

# Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

M. Teibinger, R. Wolffhardt, S. Polleres,  
S. Nagl, H. Köberl, D. Taucher

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

# 54/2011

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

DI Dr. Martin Teibinger, Ing. Rupert Wolffhardt,  
DI Sylvia Polleres, DI (FH) Stefan Nagl  
Holzforschung Austria

DI Horst Köberl, Dietmar Taucher  
Ecowall

Wien, September 2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



# Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung .....	9
Abstract .....	12
1 Einleitung.....	14
2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt .....	15
2.1 Beschreibung des Standes der Technik.....	15
2.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema.....	17
2.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand .....	18
2.4 Verwendete Methoden .....	18
2.4.1 AP1: Erhebung des Ist-Zustandes .....	18
2.4.2 AP2: Entwicklung einer „Sanierungshülle“ als Bausystem .....	20
2.4.3 AP3: Entwicklung eines industriellen Fertigungs- und Montagekonzeptes...22	
2.4.4 AP4: Erstellung von Finanzierungskonzepten für Sanierungen.....	28
2.5 Beschreibung der Vorgangsweise und der verwendeten Daten mit Quellenangabe, Erläuterung der Erhebung.....	29
3 Ergebnisse des Projektes.....	30
3.1 AP1: Erhebung des Ist-Zustandes .....	30
3.1.1 Objektbeschreibungen .....	30
3.1.2 Bauphysikalische Kennwerte und Erhebungen .....	36
3.1.3 Energieausweis.....	50
3.1.4 Haustechnik .....	50
3.1.5 Schallschutz.....	55
3.1.6 Zusammenfassung .....	56
3.2 AP2: Entwicklung einer „Sanierungshülle“ als Bausystem .....	57
3.2.1 Allgemeines .....	57
3.2.2 Prototypen .....	59
3.2.3 Aufbauten .....	59
3.2.4 Hygrothermische Berechnungen .....	63
3.2.5 Anschlussdetails .....	68
3.2.6 Wärmebrücken.....	74
3.2.7 Lüftungsvarianten .....	75
3.2.8 Photovoltaik .....	83
3.2.9 Verbesserungspotenzial .....	83

3.3	AP3: Entwicklung eines industriellen Fertigungs- und Montagekonzeptes .....	85
3.3.1	Allgemeines .....	85
3.3.2	Montagekonzept .....	85
3.3.3	Logistikkonzept .....	90
3.3.4	Haustechnik .....	91
3.4	AP4: Erstellung von Finanzierungskonzepten für Sanierungen .....	91
4	Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms .....	92
4.1	Einpassung in das Programm .....	92
4.2	Beitrag zum Gesamtziel des Programms .....	92
4.3	Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt .....	93
4.4	Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse .....	93
5	Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen .....	95
6	Ausblick und Empfehlungen .....	96
7	Abbildungsverzeichnis .....	97
8	Tabellenverzeichnis .....	100
9	Literaturverzeichnis .....	101

## Anhänge

Anhang A Fragebogen zur Erhebung der Anlagentechnik

Anhang B Kennwerte der Bestandsgebäude

Anhang C Schallschutz der Bestandsgebäude

Anhang D Energieausweise der Bestandsgebäude

Anhang E Pläne der Mustergebäude

Anhang F Energieausweise der Mustergebäude

Anhang G 3-D-Details

Anhang H Holzbaudetails

Anhang I Haustechnische Details

Anhang J Wärmebrückensimulationen

Anhang K Finanzierungsberechnungen



# Kurzfassung

## Ausgangssituation/Motivation

Bisherige Forschungsprojekte im Bereich der thermisch-ökologischen Gebäudesanierung beschränkten sich auf mineralische Gebäude. Im Gegensatz dazu liegt der Hauptfokus des Projektes in der Erarbeitung von umfassenden Sanierungskonzepten für Leichtkonstruktionen, unter Berücksichtigung eines nachhaltigen, ökologischen Materialeinsatzes, der Passivhaus- bzw. Plusenergietechnologie, einer seriellen/industriellen Umsetzbarkeit, einer breiten Bewohnerakzeptanz und den ökonomischen Randbedingungen. Die Konstruktionswahl wurde aufgrund der umfangreicheren Problemstellung in bauphysikalischer und bautechnischer Sicht gewählt, wobei die entwickelten Sanierungskonzepte für alle Bauweisen eingesetzt werden können. Die Konzepte sollen aus hochvorgefertigten Elementen mit integrierter Haustechnik bestehen, um eine serielle Umsetzung und somit eine flächendeckende Verbreitung zu gewährleisten.

Bis 1995 wurden in Österreich zwischen 60.000 und 70.000 Ein- und Zweifamilienhäuser in Leichtbauweise errichtet, welche aufgrund des ursprünglichen energetischen Standards heute ein Marktpotential von ca. 17,5 Mio. m<sup>2</sup> Sanierungsflächen bzw. ein CO<sub>2</sub>-Einsparungspotential von ca. 125.000 t/Jahr darstellen.

## Inhalte und Zielsetzungen

Ziel des vorliegenden Forschungsvorhabens ist die Erarbeitung von ganzheitlichen Sanierungskonzepten auf Passiv- bzw. Plusenergiehausstandard unter Berücksichtigung der ökonomischen und bewohnerspezifischen Randbedingungen. Die konstruktive Lösung soll durch serielle bzw. industrielle Fertigung umsetzbar sein. Angedacht wird eine „Haus-über-Haus-Lösung“, wobei zwischen den beiden Konstruktionen die haustechnischen Anlagen eingebaut werden. Dadurch kommt es zu keinerlei Nutzungseinschränkungen für die Bewohner während der Sanierung. Die serielle Umsetzungsstrategie ermöglicht eine große Marktdurchdringung und somit eine flächendeckende Anwendung. Um bei den Nutzern eine möglichst hohe Akzeptanz für eine ökologische/energetische Sanierung zu erlangen, wird auch der ökonomische Nutzen in Form eines Contractingmodells dargestellt.

Ein weiteres wesentliches Ziel des Projektkonsortiums besteht darin, ökologische Baustoffe mit geringen grauen Energien zu verwenden, wobei auf Verfügbarkeit und industrielle Einsetzbarkeit Rücksicht genommen wird.

Die Sanierung einer Leichtbaukonstruktion stellt aufgrund der Vielschichtigkeit aus bauphysikalischer und aus bautechnischer Sicht eine Herausforderung dar. Im Gegensatz zu historischen mineralischen Bauweisen kann eine allfällige Fassadensanierung nicht durch z.B. einen Vollwärmeschutz realisiert werden. Auf der anderen Seite können die entwickelten Lösungen bei jeder Bauweise umgesetzt werden.

Das vorliegende Forschungsvorhaben beschäftigt sich mit der ganzheitlichen Entwicklung eines Sanierungskonzeptes auf Basis vorgefertigter Holzelemente für die Modernisierung

von historischen Leichtbaukonstruktionen. Bei diesen Konstruktionen besteht aufgrund der Vielschichtigkeit der Materialien eine bauphysikalische Herausforderung. Zusätzlich handelt es sich bei den bis 1995 in Leichtbauweise errichteten Objekten in der Regel um Ein- und Zweifamilienhäuser. Bei kleinvolumigen Gebäuden mit Vor- und Anbauten kann sich eine Sanierung mit vorgefertigten Elementen als schwierig erweisen. Serielle Lösungen aus bauphysikalischer und bautechnischer Sicht sind zur Steigerung der Sanierungsquote mit vorgefertigten Elementen erforderlich.

Ein weiteres Ziel ist die Ertüchtigung der zu sanierenden Gebäude auf Niedrigenergie- bzw. Plusenergiehausstandard. Hierfür sind serielle Details, die eine vorgefertigte Integration der haustechnischen Komponenten in den Elementen beinhalten, erforderlich. Das erarbeitete Sanierungskonzept soll, neben den Detaillösungen, ein Produktions- und Montagekonzept beinhalten.

## **Methodische Vorgehensweise**

Im ersten Schritt erfolgte eine Erhebung der Konstruktionen und der eingesetzten Materialien sowie eine Zustandserhebung der Bausubstanz und der energetischen Eigenschaften und Qualitäten an bestehenden Objekten. Dies beinhaltete Untersuchungen zur Luftdichtheit der Gebäudehülle und zu allfälligen Wärmebrücken, die Erstellung von Energieausweisen, als Grundlage für die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen sowie eine Bewertung des allgemeinen Konstruktionszustandes.

Aufbauend auf diese Zustandserhebung erfolgte die Erarbeitung des Sanierungskonzeptes anhand von zwei repräsentativen Gebäudetypen. Dabei waren neben der allgemeinen Nachweisführung vor allem die bautechnische Umsetzung für eine serielle Fertigung und die Möglichkeiten der Integration der haustechnischen Komponenten, wie Lüftung und Anbringung von Solarkollektoren zur Energieerzeugung wichtige Bestandteile. Neben den bauphysikalischen Anforderungen hinsichtlich Feuchte- (Diffusion und Konvektion), Wärme- (Wärmebrückenfreiheit) und Schallschutz, war die Befestigung und Einbindung in die Objektstruktur eine wesentliche Fragestellung des Arbeitspaketes. Die Ausbildung von Fensteranschlüssen, Balkondetails, Dachüberständen etc. stellt einen wesentlichen Bestandteil des Detailkataloges dar. Parallel zur technischen Entwicklung wurden von den Projektpartnern Rentabilitätsabschätzungen durchgeführt.

Mit Unterstützung der Projektpartner werden die entwickelten bautechnischen Konstruktionsvarianten in ein industrielles Fertigungskonzept übergeführt, welches Produktion, Montage und Logistik beinhaltet. Voraussetzung ist die uneingeschränkte Nutzung der Objekte durch die Bewohner.

Die entwickelten Details und das Produktions- und das Montagekonzept wurden mit namhaften Vertretern der Fertighausindustrie im Rahmen eines Workshops auf ihre technische Umsetzbarkeit geprüft. Darüber hinaus erfolgten Abstimmungsgespräche mit den Kollegen von AEE intec hinsichtlich der vorgefertigten Elemente.

Parallel zu diesen technischen Bereichen wurde in einem weiteren Arbeitspaket ein Finanzierungs- und Kostenmodell auf Basis der ermittelten Kosten bzw. des Einsparungspotentials und der Analyse der bestehenden Finanzierungen als Anreiz für die Bewohner erarbeitet.

## **Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

Es konnte anhand von zwei Mustergebäudetypen ein serielles Sanierungskonzept für Leichtbaukonstruktionen erarbeitet werden. Zur Umsetzung werden vorgefertigte Holzelemente mit integrierter Haustechnik verwendet. Eine Ertüchtigung der Gebäude auf Passiv- bzw. Plusenergiehausstandard ist, wie die Simulationen belegen, in Abhängigkeit der Dämmmöglichkeiten im Sockel- bzw. Kellerbereich möglich.

## **Ausblick**

Eine Umsetzung und Erprobung des Konzeptes an einem konkreten Bauvorhaben wird angestrebt. Hierzu wurden erste Sondierungsgespräche mit Unternehmen und Bauherren geführt.

# **Abstract**

## **Starting point/Motivation**

Former research projects have dealt with thermal ecological retrofitting of buildings made of concrete materials. This project in contrast focuses on the development of solutions for the retrofitting of light weight constructions, considering ecological building materials, passive house and plus energy technologies, a general acceptance and a serial/industrial as well as an ecological implementation. The retrofitting of light weight constructions was chosen because of the comprehensive problems on buildings physical and technical points of view. The concepts should include high prefabricated elements with integrated HVAC to guarantee a serial implementation and a nationwide dissimilation.

Until 1995 approximately 60.000 to 70.000 one and two family houses in timber construction were built. Since the standards regarding energy consumption are stricter today, these houses are up for renovation, leading to a reduced CO<sub>2</sub> emission of 125.000 tons per year.

## **Contents and Objectives**

Within the research project, a renovation concept using serially fabricated construction members comprising materials with small amounts of grey energy will be used. The energy standard of those houses will be improved to passive house an even plus energy house standard. Additionally, the houses should be fully habitable during the renovation. This will be achieved using a “house over house” concept, i.e. the renovation hull will be built around the existing house. Due to this construction the necessary additional house automation can be installed between the wall and the renovation hull. It is intended to establish a financing concept which finances the renovation with the money saved due to reduced energy consumption. This will minimise the effort for the owner and therefore increase the willingness to improve the energy standard of one’s home.

Due the complexity and the amount of different layers the retrofitting of light weight constructions poses a great challenge. Contrary to historical mineral constructions thermal insulation composite systems based on EPS cannot be used. On the other hand the developed concept can be used for every building construction.

The objective of the research project was the development of a retrofitting concept based on prefabricated timber elements for the upgrading of historical light weight constructions. In addition most of the buildings which were built until 1995 are one or two family houses. Many of these small buildings have extensions that restrict the use of prefabricated elements. However serial solutions are important to increase the use of prefabricated elements for retrofitting.

Another important objective is the achievement of passive house and plus energy standard. Therefore details with integrated HVAC-components are essential. The developed concept should include detail solutions, concepts for production and for assembling.

## **Methods**

The enquiry of the historical constructions with the used building materials, of the basic structure and the thermal behavior of historical light weight constructions are the main parts of the first work package. This includes analyses of the air tightness of the building envelope and of potential thermal bridges, the calculations of the energy certificates as a basis for the evaluation of the construction and the required retrofitting.

Based on this enquiry the concepts were developed by means of two representative building typologies. In this connection the general verification and the structurally engineered realization of a serial prefabrication with integrated HVAC components pose the main parts. Besides the building physical requirements such as protection against moisture (water vapour diffusion and convection), heat protection (thermal bridges) and sound insulation, the mounting and fixing of the elements were fundamental topics. Connections of windows, balconies, projecting roofs, awnings and so on were general parts of the developed construction catalogue. The cost-effectiveness was calculated parallel to the technical developments.

With support of the project partners the developed details were transferred in an industrial production concept that includes production, assembly and also logistics. The concept should also provide the unrestricted use of the building during the retrofitting.

The developed details and the concepts for production and assembly were discussed within a workshop with representatives of the Austrian Industry of prefabricated houses. In addition the details were coordinated with colleagues from AEE intec.

A financing model was developed in a further work package.

## **Results**

A serial concept for retrofitting of light weight constructions was developed based on two typical building types. The concept deals with prefabricated timber elements with integrated HVAC components. The simulations prove that the attainment of passive and plus energy standard is feasible provided that it is possible to insulate the basement.

## **Prospects / Suggestions for future research**

The realization and proving of the developed concept in the form of an actual building project is aimed for. Therefore, first conversations with builders and contractors and owners were conducted.

# 1 Einleitung

Von den rund 3,5 Mio. Wohneinheiten Österreichs werden ca. 2/3 als sanierungsbedürftig gesehen. Aktuell werden in Österreich ca. 40.000 Gebäude jährlich saniert, was einer Sanierungsquote von rund 1,2 % entspricht. Es besteht allerdings die Notwendigkeit, die Sanierungsrate auf mindestens 3 % zu erhöhen.

Bis 1995 wurden in Österreich zwischen 60.000 und 70.000 Ein- und Zweifamilienhäuser in Leichtbauweise errichtet, welche aufgrund des ursprünglichen energetischen Standards heute ein Marktpotential von ca. 17,5 Mio. m<sup>2</sup> Sanierungsflächen bzw. ein CO<sub>2</sub>-Einsparungspotential von ca. 125.000 t/Jahr darstellen.

## 2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt

### 2.1 Beschreibung des Standes der Technik

Im Rahmen von „Haus der Zukunft“ wurden zum Thema Sanierung sowohl grundsätzliche theoretische Fragestellungen erforscht, wie auch in Form von Demonstrationsgebäuden konkrete Objekte thermisch saniert und auf Passivhausstandard verbessert. Dabei handelte es sich generell um Objekte mit mineralischer Bauweise. Prehal und Poppe loten in ihrer Arbeit, die an einem Wohnobjekt mit 32 Wohneinheiten in Linz durchgeführt wurde, das Verhältnis der eingesparten Energie zu den erforderlichen Investitionskosten aus, um die Basis für eine breite Anwendung der Gebäudesanierung zu schaffen (Prehal et al., 2006). Ergebnis der Arbeit war eine Sanierungsstrategie für Bauträger, die bei höchster Energieeffizienz und Einsatz ökologischer Baustoffe die Qualität eines Neubaustandards erreicht. Durch die Ausnutzung der höchstmöglichen Landesförderungen ergaben sich keine zusätzlichen finanziellen Belastungen. Die Sanierung fand bei gleichzeitiger Nutzung statt und beinhaltet, neben Anbringung eines Vollwärmeschutzes, dem Tausch der Fenstergläser bzw. dem Nachdichten der Fensterkonstruktionen, den Einbau einer Komfortlüftung.

Die Erarbeitung eines Ablaufschemas für ein ganzheitliches ökonomisches und ökologisch-energetisches Sanierungskonzept für Dienstleistungsgebäude wurde von Hofer et al. entwickelt und am Objekt BG/BRG Pestalozzistraße in Graz erprobt (Hofer et al. 2006b). Die Ergebnisse wurden in einem Leitfaden, welcher sich in erster Linie an Facility-Manager und Gebäudeverantwortliche richtet, eingearbeitet (Hofer et al. 2006a). Neben der Entwicklung von ökologischen und energieeffizienten Sanierungs- und Energieversorgungskonzepten in der Stadtteilsanierung wurden die gewonnenen Erkenntnisse anhand des Trollmannkasernengeländes in einem konkreten Planungsvorschlag von Prehal und Poppe eingearbeitet (Prehal et al., 2004).

(Obernosterer et al. 2005) erarbeiteten eine Checkliste als Hilfestellung zur Entscheidungsfindung für die Baumaterial-, Energieträger-, Entwurfs- und Konstruktionswahl zur Sanierung.

Einen Beitrag zum Abbau von Hemmnissen zur ökologischen Sanierung von Althäusern durch die Erarbeitung eines Dienstleistungsangebotes, welches als Grundlage für Beratungen hinsichtlich ökologischer und energetischer Aspekte, integrierte Planung und Ausführung sowie innovativer Finanzierungsmöglichkeiten dient, liefert (Tritthart et al. 2004). Das entwickelte Paket zur Sanierung von Gemeindegebäuden wurde anhand von Pilotprojekten erprobt. Einen weiteren Beitrag zur Förderung des ökologischen Sanierungsstandards von kommunalen Gebäuden liefert die Arbeit von (Ruhs et al., 2005). In dem Projekt wurden acht kommunale Objekte unterschiedlicher Nutzung bauökologisch bewertet und darauf aufbauend unterschiedliche Sanierungskonzepte ökologisch und ökonomisch untersucht.

Neben den ökonomischen Faktoren für eine umfangreiche thermisch-ökologische Sanierung können sich auch Denkmalschutzaspekte hemmend auswirken. (Lorbek et al., 2003) erarbei-

teten aus dieser Fragestellung heraus ein differenziertes architekturhistorisches Sanierungskonzept, welches anhand einer Schule in Wien untersucht wurde.

Eine umfangreiche Erhebung des Gebäudebestandes – von zwischen 1945 und 1985 errichteten Gebäuden – in 15 Gemeinden des Bezirkes Gmunden, Informationsveranstaltungen und Interviews mit Hausbewohnern und die Umsetzung in Form eines Feldexperimentes führten (Kammerhofer et al., 2005) im Rahmen ihres Forschungsprojektes durch. Im Feldexperiment mit 1450 Eigenheimen in der Marktgemeinde Laakirchen konnten 110 Hausbesitzer von den ökonomischen und ökologischen Vorteilen des Einbaus einer thermischen Solaranlage überzeugt werden. Laut den Autoren waren es im Jahr vor dem Projekt lediglich 4 Anlagen. Der Einbau thermischer Solaranlagen erwies sich im Gegensatz zu zusätzlichen Dämmmaßnahmen bzw. einem Fenstertausch als am wenigsten resistent bei den Befragten. Der, wie die vorliegende Studie zeigt, diskutierte Einspareffekt bleibt auch nach der Sanierung häufig unter den Erwartungen. Eine umfassende Abhandlung der minimierenden Maßnahmen dieses sogenannten „Reboundeffektes“ unter Berücksichtigung technisch-struktureller und sozio-ökologischer Aspekte werden in (Biermayr et al., 2005) wiedergegeben.

(Bucar et al., 2004) analysierten Contractingformen als Finanzierungsvariante von Sanierungen. Diese Arbeit stellt eine wichtige Basis für das Arbeitspaket „Finanzierung“ dar.

Als Beitrag zur Erhöhung der Akzeptanz umfassender Sanierungen wurden von (Hüttler et al., 2006) innovative Planungs-, Informations- und Entscheidungsprozesse erarbeitet und in Zusammenarbeit mit zwei Hausverwaltungen an zwei Sanierungsvorhaben erprobt.

Anhand der beiden firmen- bzw. branchenübergreifenden Netzwerkinitiativen „Öko-Modell im Alt- und Neubau“ in Tirol und „Traumhaus Althaus“ in Vorarlberg, welche die Forcierung der ökologischen Altbausanierung zum Ziel haben, werden von (Ornetzeder et al., 2005) Entwicklungskonzepte erarbeitet und aufgezeigt, welche als Grundlage zur Übertragung auf weitere Netzwerke in anderen Regionen dienen.

Eine kritische Hinterfragung der generellen Sanierung von Altbauten auf Passivhausstandard wird in (Guschlbauer-Hronek et al., 2004) angeführt. Dabei werden ökonomische und bautechnische Grenzen aufgezeigt. Zusätzlich soll das Projekt durch die Darstellung der Vorteile bei Verwendung von passivhaustauglichen Komponenten für die Sanierung deren Verwendung fördern.

Die Erforschung der Bedürfnisse von BewohnerInnen bei Sanierungsprozessen in Geschosßwohnbauten und die Zugänge der Wohnbaugenossenschaften wurden von Suschek-Berger und Ornetzeder erforscht und neue Modelle der Nutzerpartizipation entwickelt (Suschek-Berger 2006). Neben dem ähnlichen Ziel - der Erstellung eines Leitfadens, welcher Bauträger, Planer und Berater im Rahmen von Sanierungsprozessen im mehrgeschoßigen Wohnbau bei der Gestaltung und Begleitung unter Bewohnereinbindung unterstützt - werden im Forschungsvorhaben von (Tappeiner et al., 2004) Strategieempfehlungen für Politik und Verwaltung angeführt.



Einen wichtigen Beitrag für Wien liefert die Studie von Schneider et al., welche sich mit der Sanierung von Gründerzeithäusern auf Passivhausstandard beschäftigt und neben den bautechnischen und planerischen Aufgaben sich die Barrierefreiheit für Senioren zum Ziel gesetzt hat (Schneider et al. 2005). Es werden dabei Details unter Einsatz von Vakuumisolierpaneelen bzw. herkömmlichen Eternitfassaden mit Steinwolle-Dämmung entwickelt und die Berechnungen nach PHPP durchgeführt. Es wurden in der Studie auch Lösungen für sanierungstechnisch kritische Bereiche, wie Anschlüsse zu Feuermauern, Kellerdecken und Balkonen, erarbeitet. Ein Katalog von Maßnahmen zur thermischen Sanierung der Gebäudehülle, wobei neben dem energetischen Aspekt die gestalterischen und funktionellen Werte hervorgehoben werden, wird in (Lorbek et al., 2005) aufgezeigt.

## **2.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema**

Die Holzbauweise eignet sich aufgrund ihrer wärmetechnischen Vorteile für die Niedrig- bzw. Passivhausbauweise. Ambrozy und Lange erarbeiteten für Passivhäuser in Holzbauweise, aufbauend auf bestehende Qualitätssicherungssysteme der Bereiche Holzbau, Passivhausbau und Haustechnik und der Analyse der Bauabläufe, ein Baustellentool und einen Kriterienkatalog als Hilfestellung für Planer, Ausführende und Bauleitung sowie zur Förderung der Ausführungsqualität (Ambrozy et al., 2007). Die Ergebnisse dieser Arbeit, welche auf den Neubau abzielt, bilden eine Grundlage für das geplante Forschungsvorhaben.

Im Rahmen des industriellen Kompetenzzentrums „Holztechnologie“ wurden im Impulsprojekt „Urbaner Holz- bzw. Holzmischbau“ Lösungen für Materialkombinationen mit mineralischer Tragstruktur und Holzleichtbauwänden erarbeitet (Teibinger 2003; Teibinger 2004; Teibinger et al., 2005). Lösungen zur Integration von haustechnischen Anlagen, wie z.B. Lüftungsanlagen in eine vorgefertigte Holzrahmenbauwand, wurden 2004 von (Werning et al., 2005) erarbeitet. Marktübersichten und Einbauempfehlungen von passivhaustauglichen Fenstersystemen wurden in (Werning et al., 2004) publiziert. Die Konstruktionen wurden für die Sanierung von mineralischen Plattenbauten in den Arbeiten von Gorschek und Wolffhardt in ihrer Diplomarbeit erweitert (Gorschek et al., 2005). Im Rahmen des WoodWisdom-Net Projektes TES-energyfacades wurde die Idee mineralische Konstruktionen mit vorgehängten Holzelementen thermisch zu sanieren aufgegriffen und realisierte Objekte analysiert und Konstruktionen weiterentwickelt (Lattke et al, 2010). Sanierungen von mineralischen Objekten mit vorgefertigten Holzobjekten wurden an einzelnen - zum Teil auch im Rahmen der Programmschiene Haus der Zukunft geförderten – Pilotprojekten realisiert (Plöderl et al. 2008). Das vorliegende Objekt, sowie die erste Passivhaussanierung eines Einfamilienhauses (Lang et al. 2006), wurden außerhalb der Forschungsvorhaben im Rahmen der Qualitätskontrolle der Firma Obermayr Holzbau GmbH von den Mitarbeitern der Holzforschung Austria bewertet und begleitet.

(Hoppe et al., 2008) führt im Rahmen des bayerischen Forschungsprogramms „Holzbau der Zukunft“ eine umfassende Studie zum Einsatz von Holz- und Holzwerkstoffen für die Sanierung durch. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Sanierung von mineralischen Bauten, wobei auch exemplarisch Lösungen zur Sanierung von Holzleichtbauteilen angeführt werden. Die-

se können als Grundlage für das vorliegende Projekt herangezogen werden. Der Schwerpunkt der Arbeiten lag in der thermischen Optimierung, während im vorliegenden Projekt ein umfassendes Sanierungskonzept mit hochvorgefertigten Holzelementen mit integrierter Haustechnik erarbeitet und ganzheitlich betrachtet wird. Die Ergebnisse stellen aber eine wichtige Grundlage für die geplanten Untersuchungen dar.

## **2.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand**

Sofern in der Vergangenheit Sanierungen mit vorgefertigten Holzelementen durchgeführt und Konzepte erarbeitet wurden, beschränkte sich der Einsatz auf mineralische Bauweisen. Die Sanierung einer Leichtbaukonstruktion stellt aufgrund der Vielschichtigkeit aus bauphysikalischer und aus bautechnischer Sicht eine Herausforderung dar. Im Gegensatz zu historischen mineralischen Bauweisen kann eine allfällige Fassadensanierung durch z.B. einen Vollwärmeschutz nicht empfohlen werden. Auf der anderen Seite können die entwickelten Lösungen bei jeder Bauweise umgesetzt werden.

Darüber hinaus wurden in der Vergangenheit die haustechnischen Komponenten nicht in die vorgefertigten Elemente eingebaut.

## **2.4 Verwendete Methoden**

### **2.4.1 AP1: Erhebung des Ist-Zustandes**

Eine wesentliche Grundlage aller folgenden Arbeiten stellte die Erhebung des Status quo des Bestandes an Fertighauskonstruktionen in Leichtbauweise der letzten Jahrzehnte dar. Hierdurch sollte vor Ort an realen Objekten ermittelt werden, wo die Schwerpunkte des Sanierungsbedarfes üblicher Leichtbaukonstruktionen liegen und diese nach Möglichkeit in eine Abhängigkeit vom Erbauungszeitpunkt gebracht werden. Unterstützend hierzu wurde auch eine theoretische Recherche historischer Fertighauskonstruktionen im Rahmen des AP2 (siehe 2.4.2) durchgeführt.

Insgesamt wurden 17 Fertigteilhäuser von 4 unterschiedlichen Herstellern aus den 1970er- bis 1990er-Jahren eingehend untersucht. Eines der ersten Fertigteilhäuser in Österreich aus den 1930er-Jahren wurde aus historischem Interesse ebenfalls untersucht, bleibt jedoch für die konkreten Auswertungen und Schlussfolgerungen unberücksichtigt, da auf diese Konstruktion auch das erarbeitete Sanierungskonzept nicht anwendbar ist. Obiges gilt gleichermaßen für ein untersuchtes Gebäude in Blockbauweise.

Tabelle 1: Übersicht der erfassten Bestandsgebäude

Bauvorhaben	Hersteller	Baujahr	Standort
BV BAD	2	1938	3804 Allentsteig
BV ESS	2	1978	3903 Echtsenbach
BV KEK	2	1984	3903 Echtsenbach
BV ART	3	1985	9112 Griffen
BV ESC	1	1988	3910 Zwettl
BV SAN	1	1988	3943 Schrems
BV BAI	1	1988/1992	3943 Schrems
BV SIR	1	1988/1996	3874 Litschau
BV KLM	1	1990	3945 Hoheneich
BV ERZ	1	1991	3945 Hoheneich
BV RUH	2	1991	3903 Echtsenbach
BV HEU	1	1992	3945 Hoheneich
BV GEN	1	1992	3970 Weitra
BV ALT	1	1993	3943 Schrems
BV ACH	1	1994	3943 Schrems
BV RAT	1	1997	3863 Reingers
BV UHU	4	1999	5301 Eugendorf

Größtes Augenmerk wurde bei der Vor-Ort-Untersuchung auf den Zustand der bauphysikalischen Qualitäten gelegt, hier insbesondere den Wärmeschutz und die Luftdichtheit der Gebäudehülle. Daneben wurden auch Messungen des Schallschutzes durchgeführt, um orientierende Eindrücke diesbezüglich zu gewinnen. Des Weiteren wurde die Anlagentechnik der Gebäude erfasst und der aktuelle Energiebedarf der Gebäude ermittelt.

Um die zu obigen Punkten gehörenden erforderlichen Kennwerte und Informationen zu erhalten, wurden im Detail zu jedem der 15 Gebäude folgende Messungen bzw. Erhebungen durchgeführt:

- Messung der Luftdichtheit

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle wurde mittels Blowerdoor-Verfahren gemessen und im Zuge dessen eine Ortung der vorhandenen Leckagen durchgeführt. Die Luftwechselzahl wird hierbei bei einer Druckdifferenz von 50 Pa in  $\text{h}^{-1}$  angegeben.

- Thermografische Untersuchung

Die Gebäude wurden mittels Thermografie hinsichtlich vorhandener Wärmebrücken untersucht. Zusätzlich wurden thermografische Aufnahmen vor und nach Anlegen eines Unterdruckes an das Gebäude angefertigt. Hierdurch konnten im Vergleich beider Aufnahmen Leckagen sichtbar gemacht werden, da sich diese Stellen aufgrund der einströmenden Außenluft innenseitig abkühlen.

- Wärmestrommessung

Mittels Wärmestrommessplatten wurde der Wärmestrom an der Außenwand gemessen, um einen orientierenden Überblick über den vorhandenen Wärmeschutz zu erhalten.

- Befragung der Bewohner

Die Bewohner wurden hinsichtlich des Gebäudes allgemein und der Anlagentechnik im Speziellen befragt. Hierbei wurden folgende Punkte abgefragt:

- Gebäude allgemein: Baujahr, Fenster, nachträgliche Aus-, Um- oder Zubauten, Sanierungen seit Errichtung, Breite der Grundstückswiche
- Anlagentechnik: Heizung/Energieträger, Kennwerte des Heizkessels, Bauart und Umfang des Kamins, gegebenenfalls Kennwerte der Wärmepumpe, gegebenenfalls Angaben zu Öltank, Angaben zu Wärmeabgabesystem, zur Warmwasserbereitung sowie zur Lüftung, Sonstiges (Anhang A enthält den detaillierten Fragebogen zur Anlagentechnik).

- Wärmeschutztechnische Kennwerte und Energieausweis

Anhand der von den Bewohnern bzw. Herstellerfirmen übermittelten Bau- und Detailpläne sowie mit Hilfe der Augenscheinnahme vor Ort wurden für die einzelnen Gebäude die erforderlichen wärmeschutztechnischen Kennwerte und in Folge ein Energieausweis ermittelt.

- Schallschutz

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurden bei 3 Einfamilienhäusern schalltechnische Untersuchungen vorgenommen. Dabei wurden die Bau-Schalldämm-Maße von Außenwandkonstruktionen ermittelt. Die Messungen werden dabei gemäß ÖNORM EN ISO 140-5 Akustik Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen Teil 4: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und von Fassaden an Gebäuden und die Bewertung nach EN ISO 717-1 Akustik Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen Teil 1: Luftschalldämmung durchgeführt. Gemessen wird dabei das Bau Schalldämm-Maß  $R'_{45^\circ}$  mit einer unter  $45^\circ$  zur Fassade aufgestellten Schallquelle.

#### **2.4.2 AP2: Entwicklung einer „Sanierungshülle“ als Bausystem**

Ausgangspunkt für die Entwicklung einer neuen Sanierungshülle war eine eingehende Untersuchung historischer Fertighauskonstruktionen. Aus Firmenprospekten, Zulassungen und Katalogen der letzten 50 Jahre wurden dazu Informationen über Bauweise, Baustoffe und Konstruktionen recherchiert. Anhand dieser Unterlagen konnte die Entwicklung der Bautechnik der letzten Jahrzehnte sehr gut rekonstruiert werden.



Abbildung 1: Haus "Zenker Typ 89" (1975 - 1980)

Darauf aufbauend wurden aktuelle Bauteilaufbauten definiert, die gemeinsam mit dem Bestand ein zukunftsfähiges Gesamtobjekt ergeben. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die historischen Aufbauten und ihre bauphysikalischen Gegebenheiten gelegt.

Für die Sanierungsobjekte wurden drei energetische Standards definiert, die abhängig von Zustand und Architektur des Bestands sowie von den Vorstellungen und Wünschen der BauherrInnen für jedes Sanierungsobjekt erreicht werden können:

- Niedrigenergiehaus ( $\text{HWB} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ )
- Passivhaus ( $\text{HWB} \leq 10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ )
- Plus- Energiehaus (positive Jahresgesamtenergiebilanz)

Aufgrund des Zieles des Projektes, das Sanierungskonzept bis hin zum Plus-Energie-Hausstandard zu entwickeln, wurde der Überprüfung der neu entwickelten Anschlussdetails hinsichtlich Wärmebrücken besonderes Augenmerk zuteil. Aus diesem Grunde wurden die Wärmebrücken mit der hierzu geeigneten Software „flixo professional 6.0“ eingehend untersucht und beurteilt. Als Basis für die Beurteilung wurden die Bauteilaufbauten des Niedrigenergiehausstandards und des Passivhausstandards gewählt. Die Dämmstärke der Sanierungselemente betrug bei ersterem 20 cm in den Außenwänden sowie 22 cm in Decken nach unbeheizt oder außen, bei letzterem durchgehend 28 cm. Die Fenster wurden generell mit einer Verglasung mit Wärmedurchgangskoeffizient  $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  und Kunststoffabstandhalter angenommen.

Um für die entwickelte Sanierungshülle einen beispielhaften Energieausweis vorlegen zu können, wurden zwei Gebäude-Prototypen (siehe 3.2.2) erstellt, welche die üblichen Gebäudetypen Bungalow und 2-geschoßiges Einfamilienhaus und deren im Rahmen der Bestandsaufnahme festgestellten typischen Heizwärmebedarf repräsentieren. Diese wurden zunächst im unsanierten Zustand berechnet, im Anschluss daran mit Niedrigenergiehaus-

standard (Dämmstärke der Sanierungshülle 20 - 22 cm) und Passivhausstandard (Dämmstärke der Sanierungshülle 28 cm) sowie mit Plusenergiehausstandard (zusätzliche PV-Elemente). Bei letzterer Berechnung wurde gemäß dem unveröffentlichten Entwurf der OIB Richtlinie 6 vom Jänner 2011 vom Ertrag der PV-Anlage 13 kWh/m<sup>2</sup>a für den Eigenbedarf in Abzug gebracht. Bei der anschließenden Ermittlung der Primärenergiemenge des ins Netz eingespeisten Anteils wurde der Konversionsfaktor für Strom (Österreich-Mix) gemäß dem unveröffentlichten Entwurf der OIB Richtlinie 6 vom Jänner 2011 zugrunde gelegt. Aufgrund des ungünstigen Formfaktors von eingeschößigen Einfamilienhäusern (Bungalows) ist eine Sanierung auf Passivhaus- oder gar Plusenergiehausstandard hier wirtschaftlich nicht möglich. Daher wurde der Bungalow lediglich zu Vergleichszwecken mit Passivhausaufbauten berechnet, von einer Berechnung auf Plusenergiehausstandard wurde in diesem Fall Abstand genommen.

Zuletzt erfolgte eine Berechnung des Niedrigenergiehausstandards mit den Varianten der Außenwand gemäß Tabelle 5. Diese Aufbauten entsprechen den von den Herstellern vorgeschlagenen und im Rahmen des AP 4 kalkulierten Aufbauten. Ebenso würden für diese Aufbauten bei der Bearbeitung des AP 3 (siehe 3.2.4) hygrothermische Untersuchungen durchgeführt.

#### **2.4.3 AP3: Entwicklung eines industriellen Fertigungs- und Montagekonzeptes**

Aufbauend auf den Ergebnissen der hygrothermischen Berechnungen aus dem AP2 wurde eine Auswahl an Wandaufbauten zusammengestellt, die ohne Einschränkungen an möglichst vielen Gebäuden in verschiedenen Bauweisen zum Einsatz kommen kann. Dabei waren unterschiedliche Kriterien zu erfüllen:

- Oberflächenausgleich:

Abhängig vom Fassadenmaterial, dem Zustand und dem Aufbau der Fassade sowie der Größe der Fassadenfläche sind im Sanierungsfall unterschiedlich große Oberflächenunebenheiten zu erwarten. Die Sanierungselemente müssen sich der gegebenen Oberfläche möglichst flexibel anpassen, um Luftströmungen zwischen dem Bestand und dem Sanierungselement auszuschließen.

- Elementierung:

Jede Stoßstelle zwischen zwei Bauteilen bzw. Sanierungselementen gilt als Schwachstelle und potenzielle Fehlerquelle, weil an diesen Stellen die Luftdichtheit der neuen Gebäudehülle am Sanierungsobjekt vor Ort hergestellt werden muss. Dies wird dadurch erschwert, dass die Elemente nach der Montage im Gegensatz zum Neubau nur mehr von außen zugänglich sind. Deshalb wurde darauf geachtet, die Zahl der Elemente und somit jene der Stoßstellen möglichst gering zu halten. Um die maximale Elementfläche herkömmlicher Produktionsanlagen und Transportmittel von ca. 3 x 12 m optimal ausnutzen zu können, ist es bis zu einer Gebäudehöhe von ca. 12 m vorteilhaft, die Elementierung der Fassade im Querformat vorzunehmen. Für den Großteil der Einfamilienhäuser dürften so lineare Längsstöße vermeidbar sein, wenn eine Seitenlänge des Gebäudes 12 m nicht überschreitet. Bei Gebäuden mit

einer Höhe von ca. 12 m oder darüber bietet sich die Möglichkeit, eine Elementierung mit hochformatigen Bauteilen vorzunehmen, weil sich in diesem Fall die Anzahl der Stoßstellen nicht zusätzlich erhöht.

- Lastabtragung:

Um die Lasten aus den Sanierungselementen abzutragen gibt es zwei Möglichkeiten. Primär soll versucht werden, möglichst viele Lasten direkt in das Fundament des Gebäudes einzuleiten. Ob und in welchem Ausmaß dies durchführbar ist, hängt in erster Linie vom Eigengewicht und von der Ausführung der Fundamentierung und deren Zustand ab. Für diese Standardvariante wurden Sockeldetails erarbeitet (siehe Punkt 3.2.5). Diese Details sind als Vorschlag zu verstehen und für jedes tatsächliche Sanierungsobjekt nach dessen Anforderungen zu adaptieren.

Lasten, die nicht in das Fundament des Gebäudes eingeleitet werden können, müssen in den Bestand eingeleitet werden. Dazu ist es notwendig, die Tragfähigkeitsreserven der bestehenden Bauteile mittels Eurocode 5 zu ermitteln.

#### **2.4.3.1 Hygrothermische Berechnungen**

Zur Durchführung der Variantenstudie erfolgt eine instationäre Simulation gekoppelter Wärme- und Feuchtestrome. Hierfür wird das numerische Computerprogramm "WUFI®PRO" Version 5.1 (Release: 5.1.0.559.DB.2471) des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik verwendet. Dieses entspricht den Anforderungen gemäß ÖNORM EN 15026.

Die simulierten Wandaufbauten setzen sich aus dem zu ertüchtigenden Bestand und dem jeweils vorgesetzten Sanierungsmodul zusammen. Es werden neben einer Holzriegelwand eine Ziegelwand und eine Betonwand als Bestandsvarianten simuliert.

Zur Berücksichtigung möglicher innenseitiger Luftleckagen wird ein Luftvolumenstrom in die Konstruktion ebenfalls berücksichtigt.

An den Sanierungsmodulen werden die Konstruktionsart und der eingesetzte Dämmstoffe variiert.

Damit die Konstruktionen eine positive Beurteilung erlangen, darf es generell in keiner Bauteilschicht zu einer kritischen Auffeuchtung kommen. Die eingesetzten Holzwerkstoffe dürfen hierbei eine Materialfeuchte von 18 % nicht oder nur kurzfristig und in geringem Maße überschreiten.

- Bauteilvarianten
  - Bestandsaufbauten

Die Aufbauten des jeweiligen Bestandes sind in Tabelle 2 bis Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 2: Aufbau der Bestandswand in Holzriegelbauweise (Bez. Holz) von außen nach innen

Nr.	Bauteil	Dicke in mm
1	Putz <sup>1</sup>	4
2	Holzwoleleichtbauplatte	25
3	Spanplatte	12
4	Mineralwolle	100
5	Dampfbremse ( $s_d = 10 \text{ m}$ )	k.A.
6	Gipskartonplatte	12,5

<sup>1</sup>Die Putzschicht der Holzriegelwand wird in der Simulation nicht berücksichtigt, was zu einem etwas kritischeren Aufbau führt als bei der Simulation mit Putzschicht.

Tabelle 3: Aufbau der Bestandswand in Ziegelbauweise (Bez. Ziegel) von außen nach innen

Nr.	Bauteil	Dicke in mm
1	Mineralischer Außenputz	10
2	Vollziegel	300
3	Gipsinnenputz	15

Tabelle 4: Aufbau der Bestandswand in Betonbauweise (Bez. Beton) von außen nach innen

Nr.	Bauteil	Dicke in mm
1	Mineralischer Außenputz	10
2	Beton	150
3	Gipsinnenputz	15

- Sanierungsmodule

Die Aufbauten der Sanierungsmodule und ihre resultierenden U-Werte sind in Tabelle 5 wiedergegeben.



Tabelle 5: Aufbau der Sanierungsmodule von außen nach innen.

Bauteil		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4	Var.5	Var.6	Var.7	Var.8	Var.9								
Kunstharzputz (4 mm)				X					X									
VWS (100 mm)	EPS			X							X							
	Holzfaser					X								X				
Vollholzschalung (20 mm)		X						X										
Hinterlüftungsebene (60 mm)																		
winddichte Bahn (Unterspannbahn $s_d=0,2m$ )																		
MDF (15 mm)																	X	
Mineralwolle (180 mm)													X		X			
Zellulose (180 mm)								X										
Dampfbremse ( $s_d=10m$ )		X		X		X												
OSB (15 mm)		X																
Ausgleichs dämmung (40 mm)	Mineralwolle	X																
	Zellulose							X										
U-Wert (Gefach) in $W/m^2.K$	Bestand in Holzriegel	0,110		0,089		0,092		0,111		0,089	0,093							
	Bestand in Ziegel	0,148		0,109		0,114		0,150		0,110	0,115							
	Bestand in Beton	0,156		0,114		0,119		0,159		0,115	0,12							

- Materialkennwerte

Tabelle 6: Materialkennwerte der Bestandswand in Holzriegelbauweise (von außen nach innen)

Material	d in m	$\rho$ in $kg/m^3$	$\lambda$ in $W/m^2.K.$	$\mu$	$w_A$ in $kg/m^3$
Holzwolleleichtbauplatte	0,025	450	0,08	9	45 ( $w_{60}$ )
Spanplatte	0,012	620	0,12	44	62 ( $w_{30}$ )
Mineralfaser	0,100	14,5	0,04	1,3	0
Dampfbremse	0,001	130	2,30	10.000	0
Gipskartonplatte	0,0125	850	0,20	8,3	5 ( $w_{65}$ )

d: Dicke

$\lambda$ : Wärmeleitfähigkeit

$\mu$ : Diffusionswiderstandszahl

$w_A$ : Zugeordnete Anfangsfeuchte ( $w_x$ : Ausgleichsfeuchte bei x % relativer Luftfeuchte)

Tabelle 7: Materialkennwerte der Bestandswand in Ziegel-/Betonbauweise (von außen nach innen)

Material	d in m	$\rho$ in kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ in W/m <sup>2</sup> .K.	$\mu$	w <sub>A</sub> in kg/m <sup>3</sup>
Mineralischer Außenputz	0,01	1900	0,8	25	45 (w <sub>60</sub> )
Vollziegelmauerwerk	0,3	1900	0,9	10	4,84 (w <sub>50</sub> )
Beton	0,15	2200	1,6	92	44 (w <sub>65</sub> )
Innenputz (Gips)	0,015	850	0,2	8,3	5,2 (w <sub>65</sub> )

d: Dicke

$\lambda$ : Wärmeleitfähigkeit

$\mu$ : Diffusionswiderstandszahl

w<sub>A</sub>: Zugeordnete Anfangsfeuchte (w<sub>x</sub>: Ausgleichsfeuchte bei x % relativer Luftfeuchte)

Tabelle 8: Materialkennwerte der Sanierungsmodule

Material	d in m	$\rho$ in kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ in W/m <sup>2</sup> .K.	$\mu$	w <sub>A</sub> in kg/m <sup>3</sup>
Kunsthazoberputz auf EPS	0,004	1100	0,7	500	100 (w <sub>100</sub> )
Kunsthazoberputz auf WF	0,004	1100	0,7	250	100 (w <sub>100</sub> )
EPS	0,100	30	0,04	50	0
Holzfaserdämmplatten (WF)	0,100	155	0,042	3	19 (w <sub>80</sub> )
Vollholzschalung (Weichholz)	0,02	400	0,09	200	60 (w <sub>80</sub> )
Witterungsschutzbahn	0,001	130	2,3	200	0
MDF	0,015	528	0,1	12	70 (w <sub>80</sub> )
Mineralfaser	0,180/ 0,04	14,5	0,04	1,3	0
Zellulose	0,220	50	0,04	1,5	3,1 (w <sub>50</sub> )
Dampfbremse	0,001	130	2,30	10.000	0
OSB	0,015	615	0,13	175	92 (w <sub>80</sub> )

d: Dicke

$\lambda$ : Wärmeleitfähigkeit

$\mu$ : Diffusionswiderstandszahl

w<sub>A</sub>: Zugeordnete Anfangsfeuchte (w<sub>x</sub>: Ausgleichsfeuchte bei x % relativer Luftfeuchte)

- Randbedingungen

Die für die Simulationen verwendeten Kennwerte wie z.B. Luftwechsel in der Hinterlüftungsebene oder solarer Absorptionsgrad der Holzschalung stützen sich auf Untersuchungen von (Holzforschung Austria, 2007) und (Kehl, 2009).

- Außenklima

Zur Simulation wurde das relativ kühle Außenklima in Holzkirchen (DE, 680 m NN) verwendet.

- Innenklima

Zur Simulation des Innenklimas wurde ein sinusförmiger Temperatur und Luftfeuchteverlauf gemäß (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und

Denkmalpflege, 2002) gewählt. Es wird eine normale Feuchtelast im Innenraum zugrunde gelegt.

Temperatur:  $(21 \pm 1)^\circ\text{C}$

Relative Luftfeuchte:  $(50 \pm 10) \%$

- Oberflächenübergangskoeffizienten

Alle Wände werden nach Norden orientiert simuliert. Es wird angenommen, dass die hinterlüfteten Vollholzfassaden eine vergraute, unbehandelte Oberfläche besitzen (solarer Absorptionskoeffizient 0,7). Die Varianten mit Vollwärmeschutz weisen hingegen eine helle Putzoberfläche auf (solarer Absorptionskoeffizient 0,4).

Der Anteil des anhaftenden Regens wird wie in (Kehl, 2009) aufgeführt für die Vollholzfassade aufgrund von Tüpfelverschluss des Holzes u.a. nicht berücksichtigt, für die Putzfassade wird der Anteil gemäß den Vorgaben des Simulationsprogramms verwendet (0,7).

- Luftwechsel in der Hinterlüftungsebene

Für die hinterlüfteten Fassaden wird ein 8,5 facher Luftwechsel simuliert. Dies entspricht gemäß den Untersuchungen von (Kehl, 2009) einer 60 mm dicken Hinterlüftung bei starker Windabschirmung wie sie z.B. im Stadtkern oder in Wäldern auftritt. Bei einer Verringerung der Luftschichtdicke auf 30 mm steigt der Luftwechsel auf  $17,5 \text{ h}^{-1}$ . Durch den gewählten Luftwechsel von  $8,5 \text{ h}^{-1}$  und der Hinterlüftungsdicke von 60 mm werden somit ungünstigere Bedingungen in Bezug auf die abtransportierbare Feuchtemenge abgebildet, wodurch die Simulationen „auf der sicheren Seite“ liegen.

- Konvektiver Feuchteeintrag

Entsprechend den Untersuchungen von (Nusser, 2011) wird den Sanierungselementen ein konvektiver Feuchteeintrag gemäß der Luftdichtheitsklasse B zugeordnet. Um dies in WUFI® abzubilden wird ein  $q_{50}$ -Wert (Hüllflächendurchströmung) von  $4,29 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$  bei einer maximalen Luftsäulenhöhe von 3 m angenommen. Die so entstehende Feuchtequelle wird der außenseitig angebrachten MDF bzw. der Holzfaserdämmplatte zugeordnet.

- Schlagregenpenetration

Untersuchungen in (Polleres, Schober, 2009) haben gezeigt, dass außenseitige Fensterbankanschlüsse häufig Undichtheiten aufweisen und der Ausführung dieses Details eine besondere Beachtung geschenkt werden muss. Nur mit erhöhtem Aufwand kann sicher gestellt werden, dass Schlagregen nicht hinter die WDVS-Fassade gelangt und so zu einem erhöhten, schädlichen Feuchteeintrag führt. Anhand der Untersuchungen von (Künzel, Zirkelbach 2007) kann eine deutliche Sensibilität von Außenwänden mit WDVS auf Schlagregenpenetration festgestellt werden. Bei fehlendem Austrocknungspotential (nach außen und innen) kann es bei Schlagregeneintrag hinter die Fassade zu schädlichen Materialfeuchteerhöhungen kommen.

Bei den hier durchgeführten Untersuchungen wird eine Schlagregenpenetration hinter die WDVS dennoch nicht berücksichtigt. Der Fensterbankanschluss in den Sanierungsmodulen wird entsprechend den Empfehlungen in (Polleres, Schober, 2009) mit zweiter Dichtebene ausgeführt, womit ein Feuchteintrag durch Schlagregen hinter den WDVS sehr unwahrscheinlich wird.

Gelangt Schlagregen in die Hinterlüftungsebene, so ist dies unkritisch, wie (Kehl, 2009) zeigt. Die zusätzliche Feuchte kann dort problemlos abgelüftet werden, weshalb bei den hier durchgeführten Simulationen eine Schlagregenpenetration in die Hinterlüftungsebene ebenfalls nicht berücksichtigt wird.

#### **2.4.4 AP4: Erstellung von Finanzierungskonzepten für Sanierungen**

Die Wirtschaftlichkeit einer Sanierungsmaßnahme ist in den meisten Fällen ausschlaggebend für deren Ausführung. Das bedeutet, dass eine Investition in eine Sanierungsmaßnahme aus ökonomischer Sicht nur dann als sinnvoll erachtet wird, wenn sich diese zumindest innerhalb der Lebensdauer der Sanierungsmaßnahme amortisiert.

Hierfür wird bei vereinfachter Betrachtung die Investitionssumme (Sanierungskosten abzüglich Förderungen) der Energieeinsparung gegenübergestellt. Daraus lässt sich eine Amortisation in Jahren ableiten, die als unmittelbare Aussage über die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit eines Sanierungskonzepts interpretiert wird. Dabei werden weder Darlehenskosten, noch Indexsteigerungen und die Energiepreisentwicklung berücksichtigt, ebenso wenig der Lebens- bzw. Sanierungszyklus eines Gebäudes und dessen Komponenten (Bauteile, Haustechnische Elemente).

Bei den vorliegenden Überlegungen wurden die Kosten, die auch ohne thermische oder technische Verbesserung notwendig wären, um den Gebäudebestand und dessen Bewohnbarkeit zu erhalten, berücksichtigt (unvermeidliche Instandhaltungskosten). Es wurden somit die Lebenszyklen der sanierten Bauteile bzw. der getauschten Gebäudekomponenten mitberücksichtigt.

Bei der Ermittlung des tatsächlichen Kapitalbedarfs wurden folgende Kosten in Abzug gebracht:

- potenzielle Förderungen von Bund und Ländern
- Kosten für notwendige Instandhaltungen aufgrund des Lebensdauerzyklus von Bauteilen und Haustechnikkomponenten
  - Fassadeninstandsetzung ohne Wärmedämmung
  - Dachsanierung (Dachdeckung)
  - Heizungssanierung

Bei langfristigen Investitionen sind mehrere Ansätze möglich. Bei der vorliegenden Berechnungsmethode wurde berücksichtigt, dass eine Finanzierung auf 20 Jahre bei einem Zinssatz von 5% erfolgt.

Zur Berücksichtigung potenziell vorhandener Eigenmittel wurde die Amortisation der tatsächlichen Kosten für die energetische Verbesserung des Gebäudes mit und ohne anteilige Finanzierungskosten ausgewiesen.

Ein Contracting-Modell, wie im Förderantrag vorgesehen, macht für einen Investor nach den gewonnenen Erkenntnissen aus diesem Projekt keinen wirtschaftlichen Sinn. Die Gesamtinvestitionskosten sind für ein realistisches Contracting-Modell zu hoch.

Für den Eigentümer stellt die Wertsteigerung des Objektes einen wichtigen Faktor dar, nicht jedoch für einen Contractor. Für den Anleger stehen aber nur die Energieeinsparungen zur Verfügung. Die Erträge für eine sinnvolle Investitionsabschreibung sind damit zu gering.

Der tatsächliche Anteil der notwendigen Instandhaltungskosten gegenüber den Kosten für die energetische Verbesserung des Gebäudes können zwar realistisch abgeschätzt, jedoch nicht exakt definiert werden. Damit fehlt die objektive Grundlage für ein Contracting-Modell.

## **2.5 Beschreibung der Vorgangsweise und der verwendeten Daten mit Quellenangabe, Erläuterung der Erhebung**

In einem ersten Schritt erfolgte eine Erhebung der gängigen historischen Konstruktionen sowie der eingesetzten Materialien. Hierzu wurden Überwachungsberichte, Zulassungen und historisches Werbematerial aus dem Archiv der Holzforschung Austria herangezogen. Zusätzlich erfolgte eine Zustandserhebung der Bausubstanz und der energetischen Eigenschaften und Qualitäten an bestehenden Objekten, siehe 2.4.1. Dies beinhaltet neben den Untersuchungen zur Luftdichtheit der Gebäudehülle und allfälliger Wärmebrücken sowie der Erstellung eines Energieausweises, als Grundlage für die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen, auch eine Bewertung des allgemeinen Konstruktionszustandes.

Aufbauend auf diese Zustandserhebung erfolgte im AP2 die Erarbeitung des Sanierungskonzeptes, wobei neben der allgemeinen Nachweisführung vor allem die bautechnische Umsetzung für eine serielle Fertigung und die Möglichkeiten der Integration der haustechnischen Komponenten, wie Lüftung und Anbringung von Solarkollektoren zur Energieerzeugung wichtige Bestandteile sind. Neben den bauphysikalischen Anforderungen hinsichtlich Feuchte- (Diffusion und Konvektion), Wärme- (Wärmebrückenfreiheit) und Schallschutz, ist die Befestigung und Einbindung in die Objektstruktur eine wesentliche Fragestellung des Arbeitspaketes. Die Ausbildung von Fensteranschlüssen, Balkondetails, Dachüberständen etc. sind wesentliche Bestandteile des Detailkataloges. Parallel zur technischen Entwicklung wurden von den Projektpartnern Rentabilitätsabschätzungen durchgeführt. Die entwickelten Details wurden in einem Workshop ausführenden Firmen vorgestellt und mit ihnen diskutiert. Mit Unterstützung des industriellen Projektpartners werden die entwickelten bautechnischen Konstruktionsvarianten in ein industrielles Fertigungskonzept übergeführt, welches Produktion, Montage und Logistik beinhaltet. Voraussetzung ist die uneingeschränkte Nutzung der Objekte durch die Bewohner.

## 3 Ergebnisse des Projektes

### 3.1 AP1: Erhebung des Ist-Zustandes

#### 3.1.1 Objektbeschreibungen

Im Folgenden sind spezielle Gegebenheiten zu den einzelnen für die Auswertung herangezogenen Bestandsgebäuden angeführt. Zwei Objekte konnten nicht verwendet werden, siehe 2.4.1. Im Detail können die Kennwerte der Bestandsgebäude dem Anhang entnommen werden.

##### 3.1.1.1 BV BAD, 1938

Bei diesem Gebäude handelt es sich um eine Doppelhaushälfte aus einer der ersten Fertigteilhausanlagen Österreichs (siehe Abbildung 2). Aufgrund seines Alters und der vorhandenen Bausubstanz kommt das vorliegende Haus nicht für das in diesem Projekt erarbeitete Sanierungskonzept in Frage.



Abbildung 2: Fertighaussiedlung in Allentsteig, Baujahr ca. 1938

Aus historischem Interesse sollte es dennoch in vereinfachter Form mit aufgenommen werden, allerdings konnten diverse Kenndaten nicht ermittelt werden, da keine Baupläne aus der damaligen Zeit zur Verfügung standen. Daher ist z.B. der Aufbau der meisten Bauteile unbekannt. Es ließ sich durch Befragung der Bewohner eruieren, dass es sich bei der Außenwand um eine Holzständerwand mit beidseitiger Bretterschälung handelt. Die Zwischenräume wurden seinerzeit mit getrocknetem Torf aus der Umgebung ausgefacht. Die Decken weisen eine klassische Untersicht aus verputzten Schilfrohmatten auf, der Aufbau zwischen dieser und dem Zementestrich auf der Oberseite ist nicht bekannt. Der Dachboden ist unbeheizt und das Dach ist als Satteldach ausgeführt. Die meisten Fenster sind Originalbestand (Kastenfenster mit Einfachverglasung in beiden Flügeln).

##### 3.1.1.2 BV ART, 1985

Ebenso wie beim BV BAD (siehe 3.1.1.1) wurden auch hier nur vereinfacht Daten ermittelt. Da das Gebäude im Erdgeschoß in Blockbauweise errichtet wurde, kann aufgrund der durch

diese Bauweise in der vorliegenden Ausführung bedingten starken Verformungen, und der Vorköpfe (siehe Abbildung 3) das im Rahmen dieses Projektes entwickelte serielle Sanierungskonzept hier ebenfalls nicht angewendet werden.



Abbildung 3: Verformungen und Vorköpfe des BV ART im Erdgeschoß

Das Gebäude wurde 1985 errichtet, wobei neben dem bereits erwähnten Erdgeschoß in Blockbauweise ein Obergeschoß in Holzriegelbauweise errichtet wurde. Auch hier konnten keine Pläne zur Verfügung gestellt werden. Bisher wurde das Haus nicht saniert, allerdings wurde 2008 ein Wintergarten zugebaut. Über den Bauteil Aufbau konnten keine detaillierten Angaben eruiert werden.

### 3.1.1.3 BV ESS, 1978

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen:
- WDVS wurde nachträglich aufgebracht
  - Oberste Geschoßdecke wurde nachträglich mit 16 cm EPS gedämmt
- Aus- /Umbauten: --
- Zubauten: --
- Fenster:
- Teils Holzfenster IV60-Profile und 2-Scheiben-Isolierverglasung (4-10-4; vermutl. luftgefüllt und unbeschichtet) mit Aluminium-Abstandhalter, teils ältere Holz-Verbundfensterkonstruktionen mit

zwei Einfachverglasungen

- Sonstiges: - Die übermittelten Planunterlagen enthalten keine ausreichenden Angaben zu den Bauteilaufbauten

#### **3.1.1.4 BV KEK, 1984**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: - Dachgeschoß wurde nachträglich ausgebaut
- Zubauten: - Auf ehem. Terrasse wurde Wintergarten zugebaut
- Fenster: - Holz-IV68-Profile und 2-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: --

#### **3.1.1.5 BV ESC, 1988**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: - Außenputz und Außentür erneuert  
- Elektroinstallationen nachträglich abgedichtet  
- Oberste Geschoßdecke zusätzlich mit 5 cm EPS gedämmt
- Aus- /Umbauten: --
- Zubauten: - Windfang (Zeitpunkt unbekannt)
- Fenster: - Holz-IV68-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4; luftgefüllt, Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: - Keller teilbeheizt

#### **3.1.1.6 BV SAN, 1988**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: --
- Zubauten: --
- Fenster: - Holz-IV68-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4; luftgefüllt, Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter



Sonstiges: --

### **3.1.1.7 BV BAI, 1988/1992**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

Sanierungen: - Schlagregensichere Ebene bei Fenstern nachträglich aufgebracht  
- Außenputz erneuert

Aus- /Umbauten: --

Zubauten: - Wintergarten nachträglich zugebaut

Fenster: - Holz-IV68-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-10-4-10-4;  
luftgefüllt, Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter

Sonstiges: - Keller beheizt  
- Das Objekt war vormals Musterhaus und wurde 1992 demontiert und wieder aufgebaut.

### **3.1.1.8 BV SIR, 1988/1996**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

Sanierungen: --

Aus- /Umbauten: --

Zubauten: --

Fenster: - Holz-IV68-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4;  
luftgefüllt, Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter

Sonstiges: - Keller teilbeheizt  
- Das Objekt war vormals Musterhaus und wurde 1992 demontiert und wieder aufgebaut.

### **3.1.1.9 BV KLM, 1990**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

Sanierungen: - Nachträglich 5 cm EPS auf Spitzbodendecke aufgebracht

Aus- /Umbauten: - Dachboden nachträglich ausgebaut, Dämmung 20 cm MW

Zubauten: - Auf ehem. Terrasse wurde Wintergarten zugebaut

Fenster: - Holz-IV68-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4;

luftgefüllt, Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter

- Sonstiges:
- Keller teilbeheizt
  - Abweichender Außenwandaufbau in Nassräumen: innen zusätzlich 5 cm Gasbeton-Vormauerung
  - Abweichender Deckenaufbau: Spanplatte V100 statt Sparschalung

#### **3.1.1.10 BV ERZ, 1991**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: --
- Zubauten:
- Auf ehem. Terrasse wurde Wintergarten zugebaut
  - Windfang nachträglich angebaut
- Fenster:
- Kunststoff-IV80-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-16-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: --

#### **3.1.1.11 BV RUH, 1991**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: --
- Zubauten:
- Wintergarten nachträglich zugebaut
- Fenster:
- Holz-IV60-Profile und 2-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: --

#### **3.1.1.12 BV HEU, 1992**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten:
- Dach nachträglich ausgebaut
- Zubauten:
- Auf ehem. Terrasse wurde Wintergarten zugebaut

- Fenster: - Holz-IV70-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: - Keller teilbeheizt

#### **3.1.1.13 BV GEN, 1992**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: --
- Zubauten: - Eingangsüberdachung nachträglich zugebaut
- Fenster: - Holz-Aluminium-IV74-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: - Abweichung bei Außenwandaufbau: innen zusätzliche Spanplatte angeordnet

#### **3.1.1.14 BV ALT, 1993**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: - Dach nachträglich teilweise ausgebaut, 22 cm MW Dämmung aufgebracht
- Zubauten: - Dachgaube nachträglich eingebaut
- Fenster: - Holz-Aluminium-IV70-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: --

#### **3.1.1.15 BV ACH, 1994**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: - Dach nachträglich ausgebaut
- Zubauten: - Auf ehem. Terrasse wurde Wintergarten zugebaut

- Fenster: - Holz-IV70-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-12-4-12-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: - Keller beheizt

### **3.1.1.16 BV RAT, 1997**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: - Nachträglich innenseitig 6 cm Holzweichfaserplatte an Außenwand angeordnet
- Aus- /Umbauten: - Dachraum nachträglich teilweise ausgebaut (Galerie mit Luftraum)
- Zubauten: --
- Fenster: - Holz-IV68-Profile und 3-Scheiben-Isolierverglasung (4-10-4-10-4; Gasfüllung und Beschichtung unbekannt) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: - Keller teilbeheizt

### **3.1.1.17 BV UHU, 1999**

Neben den im Anhang ersichtlichen Daten sind folgende Gegebenheiten zu erwähnen:

- Sanierungen: --
- Aus- /Umbauten: --
- Zubauten: --
- Fenster: - Kunststoff-IV70-Profile und 2-Scheiben-Isolierverglasung (4-18-4; Argonfüllung, 1 Beschichtung  $\rightarrow U_g=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) mit Aluminium-Abstandhalter
- Sonstiges: --

## **3.1.2 Bauphysikalische Kennwerte und Erhebungen**

### **3.1.2.1 Wärmeschutztechnische Kennwerte**

Im Anhang sind die Wärmedurchgangskoeffizienten der einzelnen Gebäude angeführt, so diese aus Planunterlagen oder Aussagen der Hersteller bzw. Bewohner eruiierbar waren.

Aufgrund der geringen Zeit, die für die Bestandsaufnahme zur Verfügung gestanden hat, konnten mit der in-situ-Wärmestrommessung keine verwertbaren Daten ermittelt werden. Hierzu wäre jedenfalls eine Langzeitmessung notwendig gewesen. Aus diesem Grund kön-

nen für jene Gebäude keine Angaben zu den wärmeschutztechnischen Kennwerten gemacht werden, zu welchen keine bzw. keine ausreichenden Planunterlagen zur Verfügung standen. Dies betrifft das BV BAD, das BV ESS sowie das BV ART, von welchen zwei ohnehin nicht für das vorliegende Sanierungskonzept in Frage kommen (siehe 3.1.1). Detaillierte Bauteilaufbauten finden sich im Anhang D (Energieausweise). In der Tabelle Anhang B sind gegebenenfalls Bauteile, welche aufgrund ihrer geringen Fläche keinen großen Einfluss auf den Energiehaushalt des Gebäudes haben, nicht enthalten. In der Energieausweisberechnung sind diese Bauteile sehr wohl berücksichtigt.

Wie aus der Tabelle Anhang B ersichtlich ist, weisen die Außenbauteile im Laufe der Zeit verbesserte Werte auf, da Dämmstärken nach und nach erhöht wurden. Bei den Fenstern wurden offenbar lange Zeit ähnliche Konstruktionen verarbeitet, nämlich die zweite Generation der Isolierglasscheiben (3-Scheiben-Verglasung mit Luftfüllung). Die U-Werte der Fenster wurden anhand der Augenscheinnahme vor Ort berechnet, weshalb etwaig geringe Abweichungen (leicht differenzierte Rahmenprofile etc.) unberücksichtigt blieben. Erst das jüngste Haus der untersuchten Gruppe (Baujahr 1999) weist Scheiben der dritten Generation (2-Scheiben-Verglasung mit Edelgasfüllung) auf. Der Wärmedurchgangskoeffizient der Außentüren basiert auf Annahmen, da hierzu bei keinem der Gebäude ein konkreter Wert in Erfahrung gebracht werden konnte.

Aus der Tabelle Anhang B ist ebenso ersichtlich, dass bei Nutzung des Kellers als (beheizter) Wohnraum eine thermische Ertüchtigung der beteiligten Bauteile üblicherweise nicht erfolgt, was in großen Wärmeverlusten resultiert, da diese Räume nicht als beheizt konzipiert waren.

### **3.1.2.2 Thermografie**

Die im Rahmen der Bestandsaufnahme durchgeführte Thermografie hat gezeigt, dass bei allen Gebäuden die auftretenden Wärmebrücken im Allgemeinen durchaus im Bereich des Akzeptablen liegen. Dies gilt insbesondere für die planmäßigen stofflichen wie geometrischen Wärmebrücken, die sich bis auf sehr wenige Ausnahmen im Thermogramm bezüglich Form und Temperaturverlauf so abzeichnen wie dies zu erwarten wäre. Ebenso halten sich die außerplanmäßigen Wärmebrücken hinsichtlich Quantität und Qualität durchaus in Grenzen.

Im Folgenden sind einige der Wärmebrücken, welche im Rahmen der Bestandsaufnahme detektiert wurden, exemplarisch dargestellt. Auf der linken Seite findet sich jeweils das Thermogramm mit Farbbalken und gegebenenfalls zusätzlichen Angaben zu bestimmten Punkten oder Bereichen, auf der rechten Seite ist zur Orientierung eine korrespondierende Fotografie abgebildet.

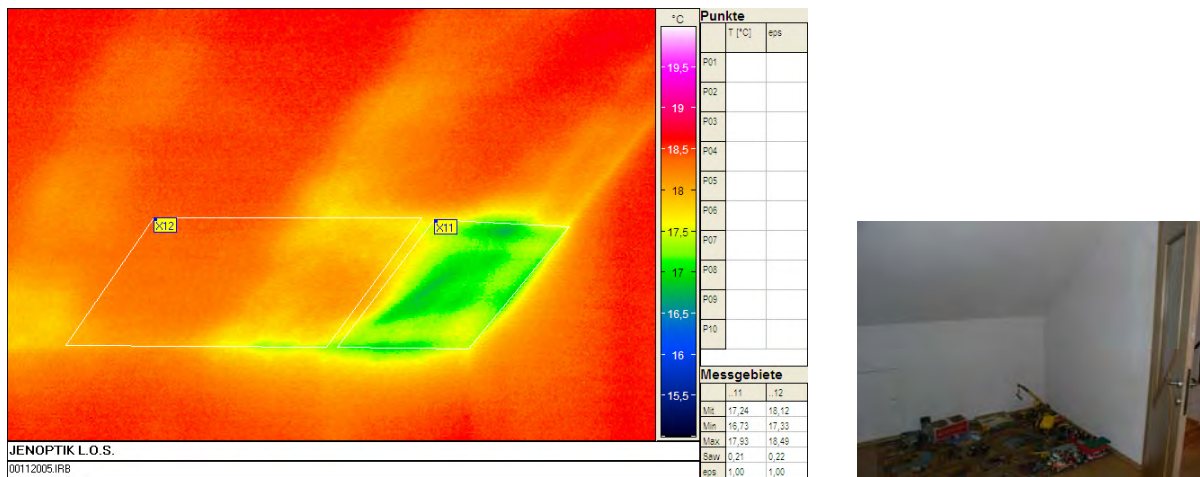


Abbildung 4: BV ACH, 1994: Leichte, jedoch großflächige Wärmebrücke im Bereich der Gefachdämmung des nachträglich ausgebauten Dachgeschosses; Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.

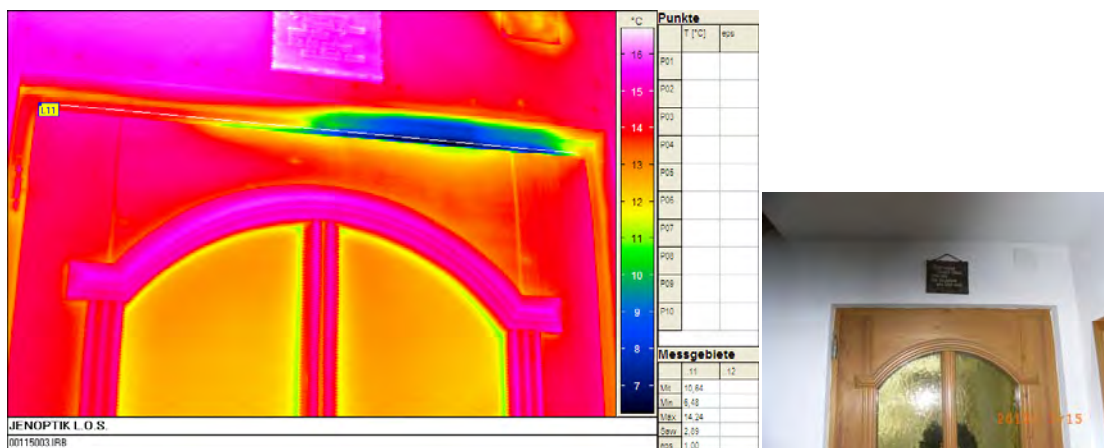


Abbildung 5: BV KLM, 1990: Wärmebrücke infolge Undichtheit der Eingangstür (siehe auch 3.1.2.3)

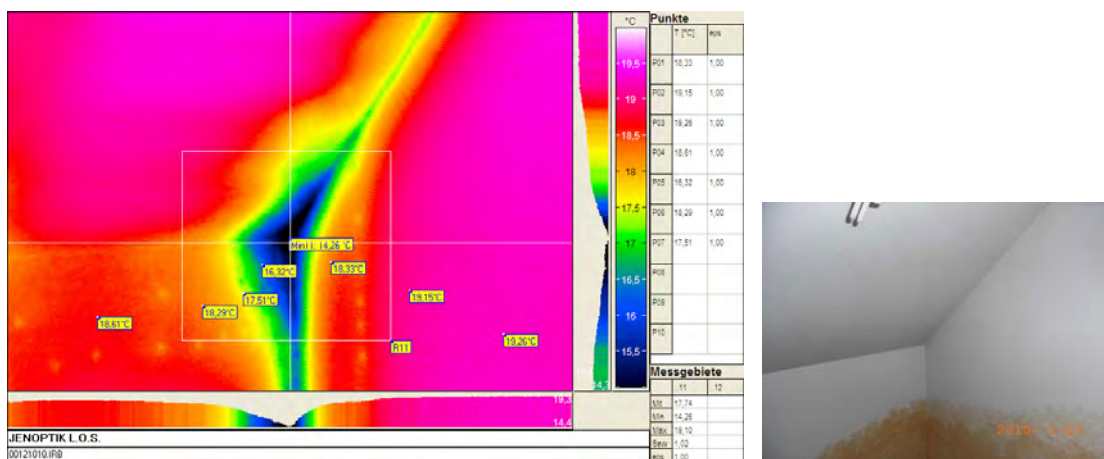


Abbildung 6: BV SIR, 1988/1996: Planmäßige geometrische Wärmebrücke im Eckbereich Außenwand/Dachschräge mit starker Ausprägung ( $dT$  zu ungestörter Wand ca.  $5,0\text{ °C}$ ); Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.

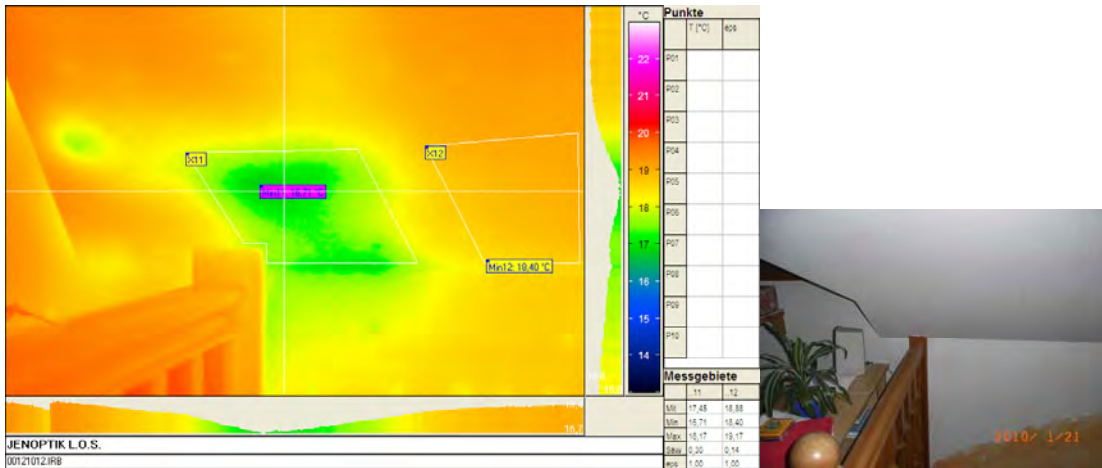


Abbildung 7: BV SIR, 1988/1996: Großflächige Wärmebrücke im Bereich der Gefachdämmung des nachträglich ausgebauten Dachgeschoßes; Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.

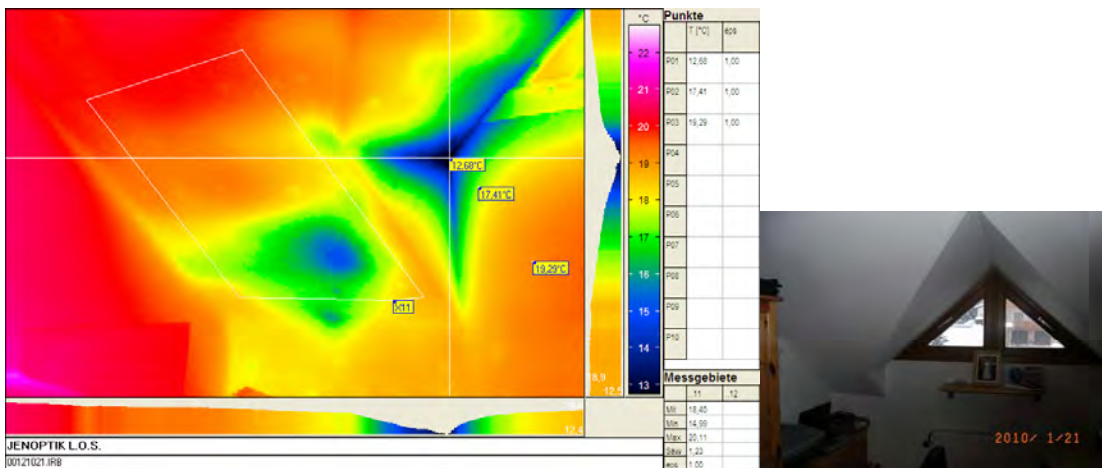


Abbildung 8: BV SIR, 1988/1996: Teilweise planmäßige geometrische Wärmebrücke im Eckbereich Außenwand/Dachschräge des nachträglich ausgebauten Dachgeschoßes mit starker Ausprägung ( $dT$  zu ungestörter Wand ca.  $6,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.

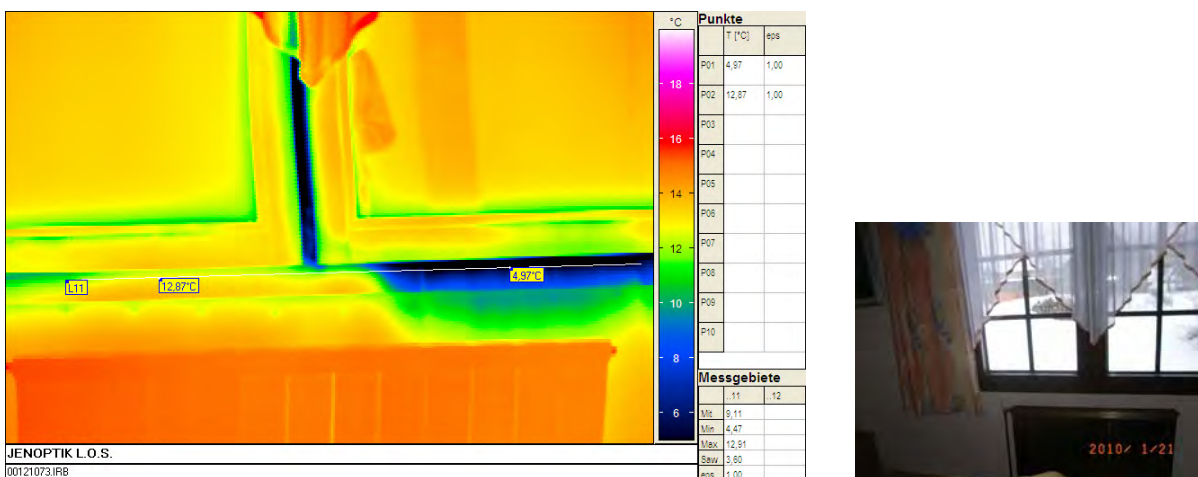


Abbildung 9: BV BAI, 1988/1992: Wärmebrücke infolge Undichtheit des Fensters (siehe auch 3.1.2.3)

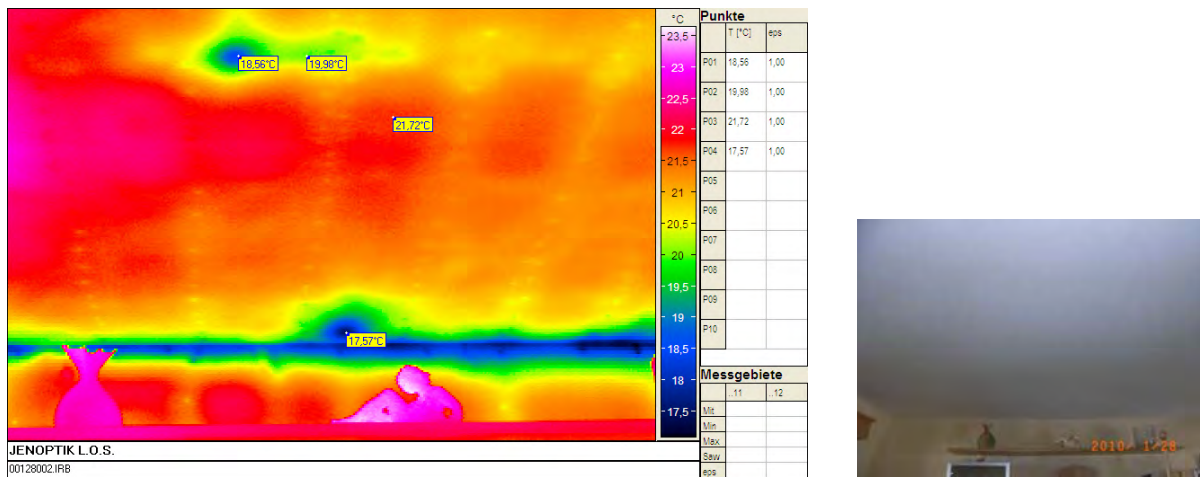


Abbildung 10: BV KEK, 1984: punktuelle Wärmebrücken im Bereich der Decke zu unbeheiztem Raum; Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.

### 3.1.2.3 Luftdichtheitsmessung

Die Ergebnisse der Luftdichtheitsmessung sind zur Übersicht in Tabelle 9 angeführt. Detaillierte Informationen zu Leckagen mit thermografischer Dokumentation finden sich in den folgenden Punkten. In den thermografischen Abbildungen findet sich hierbei in der Regel auf der linken Seite jeweils ein Thermogramm ohne Druckdifferenz, in der Mitte ein Thermogramm nach 20 Minuten Unterdruck mit 50 Pa, wobei die gewählte Farbskala bei diesen Paaren stets übereinstimmt. Auf der rechten Seite ist zur Orientierung eine korrespondierende Fotografie abgebildet.

Tabelle 9: Übersicht der Ergebnisse der Luftdichtheitsmessungen an den untersuchten Gebäuden

Objekt	ESS	KEK	ESC	SAN	BAI	SIR	KLM	ERZ	RUH	HEU	GEN	ALT	ACH	RAT	UHU
Baujahr	1978	1984	1988	1988	1988/1992	1988/1996	1990	1991	1991	1992	1992	1993	1994	1997	1999
Luftwechszahl															
$n_{50} [h^{-1}]$	8,0 ± 10	11,7 ± 12	3,10 ± 7	4,80 ± 2	1,90 ± 6	3,40 ± 8	3,30 ± 11	7,50 ± 30	4,50 ± 8	3,20 ± 20	3,50 ± 8	4,90 ± 14	2,00 ± 7	3,10 ± 9	4,8 ± 10

### 3.1.2.4 BV ESS, 1978

Der Luftwechsel des Gebäudes  $n_{50}$  beträgt  $8,0 \pm 10\% h^{-1}$ . Das Objekt weist starke Leckagen im Bereich der Eingangstür und Oberlichte (siehe Abbildung 11), der Kellertür, der Dachbodenluke (siehe Abbildung 12), des Anschlusses der abgehängten Decke zur Innenwand im WC (siehe Abbildung 13) auf. Des Weiteren finden sich geringfügige Leckagen im Bereich der Fenster, des Sockelanschlusses, der Elektroanschlüsse sowie des Anschlusses der Außenwand zur obersten Geschosßdecke.



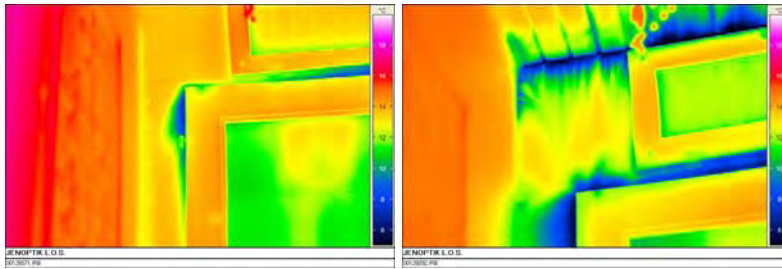
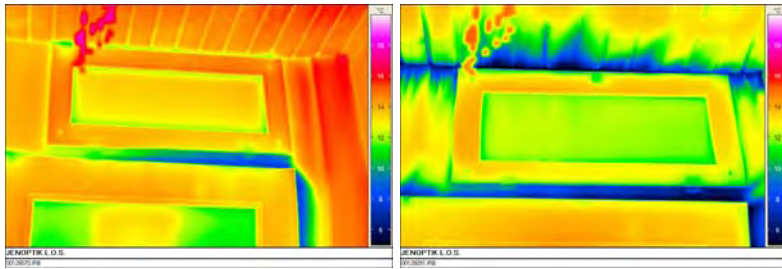


Abbildung 11: Leckagen im Bereich der Eingangstür mit Oberlichte

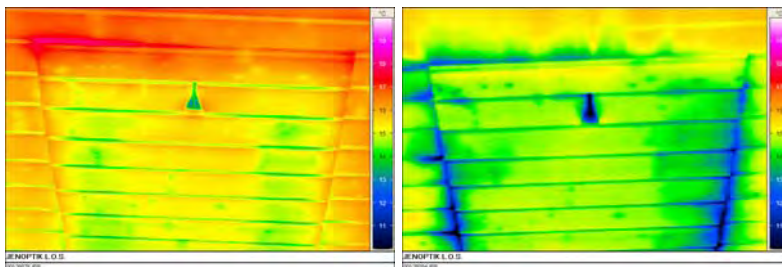


Abbildung 12: Leckagen im Bereich der Dachbodenluke

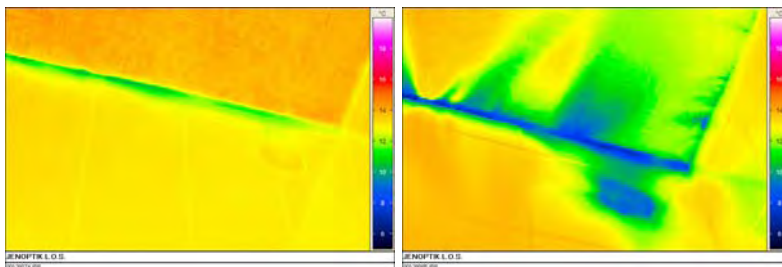


Abbildung 13: Leckagen im Bereich des Anschlusses der abgehängten Decke an die Innenwand und der Installation

### 3.1.2.5 BV KEK, 1984

Der Luftwechsel des Gebäudes  $n_{50}$  beträgt  $11,7 \pm 12\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist starke Leckagen im Bereich der Anschlüsse im Wintergarten (siehe Abbildung 14) und der Anschlüsse der Außenwand zum Dach, vor allem im Stiegenhaus (siehe Abbildung 15 und Abbildung 16), auf. Zusätzlich wurden Leckagen im Bereich der Elektroanlagen, z.T. der Fenster sowie der Dachflächenfenster festgestellt. Des Weiteren stellt der Schwedenofen eine starke Leckage dar, welche aufgrund des winterlichen Betriebes nicht mittels Klebebändern ausgeschaltet werden konnte, weshalb sich vermutlich eine deutliche, jedoch im Rahmen der Bestandsaufnahme nicht quantifizierbare, Verfälschung des Messergebnisses nach oben ergibt.

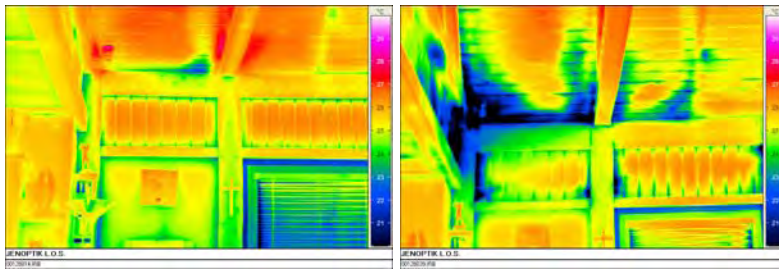


Abbildung 14: Leckagen im Bereich der Anschlüsse im Wintergarten

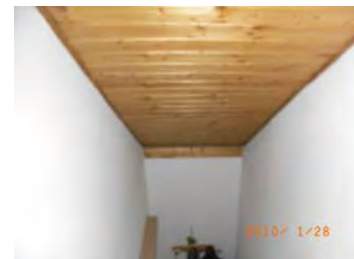
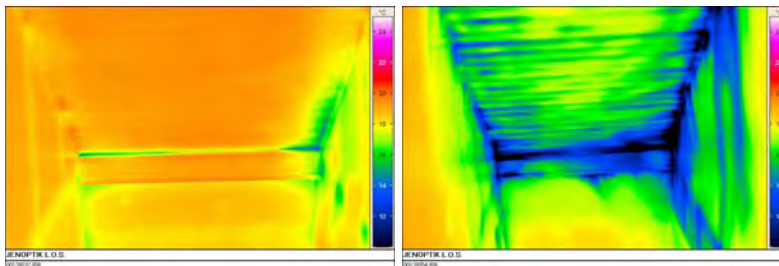


Abbildung 15: Leckagen im Bereich der Anschlüsse der Dachschräge im Stiegenhaus

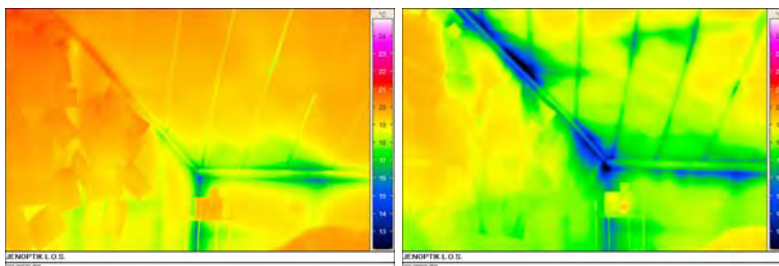


Abbildung 16: Leckagen im Bereich der Anschlüsse der Dachschräge und der Außenwand

### 3.1.2.6 BV ESC, 1988

Der Luftwechsel des Gebäudes  $n_{50}$  beträgt  $3,1 \pm 7\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist starke Leckagen im Bereich der Dachbodenluke auf (siehe Abbildung 17). Zusätzlich wurden Leckagen im Bereich der Elektroanlagen, z.T. der Fenster sowie der Eingangstür festgestellt.

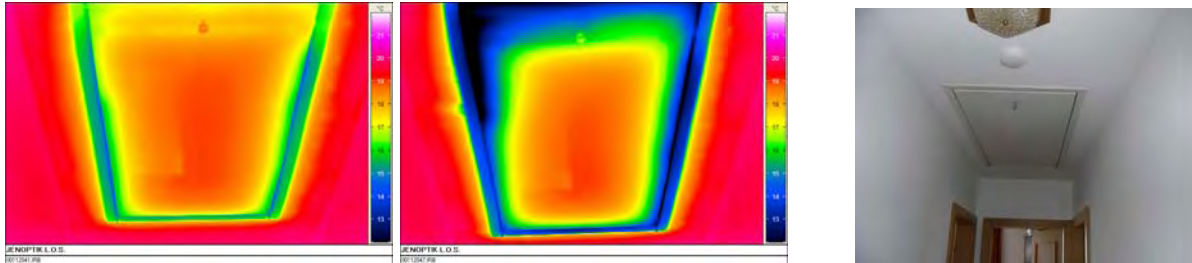


Abbildung 17: Leckagen im Bereich der Dachbodenluke

### 3.1.2.7 BV SAN, 1988

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $4,8 \pm 12\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist starke Leckagen im Bereich der Dachbodentür (siehe Abbildung 18) auf. Zusätzlich wurden Leckagen im Bereich des Anschlusses Dach zu Außenwand (siehe Abbildung 19), der Eingangstür (siehe Abbildung 20), sowie der Elektroanlagen und z.T. der Fenster festgestellt.

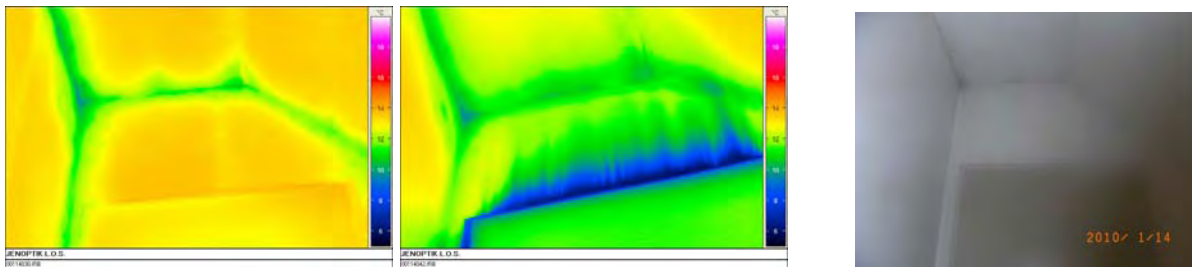


Abbildung 18: Leckagen im Bereich der Tür zum unbeheizten Dachboden

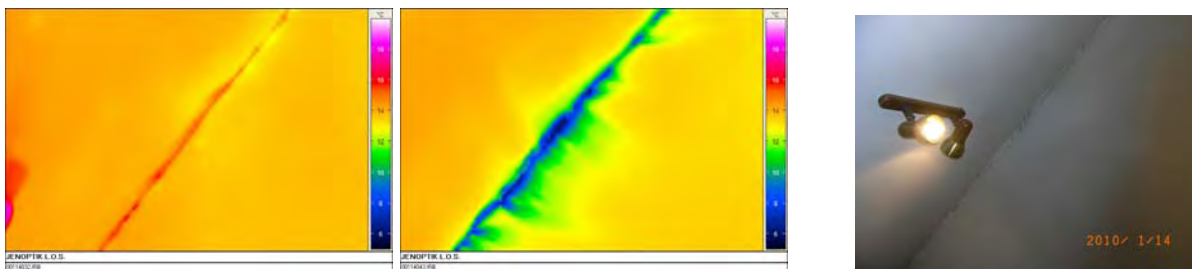


Abbildung 19: Leckagen im Bereich des Anschlusses Außenwand zu Dach

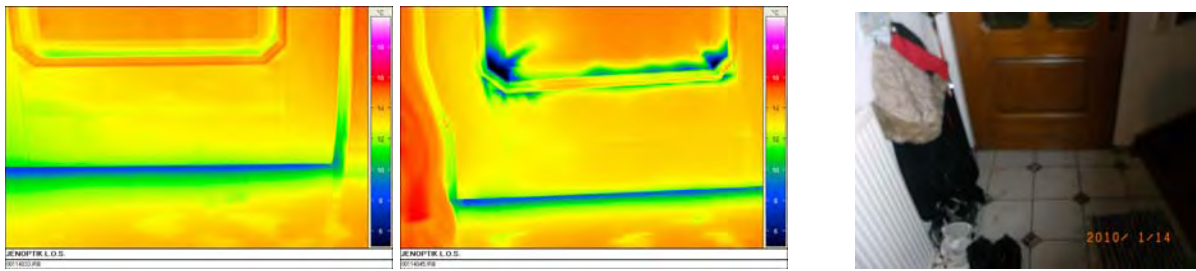


Abbildung 20: Leckagen im Bereich der Füllungsanschlüsse der Hauseingangstür

### 3.1.2.8 BV BAI, 1988/1992

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $1,9 \pm 6\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist generell vergleichsweise geringe Leckagen auf, und zwar im Bereich der Elektroinstallationen, der Fenster sowie der Hauseingangstür.

### 3.1.2.9 BVSIR 1998/1996

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $3,4 \pm 8\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist generell vergleichsweise wenige Leckagen auf, am ausgeprägtesten im Bereich der Hauseingangstür (siehe Abbildung 21) und der Elektroinstallationen (siehe Abbildung 22). Des Weiteren wurden geringfügige Leckagen im Bereich der Fenster, der Kellertür und der Dachflächenfenster festgestellt. Eine zusätzliche starke Leckage wird durch ein außer Betrieb genommenes Abgasrohr einer Gastherme verursacht, welches nicht abgedichtet, sondern lediglich mit Mineralwolle ausgestopft wurde (siehe Abbildung 23). Dies ist jedoch nicht als Mangel der Gebäudehülle selbst zu bewerten.

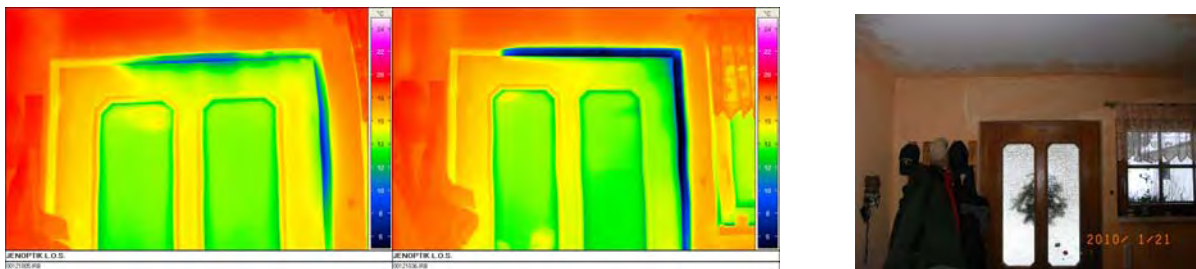


Abbildung 21: Leckagen im Bereich der Hauseingangstür

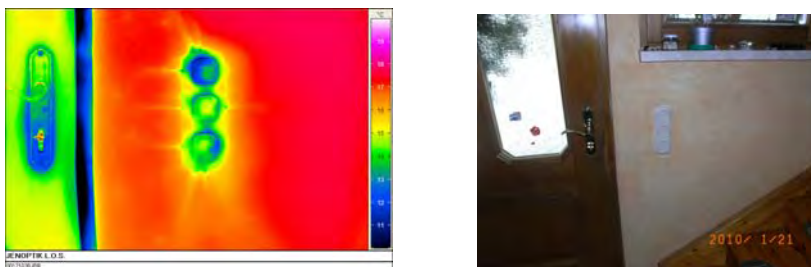


Abbildung 22: Leckagen im Bereich der Elektroinstallation (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

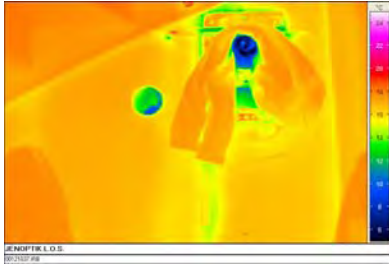


Abbildung 23: nicht abgedichtetes, außer Betrieb genommenes Abgasrohr (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

### 3.1.2.10 BV KLM, 1990

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $3,3 \pm 11\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist am ausgeprägtesten Leckagen im Bereich der Hauseingangstür (siehe Abbildung 5) und der Dachflächenfenster (siehe Abbildung 24) auf. Des Weiteren wurden Leckagen im Bereich der Elektroinstallationen, der Luken zu Spitzboden und Abseiten sowie der Anschlüsse der Außenwand an Dach und Decke zu unbeheiztem Dachboden festgestellt.

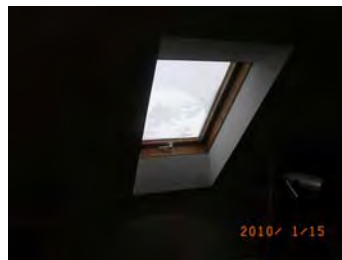
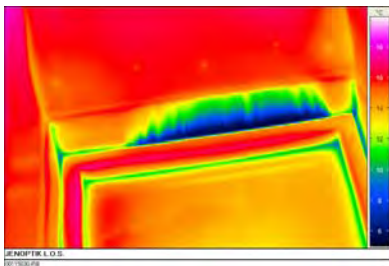


Abbildung 24: Leckagen im Bereich der Dachflächenfenster (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

### 3.1.2.11 BV ERZ, 1991

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $7,5 \pm 30\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist zum Teil geringfügige Leckagen im Bereich der Hauseingangstür, der Kellertür (siehe Abbildung 25), der Elektroinstallationen und des Anschlusses der Außenwand zur Decke gegen unbeheizten Dachraum auf. Des Weiteren liegt eine massive Leckage im Bereich der Tür zum unbeheizten Dachraum vor (siehe Abbildung 26), da hier lediglich ein provisorischer Fußbodenanschlag ohne jegliche Dichtungsmaßnahme ausgeführt ist, der einen ca. 1 cm breiten Schlitz über die gesamte Türbreite nach sich zieht. Darüber hinaus weist die Tür keine umlaufende Falzdichtung auf.

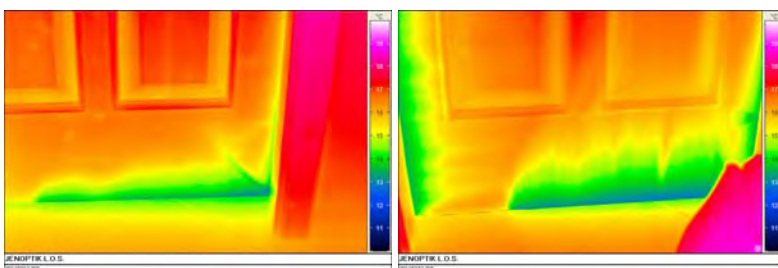


Abbildung 25: Leckagen im Bereich der Tür zum unbeheizten Keller.

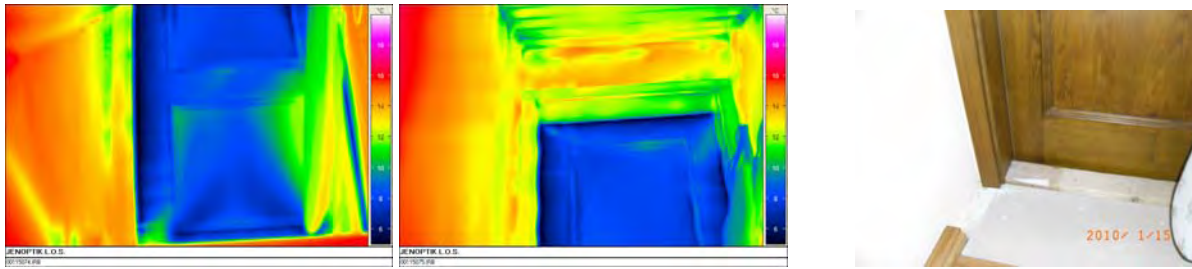


Abbildung 26: Leckagen im Bereich der unten provisorisch angeschlagenen, ohne umlaufende Falzdichtung ausgeführten Tür zum unbeheizten Dachraum (oberer und unterer Bereich der Tür, ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

### 3.1.2.12 BV RUH, 1991

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $4,5 \pm 8\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist Leckagen im Bereich der Hauseingangstür, der Elektroinstallationen und des Anschlusses der Außenwand zum Dach (siehe Abbildung 27) auf. Des Weiteren konnte die Lüftungsanlage zum Zeitpunkt der Messung nicht abgeschlossen werden, weshalb es zu massiven Leckagen kommt. Aus diesem Grund ist der ermittelte Wert nicht repräsentativ.

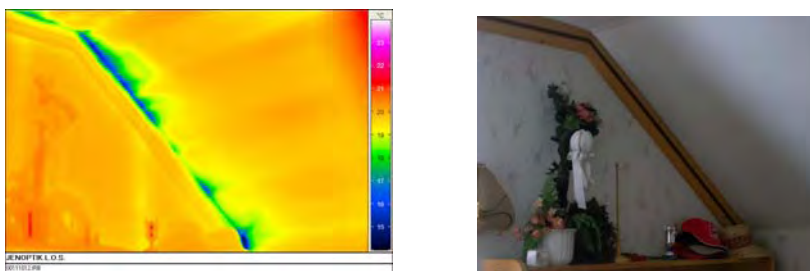


Abbildung 27: Leckagen im Bereich des Ortganges (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

### 3.1.2.13 BV HEU, 1992

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $3,2 \pm 20\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist Leckagen im Bereich der Elektroinstallationen, Dachbodenluke, der Klappe zur Abseite (siehe Abbildung 28) sowie geringfügig der Fenster auf. Des Weiteren sind Leckagen im Bereich des Kamins aufgetreten. Hier wurde bei Unterdruck im Bereich der Sesselleiste Rauch aus dem Verbrennungskessel in den Wohnraum gesogen.

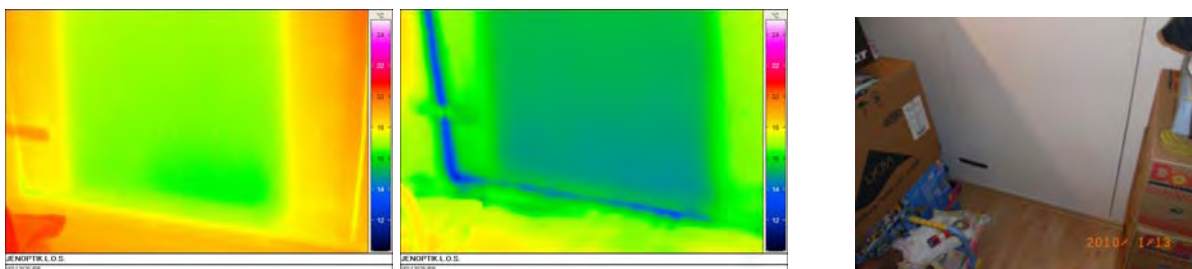


Abbildung 28: Leckagen im Bereich der Türchen zur Abseite

### 3.1.2.14 BV GEN, 1992

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $3,5 \pm 8\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist Leckagen im Bereich der Fenster (siehe Abbildung 29), der Dachbodenluke (siehe Abbildung 30), sowie geringfügig der Elektroinstallationen, sowie der Tür zum unbeheizten Keller auf.

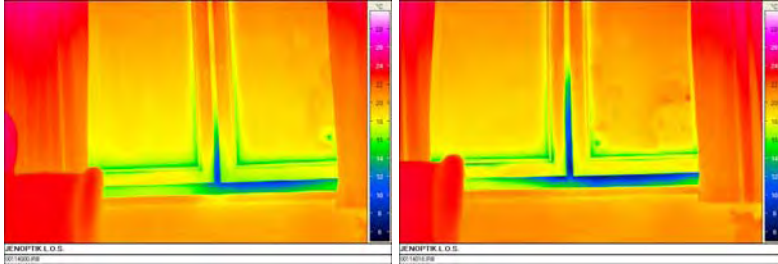


Abbildung 29: Leckagen im Bereich eines undichten Fensters

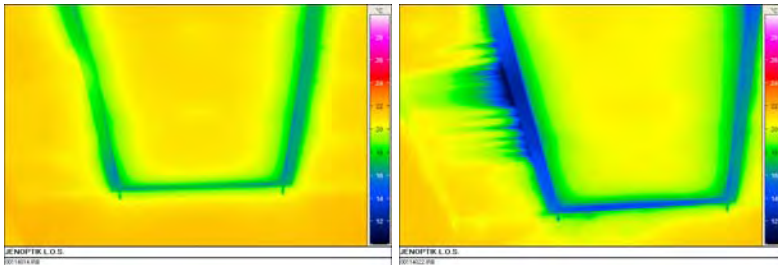


Abbildung 30: Leckagen im Bereich der Dachbodenluke

### 3.1.2.15 BV ALT, 1993

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $4,9 \pm 14\% \text{ h}^{-1}$ . Dieses Ergebnis konnte nur durch Abkleben der Tür zum unbeheizten Keller erreicht werden, die aufgrund fehlender Falzdichtungen eine massive Leckage darstellt (siehe Abbildung 31). Das Objekt weist des Weiteren Leckagen im Bereich der Türen zur Abseite (siehe Abbildung 32), der Dachbodenluke (siehe Abbildung 33), der Jalousiedurchführung (siehe Abbildung 34), sowie der Elektroinstallation und des Kamins (Koksgeruch bei Unterdruck) auf.

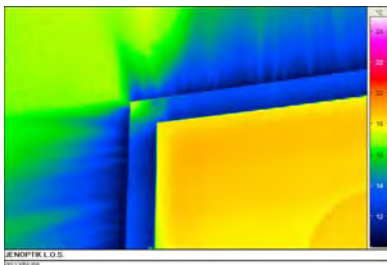


Abbildung 31: Extreme Leckage im Bereich der Tür zum unbeheizten Keller (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

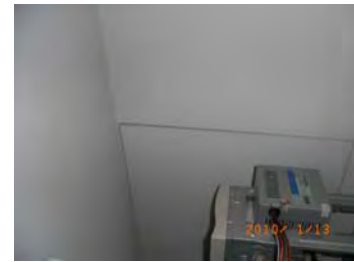
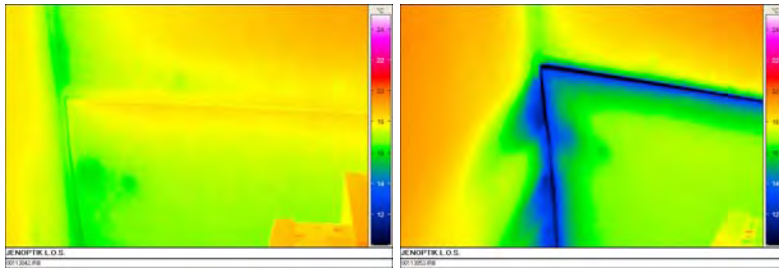


Abbildung 32: Leckagen im Bereich der Luken zur Abseite

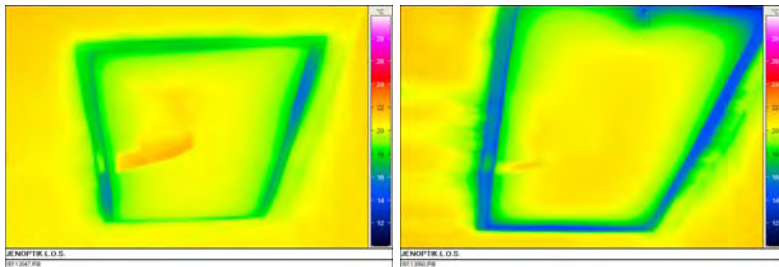


Abbildung 33 Leckagen im Bereich der Dachbodenluke

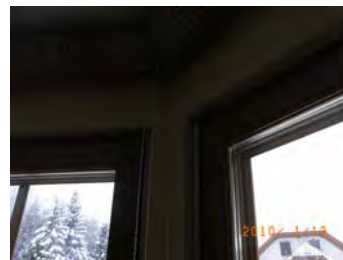
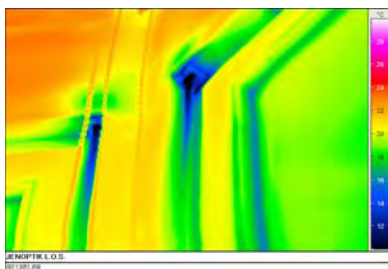


Abbildung 34: Leckagen im Bereich der Jalousiedurchführung (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

### 3.1.2.16 BV ACH, 1994

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $2,0 \pm 7\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist generell vergleichsweise wenige und geringe Leckagen auf, so z.B. im Bereich Glasleisten der Fenster (siehe Abbildung 35), der Elektroinstallationen, der Ichsenanschlüsse, der Eingangstür sowie der Luken zur Abseite.

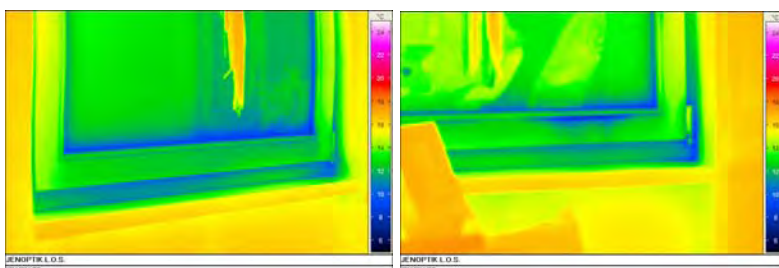


Abbildung 35: Leckage im Bereich der Glasleiste des Fensters



### 3.1.2.17 BV RAT, 1997

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $3,1 \pm 9\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist Leckagen im Bereich der Dachflächenfenster, der Firstpfette, der Deckenbalken, der Elektroinstallationen, sowie der Tür zum unbeheizten Keller auf.

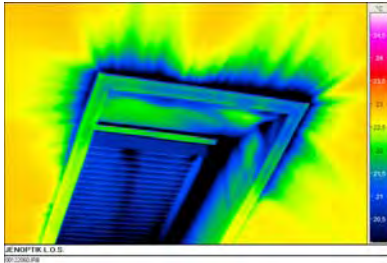


Abbildung 36: Leckagen im Bereich der Dachflächenfenster (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

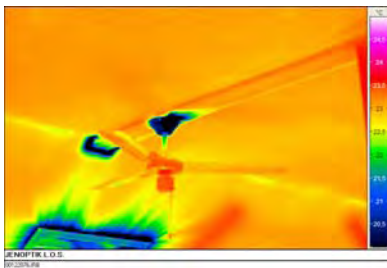


Abbildung 37: Leckagen im Bereich der Firstpfettendurchdringung und eines Ventilator-Elektroanschlusses sowie eines Dachflächenfensters (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

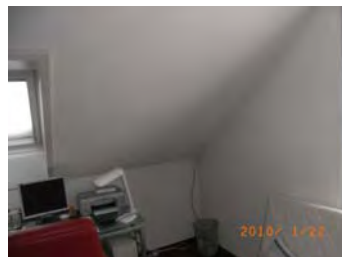
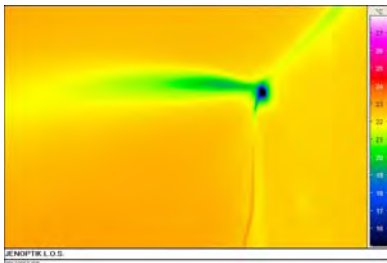


Abbildung 38: Leckage im Bereich eines Elektroanschlusses (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes)

### 3.1.2.18 BV UHU, 1997

Der Luftwechsel des Gebäudes beträgt  $4,8 \pm 10\% \text{ h}^{-1}$ . Das Objekt weist im Grunde lediglich geringfügige Leckagen im Bereich der Fensteranschlüsse, des Rollladenanschlusses und der Elektroinstallationen auf, allerdings konnte zum Zeitpunkt der Messung die Lüftungsanlage nicht abgeschlossen werden, da sie nicht zugänglich war. Aus diesem Grund ist der ermittelte Wert nicht repräsentativ.

### 3.1.3 Energieausweis

Die Berechnung der Energieausweise der untersuchten Gebäude auf Basis des von den Nutzern beheizten Raumes (d.h. gegebenenfalls auch inklusive z.B. eines als unbeheizt projektierten Kellers) erbrachte die in Tabelle 10: Ergebnisse der Energieausweisberechnung der untersuchten Bestandsgebäude angeführten Werte. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Werten sowie die vollständigen Energieausweise finden sich in Anhang B.

Tabelle 10: Ergebnisse der Energieausweisberechnung der untersuchten Bestandsgebäude

Objekt	ESS	KEK	ESC	SAN	BAI	SIR	KLM	ERZ	RUH	HEU	GEN	ALT	ACH	RAT	UHU	
Baujahr	1978	1984	1988	1988	1988/1992	1988/1996	1980	1991	1991	1992	1992	1993	1994	1997	1999	
<b>Daten Energieausweis</b>																
Q <sub>T</sub> [kWh]		31181	17974	16376	47183	20555	20816	14650	20282	36916	16632	21810	32503	26073	11903	
Q <sub>V</sub> [kWh]		5847	3609	3145	7339	5140	6692	3433	5809	7092	3741	6660	7110	7127	5393	
Q <sub>I</sub> [kWh]		-3885	-2914	-2597	-6224	-4029	-5236	-2730	-3968	-5917	-2660	-5097	-7141	-5682	-3851	
Q <sub>S</sub> [kWh]		-9152	-1735	-1859	-2390	-2556	-2297	-1787	-6031	-2183	-3719	-2787	-3386	-2421	-3060	
BGF [m <sup>2</sup> ]		226	137	119	281	195	254	190	220	259	142	253	348	271	205	
HWB [kWh/m <sup>2</sup> a]		106,6	123,7	126,9	163,6	97,9	78,6	104,3	73,4	133,4	98,6	80,2	83,6	92,9	50,6	
WWWB [kWh/m <sup>2</sup> a]		12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	
HTEB [kWh/m <sup>2</sup> a]		27,37	231,04	77,29	128,27	75,31	125,27	105,36	16,57	285,87	116,24	228,76	40,62	151,77	74,18	
HEB [kWh/m <sup>2</sup> a]		172,66	398,35	246,2	335,84	210,33	220,36	245,89	120,36	462,15	182,49	340,34	74,98	278,76	146,53	
EEB [kWh/m <sup>2</sup> a]		172,66	398,35	246,2	335,84	210,33	220,36	245,89	120,36	462,15	182,49	340,34	74,98	278,76	146,53	
l <sub>c</sub>		1,1	1	0,98	1,49	1,28	1,32	0,99	1,23	1,36	1,29	1,06	1,24	1,43	1,32	

Hierin bedeuten:

- Q<sub>T</sub> Transmissionswärmeverluste
- Q<sub>V</sub> Lüftungswärmeverluste
- Q<sub>I</sub> innere Wärmegewinne
- Q<sub>S</sub> passive solare Wärmegewinne
- BGF Bruttogeschoßfläche
- HWB Heizwärmebedarf
- WWWB Warmwasserwärmebedarf
- HTEB Heiztechnikenergiebedarf
- HEB Heizenergiebedarf
- EEB Endenergiebedarf
- l<sub>c</sub> charakteristische Länge (Formbeiwert des Gebäudes)

### 3.1.4 Haustechnik

#### 3.1.4.1 BV BAD, 1938

Hinsichtlich der Haustechnik wurde 1985 eine neue Zentralheizung errichtet. Hierbei wurden die Energieträger Öl und Holz kombiniert, der Ölkessel wurde 2009 erneuert. Der derzeitige Verbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 1.200 l Heizöl und ca. 10 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 12.000 kWh Heizöl und 15.600 kWh Scheitholz.

Öllagerung: 2 x 1.500 Liter Kunststoffank

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper

Heizkörperthermostatventile nicht vorhanden

#### **3.1.4.2 BV ESC, 1988**

Beheizung mittels:

Festbrennstoffkessel Baujahr 1989; 12,7-16,2 kW Heizleistung und einen Ölkessel Baujahr 1997; 17,0-21,0 kW Heizleistung

Öllagerung: 2 x 1.500 Liter Kunststoffank

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper

Heizkörperthermostatventile nicht vorhanden

Warmwasserbereitung: Luft-Wasserwärmepumpe mit 300 Liter Warmwasserinhalt

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 1.700 l Heizöl und ca. 3,0 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 21.500 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.3 BV SAN 1988**

Beheizung mittels:

Gas-Heizkessel Baujahr 1988; ca. 17,0 kW Heizleistung

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper und teilweise Fußbodenheizung

Heizkörperthermostatventile vorhanden

Warmwasserbereitung: Luft-Wasserwärmepumpe mit 300 Liter Warmwasserinhalt

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 20.000 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.4 BV ERZ 1991**

Beheizung mittels:

Gas-Heizkessel Baujahr 1992; 8,8 – 10,2 kW Heizleistung

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupferrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper und teilweise Fußbodenheizung

Heizkörperthermostatventile nicht vorhanden

Warmwasserbereitung: 120 Liter Warmwasserspeicher mittels Gaskessel beheizt

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 19.000 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.5 BV KLM, 1990**

Beheizung mittels:

Festbrennstoffkessel Baujahr 1991; 12,7-16,2 kW Heizleistung und einen Gas-Heizkessel Baujahr 1991; keine Heizleistung bekannt

Als Zusatzheizung ist ein offener Kamin eingebaut worden.  
10 m<sup>2</sup> Solaranlage inkl. Pufferspeicher (2008 errichtet)

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper und teilweise Fußbodenheizung  
Heizkörperthermostatventile vorhanden

Warmwasserbereitung: 300 Liter Warmwasserbereiter mittels Solaranlage, Gas- und Festbrennstoffkessel beheizt.

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 50 m<sup>3</sup> Erdgas und ca. 8,0 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 13.000 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.6 BV HEU, 1992**

Beheizung mittels:

Festbrennstoffkessel Baujahr 1991; 25,0 kW Heizleistung und einen Gas-Heizkessel Baujahr 1991; 21,0 kW

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper und teilweise Fußbodenheizung  
Heizkörperthermostatventile teilweise vorhanden

Warmwasserbereitung: 270 Liter Warmwasserbereiter mittels Gas- und Festbrennstoffkessel beheizt.

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 5.800 kWh Erdgas und ca. 14,0 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 27.600 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.7 BV BAI, 1988/1992**

Beheizung mittels:

Festbrennstoffkessel Baujahr 1988; 12,7-16,2 kW Heizleistung 6 m<sup>2</sup> Solaranlage für die Warmwasserbereitung (1995 errichtet)

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Eisen- und Kupferrohren

Beheizung der Räume mittels: Aluminiumheizkörper  
Heizkörperthermostatventile nicht vorhanden

Warmwasserbereitung: 300 Liter Warmwasserbereiter mittels Solar- und Festbrennstoffkessel beheizt.

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 20,0 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 31.000 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.8 BV GEN 1992**

Beheizung mittels:

Elektrische Heizpaneele in den Wohnräumen

Als Zusatzheizung ist ein Kaminofen eingebaut worden.

Warmwasserbereitung: Luft-Wasserwärmepumpe mit 300 Liter Warmwasserinhalt

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 3.000 kWh Strom und ca. 7,0 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 17.000 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.9 BV ALT, 1993**

Beheizung mittels:

Festbrennstoffkessel Baujahr 1993; 12,7-16,2 kW Heizleistung und einen Gas-Brennwert-Heizkessel, Baujahr und Heizleistung nicht bekannt.

Als Zusatzheizung ist ein Kachelofen eingebaut worden.

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper und teilweise Fußbodenheizung  
Heizkörperthermostatventile vorhanden

Warmwasserbereitung: 300 Liter Warmwasserbereiter mittels Solaranlage, Gas- und Festbrennstoffkessel beheizt (Wärmepumpe ist nicht mehr in Betrieb)

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 16.000 kWh Erdgas, 1.000 kg Koks und ca. 8,0 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 36.000 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.10 BV ACH, 1994**

Beheizung mittels:

Sole-Wasserwärmepumpe 2008 neu eingebaut

Als Zusatzheizung ist ein Pelletsofen im Wintergarten eingebaut worden.

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Fußbodenheizung und teilweise Kompaktheizkörper  
Einzelraumregelungen bei der Fußbodenheizung teilweise vorhanden  
Heizkörperthermostatventile nicht vorhanden

Warmwasserbereitung: 300 Liter Warmwasserbereiter mittels Wärmepumpe

Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung vorhanden

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 900 kWh Strom und ca. 1.700 kg Pellets pro Jahr, das entspricht in etwa 9.500 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.11 BV SIR, 1988/1996**

Beheizung mittels:

Gas-Brennwerttherme Baujahr ca. 2005; keine Heizleistung bekannt

Als Zusatzheizung ist ein Kaminofen eingebaut worden.

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupferrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper

Heizkörperthermostatventile vorhanden

Warmwasserbereitung: 150 Liter Warmwasserbereiter mittels Gas-Brennwerttherme beheizt.

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 2.700 m<sup>3</sup> Erdgas und ca. 2,0 m<sup>3</sup>

Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 30.000 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.12 BV RAT, 1997**

Beheizung mittels:

Hackgutanlage, welche 2006 eingebaut wurde; 40 kW Heizleistung (Elternhaus wird auch mit dieser beheizt) inkl. Pufferspeicher

4 m<sup>2</sup> Solaranlage 2003 eingebaut

Als Zusatzheizung ist ein Kaminofen eingebaut worden.

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupferrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper und teilweise Fußbodenheizung

Heizkörperthermostatventile vorhanden

Warmwasserbereitung: mittels Plattenwärmetauscher aus Pufferspeicher

Energieverbrauch nicht bekannt, da das Elternhaus an der Hackgutheizung angeschlossen ist und keine Wärmemengenzähler eingebaut sind.

#### **3.1.4.13 BV ESS, 1978**

Beheizung mittels:

Festbrennstoffkessel Baujahr 1979 mit aufgesetztem Warmwasserspeicher; 29,0 - 34,8 kW Heizleistung und einen Fernwärmeanschluss Baujahr nicht bekannt; keine Heizleistung bekannt

Als Zusatzheizung ist im Kellergeschoß ein Elektropanel angeschlossen.

Heizungsverrohrung: Einrohrheizung mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper und teilweise Fußbodenheizung

Heizkörperthermostatventile vorhanden

Warmwasserbereitung (wurde im Zuge des Fernwärmeanschlusses eingebaut): 300 Liter mittels Fernwärme- und Festbrennstoffkessel beheizt.

Energieverbrauch ist nicht bekannt.

#### **3.1.4.14 BV KEK, 1984**

Beheizung mittels:

Fernwärme; Einbauzeitpunkt und Heizleistung sind nicht bekannt

Als Zusatzheizung ist ein Kaminofen im Wintergarten eingebaut worden.

Heizungsverrohrung: Einrohrheizsystem mit Kupferrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper

Heizkörperthermostatventile vorhanden

Warmwasserbereitung: 200 Liter Warmwasserbereiter mittels Fernwärme beheizt.

Energieverbrauch beträgt laut Aussage der Bewohner ca. 25.500 kWh Fernwärme und ca. 3,5 m<sup>3</sup> Holz pro Jahr, das entspricht in etwa 32.800 kWh/Jahr.

#### **3.1.4.15 BV RUH, 1991**

Beheizung mittels:

Gaskessel Baujahr 1991; 18,0 kW Heizleistung und Fernwärme Baujahr und Heizleistung sind nicht bekannt

Als Zusatzheizung ist ein Elektropanel im Wintergarten eingebaut worden.

Heizungsverrohrung: Zweileitersystem mit Kupfer- und Eisenrohren

Beheizung der Räume mittels: Kompaktheizkörper im Obergeschoß und Fußbodenheizung im Erdgeschoß

Heizkörperthermostatventile sind nicht vorhanden

Warmwasserbereitung: 300 Liter Warmwasserbereiter mittels Gas- und Fernwärme beheizt

Lüftungskanäle für eine kontrollierte Wohnraumlüftung wurden montiert, jedoch wurde kein Lüftungsgerät angeschlossen.

Energieverbrauch ist nicht bekannt.

### **3.1.5 Schallschutz**

Aufgrund der vorgefundenen Situationen ist das Schalldämm-Maß der Außenwand alleine nicht ermittelbar, da immer Fenster eingebaut sind. Was gemessen wird ist daher das resultierende Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{res}$  der gesamten Außenwand inklusive Fenster mit den jeweiligen Beiträgen der einzelnen Bauteile (Wand, Glas, Rahmen) sowie Anschlussfugen und sonstige Nebenwege wie flankierende Innenwände.

Die Detailergebnisse können Anhang C entnommen werden. Eine Ausnahme hierzu stellt das EFH ESC dar. Dort konnte eine Wand ohne Fenster gemessen werden, wobei sich das um die Gebäudekante befindliche Fenster mittels Rollläden gut abgedeckt werden konnte.

Hier kann das gemessene Ergebnis unter Berücksichtigung der schrägen Schalleinstrahlung von 45° ( $R'_w$  ist ungefähr  $R'_{45^\circ} - 1,5$  dB) als Basis für das Schalldämm-Maß der Wand herangezogen werden.

### 3.1.6 Zusammenfassung

Die untersuchten Gebäude können prinzipiell in zwei Gebäudetypen untergliedert werden: Zum einen in die Gruppe der eingeschößigen Bungalows, welche in der Regel schwierigere Grundrisse (Erker etc.) aufweisen und zum anderen in jene der zweigeschößigen Häuser mit meist orthogonalem Grundriss.

Hinsichtlich der thermischen Qualität der Gebäudehülle zeigt sich im Laufe der Zeit durchaus eine Verbesserung der U-Werte, die durch Erhöhung der Dämmquerschnitte erreicht wurde. Diese beträgt bei den wesentlichen opaken Außenbauteilen (Außenwand, Außendecke, oberste Geschoßdecke) im Laufe des Untersuchungszeitraumes (1978 – 1999) ca.  $0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Ebenso hat sich die thermische Güte der eingebauten Fenster augenscheinlich verbessert, wobei jedoch eine konkrete Quantifizierung aufgrund mangelnder Angaben nicht möglich war und somit auf übliche Werte der jeweiligen Zeit zurückgegriffen werden musste.

In der Thermografie zeigen sich nur wenige und nicht übermäßig ausgeprägte außerplanmäßige Wärmebrücken. Im Großteil der Fälle sind diese nachträglich von Bauherren in Eigenleistung ausgebauten Dachgeschoßen zuzuordnen.

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle per se ist im Allgemeinen durchaus zufriedenstellend. Bauteilanschlüsse wie etwa Außenwand/Dachschräge oder Elektroinstallationen weisen zwar immer wieder Leckagen auf, dies jedoch meist in einem vertretbaren Ausmaß. Starke Leckagen treten immer wieder an den gleichen Punkten auf, namentlich Dachbodenluke, verwundene Hauseingangstür, Tür zu unbeheiztem Keller oder Dachraum. Darüber hinaus kommt es vereinzelt zu massiven Leckagen durch nachträgliche Arbeiten in Eigenleistung (v.a. Dachbodenausbau).

Hinsichtlich des Heizwärmebedarfes sowie des Endenergiebedarfes (Energieausweis) hat sich gezeigt, dass diese nicht so sehr mit dem Baujahr eines Gebäudes und somit der thermischen Güte der Bauteile zusammenhängen, sondern vielmehr durch den Formfaktor (Volumen-Oberflächen-Verhältnis) und vor allem mit der tatsächlichen Nutzung des Gebäudes bestimmt werden.



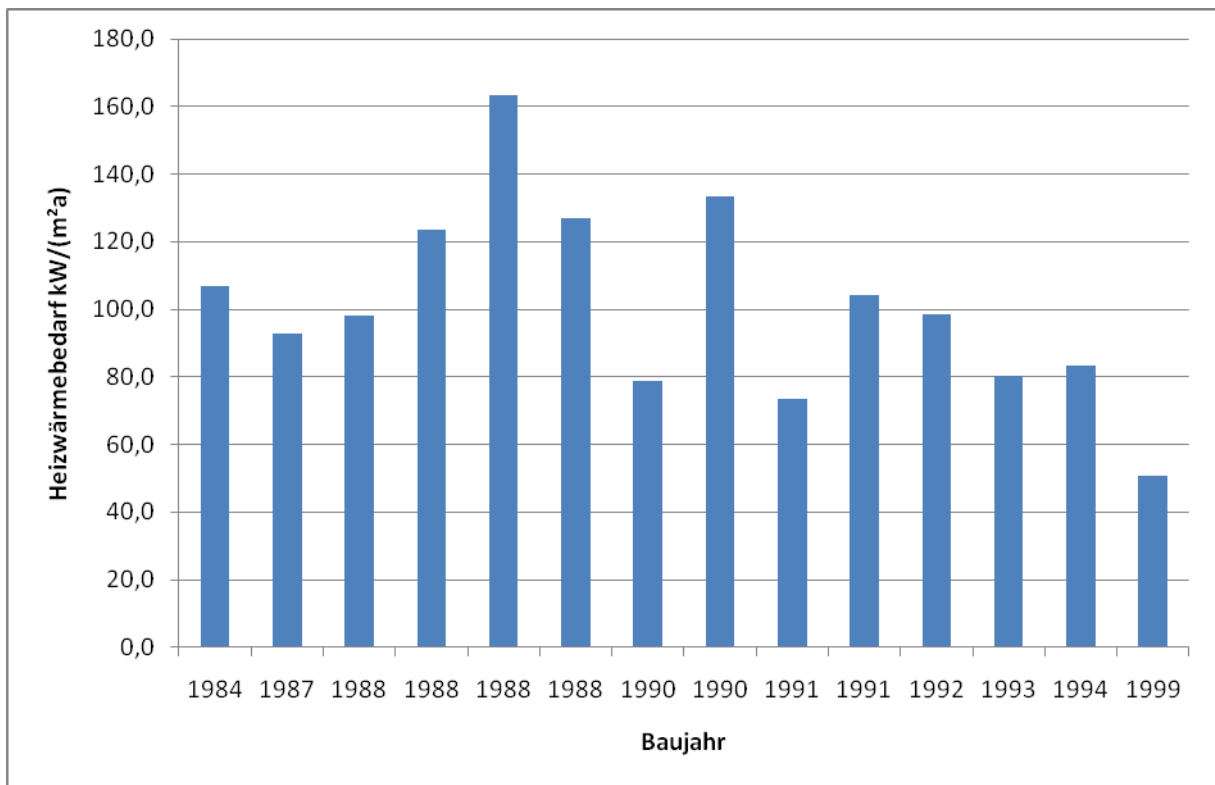


Abbildung 39: Zusammenstellung der Ergebnisse der Heizwärmebedarfsermittlung der Bestandsobjekte, geordnet nach Baujahr.

So ergibt sich vor allem in jenen Objekten ein außerordentlich hoher Energiebedarf, in welchen als unbeheizt projektierte Keller als beheizte Wohnräume genutzt werden. Die Ergebnisse der Energieausweise sind allerdings lediglich als Richtwerte zu Vergleichszwecken heranzuziehen, da sich aufgrund der Befragungen der Bewohner gezeigt hat, dass der tatsächliche Energieeinsatz teils stark von der theoretischen Berechnung abweicht. Dies ist damit begründet, dass häufig aufgrund mehrerer Heizsysteme im Haus (z.B. Ölheizung und Kachelofen, Keller elektrisch beheizt) eine prozentuale Zuordnung nur schätzungsweise möglich ist und zusätzlich die tatsächliche Nutzungsintensität und Beheizung einzelner Räume vom angenommenen Norm-Nutzerverhalten stark abweichen kann.

## 3.2 AP2: Entwicklung einer „Sanierungshülle“ als Bausystem

### 3.2.1 Allgemeines

Wie unter Punkt 2.4.1 beschrieben sind für den Sanierungsfall 3 Ausführungsvarianten (Niedrigenergiehaus, Passivhaus und Plusenergiehaus) geplant. Es gibt jedoch keine allgemein gültige Regel welche Wandaufbauten und Ausstattungsvarianten zu welchem Ergebnis im Sanierungsfall führen. Dies hängt stark vom bestehenden Sanierungsobjekt ab. Je jünger ein Bauwerk ist, umso leichter wird sich ein höherer Energiestandard verwirklichen lassen, schon alleine deshalb, weil die Ausgangssituation besser ist. Bei älteren Objekten können dafür mit einfacheren Mitteln größere Verbesserungseffekte erzielt werden. Unabhängig von Zustand, Architektur und Alter des Gebäudes ist es jedoch deklariertes Ziel, jedes Sanierungsobjekt mindestens auf Niedrigenergiestandard zu ertüchtigen. In weiterer Folge hängt

es einerseits von den Wünschen der Bauherrn ab, ob eine Sanierung auf Passivhausstandard angestrebt werden soll und andererseits von den gebäudespezifischen Gegebenheiten, ob dieses Vorhaben im Rahmen des Sanierungskonzeptes gelingen kann. Um den Schritt von Passivhaus- auf Plusenergiestandard zu vollziehen ist der Einsatz von PV- Technologie (Punkt 3.2.7.1) auf dem Dach bzw. an der Fassade vorgesehen. Je nach Anlagengröße kann damit für den Haushaltsstrom eine positive Gesamtjahresenergiebilanz erreicht werden.

Die drei Energiestandards können wie folgt beschrieben werden:

- Niedrigenergiehaus ( $\text{HWB} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ )

Für alle Bestandsgebäude wurde beschlossen, dass ein Erreichen eines Niedrigenergiestandards mit einem Heizwärmebedarf von  $\leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  als Minimalziel anzusehen ist. Dies hat mehrere Hintergründe. Zum einen wird eine Sanierung nur für das gesamte Objekt angedacht, nicht etwa nur für einzelne Räume oder Bereiche des Gebäudes. Durch den geplanten hohen Vorfertigungsgrad ist bei entsprechender Ausführungsqualität ein hoher Grad an Luftdichtheit der gesamten Gebäudehülle zu erwarten. Durch die energetische Ertüchtigung des Gebäudes ist an diesem Punkt das bestehende Heizungssystem in jedem Fall bereits stark überdimensioniert und kann zu keiner Zeit bei angemessenem Wirkungsgrad betrieben werden. Aus diesem Grund und zur Sicherstellung des Luftwechsels, wird für jedes Objekt eine kontrollierte Wohnraumlüftung konzipiert. Dabei laufen die Lüftungsrohre in den Sanierungselementen, sodass in ausgewählten Räumen nur Zu- bzw. Abluftöffnungen installiert werden müssen.

- Passivhaus ( $\text{HWB} \leq 10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ )

Um ein Sanierungsobjekt in seinem energetischen Standard von Niedrigenergiehaus- auf Passivhausstandard anzuheben sind zusätzliche Maßnahmen nötig. Dazu zählen vor allem die Optimierung bestehender sowie bei der Sanierung neu entstehender Wärmebrücken sowie die Dämmung einer eventuell vorhandenen Kellerdecke. Im Rahmen des Projektes wurde für ein Mustergebäude ein theoretisches Sanierungskonzept erstellt, mit dessen Hilfe laut Energieausweis der Passivhausstandard erreicht werden konnte. Die Erreichung des Passivhausstandards ist von Fall zu Fall entsprechend der vorhandenen Rahmenbedingungen zu prüfen.

- Plus- Energiehaus (positive Jahresgesamtenergiebilanz)

Als höchster energetischer Standard wurde zusätzlich zu der Sanierung auf Passivhausstandard der Einsatz von Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energie berücksichtigt. Dabei sollen vor allem thermische und elektrische Solarenergie (Solarthermie und Photovoltaik) zum Einsatz kommen. Beide können sowohl auf dem Dach als auch an der Fassade eingesetzt werden.

Solarthermie: Die gewonnene thermische Energie soll in erster Linie den Warmwasserwärmebedarf decken. Obwohl aufgrund der geplanten kontrollierten Wohnraumlüftung kein wassergestütztes Heizungssystem vorliegt, ist der Einsatz von Warmwasser aus thermischen Solaranlagen für Heizungszwecke mittels Luft-, Wasser- Wärmetauscher zu prüfen.

Photovoltaik: Strom aus Photovoltaik – Anlagen (PV) soll ebenfalls in erster Linie im Haus genutzt werden. Um den Eigenverbrauchsanteil möglichst hoch zu halten, ist der Einsatz von Zeitschaltungen und Vorschaltgeräten zu prüfen, welche zeitlich flexible Verbraucher (z.B. Waschmaschine, Wäschetrockner, etc.) erst einschalten, wenn genügend Solarstrahlung vorhanden ist, sodass der Betrieb autark, sprich ohne Strombezug vom öffentlichen Stromnetz erfolgen kann. Solche Zusatzfunktionen sind bei Energiespargeräten mittlerweile eingebaut, sodass diese Funktionen ohne zusätzlichen Aufwand genutzt werden können. Dabei müssen die Bewohner jedoch stets die Möglichkeit haben, bei Bedarf solche Schaltungen überstimmen zu können. Diese Eingriffsmöglichkeit wird für die Akzeptanz solcher Systeme als essentiell betrachtet.

### **3.2.2 Prototypen**

Die primäre Zielgruppe für das gegenständliche Sanierungssystem "Leichtbaufassade" sind Einfamilienhäuser in Fertigteilbauweise aus den 70er und 80er Jahren. Diese wurden zu meist in zwei Typologien errichtet:

- eingeschößige Bauweise (Bungalow)
- zweigeschößige Bauweise (Erdgeschoß mit ausgebautem Dachgeschoß)

Zur Planung, Darstellung und Verifizierung des Sanierungssystems wurden zwei Musterobjekte entworfen, die in ihrer Ausführung (Konstruktion und Wärmedämmstandard) den oben genannten Standard-Typologien entsprechen. Damit können sämtliche relevanten Anschluss-Details der Leichtbaufassade implementiert und geprüft werden, ebenso wie die Möglichkeiten der Integration von Lüftungsleitungen bei nachträglichem Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

Mit diesen beiden Typologien kann somit das Potenzial für Energieeinsparungen und der damit verbundenen Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen durchgängig dargestellt werden.

Als Heizungssystem wurde bei den Musterhäusern eine Gasheizung mit Wärmeabgabe über Heizkörper angenommen. Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Zentralheizung.

### **3.2.3 Aufbauten**

Im Rahmen des Projektes wurden vier Standardaufbauten entwickelt. Grundsätzlich werden diese mit Massivholzstielen geplant. Alternativ dazu können zur Wärmebrückenoptimierung auch Stegträger eingesetzt werden. Die Aufbauten werden einerseits nach der Dämmung und andererseits nach der Fassade unterschieden. Bei zwei unterschiedlichen Dämmstoffen (Mineralwolle, Zellulosefasern) und zwei unterschiedlichen Fassadenarten (Holzfassade hinterlüftet, Putzfassade) ergeben sich folgende Kombinationen:

Aufbauten mit Mineralwolle– Dämmung (MW):

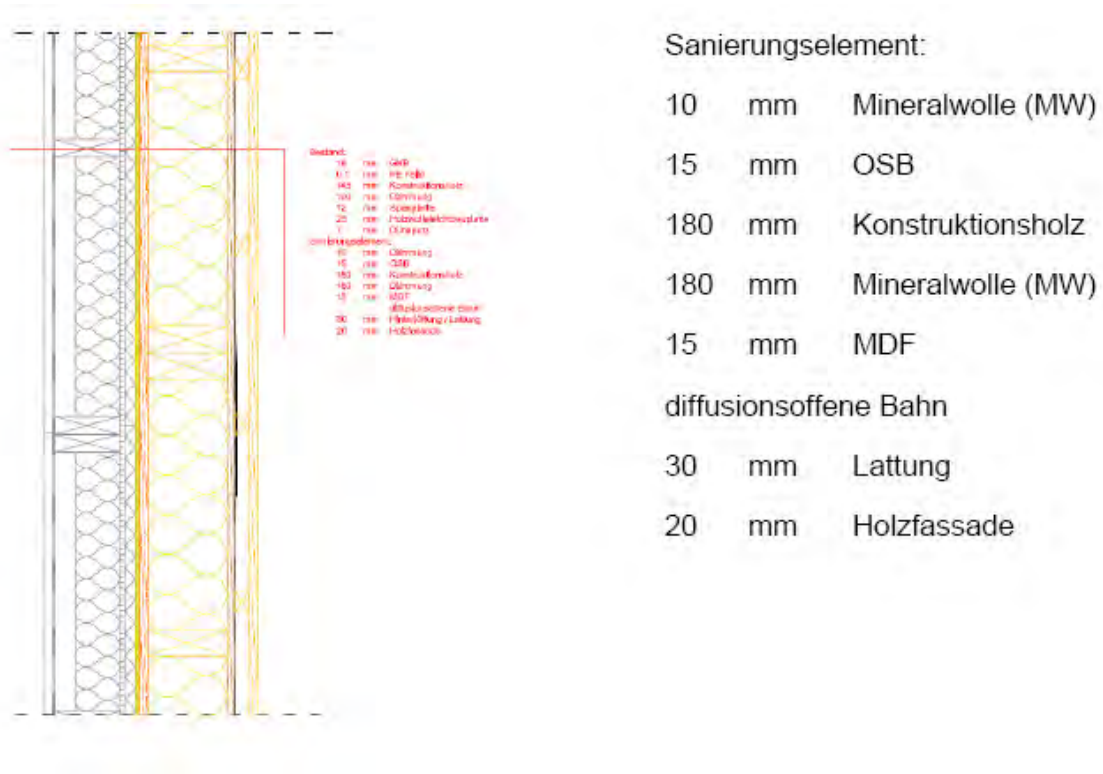
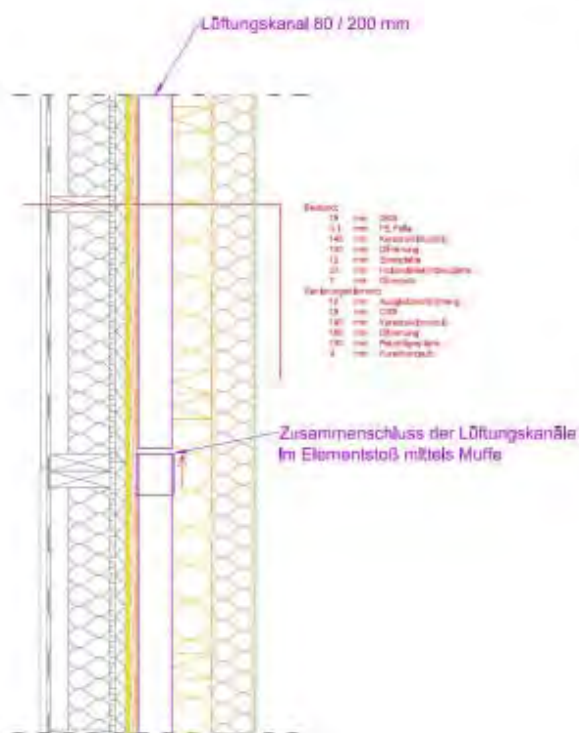


Abbildung 40: Mineralwolle – hinterlüftete Fassade (Variante 2 in Tabelle 5)

Das Sanierungselement („Variante 2“) setzt sich aus einer Holzrahmenbauwand mit beidseitiger Beplankung aus OSB innen und MDF außen zusammen. Die Gefache sind mit Mineralwolle voll ausgedämmt. Bestandseitig ist zusätzlich eine Schicht Mineralwolle angebracht, welche die Oberflächenunebenheiten der Bestandsfassade ausgleichen soll. Außenseitig können beliebige Ausführungen von Holzfassaden hergestellt werden. Für den Sanierungsfall Plusenergiehaus können statt der hinterlüfteten Holzfassade hinterlüftete PV Module zum Einsatz (siehe Punkt 3.2.7.1) kommen. Die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten für das gesamte Bauteil bestehend aus Bestand und Sanierungselement ergab einen Wert von  $0,11 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$ .



Sanierungselement:

10	mm	Mineralwolle (MW)
15	mm	OSB
180	mm	Konstruktionsholz
180	mm	Mineralwolle (MW)
15	mm	MDF

diffusionsoffene Bahn

100	mm	WF Putzträgerplatte
4	mm	Kunstharzputz

Abbildung 41: Mineralwolle – Putzfassade (Variante 6 in Tabelle 5)

Wie in Abbildung 40 bildet auch bei Abbildung 41 eine beidseitig beplankte Holzrahmenkonstruktion den Kern. Außenseitig findet sich hier eine Putzfassade mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) auf Holzfaserdämmplatten (WF). Unter den dargestellten Bauteilen weist dieser Bauteil mit  $0,092 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$  den besten U-Wert der ausgewählten Aufbauten auf. Dadurch bietet sich dieser Aufbau besonders für die Sanierungsvarianten „Passivhaus“ und „Plusenergiehaus“ an. Weitere Verbesserungen können je nach Erfordernis durch den Einsatz von dickeren WF-Putzträgerplatten erreicht werden. Bei Bestandsaufbauten mit besseren U-Werten als der gegebene Musteraufbau kann je nach Bedarf auch eine dünnere Putzträgerplatte zum Einsatz kommen.

## Aufbauten mit Zellulosefaserdämmung

Die Varianten mit Zellulosefaserdämmung werden ohne innenliegende OSB ausgeführt. Sie werden mit leeren Gefachen ausgeliefert und montiert. An den Konstruktionshölzern sind bestandsseitig Dämmstreifen bzw. Dichtbänder angebracht, damit die Wand sauber an den Bestand angelegt werden kann und die Gefache in sich abgeschlossen sind. Dies ist notwendig, damit die einzelnen Gefache sauber mit Zellulosefasern ausgeblasen werden können. Um eine problemlose Verarbeitung der Zellulosefaserdämmung sicherzustellen, sollte jedoch eine minimale Plattenstärke der WF-Platten nicht unterschritten werden. Dazu sind die Angaben der WDVS- Hersteller zu beachten.

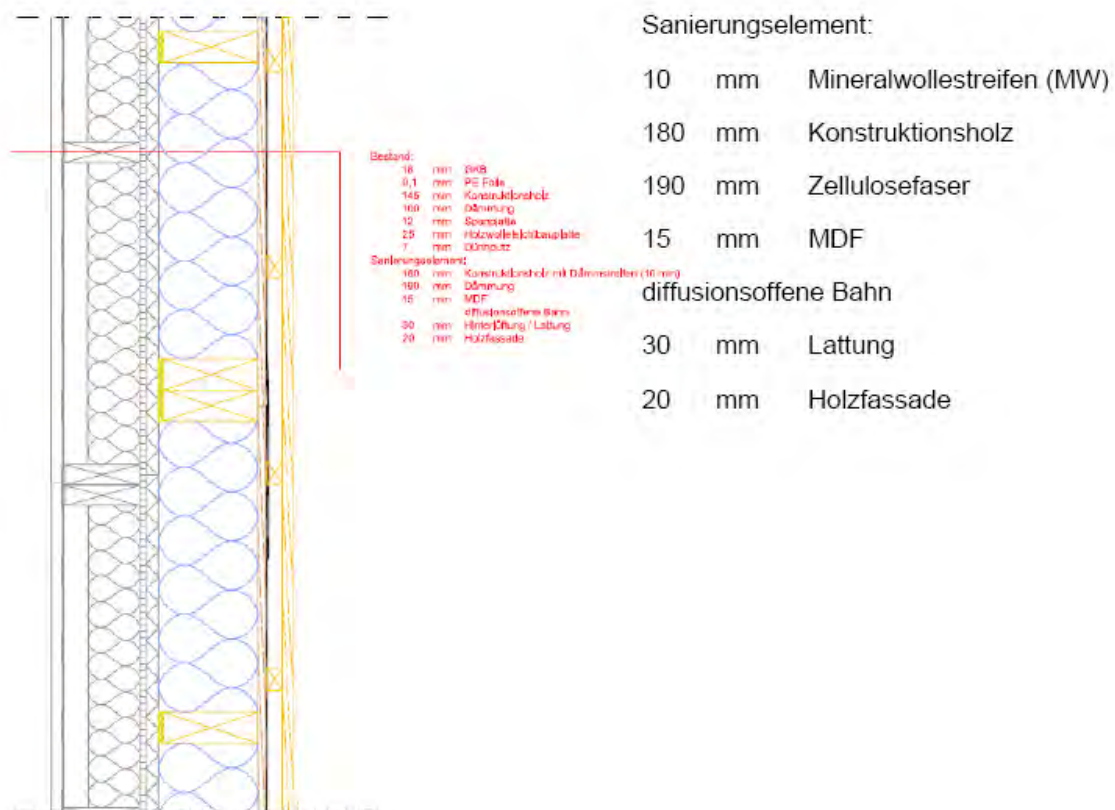


Abbildung 42: Zellulosefaser – hinterlüftete Fassade (Variante 7 in Tabelle 5)

Der in Abbildung 42 dargestellte Aufbau erreicht mit dem Bestandsbauteil des Mustersanierungshauses einen Wärmedurchgangskoeffizienten von  $0,11 \text{ W / m}^2 \text{ K}$ . Es wird empfohlen, dass auch bei geschlossener Holzfassade eine diffusionsoffene Folie ganzflächig auf der äußeren Beplankung angebracht wird, da diese bei Bauteilfugen und -anschlüssen besser verarbeitet werden kann als Plattenwerkstoffe.

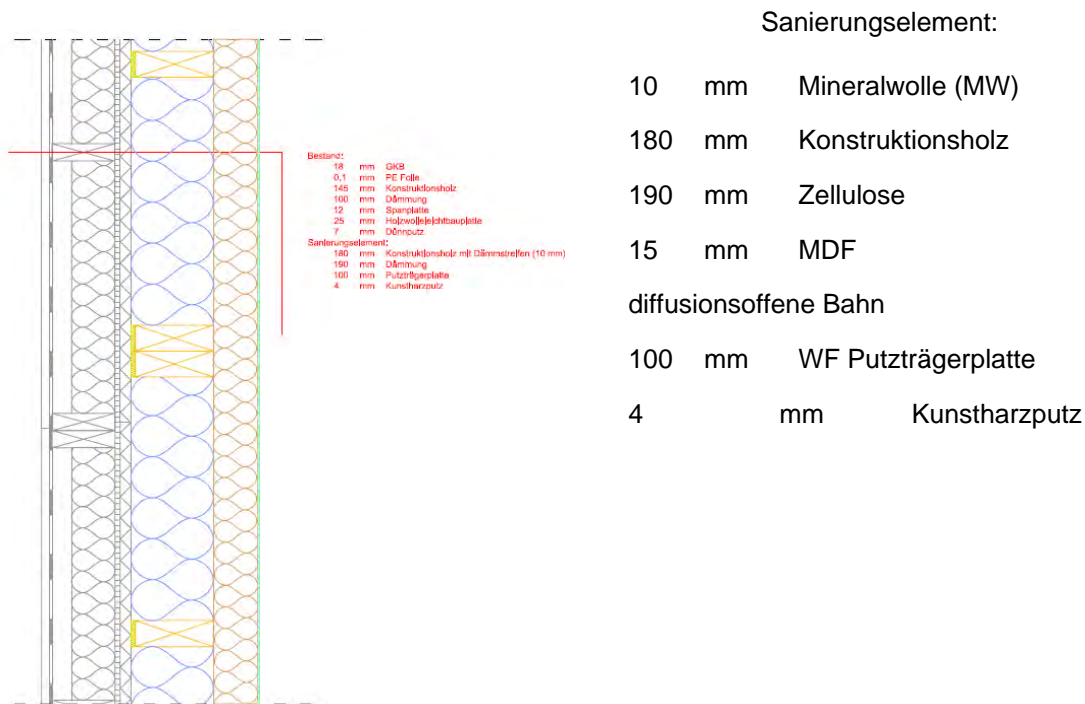


Abbildung 43: Zellulosefaser – Putzfassade(Variante 9 in Tabelle 5)

Der Wärmedurchgangskoeffizient des Aufbaus „Variante 9“ (Abbildung 43) beträgt  $0,093 \text{ W / m}^2 \text{ K}$  und eignet sich daher auch für hocheffiziente Sanierungen auf Passivhaus- und Plusenergiehaus-Standard.

Im Zuge der hygrothermischen Berechnungen wurden zusätzliche Aufbauten mit weiteren Baustoffen untersucht, um die Einsatzmöglichkeiten der Sanierungselemente auf anderen Bestandsmaterialien abschätzen zu können.

### 3.2.4 Hygrothermische Berechnungen

#### 3.2.4.1 Hinterlüftete Holzfassade

Abbildung 44 bis Abbildung 46 zeigen die Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den Sanierungsmodulen mit hinterlüfteter Fassade. Bei keiner Variante steigt die Materialfeuchte der MDF nach dem Einschwingvorgang auf über 18 % an, wobei bei Variante 7 (Zellulosedämmung, ohne Dampfbremse) auf der Bestandswand in Ziegelbauweise im eingeschwungenen Zustand die höchsten Materialfeuchten auftreten. Der Feuchtepeak bei den Varianten auf der betonierten Bestandswand ist mit der leicht erhöhten Startfeuchte der Betonwand (Ausgleichsfeuchte bei 65 % relativer Luftfeuchte) zu erklären, bereits nach dem ersten Jahr zeigt sich dieser Peak jedoch deutlich abgeschwächt.

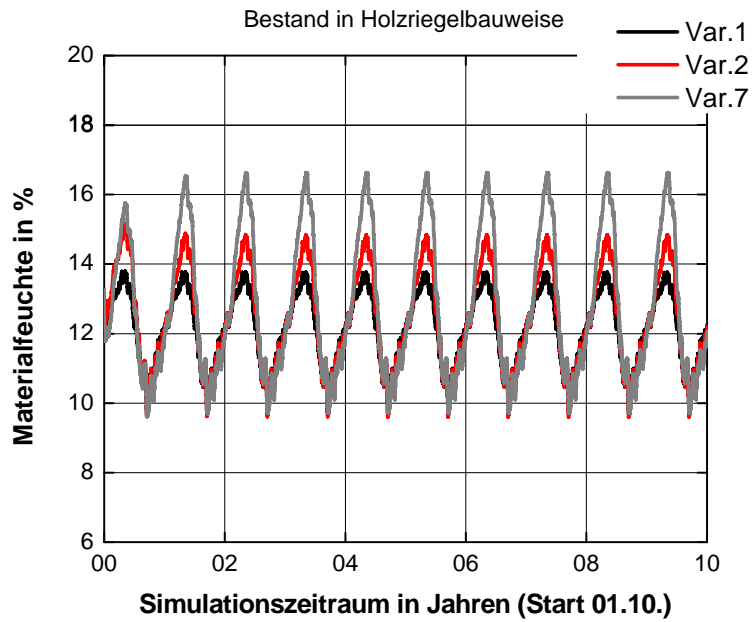


Abbildung 44: Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den hinterlüfteten Sanierungsmodulen bei der Verwendung auf bestehender Holzriegelwand

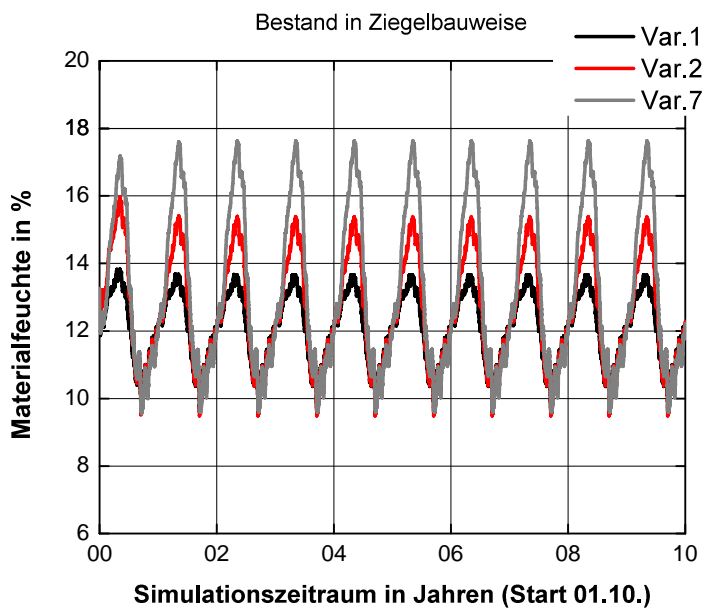


Abbildung 45: Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den hinterlüfteten Sanierungsmodulen bei der Verwendung auf bestehender Ziegelwand



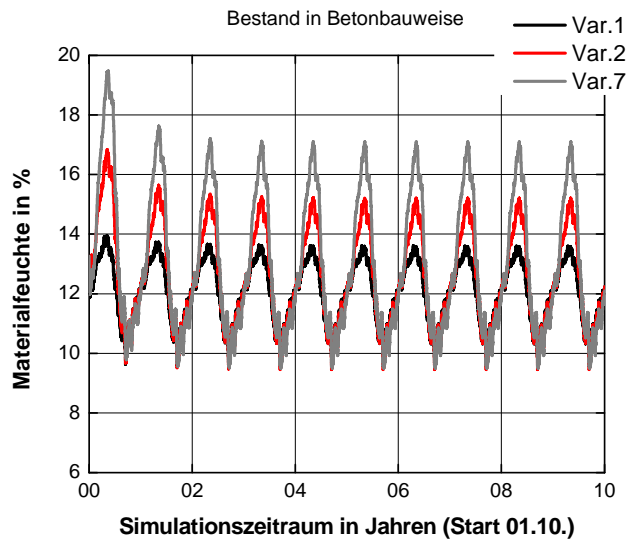


Abbildung 46: Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den hinterlüfteten Sanierungsmodulen bei der Verwendung auf bestehender Betonwand

### 3.2.4.2 Fassade mit WDVS aus EPS

Abbildung 47 bis Abbildung 49 zeigen die Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den Sanierungsmodulen mit WDVS aus EPS. Die Varianten 3 und 4 (Mineralwolle und OSB als Dampfbremse) zeigen bei allen Bauweisen eine unkritische Materialfeuchte von < 18 %. In Variante 8 (Zellulose ohne Dampfbremse) erreicht die MDF bei der Bestandswand in Ziegelbauweise im eingeschwungenen Zustand eine Materialfeuchte von 18,1 %. Auch bei der Bestandswand aus Beton liegt die Materialfeuchte im eingeschwungenen Zustand im Bereich um 18 %. Bei dem Bestand in Holzriegelbauweise zeigt sich in Variante 8 die geringste Materialfeuchte von etwa 17,3 %.

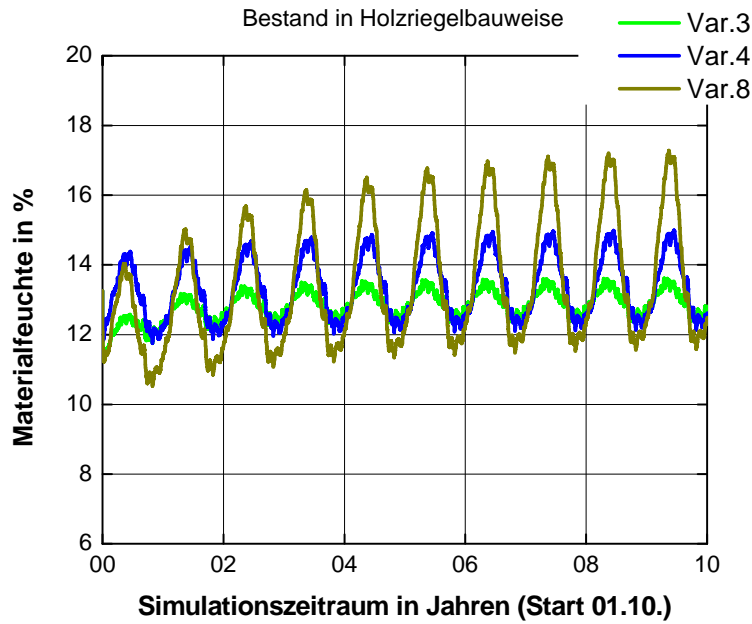


Abbildung 47: Materialfeuchte der außenseitigen MDF im Sanierungsmodul mit WDVS aus EPS bei der Verwendung auf bestehender Holzriegelwand

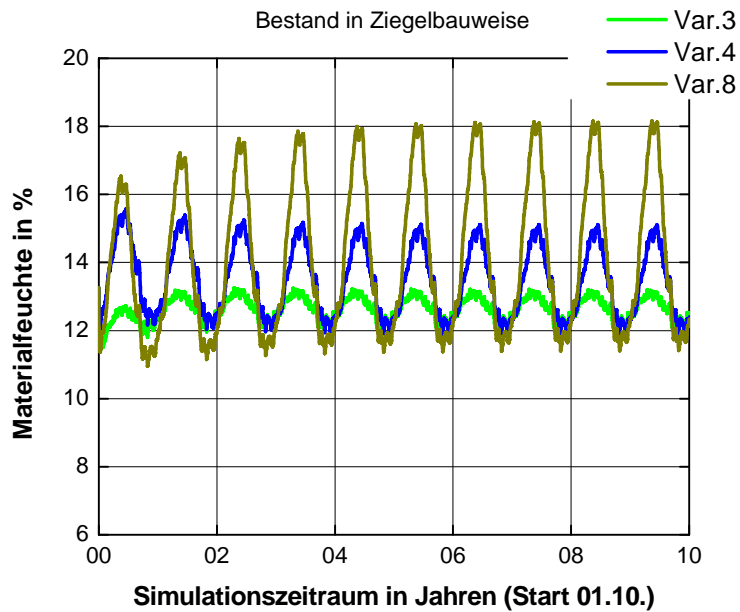


Abbildung 48: Materialfeuchte der außenseitigen MDF im Sanierungsmodul mit WDVS aus EPS bei der Verwendung auf bestehender Ziegelwand

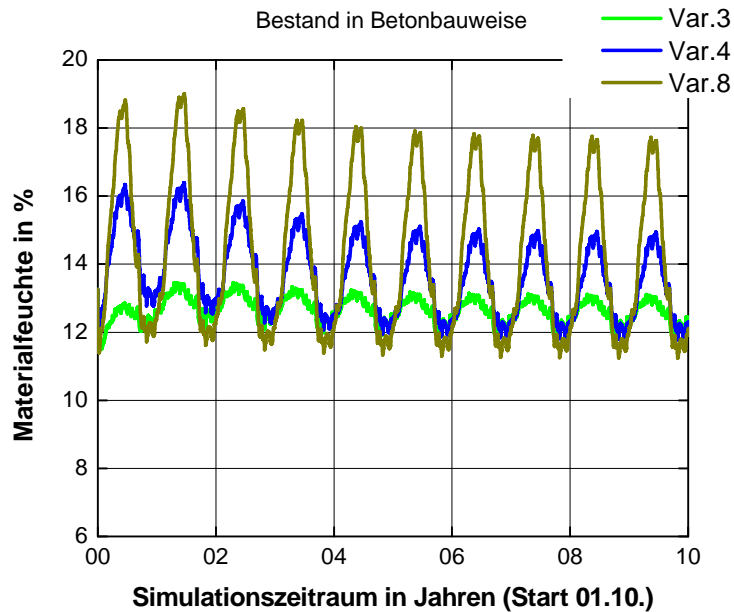


Abbildung 49: Materialfeuchte der außenseitigen MDF im Sanierungsmodul mit WDVS aus EPS bei der Verwendung auf bestehender Betonwand

### 3.2.4.3 Fassade mit WDVS aus Holzfaserdämmplatten

Abbildung 50 bis Abbildung 52 zeigen die Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den Sanierungsmodulen mit WDVS aus Holzfaserdämmplatten (WF). Bei keiner der Varianten kommt es im eingeschwungenen Zustand zu kritischen Materialfeuchten der WF. Die Variante ohne Dampfbremse (Variante 9) zeigt hierbei die höchsten Materialfeuchten.

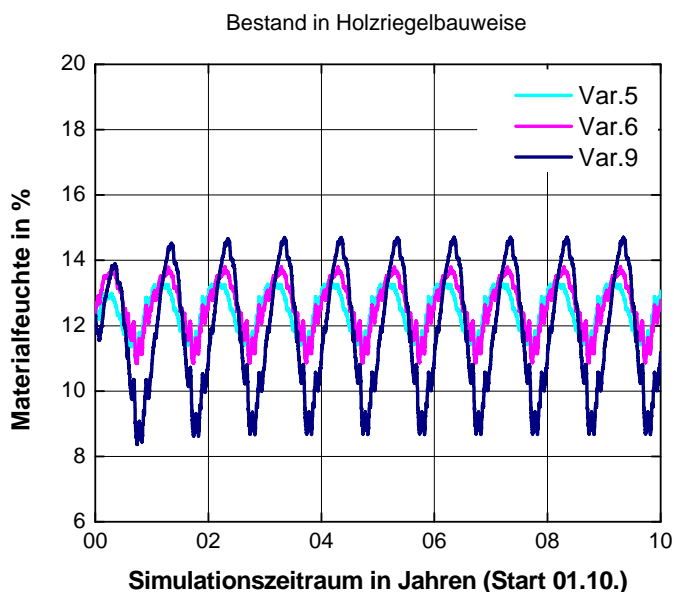


Abbildung 50: Materialfeuchte der Holzfaserdämmplatte (WF) im Sanierungsmodul mit WDVS aus WF bei der Verwendung auf bestehender Holzriegelwand

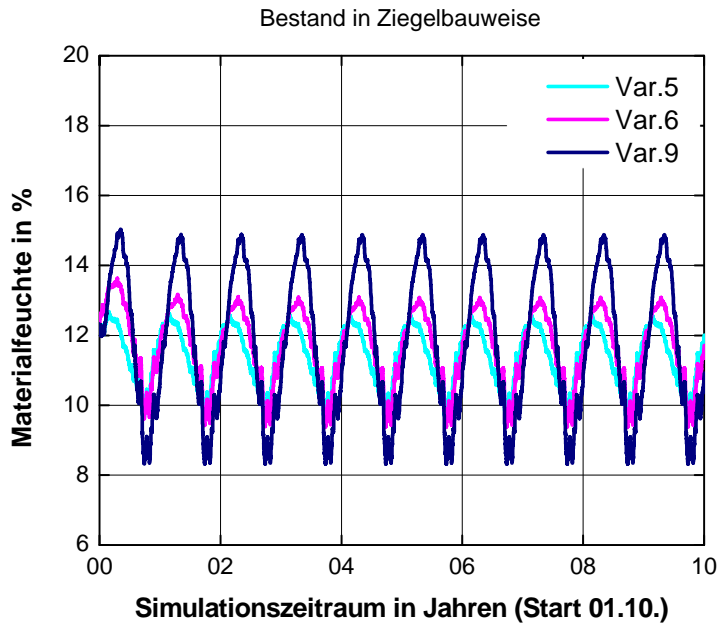


Abbildung 51: Materialfeuchte der Holzfaserdämmplatte (WF) im Sanierungsmodul mit WDVS aus WF bei der Verwendung auf bestehender Ziegelwand

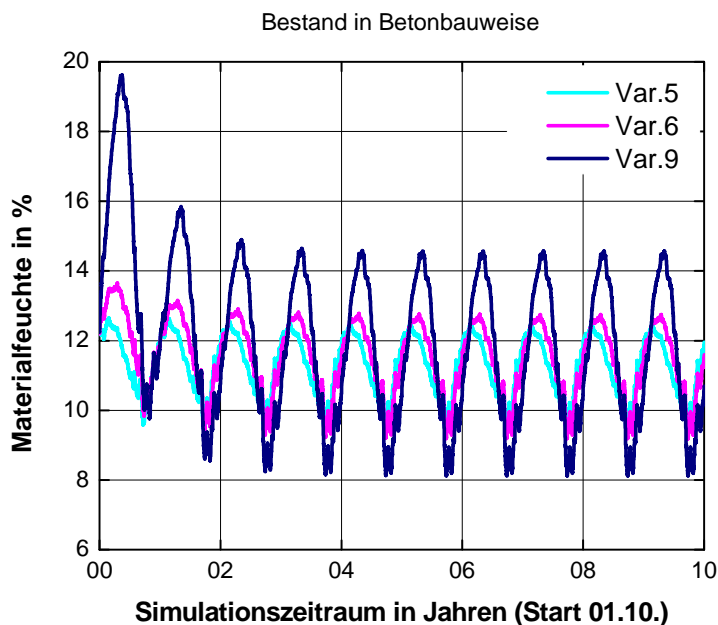


Abbildung 52: Materialfeuchte der Holzfaserdämmplatte (WF) im Sanierungsmodul mit WDVS aus WF bei der Verwendung auf bestehender Betonwand

### 3.2.5 Anschlussdetails

Im Sinne eines umfassenden Sanierungskonzeptes wurde ihm Rahmen des Projekts auch erarbeitet, wie die einzelnen Sanierungselemente mit dem Bestand und miteinander verbunden werden sollen. Dazu wurden zahlreiche Details für unterschiedliche Bauteile sowie für unterschiedliche Konstruktionsvarianten erstellt. Im Laufe des Projekts wurden diese immer

wieder überarbeitet und den neuesten Erkenntnissen aus anderen Bereichen (Haustechnik, Finanzierung) angepasst.

Zusätzlich zu den Details, wie sie im fertigen Zustand aussehen sollen, wurden auch Konstruktionszeichnungen erstellt, die eine Hilfestellung bei der Montage bieten und die Montager Reihenfolge vorgeben sowie einzelne Zwischenschritte bei der Montage anführen. Zur Verdeutlichung sind im Anschluss die wichtigsten Details aufgelistet und erläutert. In gesammelter Form sind alle Details in den Anhängen G und H zu finden.

Außenecke:

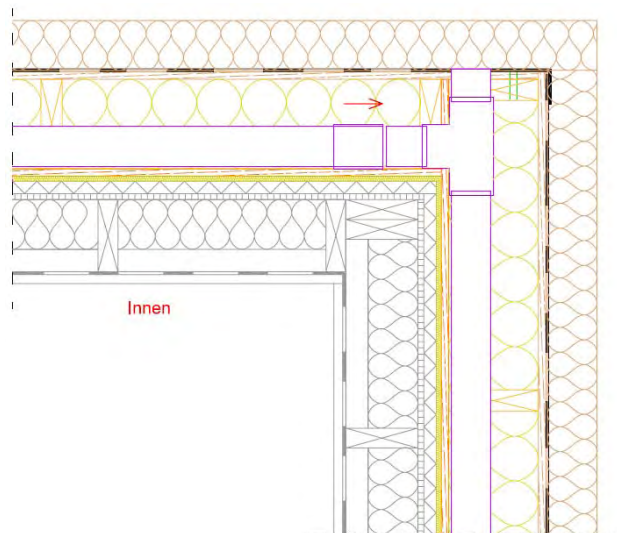


Abbildung 53: Detail: Außenecke

Im Grunde genommen stellt sich dieses Detail ähnlich dar wie die Außenecke eines neu gebauten Hauses. Wesentlich ist, dass die Sanierungselemente sauber an den Bestand anschließen, so dass keine Lufteinschlüsse entstehen. Des Weiteren muss die luftdichte und diffusionsoffene Bahn an den Ecken sowie an den restlichen Stoßstellen mit angrenzenden Bauteilen überlappt und fachgerecht abgedeckt werden. Diese Ebene bildet die äußere strömungsdichte Ebene, da in der Regel nicht von einem luftdichten Bestand ausgegangen werden kann.

## Sockelanschluss:

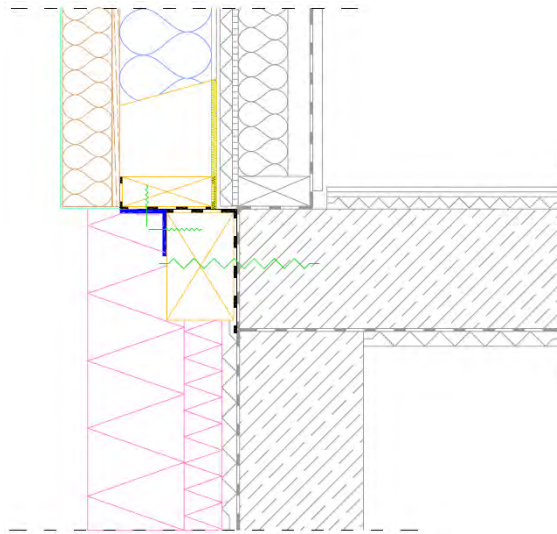


Abbildung 54: Sockeldetail Variante „Holz“

Die Lasten der Sanierungselemente sollen nach Möglichkeit in das Fundament eingeleitet werden. Dazu wurden zwei mögliche Ausführungsdetails entwickelt. Abbildung 54 zeigt die Variante mit durchgehendem Holzbalken, der seitlich an das Fundament befestigt wird. Darauf wird das Sanierungselement gesetzt und mittels Winkeln mit dem Balken verschraubt. Der Vorteil dieser Variante liegt darin, dass der Balken sauber um das ganze Gebäude umlaufend geführt werden kann und dadurch bei fachgerechter Ausführung der Grundstein für einen normgerechten, strömungs- und schlagregendichten Sockelanschluss gelegt werden kann.

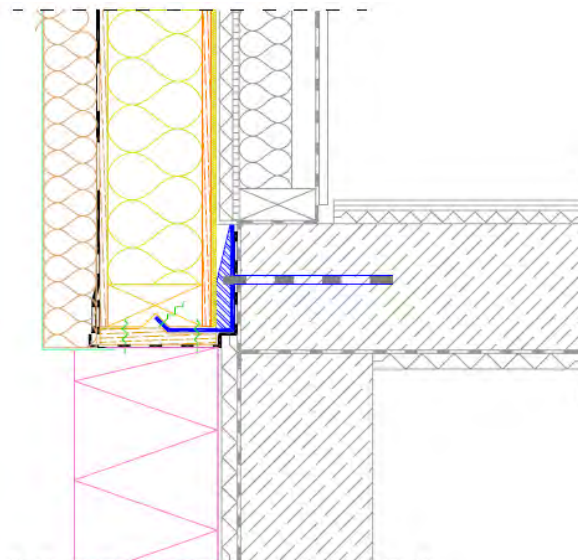


Abbildung 55: Sockeldetail Variante „Metallwinkel“

Alternativ dazu kann das Sockeldetail mit Metallwinkel ausgeführt werden. Anhängig von den statischen Erfordernissen muss der Winkelabstand für jedes Sanierungsvorhaben individuell gewählt werden. Diese Ausführungsvariante ermöglicht ein zusätzliches Absenken der Außenwand um die Höhe der Kellerdecke, falls dies zum Beispiel aus Gründen der oberen An-

schlüsse notwendig oder gewünscht sein sollte. Dies kann zutreffen, wenn etwa die maximale Wandhöhe nicht ausgeschöpft wurde und die Kellerdecke mitgedämmt werden soll.

Deckenknoten Geschoßdecke:

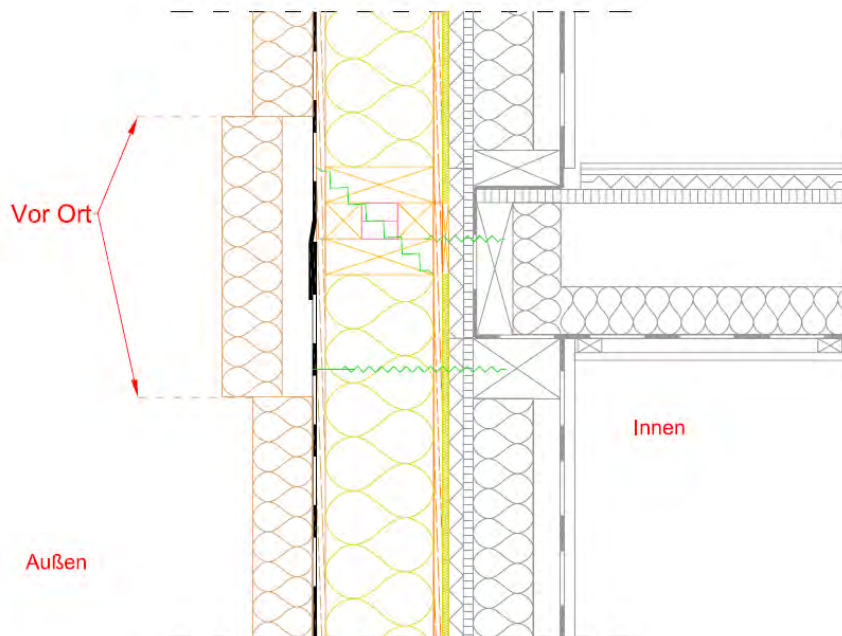


Abbildung 56: Horizontalfuge zwischen zwei übereinander stehenden Außenwandelementen

Im Bereich der Horizontalfuge zwischen der EG-Wand und der OG-Wand wird ein Streifen der Fassade von Seiten der Produktion freigelassen (Abbildung 56). In diesem Bereich werden an der Baustelle einerseits die Sanierungselemente mit dem Bestand verschraubt und des Weiteren die Folienstöße verklebt. Im Abschluss wird die Fassade in diesem Bereich vor Ort geschlossen. Die Befestigung der Wandelemente in den Bestand kann auf mehrere Arten erfolgen. Da die Position der Rahmenhölzer des Bestands in den meisten Fällen nicht bekannt sein dürfte, sollen zur Befestigung der Sanierungselemente in erster Linie die Kopfschwelle des Erdgeschoßes sowie die Fußschwelle des Obergeschoßes herangezogen werden. Bei entsprechender Lage der Zwischendecke können Befestigungen außerdem seitlich in die äußeren Deckenbalken gesetzt werden. Üblicherweise eignen sich dafür Holzbauschrauben in den passenden Dimensionen.

Fenster:

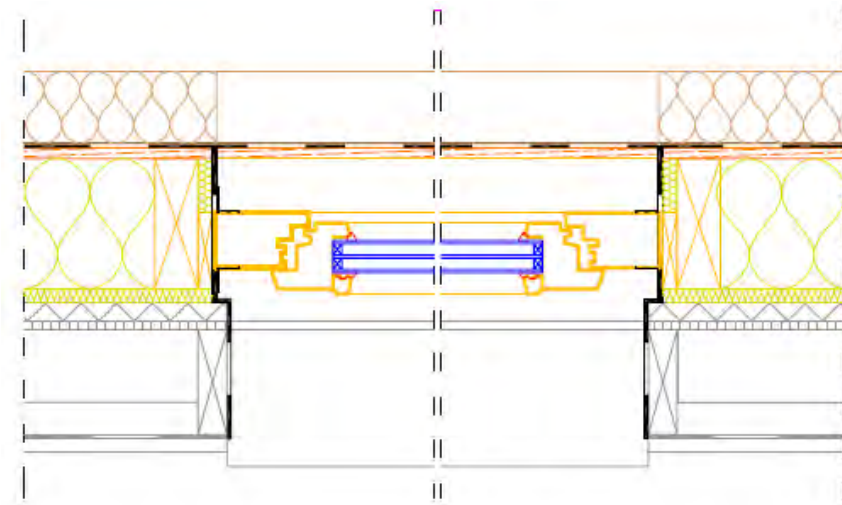


Abbildung 57: Fenster im Sanierungselement

Im Zuge der umfassenden Sanierung sollen auch die Fenster erneuert werden. Als Stand der Technik kann heute eine 3-Scheiben-Verglasung angesehen werden. Bezüglich Wärmeschutz und Gesamtenergiedurchlassgrad sind die Fenster passend für das jeweilige Sanierungsvorhaben zu wählen.

Dachanschluss bei ausgebautem Dachgeschoß (DG):

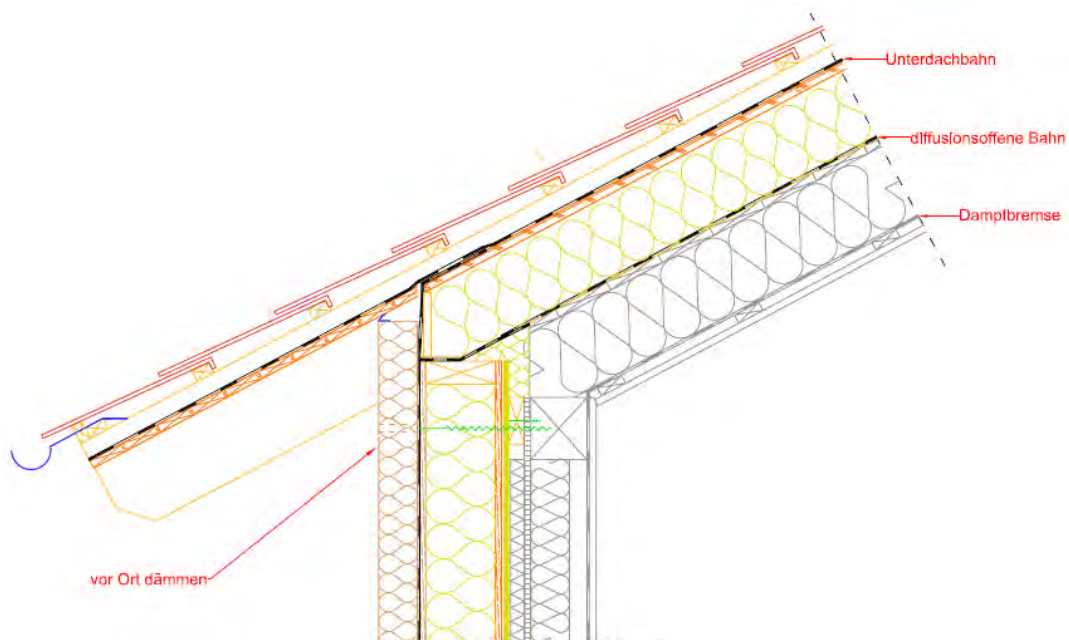


Abbildung 58: Traufendetail mit ausgebautem Dachgeschoß

Die Befestigung der Außenwandelemente des OG erfolgt gleichermaßen wie die der EG-Elemente. Dabei soll ebenfalls der oberste Bereich der Fassade auf der Baustelle hergestellt werden, damit die Befestigung sowie der luftdichte Anschluss zwischen Dach und Fassade erfolgen kann. Die Herstellung des Details und der Zusammenbau der einzelnen Elemente ist unter Punkt 3.3.2 beschrieben.



## Dachanschluss bei nicht ausgebautem DG

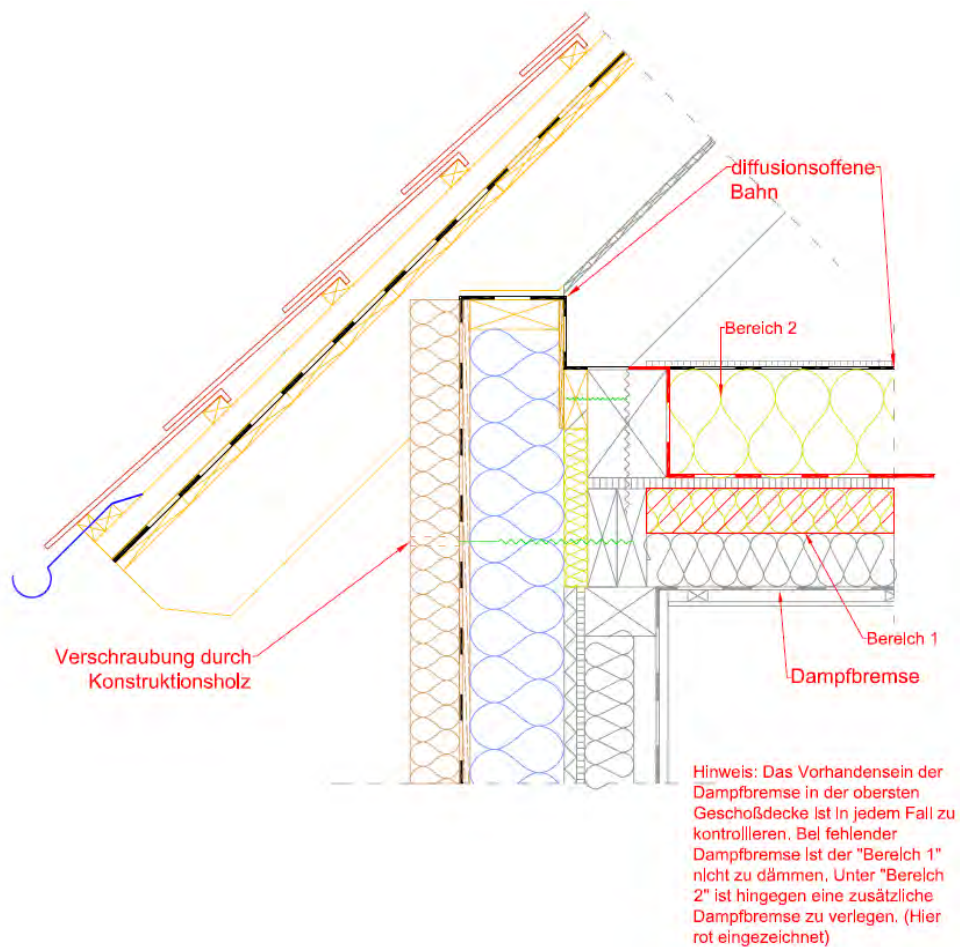


Abbildung 59:Traufendetail bei nicht ausgebautem DG

Bungalows und Gebäude mit nicht ausgebautem DG bedürfen einer gesonderten Betrachtung, weil die thermische Hülle innerhalb des Gebäudes liegt. Soll das Dachgeschoß ungenutzt bleiben, so ist es notwendig, dass die oberste Geschößdecke extra gedämmt wird. Bei fehlender Dampfbremse in der obersten Geschößdecke ist zudem unter der Dämmung eine Dampfbremse zu verlegen. Die Kontrolle der Dampfbremse soll nach Möglichkeit vom Dachraum aus vorgenommen werden, um die Nutzer des Gebäudes möglichst wenig zu beeinträchtigen.

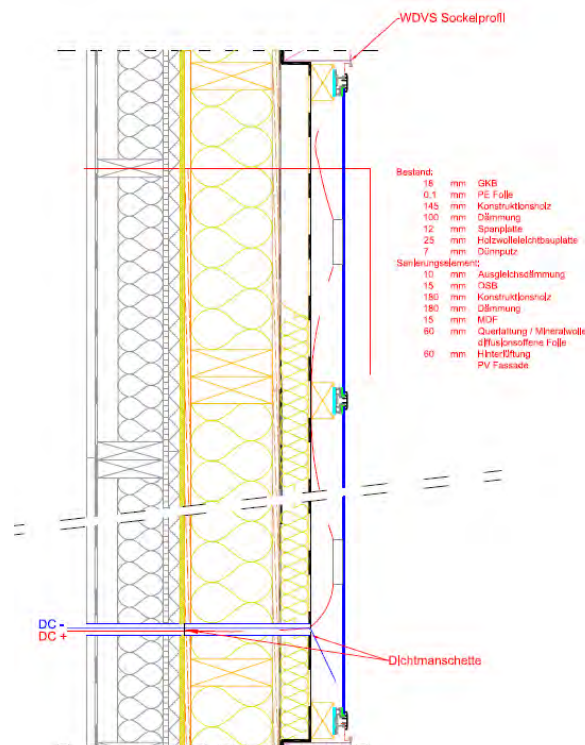


Abbildung 60: Horizontalschnitt durch PV-Fassade

Beim Einsatz von PV- Modulen als Fassadenelement wird der Bereich der PV-Anlage mit WDVS-Sockelprofilen von der Putzfassade abgegrenzt. Auf die äußere Beplankung wird in diesem Bereich eine Unterkonstruktion (Querlattung) in angepasster Stärke (Dicke der Putzträgerplatte minus 6 cm) geschraubt und mit Dämmung ausgelegt. Darüber wird eine Windbremse gespannt und mit der Unterkonstruktion verklammert. Die Stöße der Windbremse werden mit Klebeband verklebt. Anschließend wird auf die Unterkonstruktion eine Vertikallattung im Achsmaß der PV-Module geschraubt (703 mm), worauf die PV- Module befestigt werden. Abschließend werden die Dichtprofile sowie die Anschlussbleche befestigt, welche die Anschlüsse zur restlichen Fassade verschließen.

### 3.2.6 Wärmebrücken

Die Berechnung der Wärmebrücken des auf Niedrigenergie- bzw. Passivhausstandard sanierten Gebäude-Prototyps brachte unter Zugrundelegung von Außenabmessungen die in Tabelle 11 dargestellten Ergebnisse. Da die Sanierung auf Passivhausstandard nicht für den eingeschößigen Bungalow-Prototyp berechnet wurde, sind jene Wärmebrücken, die nur dieses Gebäude betreffen, nicht für den Passivhausstandard ermittelt worden.

Tabelle 11: Lineare Wärmedurchgangskoeffizienten der Gebäudehülle der Gebäude-Prototypen, saniert auf Niedrigenergiehausstandard

Beschreibung	Linearer Wärmedurchgangskoeffizient $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	
	Niedrigenergiehausstandard	Passivhausstandard
Außenwand – Außenwand, Außenecke (Konstruktion Kantholz)	-0,049	-0,043
Außenwand – Außenwand, Außenecke (Konstruktion Doppelstegträger)	-0,051	n/a
Außenwand – Außenwand, Innenecke (Konstruktion Kantholz)	0,038	n/a
Außenwand – Außenwand, Innenecke (Konstruktion Doppelstegträger)	0,033	n/a
Außenwand – Außenwand	-0,009	-0,011
Außenwand – Decke gegen unbeheizten Dachraum (Bungalow)	Nach außen: -0,029	
	Nach unbeh.: -0,003	
Außenwand – Geschoßdecke	0,025	0,011
Außenwand – Sockel, Staffelvariante	Nach außen: -0,007	0,018
	Nach unbeh.: -0,031	-0,033
Außenwand – Sockel, Winkelvariante	Nach außen: 0,009	n/a
	Nach unbeh.: -0,044	n/a
Innenwand – Decke gegen unbeheizten Dachraum	0,004	0,004
Innenwand – Kellerdecke (mit 6 cm EPS saniert)	0,004	0,004
Innenwand – Kellerwand (Kellerdecke mit 6 cm EPS saniert, PH-Standard mit 100 cm Dämmschürze auf Kellerwand)	0,373	0,178
Kellerwand – Kellerdecke (mit 6 cm EPS saniert)	0,348	0,160
Fenstereinbau, nicht überdämmt, bezogen auf Architekturlichte	0,060	n/a
Fenstereinbau, voll überdämmt, bezogen auf Architekturlichte	0,073 <sup>1</sup>	0,070 <sup>1</sup>

### 3.2.7 Lüftungsvarianten

#### 3.2.7.1 Lüftungskonzept - Allgemein

Moderne Gebäude bedingen eine moderne Haustechnik. Der hohe Wärmeschutzstandard von modernen oder energietechnisch effizient sanierten Gebäuden verlangt nach leistungsmäßig und regelungstechnisch angepassten Heizungssystemen. Hier geht es im Kleinhausbereich einerseits um deutlich geringere Heizleistungen. Andererseits können die meisten Alternativenergiesysteme nur dann effizient eingesetzt werden, wenn die Raumwärmeabgabe über Niedertemperatursysteme erfolgt. Auch der bei modernen Konstruktionen deutlich größeren Dichtheit der Gebäudehülle muss in Zukunft Rechnung getragen werden.

Neben den technischen Anforderungen im Wohnbau hat der Komfort als weiterer Aspekt große Bedeutung erlangt.

<sup>1</sup> Bezogen auf die Architekturlichte des nicht überdämmten Fensters ergibt sich ein linearer Wärmedurchgangskoeffizient  $\psi \approx 0,020$  W/(mK).

Das Leben der Menschen war früher dem jahreszeitlichen Zyklus angepasst, Temperaturänderungen wurde – auch im Gebäudeinneren - durch angepasste Kleidung Rechnung getragen. Nächtlich ausgekühlte Gebäude waren Standard, die Belüftung musste nur zum Teil bewusst erfolgen, der überwiegende Anteil der Frischluftzufuhr erfolgte über natürliche Fugenlüftung bei vergleichsweise undichten Fenstern.

Bei hoch wärmegeprägten Gebäuden mit regelträgen Niedertemperatur-Wärmeabgabesystemen wird die Raumtemperatur über die gesamte Heizperiode konstant gehalten, Nachtabenkungen sind nicht mehr sinnvoll. Die hygienisch notwendige Belüftung muss bei dichten Fensterkonstruktionen gezielt und regelmäßig erfolgen.

Insbesondere während der Nachtperiode ist eine ausreichende manuelle Belüftung allerdings nicht möglich. Kontinuierlich geöffnete Fenster in der Heizperiode führen zu relevanten Energieverlusten und sollten grundsätzlich vermieden werden.

Die Haustechnik bietet mittlerweile wartungsarme mechanische Belüftungssysteme mit effizienter Wärmerückgewinnung an. Bei Rückwärmehzahlen von über 85 % können Heizenergieeinsparungen von bis zu 20 % erzielt werden.

Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung verursachen allerdings vergleichsweise hohe Investitionskosten. Optimierte Gebäudekonzepte, wie Passivhäuser funktionieren nur mit solchen Anlagen.

Im Neubau können derartige Systeme mittlerweile relativ wirtschaftlich integriert werden und finden in unserer Baukultur als "Komfortelement" verstärkt Einzug. Permanente Frischluftversorgung und die Möglichkeit der Außenluftfilterung (bis Filterklasse F7) sind relevante Investitionsanreize.

Bei der Sanierung von Gebäuden ist vor allem das Problem der Leitungsführung zu lösen, Lüftungsleitungen sind aufgrund ihres Querschnittes bei bestehenden Gebäuden schwierig einzubauen. Außerdem sind für eine optimal funktionierende Lüftungsanlage Rahmenbedingungen, wie eine ausreichende Gebäudedichtheit, zu erfüllen.

### **3.2.7.2 Lüftungskonzept – Forschungsprojekt**

Beim gegenständlichen Forschungsprojekt wurden neben der thermischen Verbesserung der Gebäudehülle und der Optimierung der Gebäudedichtheit als Voraussetzung für das Erreichen eines Passivhaus-Standards auch die Möglichkeiten der Integration eines Belüftungssystems mit Wärmerückgewinnung implementiert.

Ein zentraler Aspekt ist die Integration von konventionellen Geräte- und Leitungssystemen. Der Einsatz von vorhandener Standardtechnologie ergibt einen deutlichen Wirtschaftlichkeitsvorteil.

Zu lösen sind Art und Aufstellung der Lüftungsgeräte in Abhängigkeit von der Gebäudeart, sowie die Integration von Lüftungsleitungen mit geeigneten Revisionsmöglichkeiten.

## LüftungsBOX

Das Konzept sieht den Einbau von Standard-Lüftungsgeräten in vorgefertigten Boxen vor, die je nach Ausführung für die Aufstellung im Außenbereich oder in unbeheizten Dachböden geeignet sind.

Um Probleme mit Wasserdampfkondensation in Geräten und Lüftungsleitungen zu vermeiden, müssen Lüftungsgeräte entweder innerhalb der thermischen Gebäudehülle aufgestellt, oder Gerät und Leitungen in ausreichender Weise wärmegeklämt werden.

Die LüftungsBOX wird dort eingesetzt, wo im Gebäude keine geeigneten Räumlichkeiten innerhalb der thermischen Gebäudehülle vorhanden sind. Diese kann in geschlossenen, jedoch nicht beheizten Dachböden aufgestellt, oder an der Gebäudeaußenseite montiert werden.

Bei der Aufstellung im Dachboden bietet die LüftungsBOX den Vorteil einer geeigneten thermischen Hülle bei einfacher konstruktiver Ausführung (keine Witterungsbeständigkeit notwendig), ist jedoch meist über enge Dachbodentreppen schwer zugänglich. Die Einbringung der Fertigteile kann meist nur über eine temporäre Öffnung der Dachhaut erfolgen. Der Vorteil liegt primär in der relativ einfachen Leitungsführung im Dachboden beim Bungalow.

Eine Montage an der Gebäudeaußenseite stellt höhere Anforderungen an die LüftungsBOX (Witterungsbeständigkeit), ermöglicht jedoch einen deutlich leichteren Wartungszugang (Filterwechsel, etc.). Außerdem stellt sie einen markanten Eingriff auf die Architektur des Gebäudes dar.

Von Vorteil ist diese Variante unter anderem bei einer Leitungsführung in der Außenwand.

Die LüftungsBOX wird aus vorgefertigten Elementen (wärmegeklämte Holzkonstruktion) hergestellt und kann in einfacher Weise vor Ort montiert werden. Die Seitenwände und die Decke werden als Holzriegelkonstruktion ausgeführt. Der Boden und die Rückwand sind mit einer außen geklämten Massivholzplatte konzipiert, was die Montage von Geräte- und Leitungskomponenten erleichtert. Die Oberfläche kann abhängig vom Aufstellungsort (geschlossener Dachboden oder Außenbereich) witterungsbeständig oder nicht ausgeführt werden.

Die Außenmontage kann aufgrund des geringen Gewichts von LüftungsBOX und Lüftungsanlage an die Außenwand gehängt erfolgen, weshalb aufwändige Fundamente entfallen können.

## Lüftungsleitungen

Beim gegenständlichen Sanierungskonzept können die Lüftungsleitungen sowohl in die vorgefertigten Fassadenelemente, als auch (in Abhängigkeit vom Wandtyp) in die bestehenden Außenwände integriert werden. Bei eingeschößigen Gebäuden besteht die Möglichkeit der Geräteaufstellung und Leitungsführung im unbeheizten Dachgeschoß.

### Leitungsführung in der bestehenden Außenwand

Als eine Variante wurde die Leitungsführung auf bzw. in der bestehenden Außenwand vorgesehen. Hierbei sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- - geeignete Wandkonstruktion z.B. vorhandene Außendämmung (WDVS) in ausreichender Stärke zur Integration der Lüftungskanäle (80 x 200mm).
- - Vorteil ist eine einfachere Montage, insbesondere Anschlüsse
- - Revisionsöffnungen sind vorzusehen (in Leichtbaufassade integriert)

### Leitungsführung im vorgefertigten Fassadenelement

Die Details können dem Anhang I entnommen werden. Die Vorteile der Integration der Leitungsführung im vorgefertigten Fassadenelement sind:

- - Vorfertigung im Werk, geringerer Montageaufwand auf der Baustelle
- - Alternative bei für Direkteinbau ungeeigneten Wandsystemen
- - Anschlüsse und Elementkoppelungen sind gleichzeitig Revisionsmöglichkeiten

### 3.2.7.3 Lüftungskonzepte für Mustergebäude

Vom TB Bierbauer wurden für die beiden Musterhäuser 4 (Bungalow) bzw. 5 (Geschoßhaus) Varianten für die Positionierung des Lüftungsgerätes und die Führung der Lüftungsleitungen entwickelt. Die Details können dem Anhang I entnommen werden.

- Variante 1: Lüftungsgerät im Kellergeschoß und Leitungsführung in der Zwischendecke

Tabelle 12: Vor- und Nachteile der Variante 1 (Angaben für das Geschoßhaus in *{kursiv}* dargestellt)

Vorteile	Nachteile
Lüftungsgerät gut zugänglich für Wartung und Filtertausch	Lüftungsgerät außerhalb der thermischen Hülle
Großteil der Zu- und Abluftleitungen sind in der thermischen Hülle. Leitungen in der thermischen Hülle müssen nicht isoliert werden!	Ansaugung der Frischluft und Ausblasen der Fortluft ist in der KG-Außenwand vorzusehen. 2 Kernbohrungen DM 200 mm und eventuell auch Lichtschächte erforderlich (wenn der Abstand zwischen Terrain und Unterkante der Kellerdecke nicht mindestens 500 mm ist!)
Gesamte Lüftungsanlage ist leicht zu reinigen	Zu- und Abluftleitungen im Keller müssen gut isoliert werden!
Brandschutz bei den Zu- und Abluftleitungen zu Dachboden ist nicht erforderlich	Steigschacht für die Zu- und Abluftleitungen müssen im Wohnbereich errichtet werden inkl. Verkleidungen und Deckendurchbrüchen (2 <i>{4}</i> Kernbohrungen DM 140 bis 200 mm)
Keine Wärmebrücken durch die Verlegung der Zu- und Abluftleitungen im Wohnbereich	In den Wohnräumen sind abgehängte Decken erforderlich (ca. 24 <i>{30}</i> m <sup>2</sup> ) falls die Zu- und Abluftleitungen nicht sichtbar sein sollen
Keine Durchbrüche für die Zu- und Abluftleitungen in der Außenwand	9 <i>{11}</i> Wanddurchbrüche bei den Innenwänden im Wohnbereich sind erforderlich (DM 120 bis 150 mm)
	Keine Vorfertigung für den Bau der Lüftungsanlage möglich

- Variante 2: Lüftungsgerät im Dachboden und Leitungsführung in der Zwischendecke; Dachboden nicht in der thermischen Hülle

Tabelle 13: Vor- und Nachteile der Variante 2 (Angaben für das Geschößhaus in *{kursiv}* dargestellt)

Vorteile	Nachteile
Ansaugung der Frischluft und Ausblasen der Fortluft ist über Dach leicht zu errichten	Lüftungsgerät nicht so gut zugänglich für Wartung und Filtertausch (über ausziehbare Dachterrasse)
Großteil der Zu- und Abluftleitungen sind in der thermischen Hülle. Leitungen in der thermischen Hülle müssen nicht isoliert werden!	Lüftungsgerät außerhalb der thermischen Hülle und es muss ein frostsicherer Raum für das Lüftungsgerät gebaut werden!
Gesamte Lüftungsanlage ist leicht zu reinigen	Zu- und Abluftleitungen im Dachboden müssen gut isoliert werden!
Kein Flächenverlust durch die Lüftungsanlage im Keller	Brandschutzeinrichtungen für Zu- und Abluftleitungen vom Dachboden ins EG erforderlich (2 <i>{4}</i> x DN 125 mm)
Keine Wärmebrücken durch die Verlegung der Zu- und Abluftleitungen im Wohnbereich	In den Wohnräumen sind abgehängte Decken erforderlich (ca. 24 <i>{30}</i> m <sup>2</sup> ) falls die Zu- und Abluftleitungen nicht sichtbar sein sollen
Keine Durchbrüche für die Zu- und Abluftleitungen in der Außenwand	9 <i>{11}</i> Wanddurchbrüche bei den Innenwänden im Wohnbereich sind erforderlich (DM 120 bis 150 mm)
	Keine Vorfertigung für den Bau der Lüftungsanlage möglich

- Variante 3: Lüftungsgerät und Leitungsführung für EG (Bungalow) bzw. OG (Geschoßhaus) im Dachboden und für das EG (Geschoßhaus) in der Zwischendecke; Dachboden nicht in der thermischen Hülle

Tabelle 14: Vor- und Nachteile der Variante 3 (Angaben für das Geschoßhaus in *{kursiv}* dargestellt)

Vorteile	Nachteile
Ansaugung der Frischluft und Ausblasen der Fortluft ist über Dach leicht zu errichten	Lüftungsgerät nicht so gut zugänglich für Wartung und Filtertausch (über ausziehbare Dachterrasse)
Die gesamten Zu- und Abluftleitungen sind in der thermischen Hülle. Leitungen in der thermischen Hülle müssen nicht isoliert werden!	Lüftungsgerät außerhalb der thermischen Hülle und es muss ein frostsicherer Raum für das Lüftungsgerät gebaut werden!
Gesamte Lüftungsanlage ist leicht zu reinigen	Brandschutzeinrichtungen für Zu- und Abluftleitungen vom Dachboden ins EG erforderlich (1 <i>{2}</i> x DN 125 und 6 <i>{5}</i> x DN 100 mm)
In den Wohnräumen sind keine abgehängten Decken erforderlich	<i>{In den Wohnräumen sind abgehängte Decken erforderlich (ca. 17 m<sup>2</sup>) falls die Zu- und Abluftleitungen nicht sichtbar sein sollen}</i>
Kein Flächenverlust durch die Lüftungsanlage im Keller	Wärmebrücken durch die Verlegung der Zu- und Abluftleitungen am Fußboden des Dachbodens (die Isolierung zu kaltem Dachraum wird im Bereich der Lüftungskanäle ca. 120 mm geschwächt!)
Keine Durchbrüche für die Zu- und Abluftleitungen in der Außenwand	Keine Vorfertigung für den Bau der Lüftungsanlage möglich
Keine Wärmebrücken durch die Verlegung der Zu- und Abluftleitungen im Wohnbereich	<i>{Steigschächte für die Zu- und Abluftleitungen müssen im Wohnbereich errichtet werden inkl. Verkleidungen und Deckendurchbrüchen (4 Kernbohrungen DM 140 und 5 Kernbohrungen DM 120 mm (Decke 1.OG))}</i>
	<i>{5 Wanddurchbrüche bei den Innenwänden im Wohnbereich sind erforderlich (DM 120 bis 150 mm)}</i>



- Variante 4: Lüftungsgerät im Dachboden und Leitungsführung für EG im Dachraum und in der thermischen Vorsatzschale; Dachboden in der thermischen Hülle

Tabelle 15: Vor- und Nachteile der Variante 4 (Angaben für das Geschloßhaus in *{kursiv}* dargestellt)

Vorteile	Nachteile
Ansaugung der Frischluft und Ausblasen der Fortluft ist über Dach leicht zu errichten	Lüftungsgerät nicht so gut zugänglich für Wartung und Filtertausch (über ausziehbare Dachterrasse)
Lüftungsgerät in der thermischen Hülle und es muss kein frostsicherer Raum für das Lüftungsgerät gebaut werden!	Brandschutzeinrichtungen für Zu- und Abluftleitungen vom Dachboden in die Außenwand (5 x <i>{2}</i> 110/55 mm und 2 <i>{2}</i> x 150/55 mm)
Die gesamten Zu- und Abluftleitungen sind in der thermischen Hülle. Leitungen in der thermischen Hülle müssen nicht isoliert werden!	Wärmebrücken durch die Verlegung der Zu- und Abluftleitungen am Fußboden des Dachbodens (die Isolierung zu kaltem Dachraum wird im Bereich der Lüftungskanäle ca. 120 mm geschwächt!)
Gesamte Lüftungsanlage ist leicht zu reinigen	<i>{Wärmebrücken durch die Verlegung der Zu- und Abluftleitungen in der Außenwand. Kondensat? (die Außenwandisolierung wird im Bereich der Lüftungskanäle um 55 mm geschwächt!)}</i>
In den Wohnräumen sind keine abgehängten Decken erforderlich	<i>{Die Lüftungskanäle (rechteckige Kanäle), welche in der Außenwand montiert werden, sind schwieriger zu reinigen}</i>
Kein Flächenverlust durch die Lüftungsanlage im Keller	Durchbrüche für die Zu- und Abluftleitungen in der Außenwand erforderlich (9 x DM 120 mm)
Teilweise Vorfertigung für den Bau der Lüftungsanlage möglich (Zu- und Abluftkanäle in der Außenwand)	
<i>{Keine Steigschächte für die Zu- und Abluftleitungen im Wohnbereich}</i>	<i>{Höherer Isolieraufwand bauseits (Dachschräge und Giebelwände)}</i>

- Variante 5 (nur Geschloßhaus) Lüftungsgerät in fertiger Box an Haus angebaut und Leitungsführung für 1. OG und EG in der thermischen Vorsatzschale; Dachboden nicht in der thermischen Hülle

Tabelle 16: Vor- und Nachteile der Variante 5

Vorteile	Nachteile
Lüftungsgerät samt Zubehör in einer eigenen Box an das Haus angebaut, gut zugänglich für Wartung und Filtertausch	Architektonische Einbindung der Box; Ansichten und Platzbedarf
Ansaugung der Frischluft und Ausblasen der Fortluft ist in der Box eingebaut	Brandschutzeinrichtungen für Zu- und Abluftleitungen von der Box in die Außenwand? (2 x 220/80 mm)
Die gesamten Zu- und Abluftleitungen sind in der thermischen Hülle. Leitungen in der thermischen Hülle müssen nicht isoliert werden!	Wärmebrücken durch die Verlegung der Zu- und Abluftleitungen in der Außenwand. Kondensat? (die Außenwandisolierung wird im Bereich der Lüftungskanäle um 80 mm geschwächt!)
Keine Steigschächte für die Zu- und Abluftleitungen im Wohnbereich	Höherer Isolieraufwand bauseits (Dachschräge und Giebelwände)
In den Wohnräumen sind keine abgehängten Decken erforderlich	Die Lüftungskanäle (rechteckige Kanäle), welche in der Außenwand montiert werden, sind schwieriger zu reinigen
Es sind keine Wanddurchbrüche bei den Innenwänden im Wohnbereich erforderlich	Revisionsöffnungen für die Reinigung der Lüftungsanlage in der Außenwand erforderlich
Kein Flächenverlust durch die Lüftungsanlage im Keller oder Dachboden	Durchbrüche für die Zu- und Abluftleitungen in der Außenwand erforderlich (9 x DM 120 mm)
Vorfertigung für den Bau der Lüftungsanlage möglich (Lüftungsbox sowie Zu- und Abluftkanäle in der Außenwand)	

## Lüftungsgeräte

Für die Konzeption der Lüftungsvarianten wurden Geräte der Marke AEREX gewählt.

Für die Konzeption der Lüftungsvarianten wurden Geräte der Type Reco-Boxx Comfort der Marke AEREX gewählt. Das Lüftungsgerät kann einen Luftleistungsbereich von 100 bis 250 m<sup>3</sup>/h abdecken.

Die gewünschte Luftmenge ist in 5 m<sup>3</sup>/h Schritten einstellbar. Aufgrund des hochwirksamen Kreuz-Gegenstrom Wärmetauschers sind Wärmerückgewinnungsgrade von max. 92 % (bzw. 85 % nach PHI) möglich. Der integrierte Sommerbypass ermöglicht im Sommer, durch das Umgehen der Wärmerückgewinnung, das Einströmen kühlerer Luft in das Gebäude. Durch die eingebauten hochwirksamen Filter (Filterklasse F7 in AUL bzw. G4 in ABL) wird die einströmende Luft von Schwebstoffen, wie z.B. Pollen, gereinigt. Das Gerät wird mit einer vollautomatischen Regelung ausgeliefert. Um ein Einfrieren der Wärmerückgewinnung bei sehr niederen Temperaturen zu verhindern, ist eine elektrische Frostschutzheizung eingebaut. Das Reco-Boxx Comfort Lüftungsgerät ist, als weiteres Qualitätsmerkmal, passivhaus-zertifiziert.

### **3.2.8 Photovoltaik**

Der Einsatz und die Nachrüstung von erneuerbaren Energieformen ist gerade im Sanierungsfall ein zentrales Thema. Daher wurden im Rahmen der Entwicklung des Haus- über Haus-Konzepts auch die Möglichkeiten des Einsatzes von erneuerbaren Energieformen in Sanierungselementen untersucht. Grundsätzlich eignen sich besonders Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie für den direkten Einbau in Sanierungselemente. So können Solarthermie-Kollektoren oder PV-Module ohne großen zusätzlichen Aufwand in die Sanierungshülle eingebaut werden. Dabei ist zu beachten, dass die diffusionstechnischen Eigenschaften des Bauteils durch die diffusionsdichten Metall- und Glasschichten der Kollektoren und Module nicht negativ beeinflusst werden. Eine ausreichende Hinterlüftung der Kollektoren ist sicherzustellen.

Besonders bei Solarthermie-Anlagen sind darüber hinaus im Inneren des Hauses zusätzliche Installationen notwendig, weshalb der Einsatz dieser Technologie zwar an sich zu begrüßen ist, aber im Rahmen des Projekts nicht näher untersucht wurde.

Es wurde daher insbesondere der Einsatz von PV-Anlagen in den Sanierungselementen untersucht. Für den Einsatz auf Dächern sind gängige Montagesysteme jederzeit erhältlich. Gleiches gilt für den Einsatz in hinterlüfteten Fassaden. Für die Montage von PV-Anlagen innerhalb eines WDVS wurden eigens Anschlussdetails entwickelt (siehe Punkt 3.2.5). Für den Standort der Wechselrichter ist grundsätzlich jeder Raum geeignet, der den Montagevorgaben des Wechselrichterherstellers entspricht. Ein eventueller Einbau des Wechselrichters in einer externen „Haustechnik-Box“ könnte je nach Ausführung der Box den Einsatz eines geschützten „Outdoor Wechselrichters“ erfordern. Dies ist im Ausführungsfall zu prüfen.

In der Studie „Gebäudeintegrierte Photovoltaik“ des Österreichischen Klima- und Energiefonds wurde das wirtschaftliche Einsparungspotential von GIPV-Anlagen (Gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen) im Vergleich zu herkömmlichen Aufdachanlagen untersucht. Die Autoren der Studie beziffern den Kostenvorteil für Endkunden auf 16 %. Es ist davon auszugehen, dass diese Zahl auch für die Sanierungselemente herangezogen werden kann, da es sich bei den Bauteilen um vollwertige Außenwände handelt.

Damit sichergestellt ist, dass die Photovoltaikanlage im Rahmen der vorgegebenen Eckpunkte wie Standort, Ausrichtung und Neigung effizient arbeitet, wird die Durchführung einer Ertragsanalyse empfohlen. In kritischen Beschattungssituationen (Schatten durch nahestehende Gebäude, Berge oder Bäume) sollte auf jeden Fall zudem eine Beschattungsanalyse durchgeführt werden.

### **3.2.9 Verbesserungspotenzial**

Wie in 2.4.2 beschrieben wurde der Energiebedarf der beiden Gebäudeprototypen zunächst im unsanierten Zustand als Quasi-Bestand berechnet und im Anschluss daran die drei energetischen Sanierungsniveaus Niedrigenergie-, Passiv- sowie Plusenergiehausstandard (siehe auch Anhang F für Angaben zu Dämmstoffstärken der einzelnen thermischen Niveaus)

durchgerechnet, wobei letzteres lediglich für den zweigeschoßigen Prototypen umgesetzt wurde. Zuletzt wurden die Gebäude mit den durchkalkulierten Aufbauten gemäß Tabelle 5 berechnet. Im Folgenden sowie in Abbildung 61 und Abbildung 62 sind die hierbei ermittelten Ergebnisse dargestellt. Detaillierte Angaben zu den Energieausweisen mit Bauteilaufbauten und Angaben zur Anlagentechnik siehe Anhang F.

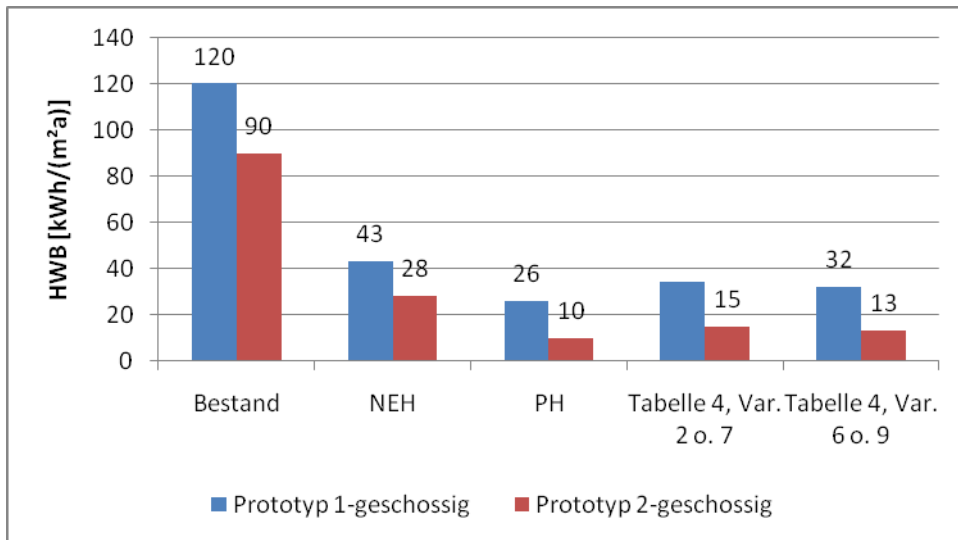


Abbildung 61: Referenzklimabezogener Heizwärmebedarf (HWB) der Gebäude-Prototypen in Abhängigkeit vom energetischen Sanierungsniveau

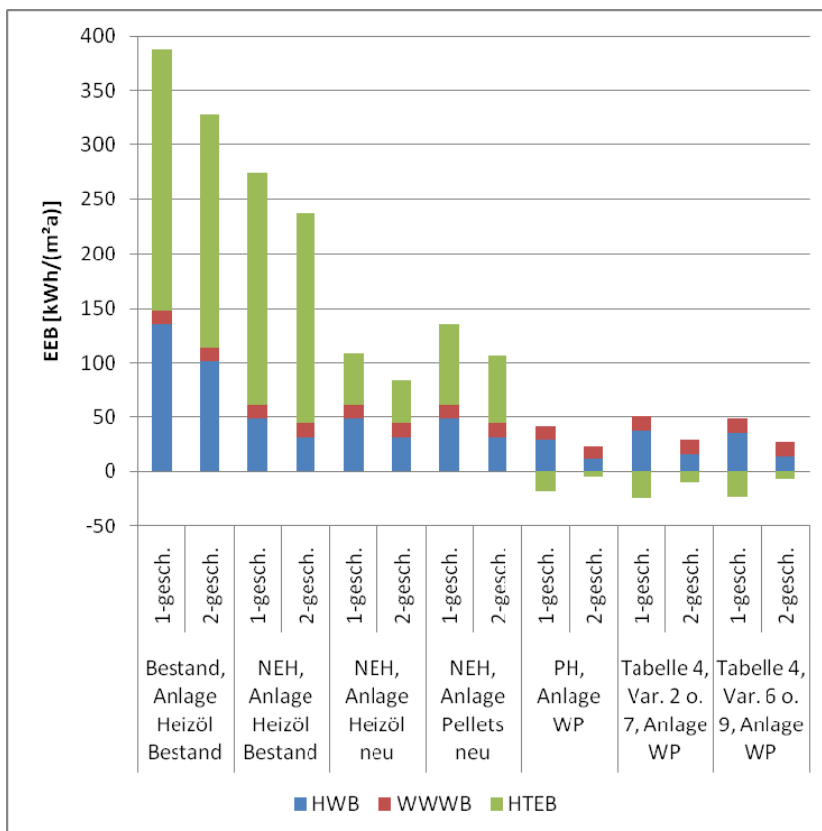


Abbildung 62: Standortklimabezogener Endenergiebedarf (EEB) der Gebäude-Prototypen, zusammengesetzt aus Heizwärmebedarf (HWB), Warmwasserwärmebedarf (WWWB) und Heiztechnikenergiebedarf (HTEB) in Abhängigkeit vom energetischen Sanierungsniveau

Für die Berechnung der Plusenergiehausvariante wurde entsprechend des unveröffentlichten Entwurfes der OIB-Richtlinie 6 vom 14.01.2011 der Primärenergie-Konversionsfaktor für Strom mit 2,51 und der Haushaltsstrombedarf mit 13 kWh/(m<sup>2</sup>a) zugrunde gelegt. Zur Erreichung des Plusenergiehausstandards wurden auf der Dachfläche der 2-geschoßigen PH-Variante 60 PV-Module mit je 0,166 kW<sub>p</sub> Spitzenleistung angenommen. Dies entspricht einer Fläche von ca. 77 m<sup>2</sup>. Die Module sind entsprechend der Dachfläche mit einer Neigung von 30° nach Osten ausgerichtet. Unter der Annahme des Standortes Klagenfurt ergibt sich somit gemäß dem „Photovoltaic Geographical Information System“ der Europäischen Union eine jährliche Leistung von 8780 kWh. Bei der vorhandenen Bruttogeschoßfläche von 226,57 m<sup>2</sup> beträgt der Haushaltsstrombedarf 2945 kWh/a. Nach Abzug des Endenergiebedarfes von 4665 kWh/a bleibt ein Energieüberschuss von 1170 kWh/a, der in das Stromnetz eingespeist werden kann und somit einer Primärenergiemenge von 2937 kWh/a entspricht.

### **3.3 AP3: Entwicklung eines industriellen Fertigungs- und Montagekonzeptes**

#### **3.3.1 Allgemeines**

Bevor mit der Planung der Bauteile begonnen werden kann, müssen gewisse Eigenschaften des Bestands erfasst werden. Dazu ist eine eingehende Bestandsaufnahme erforderlich. Alle geometrischen und bautechnischen Eigenschaften müssen dabei aufgenommen werden. Dafür wurden im Zuge des Projekts drei Checklisten erstellt (Anhang A). Für eine erste Groberfassung soll ein so genannter Quickcheck durchgeführt werden. Hierbei werden die wichtigsten Eckdaten des Gebäudes vom Hauseigentümer angegeben und zur Überprüfung an einen Energieberater, Heizungsinstallateur oder Holzbaubetrieb weitergegeben. Diese schätzen anhand der vorhandenen Systeme und Ausführungen ab, ob eine Sanierung mit vorgefertigten Bauteilen Sinn machen könnte.

In weiterer Folge soll durch ein Beratungsgespräch aufgezeigt werden, wo energetische Verbesserungspotentiale vorhanden sind und wie diese ausgeschöpft werden können. Diese Beratung soll durch einen Energieberater erfolgen oder durch die ausführenden Firmen unter Koordination durch einen Energieberater.

#### **3.3.2 Montagekonzept**

Im Rahmen der Bestandsaufnahme muss die Art und der Zustand der Fassade aufgenommen werden. Für Putzfassaden sind keine zusätzlichen Vorarbeiten angedacht, da die Elemente direkt vorgesetzt werden können. Hinterlüftete Fassaden werden bis an die Schicht hinter der Hinterlüftungsebene abgetragen, damit dort wiederum der neue Aufbau sauber anschließen kann.

Für Wohnbauten ist eine Laservermessung der Fassade geplant, da bei den großen Fassadenflächen größere Unebenheiten zu erwarten sind. Für Einfamilienhäuser werden Unebenheiten von ca. +/- 5 mm erwartet. Diese Unebenheiten können von den Sanierungselementen ohne zusätzliche Ausgleichsmaßnahmen selbst aufgenommen werden.

Zusätzlich zu den Anschlussdetails, die unter Punkt 3.2.5 geschildert sind, wurden Montage-  
details erstellt, die die wichtigsten Punkte des Einbaus schildern.

Außenecke:

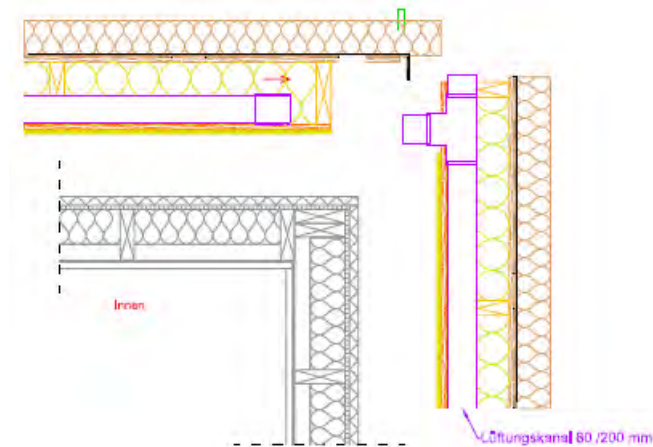


Abbildung 63: Montagedetail Außenecke

Die Eckverbindung der Wandelemente erfolgt wie beim herkömmlichen Holzbau über  
Schrauben oder andere passende Verbindungsmittel. Die Anzahl der Verbindungsmittel ist  
an die statischen Erfordernisse anzupassen. Bei Elementen, die Lüftungsrohre führen, wer-  
den die Stoßstellen der Lüftungskanäle mit Überschubmuffen verbunden. Die diffusionsoffen-  
en Bahnen beider Wandelemente sind miteinander luftdicht zu verkleben. Die Verspachte-  
lung der Stoßstellen des WDVS erfolgt auf der Baustelle.

Sockeldetails:

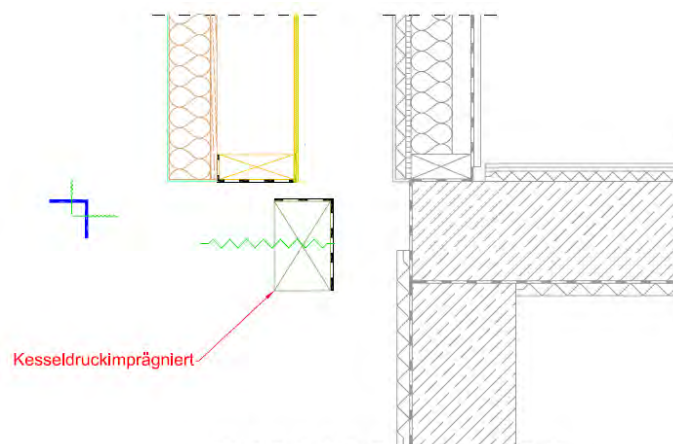


Abbildung 64: Montagedetail Sockel mit Holzbalken

Bei der Sockelvariante mit Holzbalken ist auf den chemischen Holzschutz zu achten. Die  
Ausführung des Balkens sollte mindestens der Gebrauchsklasse 2 nach ÖNORM B 3802  
entsprechen. Zusätzlich ist eine wassersperrende Trennschicht zwischen Holz und minerali-  
schen Baustoffen einzubringen. Eventuell vorhandene Perimeterdämmungen werden im Be-  
reich des Holzbalkens entfernt, damit dieser vollflächig auf der Kellerdecke / Fundamentplat-

te aufliegen kann. Die Anzahl der Befestigungspunkte ist auf die Befestigungsmittel und die statischen Anforderungen aus den Sanierungselementen abzustimmen. Nach Montage der umlaufenden Sockelbalken werden die Sanierungselemente auf die Sockelbalken aufgesetzt und mit Winkeln gesichert.

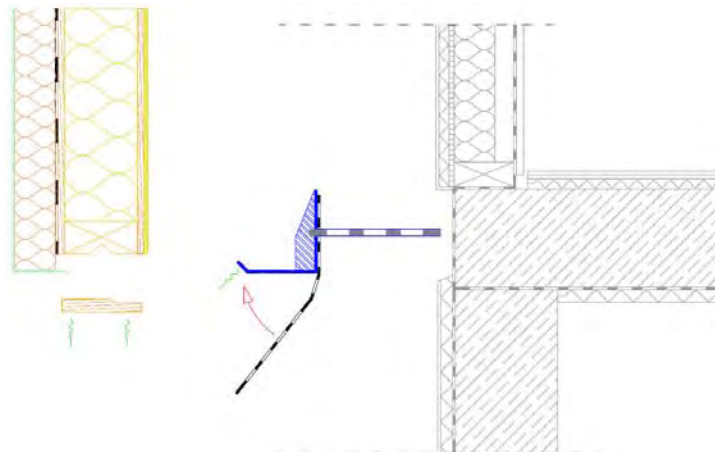


Abbildung 65: Montagedetail Sockel mit Metallwinkel

Bei der Variante mit Metallwinkeln ist die Anzahl der Verankerungspunkte auf die statischen Erfordernisse der Sanierungselemente und die gewählten Befestigungsmittel abzustimmen. Um einen luftdichten Sockelanschluss herzustellen, ist im Vorfeld der Montage eine diffusionsoffene Folie an das Fundament anzukleben, welche danach unten um das Sanierungselement herumgeführt und mit dem Bauteil verklebt wird. Dies ermöglicht einen dichten Sockelanschluss. Nach der Montage der Winkel wird das Sanierungselement auf die Winkel aufgesetzt und mit Schrauben durch die Winkel gesichert.

#### Horizontalfuge zwischen zwei Sanierungselementen

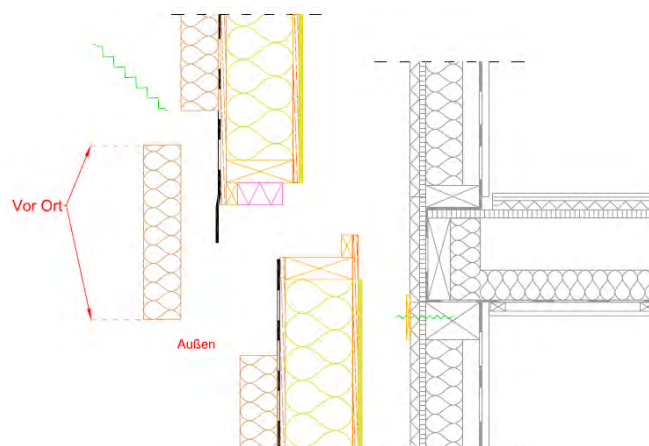


Abbildung 66: Montagedetail Geschoßfuge

In obigem Montagedetail (Abbildung 66) wird die Verbindung zwischen zwei Sanierungselementen übereinander dargestellt. Vor der Montage des unteren (ersten) Elements sind ge-

gegebenfalls Abstandshalter an die Außenwand zu befestigen. Diese definieren den Abstand zwischen dem Bestand und dem Sanierungselement. Dazu bietet sich die Kopfschwelle der EG-Wand des Bestands an. Das Sanierungselement selbst wird in weiterer Folge ebenfalls direkt mit der Kopfschwelle der EG-Wand verschraubt. Anschließend wird das obere Sanierungselement aufgesetzt und mit dem unteren Element verschraubt. Durch die gefalzte Ausführung der Stoßstelle wird sichergestellt, dass die beiden Sanierungselemente exakt übereinander montiert werden können und in der Fassade keine Fehlstellen entstehen. Anschließend werden die überstehenden Folien (diffusionsoffene Bahn) verklebt und die Putzträgerplatte eingepasst.

## Fenstertausch

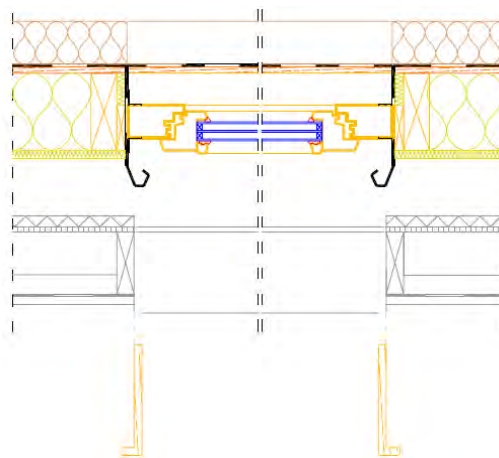


Abbildung 67: Montagedetail Fenstertausch

Um den Fenstertausch durchzuführen ist es nicht zwingend notwendig, dass die alten Fenster vor der Montage bereits entfernt werden wie in Abbildung 67 dargestellt. Etwaige Abdeckungen der Laibung außen sollten jedoch entfernt werden. Die neuen Fenster sollten geringfügig größer als die alten Fenster geplant werden (1- 2 cm). Dadurch wird ermöglicht, dass die alten und neuen Fensteröffnungen bei geringer Genauigkeitsabweichung zwischen Bestand und Sanierungselement dennoch problemlos übereinander passen. Nachdem die Montage des Sanierungselements fertiggestellt ist werden die Überlappungen der diffusionsoffenen Folienstreifen an der Bestandslaibung angeklebt, dadurch wird ein luftdichter Fensteranschluss hergestellt. Von innen werden als Abschluss eine neue Laibung sowie eine neue Fensterbank eingesetzt.



## Dachanschluss

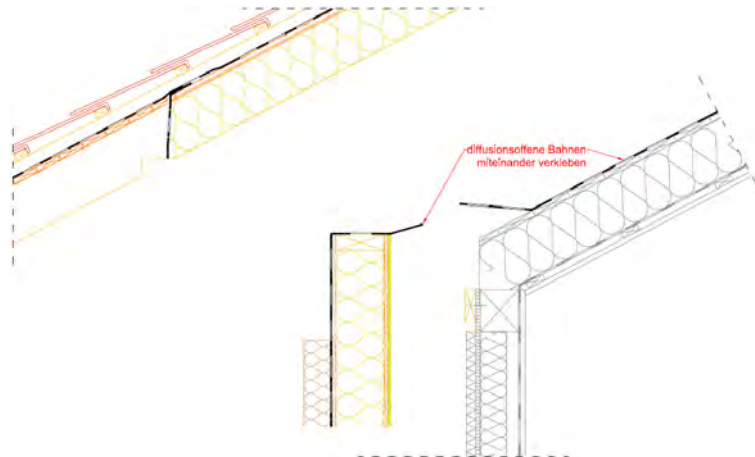


Abbildung 68: Montagedetail Traufe mit ausgebautem DG

Bei ausgebautem DG wird das alte Dach bis zum Unterdach abgetragen. Die Sparren werden in der Ebene der Außenwand gekappt. Vor der bestehenden Außenwand wird das Sanierungselement montiert. Auf das bestehende Unterdach wird in weiterer Folge ein neues Dach aufgebaut. Ob dies mit vorgefertigten Elementen auf wirtschaftliche Weise erfolgen kann muss im Einzelfall entschieden werden. Je nach statischen Erfordernissen kann es hilfreich sein, als neue Dacheindeckung leichte Materialien zu verwenden. Während Ziegel oder Dachsteine ein Flächengewicht von über 40 kg/m<sup>2</sup> aufweisen sind diverse Metalldächer bereits ab einem Flächengewicht von ca. 2 - 3 kg/m<sup>2</sup> erhältlich.

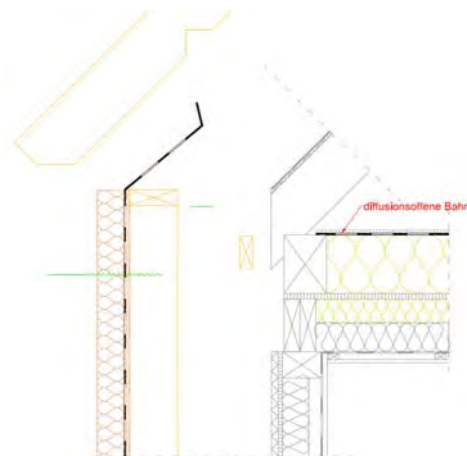


Abbildung 69: Montagedetail Traufe mit nicht ausgebautem DG

Bei Bungalowbauten wird nach Art des Daches unterschieden. Bisweilen wurden vor allem bei diesem Gebäudetyp Nagelplattenbinder in der Dachkonstruktion eingebaut.

Grundsätzlich ist es vorgesehen, auch bei Bungalows die bestehenden Sparren nach Entfernen des Dachaufbaus in der Ebene der Fassade zu kappen. Bei Dachstühlen aus Nagelplattenbindern ist dies nicht möglich. Deshalb bleibt bei diesem Dachsystem der Dachstuhl er-

halten. In jedem Fall wird die oberste Geschoßdecke gedämmt, wobei nach Bedarf eine Dampfbremse ergänzt wird, da aus Erfahrung bekannt ist, dass diese in der EG- Decke bei Bungalows nicht immer ausgeführt wurde.

Bei herkömmlichen Dachstühlen werden die Sparren wie beschrieben gekappt und ein neues Sparrendach aufgebaut. Sollte das Dach zum Zeitpunkt der Sanierung allgemein noch in gutem Zustand sein, so kann bei Bungalowbauten auf eine Dachsanierung verzichtet werden.

### **3.3.3 Logistikkonzept**

Hinsichtlich des logistischen Ablaufs der Sanierung soll in erster Linie auf die Erfahrung der Hersteller von Holzbau–Fertigteilen zurückgegriffen werden. Sowohl von der Bauweise als auch vom Produktionsablauf gleichen die eingesetzten Elemente sehr stark jenen eines herkömmlichen vorgefertigten Neubaus in Holzrahmenbauweise. Die Beschaffung der Baustoffe sowie die Produktion der Sanierungselemente sollen im laufenden Produktionsfluss der Hersteller mitgenommen werden.

Parallel dazu sind am Sanierungsobjekt selbst die Vorbereitungsarbeiten durchzuführen. Dazu gehört anfangs die Bestandsaufnahme sowie die Aufnahme der Naturmaße bzw. die Gebäudevermessung. In weiterer Folge müssen sämtliche am Gebäude befestigten Außenobjekte (Beleuchtung, Fensterläden, Briefkästen, etc.) entfernt werden. Dafür sind je nach Bedarf die notwendigen Entsorgungsbehältnisse bereitzustellen.

Des Weiteren wurde entschieden, dass Balkone grundsätzlich im Zuge der Sanierung entfernt und nach der Sanierung vorgesetzt werden sollen. Das hat zwei Gründe. Einerseits ist eine wärmebrückenfreie Sanierung bei bestehendem Balkon kaum oder nur mit großem Aufwand durchzuführen und andererseits geht durch die vorgesetzten Sanierungselemente ein nicht unerheblicher Teil der Balkonfläche verloren, wenn der Balkon bestehen bleibt. Je nach Ausführung sind die Sanierungselemente etwa 30 cm dick. Das entspricht in etwa 20 - 30 % der Tiefe eines herkömmlichen Balkons. Ob der bestehende Balkon nach der Sanierung wiederverwendet und vorgesetzt werden kann, oder ob der Balkon neu errichtet werden muss, hängt vor allem vom Zustand des Balkons ab.

Die Großtafelelemente sind in ihren Abmessungen auf herkömmliche Transportmittel (Sattelschlepper) abgestimmt. Der Einsatz von Sondertransporten soll vor allem aus Kostengründen vermieden werden. Aus Sicht des Montageablaufs gibt es bei Sanierungen mit vorgefertigten Bauteilen im Vergleich zum Neubau keine nennenswerten Unterschiede. Die herkömmlichen Transport- und Montagetechniken können daher beibehalten werden und sind nur fallweise bei Bedarf zu adaptieren.

### **3.3.4 Haustechnik**

Die Haustechnik soll in der Regel im Werk entsprechend der Details (Anhang I) durch einen befugten Lüftungsbauer eingebaut werden. Wenn der Vollwärmeschutz beim Bestand mindestens 6 cm dick ist, können alternativ zur Vorfertigung die Lüftungsleitungen auch direkt in den Vollwärmeschutz vor Ort eingelegt werden.

## **3.4 AP4: Erstellung von Finanzierungskonzepten für Sanierungen**

Bei den untersuchten Musterhäusern lässt sich damit klar ableiten, dass eine hochwertige thermische Sanierung mit der Leichtbaufassade als ökonomisch sinnvolle Maßnahme betrachtet werden kann. Eine Sanierung der veralteten Haustechnik (Heizungssanierung) ist bei entsprechendem Gebäudealter eine notwendige Instandhaltungsmaßnahme. Der Einbau einer Lüftungsanlage dient im Wesentlichen der Komfortsteigerung und ist beim Passivhauskonzept auch aus energetischer Sicht notwendig.

Bei seriöser Betrachtung, also unter Berücksichtigung und Abzug notwendiger Instandhaltungskosten, ist bei Sanierungsvariante 1 im Geschloßhaus eine klare Überdeckung zu sehen.

Die Amortisationen der Investitionskosten für energetische Sanierungen ohne Berücksichtigung von Finanzierungskosten (Eigenmittel) liegen durchwegs in wirtschaftlich sinnvollen Bereichen.

Die Berechnungsvariante 3 zeigt eine thermische Gebäudesanierung auf Passivhausstandard. Berechnungsvariante 3a berücksichtigt den ökonomischen Nutzen einer Photovoltaikanlage. Für die Betrachtung der Photovoltaikanlage wurde ein geförderter Einspeisetarif (Volleinspeisung, 0,2945 €/kWh auf 13 Jahre) angesetzt. Für die weitere Nutzungsdauer wurde ein Mindest-Einspeisetarif von 0,05 €/kWh angesetzt.

Die Photovoltaikanlage rechnet sich deutlich innerhalb der Zeit mit erhöhtem Einspeisetarif.

Der energetische Nutzen der Photovoltaikanlage (9,96 kWp mit 870 kWh/kWp beim Modell-Standort) beträgt rund 8.660 kWh/a. Damit ist die rechnerische Energiebilanz bei beiden Gebäudetypen mit Passivhaussanierung positiv.

## 4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms

### 4.1 Einpassung in das Programm

Die Ziele des vorliegenden Projektes sind die Erarbeitung von seriellen/industriellen Sanierungskonzepten für Leichtbaukonstruktionen. Die Ergebnisse liefern einen neuen ganzheitlichen Ansatz für die vorgefertigte, kostensparende Sanierung mit heimischen, nachwachsenden Rohstoffen. Für die österreichische Holzbauwirtschaft und Erzeuger von Haustechnikkomponenten eröffnen sich nationale Märkte und ein internationaler Technologievorsprung. Gerade in der Sanierung des bis 1995 errichteten Gebäudebestandes besteht, wie diverse Studien belegen, ein immenses Energie- und somit CO<sub>2</sub>-Einsparungspotential. Das Projekt liefert innovative Lösungen, welche für die Leichtbauweise entwickelt, aber für alle Bauweisen angewendet werden. Dadurch kann ein wesentlicher Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz geschaffen werden.

Im Sanierungskonzept ist die Integration der Lüftungsanlage in die vorgefertigte Wand sowie von Solar- und PV-Anlagen geplant. Es werden somit konstruktive Lösungen der Sanierung auf Passivhaus- bzw. Plusenergiebauweise erarbeitet. Durch die parallele ökonomische Begleitung des Projektes werden gleichzeitig für die unterschiedlichen Konzepte Rentabilitätsberechnungen durchgeführt.

### 4.2 Beitrag zum Gesamtziel des Programms

Durch das vorliegende Projekt werden folgende Beiträge zum Gesamtziel des Programmes geleistet:

- Es wird die technologische Basis für das *sanierete* Gebäude der Zukunft geschaffen. Es werden technische Lösungen für die Sanierung zum Plus-Energie-Haus erarbeitet, wobei neben den ökologischen Vorteilen, im Sinne einer breiten Umsetzung, Rentabilitätsgrenzen herausgearbeitet werden. Es werden somit dem Bewohner mehrere Stufen der Sanierung angeboten werden.
- Die bautechnischen Detaillösungen fließen in ein serielles bzw. industrielles Fertigungskonzept.
- Die Ergebnisse werden in Form von nationalen und internationalen *Tagungen* und *Publikationen* veröffentlicht, wodurch sich neben dem Kompetenzaufbau eine stärkere Vernetzung der Forschungspartner ergibt.

Das Projekt richtet sich im Programm „Haus der Zukunft Plus“ folgendermaßen aus:

- Ausbau der Technologieführerschaft im nachhaltigen Bau im Bereich der Sanierung mit vorgefertigten Elementen mit integrierten Schlüsseltechnologien in den Bereichen der Lüftung, Solaranlagen und PV-Komponenten

- Beitrag zum Ausbau des Gebäudebestandes vom „Energievernichter“ über den geringen Energieverbraucher zum Energieerzeuger
- Beitrag zur industriellen Umsetzung der erarbeiteten Sanierungskonzepte als Voraussetzung zur Dissimilation und als Potential für weitere Innovationen
- Beitrag zur Sanierung von industriell errichteten Häusern durch industrielle Konzepte, wodurch eine flächendeckende Verbreitung initiiert werden kann
- Beitrag zu Wissenstransfer in Form von Tagungen, Publikationen und Bildung aufgrund von Lehraufträgen an der TU Wien und der FH Salzburg

### **4.3 Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt**

Ein für die Umsetzung der Projektergebnisse relevante Zielgruppe stellen die ausführenden Betriebe dar. Im Rahmen des Planungsworkshops am 11.05.2011 wurde ein Zwischenstand des erarbeiteten Sanierungskonzeptes technischen Vertretern der Österreichischen Fertighausindustrie vorgestellt. Im Anschluss wurden die Details und das Produktions- bzw. Montagekonzept diskutiert und gegebenenfalls entsprechend der Vorschläge der ausführenden Betriebe ergänzt.

Darüber hinaus erfolgte ein Erfahrungsaustausch mit den Kollegen von AEE intec, die sich im Rahmen ihres Forschungsprojektes ebenfalls mit der Verwendung von vorgefertigten Holzelementen, allerdings für die Sanierung von mineralischen Plattenbauten, beschäftigen.

### **4.4 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse**

Zwischenergebnisse des Projektes wurden im Rahmen des Bauphysikforums am 07.04.2011 von Frau DI Sylvia Polleres präsentiert.

Zusätzlich wurde in folgenden Publikationen auf das Projekt aufmerksam gemacht:

Polleres, S. (2011): Gebäudeertüchtigung leicht gemacht. Modernisierung mit vorgefertigten Holzelementen. In: Tagungsband Bauphysikforum der HFA. S. 18-22.

Teibinger, M. (2010): Energieeffizientes Bauen und Sanieren mit Holzelementen. In: oib-aktuell. September 2010/ 11.Jahrgang. S.: 10-14.

Teibinger, M. (2010): Sanierung mit vorgefertigten Bauteilen. In: HFA Magazin.04/2010. S: 10-11.

Aufbauend auf die Untersuchungen erfolgten Sondierungsgespräche mit Fertighausbetrie-  
ben und mit einem Architekten hinsichtlich der Erprobung des erarbeiteten Sanierungskon-  
zeptes bei einem realen Gebäude.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse nach Abschluss des Projektes weiter publiziert wer-  
den.

## 5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Im Projekt konnte ein serielles Sanierungskonzept mit integrierter Haustechnik für Leichtkonstruktionen, an Hand von zwei Mustergebäuden (Bungalow und Stockhaus) theoretisch erprobt werden. Die neuralgischen Detailpunkte, wie Sockel-, Fenster-, Dach-, Elementstoß-, Außeneckanschluss konnten für vier Varianten erarbeitet werden. Die Varianten unterscheiden sich hinsichtlich der Fassadenausführung (geputzt oder hinterlüftet) und der Wahl des Dämmstoffes (Mineralwolle mit Ausgleichsdämmung oder Zellulosefaserdämmstoff vor Ort eingebracht).

Wie die getätigten Simulationen gezeigt haben, ist die Anwendbarkeit der Sanierungsmodule nur bedingt von den simulierten Bestandsbauten abhängig. Die erarbeiteten Aufbauten können auch bei mineralischen Konstruktionen eingesetzt werden. Als maßgebend erweist sich hingegen der Diffusionswiderstand der Fassade. Während in den Aufbauten mit hinterlüfteter Fassade oder mit Holzfaserdämmplatten als WDVS auch ein diffusionsoffener Aufbau ohne Dampfbremse im Sanierungsmodul realisiert werden kann, so zeigen sich bei Verwendung einer EPS-Fassade Materialfeuchten, welche den zulässigen Grenzwert erreichen. Es wird deshalb empfohlen, bei einer EPS-Fassade zumindest eine OSB als Dampfbremse im Sanierungsmodul einzusetzen.

Bei dem Stockhaus konnten die Anforderungen an ein Niedrigstenergie- bzw. ein Plusenergiehaus erreicht werden. Bei der Variante Plusenergiehaus werden 77 m<sup>2</sup> PV-Module eingesetzt. Diese Variante erweist sich bei der von ecowall durchgeführten finanziellen Betrachtung im AP4 auch als rentabelste.

Die erarbeiteten Details werden in weiterer Folge in Form von Presseaussendungen und als Beiträge bei Veranstaltungen einem breiten Publikum zu Verfügung gestellt. Das Projektteam plant die praktische Umsetzung der erarbeiteten Ergebnisse bei einem konkreten Sanierungsprojekt.

Die erarbeiteten Ergebnisse sind in erster Linie für Planer, Fertighausbetriebe und Holzbauunternehmen relevant. Für Energieberater ist es wichtig, im Zuge der Beratung die Kunden über die Einsatzmöglichkeiten von vorgefertigten Elementen bei der Sanierung zu informieren.

## 6 Ausblick und Empfehlungen

Es empfiehlt sich die erarbeiteten Konzepte und Details an einem zu sanierenden Gebäude in Leichtbauweise zu erproben. Die Herausforderung bei der Sanierung eines Einfamilienhauses besteht in den vorliegenden Vorsprüngen (Dachüberstand, Balkone, Wintergärten, Erker und dergleichen mehr). Das gewählte Sanierungskonzept greift bei Einfamilienhäusern zum Teil recht stark in das Erscheinungsbild ein und ist aus diesen Gründen nicht jeden Besitzer zumutbar. Bei einer optimalen Sanierung sind Balkone aus bautechnischen Gründen zu entfernen und neu zu gestalten. Selbst bei einer herkömmlichen thermischen Sanierung mit einem Vollwärmeschutz bietet sich aufgrund der Wärmebrückenproblematik und der Dämmstärken eine Neugestaltung des Balkons an.

Auf der anderen Seite ergeben sich durch den Einsatz von vorgefertigten Elementen in Holzbauweise leicht Möglichkeiten rasch Umbauarbeiten, Zubauten oder Aufstockungen zu realisieren.



## 7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Haus "Zenker Typ 89" (1975 - 1980).....	21
Abbildung 2: Fertighaussiedlung in Allentsteig, Baujahr ca. 1938 .....	30
Abbildung 3: Verformungen und Vorköpfe des BV ART im Erdgeschoß .....	31
Abbildung 4: BV ACH, 1994: Leichte, jedoch großflächige Wärmebrücke im Bereich der Gefach-dämmung des nachträglich ausgebauten Dachgeschoßes; Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.....	38
Abbildung 5: BV KLM, 1990: Wärmebrücke infolge Undichtheit der Eingangstür (siehe auch 3.1.2.3).....	38
Abbildung 6: BV SIR, 1988/1996: Planmäßige geometrische Wärmebrücke im Eckbereich Außenwand/Dachschräge mit starker Ausprägung (dT zu ungestörter Wand ca. 5,0 °C); Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.....	38
Abbildung 7: BV SIR, 1988/1996: Großflächige Wärmebrücke im Bereich der Gefachdämmung des nachträglich ausgebauten Dachgeschoßes; Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.....	39
Abbildung 8: BV SIR, 1988/1996: Teilweise planmäßige geometrische Wärmebrücke im Eckbereich Außenwand/Dachschräge des nachträglich ausgebauten Dachgeschoßes mit starker Ausprägung (dT zu ungestörter Wand ca. 6,6 °C); Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar.....	39
Abbildung 9: BV BAI, 1988/1992: Wärmebrücke infolge Undichtheit des Fensters (siehe auch 3.1.2.3).....	39
Abbildung 10: BV KEK, 1984: punktuelle Wärmebrücken im Bereich der Decke zu unbeheiztem Raum; Ursache ohne Öffnen der Konstruktion nicht eindeutig bestimmbar. ....	40
Abbildung 11: Leckagen im Bereich der Eingangstür mit Oberlichte .....	41
Abbildung 12: Leckagen im Bereich der Dachbodenluke.....	41
Abbildung 13: Leckagen im Bereich des Anschlusses der abgehängten Decke an die Innenwand und der Installation .....	41
Abbildung 14: Leckagen im Bereich der Anschlüsse im Wintergarten.....	42
Abbildung 15: Leckagen im Bereich der Anschlüsse der Dachschräge im Stiegenhaus.....	42
Abbildung 16: Leckagen im Bereich der Anschlüsse der Dachschräge und der Außenwand.....	42
Abbildung 17: Leckagen im Bereich der Dachbodenluke.....	43
Abbildung 18: Leckagen im Bereich der Tür zum unbeheizten Dachboden .....	43
Abbildung 19: Leckagen im Bereich des Anschlusses Außenwand zu Dach .....	43
Abbildung 20: Leckagen im Bereich der Füllungsanschlüsse der Hauseingangstür.....	44
Abbildung 21: Leckagen im Bereich der Hauseingangstür .....	44
Abbildung 22: Leckagen im Bereich der Elektroinstallation (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	44

Abbildung 23: nicht abgedichtetes, außer Betrieb genommenes Abgasrohr (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	45
Abbildung 24: Leckagen im Bereich der Dachflächenfenster (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	45
Abbildung 25: Leckagen im Bereich der Tür zum unbeheizten Keller.....	45
Abbildung 26: Leckagen im Bereich der unten provisorisch angeschlagenen, ohne umlaufende Falzdichtung ausgeführten Tür zum unbeheizten Dachraum (oberer und unterer Bereich der Tür, ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	46
Abbildung 27: Leckagen im Bereich des Ortganges (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	46
Abbildung 28: Leckagen im Bereich der Türchen zur Abseite .....	46
Abbildung 29: Leckagen im Bereich eines undichten Fensters.....	47
Abbildung 30: Leckagen im Bereich der Dachbodenluke.....	47
Abbildung 31: Extreme Leckage im Bereich der Tür zum unbeheizten Keller (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	47
Abbildung 32: Leckagen im Bereich der Luken zur Abseite .....	48
Abbildung 33 Leckagen im Bereich der Dachbodenluke.....	48
Abbildung 34: Leckagen im Bereich der Jalousiedurchführung (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	48
Abbildung 35: Leckage im Bereich der Glasleiste des Fensters .....	48
Abbildung 36: Leckagen im Bereich der Dachflächenfenster (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	49
Abbildung 37: Leckagen im Bereich der Firstpfettendurchdringung und eines Ventilator-Elektroanschlusses sowie eines Dachflächenfensters (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	49
Abbildung 38: Leckage im Bereich eines Elektroanschlusses (ohne Abbildung vor Anlegen des Unterdruckes) .....	49
Abbildung 39: Zusammenstellung der Ergebnisse der Heizwärmebedarfsermittlung der Bestandsobjekte, geordnet nach Baujahr.....	57
Abbildung 40: Mineralwolle – hinterlüftete Fassade (Variante 2 in Tabelle 5) .....	60
Abbildung 41: Mineralwolle – Putzfassade (Variante 6 in Tabelle 5) .....	61
Abbildung 42: Zellulosefaser – hinterlüftete Fassade (Variante 7 in Tabelle 5) .....	62
Abbildung 43: Zellulosefaser – Putzfassade(Variante 9 in Tabelle 5).....	63
Abbildung 44: Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den hinterlüfteten Sanierungsmodulen bei der Verwendung auf bestehender Holzriegelwand .....	64
Abbildung 45: Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den hinterlüfteten Sanierungsmodulen bei der Verwendung auf bestehender Ziegelwand .....	64
Abbildung 46: Materialfeuchte der außenseitigen MDF in den hinterlüfteten Sanierungsmodulen bei der Verwendung auf bestehender Betonwand.....	65
Abbildung 47: Materialfeuchte der außenseitigen MDF im Sanierungsmodul mit WDVS aus EPS bei der Verwendung auf bestehender Holzriegelwand .....	66

Abbildung 48: Materialfeuchte der außenseitigen MDF im Sanierungsmodul mit WDVS aus EPS bei der Verwendung auf bestehender Ziegelwand.....	66
Abbildung 49: Materialfeuchte der außenseitigen MDF im Sanierungsmodul mit WDVS aus EPS bei der Verwendung auf bestehender Betonwand .....	67
Abbildung 50: Materialfeuchte der Holzfaserdämmplatte (WF) im Sanierungsmodul mit WDVS aus WF bei der Verwendung auf bestehender Holzriegelwand .....	67
Abbildung 51: Materialfeuchte der Holzfaserdämmplatte (WF) im Sanierungsmodul mit WDVS aus WF bei der Verwendung auf bestehender Ziegelwand .....	68
Abbildung 52: Materialfeuchte der Holzfaserdämmplatte (WF) im Sanierungsmodul mit WDVS aus WF bei der Verwendung auf bestehender Betonwand.....	68
Abbildung 53: Detail: Außenecke .....	69
Abbildung 54: Sockeldetail Variante „Holz“ .....	70
Abbildung 55: Sockeldetail Variante „Metallwinkel“ .....	70
Abbildung 57: Horizontalfuge zwischen zwei übereinander stehenden Außenwandelementen .....	71
Abbildung 57: Fenster im Sanierungselement .....	72
Abbildung 58: Traufendetail mit ausgebautem Dachgeschoß.....	72
Abbildung 59: Traufendetail bei nicht ausgebautem DG .....	73
Abbildung 60: Horizontalschnitt durch PV-Fassade .....	74
Abbildung 61: Referenzklimabezogener Heizwärmebedarf (HWB) der Gebäude-Prototypen in Abhängigkeit vom energetischen Sanierungsniveau.....	84
Abbildung 62: Standortklimabezogener Endenergiebedarf (EEB) der Gebäude-Prototypen, zusammengesetzt aus Heizwärmebedarf (HWB), Warmwasserwärmebedarf (WWWB) und Heiztechnikenergiebedarf (HTEB) in Abhängigkeit vom energetischen Sanierungsniveau .....	84
Abbildung 63: Montagedetail Außenecke.....	86
Abbildung 64: Montagedetail Sockel mit Holzbalken .....	86
Abbildung 65: Montagedetail Sockel mit Metallwinkel.....	87
Abbildung 66: Montagedetail Geschoßfuge .....	87
Abbildung 67: Montagedetail Fenstertausch .....	88
Abbildung 68: Montagedetail Traufe mit ausgebautem DG .....	89
Abbildung 69: Montagedetail Traufe mit nicht ausgebautem DG .....	89

## 8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der erfassten Bestandsgebäude .....	19
Tabelle 2: Aufbau der Bestandswand in Holzriegelbauweise (Bez. Holz) von außen nach innen .....	24
Tabelle 3: Aufbau der Bestandswand in Ziegelbauweise (Bez. Ziegel) von außen nach innen .....	24
Tabelle 4: Aufbau der Bestandswand in Betonbauweise (Bez. Beton) von außen nach innen .....	24
Tabelle 5: Aufbau der Sanierungsmodule von außen nach innen. ....	25
Tabelle 6: Materialkennwerte der Bestandswand in Holzriegelbauweise (von außen nach innen) .....	25
Tabelle 7: Materialkennwerte der Bestandswand in Ziegel-/Betonbauweise (von außen nach innen) .....	26
Tabelle 8: Materialkennwerte der Sanierungsmodule .....	26
Tabelle 9: Übersicht der Ergebnisse der Luftdichtheitsmessungen an den untersuchten Gebäuden .....	40
Tabelle 10: Ergebnisse der Energieausweisberechnung der untersuchten Bestandsgebäude .....	50
Tabelle 11: Lineare Wärmedurchgangskoeffizienten der Gebäudehülle der Gebäude-Prototypen, saniert auf Niedrigenergiehausstandard.....	75
Tabelle 12: Vor- und Nachteile der Variante 1 (Angaben für das Geschoßhaus in <i>{kursiv}</i> dargestellt) .....	78
Tabelle 13: Vor- und Nachteile der Variante 2 (Angaben für das Geschoßhaus in <i>{kursiv}</i> dargestellt) .....	79
Tabelle 14: Vor- und Nachteile der Variante 3 (Angaben für das Geschoßhaus in <i>{kursiv}</i> dargestellt) .....	80
Tabelle 15: Vor- und Nachteile der Variante 4 (Angaben für das Geschoßhaus in <i>{kursiv}</i> dargestellt) .....	81
Tabelle 16: Vor- und Nachteile der Variante 5 .....	82

## 9 Literaturverzeichnis

- Ambrozy, H. G.; Lange, K. (2007): *Qualitätssicherung von Passivhäusern in Holzbauweise. Kriterienkatalog zur Qualitätssicherung in der Ausführung von Passivhäusern in Holzbauweise*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Biermayr, P.; Schriefl, E.; Baumann, B. e. a. (2005): *Maßnahmen zur Minimierung von Reboundeffekten bei der Sanierung von Wohngebäuden (MARESI)*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Bucar, G.; Baumgartner, B. (2004): *Contracting als Instrument für das Althaus der Zukunft*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Domenig-Meisinger, I. et al. (2007): *Das Mehrfamilien-Passivhaus im Altbau. Passivhausstandard und -komfort in der Altbausanierung am Beispiel eines großvolumigen MFH in Linz*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Gorschek, F.; Wolffhardt, C. (2005): *Entwurf eines Holzfassadensystems zur thermischen und optischen Sanierung einer Wiener Großsiedlung. am Beispiel des Salvador-Allende-Hofes, 1110 Wien*. TU-Wien: Diplomarbeit. Wien.
- Guschlbauer-Hronek, K. et al. (2004): *Altbausanierung mit Passivhauspraxis. Strategien zur Marktaufbereitung für die Implementierung von Passivhauskomponenten in der Althausanierung*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Hofer, G. et al. (2006a): *Ganzheitliche ökologische und energetische Sanierung von Dienstleistungsgebäuden. Leitfaden*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Hofer, G. et al. (2006b): *LCC-ECO. Ganzheitliche ökologische und energetische Sanierung von Dienstleistungsgebäuden*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- HFA (Holzforschung Austria) (Hg.) (2007): *Leistungsfähige Holzfassadensysteme. Arbeitspaket Bauphysik*. Wien (Forschungsbericht, 411).
- Hoppe, M.; Hauser, G. (2008): *Energetische Sanierung von Bestandsbauten in Holz- und Massivbauart unter Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen. Teilprojekt 10 von Holzbau der Zukunft*. TU. München.
- Hüttler, W. et al. (2006): *Moderierte Entscheidungsverfahren für eine nachhaltige Sanierung im Wohnungseigentum PARTI - SAN*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Kammerhofer, K.; Ferle, A.; Köppl, M. (2005): *Wege zur Steigerung des Bauvolumens um 500% bei standardisierter thermischer Althausanierung. Entwicklung praxistauglicher*

- Methoden zur Intensivierung und Rationalisierung von Prozessen in der Althausanierung bei Ein- und Zweifamilienhäusern, die im Zeitraum 1945 bis 1982 in Oberösterreich erbaut wurden.* Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Kehl, Daniel; Hauswirth, Severin (2009): *Kompaktfassaden. Leistungsfähige Holzfassadensysteme Kompakte Holzfassaden.* Berner Fachhochschule Architektur Bau und Holz HSB (Burgdorf, Biel) (Forschungsbericht, 2683-SB-01).
- Künzel, Hartwig Michael; Zirkelbach, Daniel (2007): *Feuchteverhalten von Holzständerkonstruktionen mit WDVS - Sind Erfahrungen aus amerikanischen Schandefällen auf Europa übertragbar?* In: WKSB (58), S. 50–57.
- Lang, G.; et al. (2004): *Erste Passivhaus-Schulsanierung. Ganzheitlicher Faktor 10 Generalisierung der Hauptschule II und Polytechnischen Schule in Schwanenstadt mit vorgefertigten Holzwandelementen und Komfortlüftung.* Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Lang, G. et al. (2006): *Erstes Einfamilien-Passivhaus im Altbau. Umsetzung des Passivhausstandards und -komforts in der Altbausanierung von Einfamilienhäusern am Beispiel EFH Pettenbach.* Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Lattke F. : *TES EnergyFacade- eine Sanierungsmethode für Bestandsbauten durch vorgefertigte Holzbauelemente.*
- Lattke, F.; Kaufmann, H.; Winter, S.; Ott, S. (2010): *TES EnergyFacade. Modernisierung mit Holzbaulösungen.* mikado plus März-April 2010. Herausgegeben von: Weka Media. Kissing
- Lorbek, M.; Stosch, G. (2003): *Architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung. Vergleichende Analyse von Sanierungsmethoden bei Bauten der Nachkriegsmoderne, exemplarisch durchgeführt am Objekt Sonderschule Floridsdorf.* Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Lorbek, M. et al. (2005): *Katalog der Modernisierung. Fassaden- und Freiflächenmodernisierung mit standardisierten Elementen bei Geschosswohnbauten der fünfziger und sechziger Jahre.* Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Nusser, Bernd; Bednar, Thomas; Teibinger, Martin (2011): *Proposal for a modified Glaser-Method for the risk assessment of flat timber roofs.* In: 9th Nordic Symposium on Building Physics - NSB 2011. Tampere, Finland 29 May – 2 June 2011, Bd. 1. NSB. Tampere (Finnland), 29 May – 2 June. Tampere University of Technology (Finnland). 3 Bände (Proceedings), S. 181–188.
- Obernosterer, R. et al. (2005): *Praxis-Leitfaden für nachhaltiges Sanieren und Modernisieren bei Hochbauvorhaben. Checkliste für eine zukunftsfähige Baumaterial-, Energieträger-,*

- Entwurfs- und Konstruktionswahl*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Ornetzeder, M. et al. (2005): *Einfamilienhäuser innovativer Sanieren. Erfolgskriterien und Übertragbarkeit von Best-Practice-Modellen im Einfamilienhausbereich*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Plöderl, H. et al. (2008): *Erste Passivhaus-Schulsanierung. Ganzheitliche Faktor 10 Generalsanierung der Hauptschule II und Polytechnischen Schule in Schwaneustadt mit vorgefertigten Holzwandelementen und Komfortlüftung*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Polleres, Sylvia; Schober, Klaus Peter (2009): *Holzhausbau - Architektur versus Technik. Teil 2: Fensteranschluss*. Hg. v. HFA (Holzforschung Austria). Wien (Forschungsbericht, F 408/F422).
- Prehal, A.; Poppe, H. (2004): *ZSG. Zukunftsfähige Konzepte in der Stadt- und Gebäudesanierung - Trollmannkaserne Steyr*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Prehal, A.; Poppe, H. (2006): *WOP. Wohnbausanierung mit Passivhaustechnologie*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Ruhs, H.; Six, E.; Strasser, H. (2005): *SAQ - Sanieren mit Qualität. Qualitätskriterien für die Sanierung kommunaler Gebäude*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Schneider, U. et al. (2005): *ALTes Haus. Barrierefreies Wohnen im GründerzeitPassivHaus*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Suschek-Berger, J. O. M. (2006): *Kooperative Sanierung. Modelle zur Einbeziehung von BewohnerInnen bei nachhaltigen Gebäudesanierungen*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Tappeiner, G. et al. (2004): *Sanierung Pro! Sanierung und Partizipation im mehrgeschossigen Wohnbau*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.
- Teibinger, M. (2003): *Holz-Mischbau im urbanen Hochbau*. HFA-Schriftenreihe Band 3 Bände. Wien: Holzforschung Austria.
- Teibinger, M. (2004): *Zum Einsatz von Holzkonstruktionen bei Gebäudehüllen im mineralischen Geschossbau unter besonderer Berücksichtigung der bauphysikalischen und konstruktiven Probleme der Anschlüsse sowie der Auswirkungen der Feuchtebelastung. Dissertation. Betreut von Prof. Winter und Prof. Dreyer*. Wien. Technische Universität.
- Teibinger, M.; Edl Thomas (2005): *Holz-Mischbau. Detailkatalog*. Herausgegeben von Holzforschung Austria. Wien.

Tritthart, W. et al. (2004): *Dienstleistungsangebote des Baugewerbes zur Durchführung ökologischer Althaussanierungen*. Herausgegeben von Innovation und Technologie BM für Verkehr. Wien.

Werning, H.; Schober, K. P. (2004): *Fenstersysteme. marktübersicht, Konstruktion und Einbau in vorgefertigte Außenwände aus Holz*. Herausgegeben von Holzforschung Austria. Wien.

Werning Hanno; Teibinger, M. (2005): *Dezentrale Lüftungsanlagen. Marktübersicht*. Herausgegeben von Holzforschung Austria. Wien.

Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege: WTA-Merkblatt 6-1-01/D, 2002: *Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen*.



Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise  
Leichtbausanierung

Anhang A

Fragebogen zur Erhebung der Anlagentechnik

Ing. Walter Bierbauer  
TB Bierbauer

DI (FH) Stefan Nagl  
Holzforschung Austria

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Name: .....	Baujahr: .....	PLZ: .....
-------------	----------------	------------

1 Haustechnik		(zutreffendes Ankreuzen) graue Felder ausfüllen	
<b>1.1 Heizung (Baujahr:.....)</b>	<b>1.2 Wärmeabgabe</b>	<b>1.3 Warmwasser</b>	
<input type="checkbox"/> Festbrennstoffkessel	<input type="checkbox"/> Einrohrheizung	<input type="checkbox"/> Boiler über Heizkessel beheizt	
<input type="checkbox"/> Pelletsheizkessel	<input type="checkbox"/> Zweirohrheizung	<input type="checkbox"/> Elektrospeicher	
<input type="checkbox"/> Hackgutheizung		<input type="checkbox"/> Solaranlage nur WW	
<input type="checkbox"/> Ölkessel <input type="checkbox"/> Brennwert	<input type="checkbox"/> Kompaktheizkörper	<input type="checkbox"/> Solaranlage WW u. Heizung	
<input type="checkbox"/> Gaskessel <input type="checkbox"/> Brennwert	<input type="checkbox"/> Rippenheizkörper	<input type="checkbox"/> Baujahr der Solaranlage	
<input type="checkbox"/> Gastherme <input type="checkbox"/> Brennwert		<input type="checkbox"/> Sonstige WW- Aufbereitung	
<input type="checkbox"/> Fernwärme / Nennwärmeleistung	<input type="checkbox"/> Thermostatventile	.....	
<input type="checkbox"/> Wärmepumpe (Art):.....	<input type="checkbox"/> Fußbodenheizung		
<input type="checkbox"/> Elektroheizung mit Heizkessel		Personen im Haushalt: .....	
<input type="checkbox"/> Elektroheizung mit Nachtspeicher			
<input type="checkbox"/> Sonstige: .....			
Jahresverbrauch Heizung (Einheit markieren):..... kg / m <sup>3</sup> / L / kWh / rm / srm			

1.4 Lüftung		(zutreffendes einkreisen)	
<b>a Hauslüftung</b>	Fenster	Lüftungsanlage	beides
<b>b Lüftungsanlage</b>	zentral	dezentral	
<b>c Nassraumlüftung</b>	Fenster	Ventilator nach außen	Lüftungsanlage
<b>d Dunstabzug Küche</b>	nach außen	Umluft	kein

2 Bautechnik		(zutreffendes einkreisen, graue Felder ausfüllen)	
<b>2.1 Haus</b>			
<b>a Haustyp</b>	EFH	MFH	Reihenhaus
	Wohnfläche: ..... m <sup>2</sup>		
<b>b Hausform</b>	Anz. Geschoße:.....	Bungalow	Reihenhaus
<b>c Dachform</b>	Schrägdach 4 °	Flachdach	Pultdach
<b>d Dachboden</b>	ausgebaut	nicht ausgebaut	nicht zugänglich
<b>e Dachausbau</b>	von Beginn	nachträglich	Jahr: .....
<b>f Keller</b>	beheizt	teilbeheizt	unbeheizt
	kein		
<b>2.2 Bauteile</b>			
<b>a Außenwand</b>	Gesamtstärke: .....cm	Dämmanteil: .....cm	
<b>b Fassade</b>	Putzfassade	hinterlüftete F.	beides
<b>c Vollwärmeschutz</b>	ja / nein	Dicke:..... cm	
<b>d Fenster</b>	1 / 2 / 3	Scheiben	Einbaujahr:.....

bisherige Sanierungen: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

senden an:

office@firma.at

Firmenanschrift  
und Ansprechperson

# Checkliste Bautechnik

Datum: \_\_\_\_\_

Objektname: \_\_\_\_\_

Baujahr: \_\_\_\_\_

Kontakt (Tel./ email): \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

## 1 Allgemeines

Bitte skizzieren sie hier den Grundriss (Haus, Garage, Terasse)


Einbau Nutzungsdauer  
min max Rest

- Pläne vorhanden
- Energieausweis vorhanden
- Statische Nachweise vorhanden

## 2 Haus

Wohnfläche

### 2.1 Allgemeines

<input type="checkbox"/>	Einfamilienhaus		m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	MFH, Anzahl Wohneinheiten:	<input type="text"/>	m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	Reihenhaus		m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	Anzahl der Geschoße:	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Dicke Kellerdecke / Bodenplatte	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Überstand Außenwand/Fundament	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Terasse vorhanden	<input type="checkbox"/> mit Stufen	
<input type="checkbox"/>	Balkon:	<input type="checkbox"/> vorgestellt	
		<input type="checkbox"/> abgestützt	<input type="checkbox"/> an die Wand
			<input type="checkbox"/> auf Grundstück
		<input type="checkbox"/> abgehängt	
		<input type="checkbox"/> frei tragend	
		<input type="checkbox"/> andere:	<input type="text"/>

<p><b>2.2 Bauweisen Außenbauteile</b></p> <input type="checkbox"/> Holzrahmenbau <input type="checkbox"/> Ziegelbau <input type="checkbox"/> Stahlbeton <input type="checkbox"/> Sonstige	<p>Einbau Nutzungsdauer min max Rest</p>																																															
<p><b>2.3 Dämmstärke in cm</b></p> <input type="checkbox"/> Außenwand <input style="width: 80px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> Dach <input style="width: 80px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> oberste Geschoßdecke <input style="width: 100px;" type="text"/>																																																
<p><b>2.4 Dach</b></p> <input type="checkbox"/> Schrägdach <input type="checkbox"/> ausgebautes DG <input style="width: 80px;" type="text"/> Dachneigung <input type="checkbox"/> Flachdach <input style="width: 80px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> Pultdach <input style="width: 80px;" type="text"/>																																																
<p><b>2.4.1 Eindeckung</b></p> <input type="checkbox"/> Ziegel / Dachstein <input style="width: 80px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> Blechdach <input style="width: 80px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> Foliendach <input type="checkbox"/> mit Bekiesung/ Begrünung <input style="width: 80px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> Faser-/Asbestzementplatten <input type="checkbox"/> Asbest <input style="width: 80px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 60%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #ffff00;">40</td><td style="background-color: #ffcccc;">60</td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #ffff00;">25</td><td style="background-color: #ffcccc;">40</td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #ffff00;">20</td><td style="background-color: #ffcccc;">30</td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #ffff00;">30</td><td style="background-color: #ffcccc;">50</td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> </table>							40	60				25	40				20	30				30	50																								
	40	60																																														
	25	40																																														
	20	30																																														
	30	50																																														
<p><b>2.5 Außenwände</b></p> <input type="checkbox"/> Wandstärke: <input style="width: 80px;" type="text"/> cm <input type="checkbox"/> Putzfassade <input style="width: 80px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> Vollwärmeschutz <input style="width: 80px;" type="text"/> cm <input type="checkbox"/> hinterlüftete Fassade <input type="checkbox"/> Holz <input type="checkbox"/> Andere: <input style="width: 80px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 60%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> </table>																																															
<p><b>2.5.1 Außenwand Aufbau 1</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 45%;">Baustoff</th> <th style="width: 50%;">Dicke (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>2</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>3</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>4</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>5</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>6</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>7</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>8</td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></td></tr> </tbody> </table>		Baustoff	Dicke (cm)	1	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	2	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	3	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	4	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	5	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	6	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	7	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	8	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 60%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #ffff00;">25</td><td style="background-color: #ffcccc;">35</td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> </table>							25	35												
	Baustoff	Dicke (cm)																																														
1	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
2	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
3	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
4	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
5	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
6	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
7	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
8	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>																																														
	25	35																																														

2.5.2 Außenwand Aufbau 2 (bei unterschiedlichen Außenschichten)

Baustoff	Dicke (cm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Einbau Nutzungsdauer

min max Rest

40

50

2.5.3 Aufbau Kellerdecke (ohne Fussboden)

Baustoff	Dicke (cm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

40

50

2.5.4 Aufbau oberste Geschoßdecke bzw. Dachaufbau

Baustoff	Dicke (cm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

40

50

**3 Fenster**

Typische Größe im Objekt (h x b in cm ):

3.1 Werkstoff

<input type="checkbox"/>	Holz	<input type="checkbox"/>	mit Alu Vorsatzschale
<input type="checkbox"/>	Kunststoff	<input type="checkbox"/>	mit Alu Vorsatzschale
<input type="checkbox"/>	Alu		

3.2 Verglasung

<input type="checkbox"/>	Einscheibenverglasung
<input type="checkbox"/>	Verbundfenster (2 Scheiben)
<input type="checkbox"/>	Isolierglas 2 Scheiben
<input type="checkbox"/>	Isolierglas 3 Scheiben
<input type="checkbox"/>	Sonstige:

**4 Notizen:**


Datum, Unterschrift:

Einbau	Nutzungsdauer		
	min	max	Rest

	30	50	
	40	60	
	40	60	

	20	30	
	20	30	

# Checkliste Haustechnik

Datum: \_\_\_\_\_

**Objektname:** \_\_\_\_\_

**Baujahr:** \_\_\_\_\_

**Kontakt (Tel./ email):** \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

1 Heizung:		Jahresverbrauch	Einbau	Nutzungsdauer		
				min	max	Rest
<input type="checkbox"/>	Festbrennstoffkessel	_____ m				
<input type="checkbox"/>	Pelletsessel	_____ m <sup>3</sup>		15	25	
<input type="checkbox"/>	Hackgutkessel	_____ srm		15	20	
<input type="checkbox"/>	Ölkessel	<input type="checkbox"/> Brennwert		10	20	
<input type="checkbox"/>	Gaskessel	<input type="checkbox"/> Brennwert		15	25	
<input type="checkbox"/>	Kesselmaterial	<input type="checkbox"/> Gusseisen		20	30	
		<input type="checkbox"/> Stahl		15	25	
		<input type="checkbox"/> Edelstahl		20	30	
<input type="checkbox"/>	Gastherme	<input type="checkbox"/> Brennwert		15	30	
<input type="checkbox"/>	Fernwärme, Nennleistung	_____ kW		15	25	
<input type="checkbox"/>	Wärmepumpe, Art:	_____ / _____		10	20	
<input type="checkbox"/>	Elektroheizung mit Heizkessel	_____ kWh		10	20	
<input type="checkbox"/>	Elektroheizung mit Nachtspeicher	_____ kWh		10	20	
<input type="checkbox"/>	Sonstige Heizung	_____				
		Verbrauch _____				
<b>1.1 Heizgerät Hersteller:</b> _____						
Type: _____						
Baujahr: _____						
Nennleistung _____ kW						
Maximale Vorlauftemperatur _____ °C						
<b>1.2 Kamin</b>						
Material: _____						
Durchmesser: _____ cm						
<b>1.3 Öltank</b>						
<input type="checkbox"/>	Erdtank	_____ Liter				
<input type="checkbox"/>	Stahltank	_____ Liter		20	30	
<input type="checkbox"/>	Kunststoff Batterie-Tank	_____ Liter u. Stk		30	40	
<b>1.2 Wärmeeabgabesystem</b>						
<input type="checkbox"/>	Einrohrheizung					
<input type="checkbox"/>	Zweirohrheizung					
<input type="checkbox"/>	Kompaktheizkörper	<input type="checkbox"/> Thermostatventile		20	40	
<input type="checkbox"/>	Rippenheizkörper	<input type="checkbox"/> Thermostatventile		30	40	
<input type="checkbox"/>	Fußbodenheizung	<input type="checkbox"/> in allen Räumen		20	35	
in folgenden Räumen: _____						

	Einbau	Nutzungsdauer		
		min	max	Rest
<input type="checkbox"/> Wandheizung <input type="checkbox"/> in allen Räumen in folgenden Räumen: _____		20	35	
<b>2 Warmwasserbereitung</b>				
<input type="checkbox"/> Boiler über Heizkessel beheizt _____ Liter Baujahr des Boilers _____ Aufstellungsort des Boilers _____				
<input type="checkbox"/> Elektrospeicher _____ Liter Zirkulationsleitung für Warmwasser _____				
<input type="checkbox"/> Solaranlage thermisch _____ m <sup>2</sup> Baujahr der Solaranlage _____ Ausrichtung der Solaranlage _____				
<input type="checkbox"/> Solaranlage mit Heizungsunterstützung Sonstige Warmwasserbereitung: _____				
<b>3 Lüftung</b>				
<input type="checkbox"/> kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung -> Wirkungsgrad: _____ % Hersteller _____ Lüftungsgerät Type: _____ Baujahr: _____		15	20	
		10	20	
<b>3.1 Küche</b>				
<input type="checkbox"/> Umluft - Dunstabzug <input type="checkbox"/> Dunstabzug ins Freie				
<b>3.2 Nassräume</b>				
<input type="checkbox"/> Lüftung über die Fenster <input type="checkbox"/> Ventilator ins Freie _____ von _____ Räume		5	10	
<b>4 Notizen</b>				
<div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div>				
Datum, Unterschrift:				



Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang B

### Kennwerte der Bestandsgebäude

Ing. Rupert Wolffhardt  
Holzforschung Austria

Ing. Walter Bierbauer  
TB Bierbauer

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Objekt	ESS	KEK	ESC	SAN	BAI	SIR	KLM	ERZ	RUH	HEU	GEN	ALT	ACH	RAT	UHU
<b>Baujahr</b>	1978	1984	1988	1988	1988/1992	1988/1996	1990	1991	1991	1992	1992	1993	1994	1997	1999
<b>Fläche</b>															
bebaute Grundfläche	92	116	141	135	150	110	179	132	117	153	141	158	189	124	106
Wohnnutzfläche	79	100	124	110	117	142	125	113	188	108	121	123	133	109	167
<b>Allgemein</b>															
Keller	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Terrasse	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		
anschließende Nebengeb.						5m Abstand			Garage					Stall	
Aufbauten bekannt (Planunterl.)	k.A.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	k.A.	x
ausgebautes DG						x			x						
<b>Geometrie</b>															
<b>Erschwernisse</b>															
Balkon				x		x			x						x
Wintergarten									x						
Erker				x			x	x	x		x	x	x		x
Niveaunterschied [m] zw. ± 0,00 und Gelände	1,15	1,3 - 1,5	1	1,3	0,75	0,37	1,3	0,8 - 2,3	0,5	0,8	0,5	1,0 - 1,4	1	k.A.	k.A.
<b>Formfaktor</b>															
günstig	x	x	x		x	x				x				x	x
ungünstig				x			x	x	x		x	x	x		
<b>Dach</b>															
<b>Dachform</b>															
Satteldach	x				x									x	
Walmdach		x	x	x			x	x		x	x	x	x		x
Krüppelwalmdach						x			x						
<b>Dachneigung</b>	19°	33/38°	35°	45°	18°	40°	38°	40°	40°	38°	28°	40°	35°	k.A.	18°
<b>Bauweise</b>															
Warmdach						x						x		x	
Kaltdach	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Dacheindeckung	k.A.	Ziegel	Ziegel	Ziegel	Ziegel	Ziegel	Ziegel	Ziegel	Betondachst.	Ziegel	Ziegel	Ziegel	Ziegel	k.A.	Betondachst.
<b>Dachüberstand [cm]</b>	80	40	70	80	100-120	100-120	85	80	80	85	85	85	85	100	90
			Terrasse 265	Balkon 200	Terrasse 340	Eingang 180		Terrasse 200		Terrasse 450			Terrasse 235		
				Erker 55			Erker 85	Erker 80	Erker 10		Erker 40	Erker 40	Erker 10		Erker 90
<b>Dacheinschnitte u. - verschneidungen</b>															
Gauben						x			x						
Dachflächenfenster						x			x					x	
<b>Decken</b>															
<b>Dämmung</b>															
Dachraumdecke	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kellerdecke	k.A.	keine	keine	keine	x	x	keine	keine	k.A.	keine	keine	Garage	x	x	x
Fundament	Rollierung	x	Rollierung	Rollierung	Rollierung	x	Rollierung	Rollierung	x	Rollierung	Rollierung	x	x	k.A.	k.A.
<b>Durchführungen Decke/Dach</b>															
Kamin	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lüftung	k.A.	k.A.	k.A.	über Dach	k.A.	über Dach	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	über Dach	über Dach	über Dach	über Dach
Installationsschächte	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Objekt	ESS	KEK	ESC	SAN	BAI	SIR	KLM	ERZ	RUH	HEU	GEN	ALT	ACH	RAT	UHU
Baujahr	1978	1984	1988	1988	1988/1992	1988/1996	1990	1991	1991	1992	1992	1993	1994	1997	1999
<b>Fläche</b>															
bebaute Grundfläche	92	116	141	135	150	110	179	132	117	153	141	158	189	124	106
Wohnnutzfläche	79	100	124	110	117	142	125	113	188	108	121	123	133	109	167
<b>Aussenwände</b>															
Wandstärke [cm]	12	16,5	17	16	16	26	20	20,5	19,5	20	21	21	21	21	23
Dämmstärke [cm]	k.A.	13,5	12,5	12,5	13,5	22,5	16,5	16,5	k.A.	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	19,5
Mineralwolle	k.A.		10	10	10	20	14	14	k.A.	14	14	14	14	14	13,5
Steinwolle	k.A.	10							k.A.						
HWL-Platten	k.A.		2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5	k.A.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
EPS	k.A.	3,5							k.A.						6
XPS	k.A.		keine	keine	k.A.	6 - 8	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	6 - 8	6 - 8		
Dampfbremse	k.A.	x	x	x	x	x	x	x	k.A.	x	x	x	x	x	x
Winddichtheit															
<b>Durchführungen AW</b>															
Kamin	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Lüftung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	x	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
<b>Fenster</b>															
Fensterflächen [m²]	14	14	15,5	26	18,5	25,5	22,5	23,5	32	14,5	24	29	32	15	
KG	2	3	4,5	9	6	1	4,5	5,5		3,5	Lichtschächte	5,5	4	4	
EG	12	11	11	17	12,5	14	18	18	19	11	24	24	28	11	24
DG						10			8						19
Dach						0,5			5						
<b>Rahmenbedingungen</b>															
Grenzabstand [m]	3	3	3	5	3	10	3	3	3,7	3	3	4	3	3	k.A.
Ausrichtung des Gebäudes	Süd	Süd	Süd	Süd	SW	SO	SW	SO	SO	SW	SO	SO	SW	SO	Süd
<b>Haustechnik</b>															
<b>Heizung</b>															
1 Festbrennstoffkessel	x		x		x		x			x		x			
2 Pelletsheizkessel															
3 Hackgutheizung														x	
4 Ölkessel			x												
Brennwert			N												
5 Gaskessel				x			x	x		x		x			x
Brennwert				J			N	N		N		J			J
6 Gastherme						x			x						
Brennwert						J			N						
Fernwärme/Nennwärmeleistung	x	x							x						
7 Wärmepumpe Luft/Wasser											x		x		
8 Wärmepumpe Sole/Wasser															
9 Elektroheizung mit Heizkessel															
10 Elektroheizung mit Nachtsp.															
Sonstige Heizung	Keller elektr. Kaminofen Winterg.				Kachelofen	Kaminofen	offener Kamin Dachboden	Winter- garten	elektrisch	Kaminofen, Heizpaneel elektrisch	Kachelofen	Pelletsöfen Winterg.,	Kaminofen		

Objekt	ESS	KEK	ESC	SAN	BAI	SIR	KLM	ERZ	RUH	HEU	GEN	ALT	ACH	RAT	UHU
<b>Baujahr</b>	1978	1984	1988	1988	1988/1992	1988/1996	1990	1991	1991	1992	1992	1993	1994	1997	1999
<b>Fläche</b>															
bebaute Grundfläche	92	116	141	135	150	110	179	132	117	153	141	158	189	124	106
Wohnnutzfläche	79	100	124	110	117	142	125	113	188	108	121	123	133	109	167
<b>Heizkessel</b>															
Fabrikat <b>Kessel 1</b>	Hoval		Windhager	k.A.	Windhager	Vaillant	Windhager	Vaillant	Vaillant	Brötje	k.A.	Windhager		KWB	k.A.
Bezieht sich auf Nr.	1		4	5	1	6	1	5	6	1	7	1		3	5
Heizkessel Type	TKM 25		OKE 21,0	k.A.	FKU 16	k.A.	FKU 16	k.A.	k.A.	?	k.A.	FKU 16		USV40	k.A.
Heizkessel Baujahr	1979		1997	1988	1988	~ 2005	1991	k.A.	1991	k.A.	k.A.	?		2006	1999
Nennleistung des Heizkessels	29-34,8 kW		17-21 kW	k.A.	12,7-16,2 kW	k.A.	12,7-16,2 kW	k.A.	18 kW	25 kW	k.A.	12,7-16,2 kW		40 kW	k.A.
Maximale tvl lt. Hersteller	k.A.		90°C	k.A.	90°C	k.A.	90°C	k.A.	k.A.	95°C	k.A.	90°C		90°C	k.A.
Fabrikat <b>Kessel 2</b>			Windhager				k.A.			Vaillant		Elco			
Bezieht sich auf Nr.			1				5			5		5			
Heizkessel Type			FKN 16				k.A.			VKS 21E		Ultron			
Heizkessel Baujahr			1989				k.A.			k.A.		k.A.			
Nennleistung des Heizkessels			12,7-16,2 kW				k.A.			k.A.		k.A.			
Maximale tvl lt. Hersteller			90 °C				k.A.			k.A.		k.A.			
<b>Kamin</b>															
Material	Kreamik	Edelstahl	Keramik	Keramik	gemauert	Keramik	Schamott	Keramik	Schamott	Keramik	Keramik	Schamott	Schamott / Edelstahl	Keramik	Keramik
Kamindurchmesser mm	k.A.	160	k.A.	180 od. 220	220	180	180	140 u. 180	140 (Notk.)	k.A.	2 x 180	160 u. 180	2 x 180	180	160
<b>Wärmepumpe</b>															
Fabrikat				Stiebel Eltron							k.A.			Heliotherm	
Type				WWK 300							k.A.			HP-12L-M- WEB	
Baujahr				1988							k.A.			2008	
Nennleistung				k.A.							k.A.			7,4 kW	
Maximale tvl lt. Hersteller				k.A.							k.A.				
<b>Öltank</b>															
Erdtank															
Stahltank															
Kunststoff Batterie-Tank			2 x 1500l												
<b>Wärmeabgabesystem</b>															
Einrohrheizung	x			x	x	x					k.A.				
Zweirohrheizung		x	x				x	x		x	k.A.	x		x	x
Kompaktheizkörper	x	x	x	x	x	x	x	x	x (OG)	x	x	x	?	x	
Rippenheizkörper															
Heizkörperthermostatventile	x	x				x	x			2 Stk. nachtr.		x		x	x
Fußbodenheizung		x		x			x	x	x			x	x	x	x
FBH-Einzelraumregelung															
Räume wenn nur teilweise		Winter- garten		Bad, Küche			KU, Stiegenh. Vorr., Bad	Bad elektr.	EG			VR, Flur, Bad nach HK	EG	VR, WC, Bad über RL HK	EG
Wandheizung												x			
Räume wenn nur teilweise												OG, KG tw			

Objekt	ESS	KEK	ESC	SAN	BAI	SIR	KLM	ERZ	RUH	HEU	GEN	ALT	ACH	RAT	UHU
Baujahr	1978	1984	1988	1988	1988/1992	1988/1996	1990	1991	1991	1992	1992	1993	1994	1997	1999
<b>Fläche</b>															
bebaute Grundfläche	92	116	141	135	150	110	179	132	117	153	141	158	189	124	106
Wohnnutzfläche	79	100	124	110	117	142	125	113	188	108	121	123	133	109	167
<b>Warmwasser</b>															
Boiler über Heizkessel beheizt	150 l	FW l=?	500 l		300 l	150 l	300 l	120 l	FW 300 l	270 l		200 l		Durchlauf	120
Fabrikat			Stiebel Eltron		Sanimeister		Solarfocus	k.A.	AE	AE		Hoval			k.A.
Type									FRL-300	VT-300-FRM		CombiVal			k.A.
Wärmepumpe					300 l						k.A.	nur mehr als Speicher verwendet!	300 l		
Fabrikat				Stiebel Eltron							k.A.	Hoval	k.A.	k.A.	
Baujahr	k.A.	k.A.	k.A.	1988	k.A.	k.A.	2008	2006		k.A.	k.A.	1993	k.A.	k.A.	
Elektrospeicher															
Aufstellungsort	Keller	Keller	zraum unbeh	Keller	Heizraum	k.A.	Heizraum	Heizraum	Keller	Heizraum	Keller	Heizraum	Heizraum	k.A.	k.A.
Zirkulationsleitung														x	
Solaranlage (Warmwasser)					6 m²										
Solaranlage (mit Hzg.unterst.)							10 m²								4 m²
Pufferspeicher							1000 l								?
Baujahr					1995		2008								2003
Ausrichtung der Kollektoren					S		S + W								S
Sonstige Warmwasserbereitung			auch elektr. möglich												
<b>Lüftung</b>															
Dunstabzug Küche Umluft									x				x		x
Dunstabzug Küche ins Freie	x	x	x	x			x	x		x	x	x		x	
Lüftung Nassz. über Fenster	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	
Enlüftung Nassz. mech. Ins Freie															x
Wohnraumlüftung (ZUL+ABL)									x				x		x
Wärmerückgewinnung															x
Fabrikat									nur vorber.				Genvex		Vissmann
Type													315 WP		k.A.
Baujahr													1994		1999
Heizleistung													k.A.		k.A.
<b>Sonstiges</b>															
Wurden Heizkörper erneuert															
Wurden Hzg. Leitungen erneuert						1996?									

Objekt	ESS	KEK	ESC	SAN	BAI	SIR	KLM	ERZ	RUH	HEU	GEN	ALT	ACH	RAT	UHU
Baujahr	1978	1984	1988	1988	1988/1992	1988/1996	1990	1991	1991	1992	1992	1993	1994	1997	1999
Fläche															
bebaute Grundfläche	92	116	141	135	150	110	179	132	117	153	141	158	189	124	106
Wohnnutzfläche	79	100	124	110	117	142	125	113	188	108	121	123	133	109	167
<b>Brennstoffverbrauch</b>															
l Öl/Jahr			~ 1.700												
m³ Gas/Jahr	k.A.					2,7?	90?								
m³ Pellets/Jahr															
kg Pellets/Jahr													1.500-2.000		
m³ Hackgut/Jahr															100 m³
m³ Holz/Jahr		3 - 4 m³	~2-3		~ 20 m³	2 m³	7-8 m³ Weichholz			14 m³	~ 7 m³ Buche	~ 8 m³			2 m³ Buche
kWh / Jahr		~26.500						19.000		~ 5.730		~ 15.600			
kWh Strom/Jahr				20.000							~2.000-3.000		~ 900		
kg Koks/Jahr												1.000			
x		32.800	#BEZUG!	20.000	31.231	3.626	12.605	19.000		27.570	16.780	35.870	9.475	79.599	
kWh nach berechnetem HWB (Hzg.)		24137	16947	15101	45944	19091	19964	13559	16148	35885	13987	20291	29058	25176	10373
kWh nach berechnetem HWB (W.W.)		2888	1751	1521	3591	2492	1005	1661	2812	3438	1815	3233	4447	3463	2620
kWh gesamt nach berechnetem HWB		27025	18698	16622	49535	21583	20969	15220	18960	39322	15802	23524	33505	28639	12993
<b>Energieausweis</b>															
Q <sub>T</sub> [kWh]		31181	17974	16376	47183	20555	20818	14650	20282	36916	16632	21510	32503	26073	11903
Q <sub>V</sub> [kWh]		5947	3609	3146	7339	5140	6692	3433	5809	7092	3741	6660	7110	7127	5393
Q <sub>I</sub> [kWh]		-3865	-2914	-2507	-6224	-4029	-5236	-2700	-3908	-5917	-2660	-5097	-7141	-5662	-3851
Q <sub>S</sub> [kWh]		-9152	-1735	-1859	-2390	-2556	-2297	-1787	-6031	-2183	-3719	-2787	-3388	-2421	-3080
BGF [m²]		226	137	119	281	195	254	130	220	269	142	253	348	271	205
HWB [kWh/m²a]		106,8	123,7	126,9	163,5	97,9	78,6	104,3	73,4	133,4	98,5	80,2	83,5	92,9	50,6
WWWB [kWh/m²a]		12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78
HTEB [kWh/m²a]		27,37	231,04	77,29	128,27	75,31	125,27	105,36	16,57	285,87	118,24	228,78	40,62	151,77	74,18
HEB [kWh/m²a]		172,66	398,35	246,2	335,84	210,33	220,36	245,89	120,36	462,15	182,49	340,34	74,98	278,76	146,53
EEB [kWh/m²a]		172,66	398,35	246,2	335,84	210,33	220,36	245,89	120,36	462,15	182,49	340,34	74,98	278,76	146,53
l <sub>C</sub> [m]		1,1	1	0,98	1,49	1,28	1,32	0,99	1,23	1,36	1,29	1,06	1,24	1,43	1,32
h <sub>50</sub> [h <sup>-1</sup> ]		11,7+-12	3,10+-7	4,80+-12	1,90+-6	3,40+-8	3,30+-11	7,50+-30	4,50+-8	3,20+-20	3,50+-8	4,90+-14	2,00+-7	3,10+-9	5,1

Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang C

### Schallschutz der Bestandsgebäude

DI Dr. Franz Dolezal  
Holzforschung Austria

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

## Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden nach ÖNORM EN ISO 140-5, Ausgabe 1.November 2008

Prüfdatum: 11.01.2010	Autraggeber:
Prüfobjekt: EFH REU	Prüfgegenstand: Fassade
Senderraum Lage: Terrasse vor dem Haus Art: Zustand:	Empfangsraum Lage: EG Art: Wohnzimmer mit Küche und Erker Zustand: eingerichtet, bewohnt
Volumen: m <sup>3</sup>	Volumen: 179,3 m <sup>3</sup>
Fläche des Prüfgegenstandes: 27,7 m <sup>2</sup>	

Bewertung nach ÖNORM EN ISO 717-1

bewertetes Schalldämm-Maß

**$R'_{45^\circ, w} (C;Ctr) \geq 39 (-1;-4)$  dB**

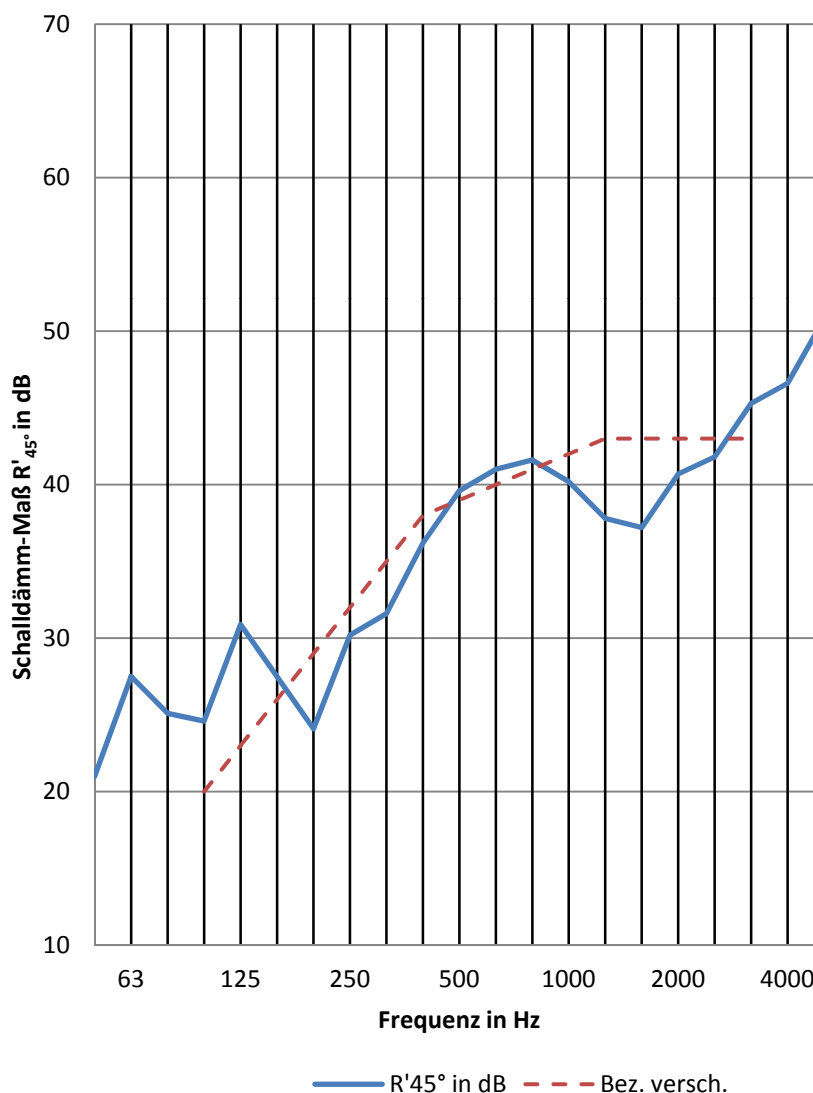
Lufttemperatur in den Prüfräumen: außen: -3 °C

innen: 21 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen: außen: 90,5 %

innen: 54 %

f in Hz	$R'_{45^\circ}$ in dB
50	21,0
63	27,5
80	25,1
100	24,6
125	30,9
160	27,5
200	24,1
250	30,2
315	31,6
400	36,2
500	39,6
630	41,0
800	41,6
1000	40,2
1250	37,8
1600	37,2
2000	40,7
2500	41,8
3150	45,3
4000	46,6
5000	50,8





## Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden nach ÖNORM EN ISO 140-5, Ausgabe 1.November 2008

Prüfdatum: 12.01.2010	Autraggeber:
Prüfobjekt: EFH ESC	Prüfgegenstand: Fassade
Senderraum Lage: Vorgarten bei Zugang Art: Zustand:	Empfangsraum Lage: EG Art: Wohnzimmer mit 23,3 m <sup>2</sup> Zustand: eingerichtet, bewohnt
Volumen: m <sup>3</sup>	Volumen: 60,8 m <sup>3</sup>
Fläche des Prüfgegenstandes: 11,1 m <sup>2</sup>	

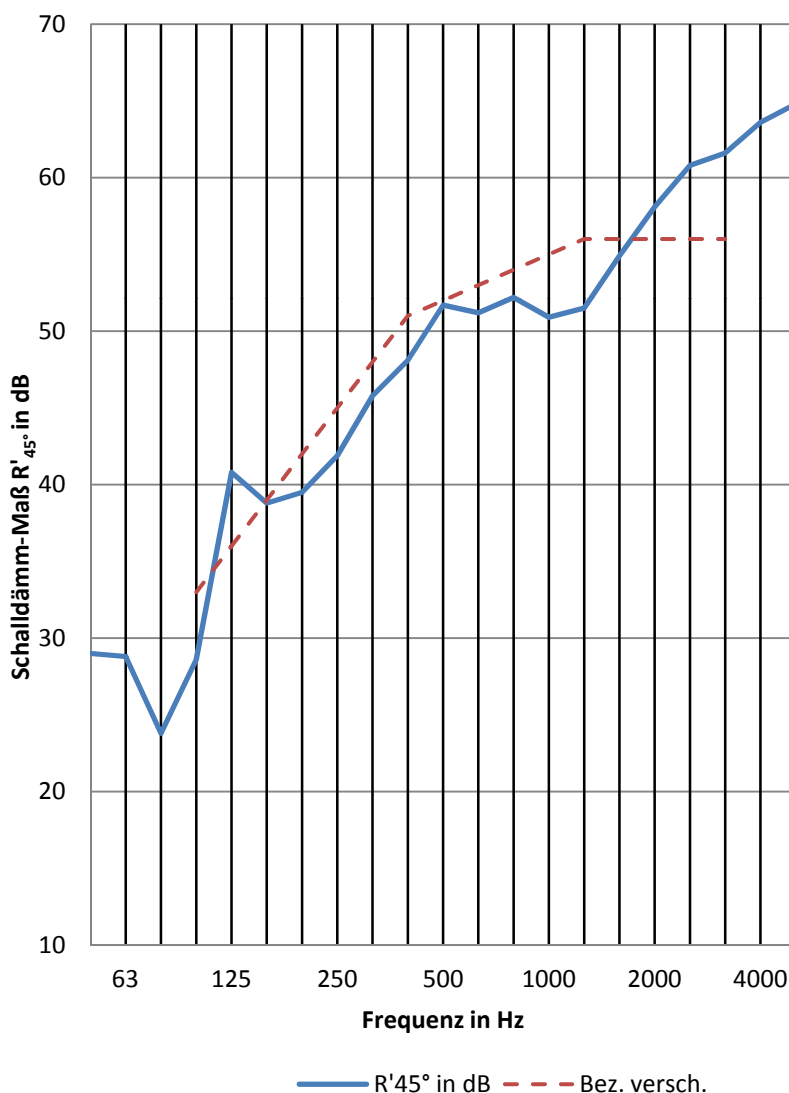
Bewertung nach ÖNORM EN ISO 717-1

bewertetes Schalldämm-Maß

**$R'_{45^\circ, w} (C;Ctr) \geq 52 (-2;-6)$  dB**

Lufttemperatur in den Prüfräumen: außen: -5,4 °C  
innen: 21 °C  
Luftfeuchte in den Prüfräumen: außen: 91,0 %  
innen: 56 %

f in Hz	$R'_{45^\circ}$ in dB
50	29,0
63	28,8
80	23,8
100	28,6
125	40,8
160	38,8
200	39,5
250	41,9
315	45,8
400	48,1
500	51,7
630	51,2
800	52,2
1000	50,9
1250	51,5
1600	54,9
2000	58,1
2500	60,8
3150	61,6
4000	63,6
5000	64,8



## Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden nach ÖNORM EN ISO 140-5, Ausgabe 1. November 2008

Prüfdatum: 12.01.2010	Autraggeber:
Prüfobjekt: EFH ACH	Prüfgegenstand: Fassade
Senderraum Lage: Garten vor Kinderzimmer Art: Zustand:	Empfangsraum Lage: EG Art: Kinderzimmer mit 11 m <sup>2</sup> Zustand: eingerichtet, bewohnt
Volumen: m <sup>3</sup>	Volumen: 30,4 m <sup>3</sup>
Fläche des Prüfgegenstandes: 8,4 m <sup>2</sup>	

Bewertung nach ÖNORM EN ISO 717-1

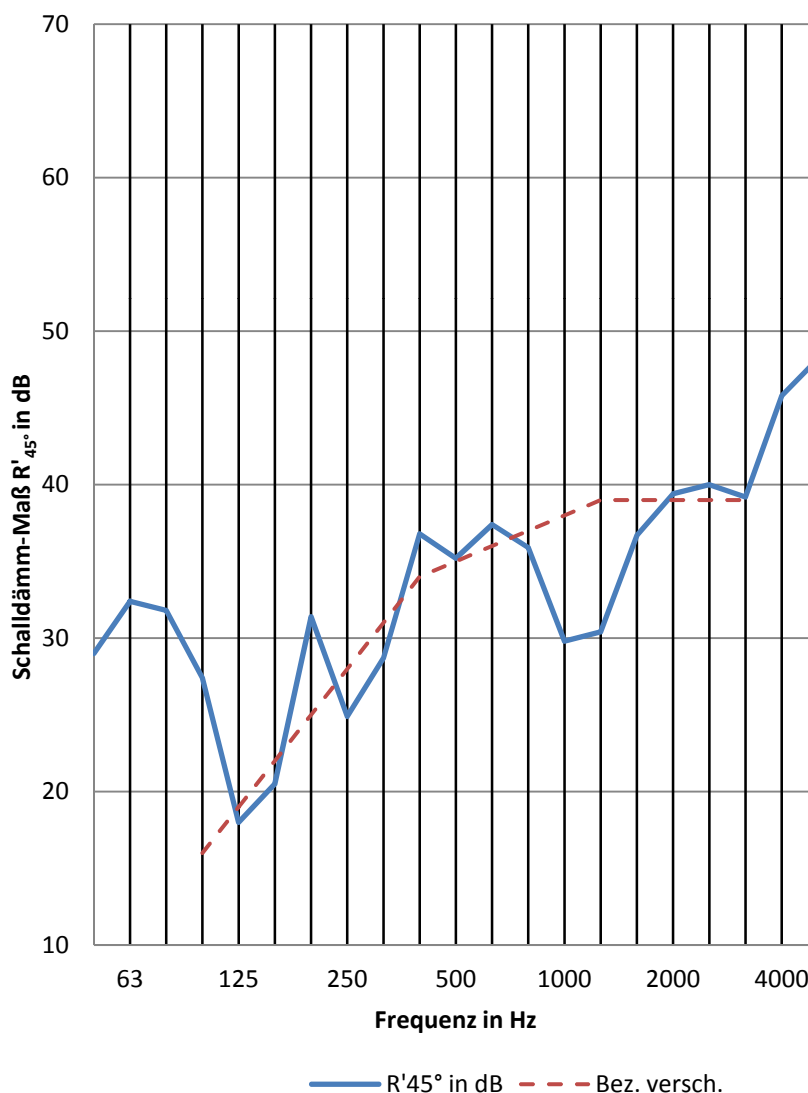
bewertetes Schalldämm-Maß

**$R'_{45^{\circ},w} (C;Ctr) \geq 35 (-2;-4)$  dB**

Lufttemperatur in den Prüfräumen: außen: -10,7 °C  
innen: 20 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen: außen: 91,5 %  
innen: 51 %

f in Hz	R' <sub>45°</sub> in dB
50	29,0
63	32,4
80	31,8
100	27,4
125	18,0
160	20,5
200	31,4
250	24,9
315	28,7
400	36,8
500	35,2
630	37,4
800	35,9
1000	29,8
1250	30,4
1600	36,7
2000	39,4
2500	40,0
3150	39,2
4000	45,8
5000	48,2



Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang D

Energieausweise der Bestandsgebäude

Ing. Rupert Wolffhardt  
Holzforschung Austria

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

1992, BV GEN

A 3970, Weitra

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1992, BV GEN

## 1992, BV GEN

3970 Weitra

Katastralgemeinde: 07304 Brühl  
 Einlagezahl: 1240  
 Grundstücksnummer: 321/ u. 321/9  
 GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00  
 Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T  
F  
M  
E

,

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname  
 Firma/Nachname  
 Strasse

T  
F  
M  
E

### Auftraggeber

Titel Vorname  
 Serielle Sanierung  
 Strasse

T  
F  
M  
E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile	EN ISO 6946:2003-10
Fenster	EN ISO 10077-1:2006-12
Unkonditionierte Gebäudeteile	vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01
Erdberührte Gebäudeteile	vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08
Wärmebrücken	pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)
Verschattungsfaktoren	vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01
Heiztechnik	ON H 5056:2007-08
Raumluftechnik	ON H 5057:2007-08
Beleuchtung	ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

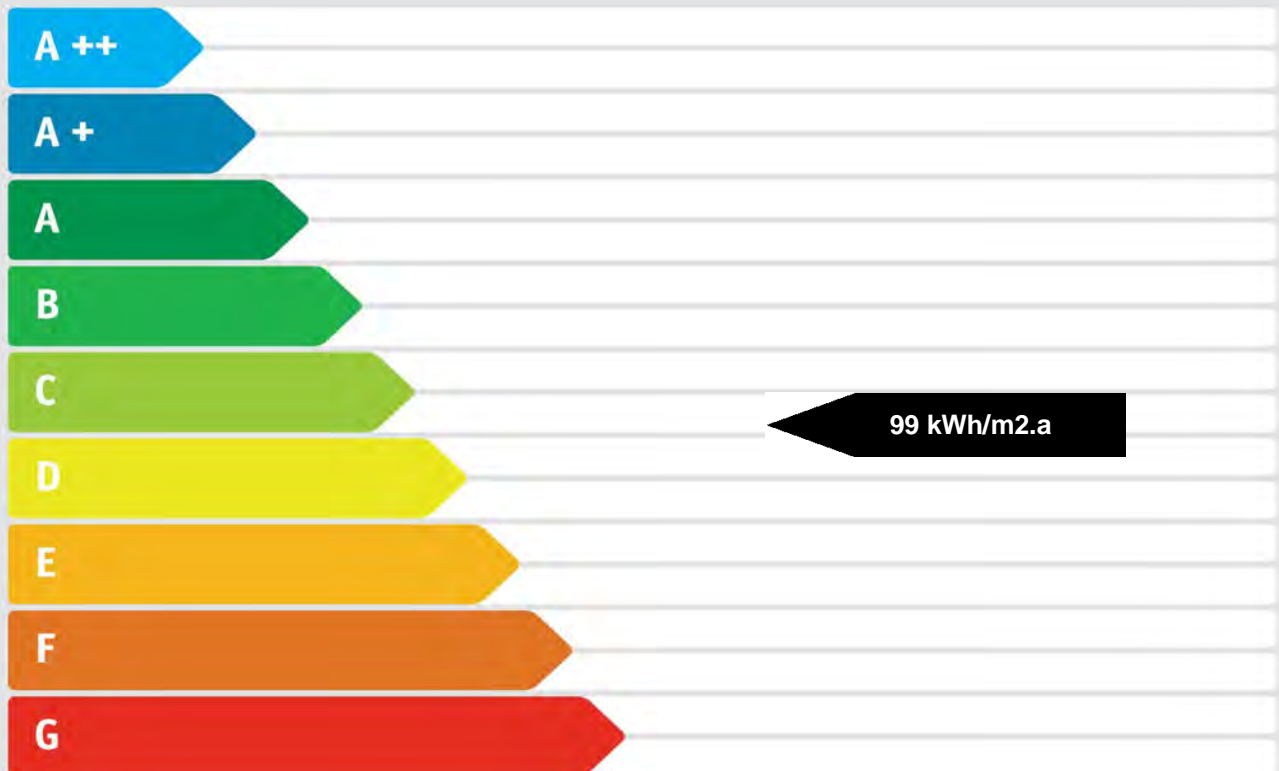
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1992, BV GEN

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1992"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Brühl"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07304"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3970, Weitra"/>	Einlagezahl	<input type="text" value="1240"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text" value="321/ u. 321/9"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1992, BV GEN

Brutto-Grundfläche	142,00 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	394,76 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	0,92 m
Kompaktheit (A/V)	1,09 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,416 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	43 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	570 m
Heizgradtage	4146 Kd
Heiztage	244 d
Norm-Außentemperatur	-18,1 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	13.994 kWh/a	98,55 kWh/m <sup>2</sup> a	17.475 kWh/a	123,06 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.814 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			8.984 kWh/a	63,27 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			79 kWh/a	0,56 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			12.602 kWh/a	88,75 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			29.333 kWh/a	206,57 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			29.333 kWh/a	206,57 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

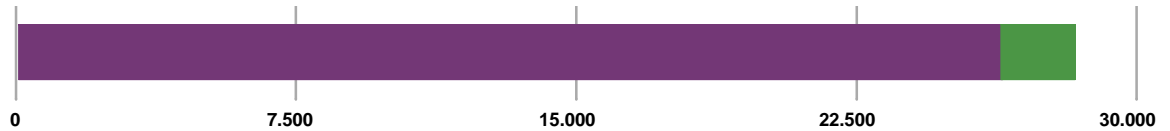
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1992, BV GEN

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone			versorgt BGF m2	Lstg. kW	HEB kWh/a
	RH	Raumheizung Anlage 1	0,09	0,63	
	RH	Schwedenofen	141,90	9	26.458
	TW	Warmwasser Anlage 1	142,00		1.893



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (0,63 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Außenluft/Wasser W35+W50, 1995 bis 2004, nicht modulierend, konstante Betriebsweise

Speicherung: kein Speicher,

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 55 °C / 45 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	0,05 m
unkonditioniert	7,50 m	0,00 m	

### Schwedenofen

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung dezentral, Defaultwert für Leistung (9 kW), Raumheizgeräte und Herde, Holz-, Kohleeinzelöfen, Baujahr ab 1985

Speicherung: kein Speicher,

Verteileitungen: Längen detailliert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen detailliert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen detailliert, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: keine Temperaturregelung, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung ( 35 °C / 28 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	0,00 m
unkonditioniert	0,00 m	3,20 m	



# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1992, BV GEN

---

## Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 300 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	5,68 m	22,72 m
unkonditioniert	8,47 m	0,00 m	

# Leitwerte

1992, BV GEN - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	89,41	
... über Unbeheizt	Lu	30,28	
... über das Erdreich	Lg	46,81	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		12,05	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	178,57	W/K
Lüftungsleitwert	LV	40,16	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,416	W/m <sup>2</sup> K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	2,34	1,920	1,0		4,49
T1	Außentür default	2,24	1,802	1,0		4,04
02Z	Außenwand	30,94	0,266	1,0		8,23
		<b>35,52</b>				<b>16,76</b>
<b>Nord-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	1,17	1,920	1,0		2,25
02Z	Außenwand	1,61	0,266	1,0		0,43
		<b>2,78</b>				<b>2,68</b>
<b>Ost</b>						
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügeli	4,60	1,960	1,0		9,02
03F	Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, einflüge	2,40	1,920	1,0		4,61
02Z	Außenwand	24,41	0,266	1,0		6,49
		<b>31,41</b>				<b>20,12</b>
<b>Süd-Ost</b>						
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügeli	2,30	1,960	1,0		4,51
02Z	Außenwand	3,26	0,266	1,0		0,87
		<b>5,56</b>				<b>5,38</b>
<b>Süd</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	1,17	1,920	1,0		2,25
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügeli	2,30	1,960	1,0		4,51
04F	Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, zweiflüg	3,76	1,970	1,0		7,41
02Z	Außenwand	24,46	0,266	1,0		6,51
		<b>31,69</b>				<b>20,68</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	1,17	1,920	1,0		2,25
02Z	Außenwand	1,61	0,266	1,0		0,43
		<b>2,78</b>				<b>2,68</b>
<b>West</b>						
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügeli	6,90	1,960	1,0		13,52
02Z	Außenwand	28,62	0,266	1,0		7,62
		<b>35,52</b>				<b>21,14</b>

## Leitwerte

1992, BV GEN - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	142,00	0,237	0,9	30,29
03	Decke gg. unbeh. Keller	142,00	0,471	0,7	46,82
		<b>284,00</b>			<b>77,11</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **12,05 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **40,16 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	295,36 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

1992, BV GEN - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

 $q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$ 

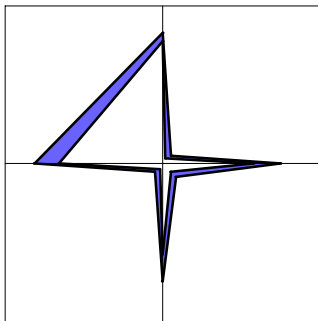
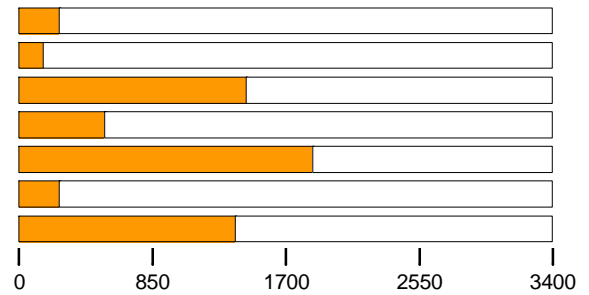
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	2	1,33	0,85	0,670	0,66
			<b>1,33</b>			<b>0,66</b>
<b>Nord-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	1	0,66	0,85	0,670	0,33
			<b>0,66</b>			<b>0,33</b>
<b>Ost</b>						
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig	2	2,85	0,85	0,670	1,43
03F	Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, einflügel	1	1,60	0,85	0,670	0,80
			<b>4,46</b>			<b>2,24</b>
<b>Süd-Ost</b>						
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig	1	1,42	0,85	0,670	0,71
			<b>1,42</b>			<b>0,71</b>
<b>Süd</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	1	0,66	0,85	0,670	0,33
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig	1	1,42	0,85	0,670	0,71
04F	Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, zweiflügel	1	2,55	0,85	0,670	1,28
			<b>4,64</b>			<b>2,33</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig	1	0,66	0,85	0,670	0,33
			<b>0,66</b>			<b>0,33</b>
<b>West</b>						
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig	3	4,27	0,85	0,670	2,14
			<b>4,27</b>			<b>2,14</b>

# Gewinne

1992, BV GEN - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,34	257
Nord-Ost	1,17	160
Ost	7,00	1.448
Süd-Ost	2,30	554
Süd	7,23	1.895
Süd-West	1,17	259
West	6,90	1.389
	<b>28,11</b>	<b>5.965</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Weitra, 570 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,78	33,34	18,33	11,66	10,83	27,78
Feb.	60,03	48,59	30,01	19,05	17,15	47,64
Mär.	76,60	67,02	50,26	32,71	26,33	79,79
Apr.	79,90	78,76	68,49	51,36	39,95	114,15
Mai	83,40	89,47	87,95	69,76	54,59	151,65
Jun.	73,16	83,61	85,11	71,67	56,74	149,31
Jul.	79,07	88,37	89,92	72,87	57,36	155,04
Aug.	86,88	91,08	84,08	63,06	46,24	140,13
Sep.	80,91	74,09	60,44	42,89	35,09	97,48
Okt.	69,22	57,78	38,52	24,07	20,46	60,19
Nov.	44,50	34,87	19,54	12,32	11,72	30,06
Dez.	35,15	27,08	13,85	8,68	8,27	20,67

**Bauteilliste**

1992, BV GEN

**01F Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig 87/135**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	0,67	57,00	1,90
Holz-Alu IV 74				0,50	43,00	1,40
Aluminium	3,40	0,080				
			vorh.	1,17		<b>1,92</b>

**02F Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig 170/135**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	1,43	62,00	1,90
Holz-Alu IV 74				0,87	38,00	1,40
Aluminium	7,24	0,080				
			vorh.	2,30		<b>1,96</b>

**03F Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, einflügelig 107/224**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	1,61	67,00	1,90
Holz-Alu IV 74				0,79	33,00	1,40
Aluminium	5,58	0,080				
			vorh.	2,40		<b>1,92</b>

**04F Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, zweiflügelig 168/224**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	2,56	68,00	1,90
Holz-Alu IV 74				1,20	32,00	1,40
Aluminium	10,76	0,080				
			vorh.	3,76		<b>1,97</b>

**T1 Außentür default**

Neubau

ATw A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
			<b>U =</b>	<b>1,802</b>

**Bauteilliste**

1992, BV GEN

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 9,6%	0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
		Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% 9,6%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
		Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0150	0,130	0,115
8		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,170
			RT <sub>o</sub> =3,827 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,690 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2220</b>	RT = 3,758 U = <b>0,266</b>

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 9,6%	04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0400	0,250	0,160
		Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0400	0,130	1,538
4	90,4% 9,6%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1600	0,040	4,000
		Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1600	0,130	1,538
5		02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =4,314 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,108 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2790</b>	RT = 4,211 U = <b>0,237</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3		EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3140</b>	RT = 2,121 U = <b>0,471</b>	

## Bauteilflächen

1992, BV GEN - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			429,28 m <sup>2</sup>
	Opake Flächen	93,45 %	401,17
	Fensterflächen	6,55 %	28,11
	Wärmefluss nach oben		142,00
	Wärmefluss nach unten		142,00
Andere Flächen			0,00 m <sup>2</sup>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig		1 x 1,17	1,17 m <sup>2</sup>
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig		1 x 1,17	1,17 m <sup>2</sup>
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig		1 x 1,17	1,17 m <sup>2</sup>
01F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig		2 x 1,17	2,34 m <sup>2</sup>
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			142,00 m <sup>2</sup>
	Decke gg. unbeh. Dachraum	x+y	1 x 142	142,00
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig		1 x 2,30	2,30 m <sup>2</sup>
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig		1 x 2,30	2,30 m <sup>2</sup>
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig		2 x 2,30	4,60 m <sup>2</sup>
02F	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig		3 x 2,30	6,90 m <sup>2</sup>
02Z	Außenwand			1,61 m <sup>2</sup>
	AW Süd-West	x+y	1 x 1*2,78	2,78
	Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig		- 1 x 1,17	- 1,17
02Z	Außenwand			3,26 m <sup>2</sup>
	AW Süd-Ost	x+y	1 x 2*2,78	5,56



# Bauteilflächen

1992, BV GEN - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig</i>		- 1 x 2,30	- 2,30
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>1,61 m2</b>
	AW Nord-Ost	x+y	1 x 1*2,78	2,78
	<i>Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig</i>		- 1 x 1,17	- 1,17
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>24,46 m2</b>
	AW Süd	x+y	1 x (5,9+3,5+2)*2,78	31,69
	<i>Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig</i>		- 1 x 1,17	- 1,17
	<i>Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig</i>		- 1 x 2,30	- 2,30
	<i>Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, zweiflüg</i>		- 1 x 3,76	- 3,76
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>24,41 m2</b>
	AW Ost	x+y	1 x 5,6*2,78+2*2,78+3,7*2,78	31,41
	<i>Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig</i>		- 2 x 2,30	- 4,60
	<i>Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, einflüge</i>		- 1 x 2,40	- 2,40
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>28,62 m2</b>
	AW West	x+y	1 x 12,78*2,78	35,52
	<i>Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, zweiflügelig</i>		- 3 x 2,30	- 6,90
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>30,94 m2</b>
	AW Nord	x+y	1 x 12,78*2,78	35,52
	<i>Holz-Alufenster 4-12-4-12-4, einflügelig</i>		- 2 x 1,17	- 2,34
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,24	- 2,24
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>142,00 m2</b>
	Decke gg. unbeh. Keller	x+y	1 x 142	142,00
<b>03F</b>	<b>Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, einflüge</b>		<b>1 x 2,40</b>	<b>2,40 m2</b>
<b>04F</b>	<b>Holz-Alufenstertür 4-12-4-12-4, zweiflüg</b>		<b>1 x 3,76</b>	<b>3,76 m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,24 m2</b>
	Außentür	x+y	1 x 1*2,24	2,24

# Geschoßfläche und Volumen

1992, BV GEN

<b>Gesamt</b>			<b>142,00 m<sup>2</sup></b>	<b>394,76 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		142,00	394,76

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Erdgeschoß</b>				
Grundfläche	1x 142	2,78	142,00	394,76

1984, BV KEK

A 3903, Echsenbach

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1984, BV KEK

## 1984, BV KEK

3903 Echsenbach

Katastralgemeinde: 24011 Echsenbach

Einlagezahl: 1240

Grundstücksnummer: 321/ u. 321/9

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

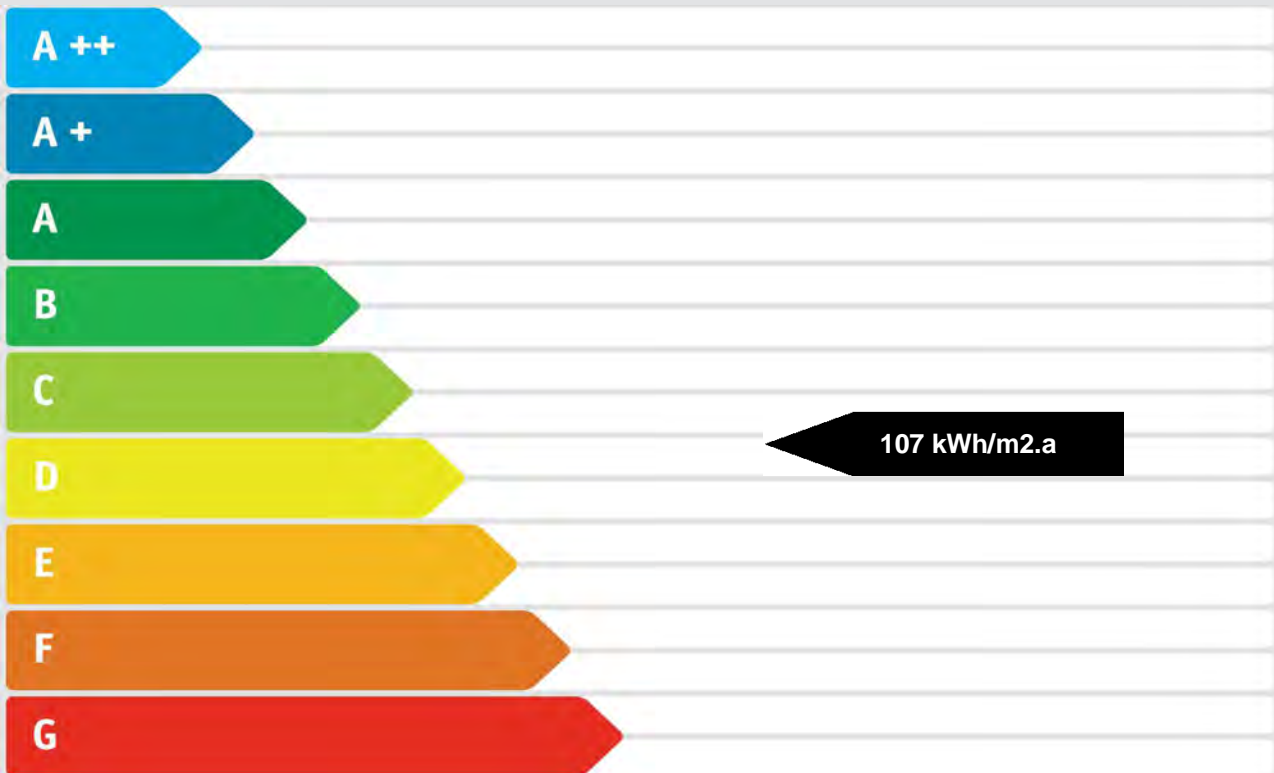
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1984, BV KEK

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1992"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Echsenbach"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="24011"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3903, Echsenbach"/>	Einlagezahl	<input type="text" value="1240"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text" value="321/ u. 321/9"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1984, BV KEK

Brutto-Grundfläche	225,73 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	549,16 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,10 m
Kompaktheit (A/V)	0,91 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,670 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	65 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	560 m
Heizgradtage	4133 Kd
Heiztage	243 d
Norm-Außentemperatur	-18,3 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	24.111 kWh/a	106,81 kWh/m <sup>2</sup> a	29.913 kWh/a	132,52 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.884 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			1.654 kWh/a	7,33 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			2.100 kWh/a	9,30 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.363 kWh/a	19,33 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			37.160 kWh/a	164,62 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			37.160 kWh/a	164,62 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

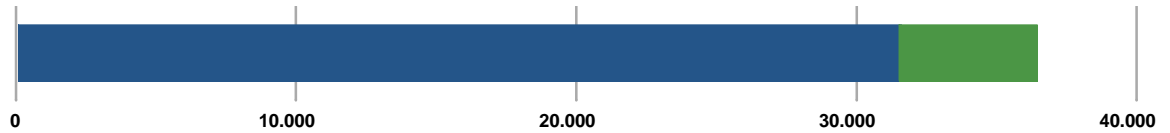
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1984, BV KEK

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m2	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	225,73	20	31.567
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	225,73		4.983



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung dezentral, Defaultwert für Leistung (20 kW), Fernwärme, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher,

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

		Anbindeleitungen
Wohnen		126,41 m

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, fernwärmebeheizter Warmwasserspeicher (1978 - 1985), Anschlusssteile ungedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 300 l)

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

		Stichleitungen
Wohnen		36,11 m

# Leitwerte

1984, BV KEK - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	166,52	
... über Unbeheizt	Lu	27,35	
... über das Erdreich	Lg	124,25	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		16,65	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	334,78	W/K
Lüftungsleitwert	LV	63,85	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,670	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	3,78	2,590	1,0		9,79
T1	Außentür default	1,16	1,802	1,0		2,11
02Z	Außenwand	35,60	0,326	1,0		11,61
05Z	Wand gegen unbeheizt	5,85	0,424	0,9		2,23
		<b>46,40</b>				<b>25,74</b>
<b>Nord, 30° geneigt</b>						
04Z	Dachschräge	17,89	0,265	1,0		4,74
		<b>17,89</b>				<b>4,74</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	1,26	2,590	1,0		3,26
02F	Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu	15,79	1,400	1,0		22,11
02Z	Außenwand	23,79	0,326	1,0		7,76
05Z	Wand gegen unbeheizt	9,99	0,424	0,9		3,81
		<b>50,83</b>				<b>36,94</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
04Z	Dachschräge	23,98	0,265	1,0		6,36
		<b>23,98</b>				<b>6,36</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	3,78	2,590	1,0		9,79
02F	Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu	23,07	1,400	1,0		32,30
02Z	Außenwand	19,55	0,326	1,0		6,37
		<b>46,40</b>				<b>48,46</b>
<b>Süd, 30° geneigt</b>						
04Z	Dachschräge	16,07	0,265	1,0		4,26
01F	Dachflächenfenster	1,82	1,590	1,0		2,89
		<b>17,89</b>				<b>7,15</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	1,26	2,590	1,0		3,26
02F	Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu	19,23	1,400	1,0		26,92
02Z	Außenwand	20,35	0,326	1,0		6,63
05Z	Wand gegen unbeheizt	9,99	0,424	0,9		3,81
		<b>50,83</b>				<b>40,62</b>



## Leitwerte

1984, BV KEK - Wohnen

---

### West, 30° geneigt

04Z	Dachschräge	23,98	0,265	1,0	6,36
		<b>23,98</b>			<b>6,36</b>

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	65,04	0,299	0,9	17,50
03	Decke gg. unbeh. Keller	116,15	1,075	0,7	87,41
06	Boden gegen Erdreich	40,00	1,316	0,7	36,85
		<b>221,19</b>			<b>141,76</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **16,65 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **63,85 W/K**

---

Lüftungsvolumen VL = 469,52 m<sup>3</sup>  
 Luftwechselrate n = 0,40 1/h

# Gewinne

1984, BV KEK - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

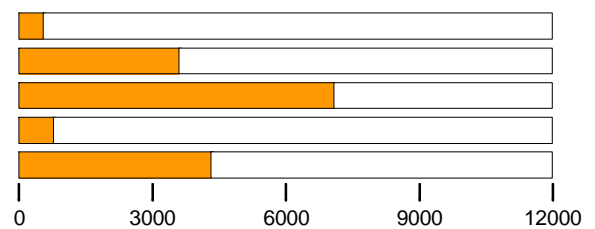
## Interne Wärmegewinne

 $q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$ 

## Solare Wärmegewinne

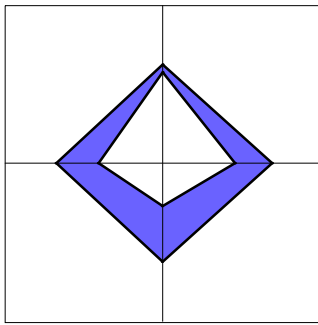
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	3	2,50	0,85	0,750	1,40
			<b>2,50</b>			<b>1,40</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	1	0,83	0,85	0,750	0,46
02F	Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu	1	10,45	0,85	0,650	5,09
			<b>11,28</b>			<b>5,56</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	3	2,50	0,85	0,750	1,40
02F	Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu	1	15,27	0,85	0,650	7,44
			<b>17,77</b>			<b>8,85</b>
<b>Süd, 30° geneigt</b>						
01F	Dachflächenfenster	1	1,20	0,85	0,750	0,67
			<b>1,20</b>			<b>0,67</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium	1	0,83	0,85	0,750	0,46
02F	Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu	1	12,73	0,85	0,650	6,20
			<b>13,56</b>			<b>6,67</b>

	<b><math>A_w</math></b> m <sup>2</sup>	<b><math>Q_s, h</math></b> kWh/a
Nord	3,78	541
Ost	17,05	3.598
Süd	26,85	7.183
Süd, 30° geneigt	1,82	808
West	20,49	4.316
	<b>69,99</b>	<b>16.449</b>



# Gewinne

1984, BV KEK - Wohnen



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Echsenbach, 560 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,68	33,26	18,29	11,64	10,81	27,72
Feb.	59,98	48,56	29,99	19,04	17,13	47,60
Mär.	76,58	67,01	50,25	32,70	26,32	79,77
Apr.	79,90	78,76	68,48	51,36	39,95	114,14
Mai	83,48	89,55	88,03	69,82	54,64	151,78
Jun.	73,28	83,75	85,24	71,78	56,83	149,55
Jul.	79,15	88,46	90,01	72,94	57,42	155,19
Aug.	86,90	91,10	84,10	63,07	46,25	140,16
Sep.	80,90	74,07	60,43	42,88	35,08	97,47
Okt.	69,24	57,80	38,53	24,08	20,47	60,21
Nov.	44,41	34,80	19,50	12,30	11,70	30,00
Dez.	35,05	27,01	13,81	8,66	8,24	20,62

**Bauteilliste**

1984, BV KEK

**04Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	87,2% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0400	0,250	0,160
	12,8% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0400	0,130	1,538
3	87,2% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1600	0,040	4,000
	12,8% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1600	0,130	1,538
4	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
5	Gipsfaserplatten	0,0100	0,320	0,031
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =3,880 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,670 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2350</b>
				RT = 3,775
				<b>U = 0,265</b>

**01F****Dachflächenfenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-16-4			0,750	1,21	66,20	1,40
Holz-Alu IV 68				0,62	33,80	1,40
Aluminium	4,42	0,080				
				vorh.	1,82	<b>1,59</b>

**01F****Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4			0,750	1,21	66,20	2,90
Holz-Alu IV 68				0,62	33,80	1,40
Aluminium	4,42	0,080				
				vorh.	1,82	<b>2,59</b>

**02F****Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-16-4			0,650	1,21	66,20	1,10
Holz-Alu IV 68				0,62	33,80	1,40
Aluminium	4,42	0,080				
				vorh.	1,82	<b>1,40</b>

# Bauteilliste

1984, BV KEK

<b>T1</b>		<b>Außentür default</b>			Neubau
ATw		A-I, Annahme 5cm Weichholz			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385	
				Wärmeübergangswiderstände	0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555	
			<b>U =</b>	<b>1,802</b>	

<b>02Z</b>		<b>Außenwand</b>			Neubau
AW		A-I			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008	
2	EPS-F (max. $\mu$ ) 4.426.010	0,0300	0,040	0,750	
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0160	0,130	0,123	
4	87,5% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 12,5% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0950	0,040	2,375	
		0,0950	0,130	0,731	
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
6	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072	
				Wärmeübergangswiderstände	0,170
		RT <sub>o</sub> =3,149 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =2,977 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,1660</b>	RT =	3,063
				<b>U =</b>	<b>0,326</b>

<b>01Z</b>		<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			Neubau
DGD		O-U			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Heraklith BM max mue	0,0350	0,090	0,389	
2	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0190	0,130	0,146	
3	91,2% 12 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 8,7% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1200	0,750	0,160	
		0,1200	0,130	1,692	
4	91,2% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 8,7% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,040	2,500	
		0,1000	0,130	1,692	
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
6	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160	
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0120	0,250	0,048	
				Wärmeübergangswiderstände	0,200
		RT <sub>o</sub> =3,491 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,205 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,3100</b>	RT =	3,348
				<b>U =</b>	<b>0,299</b>

**Bauteilliste**

1984, BV KEK

**03 Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton armiert 2% Stahl min mue	0,1600	2,500	0,064
2	EPS-W15 max mue (4.426.002)	0,0200	0,041	0,488
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0500	1,330	0,038
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2300</b>	RT =	0,93
			<b>U =</b>	<b>1,075</b>

**06 Boden gegen Erdreich**

Neubau

EBu U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton armiert 2% Stahl min mue	0,1600	2,500	0,064
2	EPS-W15 max mue (4.426.002)	0,0200	0,041	0,488
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0500	1,330	0,038
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,2300</b>	RT =	0,76
			<b>U =</b>	<b>1,316</b>

**05Z Wand gegen unbeheizt**

Neubau

WGD A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0160	0,130	0,123
2	87,5% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 12,5% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0950	0,040	2,375
		0,0950	0,130	0,731
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		RT <sub>o</sub> =2,412 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =2,309 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,1290</b>	RT = 2,360
				<b>U = 0,424</b>

# Bauteilflächen

1984, BV KEK - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>499,43 m<sup>2</sup></b>
	Opake Flächen	85,99 %	429,44
	Fensterflächen	14,01 %	69,99
	Wärmefluss nach oben		146,99
	Wärmefluss nach unten		156,15
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m<sup>2</sup></b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>Dachflächenfenster</b>		<b>1 x 1,82</b>	<b>1,82 m<sup>2</sup></b>
<b>01F</b>	<b>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</b>		<b>1 x 1,26</b>	<b>1,26 m<sup>2</sup></b>
<b>01F</b>	<b>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</b>		<b>1 x 1,26</b>	<b>1,26 m<sup>2</sup></b>
<b>01F</b>	<b>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</b>		<b>3 x 1,26</b>	<b>3,78 m<sup>2</sup></b>
<b>01F</b>	<b>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</b>		<b>3 x 1,26</b>	<b>3,78 m<sup>2</sup></b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>65,04 m<sup>2</sup></b>
	Fläche	x+y	1 x 7,53*4+8,73*4	65,04
<b>02F</b>	<b>Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu</b>		<b>1 x 23,07</b>	<b>23,07 m<sup>2</sup></b>
<b>02F</b>	<b>Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu</b>		<b>1 x 15,79</b>	<b>15,79 m<sup>2</sup></b>
<b>02F</b>	<b>Fassade Wintergarten Ug1,1, Alu</b>		<b>1 x 19,23</b>	<b>19,23 m<sup>2</sup></b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>20,35 m<sup>2</sup></b>
	Fläche	x+y	1 x 2,87*7,53	21,61
	<i>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</i>		- 1 x 1,26	- 1,26
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>19,55 m<sup>2</sup></b>
	Fläche	x+y	1 x 8,13*2,87	23,33

# Bauteilflächen

1984, BV KEK - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</i>		- 3 x 1,26	- 3,78
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>23,79 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,87*8,73	25,05
	<i>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</i>		- 1 x 1,26	- 1,26
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>35,60 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,87*14,13	40,55
	<i>Fenster 4-12-4 Luft , Aluminium</i>		- 3 x 1,26	- 3,78
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 1,16	- 1,16
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>116,15 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 7,53*6+8,73*8,13	116,15
<b>04Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>23,98 m2</b>
	Wintergarten	x+y	1 x 3,58*6,7	23,98
<b>04Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>23,98 m2</b>
	Wintergarten	x+y	1 x 3,58*6,7	23,98
<b>04Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>16,07 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,92*6,13	17,89
	<i>Dachflächenfenster</i>		- 1 x 1,82	- 1,82
<b>04Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>17,89 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,92*6,13	17,89
<b>05Z</b>	<b>Wand gegen unbeheizt</b>			<b>9,99 m2</b>
	Dachraum O	x+y	1 x 9,99	9,99
<b>05Z</b>	<b>Wand gegen unbeheizt</b>			<b>9,99 m2</b>
	Dachraum W	x+y	1 x 9,99	9,99
<b>05Z</b>	<b>Wand gegen unbeheizt</b>			<b>5,85 m2</b>
	Wintergarten	x+y	1 x 5,85	5,85
<b>06</b>	<b>Boden gegen Erdreich</b>			<b>40,00 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 40	40,00



## Bauteilflächen

1984, BV KEK - Alle Gebäudeteile/Zonen

---

<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,16 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 0,92*1,27	1,16

# Geschoßfläche und Volumen

1984, BV KEK

<b>Gesamt</b>		<b>225,73 m<sup>2</sup></b>	<b>549,16 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	225,73	549,16

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Erdgeschoß</b>				
EG	1x 6*7,53+8,13*8,73	2,87	116,15	333,36
Wintergarten	1x 40,2		40,20	
	1x 154,6			154,60
<b>1. Obergeschoß</b>				
OG	1x 6*(7,53-1,91-(1,91-1,20))+8, 13*(8,73-2*1,91)		69,37	
Volumen	1x 61,2			61,20

1991, BV RUH

A 3903, Echsenbach

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1991, BV RUH

## 1991, BV RUH

3903 Echsenbach

Katastralgemeinde: 24011 Echsenbach

Einlagezahl: 1240

Grundstücksnummer: 321/ u. 321/9

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

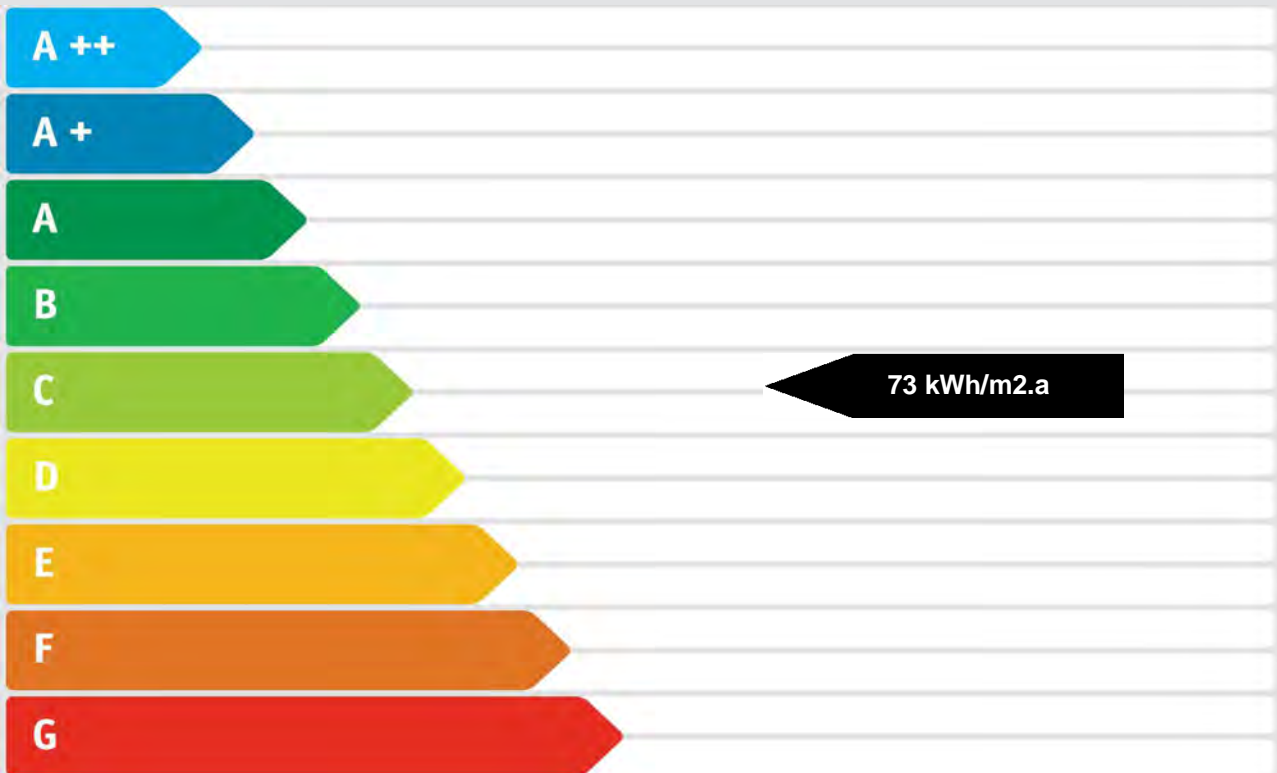
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1991, BV RUH

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1992"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Echsenbach"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="24011"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3903, Echsenbach"/>	Einlagezahl	<input type="text" value="1240"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text" value="321/ u. 321/9"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1991, BV RUH

Brutto-Grundfläche	220,50 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	615,77 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,23 m
Kompaktheit (A/V)	0,81 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,436 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	41 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	560 m
Heizgradtage	4133 Kd
Heiztage	243 d
Norm-Außentemperatur	-18,3 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	16.152 kWh/a	73,25 kWh/m <sup>2</sup> a	20.068 kWh/a	91,01 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.817 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			1.050 kWh/a	4,76 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			2.028 kWh/a	9,20 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			3.689 kWh/a	16,73 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			26.574 kWh/a	120,52 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			26.574 kWh/a	120,52 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

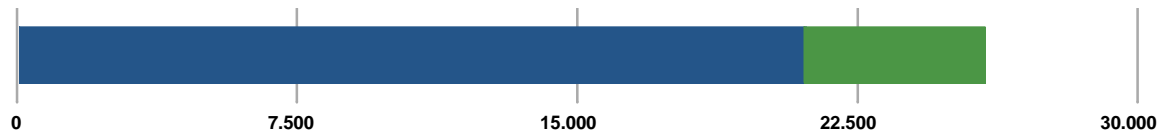
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1991, BV RUH

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	220,50	15	21.117
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	220,50		4.844



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung dezentral, Defaultwert für Leistung (15 kW), Fernwärme, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher,

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 55 °C / 45 °C )

		Anbindeleitungen
Wohnen		123,48 m

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, fernwärmebeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlusssteile ungedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 309 l)

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

		Stichleitungen
Wohnen		35,28 m

# Leitwerte

1991, BV RUH - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	141,44	
... über Unbeheizt	Lu	19,80	
... über das Erdreich	Lg	42,37	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		14,14	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	217,77	W/K
Lüftungsleitwert	LV	62,37	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,436	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	5,64	1,630	1,0		9,19
02Z	Außenwand	57,54	0,270	1,0		15,54
		<b>63,18</b>				<b>24,73</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	8,60	1,630	1,0		14,02
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	5,03	1,630	1,0		8,20
02Z	Außenwand	35,67	0,270	1,0		9,63
		<b>49,30</b>				<b>31,85</b>
<b>Ost, 45° geneigt</b>						
04Z	Dachschräge	22,49	0,265	1,0		5,96
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	0,76	1,630	1,0		1,24
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4,36	1,630	1,0		7,11
		<b>27,61</b>				<b>14,31</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1,41	1,630	1,0		2,30
02Z	Außenwand	2,98	0,270	1,0		0,81
		<b>4,39</b>				<b>3,11</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2,15	1,630	1,0		3,50
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2,82	1,630	1,0		4,60
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4,30	1,630	1,0		7,01
02Z	Außenwand	61,85	0,270	1,0		16,70
		<b>71,12</b>				<b>31,81</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1,41	1,630	1,0		2,30
02Z	Außenwand	2,98	0,270	1,0		0,81
		<b>4,39</b>				<b>3,11</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2,00	1,630	1,0		3,26
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2,82	1,630	1,0		4,60
T1	Außentür default	2,66	1,802	1,0		4,81
02Z	Außenwand	47,75	0,270	1,0		12,89
		<b>55,24</b>				<b>25,56</b>



## Leitwerte

1991, BV RUH - Wohnen

---

### Horizontal

04Z	Dachschräge	26,37	0,265	1,0	6,99
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	7,90	0,265	0,9	1,88
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	75,14	0,265	0,9	17,92
03	Decke gg. unbeh. Keller	115,30	0,525	0,7	42,37
		<b>224,71</b>			<b>69,16</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **14,14 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **62,37 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	458,64 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**Gewinne**

1991, BV RUH - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

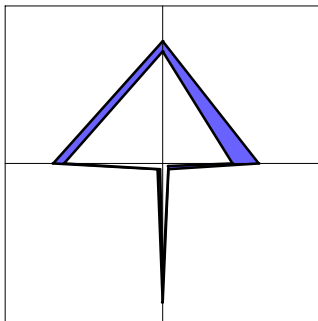
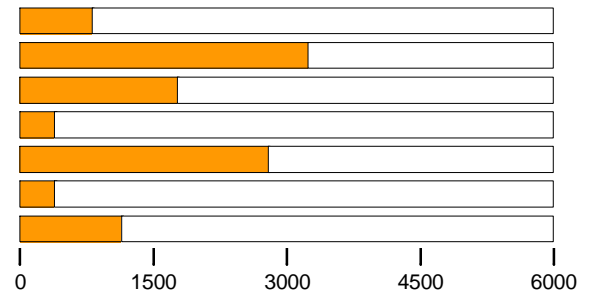
**leichte Bauweise****Interne Wärmegewinne**qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>**Solare Wärmegewinne**

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4	3,73	0,85	0,750	2,09
			<b>3,73</b>			<b>2,09</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4	5,69	0,85	0,750	3,20
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1	3,33	0,85	0,750	1,87
			<b>9,02</b>			<b>5,07</b>
<b>Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1	0,50	0,85	0,750	0,28
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4	2,88	0,85	0,750	1,62
			<b>3,39</b>			<b>1,90</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1	0,93	0,85	0,750	0,52
			<b>0,93</b>			<b>0,52</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1	1,42	0,85	0,750	0,80
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2	1,86	0,85	0,750	1,04
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2	2,84	0,85	0,750	1,60
			<b>6,13</b>			<b>3,45</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1	0,93	0,85	0,750	0,52
			<b>0,93</b>			<b>0,52</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1	1,32	0,85	0,750	0,74
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2	1,86	0,85	0,750	1,04
			<b>3,19</b>			<b>1,79</b>

# Gewinne

1991, BV RUH - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,64	808
Ost	13,63	3.281
Ost, 45° geneigt	5,12	1.790
Süd-Ost	1,41	406
Süd	9,27	2.801
Süd-West	1,41	406
West	4,82	1.160
	<b>41,30</b>	<b>10.654</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Echsenbach, 560 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,68	33,26	18,29	11,64	10,81	27,72
Feb.	59,98	48,56	29,99	19,04	17,13	47,60
Mär.	76,58	67,01	50,25	32,70	26,32	79,77
Apr.	79,90	78,76	68,48	51,36	39,95	114,14
Mai	83,48	89,55	88,03	69,82	54,64	151,78
Jun.	73,28	83,75	85,24	71,78	56,83	149,55
Jul.	79,15	88,46	90,01	72,94	57,42	155,19
Aug.	86,90	91,10	84,10	63,07	46,25	140,16
Sep.	80,90	74,07	60,43	42,88	35,08	97,47
Okt.	69,24	57,80	38,53	24,08	20,47	60,21
Nov.	44,41	34,80	19,50	12,30	11,70	30,00
Dez.	35,05	27,01	13,81	8,66	8,24	20,62

**Bauteilliste**

1991, BV RUH

**04Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	87,2% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0400	0,250	0,160
	12,8% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0400	0,130	1,538
3	87,2% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1600	0,040	4,000
	12,8% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1600	0,130	1,538
4	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
5	Gipsfaserplatten	0,0100	0,320	0,031
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =3,880 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,670 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2350</b>	RT = 3,775
				<b>U = 0,265</b>

**01F****Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-16-4 (nach akt. Norm Ug1,4)			0,750	1,21	66,20	1,40
Holz-Alu IV 60				0,62	33,80	1,50
Aluminium	4,42	0,080				
				vorh.	1,82	<b>1,63</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
				<b>U = 1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	EPS-F (max. $\mu$ ) 4.426.010	0,0230	0,040	0,575
3	Gipsfaserplatten	0,0150	0,320	0,047
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1350	0,040	3,375
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1350	0,130	1,038
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6	Gipsfaserplatten	0,0150	0,320	0,047
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,773 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,622 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,1950</b>	RT = 3,697
				<b>U = 0,270</b>

**Bauteilliste**

1991, BV RUH

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsfaserplatten 8.806.008	0,0100	0,360	0,028
2	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0230	0,130	0,177
3	87,2% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1600	0,040	4,000
	12,8% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1600	0,130	1,231
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	Gipsfaserplatten 8.806.008	0,0100	0,360	0,028
Wärmeübergangswiderstände				0,200
RT <sub>o</sub> =3,846 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,698 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,2270</b>	RT = 3,772
				<b>U = 0,265</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton armiert 2% Stahl min $\mu_e$	0,1600	2,500	0,064
2	EPS-W15 max $\mu_e$ (4.426.002)	0,0600	0,041	1,463
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0500	1,330	0,038
Wärmeübergangswiderstände				0,340
			<b>0,2700</b>	RT = 1,905
				<b>U = 0,525</b>

## Bauteilflächen

1991, BV RUH - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>499,96 m2</b>
	Opake Flächen	91,74 %	458,66
	Fensterflächen	8,26 %	41,30
	Wärmefluss nach oben		131,91
	Wärmefluss nach unten		115,30
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1 x 2,15	2,15 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1 x 0,76	0,76 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4 x 2,15	8,60 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1 x 2,00	2,00 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1 x 1,41	1,41 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2 x 1,41	2,82 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1 x 1,41	1,41 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2 x 1,41	2,82 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4 x 1,09	4,36 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	1 x 5,03	5,03 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	4 x 1,41	5,64 m2
01F	Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium	2 x 2,15	4,30 m2

# Bauteilflächen

1991, BV RUH - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>7,90 m2</b>
	Auskragungen und Rücksprünge	x+y	1 x 3,3+1,9+2,7	7,90
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>75,14 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 6,8*11,05	75,14
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>2,98 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,525*2,88	4,39
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 1 x 1,41	- 1,41
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>47,75 m2</b>
	EG	x+y	1 x 11*2,88	31,68
	OG	x+y	1 x 11,05*1,6	17,68
	Gaupe	x+y	1 x 5,88	5,88
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 1 x 2,00	- 2,00
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 2 x 1,41	- 2,82
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,66	- 2,66
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>35,67 m2</b>
	EG	x+y	1 x (6,17+4,81)*2,88	31,62
	OG	x+y	1 x 11,05*1,6	17,68
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 4 x 2,15	- 8,60
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 1 x 5,03	- 5,03
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>2,98 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,525*2,88	4,39
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 1 x 1,41	- 1,41
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>61,85 m2</b>
	EG	x+y	1 x (1,5+5,124+1,525+1,995)*2,88	29,21
	OG	x+y	1 x (0,18+4+0,089+4,561+0,166+1,69+0,14)*1,6	17,32
	Ortgang	x+y	1 x 10,83*4,54/2	24,58
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 2 x 1,41	- 2,82
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 2 x 2,15	- 4,30
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ , Aluminium</i>		- 1 x 2,15	- 2,15
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>57,54 m2</b>
	EG	x+y	1 x 10,5*2,88	30,24
	OG	x+y	1 x (8,995+1)*1,6	15,99
	Ortgang	x+y	1 x 8,995*3,77/2	16,95

## Bauteilflächen

1991, BV RUH - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ, Aluminium</i>		- 4 x 1,41	- 5,64
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>115,30 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 115,3	115,30
<b>04Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>26,37 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,5*11,05	16,57
	Gaube	x+y	1 x 9,8	9,80
<b>04Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>22,49 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,5*11,05	16,57
	Fläche	x+y	1 x 2,3*4,8	11,04
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ, Aluminium</i>		- 4 x 1,09	- 4,36
	<i>Fenster 4-16-4 Ug1,3 lt. ÖTZ, Aluminium</i>		- 1 x 0,76	- 0,76
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,66 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,21*2,205	2,66



# Geschoßfläche und Volumen

1991, BV RUH

<b>Gesamt</b>		<b>220,50 m<sup>2</sup></b>	<b>615,77 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	220,50	615,77

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Erdgeschoß</b>				
EG	1x 115,3	2,88	115,30	332,06
<b>1. Obergeschoß</b>				
OG	1x 113,7-8,5		105,20	
Dachraum	1x 24,1*11,05			266,30
Dachraum Galeriebereich	1x 2*4,8+0,27*1,7*4,8			11,80
Gaube	1x 5,6			5,60

1993, BV ALT

A 3943, Schrems

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1993, BV ALT

## 1993, BV ALT

3943 Schrems

Katastralgemeinde: 07226 Schrems

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

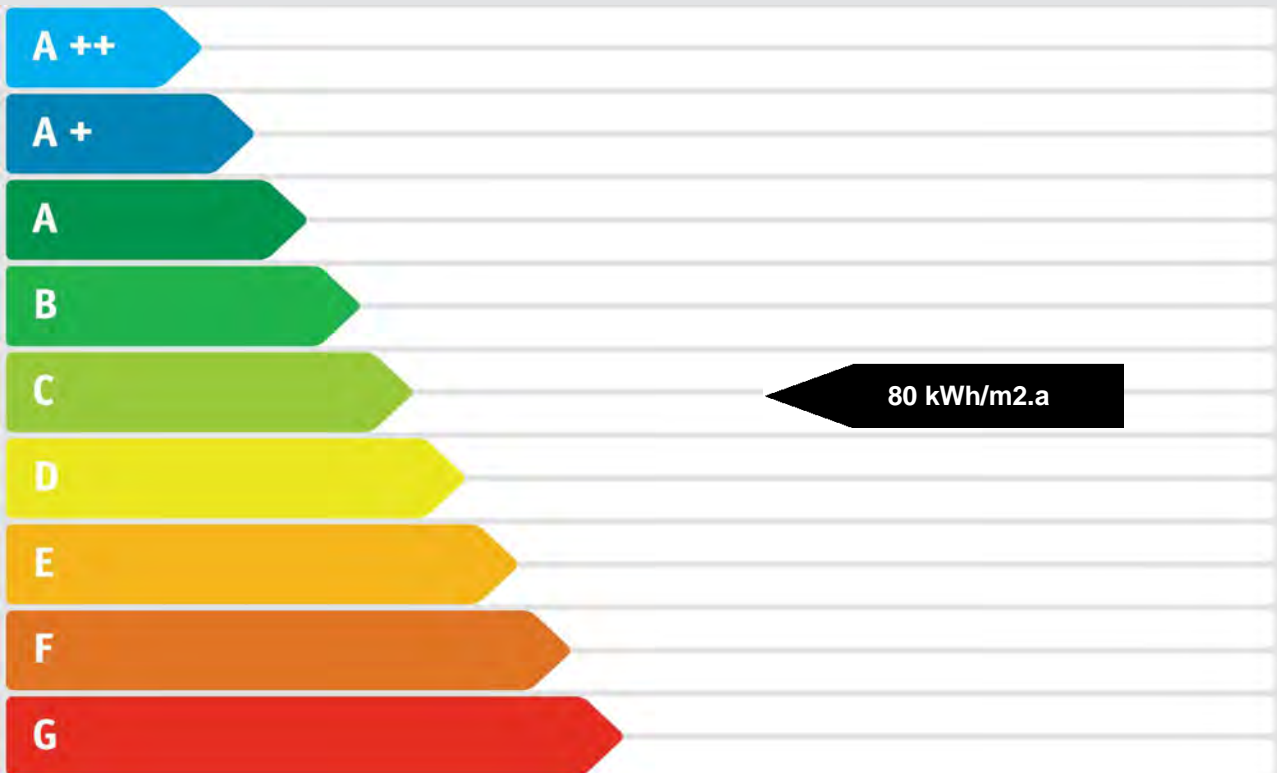
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1993, BV ALT

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1993"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Schrems"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07226"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3943, Schrems"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN

1993, BV ALT

Brutto-Grundfläche	252,80 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	653,86 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,06 m
Kompaktheit (A/V)	0,94 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,374 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	37 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	530 m
Heizgradtage	4097 Kd
Heiztage	241 d
Norm-Außentemperatur	-18,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	20.286 kWh/a	80,25 kWh/m <sup>2</sup> a	24.973 kWh/a	98,79 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			3.230 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			4.183 kWh/a	16,55 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			2.554 kWh/a	10,10 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			7.713 kWh/a	30,51 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			35.915 kWh/a	142,07 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			35.915 kWh/a	142,07 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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.

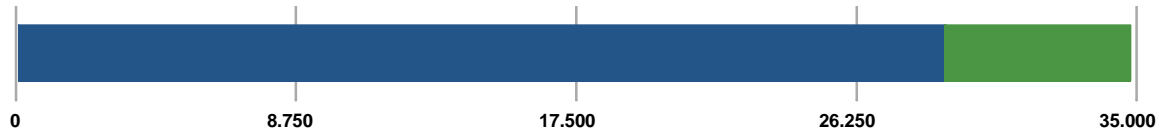
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1993, BV ALT

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	252,80	15	29.155
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	252,80		5.783



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung dezentral (15 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, gasförmige Brennstoffe, Brennwertgerät, Wirkungsgrad eigene Angabe, (eta 100 % : 0,93 ), (eta 30 % : 0,95 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: kein Speicher,

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

		Anbindeleitungen
Wohnen		141,56 m

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, gasbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlusssteile ungedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 270 l)

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

		Stichleitungen
Wohnen		40,44 m

# Leitwerte

1993, BV ALT - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	156,64	
... über Unbeheizt	Lu	18,32	
... über das Erdreich	Lg	38,73	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		17,24	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	230,95	W/K
Lüftungsleitwert	LV	71,51	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,374	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	5,59	1,760	1,0		9,84
02Z	Außenwand	48,54	0,275	1,0		13,35
		<b>54,13</b>				<b>23,19</b>
<b>Nord-Nord-Ost, 45° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	41,22	0,201	1,0		8,29
01F	Holz-Alufenster IV70	3,00	1,760	1,0		5,28
		<b>44,22</b>				<b>13,57</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	4,64	1,760	1,0		8,17
T1	Außentür default	2,41	1,802	1,0		4,34
02Z	Außenwand	44,58	0,275	1,0		12,26
		<b>51,63</b>				<b>24,77</b>
<b>Ost-Süd-Ost, 45° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	42,84	0,201	1,0		8,61
01F	Holz-Alufenster IV70	3,00	1,760	1,0		5,28
		<b>45,84</b>				<b>13,89</b>
<b>Süd-Süd-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1,17	1,760	1,0		2,06
02Z	Außenwand	3,11	0,275	1,0		0,86
		<b>4,28</b>				<b>2,92</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	8,43	1,760	1,0		14,84
02Z	Außenwand	39,20	0,275	1,0		10,78
		<b>47,63</b>				<b>25,62</b>
<b>Süd-Süd-West, 45° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	64,33	0,201	1,0		12,93
		<b>64,33</b>				<b>12,93</b>
<b>West-Süd-West</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	2,35	1,760	1,0		4,14
02Z	Außenwand	6,13	0,275	1,0		1,69
		<b>8,48</b>				<b>5,83</b>

## Leitwerte

1993, BV ALT - Wohnen

### West-Nord-West

01F	Holz-Alufenster IV70	6,89	1,760	1,0	12,13
02Z	Außenwand	38,23	0,275	1,0	10,52
					<b>22,65</b>
					<b>45,12</b>

### West-Nord-West, 45° geneigt

06Z	Dachschräge	41,71	0,201	1,0	8,39
					<b>8,39</b>
					<b>41,71</b>

### Nord-Nord-West

01F	Holz-Alufenster IV70	1,17	1,760	1,0	2,06
02Z	Außenwand	3,11	0,275	1,0	0,86
					<b>2,92</b>
					<b>4,28</b>

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	5,66	0,235	0,9	1,20
05Z	Zangendecke	51,20	0,239	0,9	11,01
4.1	Altbau - Hohlkörperdecke	120,30	0,460	0,7	38,74
4.1	Decke über Garage	28,00	0,312	0,7	6,12
					<b>57,07</b>
					<b>205,16</b>

## ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **17,24 W/K**

## ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **71,51 W/K**

Lüftungsvolumen VL = 525,82 m<sup>3</sup>  
 Luftwechselrate n = 0,40 1/h



# Gewinne

1993, BV ALT - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

 $q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$ 

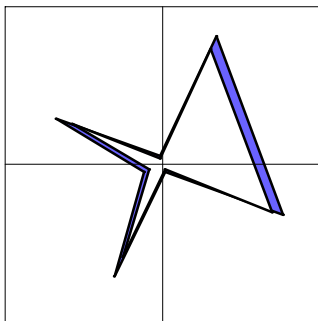
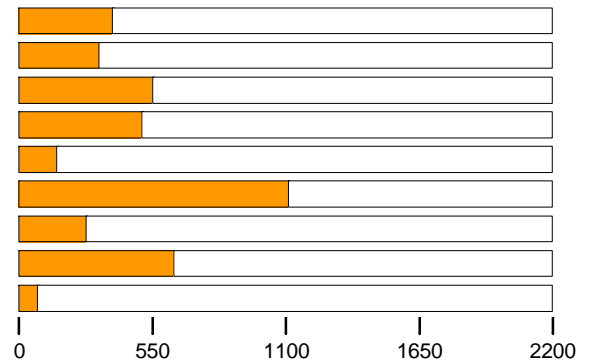
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1	1,84	0,85	0,670	0,92
			<b>1,84</b>			<b>0,92</b>
<b>Nord-Nord-Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	2	0,99	0,85	0,670	0,49
			<b>0,99</b>			<b>0,49</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1	1,53	0,85	0,670	0,76
			<b>1,53</b>			<b>0,76</b>
<b>Ost-Süd-Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	2	0,99	0,85	0,670	0,49
			<b>0,99</b>			<b>0,49</b>
<b>Süd-Süd-Ost</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1	0,38	0,85	0,670	0,19
			<b>0,38</b>			<b>0,19</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1	2,78	0,85	0,670	1,39
			<b>2,78</b>			<b>1,39</b>
<b>West-Süd-West</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1	0,77	0,85	0,670	0,38
			<b>0,77</b>			<b>0,38</b>
<b>West-Nord-West</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1	2,27	0,85	0,670	1,14
			<b>2,27</b>			<b>1,14</b>
<b>Nord-Nord-West</b>						
01F	Holz-Alufenster IV70	1	0,38	0,85	0,670	0,19
			<b>0,38</b>			<b>0,19</b>

# Gewinne

1993, BV ALT - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord-Nord-Ost	5,59	388
Nord-Nord-Ost, 45° geneigt	3,00	334
Ost-Süd-Ost	4,64	552
Ost-Süd-Ost, 45° geneigt	3,00	511
Süd-Süd-Ost	1,17	155
Süd-Süd-West	8,43	1.123
West-Süd-West	2,35	280
West-Nord-West	6,89	641
Nord-Nord-West	1,17	81
	<b>36,24</b>	<b>4.069</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Schrems, 530 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,40	33,04	18,17	11,56	10,73	27,53
Feb.	59,86	48,46	29,93	19,00	17,10	47,51
Mär.	76,55	66,98	50,24	32,69	26,31	79,74
Apr.	79,89	78,75	68,48	51,36	39,94	114,14
Mai	83,70	89,78	88,26	70,00	54,78	152,18
Jun.	73,64	84,16	85,66	72,14	57,11	150,29
Jul.	79,38	88,72	90,28	73,15	57,59	155,65
Aug.	86,95	91,16	84,15	63,11	46,28	140,25
Sep.	80,87	74,04	60,40	42,87	35,07	97,43
Okt.	69,33	57,88	38,58	24,11	20,50	60,29
Nov.	44,16	34,61	19,39	12,23	11,63	29,83
Dez.	34,79	26,81	13,71	8,59	8,18	20,46

**Bauteilliste**

1993, BV ALT

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	1,692
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =5,034 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,925 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2630</b>
				RT = 4,979
				<b>U = 0,201</b>

**01F****Holz-Alufenster IV70**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>		RT = 0,555
				<b>U = 1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,696 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,574 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2070</b>
				RT = 3,635
				<b>U = 0,275</b>

**Bauteilliste**

1993, BV ALT

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
2		EPS-F (max. $\mu$ ) 4.426.010	0,0500	0,040	1,250
3		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
4	90,4%	14 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,1400	0,875	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1400	0,130	1,846
5	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1000	0,130	1,846
6		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
7		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
8		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =4,423 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,087 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,3630</b>	RT = 4,255
					<b>U = 0,235</b>

**05Z****Zangendecke**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0%	04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0400	0,250	0,160
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,130	1,538
4	90,0%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1600	0,040	4,000
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,130	1,538
5		02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =4,295 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,084 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2790</b>	RT = 4,189
					<b>U = 0,239</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3		EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
				<b>0,3140</b>	RT = 2,121
					<b>U = 0,471</b>


**Bauteilliste**

1993, BV ALT

**4.1 Altbau - Hohlkörperdecke**

Neubau


DGK U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174
			<b>U =</b>	<b>0,460</b>

**4.1 Decke über Garage**

Neubau

DGUo U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>

# Bauteilflächen

1993, BV ALT - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>616,85 m2</b>
	Opake Flächen	94,13 %	580,61
	Fensterflächen	5,87 %	36,24
	Wärmefluss nach oben		246,98
	Wärmefluss nach unten		148,30
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>1 x 2,35</b>	<b>2,35 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>1 x 6,89</b>	<b>6,89 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>1 x 4,64</b>	<b>4,64 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>2 x 1,50</b>	<b>3,00 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>2 x 1,50</b>	<b>3,00 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>1 x 1,17</b>	<b>1,17 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>1 x 1,17</b>	<b>1,17 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>1 x 8,43</b>	<b>8,43 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Holz-Alufenster IV70</b>		<b>1 x 5,59</b>	<b>5,59 m2</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>5,66 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,66	5,66
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>6,13 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,1*4,04	8,48
	Holz-Alufenster IV70		- 1 x 2,35	- 2,35

# Bauteilflächen

1993, BV ALT - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>38,23 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (3,75+2,01+5,41)*4,04	45,12
	Holz-Alufenster IV70		- 1 x 6,89	- 6,89
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>44,58 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12,78*4,04	51,63
	Holz-Alufenster IV70		- 1 x 4,64	- 4,64
	Außentür default		- 1 x 2,41	- 2,41
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>3,11 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,06*4,04	4,28
	Holz-Alufenster IV70		- 1 x 1,17	- 1,17
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>3,11 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,06*4,04	4,28
	Holz-Alufenster IV70		- 1 x 1,17	- 1,17
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>39,20 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (5,90+3,88+2,01)*4,04	47,63
	Holz-Alufenster IV70		- 1 x 8,43	- 8,43
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>48,54 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,4*4,04	54,13
	Holz-Alufenster IV70		- 1 x 5,59	- 5,59
<b>05Z</b>	<b>Zangendecke</b>			<b>51,20 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 51,2	51,20
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>41,71 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 7,38*9,15/2-3,37*4,18/2	26,72
	Fläche	x+y	1 x 3,74*7,38-3,74*3,37	14,99
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>64,33 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 7,38*9,15/2-3,37*4,18/2	26,72
	Fläche	x+y	1 x 7,70*7,38-5,7*3,37	37,61
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>42,84 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (12,88+5,85)*7,38/2-(7,96+5,85)*3,3/2	45,84

# Bauteilflächen

1993, BV ALT - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>Holz-Alufenster IV70</i>		- 2 x 1,50	- 3,00
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>41,22 m2</b>
	Fläche	x+y	$1 \times (13,47+4,46) \cdot 7,38/2 - (8,56+4,46) \cdot 3,3 / 2$	44,22
	<i>Holz-Alufenster IV70</i>		- 2 x 1,50	- 3,00
<b>4.1</b>	<b>Altbau - Hohlkörperdecke</b>			<b>120,30 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 148,3-28	120,30
<b>4.1</b>	<b>Decke über Garage</b>			<b>28,00 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 28	28,00
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,41 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,41	2,41



# Geschoßfläche und Volumen

1993, BV ALT

<b>Gesamt</b>		<b>252,80 m<sup>2</sup></b>	<b>653,86 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	252,80	653,86

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Erdgeschoß</b>				
EG	1x 148,3	2,93	148,30	434,51
<b>1. Obergeschoß</b>				
OG	1x 146,1*3,1-2,6*(3,73+7,53+1 3,46+12,88)-3*(41,7*1/3*3,6 2-8,76*1/3*1,73)			219,35
OG	1x 104,5		104,50	

1994, BV ACH

A 3943, Schrems

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1994, BV ACH

## 1994, BV ACH

3943 Schrems

Katastralgemeinde: 24372 Sallingstadt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

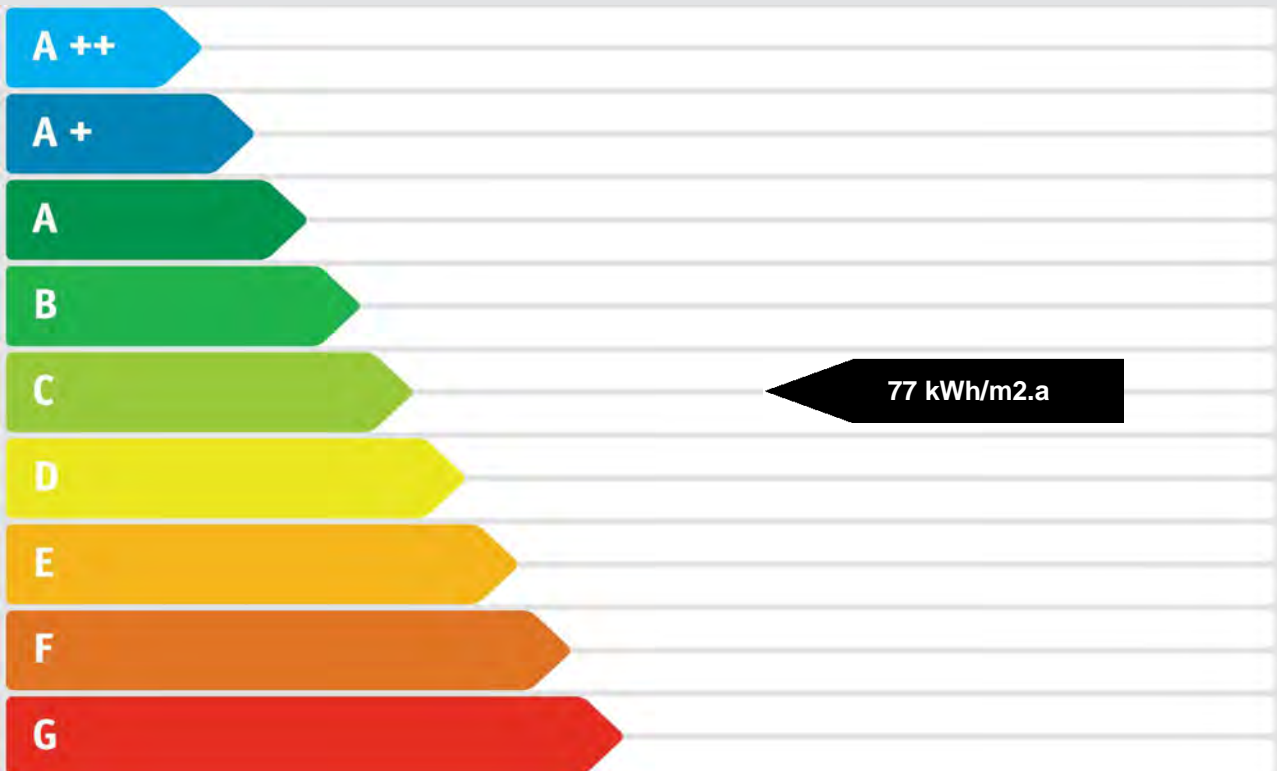
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1994, BV ACH

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Sallingstadt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="24372"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3943, Schrems"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1994, BV ACH

Brutto-Grundfläche	348,20 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	961,52 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,24 m
Kompaktheit (A/V)	0,81 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,450 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	42 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	577 m
Heizgradtage	4153 Kd
Heiztage	245 d
Norm-Außentemperatur	-18,3 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	26.884 kWh/a	77,21 kWh/m <sup>2</sup> a	33.834 kWh/a	97,17 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			4.448 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			-27.663 kWh/a	-79,45 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-2.958 kWh/a	-8,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.083 kWh/a	11,73 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			11.841 kWh/a	34,01 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			11.841 kWh/a	34,01 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

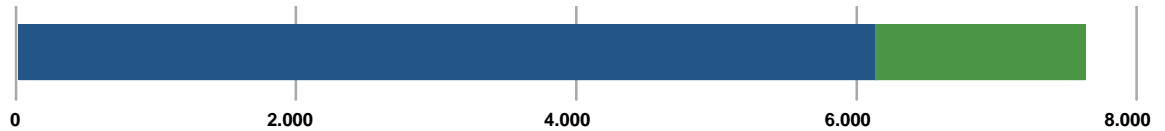
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1994, BV ACH

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m2	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	348,20	14	6.170
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	348,20		1.490
<span style="color: gray;">■</span>	RLT	RLT	348,20		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (14 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Außenluft/Wasser W35+W50, ab 2005, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Wärmepumpe) (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 300 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung ( 40 °C / 30 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	27,85 m	97,49 m
unkonditioniert	20,87 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 50 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	13,92 m	55,71 m
unkonditioniert	10,62 m	0,00 m	

## RLT

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 3 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,11 1/h,  
Gegenstrom-Wärmetauscher , Wärmebereitstellungsgrad = 75 %, ohne Erdwärmetauscher,  
Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf = 0,5 W

# Leitwerte

1994, BV ACH - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	123,13	
... über Unbeheizt	Lu	90,70	
... über das Erdreich	Lg	113,66	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		21,47	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	348,98	W/K
Lüftungsleitwert	LV	51,71	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,450	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	0,60	1,760	1,0		1,06
01F	Fenster	4,91	1,760	1,0		8,64
T1	Außentür default	2,40	1,802	1,0		4,34
02Z	Außenwand	36,09	0,275	1,0		9,93
08	Kellerwand über Erde	5,74	0,494	1,0		2,84
09	Kellerwand unter Erde	16,30	0,395	0,8		5,15
12	Abseitenwand	55,80	0,350	0,9		17,58
		<b>121,86</b>				<b>49,54</b>
<b>Nord-Nord-Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	11,46	0,201	1,0		2,30
01F	Fenster	3,00	1,760	1,0		5,28
		<b>14,46</b>				<b>7,58</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	6,62	1,760	1,0		11,65
01F	Fenster	0,60	1,760	1,0		1,06
T1	Außentür default	1,77	1,802	1,0		3,19
02Z	Außenwand	42,87	0,275	1,0		11,79
08	Kellerwand über Erde	0,71	0,494	1,0		0,35
09	Kellerwand unter Erde	3,37	0,395	0,8		1,07
10	Kellerwand gegen unbeh. Garage	31,95	2,653	0,7		59,34
		<b>87,90</b>				<b>88,45</b>
<b>Ost-Süd-Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	15,24	0,201	1,0		3,06
01F	Fenster	3,00	1,760	1,0		5,28
		<b>18,24</b>				<b>8,34</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1,20	1,760	1,0		2,11
01F	Fenster	4,59	1,760	1,0		8,08
02Z	Außenwand	24,66	0,275	1,0		6,78
08	Kellerwand über Erde	8,23	0,494	1,0		4,07
09	Kellerwand unter Erde	24,26	0,395	0,8		7,67
		<b>62,95</b>				<b>28,71</b>
<b>Süd-Süd-West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	15,67	0,201	1,0		3,15
		<b>15,67</b>				<b>3,15</b>



## Leitwerte

1994, BV ACH - Wohnen

### West-Süd-West

01F	Fenster	1,17	1,760	1,0	2,06
02Z	Außenwand	2,07	0,275	1,0	0,57
					<b>3,24</b>
					<b>2,63</b>

### West-Nord-West

01F	Fenster	1,20	1,760	1,0	2,11
01F	Fenster	4,91	1,760	1,0	8,64
02Z	Außenwand	15,16	0,275	1,0	4,17
08	Kellerwand über Erde	9,04	0,494	1,0	4,47
09	Kellerwand unter Erde	26,35	0,395	0,8	8,33
01F	Fenster gg. unbeh.	12,48	1,760	0,7	15,38
02.1Z	Außenwand gg. unbeh.	20,87	0,268	0,7	3,92
					<b>90,03</b>
					<b>47,02</b>

### Nord-Nord-West

01F	Fenster	1,17	1,760	1,0	2,06
02Z	Außenwand	2,07	0,275	1,0	0,57
					<b>3,24</b>
					<b>2,63</b>

### Horizontal

06Z	Dachschräge	17,48	0,201	1,0	3,51
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	100,40	0,237	0,9	21,42
05Z	Zangendecke	21,60	0,239	0,9	4,65
4.1	Decke über Garage	61,50	0,312	0,8	15,35
11	Decke Terasse	30,88	0,575	0,7	12,43
07	Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde	126,40	0,508	0,5	32,11
					<b>358,26</b>
					<b>89,47</b>

## ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **21,47 W/K**

## ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 348,20 m2)** **0,00 W/K**

Lüftungsvolumen VL = 0,00 m3  
Luftwechselrate n = 0,40 1/h

## Leitwerte

1994, BV ACH - Wohnen

---

**RLT (348,20 von 348,20 m<sup>2</sup>)**

**51,71 W/K**

Gegenstrom-Wärmetauscher  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	724,25 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	3,00 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,11 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	75,00 %

**Gewinne**

1994, BV ACH - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

**leichte Bauweise****Interne Wärmegewinne**

qi = 3,75 W/m2

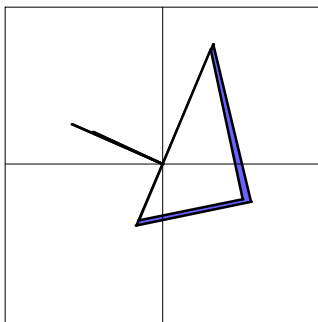
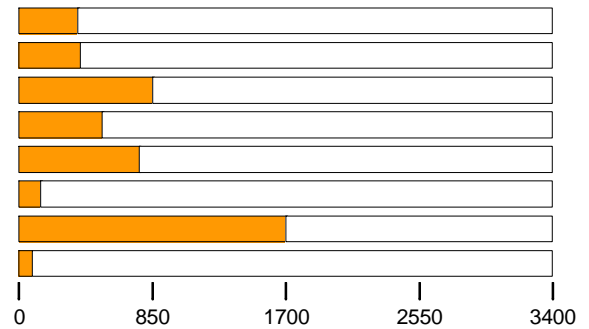
**Solare Wärmegewinne**

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m2	Fs -	g -	A trans,h m2
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,19	0,85	0,670	0,09
01F	Fenster	1	1,62	0,85	0,670	0,81
			<b>1,81</b>			<b>0,91</b>
<b>Nord-Nord-Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,99	0,85	0,670	0,49
			<b>0,99</b>			<b>0,49</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	2,18	0,85	0,670	1,09
01F	Fenster	1	0,19	0,85	0,670	0,09
			<b>2,38</b>			<b>1,19</b>
<b>Ost-Süd-Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,99	0,85	0,670	0,49
			<b>0,99</b>			<b>0,49</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	0,39	0,85	0,670	0,19
01F	Fenster	1	1,51	0,85	0,670	0,76
			<b>1,91</b>			<b>0,96</b>
<b>West-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	0,38	0,85	0,670	0,19
			<b>0,38</b>			<b>0,19</b>
<b>West-Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	0,39	0,85	0,670	0,19
01F	Fenster	1	1,62	0,85	0,670	0,81
01F	Fenster gg. unbeh.	1	4,11	0,85	0,670	2,06
			<b>6,13</b>			<b>3,08</b>
<b>Nord-Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	0,38	0,85	0,670	0,19
			<b>0,38</b>			<b>0,19</b>

# Gewinne

1994, BV ACH - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord-Nord-Ost	5,51	382
Nord-Nord-Ost, 30° geneigt	3,00	401
Ost-Süd-Ost	7,22	859
Ost-Süd-Ost, 30° geneigt	3,00	536
Süd-Süd-West	5,79	771
West-Süd-West	1,17	139
West-Nord-West	18,59	1.726
Nord-Nord-West	1,17	81
	<b>45,45</b>	<b>4.899</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Schrems, 577 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,85	33,39	18,36	11,68	10,85	27,82
Feb.	60,06	48,62	30,03	19,06	17,16	47,66
Mär.	76,61	67,03	50,27	32,71	26,33	79,80
Apr.	79,91	78,77	68,49	51,37	39,95	114,16
Mai	83,35	89,42	87,90	69,71	54,56	151,56
Jun.	73,08	83,52	85,01	71,59	56,67	149,14
Jul.	79,01	88,31	89,86	72,81	57,32	154,93
Aug.	86,86	91,07	84,06	63,04	46,23	140,11
Sep.	80,92	74,09	60,44	42,89	35,09	97,49
Okt.	69,20	57,77	38,51	24,07	20,46	60,17
Nov.	44,56	34,92	19,57	12,34	11,74	30,11
Dez.	35,21	27,13	13,88	8,70	8,28	20,71

**Bauteilliste**

1994, BV ACH

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	1,692
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =5,034 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,925 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2630</b>
				RT = 4,979
				<b>U = 0,201</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
				<b>U = 1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,696 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,574 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2070</b>
				RT = 3,635
				<b>U = 0,275</b>

**Bauteilliste**

1994, BV ACH

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,211
				<b>U = 0,237</b>

RT<sub>o</sub>=4,314 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,108 m<sup>2</sup>K/W;**05Z Zangendecke**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,189
				<b>U = 0,239</b>

RT<sub>o</sub>=4,295 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,084 m<sup>2</sup>K/W;

**Bauteilliste**

1994, BV ACH

**03 Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,3140</b>	RT =	2,121
			<b>U =</b>	<b>0,471</b>

**4.1 Altbau - Hohlkörperdecke**

Neubau

DGK

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174
			<b>U =</b>	<b>0,460</b>

**4.1 Decke über Garage**

Neubau

DGT

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>

**11 Decke Terrasse**

Neubau

DGUu

O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>

**Bauteilliste**

1994, BV ACH

**07 Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
2	Beton armiert 2% Stahl min $\mu$ e	0,1200	2,500	0,048
3	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2250</b>	RT = 1,967
				<b>U = 0,508</b>

**09 Kellerwand unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286
2	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ e 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,130
			<b>0,2800</b>	RT = 2,533
				<b>U = 0,395</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,260
			<b>0,1250</b>	RT = 2,86
				<b>U = 0,350</b>



**Bauteilliste**

1994, BV ACH

**10 Kellerwand gegen unbeh. Garage**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>

**02.1Z Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGU

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT = 3,731
				<b>U = 0,268</b>

## Bauteilflächen

1994, BV ACH - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>775,88 m2</b>
	Opake Flächen	94,14 %	730,43
	Fensterflächen	5,86 %	45,45
	Wärmefluss nach oben		212,75
	Wärmefluss nach unten		187,90
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	1 x 3,00	3,00 m2
01F	Fenster	1 x 3,00	3,00 m2
01F	Fenster	1 x 1,20	1,20 m2
01F	Fenster	1 x 4,91	4,91 m2
01F	Fenster	1 x 0,60	0,60 m2
01F	Fenster	1 x 1,17	1,17 m2
01F	Fenster	1 x 6,62	6,62 m2
01F	Fenster	1 x 1,20	1,20 m2
01F	Fenster	1 x 0,60	0,60 m2
01F	Fenster	1 x 1,17	1,17 m2
01F	Fenster	1 x 4,59	4,59 m2
01F	Fenster	1 x 4,91	4,91 m2

# Bauteilflächen

1994, BV ACH - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>01F</b>	<b>Fenster gg. unbeh.</b>		<b>1 x 12,48</b>	<b>12,48 m2</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>100,40 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 92,8+7,6	100,40
<b>02.1Z</b>	<b>Außenwand gg. unbeh.</b>			<b>20,87 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (7,5+,825+1,969)*3,24	33,35
	<i>Fenster gg. unbeh.</i>		- 1 x 12,48	- 12,48
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>2,07 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,00*3,24	3,24
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,17	- 1,17
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>15,16 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (1,969+2,353+1,875)*3,24	20,07
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,91	- 4,91
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>42,87 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (1,875+13,40)*3,24	49,49
	<i>Fenster</i>		- 1 x 6,62	- 6,62
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>2,07 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,00*3,24	3,24
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,17	- 1,17
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>24,66 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (9,03)*3,24	29,25
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,59	- 4,59
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>36,09 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,4*3,24	43,41
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,91	- 4,91
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,40	- 2,40
<b>05Z</b>	<b>Zangendecke</b>			<b>21,60 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 21,6	21,60

## Bauteilflächen

1994, BV ACH - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>17,48 m2</b>
	Fläche	x+y	$1 \times 4,16 \times 3,32 / 2 - 1,95 \times 1,55 / 2 + 5,19 \times 2,33$	17,48
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>15,67 m2</b>
	Fläche	x+y	$1 \times 4,84 \times 3,78 / 2 - 1,84 \times 1,44 / 2 + 1,76 \times 4,46$	15,67
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>15,24 m2</b>
	Fläche	x+y	$1 \times (9,3+4,78) \times 3,77 / 2 - (6,66+4,78) \times 1,45 / 2$	18,24
	Fenster		- 1 x 3,00	- 3,00
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>11,46 m2</b>
	Fläche	x+y	$1 \times (9,3+4,75) \times 3,32 / 2 - (6,68+4,75) \times 1,55 / 2$	14,46
	Fenster		- 1 x 3,00	- 3,00
<b>07</b>	<b>Erdber. Bodenplatte &gt;1,5m unter Erde</b>			<b>126,40 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 126,4	126,40
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>9,04 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 14,64*,7	10,24
	Fenster		- 1 x 1,20	- 1,20
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>8,23 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,48*,7	9,43
	Fenster		- 1 x 1,20	- 1,20
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>0,71 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,875*0,7	1,31
	Fenster		- 1 x 0,60	- 0,60
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>5,74 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,06*,7	6,34
	Fenster		- 1 x 0,60	- 0,60
<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>26,35 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 14,64*1,8	26,35
<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>24,26 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,48*1,8	24,26

## Bauteilflächen

1994, BV ACH - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>3,37 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,875*1,8	3,37
<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>16,30 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,06*1,8	16,30
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh. Garage</b>			<b>31,95 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,49*2,5	33,72
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 1,77	- 1,77
<b>11</b>	<b>Decke Terasse</b>			<b>30,88 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 30,88	30,88
<b>12</b>	<b>Abseitenwand</b>			<b>55,80 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 37,2*1,5	55,80
<b>4.1</b>	<b>Decke über Garage</b>			<b>61,50 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 61,5	61,50
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,77 m2</b>
	Kellertür-Garage	x+y	1 x 1,77	1,77
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,40 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,09*2,21	2,40

# Geschoßfläche und Volumen

1994, BV ACH

<b>Gesamt</b>		<b>348,20 m<sup>2</sup></b>	<b>961,52 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	348,20	961,52

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Keller beheizt</b>				
KG	1x 126,4	2,50	126,40	316,00
<b>EG</b>				
EG	1x 158,2	3,24	158,20	512,56
<b>DG</b>				
DG	1x 63,6	1,50	63,60	95,40
Dachschräge	1x 8,85*1/3*1,46-1,96*1/3*,73+ 11,5*1/3*1,69-1,66*1/3*,65+ 3,49*4,8+2,28*4,76			37,55

# 1987, BV RAT

A 3863, Reingers

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1987, BV RAT

---

## 1987, BV RAT

3863 Reingers

Katastralgemeinde: 07126 Reingers

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08



# Energieausweis für Wohngebäude

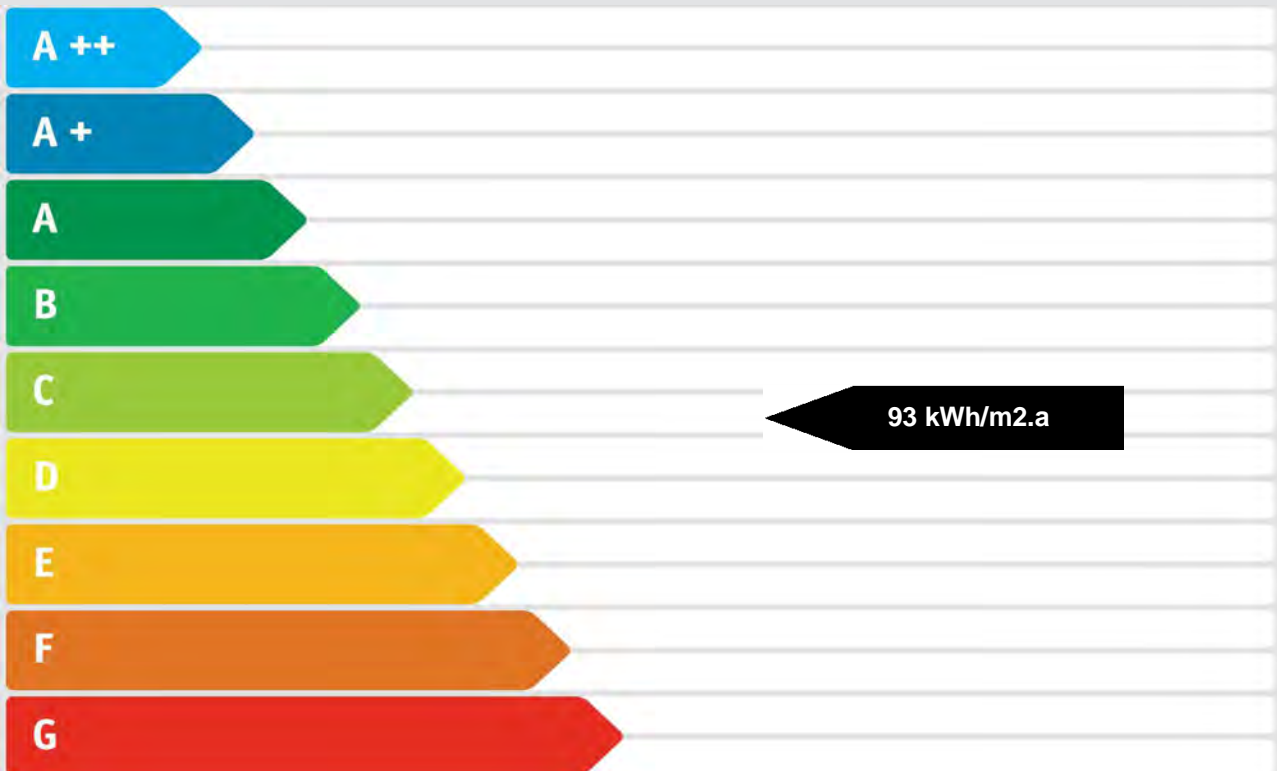
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1987, BV RAT

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Reingers"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07126"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3863, Reingers"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1987, BV RAT

Brutto-Grundfläche	270,50 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	776,98 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,43 m
Kompaktheit (A/V)	0,70 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,515 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	45 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	601 m
Heizgradtage	4184 Kd
Heiztage	247 d
Norm-Außentemperatur	-18,9 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	25.117 kWh/a	92,85 kWh/m <sup>2</sup> a	31.971 kWh/a	118,19 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			3.456 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			27.575 kWh/a	101,94 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			7.684 kWh/a	28,41 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			39.917 kWh/a	147,57 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			74.083 kWh/a	273,87 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			74.083 kWh/a	273,87 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

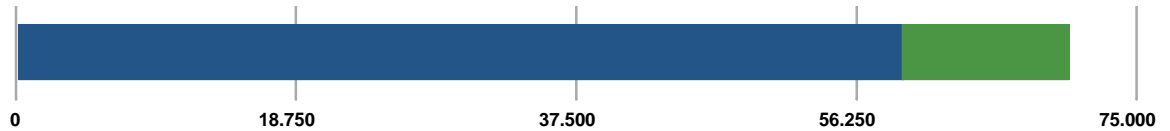
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1987, BV RAT

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m2	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	270,50	19	59.546
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	270,50		11.140
<span style="color: red;">■</span> Sol.	Solaranlage			



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (19 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, Feste Brennstoffe, Automatisch beschickt - Biomasse - Förderschnecke, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr nach 1994, (eta 100 % : 0,79 ), (eta 30 % : 0,78 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Pufferspeicher für auto. besch. Festbrennstoffheizungen (1994 - ....), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 870 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 60 °C / 35 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	151,48 m
unkonditioniert	17,88 m	21,64 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, biomassebeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 379 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	43,28 m
unkonditioniert	9,81 m	10,82 m	

## Solaranlage

Kollektor: vorrangig für Warmwasserwärmebedarf, Aperturfläche: 4 m<sup>2</sup>, Warmwasser Anlage 1, Raumheizung Anlage 1, Einfach (z.B. Solarlack), Geländewinkel 10°, Kollektorverdrehung 0° aus der Südrichtung, Neigungswinkel 30°, Bodenreflexionswert 0,3

Kollektorkreis: Vertikale Leitung des Kollektorkreises: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 1/3 gedämmt, Horizontale Leitung des Kollektorkreises: nicht konditioniert, 1/3 gedämmt

# Leitwerte

1987, BV RAT - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	132,19	
... über Unbeheizt	Lu	13,73	
... über das Erdreich	Lg	120,15	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		13,86	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	279,94	W/K
Lüftungsleitwert	LV	76,51	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,515	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	6,00	1,760	1,0		10,56
T1	Außentür default	1,60	1,802	1,0		2,88
02Z	Außenwand	40,60	0,275	1,0		11,17
10	Kellerwand gegen unbeh.	9,20	2,653	0,7		17,09
		<b>57,40</b>				<b>41,70</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	7,75	1,760	1,0		13,64
T1	Außentür default	3,20	1,802	1,0		5,77
02Z	Außenwand	47,79	0,275	1,0		13,14
10	Kellerwand gegen unbeh.	22,47	2,653	0,7		41,74
		<b>81,21</b>				<b>74,29</b>
<b>Süd-Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	39,70	0,201	1,0		7,98
01F	Fenster	4,00	1,760	1,0		7,04
		<b>43,70</b>				<b>15,02</b>
<b>Süd-West</b>						
T1	Außentür default	1,60	1,802	1,0		2,88
02Z	Außenwand	32,60	0,275	1,0		8,97
10	Kellerwand gegen unbeh.	9,20	2,653	0,7		17,09
02.1Z	Außenwand gg. unbeh.	14,00	0,268	0,7		2,63
		<b>57,40</b>				<b>31,57</b>
<b>Nord-West</b>						
01F	Fenster	5,46	1,760	1,0		9,61
01F	Fenster	2,00	1,760	1,0		3,52
T1	Außentür default	2,40	1,802	1,0		4,34
02Z	Außenwand	47,67	0,275	1,0		13,11
08	Kellerwand über Erde	5,18	0,494	1,0		2,56
09	Kellerwand unter Erde	18,48	0,395	0,8		5,84
		<b>81,21</b>				<b>38,98</b>
<b>Nord-West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	39,70	0,201	1,0		7,98
01F	Fenster	4,00	1,760	1,0		7,04
		<b>43,70</b>				<b>15,02</b>

## Leitwerte

1987, BV RAT - Wohnen

---

### Horizontal

05Z	Zangendecke	51,64	0,239	0,9	11,11
03	Decke gg. unbeh. Keller	80,20	0,471	0,7	26,44
07	Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde	47,10	0,508	0,5	11,96
					<b>178,94</b>
					<b>49,51</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **13,86 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **76,51 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	562,64 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

1987, BV RAT - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

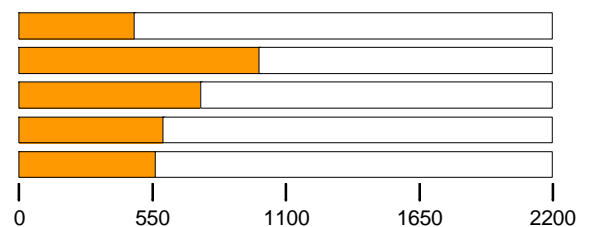
## Interne Wärmegewinne

 $q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$ 

## Solare Wärmegewinne

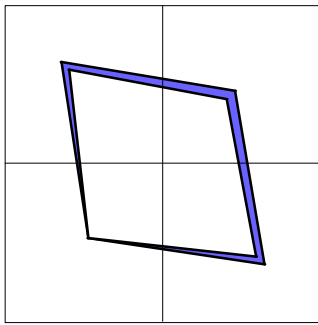
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,98	0,85	0,670	0,99
			<b>1,98</b>			<b>0,99</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	2,55	0,85	0,670	1,28
			<b>2,55</b>			<b>1,28</b>
<b>Süd-Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	1,32	0,85	0,670	0,66
			<b>1,32</b>			<b>0,66</b>
<b>Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	1,80	0,85	0,670	0,90
01F	Fenster	1	0,66	0,85	0,670	0,33
			<b>2,46</b>			<b>1,23</b>
<b>Nord-West, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	1,32	0,85	0,670	0,66
			<b>1,32</b>			<b>0,66</b>

	<b><math>A_w</math></b> m <sup>2</sup>	<b><math>Q_s, h</math></b> kWh/a
Nord-Ost	6,00	477
Süd-Ost	7,75	994
Süd-Ost, 30° geneigt	4,00	752
Nord-West	7,46	593
Nord-West, 30° geneigt	4,00	567
	<b>29,21</b>	<b>3.385</b>



# Gewinne

1987, BV RAT - Wohnen



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Reingers, 601 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	43,09	33,58	18,47	11,75	10,91	27,98
Feb.	60,17	48,71	30,08	19,10	17,19	47,76
Mär.	76,66	67,07	50,30	32,74	26,35	79,85
Apr.	79,93	78,79	68,51	51,38	39,96	114,18
Mai	83,19	89,24	87,73	69,58	54,45	151,26
Jun.	72,80	83,20	84,69	71,32	56,46	148,58
Jul.	78,82	88,10	89,64	72,64	57,18	154,56
Aug.	86,81	91,01	84,01	63,01	46,20	140,02
Sep.	80,96	74,13	60,48	42,92	35,11	97,54
Okt.	69,15	57,73	38,48	24,05	20,44	60,13
Nov.	44,78	35,10	19,66	12,40	11,80	30,26
Dez.	35,45	27,31	13,97	8,75	8,34	20,85



**Bauteilliste**

1987, BV RAT

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	1,692
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =5,034 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,925 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2630</b>	RT = 4,979 <b>U = 0,201</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
			<b>U =</b>	<b>1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,696 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,574 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT = 3,635 <b>U = 0,275</b>

**Bauteilliste**

1987, BV RAT

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,211
				<b>U = 0,237</b>

RT<sub>o</sub>=4,314 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,108 m<sup>2</sup>K/W;**05Z Zangendecke**

Neubau


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,189
				<b>U = 0,239</b>


RT<sub>o</sub>=4,295 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,084 m<sup>2</sup>K/W;

## Bauteilliste

1987, BV RAT

<b>03</b>		<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			Neubau
DGK	U-O				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369	
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,3140</b>	RT =	2,121	
			<b>U =</b>	<b>0,471</b>	

<b>4.1</b>		<b>Altbau - Hohlkörperdecke</b>			Neubau
DGK	U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192	
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174	
			<b>U =</b>	<b>0,460</b>	

<b>4.1</b>		<b>Decke über Garage</b>			Neubau
DGT	U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389	
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205	
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>	

<b>11</b>		<b>Decke Terrasse</b>			Neubau
DGUu	O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029	
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429	
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080	
Wärmeübergangswiderstände				0,200	
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738	
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>	

**Bauteilliste**

1987, BV RAT

**07 Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
2	Beton armiert 2% Stahl min $\mu$ e	0,1200	2,500	0,048
3	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2250</b>	RT = 1,967
				<b>U = 0,508</b>

**09 Kellerwand unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286
2	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ e 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,130
			<b>0,2800</b>	RT = 2,533
				<b>U = 0,395</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
			vorh.	1,82		<b>1,76</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,260
			<b>0,1250</b>	RT = 2,86
				<b>U = 0,350</b>

**Bauteilliste**

1987, BV RAT

**10 Kellerwand gegen unbeh.**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>

**02.1Z Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGU

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008	
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260	
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092	
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115	
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115	
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072	
	Wärmeübergangswiderstände			0,260	
		RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT =	3,731
				<b>U =</b>	<b>0,268</b>

# Bauteilflächen

1987, BV RAT - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			543,59 m2
	Opake Flächen	94,63 %	514,38
	Fensterflächen	5,37 %	29,21
	Wärmefluss nach oben		131,06
	Wärmefluss nach unten		127,30
Andere Flächen			0,00 m2
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster		1 x 4,00	4,00 m2
01F	Fenster		1 x 4,00	4,00 m2
01F	Fenster		1 x 6,00	6,00 m2
01F	Fenster		1 x 7,75	7,75 m2
01F	Fenster		1 x 2,00	2,00 m2
01F	Fenster		1 x 5,46	5,46 m2
02.1Z	Außenwand gg. unbeh.			14,00 m2
	Fläche	x+y	1 x 14	14,00
02Z	Außenwand			32,60 m2
	Fläche	x+y	1 x 32,6	32,60
02Z	Außenwand			40,60 m2
	Fläche	x+y	1 x 46,6	46,60
	Fenster		- 1 x 6,00	- 6,00
02Z	Außenwand			47,79 m2
	Fläche	x+y	1 x 13,92*3,99	55,54
	Fenster		- 1 x 7,75	- 7,75

# Bauteilflächen

1987, BV RAT - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>47,67 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,92*3,99	55,54
	<i>Fenster</i>		- 1 x 5,46	- 5,46
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,40	- 2,40
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>80,20 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 80,2	80,20
<b>05Z</b>	<b>Zangendecke</b>			<b>51,64 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,71*13,92	51,64
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>39,70 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,14*13,92	43,70
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,00	- 4,00
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>39,70 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,14*13,92	43,70
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,00	- 4,00
<b>07</b>	<b>Erdber. Bodenplatte &gt;1,5m unter Erde</b>			<b>47,10 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 47,1	47,10
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>5,18 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 10,27*,7	7,18
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,00	- 2,00
<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>18,48 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 10,27*1,8	18,48
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>9,20 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 4,32*2,5	10,80
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 1,60	- 1,60
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>22,47 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 10,27*2,5	25,67
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 3,20	- 3,20

## Bauteilflächen

1987, BV RAT - Alle Gebäudeteile/Zonen

---

<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>9,20 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 4,32*2,5	10,80
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 1,60	- 1,60
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,60 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,6	1,60
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>3,20 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,2	3,20
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,40 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,09*2,21	2,40
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,60 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,6	1,60



# Geschoßfläche und Volumen

1987, BV RAT

<b>Gesamt</b>		<b>270,50 m<sup>2</sup></b>	<b>776,98 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	270,50	776,98

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>KG</b>				
KG	1x 47,1	2,50	47,10	117,75
<b>EG/OG</b>				
EG	1x 125,8	3,24	125,80	407,59
<b>OG</b>				
OG	1x 0,75*125,8+11,3*13,92			251,64
OG	1x 125,8-28,2		97,60	

1988, BV SIR

A 3874, Litschau

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1988, BV SIR

## 1988, BV SIR

3874 Litschau

Katastralgemeinde: 07110 Haugschlag

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

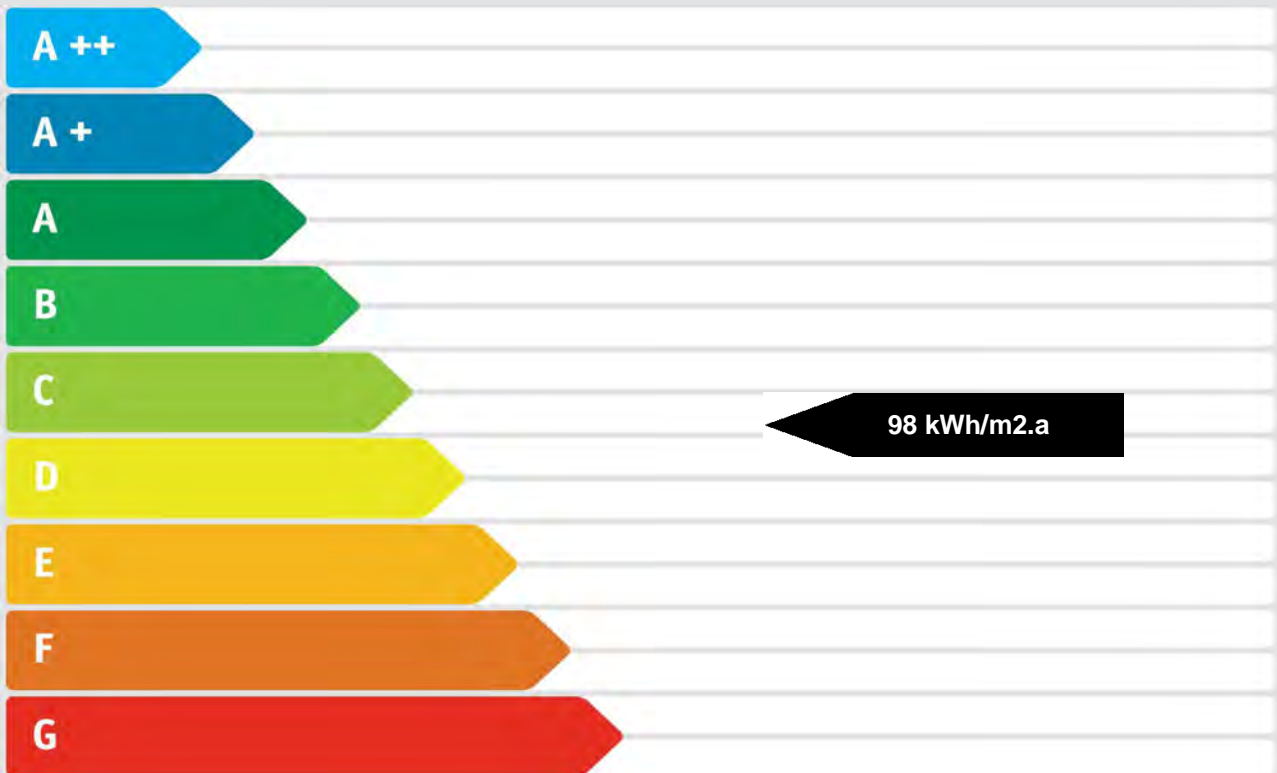
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1988, BV SIR

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Haugschlag"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07110"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3874, Litschau"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN

1988, BV SIR

Brutto-Grundfläche	195,10 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	593,74 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,28 m
Kompaktheit (A/V)	0,78 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,474 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	43 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	559 m
Heizgradtage	4131 Kd
Heiztage	243 d
Norm-Außentemperatur	-19,0 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	19.110 kWh/a	97,95 kWh/m <sup>2</sup> a	23.850 kWh/a	122,25 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.492 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			5.993 kWh/a	30,72 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			3.363 kWh/a	17,24 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			10.312 kWh/a	52,85 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			36.654 kWh/a	187,87 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			36.654 kWh/a	187,87 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

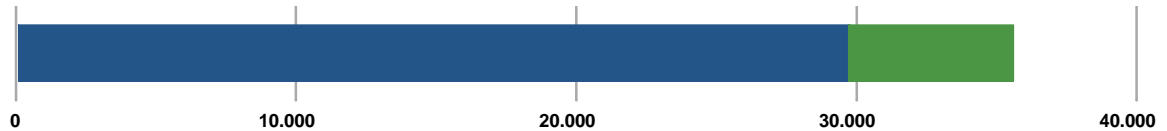
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1988, BV SIR

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	195,10	15	29.842
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	195,10		5.855



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (15 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, Gasförmige Brennstoffe, Brennwertgerät, Wirkungsgrad eigene Angabe, (eta 100 % : 0,95 ), (eta 30 % : 0,98 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: kein Speicher,

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	15,60 m	109,25 m
unkonditioniert	14,99 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, gasbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlusssteile ungedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 150 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	7,80 m	31,21 m
unkonditioniert	9,02 m	0,00 m	

# Leitwerte

1988, BV SIR - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	126,09	
... über Unbeheizt	Lu	10,37	
... über das Erdreich	Lg	71,61	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		12,61	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	220,69	W/K
Lüftungsleitwert	LV	55,18	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,474	W/m <sup>2</sup> K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	4,51	1,760	1,0		7,94
01F	Fenster	3,33	1,760	1,0		5,86
01F	Fenster	0,36	1,760	1,0		0,63
02Z	Außenwand	23,44	0,209	1,0		4,90
08	Kellerwand über Erde	21,50	0,494	1,0		10,62
13Z	Außenwand OG BV-Reisner	20,79	0,220	1,0		4,57
		<b>73,93</b>				<b>34,52</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1,20	1,760	1,0		2,11
01F	Fenster	3,74	1,760	1,0		6,58
02Z	Außenwand	23,03	0,209	1,0		4,81
08	Kellerwand über Erde	12,84	0,494	1,0		6,34
13Z	Außenwand OG BV-Reisner	13,77	0,220	1,0		3,03
		<b>54,59</b>				<b>22,87</b>
<b>Ost-Süd-Ost, 45° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	23,47	0,253	1,0		5,94
01F	Fenster	0,89	1,760	1,0		1,57
		<b>24,36</b>				<b>7,51</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	6,79	1,760	1,0		11,95
01F	Fenster	6,65	1,760	1,0		11,70
T1	Außentür default	1,77	1,802	1,0		3,20
02Z	Außenwand	20,12	0,209	1,0		4,21
13Z	Außenwand OG BV-Reisner	18,51	0,220	1,0		4,07
10	Kellerwand gegen unbeh.	20,11	2,653	0,7		37,35
		<b>73,96</b>				<b>72,48</b>
<b>West-Nord-West</b>						
01F	Fenster	0,89	1,760	1,0		1,57
01F	Fenster	2,62	1,760	1,0		4,61
T1	Außentür default	2,40	1,802	1,0		4,34
02Z	Außenwand	21,74	0,209	1,0		4,54
13Z	Außenwand OG BV-Reisner	13,77	0,220	1,0		3,03
09	Kellerwand unter Erde	12,28	0,395	0,8		3,88
		<b>53,72</b>				<b>21,97</b>

## Leitwerte

1988, BV SIR - Wohnen

---

### West-Nord-West, 45° geneigt

06Z	Dachschräge	25,25	0,253	1,0	6,39
01F	Fenster	0,89	1,760	1,0	1,57
					<b>7,96</b>
					<b>26,14</b>

### Horizontal

05Z	Zangendecke	46,83	0,246	0,9	10,37
4.1	Altbau - Hohlkörperdecke	61,96	0,407	0,7	17,65
07	Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde	50,10	0,508	0,5	12,73
					<b>40,75</b>
					<b>158,89</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **12,61 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **55,18 W/K**

---

Lüftungsvolumen VL = 405,80 m<sup>3</sup>  
 Luftwechselrate n = 0,40 1/h



**Gewinne**

1988, BV SIR - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

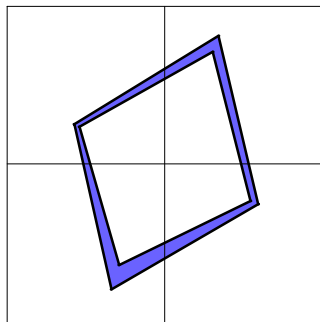
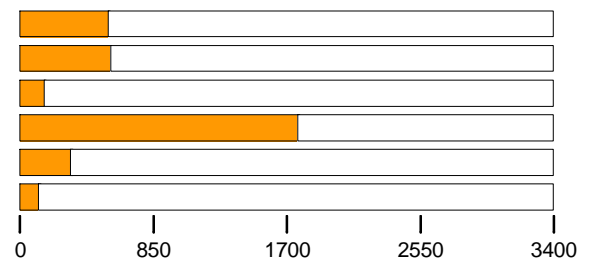
**leichte Bauweise****Interne Wärmegewinne**qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>**Solare Wärmegewinne**

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,48	0,85	0,670	0,74
01F	Fenster	1	1,09	0,85	0,670	0,55
01F	Fenster	1	0,11	0,85	0,670	0,05
			<b>2,70</b>			<b>1,35</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,39	0,85	0,670	0,19
01F	Fenster	1	1,23	0,85	0,670	0,61
			<b>1,63</b>			<b>0,81</b>
<b>Ost-Süd-Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,29	0,85	0,670	0,14
			<b>0,29</b>			<b>0,14</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	2,24	0,85	0,670	1,12
01F	Fenster	1	2,19	0,85	0,670	1,10
			<b>4,43</b>			<b>2,22</b>
<b>West-Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	0,29	0,85	0,670	0,14
01F	Fenster	1	0,86	0,85	0,670	0,43
			<b>1,15</b>			<b>0,58</b>
<b>West-Nord-West, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,29	0,85	0,670	0,14
			<b>0,29</b>			<b>0,14</b>

# Gewinne

1988, BV SIR - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord-Nord-Ost	8,20	569
Ost-Süd-Ost	4,94	588
Ost-Süd-Ost, 45° geneigt	0,89	151
Süd-Süd-West	13,44	1.790
West-Nord-West	3,51	326
West-Nord-West, 45° geneigt	0,89	123
	<b>31,87</b>	<b>3.549</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Litschau, 559 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,68	33,25	18,29	11,64	10,80	27,71
Feb.	59,98	48,55	29,99	19,04	17,13	47,60
Mär.	76,58	67,01	50,25	32,70	26,32	79,77
Apr.	79,90	78,76	68,48	51,36	39,95	114,14
Mai	83,48	89,55	88,04	69,82	54,64	151,79
Jun.	73,29	83,76	85,26	71,79	56,84	149,58
Jul.	79,15	88,47	90,02	72,94	57,42	155,21
Aug.	86,90	91,11	84,10	63,07	46,25	140,16
Sep.	80,89	74,07	60,43	42,88	35,08	97,46
Okt.	69,24	57,80	38,53	24,08	20,47	60,21
Nov.	44,40	34,80	19,50	12,30	11,70	30,00
Dez.	35,05	27,00	13,81	8,65	8,24	20,61

**Bauteilliste**

1988, BV SIR

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Bitumen als Membran/Bahn	0,0020	0,230	0,009
2	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0180	0,130	0,138
3	90,0% 07 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0700	0,437	0,160
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0700	0,130	1,692
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,692
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
RT <sub>o</sub> =4,090 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,813 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,2820</b>	RT = 3,951
				<b>U = 0,253</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,0500</b>	RT = 0,555
				<b>U = 1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2000	0,130	1,538
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
RT <sub>o</sub> =4,849 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,715 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,2620</b>	RT = 4,782
				<b>U = 0,209</b>

**Bauteilliste**

1988, BV SIR

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**13Z Außenwand OG BV-Reisner**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Bitumen als Membran/Bahn	0,0020	0,230	0,009
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2000	0,040	5,000
		0,2000	0,130	1,538
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2450</b>	RT = 4,553
				<b>U = 0,220</b>

RT<sub>o</sub>=4,601 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,505 m<sup>2</sup>K/W;**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,211
				<b>U = 0,237</b>

RT<sub>o</sub>=4,314 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,108 m<sup>2</sup>K/W;

**Bauteilliste**

1988, BV SIR

**05Z****Zangendecke**

Neubau

DGD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0240	0,130	0,185
3	90,0% 07 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0700	0,437	0,160
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0700	0,130	1,692
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,692
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
RT <sub>o</sub> =4,207 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,922 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,3040</b>	RT = 4,064
				<b>U = 0,246</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
			<b>0,3140</b>	RT = 2,121
				<b>U = 0,471</b>

**4.1****Altbau - Hohlkörperdecke**

Neubau


DGK

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tektalan E-31 (5,0cm)	0,0500	0,050	1,000
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
			<b>0,4040</b>	RT = 2,455
				<b>U = 0,407</b>

**Bauteilliste**

1988, BV SIR

<b>4.1</b>		<b>Decke über Garage</b>			Neubau
DGT		U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389	
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205	
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>	

<b>11</b>		<b>Decke Terasse</b>			Neubau
DGUu		O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029	
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429	
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080	
Wärmeübergangswiderstände				0,200	
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738	
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>	

<b>07</b>		<b>Erdber. Bodenplatte &gt;1,5m unter Erde</b>			Neubau
EB		U-O			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714	
2	Beton armiert 2% Stahl min mue	0,1200	2,500	0,048	
3	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001	
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034	
Wärmeübergangswiderstände				0,170	
		<b>0,2250</b>	RT =	1,967	
			<b>U =</b>	<b>0,508</b>	

<b>09</b>		<b>Kellerwand unter Erde</b>			Neubau
EWu		A-I			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286	
2	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117	
Wärmeübergangswiderstände				0,130	
		<b>0,2800</b>	RT =	2,533	
			<b>U =</b>	<b>0,395</b>	

**Bauteilliste**

1988, BV SIR

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

FGWi

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	0,60	33,00	1,90
Holz-Alu IV 70				1,22	67,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
			vorh.	1,82		<b>1,76</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

WGD

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,1250</b>	RT =	2,86
			<b>U =</b>	<b>0,350</b>

**10 Kellerwand gegen unbeh.**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>

**02.1Z Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGU

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008	
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260	
3	Spanplatte R=700 (max. μ)	0,0120	0,130	0,092	
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115	
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115	
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072	
	Wärmeübergangswiderstände			0,260	
		RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT =	3,731
				<b>U =</b>	<b>0,268</b>

# Bauteilflächen

1988, BV SIR - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>465,62 m2</b>
	Opake Flächen	93,16 %	433,75
	Fensterflächen	6,84 %	31,87
	Wärmefluss nach oben		95,57
	Wärmefluss nach unten		112,06
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 2,62</b>	<b>2,62 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 1,20</b>	<b>1,20 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 4,51</b>	<b>4,51 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 6,65</b>	<b>6,65 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 3,33</b>	<b>3,33 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 0,36</b>	<b>0,36 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 0,89</b>	<b>0,89 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 6,79</b>	<b>6,79 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 0,89</b>	<b>0,89 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 0,89</b>	<b>0,89 m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>		<b>23,03 m2</b>
	Fläche	x+y 1 x 9,138*2,93	26,77



# Bauteilflächen

1988, BV SIR - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>Fenster</i>		- 1 x 3,74	- 3,74
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>21,74 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,138*2,93	26,77
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,62	- 2,62
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,40	- 2,40
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>20,12 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,138*2,93	26,77
	<i>Fenster</i>		- 1 x 6,65	- 6,65
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>23,44 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,138*2,93	26,77
	<i>Fenster</i>		- 1 x 3,33	- 3,33
<b>05Z</b>	<b>Zangendecke</b>			<b>46,83 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,1*9,184	46,83
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>25,25 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,184*2,75	25,25
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>23,47 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,75*9,184	25,25
	<i>Fenster</i>		- 1 x 0,89	- 0,89
	<i>Fenster</i>		- 1 x 0,89	- 0,89
<b>07</b>	<b>Erdber. Bodenplatte &gt;1,5m unter Erde</b>			<b>50,10 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 50,1	50,10
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>12,84 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,85*2,4	14,04
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,20	- 1,20
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>21,50 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,11*2,4	21,86
	<i>Fenster</i>		- 1 x 0,36	- 0,36
<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>12,28 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,12*2,4	12,28

# Bauteilflächen

1988, BV SIR - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>20,11 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,12*2,4	21,88
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 1,77	- 1,77
<b>13Z</b>	<b>Außenwand OG BV-Reisner</b>			<b>13,77 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,184*1,5	13,77
<b>13Z</b>	<b>Außenwand OG BV-Reisner</b>			<b>13,77 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,5*9,184	13,77
<b>13Z</b>	<b>Außenwand OG BV-Reisner</b>			<b>18,51 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 25,3	25,30
	<i>Fenster</i>		- 1 x 6,79	- 6,79
<b>13Z</b>	<b>Außenwand OG BV-Reisner</b>			<b>20,79 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 25,3	25,30
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,51	- 4,51
<b>4.1</b>	<b>Altbau - Hohlkörperdecke</b>			<b>61,96 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 61,96	61,96
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,77 m2</b>
	Kellertür	x+y	1 x ,87*2,04	1,77
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,40 m2</b>
	Außentür	x+y	1 x 1,09*2,21	2,40

# Geschoßfläche und Volumen

1988, BV SIR

<b>Gesamt</b>		<b>195,10 m<sup>2</sup></b>	<b>593,74 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	195,10	593,74

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>KG</b>				
KG	1x 50,1	2,40	50,10	120,24
<b>EG</b>				
EG	1x 82,7	2,93	82,70	242,31
<b>DG</b>				
DG	1x 62,3		62,30	
DG	1x 25,3*9,138			231,19

1988, BV ESC

A 3910, Zwettl Stadt

Verfasser

WOF



25.10.2011

**Bericht**

1988, BV ESC

**1988, BV ESC**

3910 Zwettl Stadt

Katastralgemeinde: 24331 Kleinotten

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

**Planunterlagen**

Datum: 00.00.00

Nummer:

**Verfasser der Unterlagen**

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

**Planer**

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

**Auftraggeber**

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

**Angewandte Berechnungsverfahren**

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

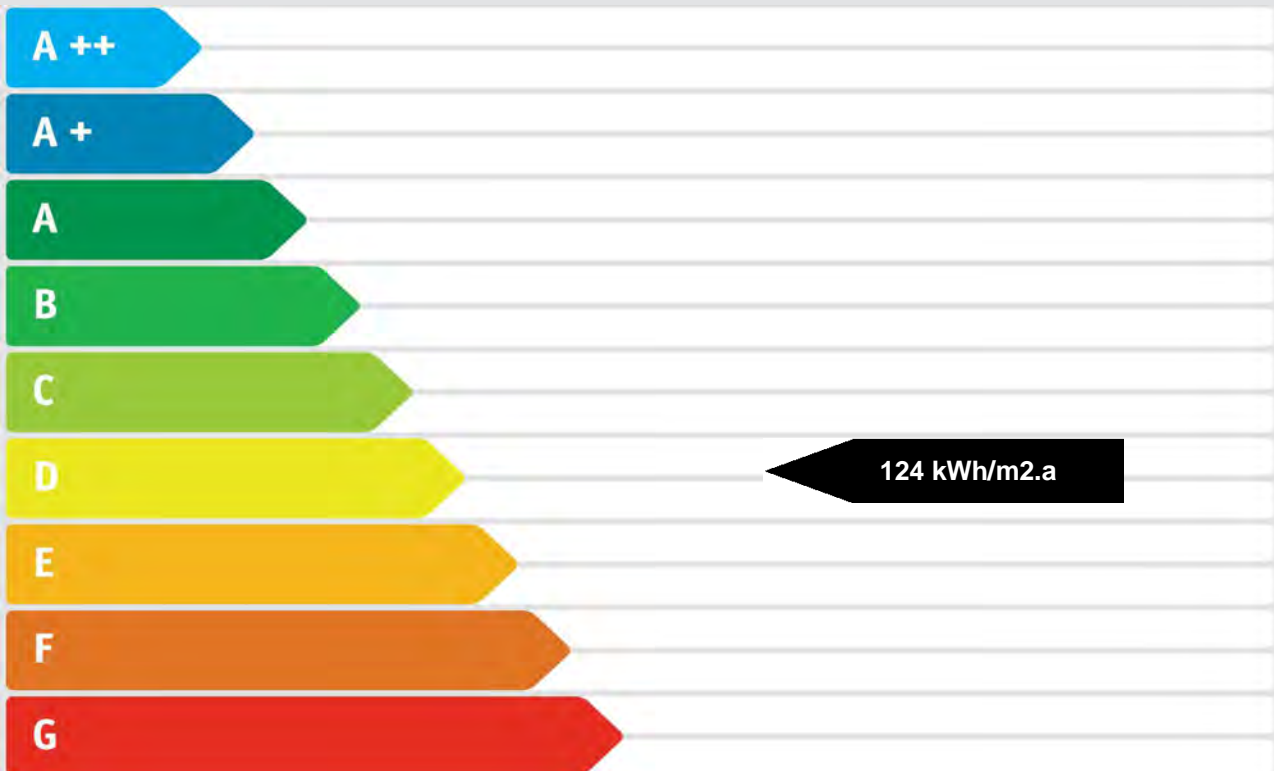
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1988, BV ESC

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Kleinotten"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="24331"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3910, Zwettl Stadt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1988, BV ESC

Brutto-Grundfläche	136,94 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	436,86 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,00 m
Kompaktheit (A/V)	1,00 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,440 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	44 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	563 m
Heizgradtage	4138 Kd
Heiztage	244 d
Norm-Außentemperatur	-18,3 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	16.934 kWh/a	123,65 kWh/m <sup>2</sup> a	21.163 kWh/a	154,54 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.750 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			7.821 kWh/a	57,11 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			3.106 kWh/a	22,68 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			11.710 kWh/a	85,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			34.623 kWh/a	252,82 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			34.623 kWh/a	252,82 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

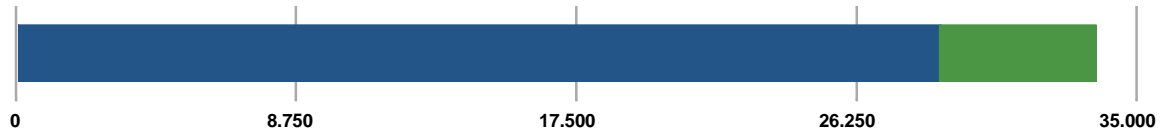
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1988, BV ESC

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	136,94	17	28.984
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	136,94		4.855



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (17 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, Gasförmige Brennstoffe, Niedertemperatur-Zentralheizgerät, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr nach 1994, (eta 100 % : 0,89 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: kein Speicher,

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 1/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Heizkörper-Regulierventile von Hand betätigt, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	10,95 m	76,69 m
unkonditioniert	12,75 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlusssteile ungedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 500 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	5,47 m	21,91 m
unkonditioniert	8,42 m	0,00 m	



## Leitwerte

1988, BV ESC - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	89,72	
... über Unbeheizt	Lu	30,93	
... über das Erdreich	Lg	60,10	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		12,22	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	192,98	W/K
Lüftungsleitwert	LV	38,73	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,440	W/m2K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	5,03	1,760	1,0		8,85
02Z	Außenwand	37,46	0,341	1,0		12,77
		<b>42,49</b>				<b>21,62</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	6,06	1,760	1,0		10,67
02Z	Außenwand	33,46	0,341	1,0		11,41
		<b>39,52</b>				<b>22,08</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	7,65	1,760	1,0		13,46
02Z	Außenwand	34,84	0,341	1,0		11,88
		<b>42,49</b>				<b>25,34</b>
<b>West-Nord-West</b>						
01F	Fenster	2,34	1,760	1,0		4,12
T1	Außentür default	2,43	1,802	1,0		4,38
02Z	Außenwand	35,71	0,341	1,0		12,18
		<b>40,48</b>				<b>20,68</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	136,94	0,251	0,9		30,93
03	Decke gg. unbeh. Keller	136,94	0,627	0,7		60,10
		<b>273,88</b>				<b>91,03</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

<b>Wärmebrücken pauschal</b>	<b>12,22</b>	<b>W/K</b>
------------------------------	--------------	------------

## Leitwerte

1988, BV ESC - Wohnen

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

#### Fensterlüftung

**38,73 W/K**

Lüftungsvolumen	VL =	284,85 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

1988, BV ESC - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

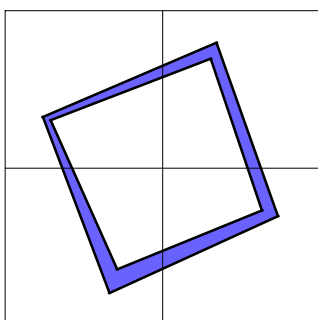
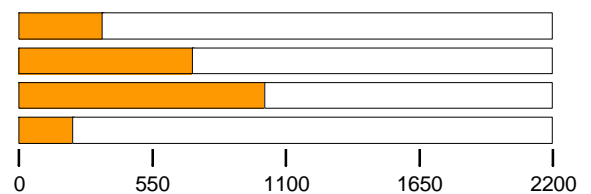
## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,65	0,85	0,670	0,83
			<b>1,65</b>			<b>0,83</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,99	0,85	0,670	1,00
			<b>1,99</b>			<b>1,00</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	2,52	0,85	0,670	1,26
			<b>2,52</b>			<b>1,26</b>
<b>West-Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	0,77	0,85	0,670	0,38
			<b>0,77</b>			<b>0,38</b>

	<b><math>A_w</math></b> m <sup>2</sup>	<b><math>Q_s, h</math></b> kWh/a
Nord-Nord-Ost	5,03	349
Ost-Süd-Ost	6,06	721
Süd-Süd-West	7,65	1.019
West-Nord-West	2,34	217
	<b>21,08</b>	<b>2.307</b>



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Gewinne

1988, BV ESC - Wohnen

### Strahlungsintensitäten

Zwettl Stadt, 563 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,71	33,28	18,30	11,65	10,81	27,73
Feb.	59,99	48,57	29,99	19,04	17,14	47,61
Mär.	76,58	67,01	50,26	32,71	26,32	79,78
Apr.	79,90	78,76	68,48	51,36	39,95	114,14
Mai	83,45	89,52	88,01	69,80	54,62	151,74
Jun.	73,24	83,71	85,20	71,75	56,80	149,48
Jul.	79,12	88,43	89,98	72,92	57,40	155,15
Aug.	86,89	91,10	84,09	63,07	46,25	140,15
Sep.	80,90	74,08	60,43	42,88	35,09	97,47
Okt.	69,23	57,79	38,53	24,08	20,47	60,20
Nov.	44,43	34,83	19,51	12,31	11,71	30,02
Dez.	35,08	27,03	13,82	8,66	8,25	20,63

**Bauteilliste**

1988, BV ESC

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	1,692
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =5,034 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,925 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2630</b>
				RT = 4,979
				<b>U = 0,201</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
				<b>U = 1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,018 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =2,847 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2070</b>
				RT = 2,932
				<b>U = 0,341</b>

**Bauteilliste**

1988, BV ESC

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,312	0,160
		0,0500	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,040	3,750
		0,1500	0,130	1,538
5	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2690</b>	RT = 3,979
				<b>U = 0,251</b>

RT<sub>o</sub>=4,091 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=3,868 m<sup>2</sup>K/W;**05Z Zangendecke**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,189
				<b>U = 0,239</b>

RT<sub>o</sub>=4,295 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,084 m<sup>2</sup>K/W;

**Bauteilliste**

1988, BV ESC

**03 Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2940</b>	RT =	1,594
			<b>U =</b>	<b>0,627</b>

**4.1 Altbau - Hohlkörperdecke**

Neubau

DGK

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174
			<b>U =</b>	<b>0,460</b>

**4.1 Decke über Garage**

Neubau

DGT

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>

**11 Decke Terrasse**

Neubau

DGUu

O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>

**Bauteilliste**

1988, BV ESC

**07 Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
2	Beton armiert 2% Stahl min $\mu$ e	0,1200	2,500	0,048
3	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2250</b>	RT = 1,967
				<b>U = 0,508</b>

**09 Kellerwand unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286
2	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ e 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,130
			<b>0,2800</b>	RT = 2,533
				<b>U = 0,395</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,260
			<b>0,1250</b>	RT = 2,86
				<b>U = 0,350</b>



**Bauteilliste**

1988, BV ESC

**10 Kellerwand gegen unbeh. Garage**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>

**02.1Z Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGU

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008	
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260	
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092	
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115	
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115	
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072	
	Wärmeübergangswiderstände			0,260	
		RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT =	3,731
				<b>U =</b>	<b>0,268</b>

# Bauteilflächen

1988, BV ESC - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>438,86 m2</b>
	Opake Flächen	95,2 %	417,78
	Fensterflächen	4,8 %	21,08
	Wärmefluss nach oben		136,94
	Wärmefluss nach unten		136,94
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 5,03</b>	<b>5,03 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 7,65</b>	<b>7,65 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 2,34</b>	<b>2,34 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 6,06</b>	<b>6,06 m2</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>136,94 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 136,94	136,94
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>35,71 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,19*12,69	40,48
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,34	- 2,34
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,43	- 2,43
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>34,84 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,19*13,32	42,49
	<i>Fenster</i>		- 1 x 7,65	- 7,65
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>33,46 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,19*(8,64+3,75)	39,52
	<i>Fenster</i>		- 1 x 6,06	- 6,06
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>37,46 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,19*13,32	42,49
	<i>Fenster</i>		- 1 x 5,03	- 5,03

## Bauteilflächen

1988, BV ESC - Alle Gebäudeteile/Zonen

---

<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>136,94 m<sup>2</sup></b>
	Fläche	x+y	1 x 136,94	136,94
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,43 m<sup>2</sup></b>
	Fläche	x+y	1 x 1,09*2,23	2,43

# Geschoßfläche und Volumen

1988, BV ESC

<b>Gesamt</b>		<b>136,94 m<sup>2</sup></b>	<b>436,86 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	136,94	436,86

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 13,32*8,64+3,75*5,83	3,19	136,94	436,86

1988, BV BAI

A 3943, Schrems

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1988, BV BAI

## 1988, BV BAI

3943 Schrems

Katastralgemeinde: 07209 Gebharts

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

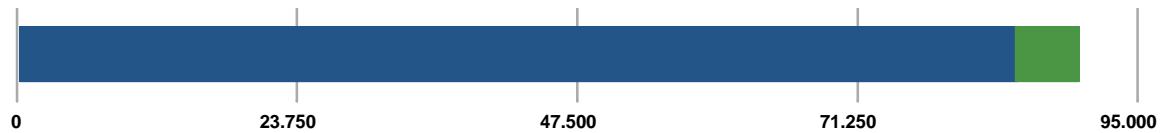
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1988, BV BAI

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	280,85	12,7	84.851
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	280,85		5.286
<span style="color: red;">■</span> Sol.	Solaranlage			



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (12,7 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, Feste Brennstoffe, Händisch beschickt, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1979 bis 1994, (eta 100 % : 0,71 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort konditionierte Lage in Zone Wohnen

Speicherung: Pufferspeicher für auto. besch. Festbrennstoffheizungen (1978 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort konditionierte Lage in Zone Wohnen, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 681 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 55 °C / 45 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	18,28 m	22,46 m	157,27 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, festbrennstoffbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort konditionierte Lage in Zone Wohnen, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 300 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1988, BV BAI

---

	Verteilungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	9,92 m	11,23 m	44,93 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m	

## Solaranlage

Kollektor: ausschließlich für Warmwasserwärmebedarf, Aperturfläche: 6 m<sup>2</sup>, Warmwasser Anlage 1, Hochselektiv (z.B. Schwarzchrom), Geländewinkel 10°, Kollektorverdrehung 0° aus der Südrichtung, Neigungswinkel 20°, Bodenreflexionswert 0,3

Kollektorkreis: Vertikale Leitung des Kollektorkreises: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 1/3 gedämmt, Horizontale Leitung des Kollektorkreises: nicht konditioniert, 1/3 gedämmt



# Leitwerte

1988, BV BAI - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	136,32	
... über Unbeheizt	Lu	40,82	
... über das Erdreich	Lg	315,81	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		13,63	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	506,59	W/K
Lüftungsleitwert	LV	79,44	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,919	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	4,46	1,760	1,0		7,85
01F	Fenster	1,12	1,760	1,0		1,97
T1	Außentür default	2,40	1,802	1,0		4,34
02Z	Außenwand	33,54	0,329	1,0		11,04
08	Kellerwand über Erde	32,52	0,494	1,0		16,07
		<b>74,05</b>				<b>41,27</b>

### Ost-Süd-Ost

01F	Fenster	3,85	1,760	1,0		6,78
01F	Fenster	1,12	1,760	1,0		1,97
T1	Außentür default	5,00	1,802	1,0		9,01
T1	Außentür default	1,71	1,802	1,0		3,08
02Z	Außenwand	40,71	0,329	1,0		13,40
08	Kellerwand über Erde	25,81	0,494	1,0		12,75
		<b>78,20</b>				<b>46,99</b>

### Süd-Süd-West

01F	Fenster	2,33	1,760	1,0		4,10
01F	Fenster	2,17	1,760	1,0		3,82
T1	Außentür default	1,60	1,802	1,0		2,88
02Z	Außenwand	26,12	0,329	1,0		8,60
08	Kellerwand über Erde	12,51	0,494	1,0		6,18
01F	Fenster nach unbeh. Wintergarten	2,38	1,760	0,6		2,51
10	Kellerwand gegen unbeh. Keller	17,75	2,653	0,7		32,98
		<b>64,87</b>				<b>61,07</b>

### West-Nord-West

01F	Fenster	2,34	1,760	1,0		4,12
01F	Fenster	2,17	1,760	1,0		3,82
T1	Außentür default	1,60	1,802	1,0		2,88
02Z	Außenwand	18,29	0,329	1,0		6,02
08	Kellerwand über Erde	11,44	0,494	1,0		5,65
01F	Fenster nach unbeh. Wintergarten	7,59	1,760	0,6		8,02
10	Kellerwand gegen unbeh. Keller	18,42	2,653	0,7		34,22
		<b>61,87</b>				<b>64,73</b>

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	130,19	0,251	0,9		29,41
-----	---------------------------	--------	-------	-----	--	-------

## Leitwerte

1988, BV BAI - Wohnen

---

### Horizontal

03	Decke gg. unbeh. Keller	18,13	0,627	0,7	7,96
11	Decke Terasse	2,21	0,575	0,7	0,89
07	Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde	121,76	3,953	0,5	240,66
					<b>272,29</b>
					<b>278,92</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **13,63 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **79,44 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	584,17 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

1988, BV BAI - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

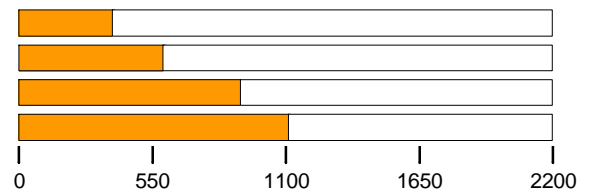
## Interne Wärmegewinne

 $q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$ 

## Solare Wärmegewinne

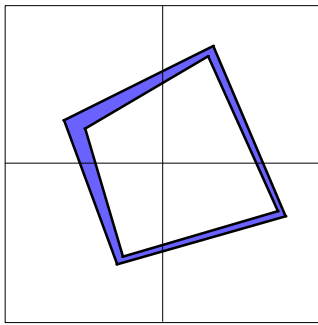
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,47	0,85	0,670	0,73
01F	Fenster	1	0,36	0,85	0,670	0,18
			<b>1,84</b>			<b>0,92</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,27	0,85	0,670	0,63
01F	Fenster	1	0,36	0,85	0,670	0,18
			<b>1,64</b>			<b>0,82</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	0,76	0,85	0,670	0,38
01F	Fenster	1	0,71	0,85	0,670	0,35
01F	Fenster nach unbeh. Wintergarten	1	0,78	0,85	0,670	0,39
			<b>2,27</b>			<b>1,14</b>
<b>West-Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	0,77	0,85	0,670	0,38
01F	Fenster	1	0,71	0,85	0,670	0,35
01F	Fenster nach unbeh. Wintergarten	1	2,50	0,85	0,670	1,25
			<b>3,99</b>			<b>2,00</b>

	<b><math>A_w</math></b> m <sup>2</sup>	<b><math>Q_s, h</math></b> kWh/a
Nord-Nord-Ost	5,58	387
Ost-Süd-Ost	4,97	592
Süd-Süd-West	6,88	916
West-Nord-West	12,10	1.125
	<b>29,53</b>	<b>3.021</b>



# Gewinne

1988, BV BAI - Wohnen



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Schrems, 543 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,52	33,13	18,22	11,59	10,77	27,61
Feb.	59,91	48,50	29,95	19,02	17,11	47,55
Mär.	76,56	66,99	50,24	32,70	26,31	79,75
Apr.	79,89	78,75	68,48	51,36	39,94	114,14
Mai	83,60	89,68	88,16	69,92	54,72	152,00
Jun.	73,48	83,98	85,48	71,98	56,98	149,97
Jul.	79,28	88,61	90,16	73,06	57,51	155,45
Aug.	86,93	91,14	84,13	63,09	46,27	140,21
Sep.	80,88	74,06	60,41	42,87	35,08	97,44
Okt.	69,29	57,84	38,56	24,10	20,48	60,25
Nov.	44,26	34,69	19,44	12,26	11,66	29,91
Dez.	34,90	26,89	13,75	8,62	8,21	20,53

**Bauteilliste**

1988, BV BAI

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	1,692
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =5,034 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,925 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2630</b>	RT = 4,979 <b>U = 0,201</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
			<b>U =</b>	<b>1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0350	0,096	0,365
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,129 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =2,952 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2170</b>	RT = 3,040 <b>U = 0,329</b>

**Bauteilliste**

1988, BV BAI

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,312	0,160
		0,0500	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,040	3,750
		0,1500	0,130	1,538
5	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2690</b>	RT = 3,979
				<b>U = 0,251</b>

RT<sub>o</sub>=4,091 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=3,868 m<sup>2</sup>K/W;**05Z Zangendecke**

Neubau


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,189
				<b>U = 0,239</b>


RT<sub>o</sub>=4,295 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,084 m<sup>2</sup>K/W;

## Bauteilliste

1988, BV BAI

<b>03</b>		<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			Neubau
DGK	U-O				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369	
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,2940</b>	RT =	1,594	
			U =	<b>0,627</b>	

<b>4.1</b>		<b>Altbau - Hohlkörperdecke</b>			Neubau
DGK	U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192	
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174	
			U =	<b>0,460</b>	

<b>4.1</b>		<b>Decke über Garage</b>			Neubau
DGT	U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389	
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205	
			U =	<b>0,312</b>	

<b>11</b>		<b>Decke Terasse</b>			Neubau
DGUu	O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029	
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429	
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080	
Wärmeübergangswiderstände				0,200	
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738	
			U =	<b>0,575</b>	

**Bauteilliste**

1988, BV BAI

**07 Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde**

Neubau

EB U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton armiert 2% Stahl min mue	0,1200	2,500	0,048
2	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001
3	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,1650</b>	RT =	0,253
			<b>U =</b>	<b>3,953</b>

**09 Kellerwand unter Erde**

Neubau

EWu A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286
2	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,130
		<b>0,2800</b>	RT =	2,533
			<b>U =</b>	<b>0,395</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

FGWi

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	0,60	33,00	1,90
Holz-Alu IV 70				1,22	67,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**01F Fenster nach unbeh. Wintergarten**

Neubau

FGWw

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	0,60	33,00	1,90
Holz-Alu IV 70				1,22	67,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>



**Bauteilliste**

1988, BV BAI

<b>12</b>		<b>Abseitenwand</b>			Neubau
WGD		A-I			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050	
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500	
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050	
Wärmeübergangswiderstände				0,260	
		<b>0,1250</b>	RT =	2,86	
			<b>U =</b>	<b>0,350</b>	

<b>10</b>		<b>Kellerwand gegen unbeh. Keller</b>			Neubau
WGK		A-I			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117	
Wärmeübergangswiderstände				0,260	
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377	
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>	

<b>02.1Z</b>		<b>Außenwand gegen unbeh.</b>			Neubau
GWw		A-I			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008	
2	Heraklith-M	0,0350	0,096	0,365	
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092	
4	90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115	
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115	
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072	
Wärmeübergangswiderstände				0,260	
		RT <sub>o</sub> =3,224 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,042 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2170</b>	RT =	3,133
				<b>U =</b>	<b>0,319</b>

## Bauteilflächen

1988, BV BAI - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>551,30 m2</b>
	Opake Flächen	94,64 %	521,77
	Fensterflächen	5,36 %	29,53
	Wärmefluss nach oben		132,40
	Wärmefluss nach unten		139,89
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 2,34</b>	<b>2,34 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 2,33</b>	<b>2,33 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 3,85</b>	<b>3,85 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 4,46</b>	<b>4,46 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 1,12</b>	<b>1,12 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 2,17</b>	<b>2,17 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 1,12</b>	<b>1,12 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>	<b>1 x 2,17</b>	<b>2,17 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster nach unbeh. Wintergarten</b>	<b>1 x 2,38</b>	<b>2,38 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster nach unbeh. Wintergarten</b>	<b>1 x 7,59</b>	<b>7,59 m2</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>		<b>130,19 m2</b>
	Fläche	x+y 1 x 12,67^2-1,3*1,7-3,75*7,5	130,19

# Bauteilflächen

1988, BV BAI - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>18,29 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (12,67-7,5+1,3)*3,19	20,63
	Fenster		- 1 x 2,34	- 2,34
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>26,12 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (12,67-3,75)*3,19	28,45
	Fenster		- 1 x 2,33	- 2,33
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>40,71 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (12,67+1,3)*3,19	44,56
	Fenster		- 1 x 3,85	- 3,85
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>33,54 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12,67*3,19	40,41
	Fenster		- 1 x 4,46	- 4,46
	Außentür default		- 1 x 2,40	- 2,40
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>18,13 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 4,9*3,7	18,13
<b>07</b>	<b>Erdber. Bodenplatte &gt;1,5m unter Erde</b>			<b>121,76 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12,6^2-4,5*3,5-5*4,25	121,76
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>25,81 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12,6*2,67	33,64
	Fenster		- 1 x 1,12	- 1,12
	Außentür default		- 1 x 5,00	- 5,00
	Außentür default		- 1 x 1,71	- 1,71
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>12,51 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,5*2,67	14,68
	Fenster		- 1 x 2,17	- 2,17
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>11,44 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,1*2,67	13,61
	Fenster		- 1 x 2,17	- 2,17
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>32,52 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12,6*2,67	33,64

# Bauteilflächen

1988, BV BAI - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,12	- 1,12
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh. Keller</b>			<b>17,75 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 7,25*2,67	19,35
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 1,60	- 1,60
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh. Keller</b>			<b>18,42 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 7,5*2,67	20,02
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 1,60	- 1,60
<b>11</b>	<b>Decke Terasse</b>			<b>2,21 m2</b>
	Bei Eingang	x+y	1 x 1,3*1,7	2,21
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,40 m2</b>
	Haustür	x+y	1 x 1,09*2,21	2,40
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,60 m2</b>
	Kellertür	x+y	1 x 1,6	1,60
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,60 m2</b>
	Kellertür	x+y	1 x 1,6	1,60
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>5,00 m2</b>
	Kellertor	x+y	1 x 5	5,00
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,71 m2</b>
	Kellertür	x+y	1 x ,9*1,9	1,71

# Geschoßfläche und Volumen

1988, BV BAI

<b>Gesamt</b>		<b>280,85 m<sup>2</sup></b>	<b>818,72 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	280,85	818,72

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>KG</b>				
KG	1x 12,6 <sup>2</sup> -2,75*3,75	2,67	148,44	396,35
<b>EG</b>				
EG	1x 12,67 <sup>2</sup> -3,75*7,5	3,19	132,40	422,36

# Energieausweis für Wohngebäude

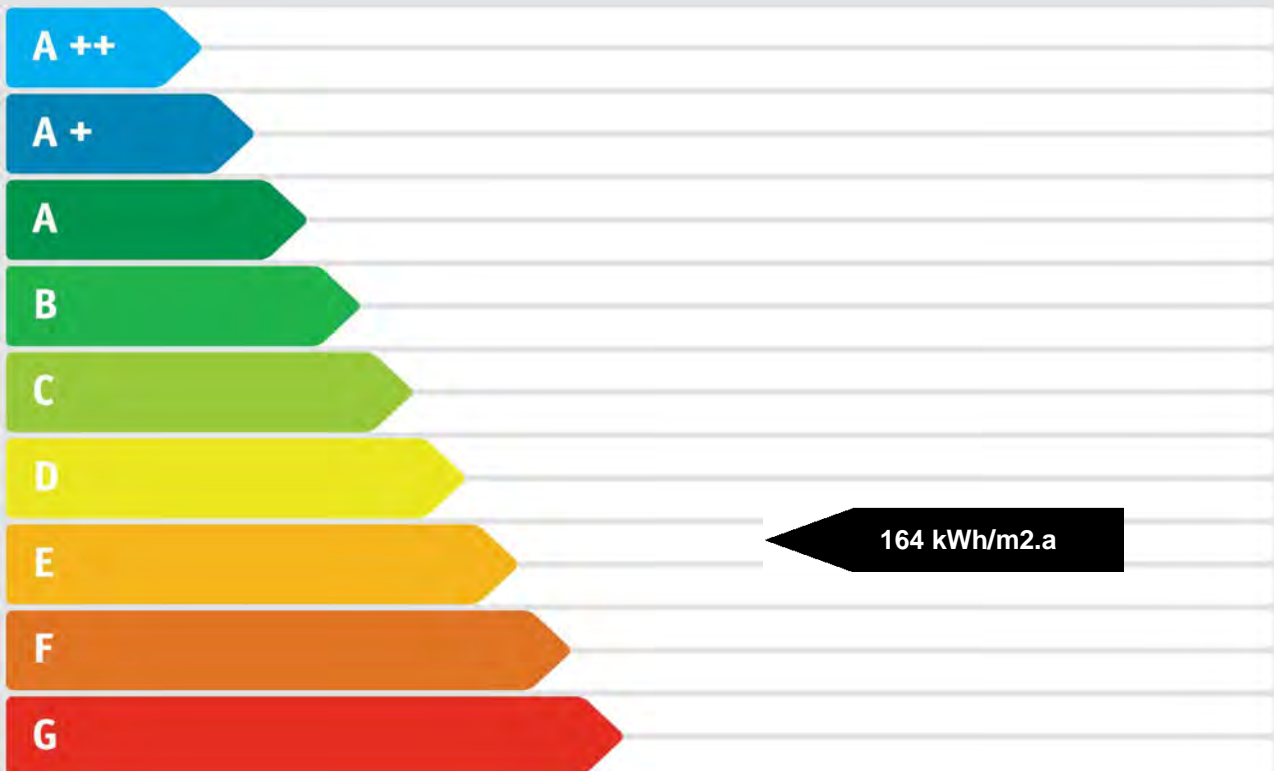
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1988, BV BAI

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Gebharts"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07209"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3943, Schrems"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN

1988, BV BAI

Brutto-Grundfläche	280,85 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	818,72 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,49 m
Kompaktheit (A/V)	0,67 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,919 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	79 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	543 m
Heizgradtage	4112 Kd
Heiztage	242 d
Norm-Außentemperatur	-18,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	45.968 kWh/a	163,67 kWh/m <sup>2</sup> a	56.858 kWh/a	202,45 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			3.588 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			27.994 kWh/a	99,67 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			1.698 kWh/a	6,05 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			33.764 kWh/a	120,22 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			91.721 kWh/a	326,58 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			91.721 kWh/a	326,58 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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.

1988, BV SAN

A 3943, Schrems

Verfasser

WOF



25.10.2011



# Bericht

1988, BV SAN

---

## 1988, BV SAN

3943 Schrems

Katastralgemeinde: 07226 Schrems

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

,

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

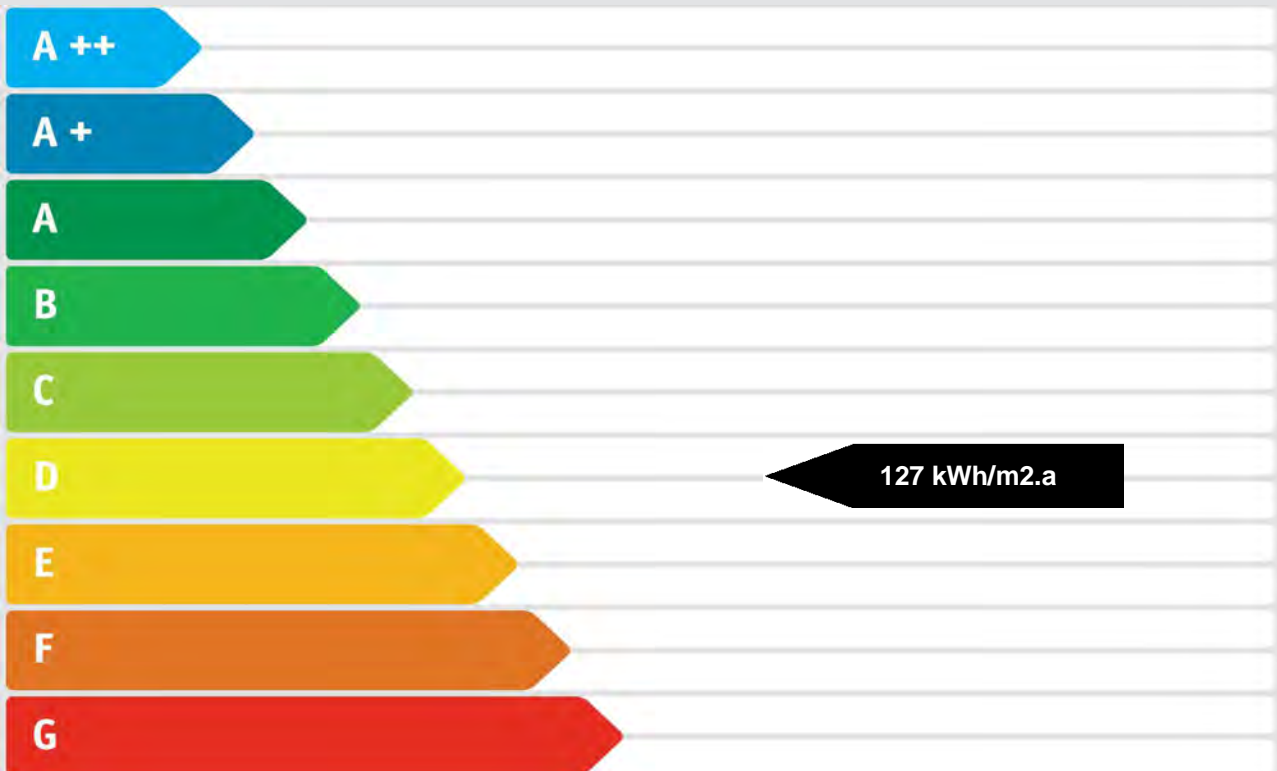
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1988, BV SAN

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Schrems"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07226"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3943, Schrems"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1988, BV SAN

Brutto-Grundfläche	119,40 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	380,88 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	0,98 m
Kompaktheit (A/V)	1,02 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,452 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	46 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	530 m
Heizgradtage	4097 Kd
Heiztage	241 d
Norm-Außentemperatur	-18,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	15.155 kWh/a	126,93 kWh/m <sup>2</sup> a	18.643 kWh/a	156,14 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.525 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			5.946 kWh/a	49,80 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			3.280 kWh/a	27,47 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			9.971 kWh/a	83,51 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			30.139 kWh/a	252,42 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			30.139 kWh/a	252,42 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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.

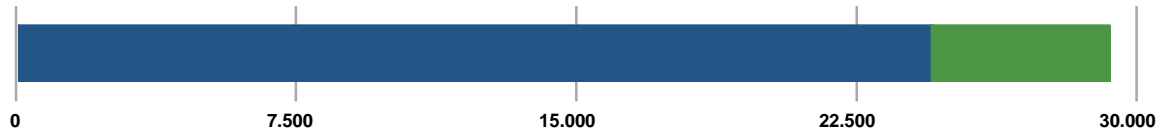
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1988, BV SAN

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	119,40	18	24.588
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	119,40		4.805



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (18 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, Gasförmige Brennstoffe, Niedertemperatur-Zentralheizgerät, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, (eta 100 % : 0,86 ), (eta 30 % : 0,86 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: kein Speicher,

Verteilungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteilungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	9,55 m	66,86 m
unkonditioniert	12,08 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, gasbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlusssteile ungedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 300 l)

Verteilungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	4,77 m	19,10 m
unkonditioniert	8,24 m	0,00 m	

# Leitwerte

1988, BV SAN - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	85,69	
... über Unbeheizt	Lu	26,97	
... über das Erdreich	Lg	52,40	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		10,75	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	175,82	W/K
Lüftungsleitwert	LV	33,77	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,452	W/m <sup>2</sup> K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	2,70	1,760	1,0		4,75
T1	Außentür default	2,43	1,802	1,0		4,38
02Z	Außenwand	39,33	0,341	1,0		13,41
		<b>44,46</b>				<b>22,54</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	4,27	1,760	1,0		7,52
02Z	Außenwand	24,24	0,341	1,0		8,27
		<b>28,51</b>				<b>15,79</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1,21	1,760	1,0		2,13
02Z	Außenwand	2,29	0,341	1,0		0,78
		<b>3,50</b>				<b>2,91</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	7,65	1,760	1,0		13,46
02Z	Außenwand	32,12	0,341	1,0		10,96
		<b>39,77</b>				<b>24,42</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2,42	1,760	1,0		4,26
02Z	Außenwand	4,18	0,341	1,0		1,43
		<b>6,60</b>				<b>5,69</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	3,54	1,760	1,0		6,23
02Z	Außenwand	20,28	0,341	1,0		6,92
		<b>23,82</b>				<b>13,15</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand	3,50	0,341	1,0		1,20
		<b>3,50</b>				<b>1,20</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	119,40	0,251	0,9		26,97
03	Decke gg. unbeh. Keller	119,40	0,627	0,7		52,40
		<b>238,80</b>				<b>79,37</b>

## Leitwerte

1988, BV SAN - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **10,75 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **33,77 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	248,35 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

1988, BV SAN - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

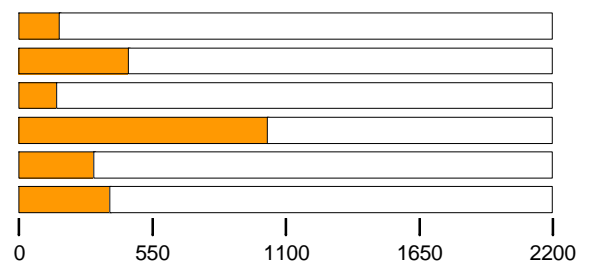
## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

## Solare Wärmegewinne

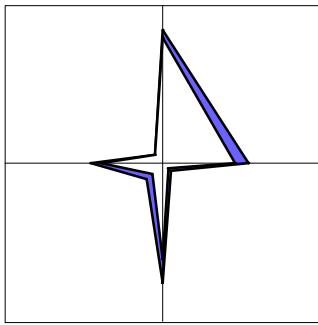
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,89	0,85	0,670	0,44
			<b>0,89</b>			<b>0,44</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,40	0,85	0,670	0,70
			<b>1,40</b>			<b>0,70</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,39	0,85	0,670	0,20
			<b>0,39</b>			<b>0,20</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	1	2,52	0,85	0,670	1,26
			<b>2,52</b>			<b>1,26</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	0,79	0,85	0,670	0,40
			<b>0,79</b>			<b>0,40</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	1,16	0,85	0,670	0,58
			<b>1,16</b>			<b>0,58</b>

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,70	172
Ost	4,27	458
Süd-Ost	1,21	155
Süd	7,65	1.029
Süd-West	2,42	310
West	3,54	379
	<b>21,79</b>	<b>2.505</b>



# Gewinne

1988, BV SAN - Wohnen



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Schrems, 530 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,40	33,04	18,17	11,56	10,73	27,53
Feb.	59,86	48,46	29,93	19,00	17,10	47,51
Mär.	76,55	66,98	50,24	32,69	26,31	79,74
Apr.	79,89	78,75	68,48	51,36	39,94	114,14
Mai	83,70	89,78	88,26	70,00	54,78	152,18
Jun.	73,64	84,16	85,66	72,14	57,11	150,29
Jul.	79,38	88,72	90,28	73,15	57,59	155,65
Aug.	86,95	91,16	84,15	63,11	46,28	140,25
Sep.	80,87	74,04	60,40	42,87	35,07	97,43
Okt.	69,33	57,88	38,58	24,11	20,50	60,29
Nov.	44,16	34,61	19,39	12,23	11,63	29,83
Dez.	34,79	26,81	13,71	8,59	8,18	20,46



**Bauteilliste**

1988, BV SAN

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	1,692
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =5,034 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,925 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2630</b>
				RT = 4,979
				<b>U = 0,201</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
				<b>U = 1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,018 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =2,847 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2070</b>
				RT = 2,932
				<b>U = 0,341</b>

**Bauteilliste**

1988, BV SAN

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,312	0,160
		0,0500	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,040	3,750
		0,1500	0,130	1,538
5	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2690</b>	RT = 3,979
				<b>U = 0,251</b>

RT<sub>o</sub>=4,091 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=3,868 m<sup>2</sup>K/W;**05Z Zangendecke**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,189
				<b>U = 0,239</b>

RT<sub>o</sub>=4,295 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,084 m<sup>2</sup>K/W;

**Bauteilliste**

1988, BV SAN

**03 Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2940</b>	RT =	1,594
			<b>U =</b>	<b>0,627</b>

**4.1 Altbau - Hohlkörperdecke**

Neubau

DGK

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174
			<b>U =</b>	<b>0,460</b>

**4.1 Decke über Garage**

Neubau

DGT

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>

**11 Decke Terrasse**

Neubau

DGUu

O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>

**Bauteilliste**

1988, BV SAN

**07 Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde**

Neubau

EB U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
2	Beton armiert 2% Stahl min $\mu$ e	0,1200	2,500	0,048
3	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,2250</b>	RT =	1,967
			<b>U =</b>	<b>0,508</b>

**09 Kellerwand unter Erde**

Neubau

EWu A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286
2	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ e 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,130
		<b>0,2800</b>	RT =	2,533
			<b>U =</b>	<b>0,395</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

FGWi

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

WGD A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		<b>0,1250</b>	RT =	2,86
			<b>U =</b>	<b>0,350</b>

**Bauteilliste**

1988, BV SAN

**10 Kellerwand gegen unbeh. Garage**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>

**02.1Z Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGU

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008	
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260	
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092	
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115	
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115	
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072	
	Wärmeübergangswiderstände			0,260	
		RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT =	3,731
			<b>U =</b>	<b>0,268</b>	

# Bauteilflächen

1988, BV SAN - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>389,01 m2</b>
	Opake Flächen	94,4 %	367,22
	Fensterflächen	5,6 %	21,79
	Wärmefluss nach oben		119,40
	Wärmefluss nach unten		119,40
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 7,65</b>	<b>7,65 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 1,21</b>	<b>1,21 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 2,42</b>	<b>2,42 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 3,54</b>	<b>3,54 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 4,27</b>	<b>4,27 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 2,70</b>	<b>2,70 m2</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>119,40 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 119,4	119,40
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>20,28 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 7,47*3,19	23,82
	<i>Fenster</i>		- 1 x 3,54	- 3,54
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>3,50 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,1*3,19	3,50
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>24,24 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 8,94*3,19	28,51
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,27	- 4,27

## Bauteilflächen

1988, BV SAN - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>2,29 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,1*3,19	3,50
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,21	- 1,21
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>4,18 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,07*3,19	6,60
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,42	- 2,42
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>32,12 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,19*(7,5+3,08+1,89)	39,77
	<i>Fenster</i>		- 1 x 7,65	- 7,65
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>39,33 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,94*3,19	44,46
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,70	- 2,70
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,43	- 2,43
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>119,40 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 119,4	119,40
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,43 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,09*2,23	2,43

# Geschoßfläche und Volumen

1988, BV SAN

<b>Gesamt</b>			<b>119,40 m<sup>2</sup></b>	<b>380,88 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		119,40	380,88

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 119,4	3,19	119,40	380,88



1991, BV ERZ

A 3945, Hoheneich

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1991, BV ERZ

---

## 1991, BV ERZ

3945 Hoheneich

Katastralgemeinde: 07011 Hoheneich

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

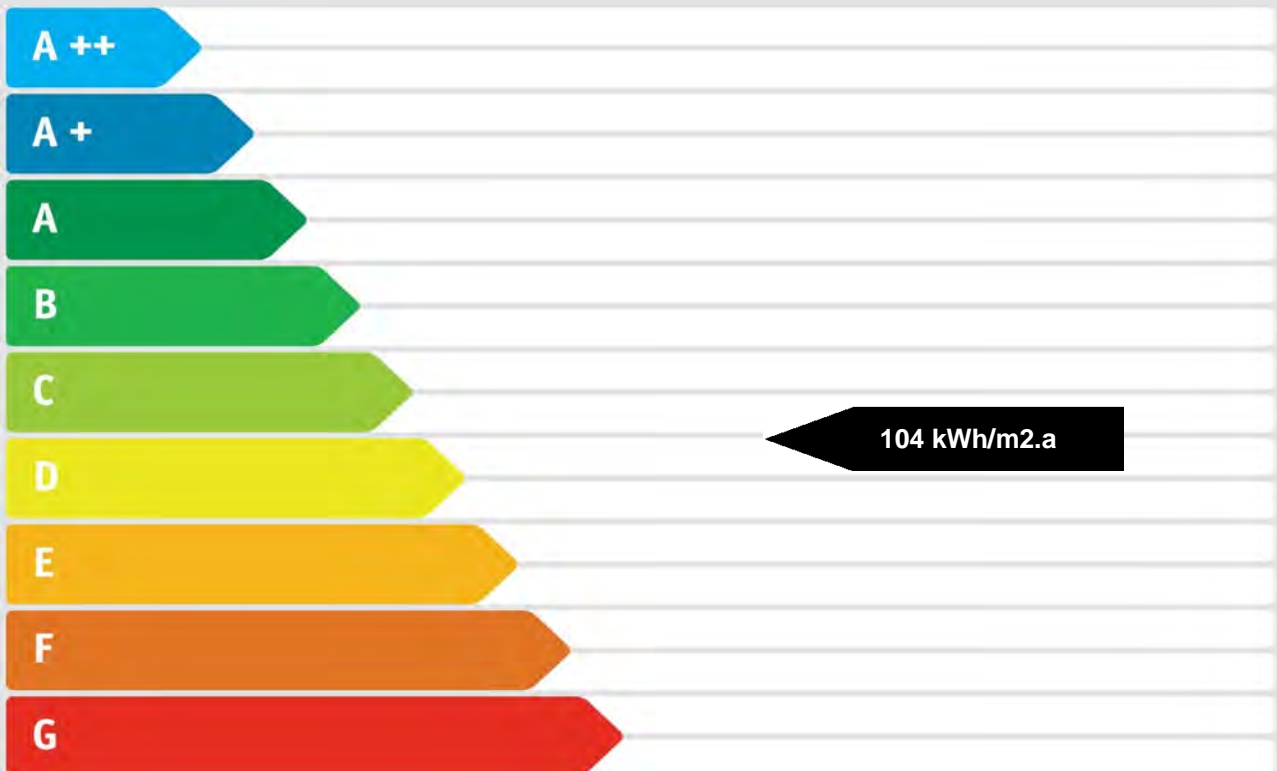
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1991, BV ERZ

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Hoheneich"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07011"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3945, Hoheneich"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1991, BV ERZ

Brutto-Grundfläche	130,30 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	415,65 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	0,99 m
Kompaktheit (A/V)	1,01 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,375 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	38 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	521 m
Heizgradtage	4085 Kd
Heiztage	240 d
Norm-Außentemperatur	-18,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	13.596 kWh/a	104,34 kWh/m <sup>2</sup> a	16.646 kWh/a	127,75 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.665 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			5.691 kWh/a	43,67 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			2.746 kWh/a	21,07 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			9.117 kWh/a	69,97 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			27.428 kWh/a	210,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			27.428 kWh/a	210,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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.

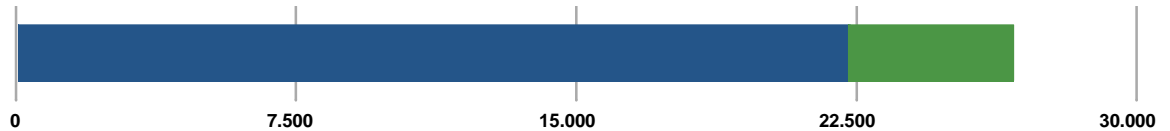
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1991, BV ERZ

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	130,30	8,8	22.336
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	130,30		4.410



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (8,8 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, Gasförmige Brennstoffe, Niedertemperatur-Zentralheizgerät, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, (eta 100 % : 0,86 ), (eta 30 % : 0,86 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: kein Speicher,

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Heizkörper-Regulierventile von Hand betätigt, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	10,42 m	72,96 m
unkonditioniert	12,50 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, gasbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlusssteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 115 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	5,21 m	20,84 m
unkonditioniert	8,35 m	0,00 m	

# Leitwerte

1991, BV ERZ - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	60,81	
... über Unbeheizt	Lu	41,80	
... über das Erdreich	Lg	42,95	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		11,72	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	157,29	W/K
Lüftungsleitwert	LV	36,85	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,375	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	2,27	1,600	1,0		3,63
02Z	Außenwand	22,54	0,275	1,0		6,20
01F	Fenster gg. unbeh.	1,95	1,600	0,7		2,18
02.1Z	Außenwand gg. unbeh.	2,03	0,268	0,7		0,38
		<b>28,80</b>				<b>12,39</b>
<b>Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1,17	1,600	1,0		1,87
02Z	Außenwand	2,21	0,275	1,0		0,61
		<b>3,38</b>				<b>2,48</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	3,74	1,600	1,0		5,98
02Z	Außenwand	14,28	0,275	1,0		3,93
01F	Fenster gg. unbeh.	5,25	1,600	0,7		5,88
02.1Z	Außenwand gg. unbeh.	20,89	0,268	0,7		3,92
		<b>44,16</b>				<b>19,71</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	2,35	1,600	1,0		3,76
02Z	Außenwand	4,41	0,275	1,0		1,21
		<b>6,76</b>				<b>4,97</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	4,59	1,600	1,0		7,34
02Z	Außenwand	18,60	0,275	1,0		5,12
		<b>23,19</b>				<b>12,46</b>
<b>Süd-West</b>						
02Z	Außenwand	3,38	0,275	1,0		0,93
		<b>3,38</b>				<b>0,93</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	2,35	1,600	1,0		3,76
T1	Außentür default	2,43	1,802	1,0		4,38
02Z	Außenwand	43,96	0,275	1,0		12,09
		<b>48,74</b>				<b>20,23</b>

## Leitwerte

1991, BV ERZ - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	130,30	0,251	0,9	29,43
03	Decke gg. unbeh. Keller	130,30	0,471	0,7	42,96
					<b>72,39</b>
		<b>260,60</b>			

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **11,72 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **36,85 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	271,02 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

1991, BV ERZ - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

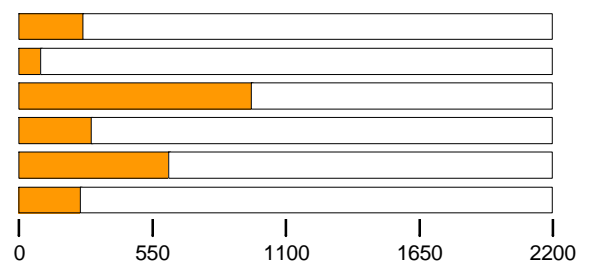
## Interne Wärmegewinne

 $q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$ 

## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,74	0,85	0,670	0,37
01F	Fenster gg. unbeh.	1	0,64	0,85	0,670	0,32
			<b>1,39</b>			<b>0,69</b>
<b>Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,38	0,85	0,670	0,19
			<b>0,38</b>			<b>0,19</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,23	0,85	0,670	0,61
01F	Fenster gg. unbeh.	1	1,73	0,85	0,670	0,87
			<b>2,96</b>			<b>1,49</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,77	0,85	0,670	0,38
			<b>0,77</b>			<b>0,38</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	1	1,51	0,85	0,670	0,76
			<b>1,51</b>			<b>0,76</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,77	0,85	0,670	0,38
			<b>0,77</b>			<b>0,38</b>

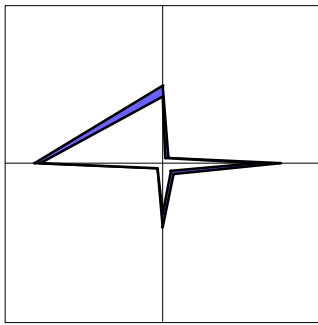
	<b><math>A_w</math></b> m <sup>2</sup>	<b><math>Q_s, h</math></b> kWh/a
Nord	4,22	269
Nord-Ost	1,17	93
Ost	8,99	964
Süd-Ost	2,35	301
Süd	4,59	617
West	2,35	252
	<b>23,67</b>	<b>2.499</b>





# Gewinne

1991, BV ERZ - Wohnen



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Hoheneich, 521 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,32	32,98	18,13	11,54	10,71	27,48
Feb.	59,83	48,43	29,91	18,99	17,09	47,48
Mär.	76,55	66,98	50,23	32,69	26,31	79,74
Apr.	79,89	78,75	68,48	51,36	39,94	114,14
Mai	83,76	89,86	88,33	70,06	54,83	152,30
Jun.	73,75	84,29	85,79	72,24	57,19	150,51
Jul.	79,45	88,80	90,36	73,22	57,64	155,79
Aug.	86,97	91,18	84,16	63,12	46,29	140,27
Sep.	80,86	74,04	60,40	42,86	35,07	97,42
Okt.	69,37	57,91	38,60	24,12	20,50	60,32
Nov.	44,09	34,55	19,36	12,21	11,61	29,79
Dez.	34,71	26,75	13,68	8,57	8,16	20,42

**Bauteilliste**

1991, BV ERZ

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	1,692
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =5,034 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,925 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2630</b>
				RT = 4,979
				<b>U = 0,201</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-16-4		0,670	0,60	33,00	1,40
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,60</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>		RT = 0,555
				<b>U = 1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,696 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,574 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2070</b>
				RT = 3,635
				<b>U = 0,275</b>

**Bauteilliste**

1991, BV ERZ

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,312	0,160
		0,0500	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,040	3,750
		0,1500	0,130	1,538
5	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2690</b>	RT = 3,979
				<b>U = 0,251</b>

RT<sub>o</sub>=4,091 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=3,868 m<sup>2</sup>K/W;**05Z Zangendecke**

Neubau


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0% 04 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0400	0,250	0,160
		0,0400	0,130	1,538
4	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1600	0,040	4,000
		0,1600	0,130	1,538
5	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,189
				<b>U = 0,239</b>


RT<sub>o</sub>=4,295 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,084 m<sup>2</sup>K/W;

## Bauteilliste

1991, BV ERZ

<b>03</b>		<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			Neubau
DGK	U-O				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369	
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,3140</b>	RT =	2,121	
			<b>U =</b>	<b>0,471</b>	

<b>4.1</b>		<b>Altbau - Hohlkörperdecke</b>			Neubau
DGK	U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192	
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174	
			<b>U =</b>	<b>0,460</b>	

<b>4.1</b>		<b>Decke über Garage</b>			Neubau
DGT	U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389	
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205	
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>	

<b>11</b>		<b>Decke Terrasse</b>			Neubau
DGUu	O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029	
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429	
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080	
Wärmeübergangswiderstände				0,200	
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738	
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>	

**Bauteilliste**

1991, BV ERZ

**07 Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
2	Beton armiert 2% Stahl min $\mu$ e	0,1200	2,500	0,048
3	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2250</b>	RT = 1,967
				<b>U = 0,508</b>

**09 Kellerwand unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286
2	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ e 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,130
			<b>0,2800</b>	RT = 2,533
				<b>U = 0,395</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-16-4		0,670	0,60	33,00	1,40
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
			vorh.	1,82		<b>1,60</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,260
			<b>0,1250</b>	RT = 2,86
				<b>U = 0,350</b>

**Bauteilliste**

1991, BV ERZ

**10 Kellerwand gegen unbeh. Garage**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>

**02.1Z Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGU

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008	
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260	
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092	
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115	
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500	
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115	
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000	
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072	
	Wärmeübergangswiderstände			0,260	
		RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT =	3,731
				<b>U =</b>	<b>0,268</b>

# Bauteilflächen

1991, BV ERZ - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>419,03 m2</b>
	Opake Flächen	94,35 %	395,36
	Fensterflächen	5,65 %	23,67
	Wärmefluss nach oben		130,30
	Wärmefluss nach unten		130,30
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 1,17</b>	<b>1,17 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 2,35</b>	<b>2,35 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 2,35</b>	<b>2,35 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 4,59</b>	<b>4,59 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster</b>		<b>1 x 2,27</b>	<b>2,27 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster gg. unbeh.</b>		<b>1 x 1,95</b>	<b>1,95 m2</b>
<b>01F</b>	<b>Fenster gg. unbeh.</b>		<b>1 x 5,25</b>	<b>5,25 m2</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>130,30 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 130,3	130,30
<b>02.1Z</b>	<b>Außenwand gg. unbeh.</b>			<b>20,89 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 8,195*3,19	26,14
	Fenster gg. unbeh.		- 1 x 5,25	- 5,25
<b>02.1Z</b>	<b>Außenwand gg. unbeh.</b>			<b>2,03 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,25*3,19	3,98

# Bauteilflächen

1991, BV ERZ - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>Fenster gg. unbeh.</i>		- 1 x 1,95	- 1,95
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>2,21 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,06*3,19	3,38
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,17	- 1,17
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>18,60 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 7,27*3,19	23,19
	<i>Fenster</i>		- 1 x 4,59	- 4,59
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>22,54 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (9,03-1,25)*3,19	24,81
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,27	- 2,27
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>4,41 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,12*3,19	6,76
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,35	- 2,35
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>43,96 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 15,28*3,19	48,74
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,35	- 2,35
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,43	- 2,43
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>14,28 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,65*3,19	18,02
	<i>Fenster</i>		- 1 x 3,74	- 3,74
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>3,38 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,06*3,19	3,38
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>130,30 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 130,3	130,30
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,43 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,09*2,23	2,43



## Geschoßfläche und Volumen

1991, BV ERZ

<b>Gesamt</b>		<b>130,30 m<sup>2</sup></b>	<b>415,65 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	130,30	415,65

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 130,3	3,19	130,30	415,65

1990, BV KLM

A 3945, Hoheneich

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1990, BV KLM

---

## 1990, BV KLM

3945 Hoheneich

Katastralgemeinde: 07011 Hoheneich

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

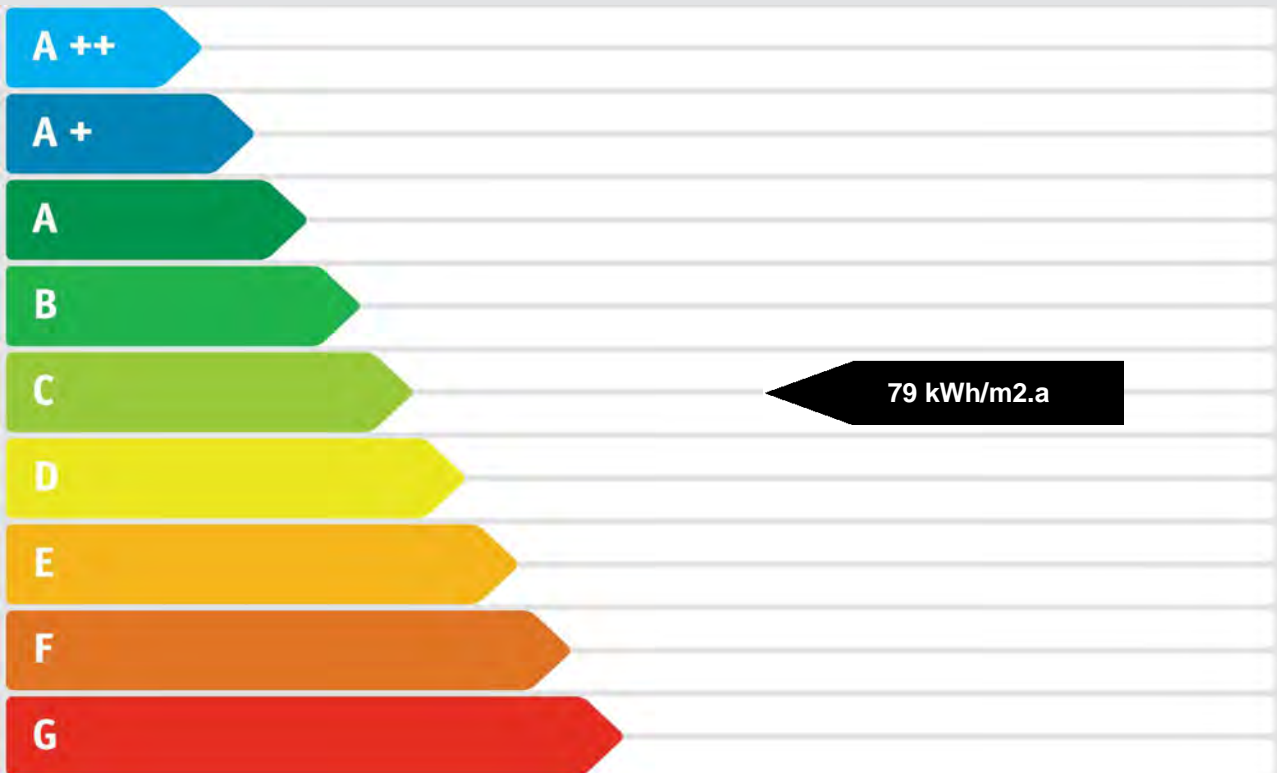
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1990, BV KLM

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Hoheneich"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07011"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3945, Hoheneich"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1990, BV KLM

Brutto-Grundfläche	254,00 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	719,30 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,32 m
Kompaktheit (A/V)	0,76 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,409 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	37 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	521 m
Heizgradtage	4085 Kd
Heiztage	240 d
Norm-Außentemperatur	-18,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	19.976 kWh/a	78,65 kWh/m <sup>2</sup> a	24.502 kWh/a	96,47 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			3.245 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			5.805 kWh/a	22,86 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-1.050 kWh/a	-4,13 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			9.970 kWh/a	39,25 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			33.568 kWh/a	132,16 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			33.568 kWh/a	132,16 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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.

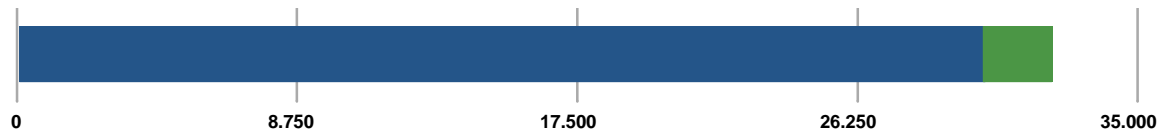
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1990, BV KLM

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	254,00	13	30.307
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	254,00		2.194
<span style="color: red;">■</span> Sol.	Solaranlage			



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (13 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, Gasförmige Brennstoffe, Niedertemperatur-Zentralheizgerät, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, (eta 100 % : 0,86 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Solaranlage) (1994 - ....), Anschlussteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 1.000 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	20,32 m	142,24 m
unkonditioniert	17,25 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, gasbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 300 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 2/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	10,16 m	40,64 m
unkonditioniert	9,64 m	0,00 m	

## Solaranlage

Kollektor: vorrangig für Warmwasserwärmebedarf, Aperturfläche: 10 m<sup>2</sup>, Warmwasser Anlage 1, Raumheizung Anlage 1, Hochsektiv (z.B. Schwarzchrom), Geländewinkel 10°, Kollektorverdrehung 45° aus der Südrichtung, Neigungswinkel 40°, Bodenreflexionswert 0,3

Kollektorkreis: Vertikale Leitung des Kollektorkreises: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 3/3 gedämmt, Horizontale Leitung des Kollektorkreises: nicht konditioniert, 3/3 gedämmt

# Leitwerte

1990, BV KLM - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	135,96	
... über Unbeheizt	Lu	6,43	
... über das Erdreich	Lg	65,74	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		15,37	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	223,51	W/K
Lüftungsleitwert	LV	71,85	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,409	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Ost-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	3,43	1,760	1,0		6,04
02Z	Außenwand	51,13	0,275	1,0		14,06
		<b>54,56</b>				<b>20,10</b>
<b>Ost-Nord-Ost, 45° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	36,81	0,219	1,0		8,06
01F	Fenster	2,00	1,760	1,0		3,52
		<b>38,81</b>				<b>11,58</b>
<b>Ost-Süd-Ost</b>						
02Z	Außenwand	4,12	0,275	1,0		1,13
		<b>4,12</b>				<b>1,13</b>
<b>Süd-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	3,02	1,760	1,0		5,32
T1	Außentür default	2,43	1,802	1,0		4,38
02Z	Außenwand	40,54	0,275	1,0		11,15
		<b>45,99</b>				<b>20,85</b>
<b>Süd-Süd-Ost, 45° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	32,62	0,219	1,0		7,15
01F	Fenster	1,00	1,760	1,0		1,76
		<b>33,62</b>				<b>8,91</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	2,35	1,760	1,0		4,14
02Z	Außenwand	6,36	0,275	1,0		1,75
		<b>8,71</b>				<b>5,89</b>
<b>West-Süd-West</b>						
01F	Fenster	8,91	1,760	1,0		15,68
02Z	Außenwand	39,13	0,275	1,0		10,76
		<b>48,04</b>				<b>26,44</b>
<b>West-Süd-West, 45° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	36,81	0,219	1,0		8,06
01F	Fenster	2,00	1,760	1,0		3,52
		<b>38,81</b>				<b>11,58</b>



## Leitwerte

1990, BV KLM - Wohnen

### West-Nord-West

02Z	Außenwand	4,12	0,275	1,0	1,13
		<b>4,12</b>			<b>1,13</b>

### Nord-Nord-West

01F	Fenster	3,44	1,760	1,0	6,05
02Z	Außenwand	48,69	0,275	1,0	13,39
		<b>52,13</b>			<b>19,44</b>

### Nord-Nord-West, 45° geneigt

06Z	Dachschräge	32,62	0,219	1,0	7,15
01F	Fenster	1,00	1,760	1,0	1,76
		<b>33,62</b>			<b>8,91</b>

### Horizontal

05Z	Zangendecke	34,36	0,208	0,9	6,43
03	Decke gg. unbeh. Keller	149,80	0,627	0,7	65,75
		<b>184,16</b>			<b>72,18</b>

## ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **15,37 W/K**

## ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **71,85 W/K**

Lüftungsvolumen VL = 528,32 m<sup>3</sup>  
 Luftwechselrate n = 0,40 1/h

# Gewinne

1990, BV KLM - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherkapazität des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>

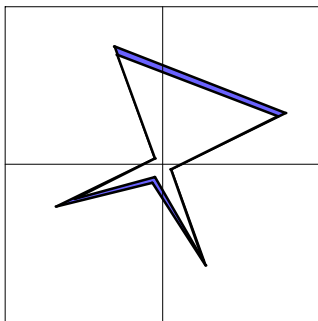
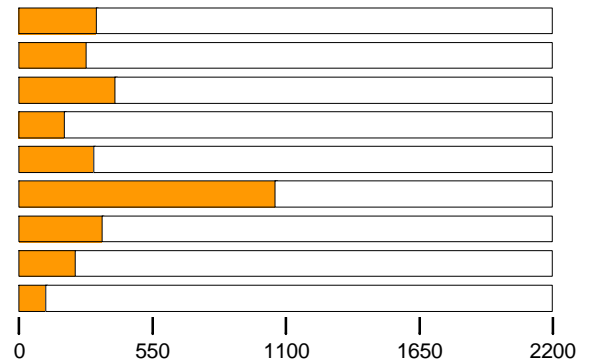
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Ost-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	1,13	0,85	0,670	0,56
			<b>1,13</b>			<b>0,56</b>
<b>Ost-Nord-Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,66	0,85	0,670	0,33
			<b>0,66</b>			<b>0,33</b>
<b>Süd-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,99	0,85	0,670	0,50
			<b>0,99</b>			<b>0,50</b>
<b>Süd-Süd-Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,33	0,85	0,670	0,16
			<b>0,33</b>			<b>0,16</b>
<b>Süd-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	0,77	0,85	0,670	0,38
			<b>0,77</b>			<b>0,38</b>
<b>West-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	2,94	0,85	0,670	1,47
			<b>2,94</b>			<b>1,47</b>
<b>West-Süd-West, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,66	0,85	0,670	0,33
			<b>0,66</b>			<b>0,33</b>
<b>Nord-Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	1,13	0,85	0,670	0,57
			<b>1,13</b>			<b>0,57</b>
<b>Nord-Nord-West, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,33	0,85	0,670	0,16
			<b>0,33</b>			<b>0,16</b>

## Gewinne

1990, BV KLM - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Ost-Nord-Ost	3,43	319
Ost-Nord-Ost, 45° geneigt	2,00	277
Süd-Süd-Ost	3,02	402
Süd-Süd-Ost, 45° geneigt	1,00	190
Süd-Süd-West	2,35	313
West-Süd-West	8,91	1.061
West-Süd-West, 45° geneigt	2,00	341
Nord-Nord-West	3,44	239
Nord-Nord-West, 45° geneigt	1,00	111
	<b>27,15</b>	<b>3.256</b>



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

### Strahlungsintensitäten

Hoheneich, 521 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,32	32,98	18,13	11,54	10,71	27,48
Feb.	59,83	48,43	29,91	18,99	17,09	47,48
Mär.	76,55	66,98	50,23	32,69	26,31	79,74
Apr.	79,89	78,75	68,48	51,36	39,94	114,14
Mai	83,76	89,86	88,33	70,06	54,83	152,30
Jun.	73,75	84,29	85,79	72,24	57,19	150,51
Jul.	79,45	88,80	90,36	73,22	57,64	155,79
Aug.	86,97	91,18	84,16	63,12	46,29	140,27
Sep.	80,86	74,04	60,40	42,86	35,07	97,42
Okt.	69,37	57,91	38,60	24,12	20,50	60,32
Nov.	44,09	34,55	19,36	12,21	11,61	29,79
Dez.	34,71	26,75	13,68	8,57	8,16	20,42

**Bauteilliste**

1990, BV KLM

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2000	0,130	1,538
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =4,624 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,516 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2430</b>	RT = 4,570 <b>U = 0,219</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-12-4-12-4		0,670	0,60	33,00	1,90
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
			<b>U =</b>	<b>1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		RT <sub>o</sub> =3,696 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,574 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT = 3,635 <b>U = 0,275</b>

**Bauteilliste**

1990, BV KLM

**08 Kellerwand über Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2800</b>	RT = 2,026
				<b>U = 0,494</b>

**01Z Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,312	0,160
		0,0500	0,130	1,538
4	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,040	3,750
		0,1500	0,130	1,538
5	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2690</b>	RT = 3,979
				<b>U = 0,251</b>

RT<sub>o</sub>=4,091 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=3,868 m<sup>2</sup>K/W;**05Z Zangendecke**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2000	0,040	5,000
		0,2000	0,130	1,538
4	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
			<b>0,2790</b>	RT = 4,805
				<b>U = 0,208</b>

RT<sub>o</sub>=4,878 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=4,732 m<sup>2</sup>K/W;

**Bauteilliste**

1990, BV KLM

**03 Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2940</b>	RT =	1,594
			<b>U =</b>	<b>0,627</b>

**4.1 Altbau - Hohlkörperdecke**

Neubau

DGK

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ


		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192
2	Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,3990</b>	RT =	2,174
			<b>U =</b>	<b>0,460</b>

**4.1 Decke über Garage**

Neubau

DGT

U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>

**11 Decke Terrasse**

Neubau

DGUu

O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>

**Bauteilliste**

1990, BV KLM

**07 Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
2	Beton armiert 2% Stahl min $\mu$ e	0,1200	2,500	0,048
3	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001
4	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034
Wärmeübergangswiderstände				0,170
			<b>0,2250</b>	RT = 1,967
				<b>U = 0,508</b>

**09 Kellerwand unter Erde**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286
2	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ e 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände				0,130
			<b>0,2800</b>	RT = 2,533
				<b>U = 0,395</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
	4-16-4		0,670	0,60	33,00	1,40
	Holz-Alu IV 70			1,22	67,00	1,40
	Aluminium	4,46	0,080			
			vorh.	1,82		<b>1,60</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,260
			<b>0,1250</b>	RT = 2,86
				<b>U = 0,350</b>

**Bauteilliste**

1990, BV KLM

**10 Kellerwand gegen unbeh. Garage**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max $\mu$ 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
				0,260
				<b>0,2000</b>
				RT = 0,377
				<b>U = 2,653</b>

**02.1Z Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGU

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4% 0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
				0,260
				RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;
				<b>0,2070</b>
				RT = 3,731
				<b>U = 0,268</b>



# Bauteilflächen

1990, BV KLM - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			546,75 m <sup>2</sup>
	Opake Flächen	95,03 %	519,60
	Fensterflächen	4,97 %	27,15
	Wärmefluss nach oben		173,24
	Wärmefluss nach unten		149,80
Andere Flächen			0,00 m <sup>2</sup>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster		1 x 3,43	3,43 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 3,02	3,02 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 2,35	2,35 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 8,91	8,91 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 3,44	3,44 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 2,00	2,00 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 1,00	1,00 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 2,00	2,00 m <sup>2</sup>
01F	Fenster		1 x 1,00	1,00 m <sup>2</sup>
02Z	Außenwand			51,13 m <sup>2</sup>
	Fläche	x+y	1 x 14,028*3,89	54,56
	Fenster		- 1 x 3,43	- 3,43
02Z	Außenwand			4,12 m <sup>2</sup>
	Fläche	x+y	1 x 1,06*3,89	4,12

# Bauteilflächen

1990, BV KLM - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>40,54 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (4,375+7,45)*3,89	45,99
	Fenster		- 1 x 3,02	- 3,02
	Außentür default		- 1 x 2,43	- 2,43
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>6,36 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,24*3,89	8,71
	Fenster		- 1 x 2,35	- 2,35
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>4,12 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,06*3,89	4,12
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>39,13 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12,35*3,89	48,04
	Fenster		- 1 x 8,91	- 8,91
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>48,69 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (9,028+4,375)*3,89	52,13
	Fenster		- 1 x 3,44	- 3,44
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>149,80 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 149,8	149,80
<b>05Z</b>	<b>Zangendecke</b>			<b>34,36 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 34,36	34,36
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>36,81 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (8,81+14,09)*3,39/2	38,81
	Fenster		- 1 x 2,00	- 2,00
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>32,62 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 4,55*5,94-1,95*2,55+4,4*2,63	33,62
	Fenster		- 1 x 1,00	- 1,00
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>36,81 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (8,81+14,09)*3,39/2	38,81
	Fenster		- 1 x 2,00	- 2,00

## Bauteilflächen

1990, BV KLM - Alle Gebäudeteile/Zonen

---

<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>32,62 m<sup>2</sup></b>
	Fläche	x+y	1 x 4,55*5,94-1,95*2,55+4,4*2,63	33,62
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,00	- 1,00
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,43 m<sup>2</sup></b>
	Fläche	x+y	1 x 1,09*2,23	2,43

# Geschoßfläche und Volumen

1990, BV KLM

<b>Gesamt</b>		<b>254,00 m<sup>2</sup></b>	<b>719,30 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	254,00	719,30

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 149,8	2,89	149,80	432,92
<b>DG</b>				
DG	1x $2 \cdot (1/3 \cdot 2,07 \cdot 3,82) + 14,2 \cdot 8,81$ $- 2 \cdot (1/3 \cdot 1,64 \cdot 3,8) + 3,4 \cdot 4,4 + 1$ $\cdot 145,2$			286,37
DG	1x 104,2		104,20	

1990, BV HEU

A 3945, Hoheneich

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1990, BV HEU

## 1990, BV HEU

3945 Hoheneich

Katastralgemeinde: 07011 Hoheneich

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

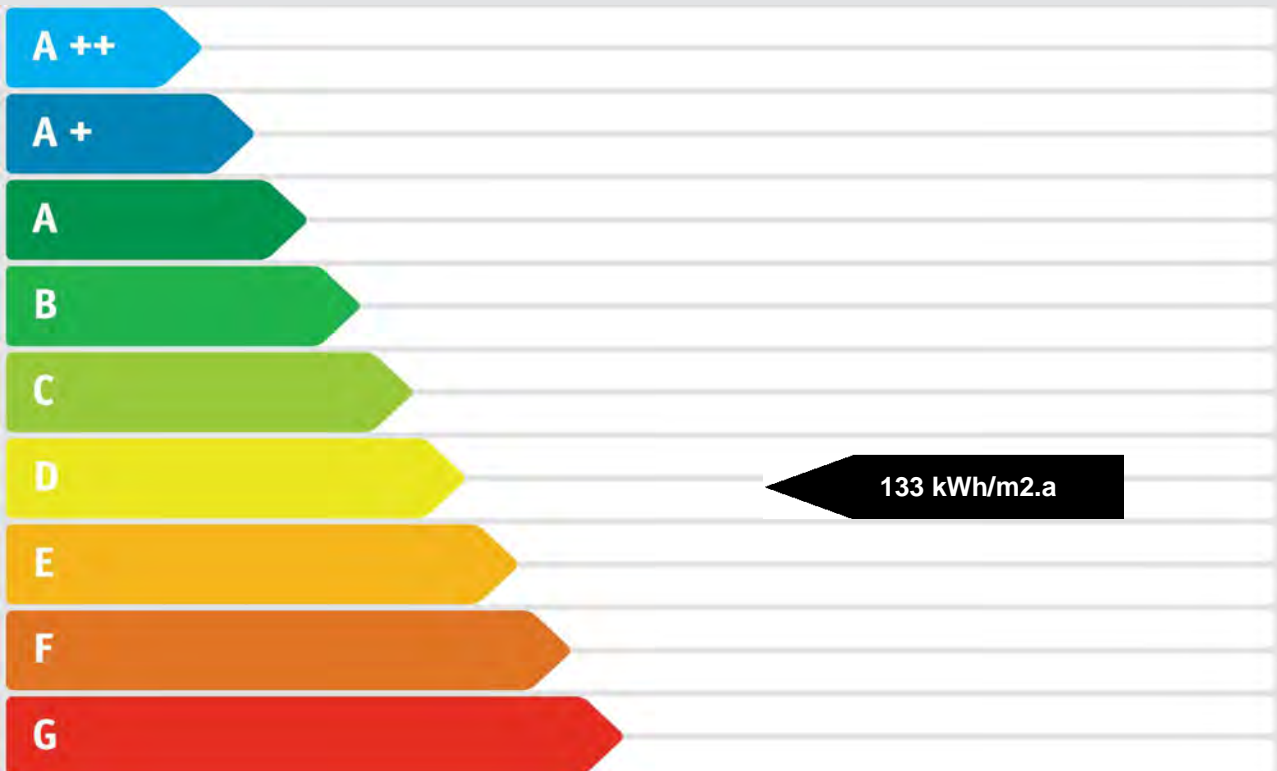
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1990, BV HEU

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Hoheneich"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="07011"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="3945, Hoheneich"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

1990, BV HEU

Brutto-Grundfläche	269,20 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	844,42 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,36 m
Kompaktheit (A/V)	0,73 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,640 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	57 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - außerhalb von Föhngebieten (N)
Seehöhe	521 m
Heizgradtage	4085 Kd
Heiztage	240 d
Norm-Außentemperatur	-18,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	35.909 kWh/a	133,39 kWh/m <sup>2</sup> a	44.014 kWh/a	163,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			3.439 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			54.186 kWh/a	201,28 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			5.402 kWh/a	20,07 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			60.472 kWh/a	224,64 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			107.925 kWh/a	400,91 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			107.925 kWh/a	400,91 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.



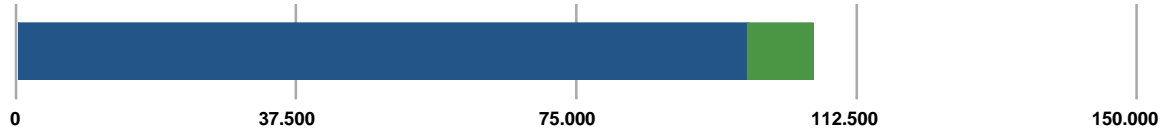
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1990, BV HEU

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Holz	269,20	25	98.199
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	269,20		8.841



## Raumheizung Holz

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (25 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, Feste Brennstoffe, Händisch beschickt, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1979 bis 1994, (eta 100 % : 0,73 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort nicht konditioniert

Speicherung: kein Speicher,

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Heizkörper-Regulierventile von Hand betätigt, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	21,53 m	150,75 m
unkonditioniert	17,83 m	0,00 m	

## Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Holz

Speicherung: indirekt, festbrennstoffbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 270 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 1/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	10,76 m	43,07 m
unkonditioniert	9,79 m	0,00 m	

## Leitwerte

1990, BV HEU - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	130,25	
... über Unbeheizt	Lu	23,71	
... über das Erdreich	Lg	229,36	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		13,02	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	396,36	W/K
Lüftungsleitwert	LV	76,15	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,640	W/m2K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Ost-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	0,40	1,760	1,0		0,70
01F	Fenster	3,45	1,760	1,0		6,07
T1	Außentür default	2,43	1,802	1,0		4,38
02Z	Außenwand	35,87	0,275	1,0		9,87
08	Kellerwand über Erde	2,54	0,494	1,0		1,25
09	Kellerwand unter Erde	7,05	0,395	0,8		2,23
10	Kellerwand gegen unbeh.	6,66	2,653	0,7		12,38
		<b>58,42</b>				<b>36,88</b>

### Ost-Nord-Ost, 45° geneigt

06Z	Dachschräge	30,10	0,265	1,0		7,98
01F	Fenster	2,00	1,760	1,0		3,52
		<b>32,10</b>				<b>11,50</b>

### Süd-Süd-Ost

01F	Fenster	0,50	1,760	1,0		0,88
01F	Fenster	1,45	1,760	1,0		2,55
T1	Außentür default	1,60	1,802	1,0		2,88
02Z	Außenwand	33,21	0,275	1,0		9,13
08	Kellerwand über Erde	2,18	0,494	1,0		1,08
09	Kellerwand unter Erde	6,43	0,395	0,8		2,03
01F	Fenster gegen unbeh. Wintergarten	3,76	1,760	0,7		4,63
10	Kellerwand gegen unbeh.	10,77	2,653	0,7		20,01
02.1Z	Außenwand gg. unbeh.	10,64	0,268	0,7		2,00
		<b>70,55</b>				<b>45,19</b>

### Süd-Süd-Ost, 45° geneigt

06Z	Dachschräge	59,74	0,265	1,0		15,83
01F	Fenster	1,00	1,760	1,0		1,76
		<b>60,74</b>				<b>17,59</b>

### West-Süd-West

01F	Fenster	2,30	1,760	1,0		4,05
T1	Außentür default	1,60	1,802	1,0		2,88
02Z	Außenwand	17,93	0,275	1,0		4,93
01F	Fenster gegen unbeh. Wintergarten	3,73	1,760	0,7		4,60
10	Kellerwand gegen unbeh.	14,82	2,653	0,7		27,53
02.1Z	Außenwand gg. unbeh.	22,08	0,268	0,7		4,14
		<b>62,47</b>				<b>48,13</b>

## Leitwerte

1990, BV HEU - Wohnen

### West-Süd-West, 45° geneigt

06Z	Dachschräge	57,08	0,265	1,0	15,13
01F	Fenster	1,00	1,760	1,0	1,76
					<b>16,89</b>
					<b>58,08</b>

### Nord-Nord-West

01F	Fenster	1,44	1,760	1,0	2,53
T1	Außentür default	3,20	1,802	1,0	5,77
02Z	Außenwand	47,62	0,275	1,0	13,10
10	Kellerwand gegen unbeh.	17,83	2,653	0,7	33,13
					<b>54,53</b>
					<b>70,10</b>

### Nord-Nord-West, 45° geneigt

06Z	Dachschräge	32,79	0,265	1,0	8,69
01F	Fenster	2,00	1,760	1,0	3,52
					<b>12,21</b>
					<b>34,79</b>

### Horizontal

05Z	Zangendecke	37,10	0,250	0,9	8,35
03	Decke gg. unbeh. Keller	87,44	0,627	0,7	38,38
07	Erdber. Bodenplatte >1,5m unter Erde	47,40	3,953	0,5	93,69
					<b>140,42</b>
					<b>171,94</b>

## ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **13,02 W/K**

## ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **76,15 W/K**

Lüftungsvolumen VL = 559,93 m<sup>3</sup>  
Luftwechselrate n = 0,40 1/h

# Gewinne

1990, BV HEU - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>

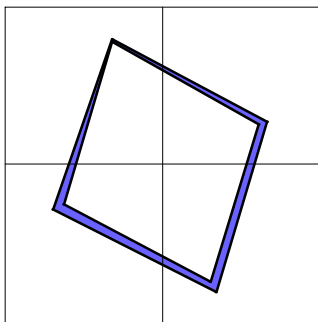
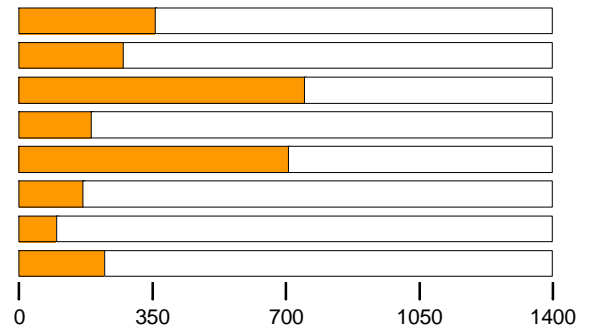
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Ost-Nord-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,13	0,85	0,670	0,06
01F	Fenster	1	1,13	0,85	0,670	0,57
			<b>1,27</b>			<b>0,63</b>
<b>Ost-Nord-Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,66	0,85	0,670	0,33
			<b>0,66</b>			<b>0,33</b>
<b>Süd-Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,16	0,85	0,670	0,08
01F	Fenster	1	0,47	0,85	0,670	0,24
01F	Fenster gegen unbeh. Wintergarten	1	1,24	0,85	0,670	0,62
			<b>1,88</b>			<b>0,94</b>
<b>Süd-Süd-Ost, 45° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,33	0,85	0,670	0,16
			<b>0,33</b>			<b>0,16</b>
<b>West-Süd-West</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,670	0,38
01F	Fenster gegen unbeh. Wintergarten	1	1,23	0,85	0,670	0,61
			<b>1,98</b>			<b>0,99</b>
<b>West-Süd-West, 45° genei</b>						
01F	Fenster	1	0,33	0,85	0,670	0,16
			<b>0,33</b>			<b>0,16</b>
<b>Nord-Nord-West</b>						
01F	Fenster	1	0,47	0,85	0,670	0,23
			<b>0,47</b>			<b>0,23</b>
<b>Nord-Nord-West, 45° gene</b>						
01F	Fenster	1	0,66	0,85	0,670	0,33
			<b>0,66</b>			<b>0,33</b>

# Gewinne

1990, BV HEU - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Ost-Nord-Ost	3,85	358
Ost-Nord-Ost, 45° geneigt	2,00	277
Süd-Süd-Ost	5,71	760
Süd-Süd-Ost, 45° geneigt	1,00	190
West-Süd-West	6,03	718
West-Süd-West, 45° geneigt	1,00	170
Nord-Nord-West	1,44	100
Nord-Nord-West, 45° geneigt	2,00	222
	<b>23,03</b>	<b>2.799</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Hoheneich, 521 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	42,32	32,98	18,13	11,54	10,71	27,48
Feb.	59,83	48,43	29,91	18,99	17,09	47,48
Mär.	76,55	66,98	50,23	32,69	26,31	79,74
Apr.	79,89	78,75	68,48	51,36	39,94	114,14
Mai	83,76	89,86	88,33	70,06	54,83	152,30
Jun.	73,75	84,29	85,79	72,24	57,19	150,51
Jul.	79,45	88,80	90,36	73,22	57,64	155,79
Aug.	86,97	91,18	84,16	63,12	46,29	140,27
Sep.	80,86	74,04	60,40	42,86	35,07	97,42
Okt.	69,37	57,91	38,60	24,12	20,50	60,32
Nov.	44,09	34,55	19,36	12,21	11,61	29,79
Dez.	34,71	26,75	13,68	8,57	8,16	20,42

**Bauteilliste**

1990, BV HEU

**06Z****Dachschräge**

Neubau

AD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
3	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
4	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
5	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =3,879 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,666 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,2430</b>
				RT = 3,772
				<b>U = 0,265</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	0,60	33,00	1,90
Holz-Alu IV 70				1,22	67,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
				vorh.	1,82	<b>1,76</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	0,555
				<b>U = 1,802</b>

**Bauteilliste**

1990, BV HEU

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I


			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4%	0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,170
			<b>0,2070</b>	RT =	3,635
				<b>U =</b>	<b>0,275</b>

RT<sub>o</sub>=3,696 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=3,574 m<sup>2</sup>K/W;**08****Kellerwand über Erde**

Neubau

AW

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Sockelputz	0,0200	0,800	0,025
2		XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0600	0,035	1,714
3		Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
Wärmeübergangswiderstände					0,170
			<b>0,2800</b>	RT =	2,026
				<b>U =</b>	<b>0,494</b>

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
4	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
6		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			<b>0,2690</b>	RT =	3,979
				<b>U =</b>	<b>0,251</b>

RT<sub>o</sub>=4,091 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=3,868 m<sup>2</sup>K/W;

**Bauteilliste**

1990, BV HEU

**05Z****Zangendecke**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
2		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
3	90,0%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
4	90,0%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
5		02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
6		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =4,114 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,882 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2790</b>	RT = 3,998
					<b>U = 0,250</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O


			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3		EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
4		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,2940</b>	RT = 1,594	
					<b>U = 0,627</b>

**4.1****Altbau - Hohlkörperdecke**

Neubau

DGK


U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Thermo-Putz	0,0250	0,130	0,192
2		Hohlkörper; Betonestrich	0,3000	1,304	0,230
3		EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316
4		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3990</b>	RT = 2,174	
					<b>U = 0,460</b>



# Bauteilliste

1990, BV HEU

<b>4.1</b>		<b>Decke über Garage</b>			Neubau
DGT		U-O, Handbuch für Energieberater; FGJ			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	 Heralan (5cm)	0,0500	0,036	1,389	
2	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,1600	2,500	0,064	
3	EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0500	0,038	1,316	
4	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096	
Wärmeübergangswiderstände				0,340	
		<b>0,2840</b>	RT =	3,205	
			<b>U =</b>	<b>0,312</b>	

<b>11</b>		<b>Decke Terasse</b>			Neubau
DGuu		O-U, Handbuch für Energieberater; FGJ			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,0500	1,710	0,029	
2	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0500	0,035	1,429	
3	Beton armiert 2% Stahl max mue	0,2000	2,500	0,080	
Wärmeübergangswiderstände				0,200	
		<b>0,3000</b>	RT =	1,738	
			<b>U =</b>	<b>0,575</b>	

<b>07</b>		<b>Erdber. Bodenplatte &gt;1,5m unter Erde</b>			Neubau
EB		U-O			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Beton armiert 2% Stahl min mue	0,1200	2,500	0,048	
2	Dampfbremse (sd=10,0 m)	0,0001	0,200	0,001	
3	Zementestrich (min. $\mu$ ) 3.326.006	0,0450	1,330	0,034	
Wärmeübergangswiderstände				0,170	
		<b>0,1650</b>	RT =	0,253	
			<b>U =</b>	<b>3,953</b>	

<b>09</b>		<b>Kellerwand unter Erde</b>			Neubau
EWu		A-I			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	XPS 035 (max. $\mu$ )	0,0800	0,035	2,286	
2	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117	
Wärmeübergangswiderstände				0,130	
		<b>0,2800</b>	RT =	2,533	
			<b>U =</b>	<b>0,395</b>	

**Bauteilliste**

1990, BV HEU

**01F Fenster gegen unbeh. Wintergarten**

Neubau

FGWi

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,670	0,60	33,00	1,90
Holz-Alu IV 70				1,22	67,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
			vorh.	1,82		<b>1,76</b>

**01F Fenster gg. unbeh.**

Neubau

FGWi

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-16-4			0,670	0,60	33,00	1,40
Holz-Alu IV 70				1,22	67,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
			vorh.	1,82		<b>1,60</b>

**12 Abseitenwand**

Neubau

WGD

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
2	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,1250</b>	RT =	2,86
			<b>U =</b>	<b>0,350</b>

**10 Kellerwand gegen unbeh.**

Neubau

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Beton unbewehrt R=2300 max mue 3.302.010	0,2000	1,710	0,117
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2000</b>	RT =	0,377
			<b>U =</b>	<b>2,653</b>

**Bauteilliste**

1990, BV HEU

**02.1Z****Außenwand gg. unbeh.**

Neubau

WGWi

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Kunststoff-Dünnpfutz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
3		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
4	90,4%	0,5 cm Luft (LNV)	0,0050	0,045	0,110
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0050	0,130	1,115
5	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1400	0,040	3,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1400	0,130	1,115
6		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
7		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,260
			RT <sub>o</sub> =3,799 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =3,664 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2070</b>	RT = 3,731 U = <b>0,268</b>

## Bauteilflächen

1990, BV HEU - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>619,22 m<sup>2</sup></b>
	Opake Flächen	96,28 %	596,19
	Fensterflächen	3,72 %	23,03
	Wärmefluss nach oben		216,83
	Wärmefluss nach unten		134,84
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m<sup>2</sup></b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	1 x 0,40	0,40 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 1,44	1,44 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 3,45	3,45 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 1,00	1,00 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 2,00	2,00 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 2,30	2,30 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 1,45	1,45 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 0,50	0,50 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 1,00	1,00 m <sup>2</sup>
01F	Fenster	1 x 2,00	2,00 m <sup>2</sup>
01F	Fenster gegen unbeh. Wintergarten	1 x 3,73	3,73 m <sup>2</sup>
01F	Fenster gegen unbeh. Wintergarten	1 x 3,76	3,76 m <sup>2</sup>

# Bauteilflächen

1990, BV HEU - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02.1Z</b>	<b>Außenwand gg. unbeh.</b>			<b>22,08 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 6,722*3,84	25,81
	<i>Fenster gegen unbeh. Wintergarten</i>		- 1 x 3,73	- 3,73
<b>02.1Z</b>	<b>Außenwand gg. unbeh.</b>			<b>10,64 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,75*3,84	14,40
	<i>Fenster gegen unbeh. Wintergarten</i>		- 1 x 3,76	- 3,76
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>47,62 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12,778*3,84	49,06
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,44	- 1,44
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>33,21 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,84*12,778-3,84*3,75	34,66
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,45	- 1,45
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>17,93 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12*3,84-6,73*3,84	20,23
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,30	- 2,30
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>35,87 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 12*3,48	41,76
	<i>Fenster</i>		- 1 x 3,45	- 3,45
	<i>Außentür default</i>		- 1 x 2,43	- 2,43
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>87,44 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 87,44	87,44
<b>05Z</b>	<b>Zangendecke</b>			<b>37,10 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 37,1	37,10
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>57,08 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,05*5,74-3,6*2,28/2+3,46*2,96	58,08
	<i>Fenster</i>		- 1 x 1,00	- 1,00
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>30,10 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (12+6,56)*3,46/2	32,10
	<i>Fenster</i>		- 1 x 2,00	- 2,00

# Bauteilflächen

1990, BV HEU - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>32,79 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (12,78+7,33)*3,46/2	34,79
	Fenster		- 1 x 2,00	- 2,00
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>59,74 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,05*5,74-3,6*2,28/2+3,46*3,73	60,74
	Fenster		- 1 x 1,00	- 1,00
<b>07</b>	<b>Erdber. Bodenplatte &gt;1,5m unter Erde</b>			<b>47,40 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 47,4	47,40
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>2,18 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,83*0,7	2,68
	Fenster		- 1 x 0,50	- 0,50
<b>08</b>	<b>Kellerwand über Erde</b>			<b>2,54 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 4,2*0,7	2,94
	Fenster		- 1 x 0,40	- 0,40
<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>6,43 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 3,83*1,68	6,43
<b>09</b>	<b>Kellerwand unter Erde</b>			<b>7,05 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 4,2*1,68	7,05
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>10,77 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,2*2,38	12,37
	Außentür default		- 1 x 1,60	- 1,60
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>17,83 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 8,84*2,38	21,03
	Außentür default		- 1 x 3,20	- 3,20
<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>14,82 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 6,9*2,38	16,42
	Außentür default		- 1 x 1,60	- 1,60

## Bauteilflächen

1990, BV HEU - Alle Gebäudeteile/Zonen

---

<b>10</b>	<b>Kellerwand gegen unbeh.</b>			<b>6,66 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,8*2,38	6,66
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,60 m2</b>
	Kellertür	x+y	1 x 1,6	1,60
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,43 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,09*2,23	2,43
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>3,20 m2</b>
	Kellertür	x+y	1 x 3,2	3,20
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>1,60 m2</b>
	Kellertür	x+y	1 x 1,6	1,60

# Geschoßfläche und Volumen

1990, BV HEU

<b>Gesamt</b>		<b>269,20 m<sup>2</sup></b>	<b>844,42 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	269,20	844,42

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>KG</b>				
KG	1x 47,4	2,38	47,40	112,81
<b>EG</b>				
EG	1x 128,3	2,91	128,30	373,35
<b>DG</b>				
DG	1x $2 \cdot (1/3 \cdot 40,95 \cdot 3,54 - 1/3 \cdot 6,48 \cdot 1,41) + 13,47 \cdot (2,96 \cdot 3,73) + 127,95 \cdot 93$			358,26
DG	1x 93,5		93,50	



1999, UHU

A 5301, Eugendorf

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

1999, UHU

## 1999, UHU

5301 Eugendorf

Katastralgemeinde: 56510 Eugendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

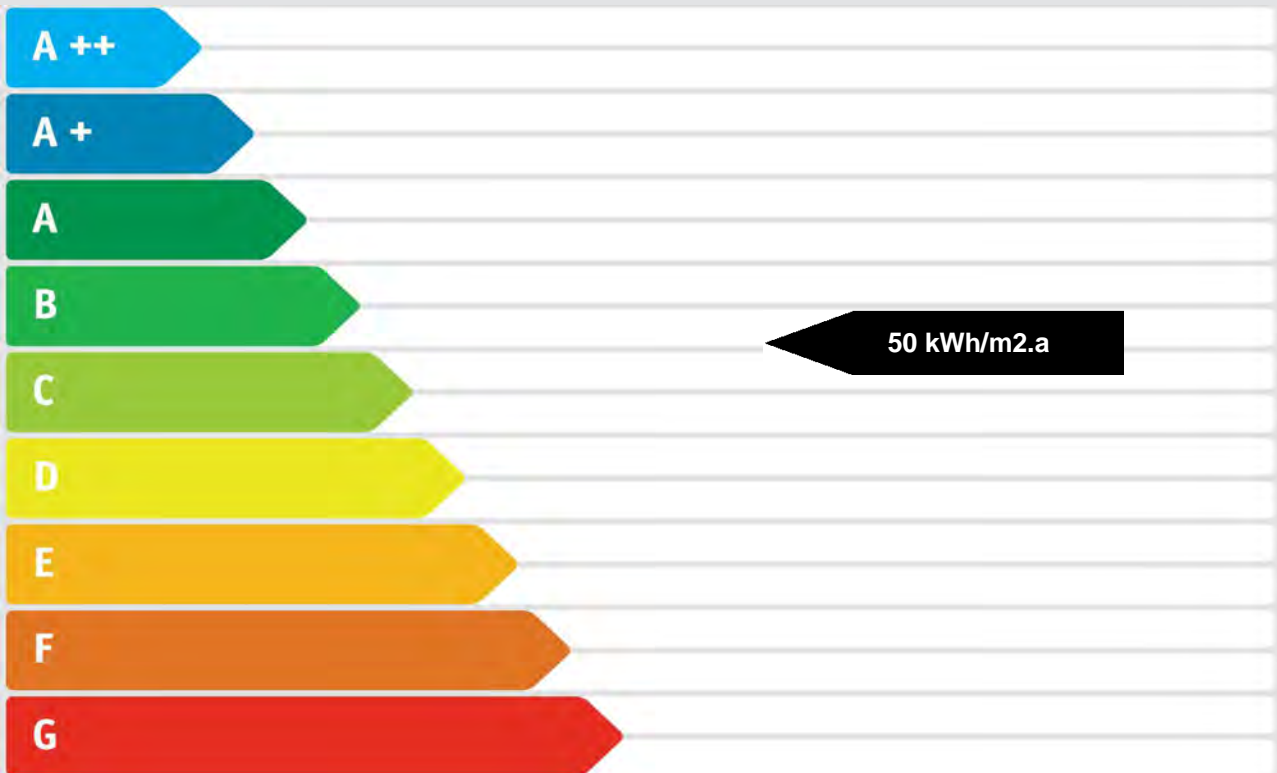
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE 1999, UHU

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Eugendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="56510"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="5301, Eugendorf"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN

1999, UHU

Brutto-Grundfläche	204,70 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	631,69 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,32 m
Kompaktheit (A/V)	0,76 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,367 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	33 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Nord - Föhngebiet (NF)
Seehöhe	560 m
Heizgradtage	4013 Kd
Heiztage	238 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	10.149 kWh/a	49,58 kWh/m <sup>2</sup> a	11.741 kWh/a	57,35 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.615 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			3.066 kWh/a	14,98 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			2.896 kWh/a	14,15 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			7.234 kWh/a	35,34 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			21.590 kWh/a	105,47 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			21.590 kWh/a	105,47 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

# Datenblatt - ArchiPHYSIK

## 1999, UHU

### Gebäudedaten: Energieausweis (Einfamilienhäuser)

Brutto-Grundfläche	204,70 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,32 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	631,69 m <sup>3</sup>	Kompaktheit (A/V)	0,76 1/m
Gebäudehüllfläche	477,36 m <sup>2</sup>	Normierungsfaktor	582,59

### Ermittlung der Eingabedaten

Geometriedaten:

Bauphysikalische Daten:

Haustechnik Daten:

### Ergebnisse am tatsächlichen Standort: Eugendorf

Leitwert L T	175,16 W/K
Mittlerer U-Wert U m	0,367 W/m <sup>2</sup> K
Volumenbezogener Transmissions-Leitwert PT,V	0,27 W/m <sup>3</sup> K
Transmissionswärmeverluste QT	19.342 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q V	3.277 kWh/a
Solare Wärmegewinne passiv	6.904 kWh/a
Innere Wärmegewinne passiv	3.974 kWh/a
Heizwärmebedarf Q h	11.741 kWh/a
<b>Flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB BGF</b>	<b>57,35 kWh/m<sup>2</sup>a</b>

### Gebäude Verlust- und Gewinnziffern (Heizgradtage pro Jahr HGT<sub>a</sub> 4595)

<b>LEK T</b>	<b>Transmissionswärmeverluste</b> (LEK <sub>T</sub> zulässig = 42)	33,2
LEK v	Lüftungswärmeverluste	5,6
LEK sp	Passive solare Wärmegewinne	11,9
LEK i	Interne Wärmegewinne	6,8
LEK HWB	Heizwärmebedarf	20,2
LEK sa	Aktive solare Wärmegewinne	0,0
LEK HTEB	Heizechnikenergiebedarf	12,4
LEK EEB	Endenergiebedarf	37,1
LEK CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	

### Haustechniksystem

Raumheizung:	Gasförmige Brennstoffe, Brennwertgerät
Warmwasser:	WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert
RLT Anlage:	Fensterlüftung

### Berechnungsgrundlagen

Der Energieausweis wurde mit folgenden ÖNORMen und Hilfsmitteln erstellt: ArchiPHYSIK von A-Null Bauphysik GmbH [www.archiphysik.com](http://www.archiphysik.com)  
 Bauteile nach EN ISO 6946:2003-10 / Fenster nach EN ISO 10077-1:2006-12 / Erdberührte Bauteile vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08 / Unkonditionierte Gebäudeteile vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01 / Wärmebrücken pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21) / Verschattung vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

### Anmerkungen:

Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Stand des Gebäudes. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte innere Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte können daher von den tatsächlichen Bedarfswerten 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.

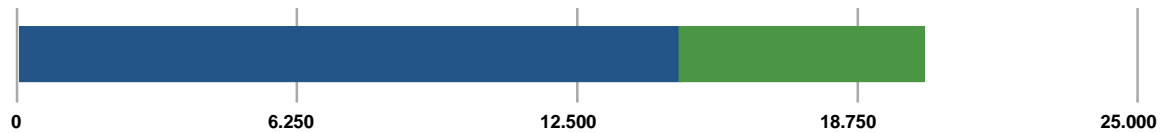
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

1999, UHU

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	204,70	11	14.807
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	204,70		5.510
<span style="color: red;">■</span> RLT	RLT	204,70		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (11 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, Gasförmige Brennstoffe, Brennwertgerät, Wirkungsgrad eigene Angabe, (eta 100 % : 0,93 ), (eta 30 % : 0,95 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: kein Speicher,

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 55 °C / 45 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	16,37 m	114,63 m
unkonditioniert	15,36 m	0,00 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, gasbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussstelle ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 120 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Wohnen, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	8,18 m	32,75 m
unkonditioniert	9,12 m	0,00 m	

## RLT

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
Gegenstrom-Wärmetauscher , Wärmebereitstellungsgrad = 75 %, ohne Erdwärmetauscher,  
Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf = 0,5 W

## Leitwerte

1999, UHU - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	116,73	
... über Unbeheizt	Lu	16,35	
... über das Erdreich	Lg	28,77	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		13,30	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	175,16	W/K
Lüftungsleitwert	LV	29,67	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,367	W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	5,77	1,400	1,0		8,08
T1	Außentür default	2,43	1,802	1,0		4,38
02Z	Außenwand	62,12	0,216	1,0		13,42
		<b>70,32</b>				<b>25,88</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	8,92	1,400	1,0		12,49
02Z	Außenwand	57,08	0,216	1,0		12,33
		<b>66,00</b>				<b>24,82</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	16,13	1,400	1,0		22,58
02Z	Außenwand	54,19	0,216	1,0		11,71
		<b>70,32</b>				<b>34,29</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	14,78	1,400	1,0		20,69
02Z	Außenwand	51,22	0,216	1,0		11,06
		<b>66,00</b>				<b>31,75</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	98,20	0,185	0,9		16,35
03	Decke gg. unbeh. Keller	106,50	0,386	0,7		28,78
		<b>204,70</b>				<b>45,13</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

<b>Wärmebrücken pauschal</b>	<b>13,30</b>	<b>W/K</b>
------------------------------	--------------	------------



## Leitwerte

1999, UHU - Wohnen

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 204,70 m<sup>2</sup>)**

**0,00 W/K**

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**RLT (204,70 von 204,70 m<sup>2</sup>)**

**29,67 W/K**

Gegenstrom-Wärmetauscher  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	425,77 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	75,00 %

# Gewinne

1999, UHU - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

Kleinwohnhäuser

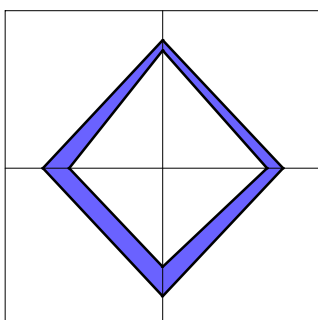
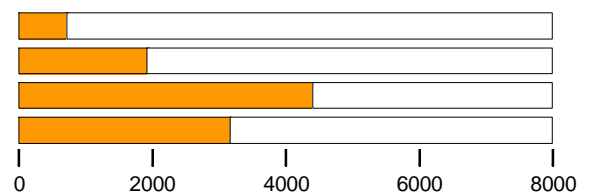
 $q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$ 

## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile

		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	3,86	0,85	0,650	1,88
			<b>3,86</b>			<b>1,88</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	5,97	0,85	0,650	2,91
			<b>5,97</b>			<b>2,91</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	1	10,80	0,85	0,650	5,26
			<b>10,80</b>			<b>5,26</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	9,90	0,85	0,650	4,82
			<b>9,90</b>			<b>4,82</b>

	$A_w$ m <sup>2</sup>	$Q_s, h$ kWh/a
Nord	5,77	738
Ost	8,92	1.922
Süd	16,13	4.467
West	14,78	3.185
	<b>45,60</b>	<b>10.312</b>



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Gewinne

1999, UHU - Wohnen

### Strahlungsintensitäten

Eugendorf, 560 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	49,61	38,65	21,26	13,53	12,56	32,21
Feb.	66,35	53,71	33,17	21,06	18,95	52,65
Mär.	82,83	72,48	54,36	35,37	28,47	86,28
Apr.	79,39	78,25	68,05	51,03	39,69	113,41
Mai	80,97	86,86	85,39	67,72	53,00	147,23
Jun.	70,41	80,47	81,91	68,97	54,60	143,70
Jul.	77,39	86,50	88,02	71,32	56,15	151,75
Aug.	84,69	88,79	81,96	61,47	45,08	136,61
Sep.	84,82	77,67	63,36	44,96	36,79	102,20
Okt.	76,56	63,91	42,61	26,63	22,63	66,58
Nov.	53,35	41,81	23,43	14,77	14,05	36,04
Dez.	41,82	32,23	16,48	10,33	9,84	24,60

**Bauteilliste**

1999, UHU

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-18-4			0,650	1,22	67,00	1,10
Holz-Alu IV 70				0,60	33,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
			vorh.	1,82		<b>1,40</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

	d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0500	0,130	0,385
Wärmeübergangswiderstände			0,170
	<b>0,0500</b>	RT =	0,555
		<b>U =</b>	<b>1,802</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

AW

A-I

	d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
2 EPS-F (max. μ) 4.426.010	0,0600	0,040	1,500
3 Gipsfaserplatten	0,0150	0,320	0,047
4 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1340	0,040	3,350
9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1340	0,130	1,031
5 PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6 Gipsfaserplatten	0,0125	0,320	0,039
Wärmeübergangswiderstände			0,170
	RT <sub>o</sub> =4,737 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =4,519 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2290</b>	RT = 4,628
			<b>U = 0,216</b>

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

	d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Gipsfaserplatten	0,0100	0,320	0,031
2 Spanplatte R=700 (max. μ)	0,0190	0,130	0,146
3 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2400	0,040	6,000
9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2400	0,130	1,846
4 PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5 Gipsfaserplatten	0,0100	0,320	0,031
Wärmeübergangswiderstände			0,200
	RT <sub>o</sub> =5,445 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =5,343 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,2790</b>	RT = 5,394
			<b>U = 0,185</b>

**Bauteilliste**

1999, UHU

**03**                      **Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK                      U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Heratekta-M-3 (5,0cm)	0,0500	0,045	1,100
2	Beton armiert 2% Stahl min mue	0,2000	2,500	0,080
3	Zementestrich (max. $\mu$ ) 3.326.006	0,0400	1,330	0,030
4	EPS-W20 max mue	0,0400	0,040	1,000
5	Zementestrich (max. $\mu$ ) 3.326.006	0,0500	1,330	0,038
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		<b>0,3800</b>	RT =	2,588
			<b>U =</b>	<b>0,386</b>

**01F**                      **Fenster gg. unbeh.**

Neubau

FGWi

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-16-4			0,670	0,60	33,00	1,40
Holz-Alu IV 70				1,22	67,00	1,40
Aluminium	4,46	0,080				
			vorh.	1,82		<b>1,60</b>

# Geschoßfläche und Volumen

1999, UHU

<b>Gesamt</b>		<b>204,70 m<sup>2</sup></b>	<b>631,69 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	204,70	631,69

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 106,5	2,99	106,50	318,43
<b>1. Obergeschoß</b>				
OG	1x 98,2	3,19	98,20	313,25

Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang E

### Pläne der Mustergebäude

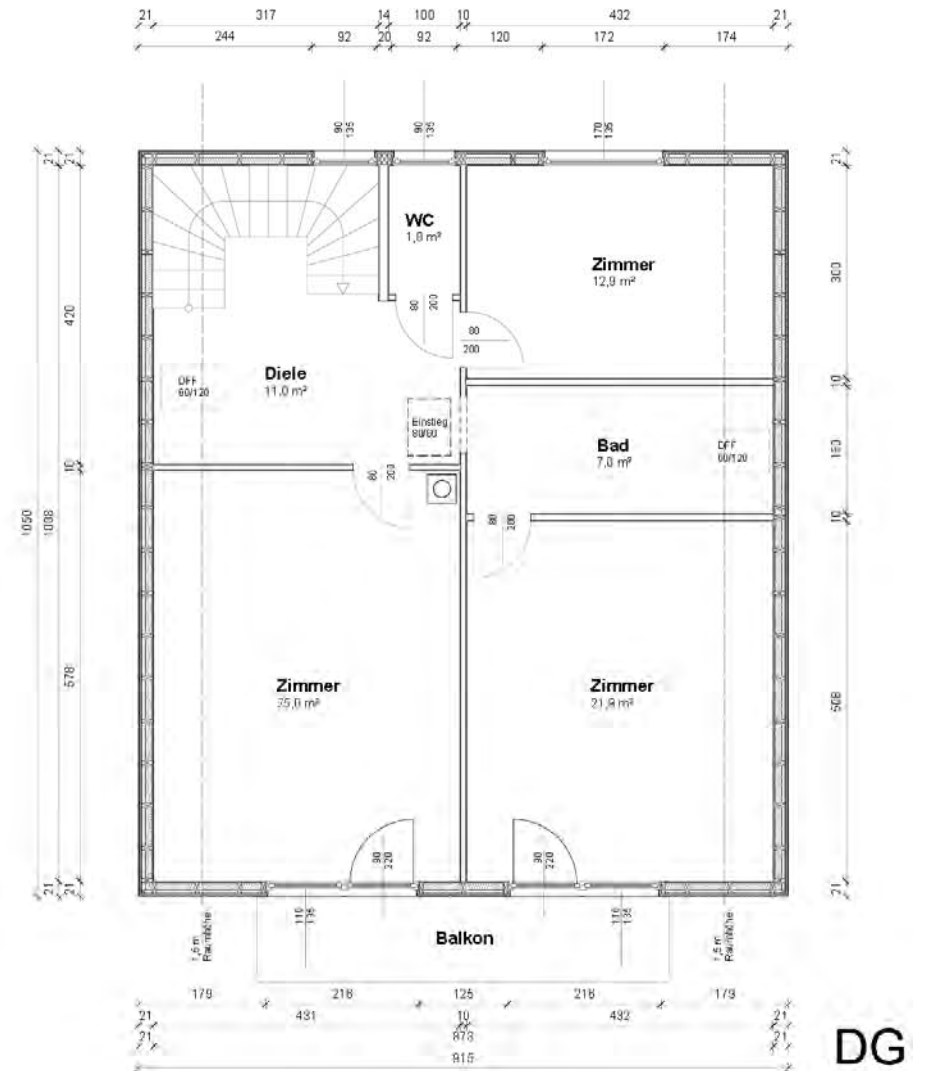
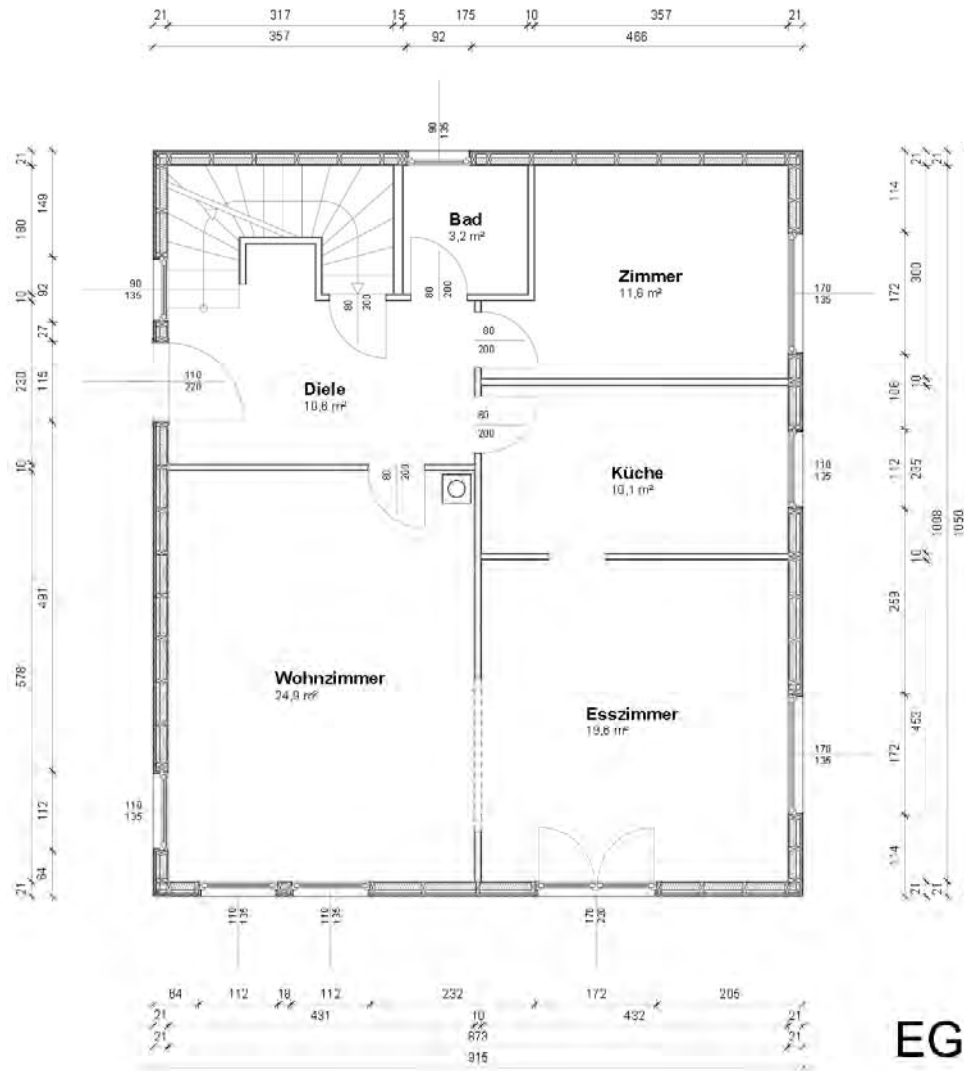
DI Horst Köberl  
Ecowall

Wien, 15.09.2011

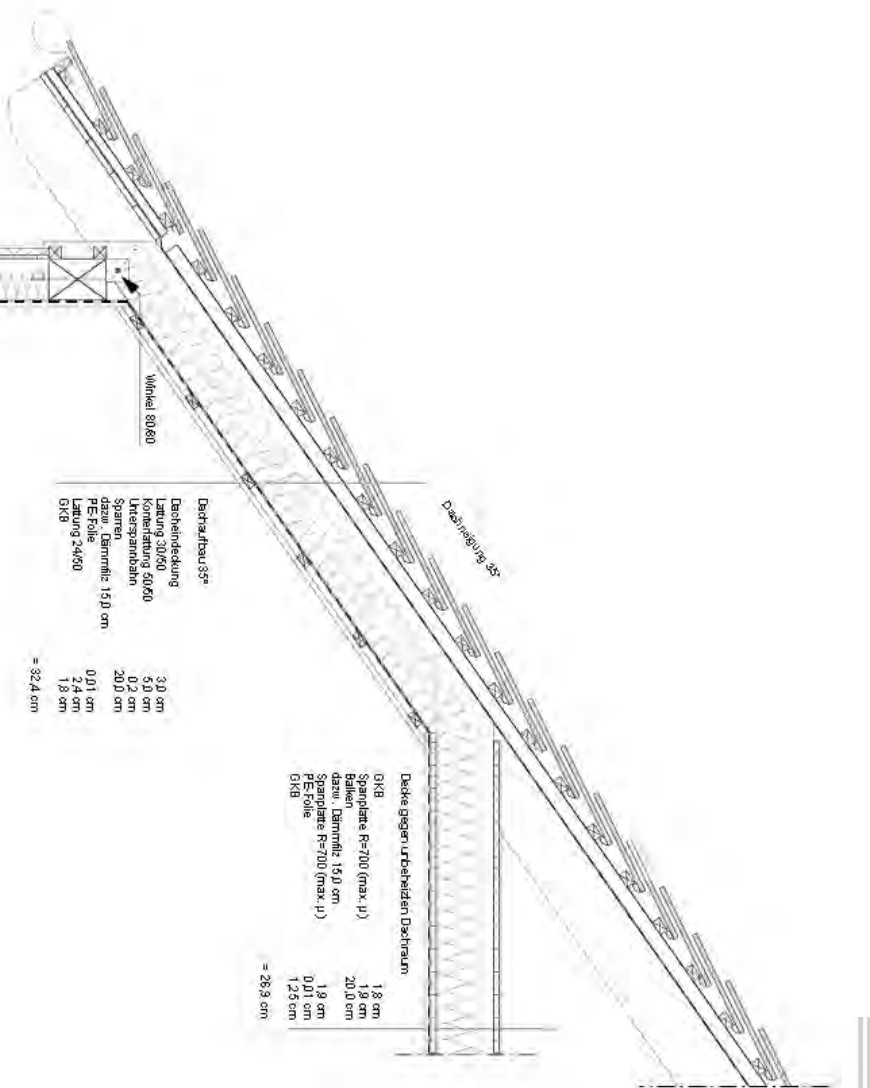
Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie







Decke gegen urbedingten Dachraum

DKB	1,8 cm
Spanplatte R=700 (max. µ)	1,9 cm
Balken Dämmfilz 16,0 cm	20,0 cm
Spanplatte R=700 (max. µ)	1,9 cm
PE-Folie	0,01 cm
DKB	1,25 cm

= 26,9 cm

Dachstuhlbau 85°

Dachstuhldeckung  
Lattung 20x80  
Kornerrichtung 50/50  
Überspannbalken  
Sparren  
dazu Dämmfilz 15,0 cm  
PE-Folie  
Lattung 24x50  
DKB

3,0 cm
5,0 cm
0,2 cm
20,0 cm
0,01 cm
2,4 cm
1,8 cm

= 32,4 cm

Zwischendeckelung

Tropfblechboden  
Trockenunterboden  
Polystyrol  
Spanplatte  
Balken  
dazu Dämmfilz 8,0 cm  
PE-Folie  
Lattung  
DKB

1,0 cm
2,5 cm
5,0 cm
2,2 cm
22,0 cm
0,01 cm
2,2 cm
1,8 cm

= 36,9 cm

Außenwand

Kunststoff-Dünnputz R=1700  
Mauerwerk  
Sperrelement R=700 (max. µ)  
Holzriegel  
dazu Dämmfilz  
PE-Folie  
DKB

0,7 cm
1,2 cm
1,3 cm
14,5 cm
10,0 cm
0,01 cm
1,8 cm

= 20,7 cm

Sockel

Kunststoff-Dünnputz R=1700  
XPS  
Feuchtdampfschutz  
Betondecke

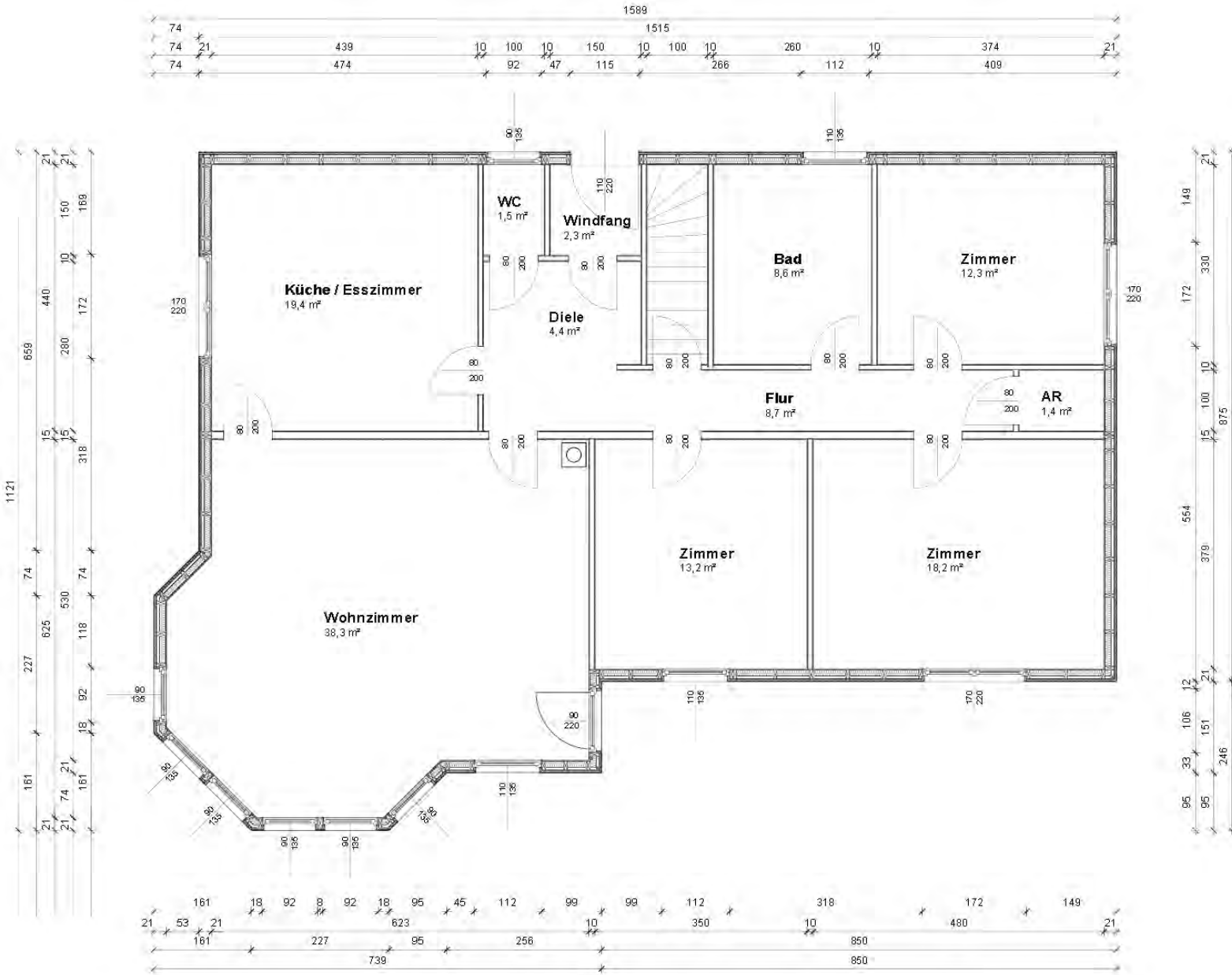
0,7 cm
3,0 cm
0,5 cm
29,0 cm

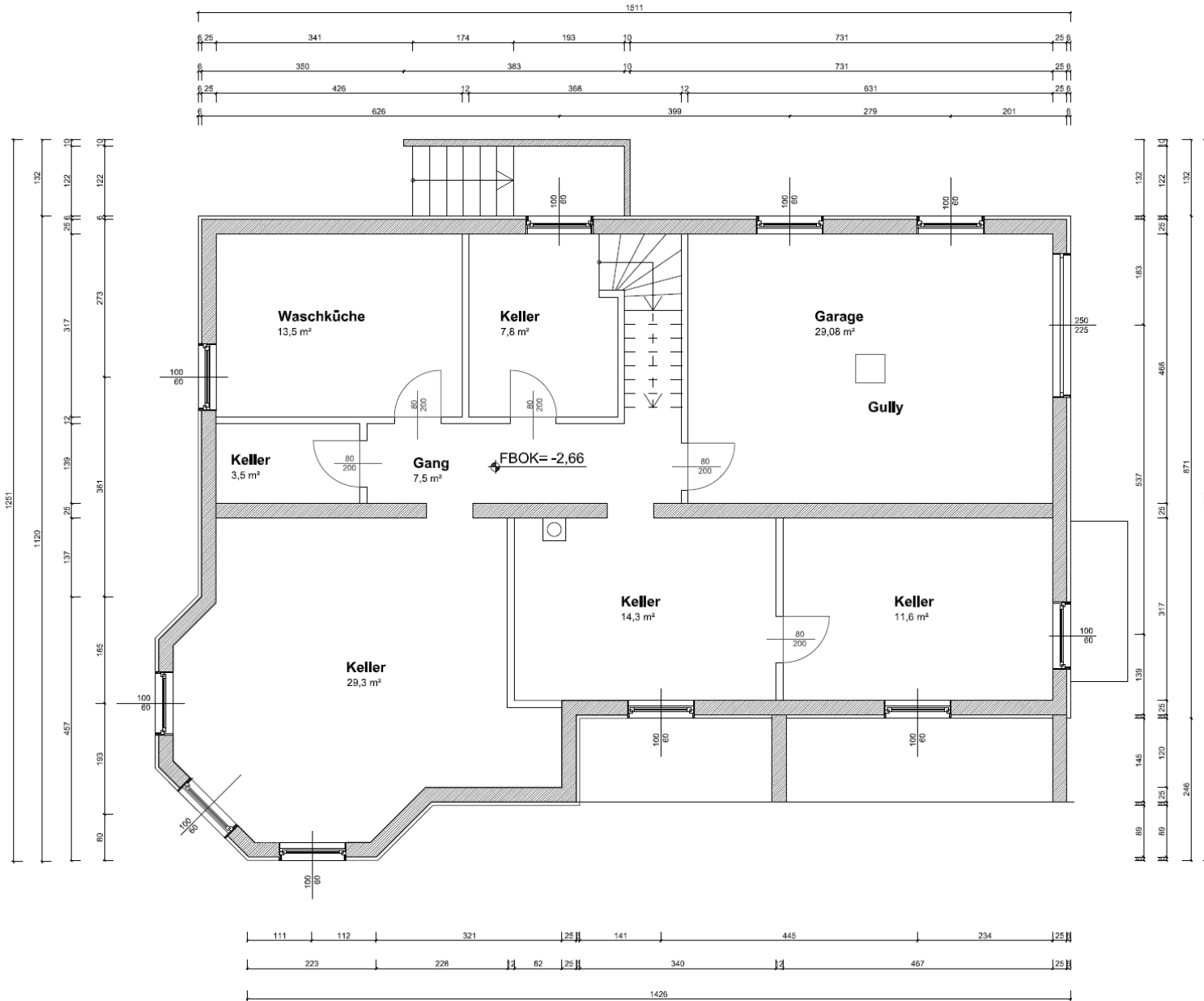
= 20,7 cm

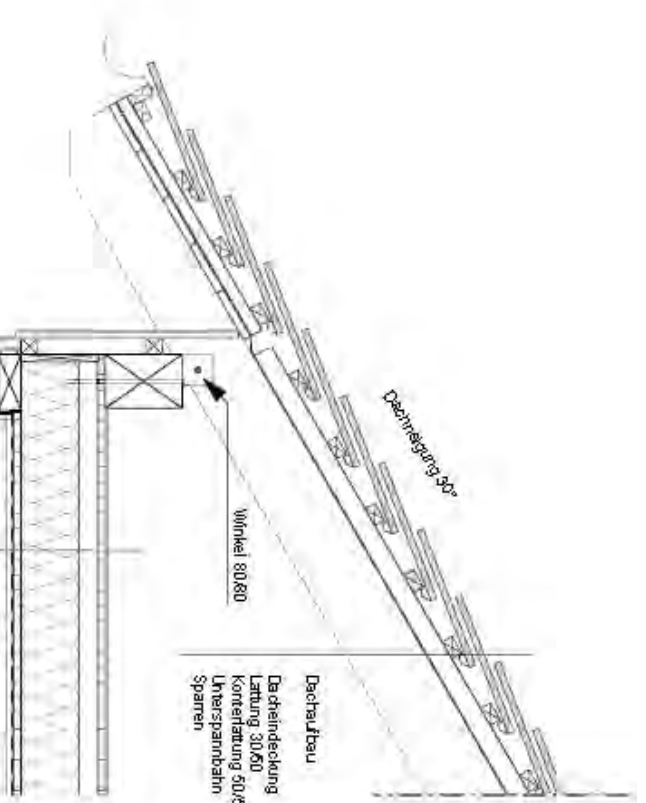
Decke gegen urbedingten Keller

Parkett  
Zementestrich  
PE-Folie  
Polystyrol 2x80mm  
Sandstausgleich  
Ziegeldecke  
ES-Wolle  
DKB

2,0 cm
5,0 cm
0,01 cm
6,0 cm
2,0 cm
29,0 cm
0,01 cm
7,0 cm
2,4 cm







3,0 cm  
5,0 cm  
0,2 cm  
18,0 cm  
= 26,2 cm

Decke gegen unbehitzten Dachraum

GKB  
Spannplatte R=700 (max. µ)  
Balken  
dazu: Dämmzelle 15,0 cm  
Spannplatte R=700 (max. µ)  
PE-Folie  
GKB

1,8 cm  
1,9 cm  
20,0 cm  
1,9 cm  
0,01 cm  
1,25 cm  
= 26,9 cm

Außenwand

Kunststoff-Dünnputz R=1700  
Herakolith-M  
Spannplatte R=700 (max. µ)  
Holzriegel  
dazu: Dämmzelle 10,0 cm  
PE-Folie  
GKB

0,7 cm  
2,9 cm  
1,2 cm  
14,6 cm  
0,01 cm  
1,8 cm  
= 20,7 cm

Sockel

Kunststoff-Dünnputz R=1700  
XPS  
Feuchtigkeitsabdichtung  
Betonwand

0,7 cm  
3,0 cm  
0,6 cm  
26,0 cm  
= 20,7 cm

Decke gegen unbehitzten Keller

Parkett  
Zementestrich  
PE-Folie  
Polystyrol 2x30mm  
Sandausgleich  
Ziegeldecke  
PE-Folie  
EPS-W20  
GKB

2,0 cm  
5,0 cm  
0,01 cm  
6,0 cm  
2,0 cm  
24,0 cm  
0,01 cm  
3,0 cm  
2,4 cm  
= 44,4 cm

Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang F

### Energieausweise der Mustergebäude

Ing. Rupert Wolffhardt  
Holzforschung Austria

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

# Musterobjekt 1-geschossig

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig

---

## Musterobjekt 1-geschossig

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

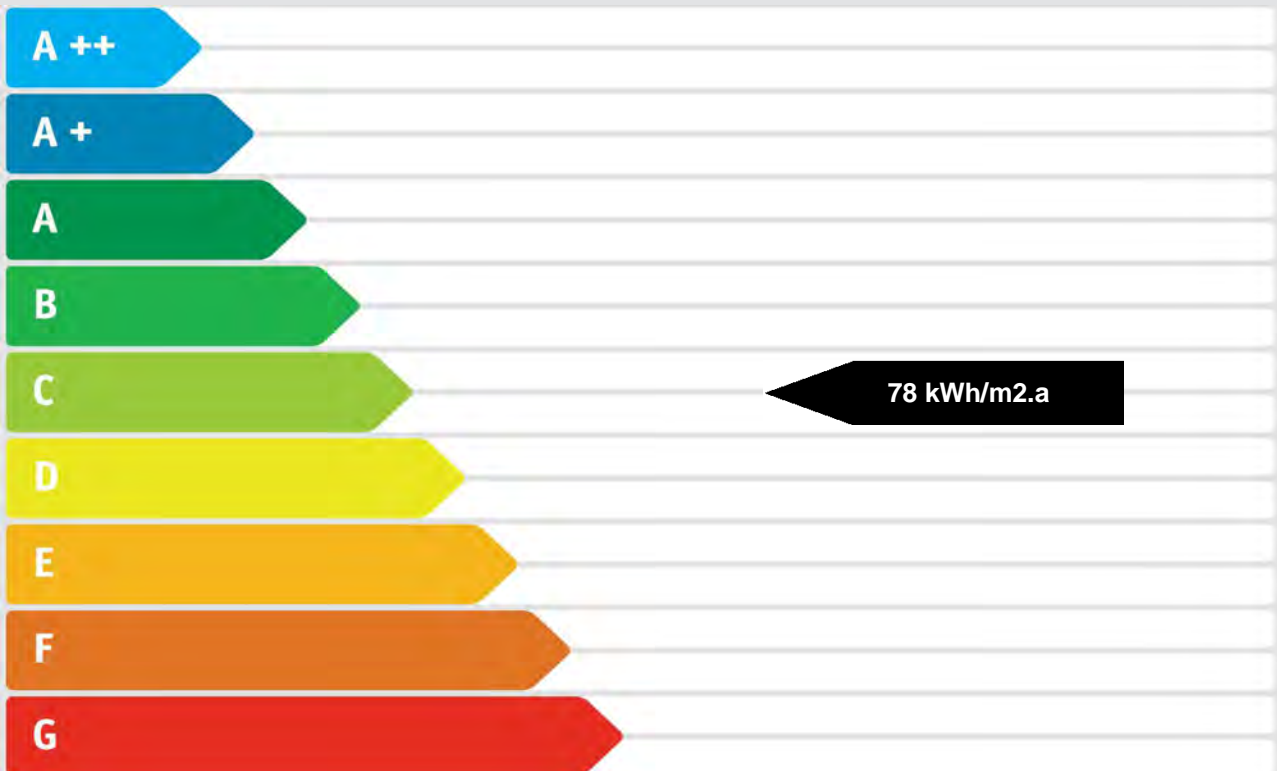
**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE

### Musterobjekt 1-geschossig

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>



# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

Musterobjekt 1-geschossig

Brutto-Grundfläche	143,31 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	452,87 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,01 m
Kompaktheit (A/V)	0,99 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,283 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	28 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	11.191 kWh/a	78,09 kWh/m <sup>2</sup> a	12.661 kWh/a	88,34 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.831 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			26.332 kWh/a	183,74 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			4.600 kWh/a	32,10 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			32.879 kWh/a	229,42 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			47.371 kWh/a	330,53 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			47.371 kWh/a	330,53 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

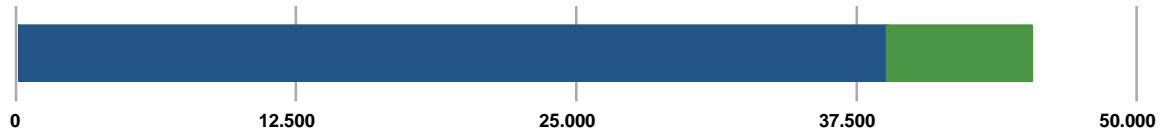
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	143,31	9	38.993
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	143,31		6.431



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (9 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, flüssige Brennstoffe - Heizöl leicht, Zentralheizgerät (Standardkessel), Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, (eta 100 % : 0,84 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, konstante Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1978 - 1993), Anschlusssteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 225 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	80,25 m
unkonditioniert	13,00 m	11,46 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlusssteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 201 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Sticheitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Sticheitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	22,93 m
unkonditioniert	8,49 m	5,73 m	

# Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	36,91	
... über Unbeheizt	Lu	15,60	
... über das Erdreich	Lg	62,90	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		11,37	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	126,79	W/K
Lüftungsleitwert	LV	40,54	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,283	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	42,09	0,129	1,0		5,43
		<b>47,21</b>				<b>9,29</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1,98	0,800	1,0		1,58
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	27,48	0,129	1,0		3,55
		<b>31,75</b>				<b>6,97</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
02Z	Außenwand	2,10	0,129	1,0		0,27
		<b>3,31</b>				<b>1,24</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
02Z	Außenwand	34,82	0,129	1,0		4,49
		<b>42,51</b>				<b>10,65</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
02Z	Außenwand	4,20	0,129	1,0		0,54
		<b>6,63</b>				<b>2,48</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
02Z	Außenwand	23,55	0,129	1,0		3,04
		<b>27,06</b>				<b>5,85</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand	3,31	0,129	1,0		0,43
		<b>3,31</b>				<b>0,43</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	143,31	0,121	0,9	15,61
03	Decke gg. unbeh. Keller	143,31	0,627	0,7	62,90
					<b>286,63</b>
					<b>78,51</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **11,37 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **40,54 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	298,09 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

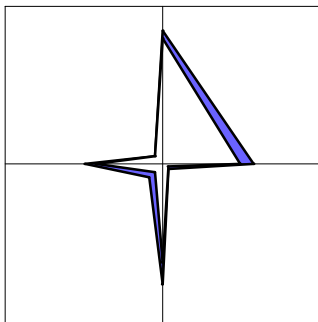
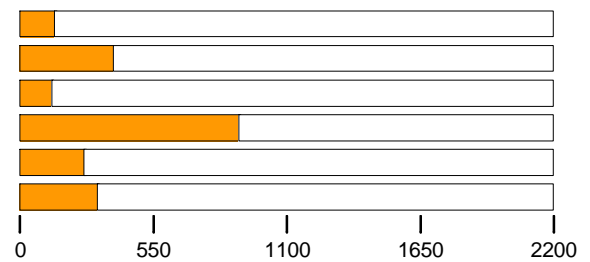
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
			<b>0,89</b>			<b>0,34</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,65	0,85	0,520	0,25
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,41</b>			<b>0,54</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,40</b>			<b>0,15</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
			<b>2,53</b>			<b>0,98</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
			<b>0,80</b>			<b>0,31</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>1,15</b>			<b>0,45</b>

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,70	145
Ost	4,27	388
Süd-Ost	1,21	134
Süd	7,69	900
Süd-West	2,43	268
West	3,51	318
	<b>21,84</b>	<b>2.155</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
			vorh.	1,82		<b>0,80</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

	d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände			0,170
	<b>0,0500</b>	RT =	1,42
		<b>U =</b>	<b>0,704</b>

**02Z****Außenwand**

Neubau

Awh

A-I

	d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
9,6% Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3 Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4 Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5 Spanplatte R=700 (max. μ)	0,0120	0,130	0,092
6 90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8 PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9 Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände			0,260
		RT=7,876 m <sup>2</sup> K/W; RTu=7,585 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4420</b>
			RT = 7,730
		<b>U =</b>	<b>0,129</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2000	0,130	1,538
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =8,414 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =8,105 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4840</b>	RT = 8,259
					<b>U = 0,121</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3		EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
4		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,2940</b>	RT = 1,594	
					<b>U = 0,627</b>



# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>448,45 m2</b>
	Opake Flächen	95,13 %	426,62
	Fensterflächen	4,87 %	21,82
	Wärmefluss nach oben		143,31
	Wärmefluss nach unten		143,31
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	2 x 1,48	2,97 m2
01F	Fenster	1 x 1,48	1,48 m2
01F	Fenster	2 x 1,21	2,43 m2
01F	Fenster	1 x 1,21	1,21 m2
01F	Fenster	1 x 2,29	2,29 m2
01F	Fenster	1 x 1,21	1,21 m2
01F	Fenster	1 x 1,98	1,98 m2
01F	Fenster	1 x 2,29	2,29 m2
01F	Fenster	2 x 1,21	2,43 m2
01F	Fenster	1 x 2,29	2,29 m2
01F	Fenster	1 x 1,21	1,21 m2
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum		143,31 m2
	Fläche	x+y 1 x 139,58+14,94*,25	143,31

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>34,82 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 13,455*3,16	42,51
	Fenster		- 2 x 1,21	- 2,43
	Fenster		- 1 x 2,29	- 2,29
	Fenster		- 2 x 1,48	- 2,97
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>2,10 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,05*3,16	3,31
	Fenster		- 1 x 1,21	- 1,21
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>3,31 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,05*3,16	3,31
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>4,20 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 2,1*3,16	6,63
	Fenster		- 2 x 1,21	- 2,43
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>23,55 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (8,315+0,25)*3,16	27,06
	Fenster		- 1 x 2,29	- 2,29
	Fenster		- 1 x 1,21	- 1,21
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>27,48 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x (9,8+0,25)*3,16	31,75
	Fenster		- 1 x 2,29	- 2,29
	Fenster		- 1 x 1,98	- 1,98
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>42,09 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 14,94*3,16	47,21
	Fenster		- 1 x 1,21	- 1,21
	Fenster		- 1 x 1,48	- 1,48
	Außentür default		- 1 x 2,42	- 2,42
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>143,31 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 139,58+14,94*0,25	143,31
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,42 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig

<b>Gesamt</b>			<b>143,31 m<sup>2</sup></b>	<b>452,87 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		143,31	452,87

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 139,58+14,94*0,25	3,16	143,31	452,87

# *Musterobjekt 1-geschossig NEH*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig NEH

---

## Musterobjekt 1-geschossig NEH

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det. Berechn.

# Energieausweis für Wohngebäude

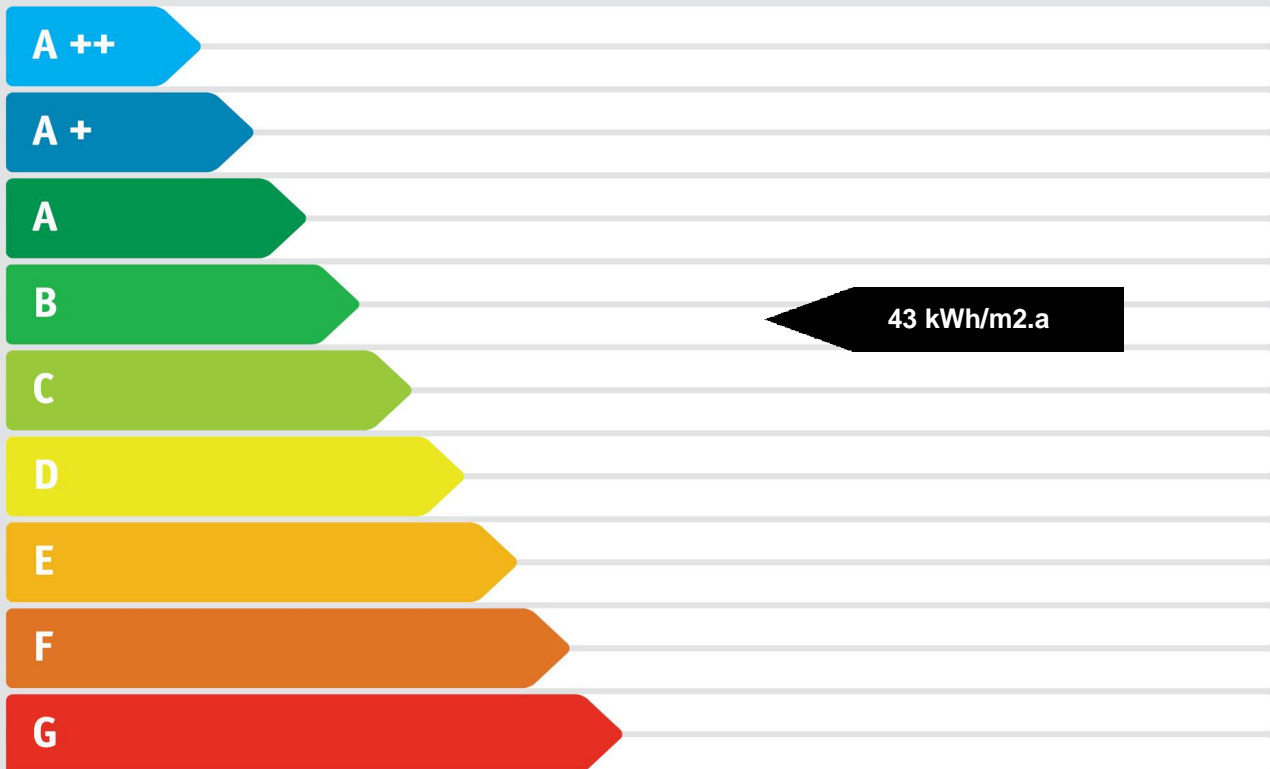
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 1-geschossig NEH

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

Musterobjekt 1-geschossig NEH

Brutto-Grundfläche	155,65 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	537,77 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,09 m
Kompaktheit (A/V)	0,92 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,198 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	19 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	6.637 kWh/a	42,64 kWh/m <sup>2</sup> a	7.551 kWh/a	48,51 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.988 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			26.119 kWh/a	167,80 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			4.858 kWh/a	31,21 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			33.222 kWh/a	213,44 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			42.761 kWh/a	274,73 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			42.761 kWh/a	274,73 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

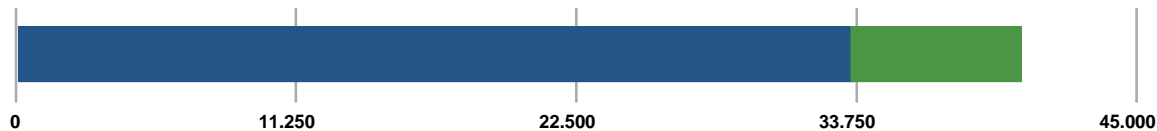
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig NEH

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	155,65	8	33.669
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	155,65		6.846
<span style="color: red;">■</span>	RLT	kontrollierte Wohnraumlüftung	155,65		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, flüssige Brennstoffe - Heizöl leicht, Zentralheizgerät (Standardkessel), Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, ( $\eta_{100\%} : 0,84$ ), ( $\eta_{30\%} : 0,00$ ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, konstante Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1978 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper (70 °C / 55 °C)

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	87,16 m
unkonditioniert	13,47 m	12,45 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 218 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	24,90 m
unkonditioniert	8,61 m	6,22 m	



## kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

# Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	39,65
... über Unbeheizt	Lu	16,95
... über das Erdreich	Lg	31,37
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		10,06
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	98,04 W/K
Lüftungsleitwert	LV	20,36 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,198 W/m <sup>2</sup> K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	48,12	0,129	1,0		6,21
		<b>53,24</b>				<b>10,07</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	1,98	0,800	1,0		1,58
02Z	Außenwand	32,07	0,129	1,0		4,14
		<b>36,34</b>				<b>7,56</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
02Z	Außenwand	2,41	0,129	1,0		0,31
		<b>3,62</b>				<b>1,28</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
02Z	Außenwand	39,91	0,129	1,0		5,15
		<b>47,60</b>				<b>11,31</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
02Z	Außenwand	5,48	0,129	1,0		0,71
		<b>7,91</b>				<b>2,65</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	27,20	0,129	1,0		3,51
		<b>30,71</b>				<b>6,32</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand	3,62	0,129	1,0		0,47
		<b>3,62</b>				<b>0,47</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	155,65	0,121	0,9	16,95
03	Decke gg. unbeh. Keller	155,65	0,288	0,7	31,38
					<b>48,33</b>
		<b>311,30</b>			

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **10,06 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 155,65 m<sup>2</sup>)** **0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### kontrollierte Wohnraumlüftung (155,65 von 155,65 m<sup>2</sup>)

**20,36 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	323,75 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

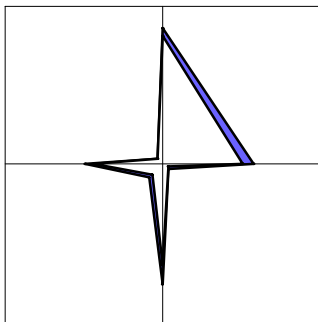
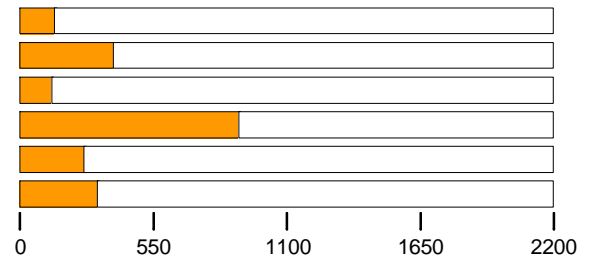
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,89</b>			<b>0,34</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	1	0,65	0,85	0,520	0,25
			<b>1,41</b>			<b>0,54</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,40</b>			<b>0,15</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
			<b>2,53</b>			<b>0,98</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
			<b>0,80</b>			<b>0,31</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,15</b>			<b>0,45</b>

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,70	145
Ost	4,27	388
Süd-Ost	1,21	134
Süd	7,69	900
Süd-West	2,43	268
West	3,51	318
	<b>21,84</b>	<b>2.155</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

# Bauteilliste

Musterobjekt 1-geschossig NEH

## 01F

### Fenster

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
			vorh.	1,82		<b>0,80</b>

## T1

### Außentür default

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände			0,170
	<b>0,0500</b>	RT =	1,42
		<b>U =</b>	<b>0,704</b>

## 02Z

### Außenwand

Neubau

AwH

A-I

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
9,6% Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3 Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4 Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5 Spanplatte R=700 (max. μ)	0,0120	0,130	0,092
6 90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8 PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9 Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände			0,260
	RT <sub>o</sub> =7,876 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =7,585 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4420</b>	RT = 7,730
			<b>U = 0,129</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig NEH

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	MDF (Trocken) R=600 5.514.004		0,0150	0,120	0,125
2	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)		0,2000	0,040	5,000
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,2000	0,130	1,538
3	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0180	0,250	0,072
4	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
5	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002		0,0500	0,312	0,160
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,0500	0,130	1,538
6	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)		0,1500	0,040	3,750
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,1500	0,130	1,538
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
8	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
9	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =8,414 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =8,105 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4840</b>	RT = 8,259
					<b>U = 0,121</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

D GK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	EPS grau 032 max $\mu$		0,0600	0,032	1,875
2	Ziegeldecke 18+6		0,2400	0,650	0,369
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
4	EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)		0,0300	0,038	0,789
5	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT = 3,469	
					<b>U = 0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>494,38</b>
	Opake Flächen	95,59 %	472,55
	Fensterflächen	4,41 %	21,82
	Wärmefluss nach oben		155,65
	Wärmefluss nach unten		155,65
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	N	1 x 1,48	m2 1,49
01F	Fenster	O	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O	1 x 1,98	m2 1,98
01F	Fenster	SO	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	S	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	S	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	SW	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	W	1 x 2,29	m2 2,30
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 155,65
	Fläche	H	x+y	1 x 155,65 155,65



# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>158,84</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 15,41*3,455	53,24
	Fläche	O	x+y	1 x 10,52*3,455	36,34
	Fläche	SO	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	Fläche	S	x+y	1 x 13,78*3,455	47,60
	Fläche	SW	x+y	1 x 2,29*3,455	7,91
	Fläche	W	x+y	1 x 8,89*3,455	30,71
	Fläche	NW	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,98	- 1,98
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>155,65</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 155,65	155,65
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

## Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig NEH

---

<b>Gesamt</b>			<b>155,65 m<sup>2</sup></b>	<b>537,77 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		155,65	537,77

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 155,65	3,45	155,65	537,77

# *Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

---

## Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det. Berechn.

# Energieausweis für Wohngebäude

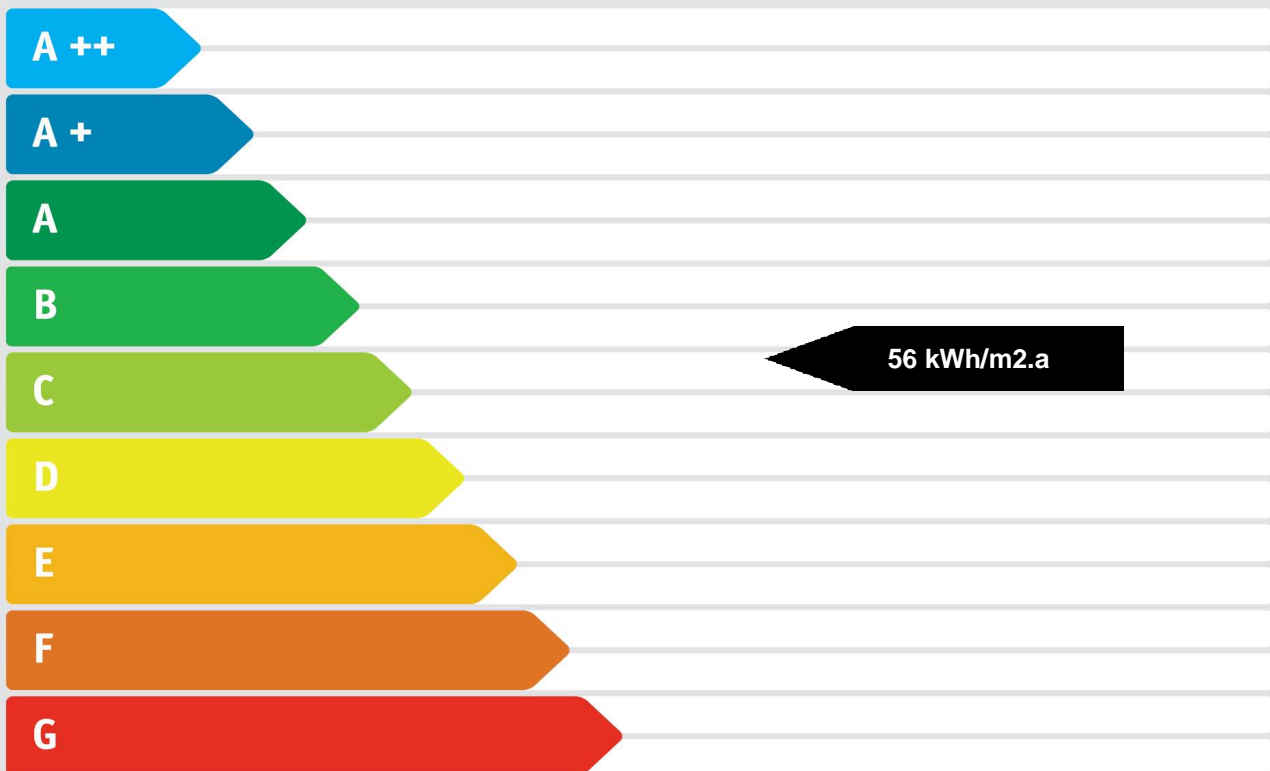
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lü

Brutto-Grundfläche	155,65 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	537,77 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,09 m
Kompaktheit (A/V)	0,92 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,198 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	19 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	8.695 kWh/a	55,86 kWh/m <sup>2</sup> a	9.866 kWh/a	63,39 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.988 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			26.689 kWh/a	171,47 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			4.837 kWh/a	31,08 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			33.494 kWh/a	215,19 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			45.348 kWh/a	291,35 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			45.348 kWh/a	291,35 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

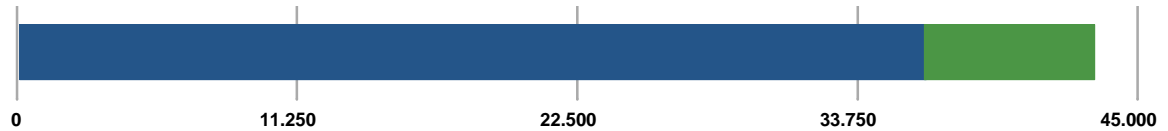
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span>	RH Raumheizung Anlage 1	155,65	8	36.554
<span style="color: green;">■</span>	TW Warmwasser Anlage 1	155,65		6.825
<span style="color: red;">■</span>	RLT kontrollierte Wohnraumlüftung			



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, flüssige Brennstoffe - Heizöl leicht, Zentralheizgerät (Standardkessel), Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, ( $\eta_{100\%} : 0,84$ ), ( $\eta_{30\%} : 0,00$ ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, konstante Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1978 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper (70 °C / 55 °C)

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	87,16 m
unkonditioniert	13,47 m	12,45 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 218 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	24,90 m
unkonditioniert	8,61 m	6,22 m	

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

---

## kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W



## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	39,65
... über Unbeheizt	Lu	16,95
... über das Erdreich	Lg	31,37
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		10,06
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	98,04 W/K
Lüftungsleitwert	LV	44,03 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,198 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	48,12	0,129	1,0		6,21
		<b>53,24</b>				<b>10,07</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	1,98	0,800	1,0		1,58
02Z	Außenwand	32,07	0,129	1,0		4,14
		<b>36,34</b>				<b>7,56</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
02Z	Außenwand	2,41	0,129	1,0		0,31
		<b>3,62</b>				<b>1,28</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
02Z	Außenwand	39,91	0,129	1,0		5,15
		<b>47,60</b>				<b>11,31</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
02Z	Außenwand	5,48	0,129	1,0		0,71
		<b>7,91</b>				<b>2,65</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	27,20	0,129	1,0		3,51
		<b>30,71</b>				<b>6,32</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand	3,62	0,129	1,0		0,47
		<b>3,62</b>				<b>0,47</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	155,65	0,121	0,9	16,95
03	Decke gg. unbeh. Keller	155,65	0,288	0,7	31,38
					<b>48,33</b>
		<b>311,30</b>			

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **10,06 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (155,65 von 155,65 m2)** **44,03 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	323,75 m3
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### kontrollierte Wohnraumlüftung (0,00 von 155,65 m2)

**0,00 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m3
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n50 =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	nx =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

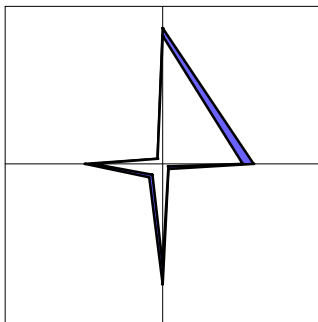
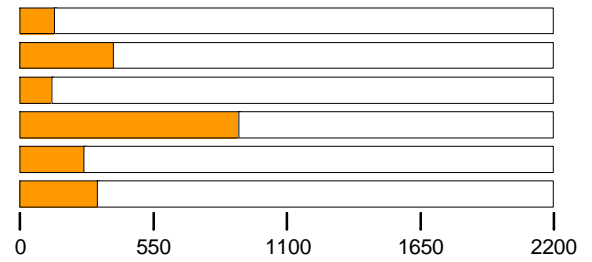
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,89</b>			<b>0,34</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	1	0,65	0,85	0,520	0,25
			<b>1,41</b>			<b>0,54</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,40</b>			<b>0,15</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
			<b>2,53</b>			<b>0,98</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
			<b>0,80</b>			<b>0,31</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,15</b>			<b>0,45</b>

## Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,70	145
Ost	4,27	388
Süd-Ost	1,21	134
Süd	7,69	900
Süd-West	2,43	268
West	3,51	318
	<b>21,84</b>	<b>2.155</b>



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

## Bauteilliste

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

### 01F

### Fenster

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
			vorh.	1,82		<b>0,80</b>

### T1

### Außentür default

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände			0,170
	<b>0,0500</b>	RT =	1,42
		<b>U =</b>	<b>0,704</b>

### 02Z

### Außenwand

Neubau

AwH

A-I

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
9,6% Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3 Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4 Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5 Spanplatte R=700 (max. μ)	0,0120	0,130	0,092
6 90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8 PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9 Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände			0,260
	RT <sub>o</sub> =7,876 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =7,585 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4420</b>	RT = 7,730
			<b>U = 0,129</b>

## Bauteilliste

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

**01Z**

**Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	MDF (Trocken) R=600 5.514.004		0,0150	0,120	0,125
2	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,2000	0,040	5,000
			0,2000	0,130	1,538
3	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0180	0,250	0,072
4	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
5	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,0500	0,312	0,160
			0,0500	0,130	1,538
6	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,1500	0,040	3,750
			0,1500	0,130	1,538
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
8	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
9	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			<b>0,4840</b>	RT =	8,259
				<b>U =</b>	<b>0,121</b>

$RT_o=8,414$  m<sup>2</sup>K/W;  $RT_u=8,105$  m<sup>2</sup>K/W;

**03**

**Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	EPS grau 032 max $\mu$		0,0600	0,032	1,875
2	Ziegeldecke 18+6		0,2400	0,650	0,369
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
4	EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)		0,0300	0,038	0,789
5	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT =	3,469
				<b>U =</b>	<b>0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>494,38</b>
	Opake Flächen	95,59 %	472,55
	Fensterflächen	4,41 %	21,82
	Wärmefluss nach oben		155,65
	Wärmefluss nach unten		155,65
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	N	1 x 1,48	m2 1,49
01F	Fenster	O	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O	1 x 1,98	m2 1,98
01F	Fenster	SO	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	S	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	S	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	SW	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	W	1 x 2,29	m2 2,30
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 155,65
	Fläche	H	x+y	1 x 155,65 155,65

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>158,84</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 15,41*3,455	53,24
	Fläche	O	x+y	1 x 10,52*3,455	36,34
	Fläche	SO	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	Fläche	S	x+y	1 x 13,78*3,455	47,60
	Fläche	SW	x+y	1 x 2,29*3,455	7,91
	Fläche	W	x+y	1 x 8,89*3,455	30,71
	Fläche	NW	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,98	- 1,98
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>155,65</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 155,65	155,65
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42



## Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig NEH ohne Lüftungsanlage

<b>Gesamt</b>			<b>155,65 m<sup>2</sup></b>	<b>537,77 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		155,65	537,77

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 155,65	3,45	155,65	537,77

# *Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

---

## Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det. Berechn.

# Energieausweis für Wohngebäude

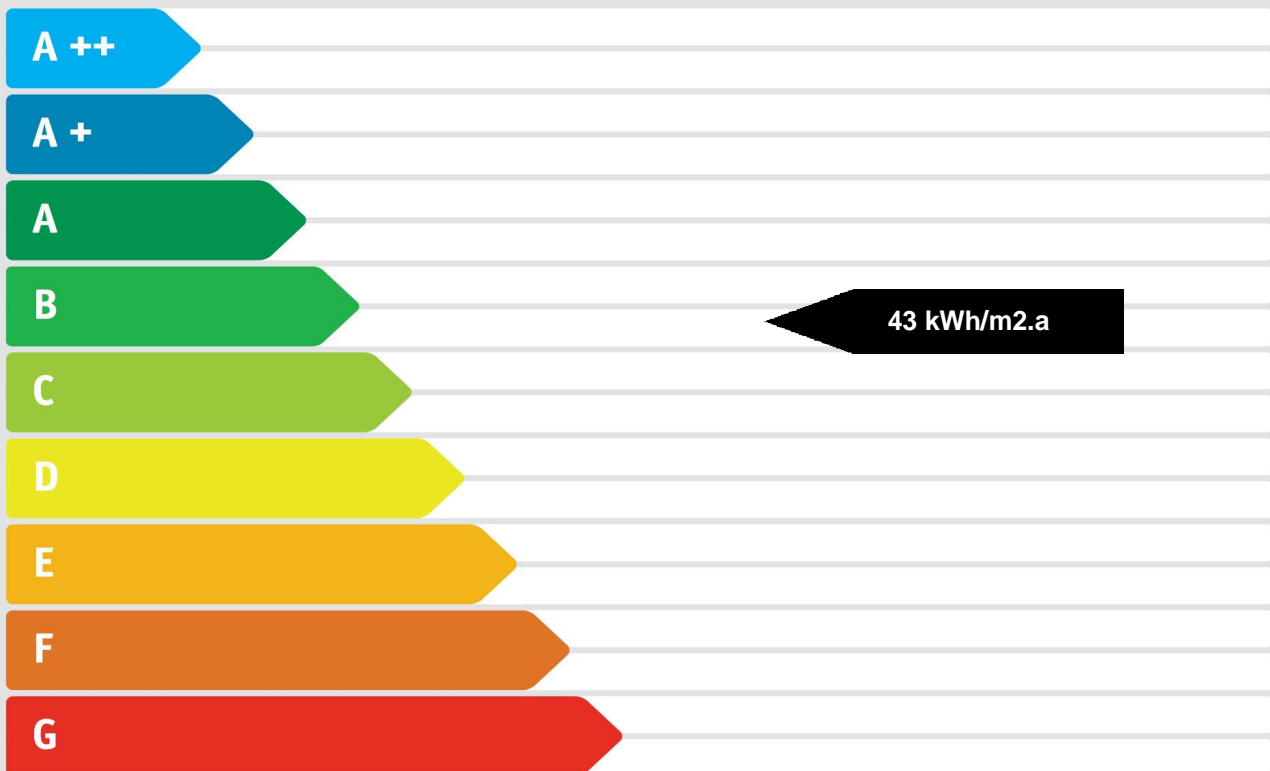
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage

Brutto-Grundfläche	155,65 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	537,77 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,09 m
Kompaktheit (A/V)	0,92 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,198 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	19 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	6.637 kWh/a	42,64 kWh/m <sup>2</sup> a	7.551 kWh/a	48,51 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.988 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			2.645 kWh/a	16,99 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			2.999 kWh/a	19,27 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			7.348 kWh/a	47,21 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			16.888 kWh/a	108,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			16.888 kWh/a	108,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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 unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

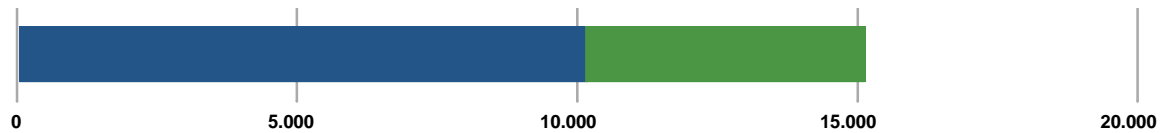
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	155,65	8	10.195
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	155,65		4.987
<span style="color: red;">■</span>	RLT	kontrollierte Wohnraumlüftung	155,65		



## Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, flüssige Brennstoffe - Heizöl extraleicht, Brennwertgerät, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr nach 1994, (eta 100 % : 0,92 ), (eta 30 % : 0,98 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1994 - ....), Anschlussteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	87,16 m
unkonditioniert	13,47 m	12,45 m	

## Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlussteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 218 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	24,90 m
unkonditioniert	8,61 m	6,22 m	

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

---

## kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	39,65
... über Unbeheizt	Lu	16,95
... über das Erdreich	Lg	31,37
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		10,06
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	98,04 W/K
Lüftungsleitwert	LV	20,36 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,198 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	48,12	0,129	1,0		6,21
		<b>53,24</b>				<b>10,07</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	1,98	0,800	1,0		1,58
02Z	Außenwand	32,07	0,129	1,0		4,14
		<b>36,34</b>				<b>7,56</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
02Z	Außenwand	2,41	0,129	1,0		0,31
		<b>3,62</b>				<b>1,28</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
02Z	Außenwand	39,91	0,129	1,0		5,15
		<b>47,60</b>				<b>11,31</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
02Z	Außenwand	5,48	0,129	1,0		0,71
		<b>7,91</b>				<b>2,65</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	27,20	0,129	1,0		3,51
		<b>30,71</b>				<b>6,32</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand	3,62	0,129	1,0		0,47
		<b>3,62</b>				<b>0,47</b>



## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	155,65	0,121	0,9	16,95
03	Decke gg. unbeh. Keller	155,65	0,288	0,7	31,38
					<b>48,33</b>
		<b>311,30</b>			

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **10,06 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 155,65 m<sup>2</sup>)** **0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### kontrollierte Wohnraumlüftung (155,65 von 155,65 m<sup>2</sup>)

**20,36 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	323,75 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

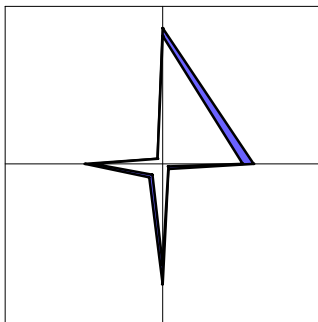
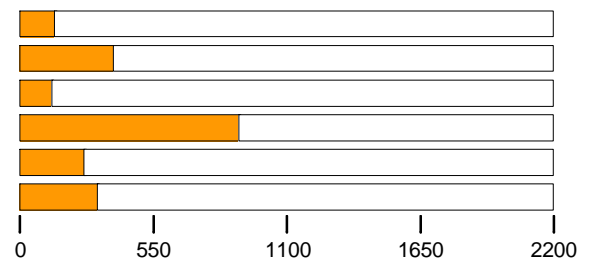
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,89</b>			<b>0,34</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	1	0,65	0,85	0,520	0,25
			<b>1,41</b>			<b>0,54</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,40</b>			<b>0,15</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
			<b>2,53</b>			<b>0,98</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
			<b>0,80</b>			<b>0,31</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,15</b>			<b>0,45</b>

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,70	145
Ost	4,27	388
Süd-Ost	1,21	134
Süd	7,69	900
Süd-West	2,43	268
West	3,51	318
	<b>21,84</b>	<b>2.155</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

## Bauteilliste

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

### 01F

### Fenster

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
			vorh.	1,82		<b>0,80</b>

### T1

### Außentür default

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände			0,170
	<b>0,0500</b>	RT =	1,42
		<b>U =</b>	<b>0,704</b>

### 02Z

### Außenwand

Neubau

Awh

A-I

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
9,6% Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3 Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4 Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5 Spanplatte R=700 (max. μ)	0,0120	0,130	0,092
6 90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8 PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9 Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände			0,260
	RT <sub>o</sub> =7,876 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =7,585 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4420</b>	RT = 7,730
			<b>U = 0,129</b>

## Bauteilliste

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

**01Z**

**Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	MDF (Trocken) R=600 5.514.004		0,0150	0,120	0,125
2	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)		0,2000	0,040	5,000
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,2000	0,130	1,538
3	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0180	0,250	0,072
4	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
5	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002		0,0500	0,312	0,160
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,0500	0,130	1,538
6	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)		0,1500	0,040	3,750
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,1500	0,130	1,538
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
8	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
9	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			<b>0,4840</b>	RT =	8,259
				<b>U =</b>	<b>0,121</b>

RT<sub>o</sub>=8,414 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=8,105 m<sup>2</sup>K/W;

**03**

**Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	EPS grau 032 max $\mu$		0,0600	0,032	1,875
2	Ziegeldecke 18+6		0,2400	0,650	0,369
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
4	EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)		0,0300	0,038	0,789
5	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT =	3,469
				<b>U =</b>	<b>0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>494,38</b>
	Opake Flächen	95,59 %	472,55
	Fensterflächen	4,41 %	21,82
	Wärmefluss nach oben		155,65
	Wärmefluss nach unten		155,65
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	N	1 x 1,48	m2 1,49
01F	Fenster	O	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O	1 x 1,98	m2 1,98
01F	Fenster	SO	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	S	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	S	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	SW	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	W	1 x 2,29	m2 2,30
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 155,65
	Fläche	H	x+y 1 x 155,65	155,65

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>158,84</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 15,41*3,455	53,24
	Fläche	O	x+y	1 x 10,52*3,455	36,34
	Fläche	SO	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	Fläche	S	x+y	1 x 13,78*3,455	47,60
	Fläche	SW	x+y	1 x 2,29*3,455	7,91
	Fläche	W	x+y	1 x 8,89*3,455	30,71
	Fläche	NW	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,98	- 1,98
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>155,65</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 155,65	155,65
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

## Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu

<b>Gesamt</b>			<b>155,65 m<sup>2</sup></b>	<b>537,77 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		155,65	537,77

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 155,65	3,45	155,65	537,77



# *Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

---

## Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det. Berechn.

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

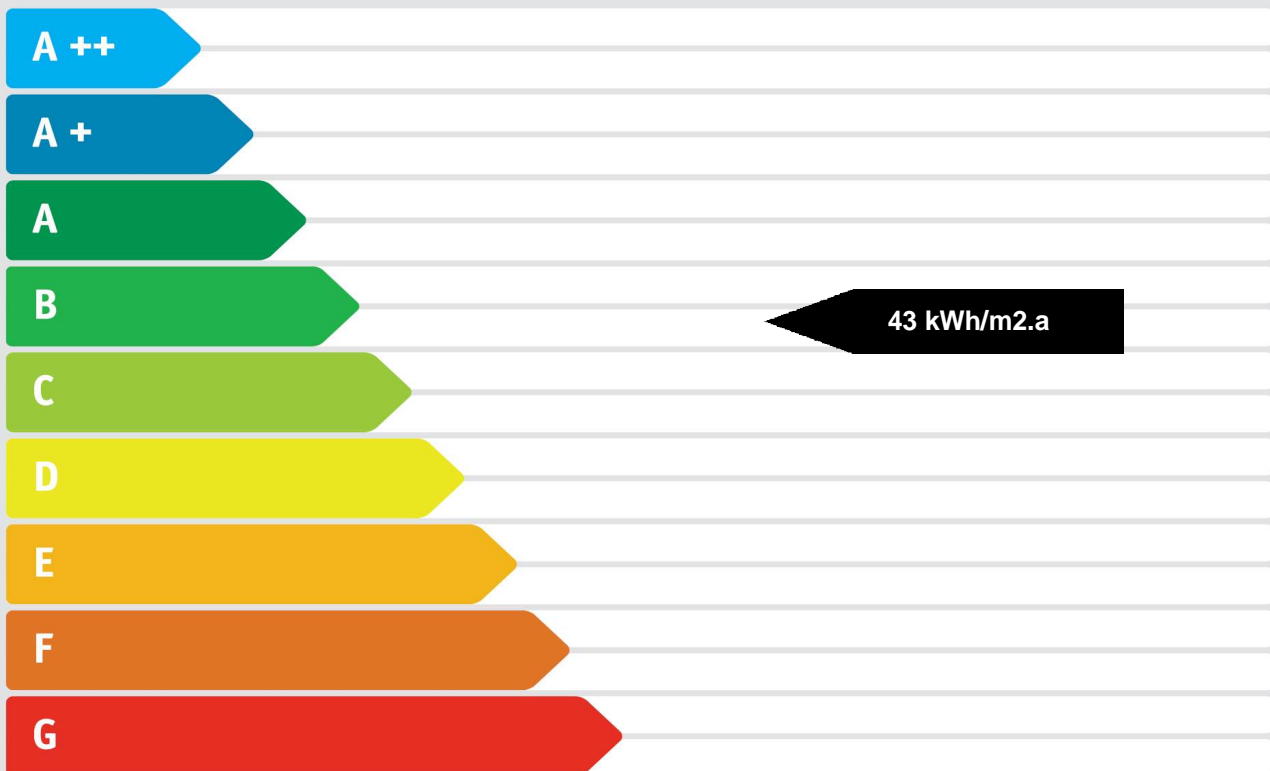
**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE

**Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets**

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage

Brutto-Grundfläche	155,65 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	537,77 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,09 m
Kompaktheit (A/V)	0,92 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,198 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	19 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	6.637 kWh/a	42,64 kWh/m <sup>2</sup> a	7.551 kWh/a	48,51 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.988 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			5.460 kWh/a	35,08 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			4.345 kWh/a	27,92 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			11.593 kWh/a	74,48 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			21.132 kWh/a	135,77 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			21.132 kWh/a	135,77 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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 unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

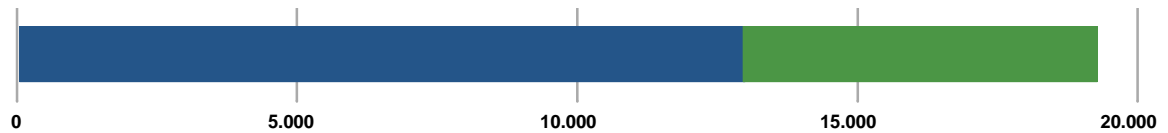
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	155,65	8	13.011
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	155,65		6.333
<span style="color: red;">■</span>	RLT	kontrollierte Wohnraumlüftung	155,65		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, feste Brennstoffe, automatisch beschickt - Pellets - Förderschnecke, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr nach 1994, (eta 100 % : 0,82 ), (eta 30 % : 0,80 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Pufferspeicher für auto. besch. Festbrennstoffheizungen (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 540 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	87,16 m
unkonditioniert	13,47 m	12,45 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, festbrennstoffbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 218 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stich.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	24,90 m
unkonditioniert	8,61 m	6,22 m	

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

---

## kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	39,65
... über Unbeheizt	Lu	16,95
... über das Erdreich	Lg	31,37
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		10,06
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	98,04 W/K
Lüftungsleitwert	LV	20,36 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,198 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	48,12	0,129	1,0		6,21
		<b>53,24</b>				<b>10,07</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	1,98	0,800	1,0		1,58
02Z	Außenwand	32,07	0,129	1,0		4,14
		<b>36,34</b>				<b>7,56</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
02Z	Außenwand	2,41	0,129	1,0		0,31
		<b>3,62</b>				<b>1,28</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
02Z	Außenwand	39,91	0,129	1,0		5,15
		<b>47,60</b>				<b>11,31</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2,43	0,800	1,0		1,94
02Z	Außenwand	5,48	0,129	1,0		0,71
		<b>7,91</b>				<b>2,65</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	27,20	0,129	1,0		3,51
		<b>30,71</b>				<b>6,32</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand	3,62	0,129	1,0		0,47
		<b>3,62</b>				<b>0,47</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	155,65	0,121	0,9	16,95
03	Decke gg. unbeh. Keller	155,65	0,288	0,7	31,38
					<b>48,33</b>
		<b>311,30</b>			

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **10,06 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 155,65 m<sup>2</sup>)** **0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### kontrollierte Wohnraumlüftung (155,65 von 155,65 m<sup>2</sup>)

**20,36 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	323,75 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %



# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

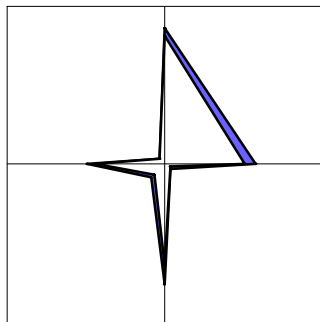
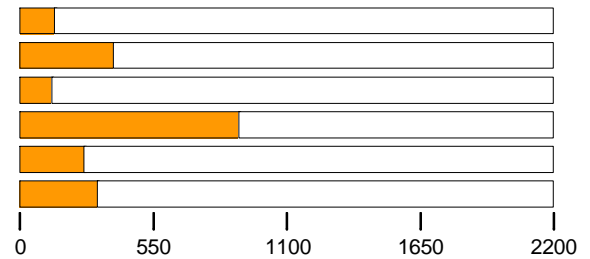
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,89</b>			<b>0,34</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	1	0,65	0,85	0,520	0,25
			<b>1,41</b>			<b>0,54</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>0,40</b>			<b>0,15</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
			<b>2,53</b>			<b>0,98</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	Fenster	2	0,80	0,85	0,520	0,31
			<b>0,80</b>			<b>0,31</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,15</b>			<b>0,45</b>

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,70	145
Ost	4,27	388
Süd-Ost	1,21	134
Süd	7,69	900
Süd-West	2,43	268
West	3,51	318
	<b>21,84</b>	<b>2.155</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

## Bauteilliste

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

### 01F

### Fenster

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
			vorh.	1,82		<b>0,80</b>

### T1

### Außentür default

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände			0,170
	<b>0,0500</b>	RT =	1,42
		<b>U =</b>	<b>0,704</b>

### 02Z

### Außenwand

Neubau

Awh

A-I

	d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1 MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
9,6% Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3 Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4 Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5 Spanplatte R=700 (max. μ)	0,0120	0,130	0,092
6 90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7 90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8 PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9 Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände			0,260
	RT <sub>o</sub> =7,876 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =7,585 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4420</b>	RT = 7,730
			<b>U = 0,129</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	MDF (Trocken) R=600 5.514.004		0,0150	0,120	0,125
2	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)		0,2000	0,040	5,000
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,2000	0,130	1,538
3	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0180	0,250	0,072
4	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
5	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002		0,0500	0,312	0,160
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,0500	0,130	1,538
6	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)		0,1500	0,040	3,750
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,1500	0,130	1,538
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
8	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
9	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =8,414 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =8,105 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4840</b>	RT = 8,259
					<b>U = 0,121</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGG

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	EPS grau 032 max $\mu$		0,0600	0,032	1,875
2	Ziegeldecke 18+6		0,2400	0,650	0,369
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
4	EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)		0,0300	0,038	0,789
5	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT = 3,469	
					<b>U = 0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>494,38</b>
	Opake Flächen	95,59 %	472,55
	Fensterflächen	4,41 %	21,82
	Wärmefluss nach oben		155,65
	Wärmefluss nach unten		155,65
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	N	1 x 1,48	m2 1,49
01F	Fenster	O	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O	1 x 1,98	m2 1,98
01F	Fenster	SO	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	S	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	S	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	SW	2 x 1,21	m2 2,43
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	W	1 x 2,29	m2 2,30
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 155,65
	Fläche	H	x+y 1 x 155,65	155,65

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>158,84</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 15,41*3,455	53,24
	Fläche	O	x+y	1 x 10,52*3,455	36,34
	Fläche	SO	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	Fläche	S	x+y	1 x 13,78*3,455	47,60
	Fläche	SW	x+y	1 x 2,29*3,455	7,91
	Fläche	W	x+y	1 x 8,89*3,455	30,71
	Fläche	NW	x+y	1 x 1,05*3,455	3,62
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,98	- 1,98
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,21	- 2,43
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>155,65</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 155,65	155,65
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

## Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

---

<b>Gesamt</b>			<b>155,65 m2</b>	<b>537,77 m3</b>
Wohnen	beheizt		155,65	537,77

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m2]	[m3]
<b>EG</b>				
EG	1x 155,65	3,45	155,65	537,77

# *Musterobjekt 1-geschossig PH*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011



# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig PH

---

## Musterobjekt 1-geschossig PH

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det. Berechn.

# Energieausweis für Wohngebäude

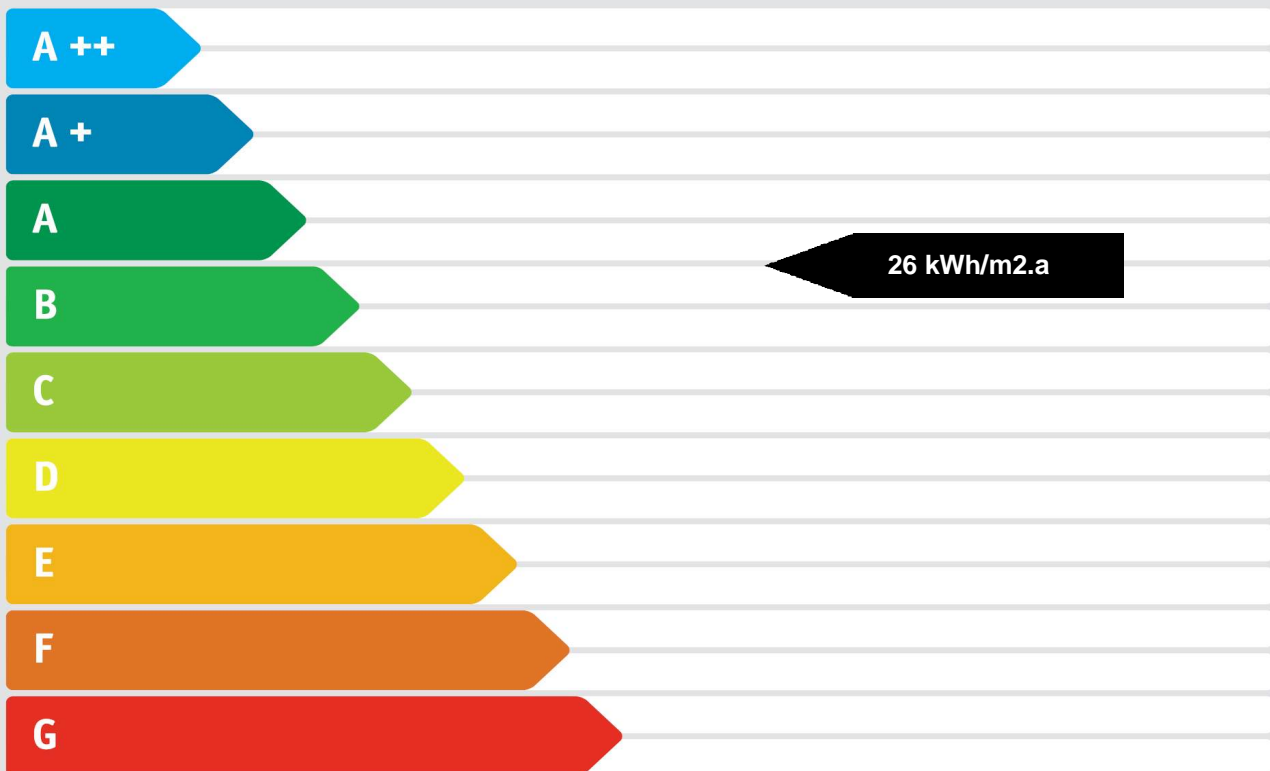
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 1-geschossig PH

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="00.00.00"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="29.11.-1"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

Musterobjekt 1-geschossig PH

Brutto-Grundfläche	165,50 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	585,04 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,12 m
Kompaktheit (A/V)	0,89 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,167 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	16 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	4.368 kWh/a	26,39 kWh/m <sup>2</sup> a	4.858 kWh/a	29,35 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.114 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			-4.582 kWh/a	-27,69 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-1.054 kWh/a	-6,37 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.108 kWh/a	24,82 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			4.085 kWh/a	24,68 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			4.085 kWh/a	24,68 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

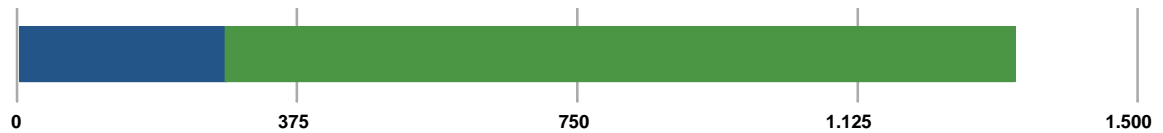
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig PH

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	165,50	275
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	165,50	1.060
<span style="color: red;">■</span>	RLT	kontrollierte Wohnraumlüftung	165,50	



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (7 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Sole/Wasser W35, tiefverlegte Sole/Wasser Wärmepumpe, ab 2005, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Wärmepumpe) (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 175 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit P-I-Regler und räumlich angeordnetem Raumthermostat, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	92,68 m
unkonditioniert	13,85 m	13,24 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 331 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	26,48 m
unkonditioniert	8,72 m	6,62 m	

## kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig PH - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	30,35
... über Unbeheizt	Lu	14,15
... über das Erdreich	Lg	33,36
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		9,36
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	87,23 W/K
Lüftungsleitwert	LV	21,65 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,167 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	50,67	0,075	1,0		3,80
		<b>55,78</b>				<b>7,19</b>
<b>Ost</b>						
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	1,98	0,620	1,0		1,23
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	32,77	0,075	1,0		2,46
		<b>38,49</b>				<b>6,01</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	2,50	0,075	1,0		0,19
		<b>3,71</b>				<b>0,96</b>
<b>Süd</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2,42	0,640	1,0		1,55
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	2,96	0,620	1,0		1,84
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	40,54	0,075	1,0		3,04
		<b>49,66</b>				<b>8,75</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2,42	0,640	1,0		1,55
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	6,24	0,075	1,0		0,47
		<b>8,66</b>				<b>2,02</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	27,43	0,075	1,0		2,06
		<b>32,38</b>				<b>5,15</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	3,71	0,075	1,0		0,28
		<b>3,71</b>				<b>0,28</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig PH - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Dachraum	165,50	0,095	0,9	14,15
03	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller	165,50	0,288	0,7	33,36
<b>331,00</b>					<b>47,51</b>

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **9,36 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 165,50 m<sup>2</sup>)** **0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### kontrollierte Wohnraumlüftung (165,50 von 165,50 m<sup>2</sup>)

**21,65 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	344,24 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig PH - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m2

## Solare Wärmegewinne

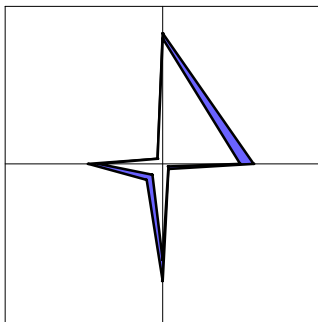
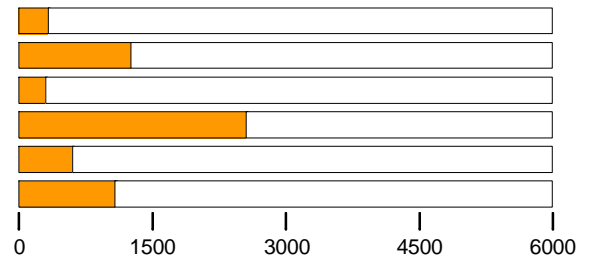
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m2	Fs -	g -	A trans,h m2
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>2,10</b>			<b>0,81</b>
<b>Ost</b>						
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	1	1,58	0,85	0,520	0,61
			<b>4,57</b>			<b>1,78</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
			<b>0,93</b>			<b>0,36</b>
<b>Süd</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2	1,86	0,85	0,520	0,72
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	2	2,34	0,85	0,520	0,91
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
			<b>7,19</b>			<b>2,80</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2	1,86	0,85	0,520	0,72
			<b>1,86</b>			<b>0,72</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
			<b>3,92</b>			<b>1,52</b>



# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig PH - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,69	343
Ost	5,72	1.257
Süd-Ost	1,21	311
Süd	9,12	2.548
Süd-West	2,42	622
West	4,95	1.078
	<b>26,11</b>	<b>6.161</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig PH

**01F SERSAN\_PH\_Fenster 90/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,93	76,90	0,46
Rahmen				0,28	23,10	0,79
Glasrandverbund	3,96	0,031				
			vorh.	1,21		<b>0,64</b>

**03F SERSAN\_PH\_Fenster 110/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,17	79,10	0,46
Rahmen				0,31	20,90	0,79
Glasrandverbund	4,36	0,031				
			vorh.	1,48		<b>0,62</b>

**04F SERSAN\_PH\_Fenster 170/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	2,99	79,90	0,46
Rahmen				0,75	20,10	0,79
Glasrandverbund	11,39	0,031				
			vorh.	3,74		<b>0,62</b>

**05F SERSAN\_PH\_Fenster 90/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,58	79,80	0,46
Rahmen				0,40	20,20	0,79
Glasrandverbund	5,66	0,031				
			vorh.	1,98		<b>0,62</b>

**T1 Außentür default**

Neubau

ATw A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
			<b>U =</b>	<b>0,704</b>

## Bauteilliste

Musterobjekt 1-geschossig PH

**02Z**

**SERSAN\_PH\_Außenwand**

Neubau

AW

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Dünnputz 6mm	0,0060	1,000	0,006
2	EPS-F grau (max $\mu$ )	0,1000	0,032	3,125
3	MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
4	90,4% MW 035 (Glaswolle)	0,3000	0,035	8,571
	9,6% Holz r=500	0,3000	0,130	2,308
5	Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
6	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
8	90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
9	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
10	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
11	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		RT <sub>o</sub> =13,695 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =12,903 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,6280</b>	RT = 13,299
				<b>U = 0,075</b>

**01Z**

**SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4% MW 035 (Glaswolle)	0,2800	0,035	8,000
	9,6% Holz r=500	0,2800	0,130	2,154
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		RT <sub>o</sub> =10,737 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =10,339 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,5640</b>	RT = 10,538
				<b>U = 0,095</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig PH

**03 SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4	EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
	Wärmeübergangswiderstände			0,340
		<b>0,3540</b>	RT =	3,469
			<b>U =</b>	<b>0,288</b>

## Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig PH - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>523,41</b>
	Opake Flächen	95,01 %	497,30
	Fensterflächen	4,99 %	26,11
	Wärmefluss nach oben		165,50
	Wärmefluss nach unten		165,50
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

					m2
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	N		1 x 1,21	1,21
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	SO		1 x 1,21	1,21
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	S		2 x 1,21	2,42
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	SW		2 x 1,21	2,42
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	W		1 x 1,21	1,21
01Z	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Dachrau				m2 165,50
	entspr. BGF	H	x+y	1 x 165,5	165,50
02Z	SERSAN_PH_Außenwand				m2 163,88
	AW Nord	N	x+y	1 x 15,78*3,535	55,78
	AW Ost	O	x+y	1 x 10,89*3,535	38,49
	AW Südost	SO	x+y	1 x 1,05*3,535	3,71
	Fläche	S	x+y	1 x 14,05*3,535	49,66
	AW Südwest	SW	x+y	1 x 2,45*3,535	8,66
	AW West	W	x+y	1 x 9,16*3,535	32,38
	AW Nordwest	NW	x+y	1 x 1,05*3,535	3,71
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 2 x 1,21	- 2,42
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 2 x 1,21	- 2,42
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 2 x 1,48	- 2,96
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 170/220			- 1 x 3,74	- 3,74
	SERSAN_PH_Fenster 170/220			- 1 x 3,74	- 3,74

## Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig PH - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>SERSAN_PH_Fenster 170/220</i>			- 1 x 3,74	- 3,74
	<i>SERSAN_PH_Fenster 90/220</i>			- 1 x 1,98	- 1,98
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>165,50</b>
	entspr. BGF	H	x+y	1 x 165,5	165,50
					<b>m2</b>
<b>03F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 110/135</b>	N		<b>1 x 1,48</b>	<b>1,48</b>
					<b>m2</b>
<b>03F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 110/135</b>	S		<b>2 x 1,48</b>	<b>2,96</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	O		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	S		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	W		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>05F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/220</b>	O		<b>1 x 1,98</b>	<b>1,98</b>
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Tür	N	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

## Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig PH

<b>Gesamt</b>			<b>165,50 m<sup>2</sup></b>	<b>585,04 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		165,50	585,04

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 165,5	3,53	165,50	585,04

# *Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011



# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

---

## Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det. Berechn.

# Energieausweis für Wohngebäude

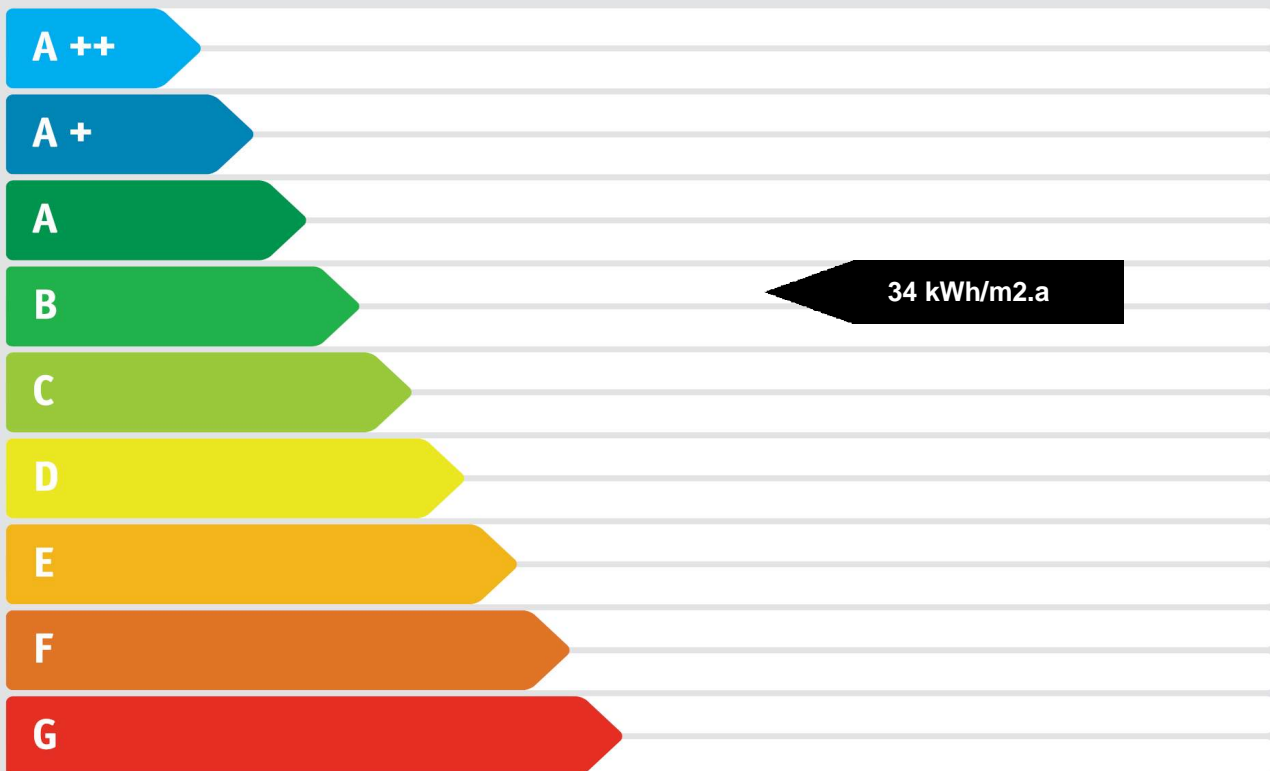
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="00.00.00"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="29.11.-1"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

Brutto-Grundfläche	154,77 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	522,34 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,07 m
Kompaktheit (A/V)	0,93 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,202 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	20 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	5.300 kWh/a	34,25 kWh/m <sup>2</sup> a	5.891 kWh/a	38,06 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			1.977 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			-5.408 kWh/a	-34,94 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-1.227 kWh/a	-7,93 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.127 kWh/a	26,66 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			4.126 kWh/a	26,66 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			4.126 kWh/a	26,66 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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 unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

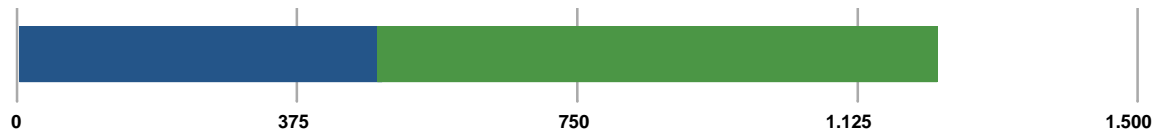
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	154,77	8	483
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	154,77		750
<span style="color: red;">■</span>	RLT	kontrollierte Wohnraumlüftung	154,77		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Sole/Wasser W35, tiefverlegte Sole/Wasser Wärmepumpe, ab 2005, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Wärmepumpe) (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit P-I-Regler und räumlich angeordnetem Raumthermostat, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	86,67 m
unkonditioniert	13,44 m	12,38 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 310 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	24,76 m
unkonditioniert	8,60 m	6,19 m	

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

---

## kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	36,05
... über Unbeheizt	Lu	21,03
... über das Erdreich	Lg	31,20
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		10,04
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	98,33 W/K
Lüftungsleitwert	LV	20,24 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,202 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	46,79	0,120	1,0		5,62
		<b>51,90</b>				<b>9,01</b>
<b>Ost</b>						
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	1,98	0,620	1,0		1,23
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	29,68	0,120	1,0		3,56
		<b>35,40</b>				<b>7,11</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	2,33	0,120	1,0		0,28
		<b>3,54</b>				<b>1,05</b>
<b>Süd</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2,42	0,640	1,0		1,55
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	2,96	0,620	1,0		1,84
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	37,32	0,120	1,0		4,48
		<b>46,44</b>				<b>10,19</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2,42	0,640	1,0		1,55
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	5,27	0,120	1,0		0,63
		<b>7,69</b>				<b>2,18</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	24,98	0,120	1,0		3,00
		<b>29,93</b>				<b>6,09</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	3,54	0,120	1,0		0,43
		<b>3,54</b>				<b>0,43</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Dachraum	154,77	0,151	0,9	21,03
03	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller	154,77	0,288	0,7	31,20
					<b>52,23</b>
		<b>309,54</b>			

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **10,04 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 154,77 m<sup>2</sup>)** **0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### kontrollierte Wohnraumlüftung (154,77 von 154,77 m<sup>2</sup>)

**20,24 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	321,92 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

## Solare Wärmegewinne

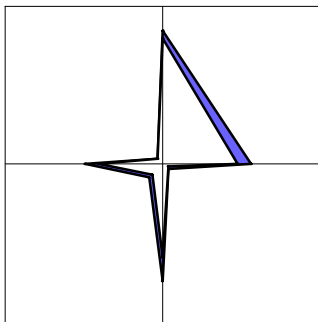
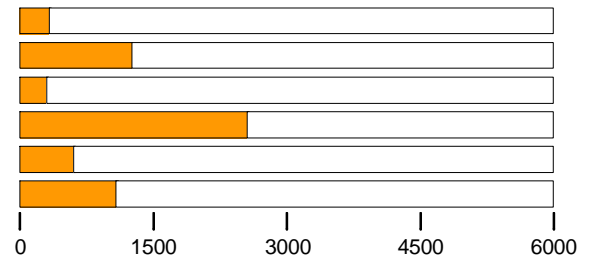
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>2,10</b>			<b>0,81</b>
<b>Ost</b>						
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	1	1,58	0,85	0,520	0,61
			<b>4,57</b>			<b>1,78</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
			<b>0,93</b>			<b>0,36</b>
<b>Süd</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2	1,86	0,85	0,520	0,72
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	2	2,34	0,85	0,520	0,91
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
			<b>7,19</b>			<b>2,80</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2	1,86	0,85	0,520	0,72
			<b>1,86</b>			<b>0,72</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
			<b>3,92</b>			<b>1,52</b>



# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,69	343
Ost	5,72	1.257
Süd-Ost	1,21	311
Süd	9,12	2.548
Süd-West	2,42	622
West	4,95	1.078
	<b>26,11</b>	<b>6.161</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

**01F SERSAN\_PH\_Fenster 90/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,93	76,90	0,46
Rahmen				0,28	23,10	0,79
Glasrandverbund	3,96	0,031				
			vorh.	1,21		<b>0,64</b>

**03F SERSAN\_PH\_Fenster 110/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,17	79,10	0,46
Rahmen				0,31	20,90	0,79
Glasrandverbund	4,36	0,031				
			vorh.	1,48		<b>0,62</b>

**04F SERSAN\_PH\_Fenster 170/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	2,99	79,90	0,46
Rahmen				0,75	20,10	0,79
Glasrandverbund	11,39	0,031				
			vorh.	3,74		<b>0,62</b>

**05F SERSAN\_PH\_Fenster 90/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,58	79,80	0,46
Rahmen				0,40	20,20	0,79
Glasrandverbund	5,66	0,031				
			vorh.	1,98		<b>0,62</b>

**T1 Außentür default**

Neubau

ATw A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
			<b>U =</b>	<b>0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

**02Z****Außenwand Var 2 oder 7**

Neubau

Awh

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Diffusionsoffene Folie sd=0,30m	0,0001	0,200	0,001
2	90,4%	Zellulose (R=55) max mue	0,1800	0,040	5,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1800	0,130	1,385
3		Zellulose (R=55) max mue	0,0400	0,040	5,500
4		Heraklith-M	0,0250	0,080	0,313
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,120	0,100
6		04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
7		Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,260
			RT <sub>o</sub> =8,489 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =8,126 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4200</b>	RT = 8,307 U = <b>0,120</b>

**01Z****SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	MW 040 (Steinwolle)	0,1200	0,040	3,000
	9,6%	Holz r=500	0,1200	0,130	0,923
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =6,748 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =6,460 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4040</b>	RT = 6,604 U = <b>0,151</b>

**03****SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4		EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT = 3,469 U = <b>0,288</b>	

## Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7 - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			m2
			<b>488,01</b>
Opake Flächen	94,65 %		461,90
Fensterflächen	5,35 %		26,11
Wärmefluss nach oben			154,77
Wärmefluss nach unten			154,77
Andere Flächen			0,00
Opake Flächen	0 %		0,00
Fensterflächen	0 %		0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	N	1 x 1,21	m2 1,21
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	SO	1 x 1,21	m2 1,21
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	S	2 x 1,21	m2 2,42
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	SW	2 x 1,21	m2 2,42
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	W	1 x 1,21	m2 1,21
01Z	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Dachrau			m2 154,77
	entspr. BGF	H	x+y 1 x 154,77	154,77
02Z	Außenwand Var 2 oder 7			m2 149,94
	AW Nord	N	x+y 1 x 15,38*3,375	51,90
	AW Ost	O	x+y 1 x 10,49*3,375	35,40
	AW Südost	SO	x+y 1 x 1,05*3,375	3,54
	Fläche	S	x+y 1 x 13,76*3,375	46,44
	AW Südwest	SW	x+y 1 x 2,28*3,375	7,69
	AW West	W	x+y 1 x 8,87*3,375	29,93
	AW Nordwest	NW	x+y 1 x 1,05*3,375	3,54
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 2 x 1,21	- 2,42
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 2 x 1,21	- 2,42
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 2 x 1,48	- 2,96
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 170/220		- 1 x 3,74	- 3,74
	SERSAN_PH_Fenster 170/220		- 1 x 3,74	- 3,74

## Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7 - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>SERSAN_PH_Fenster 170/220</i>			- 1 x 3,74	- 3,74
	<i>SERSAN_PH_Fenster 90/220</i>			- 1 x 1,98	- 1,98
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>154,77</b>
	entspr. BGF	H	x+y	1 x 154,77	154,77
					<b>m2</b>
<b>03F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 110/135</b>	N		<b>1 x 1,48</b>	<b>1,48</b>
					<b>m2</b>
<b>03F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 110/135</b>	S		<b>2 x 1,48</b>	<b>2,96</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	O		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	S		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	W		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>05F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/220</b>	O		<b>1 x 1,98</b>	<b>1,98</b>
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Tür	N	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig Var. 2 oder 7

<b>Gesamt</b>			<b>154,77 m<sup>2</sup></b>	<b>522,34 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		154,77	522,34

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 154,77	3,37	154,77	522,34

# *Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

---

## Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det. Berechn.



# Energieausweis für Wohngebäude

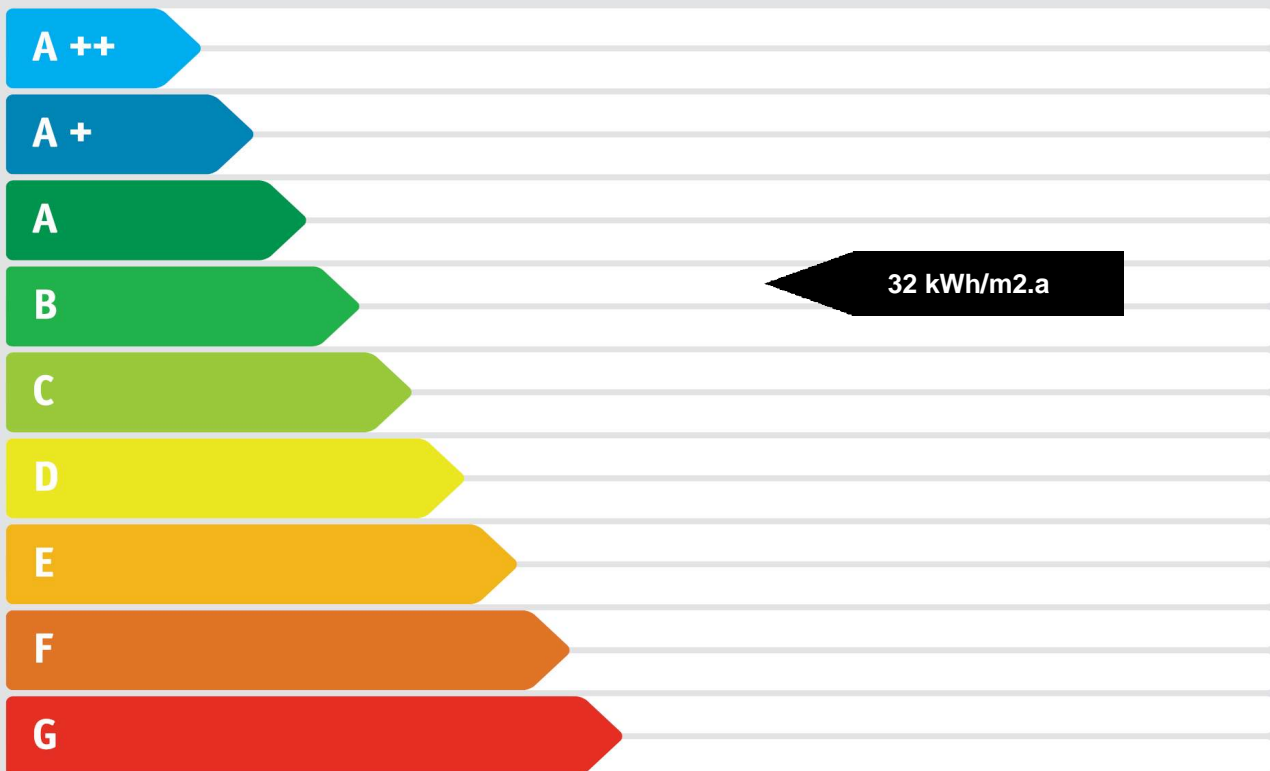
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="00.00.00"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="29.11.-1"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

Brutto-Grundfläche	160,09 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	540,30 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,08 m
Kompaktheit (A/V)	0,93 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,192 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	19 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	5.125 kWh/a	32,01 kWh/m <sup>2</sup> a	5.700 kWh/a	35,61 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.045 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			-5.273 kWh/a	-32,94 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-1.277 kWh/a	-7,97 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.156 kWh/a	25,96 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			4.083 kWh/a	25,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			4.083 kWh/a	25,50 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

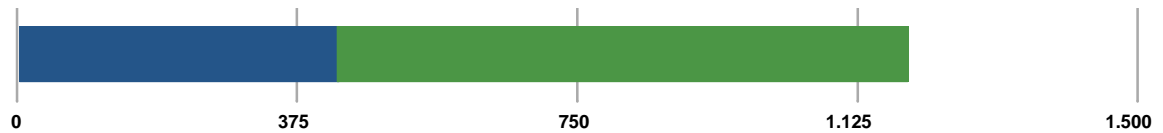
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	160,09	426
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	160,09	768
<span style="color: red;">■</span>	RLT	kontrollierte Wohnraumlüftung	160,09	



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Sole/Wasser W35, tiefverlegte Sole/Wasser Wärmepumpe, ab 2005, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Wärmepumpe) (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit P-I-Regler und räumlich angeordnetem Raumthermostat, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	89,64 m
unkonditioniert	13,64 m	12,80 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 320 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	25,61 m
unkonditioniert	8,66 m	6,40 m	

## kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	32,40
... über Unbeheizt	Lu	21,75
... über das Erdreich	Lg	32,27
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		9,98
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	96,42 W/K
Lüftungsleitwert	LV	20,94 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,192 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	47,47	0,094	1,0		4,46
		<b>52,58</b>				<b>7,85</b>
<b>Ost</b>						
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	1,98	0,620	1,0		1,23
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	30,35	0,094	1,0		2,85
		<b>36,07</b>				<b>6,40</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	2,33	0,094	1,0		0,22
		<b>3,54</b>				<b>0,99</b>
<b>Süd</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2,42	0,640	1,0		1,55
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	2,96	0,620	1,0		1,84
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	37,82	0,094	1,0		3,56
		<b>46,94</b>				<b>9,27</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2,42	0,640	1,0		1,55
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	5,57	0,094	1,0		0,52
		<b>7,99</b>				<b>2,07</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	25,49	0,094	1,0		2,40
		<b>30,44</b>				<b>5,49</b>
<b>Nord-West</b>						
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	3,54	0,094	1,0		0,33
		<b>3,54</b>				<b>0,33</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

---

### Horizontal

01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	160,09	0,151	0,9	21,76
03	Decke gg. unbeh. Keller	160,09	0,288	0,7	32,27
					<b>54,03</b>
		<b>320,18</b>			

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **9,98 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 160,09 m<sup>2</sup>)** **0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### kontrollierte Wohnraumlüftung (160,09 von 160,09 m<sup>2</sup>)

**20,94 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage  
ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	332,98 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

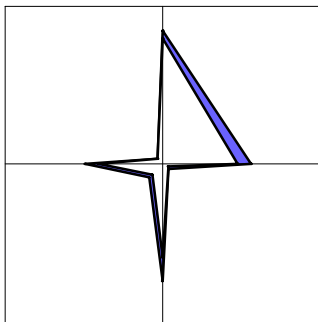
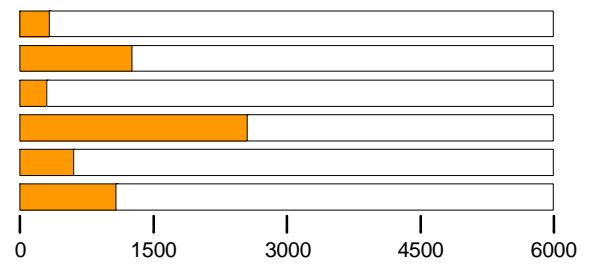
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>2,10</b>			<b>0,81</b>
<b>Ost</b>						
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	1	1,58	0,85	0,520	0,61
			<b>4,57</b>			<b>1,78</b>
<b>Süd-Ost</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
			<b>0,93</b>			<b>0,36</b>
<b>Süd</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2	1,86	0,85	0,520	0,72
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	2	2,34	0,85	0,520	0,91
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
			<b>7,19</b>			<b>2,80</b>
<b>Süd-West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	2	1,86	0,85	0,520	0,72
			<b>1,86</b>			<b>0,72</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
			<b>3,92</b>			<b>1,52</b>

# Gewinne

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	2,69	343
Ost	5,72	1.257
Süd-Ost	1,21	311
Süd	9,12	2.548
Süd-West	2,42	622
West	4,95	1.078
	<b>26,11</b>	<b>6.161</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52



**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

**01F SERSAN\_PH\_Fenster 90/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,93	76,90	0,46
Rahmen				0,28	23,10	0,79
Glasrandverbund	3,96	0,031				
			vorh.	1,21		<b>0,64</b>

**03F SERSAN\_PH\_Fenster 110/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,17	79,10	0,46
Rahmen				0,31	20,90	0,79
Glasrandverbund	4,36	0,031				
			vorh.	1,48		<b>0,62</b>

**04F SERSAN\_PH\_Fenster 170/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	2,99	79,90	0,46
Rahmen				0,75	20,10	0,79
Glasrandverbund	11,39	0,031				
			vorh.	3,74		<b>0,62</b>

**05F SERSAN\_PH\_Fenster 90/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,58	79,80	0,46
Rahmen				0,40	20,20	0,79
Glasrandverbund	5,66	0,031				
			vorh.	1,98		<b>0,62</b>

**T1 Außentür default**

Neubau

ATw A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
			<b>U =</b>	<b>0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

**02Z****Außenwand Var. 6 oder 9**

Neubau

AW

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Dünnputz 4mm	0,0040	1,000	0,004
2		Holzfaserdämmplatte 042	0,1000	0,042	2,381
3	90,4%	Zellulose (R=55) max mue	0,1800	0,040	5,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1800	0,130	1,385
4		Zellulose (R=55) max mue	0,0400	0,040	5,500
5		Heraklith-M	0,0250	0,080	0,313
6		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,120	0,100
7		04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
8		Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
10		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
		Wärmeübergangswiderstände			0,170
			<b>0,5240</b>	RT =	10,620
				<b>U =</b>	<b>0,094</b>

RT<sub>o</sub>=10,821 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=10,420 m<sup>2</sup>K/W;**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	MW 040 (Steinwolle)	0,1200	0,040	3,000
	9,6%	Holz r=500	0,1200	0,130	0,923
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
		Wärmeübergangswiderstände			0,200
			<b>0,4040</b>	RT =	6,604
				<b>U =</b>	<b>0,151</b>

RT<sub>o</sub>=6,748 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=6,460 m<sup>2</sup>K/W;**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4		EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
		Wärmeübergangswiderstände			0,340
			<b>0,3540</b>	RT =	3,469
				<b>U =</b>	<b>0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9 - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>501,31</b>
	Opake Flächen	94,79 %	475,20
	Fensterflächen	5,21 %	26,11
	Wärmefluss nach oben		160,09
	Wärmefluss nach unten		160,09
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

					m2
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	N		1 x 1,21	1,21
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	SO		1 x 1,21	1,21
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	S		2 x 1,21	2,42
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	SW		2 x 1,21	2,42
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	W		1 x 1,21	1,21
01Z	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>				<b>160,09</b>
	entspr. BGF	H	x+y	1 x 160,09	160,09
02Z	<b>Außenwand Var. 6 oder 9</b>				<b>152,61</b>
	AW Nord	N	x+y	1 x 15,58*3,375	52,58
	AW Ost	O	x+y	1 x 10,69*3,375	36,07
	AW Südost	SO	x+y	1 x 1,05*3,375	3,54
	Fläche	S	x+y	1 x 13,91*3,375	46,94
	AW Südwest	SW	x+y	1 x 2,37*3,375	7,99
	AW West	W	x+y	1 x 9,02*3,375	30,44
	AW Nordwest	NW	x+y	1 x 1,05*3,375	3,54
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 2 x 1,21	- 2,42
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 2 x 1,21	- 2,42
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 2 x 1,48	- 2,96
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 170/220			- 1 x 3,74	- 3,74
	SERSAN_PH_Fenster 170/220			- 1 x 3,74	- 3,74

## Bauteilflächen

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9 - Alle Gebäudeteile/Zonen

	<i>SERSAN_PH_Fenster 170/220</i>			- 1 x 3,74	- 3,74
	<i>SERSAN_PH_Fenster 90/220</i>			- 1 x 1,98	- 1,98
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>160,09</b>
	entspr. BGF	H	x+y	1 x 160,09	160,09
					<b>m2</b>
<b>03F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 110/135</b>	N		<b>1 x 1,48</b>	<b>1,48</b>
					<b>m2</b>
<b>03F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 110/135</b>	S		<b>2 x 1,48</b>	<b>2,96</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	O		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	S		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>04F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/220</b>	W		<b>1 x 3,74</b>	<b>3,74</b>
					<b>m2</b>
<b>05F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/220</b>	O		<b>1 x 1,98</b>	<b>1,98</b>
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Tür	N	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

## Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 1-geschossig Var. 6 oder 9

<b>Gesamt</b>			<b>160,09 m<sup>2</sup></b>	<b>540,30 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt		160,09	540,30

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 160,09	3,37	160,09	540,30

# Musterobjekt 2-geschossig

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig

---

## Musterobjekt 2-geschossig

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72103 Blasendorf

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

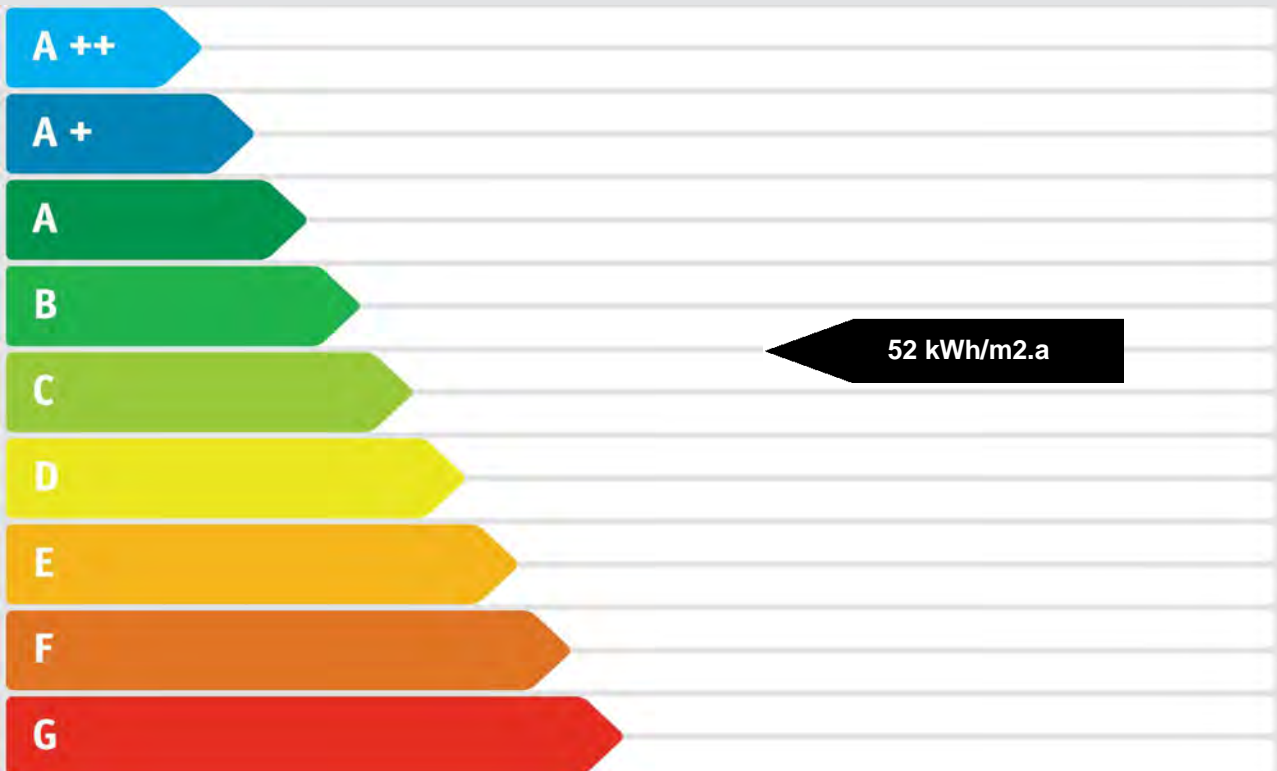
**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE

Musterobjekt 2-geschossig

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Blasendorf"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72103"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>



# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

Musterobjekt 2-geschossig

Brutto-Grundfläche	192,15 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	573,42 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,39 m
Kompaktheit (A/V)	0,72 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,273 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	24 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-14,4 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	9.977 kWh/a	51,93 kWh/m <sup>2</sup> a	11.324 kWh/a	58,93 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.455 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			31.886 kWh/a	165,94 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			4.931 kWh/a	25,66 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			38.909 kWh/a	202,49 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			52.688 kWh/a	274,20 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			52.688 kWh/a	274,20 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

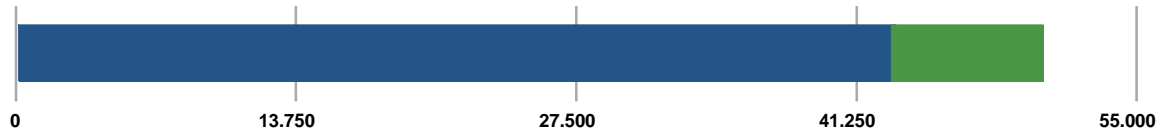
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	192,15	10	43.210
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	192,15		7.386



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (10 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, Flüssige Brennstoffe - Heizöl leicht, Zentralheizgerät (Standardkessel), Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, (eta 100 % : 0,84 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, konstante Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1978 - 1993), Anschlusssteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 250 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	107,60 m
unkonditioniert	14,87 m	15,37 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlusssteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 269 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Sticheitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Sticheitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	30,74 m
unkonditioniert	8,99 m	7,68 m	

# Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	53,35	
... über Unbeheizt	Lu	6,94	
... über das Erdreich	Lg	42,16	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		10,29	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	112,76	W/K
Lüftungsleitwert	LV	54,35	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,273	W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	3,64	0,800	1,0		2,92
02Z	Außenwand	48,03	0,129	1,0		6,20
		<b>53,97</b>				<b>10,96</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
01F	Fenster	4,59	0,800	1,0		3,67
02Z	Außenwand	47,16	0,129	1,0		6,08
		<b>53,23</b>				<b>10,94</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	18,99	0,108	1,0		2,05
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>19,71</b>				<b>2,63</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	5,94	0,800	1,0		4,75
01F	Fenster	3,96	0,800	1,0		3,17
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	41,77	0,129	1,0		5,39
		<b>53,97</b>				<b>15,15</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	46,63	0,129	1,0		6,02
		<b>53,23</b>				<b>11,07</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	18,99	0,108	1,0		2,05
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>19,71</b>				<b>2,63</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	63,77	0,121	0,9		6,95
03	Decke gg. unbeh. Keller	96,07	0,627	0,7		42,17
		<b>159,85</b>				<b>49,12</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **10,29 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **54,35 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	399,67 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$

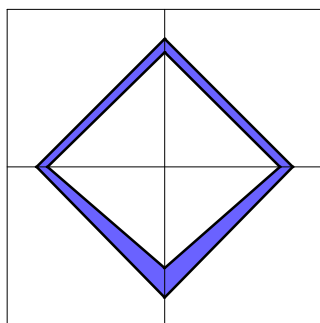
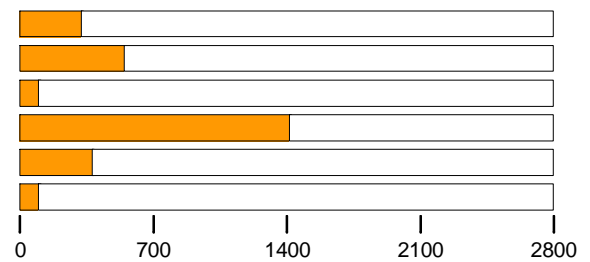
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe $A_g$ m <sup>2</sup>	$F_s$ -	$g$ -	$A_{trans,h}$ m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	3	1,20	0,85	0,520	0,46
			<b>1,96</b>			<b>0,76</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
01F	Fenster	2	1,51	0,85	0,520	0,59
			<b>2,00</b>			<b>0,78</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	4	1,96	0,85	0,520	0,76
01F	Fenster	2	1,30	0,85	0,520	0,50
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>4,02</b>			<b>1,56</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
			<b>1,38</b>			<b>0,53</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>

# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,94	320
Ost	6,07	551
Ost, 30° geneigt	0,72	101
Süd	12,19	1.426
West	4,18	380
West, 30° geneigt	0,72	101
	<b>29,85</b>	<b>2.881</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig

**06Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,4300	0,040	10,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,4300	0,130	3,308
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RTo=9,330 m <sup>2</sup> K/W; RTu=9,210 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,4730</b>
				RT = 9,270
				<b>U = 0,108</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
				vorh.	1,82	<b>0,80</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
			<b>U =</b>	<b>0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig

**02Z****Außenwand**

Neubau

Awh

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	9,6%	Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3		Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
6	90,4%	04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
		Wärmeübergangswiderstände			0,260
			RT <sub>o</sub> =7,876 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =7,585 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4420</b>	RT = 7,730 U = <b>0,129</b>

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	9,6%	Holz r=500	0,2000	0,130	1,538
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
		Wärmeübergangswiderstände			0,200
			RT <sub>o</sub> =8,414 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =8,105 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4840</b>	RT = 8,259 U = <b>0,121</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
2		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
3		EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
4		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
		Wärmeübergangswiderstände			0,340
			<b>0,2940</b>	RT = 1,594 U = <b>0,627</b>	



# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>413,70 m2</b>
	Opake Flächen	92,79 %	383,86
	Fensterflächen	7,21 %	29,83
	Wärmefluss nach oben		101,77
	Wärmefluss nach unten		96,07
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00 m2</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	1 x 0,72	0,72 m2
01F	Fenster	1 x 2,29	2,29 m2
01F	Fenster	2 x 2,29	4,59 m2
01F	Fenster	2 x 1,48	2,97 m2
01F	Fenster	1 x 2,29	2,29 m2
01F	Fenster	3 x 1,21	3,64 m2
01F	Fenster	4 x 1,48	5,94 m2
01F	Fenster	1 x 1,48	1,48 m2
01F	Fenster	1 x 1,21	1,21 m2
01F	Fenster	2 x 1,98	3,96 m2
01F	Fenster	1 x 0,72	0,72 m2
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum		63,77 m2
	Fläche	x+y 1 x 6,074*10,50	63,77

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>47,16 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,07*10,50	53,23
	Fenster		- 1 x 1,48	- 1,48
	Fenster		- 2 x 2,29	- 4,59
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>48,03 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,07*9,15+7,58	53,97
	Fenster		- 1 x 2,29	- 2,29
	Fenster		- 3 x 1,21	- 3,64
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>46,63 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,07*10,50	53,23
	Fenster		- 2 x 1,48	- 2,97
	Fenster		- 1 x 1,21	- 1,21
	Außentür default		- 1 x 2,42	- 2,42
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>			<b>41,77 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 5,07*9,15+7,58	53,97
	Fenster		- 1 x 2,29	- 2,29
	Fenster		- 2 x 1,98	- 3,96
	Fenster		- 4 x 1,48	- 5,94
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>96,07 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 9,15*10,50	96,07
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>18,99 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,878*10,50	19,71
	Fenster		- 1 x 0,72	- 0,72
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>			<b>18,99 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,878*10,50	19,71
	Fenster		- 1 x 0,72	- 0,72
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>			<b>2,42 m2</b>
	Fläche	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig

<b>Gesamt</b>		<b>192,15 m<sup>2</sup></b>	<b>573,42 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	192,15	573,42

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>EG</b>				
EG	1x 9,15*10,50	3,28	96,07	315,12
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 9,15*10,50		96,07	
BV	1x 24,6*10,50			258,30

# *Musterobjekt 2-geschossig NEH*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig NEH

---

## Musterobjekt 2-geschossig NEH

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72127 Klagenfurt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Detail DGD-AD (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. DGD Bungalow berechnet.

Detail DGD-AW (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - GD berechnet.

Detail AW - AD Ortgang fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - AD berechnet.

Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det.

Berechn. --> in der Auflistung fehlen die Anschlüsse der Innenwände.

# Energieausweis für Wohngebäude

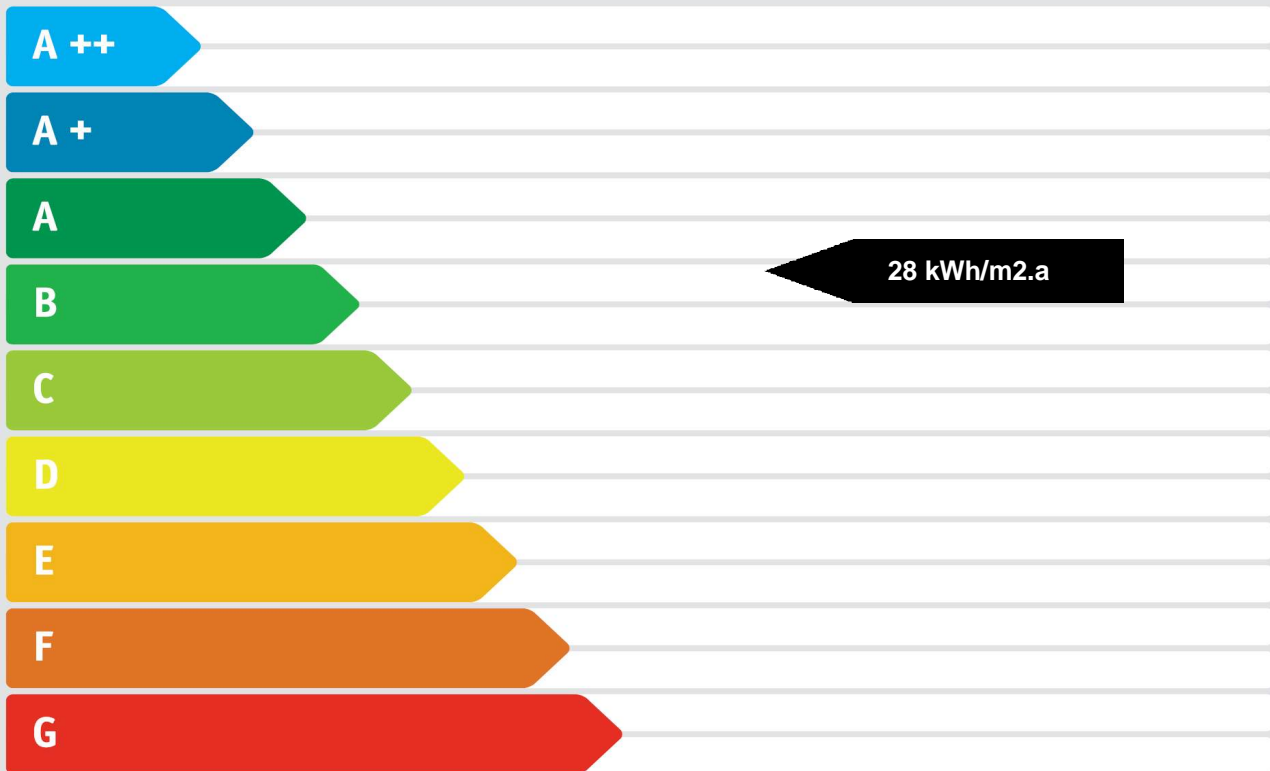
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 2-geschossig NEH

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Klagenfurt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72127"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

Musterobjekt 2-geschossig NEH

Brutto-Grundfläche	211,06 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	657,98 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,45 m
Kompaktheit (A/V)	0,69 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,209 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	18 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	5.857 kWh/a	27,75 kWh/m <sup>2</sup> a	6.710 kWh/a	31,79 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.696 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			32.771 kWh/a	155,27 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			5.347 kWh/a	25,34 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			40.682 kWh/a	192,75 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			50.089 kWh/a	237,32 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			50.089 kWh/a	237,32 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	56,70
... über Unbeheizt	Lu	7,43
... über das Erdreich	Lg	21,27
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		9,60
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	95,00 W/K
Lüftungsleitwert	LV	27,61 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,209 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3,64	0,800	1,0		2,92
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	54,03	0,129	1,0		6,97
		<b>59,97</b>				<b>11,73</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	4,59	0,800	1,0		3,67
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
02Z	Außenwand	51,57	0,129	1,0		6,65
		<b>57,64</b>				<b>11,51</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	3,96	0,800	1,0		3,17
01F	Fenster	5,94	0,800	1,0		4,75
02Z	Außenwand	47,77	0,129	1,0		6,16
		<b>59,97</b>				<b>15,92</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	51,04	0,129	1,0		6,58
		<b>57,64</b>				<b>11,63</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	68,23	0,121	0,9		7,43
03	Decke gg. unbeh. Keller	105,53	0,288	0,7		21,28
		<b>173,76</b>				<b>28,71</b>



## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal**

**9,60 W/K**

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 211,06 m<sup>2</sup>)**

**0,00 W/K**

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**Kontrollierte Wohnraumlüftung (211,06 von 211,06 m<sup>2</sup>)**

**27,61 W/K**

eigene Wärmerückgewinnungsanlage

ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	439,00 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>

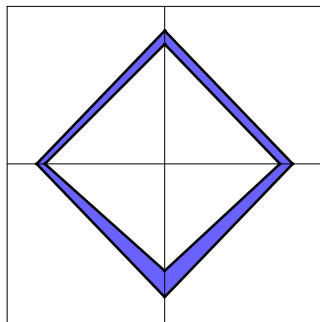
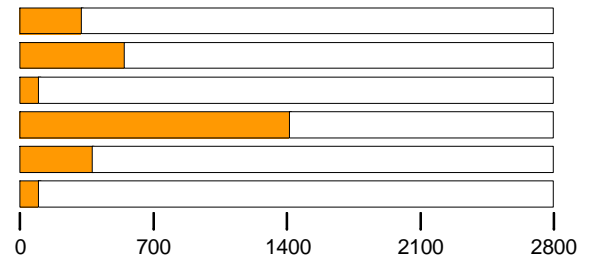
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3	1,20	0,85	0,520	0,46
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,96</b>			<b>0,76</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2	1,51	0,85	0,520	0,59
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
			<b>2,00</b>			<b>0,78</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	2	1,30	0,85	0,520	0,50
01F	Fenster	4	1,96	0,85	0,520	0,76
			<b>4,02</b>			<b>1,56</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>1,38</b>			<b>0,53</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>

# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,94	320
Ost	6,07	551
Ost, 30° geneigt	0,72	101
Süd	12,19	1.426
West	4,18	380
West, 30° geneigt	0,72	101
	<b>29,85</b>	<b>2.881</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

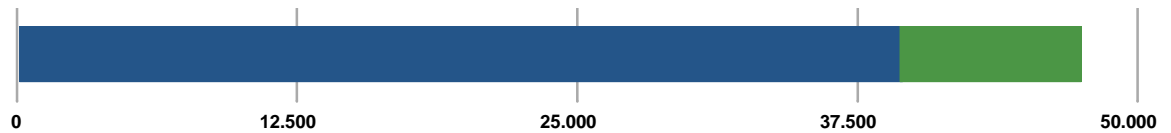
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig NEH

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	211,06	9	39.480
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	211,06		8.043
<span style="color: red;">■</span> RLT	Kontrollierte Wohnraumlüftung	211,06		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (9 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, flüssige Brennstoffe - Heizöl leicht, Zentralheizgerät (Standardkessel), Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, (eta 100 % : 0,84 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, konstante Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1978 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 225 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	118,19 m
unkonditioniert	15,60 m	16,88 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 295 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	33,77 m
unkonditioniert	9,19 m	8,44 m	

## Kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig NEH

**06Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,4300	0,040	10,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,4300	0,130	3,308
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =9,330 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =9,210 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,4730</b>
				RT = 9,270
				<b>U = 0,108</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
				vorh.	1,82	<b>0,80</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
				<b>U = 0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig NEH

**02Z****Außenwand**

Neubau

Awh

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	9,6%	Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3		Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
6	90,4%	04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
		Wärmeübergangswiderstände			0,260
			<b>0,4420</b>	RT =	7,730
				U =	<b>0,129</b>

RT<sub>o</sub>=7,876 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=7,585 m<sup>2</sup>K/W;**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	9,6%	Holz r=500	0,2000	0,130	1,538
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
		Wärmeübergangswiderstände			0,200
			<b>0,4840</b>	RT =	8,259
				U =	<b>0,121</b>

RT<sub>o</sub>=8,414 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=8,105 m<sup>2</sup>K/W;**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4		EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
		Wärmeübergangswiderstände			0,340
			<b>0,3540</b>	RT =	3,469
				U =	<b>0,288</b>

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>454,50</b>
	Opake Flächen	93,44 %	424,67
	Fensterflächen	6,56 %	29,83
	Wärmefluss nach oben		112,29
	Wärmefluss nach unten		105,53
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	3 x 1,21	m2 3,65
01F	Fenster	N	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01F	Fenster	O	1 x 1,48	m2 1,49
01F	Fenster	O	2 x 2,29	m2 4,59
01F	Fenster	S	2 x 1,98	m2 3,96
01F	Fenster	S	4 x 1,48	m2 5,94
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	W	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	W, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 68,23
	Fläche	H	x+y	1 x 6,22*10,97 68,23



# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>204,43</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	O	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	Fläche	S	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	W	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	<i>Fenster</i>			- 4 x 1,48	- 5,94
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,98	- 3,96
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 2,29	- 4,59
	<i>Fenster</i>			- 3 x 1,21	- 3,64
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>105,53</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 9,62*10,97	105,53
					<b>m2</b>
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>				<b>44,06</b>
	Fläche	O, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	Fläche	W, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	W	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig NEH

<b>Gesamt</b>		<b>211,06 m<sup>2</sup></b>	<b>657,98 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	211,06	657,98

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 9,62*10,97		105,53	
BV	1x 27,85*10,97			305,51
<b>EG</b>				
EG	1x 9,62*10,97	3,34	105,53	352,47

# *Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

---

## Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72127 Klagenfurt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Detail DGD-AD (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. DGD Bungalow berechnet.

Detail DGD-AW (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - GD berechnet.

Detail AW - AD Ortgang fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - AD berechnet.

Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det.

Berechn. --> in der Auflistung fehlen die Anschlüsse der Innenwände.

# Energieausweis für Wohngebäude

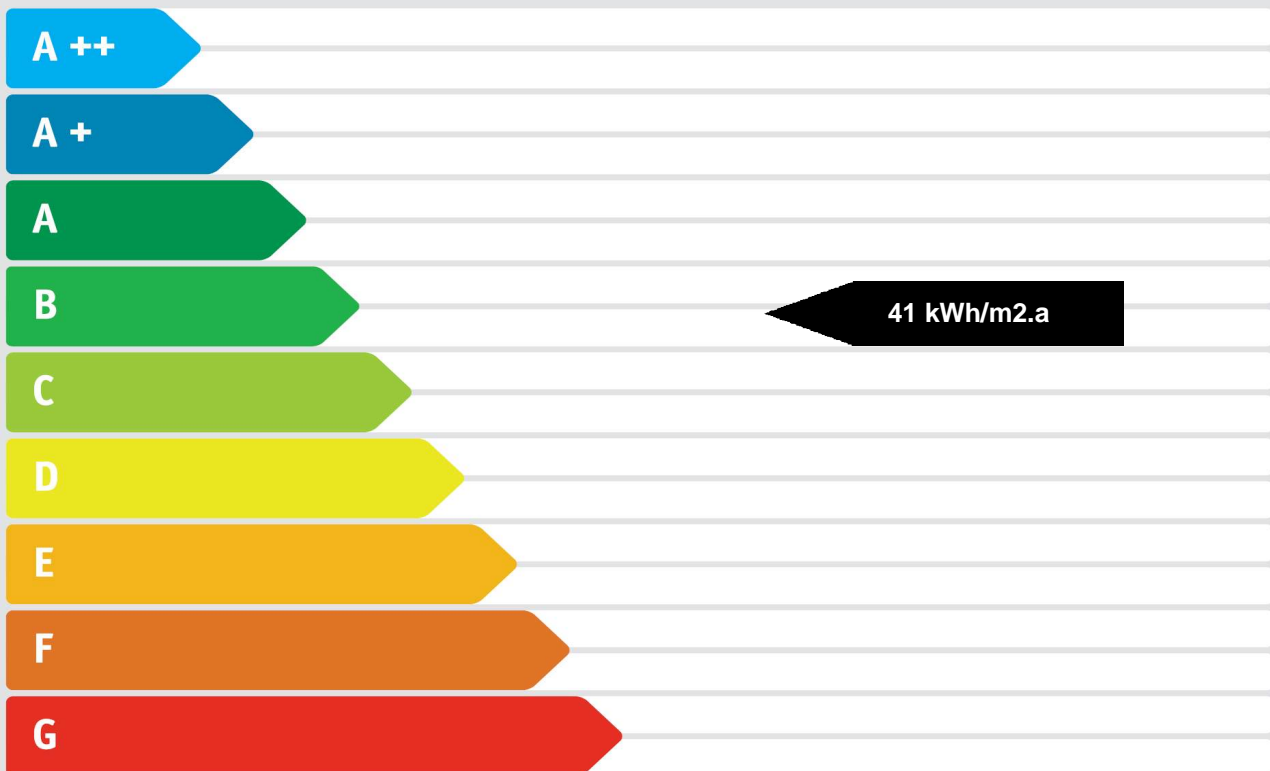
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Klagenfurt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72127"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Li

Brutto-Grundfläche	211,06 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	657,98 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,45 m
Kompaktheit (A/V)	0,69 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,209 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	18 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	8.561 kWh/a	40,56 kWh/m <sup>2</sup> a	9.753 kWh/a	46,21 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.696 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			34.253 kWh/a	162,29 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			5.207 kWh/a	24,67 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			41.611 kWh/a	197,15 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			54.060 kWh/a	256,13 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			54.060 kWh/a	256,13 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	56,70
... über Unbeheizt	Lu	7,43
... über das Erdreich	Lg	21,27
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		9,60
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	95,00 W/K
Lüftungsleitwert	LV	59,70 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,209 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3,64	0,800	1,0		2,92
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	54,03	0,129	1,0		6,97
		<b>59,97</b>				<b>11,73</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	4,59	0,800	1,0		3,67
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
02Z	Außenwand	51,57	0,129	1,0		6,65
		<b>57,64</b>				<b>11,51</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
01F	Fenster	3,96	0,800	1,0		3,17
01F	Fenster	5,94	0,800	1,0		4,75
02Z	Außenwand	47,77	0,129	1,0		6,16
		<b>59,97</b>				<b>15,92</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	51,04	0,129	1,0		6,58
		<b>57,64</b>				<b>11,63</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	68,23	0,121	0,9		7,43
03	Decke gg. unbeh. Keller	105,53	0,288	0,7		21,28
		<b>173,76</b>				<b>28,71</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **9,60 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (211,06 von 211,06 m<sup>2</sup>)** **59,70 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	439,01 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

### Kontrollierte Wohnraumlüftung (0,00 von 211,06 m<sup>2</sup>)

**0,00 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage

ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %



# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m2

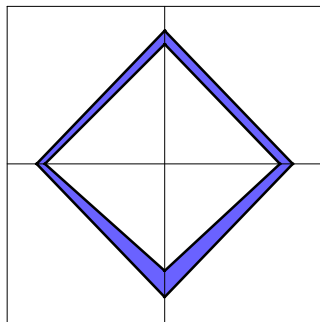
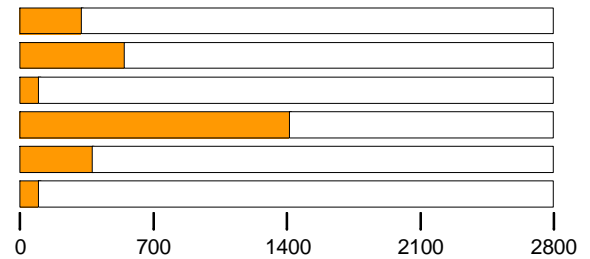
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m2	Fs -	g -	A trans,h m2
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3	1,20	0,85	0,520	0,46
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,96</b>			<b>0,76</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2	1,51	0,85	0,520	0,59
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
			<b>2,00</b>			<b>0,78</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
01F	Fenster	2	1,30	0,85	0,520	0,50
01F	Fenster	4	1,96	0,85	0,520	0,76
			<b>4,02</b>			<b>1,56</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
			<b>1,38</b>			<b>0,53</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>

## Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,94	320
Ost	6,07	551
Ost, 30° geneigt	0,72	101
Süd	12,19	1.426
West	4,18	380
West, 30° geneigt	0,72	101
	<b>29,85</b>	<b>2.881</b>



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

### Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

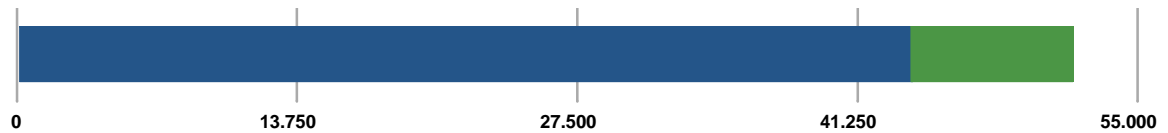
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	211,06	10	44.006
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	211,06		7.903
<span style="color: red;">■</span> RLT	Kontrollierte Wohnraumlüftung			



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (10 kW), Kessel ohne Gebläseunterstützung, flüssige Brennstoffe - Heizöl leicht, Zentralheizgerät (Standardkessel), Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr 1978 bis 1994, (eta 100 % : 0,84 ), (eta 30 % : 0,00 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, nicht modulierend, konstante Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1978 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 250 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	118,19 m
unkonditioniert	15,60 m	16,88 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1986 - 1993), Anschlussteile ungedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 295 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	33,77 m
unkonditioniert	9,19 m	8,44 m	

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

---

## Kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

**06Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,4300	0,040	10,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,4300	0,130	3,308
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =9,330 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =9,210 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,4730</b>
				RT = 9,270
				<b>U = 0,108</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
				vorh.	1,82	<b>0,80</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>		RT = 1,42
				<b>U = 0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

**02Z****Außenwand**

Neubau

Awh

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	9,6%	Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3		Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
6	90,4%	04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,260
RT <sub>o</sub> =7,876 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =7,585 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,4420</b>	RT =	7,730
				<b>U =</b>	<b>0,129</b>

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	9,6%	Holz r=500	0,2000	0,130	1,538
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
RT <sub>o</sub> =8,414 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =8,105 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,4840</b>	RT =	8,259
				<b>U =</b>	<b>0,121</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4		EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT =	3,469
				<b>U =</b>	<b>0,288</b>

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>454,50</b>
	Opake Flächen	93,44 %	424,67
	Fensterflächen	6,56 %	29,83
	Wärmefluss nach oben		112,29
	Wärmefluss nach unten		105,53
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	3 x 1,21	m2 3,65
01F	Fenster	N	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01F	Fenster	O	1 x 1,48	m2 1,49
01F	Fenster	O	2 x 2,29	m2 4,59
01F	Fenster	S	2 x 1,98	m2 3,96
01F	Fenster	S	4 x 1,48	m2 5,94
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01F	Fenster	W	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	W, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 68,23
	Fläche	H	x+y	1 x 6,22*10,97 68,23

# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>204,43</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	O	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	Fläche	S	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	W	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	<i>Fenster</i>			- 4 x 1,48	- 5,94
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,98	- 3,96
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 2 x 2,29	- 4,59
	<i>Fenster</i>			- 3 x 1,21	- 3,64
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>105,53</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 9,62*10,97	105,53
					<b>m2</b>
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>				<b>44,06</b>
	Fläche	O, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	Fläche	W, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	W	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42



# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, ohne Lüftungsanlage

<b>Gesamt</b>		<b>211,06 m<sup>2</sup></b>	<b>657,98 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	211,06	657,98

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 9,62*10,97		105,53	
BV	1x 27,85*10,97			305,51
<b>EG</b>				
EG	1x 9,62*10,97	3,34	105,53	352,47

# *Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

---

## Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72127 Klagenfurt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Detail DGD-AD (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. DGD Bungalow berechnet.

Detail DGD-AW (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - GD berechnet.

Detail AW - AD Ortgang fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - AD berechnet.

Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det.

Berechn. --> in der Auflistung fehlen die Anschlüsse der Innenwände.

# Energieausweis für Wohngebäude

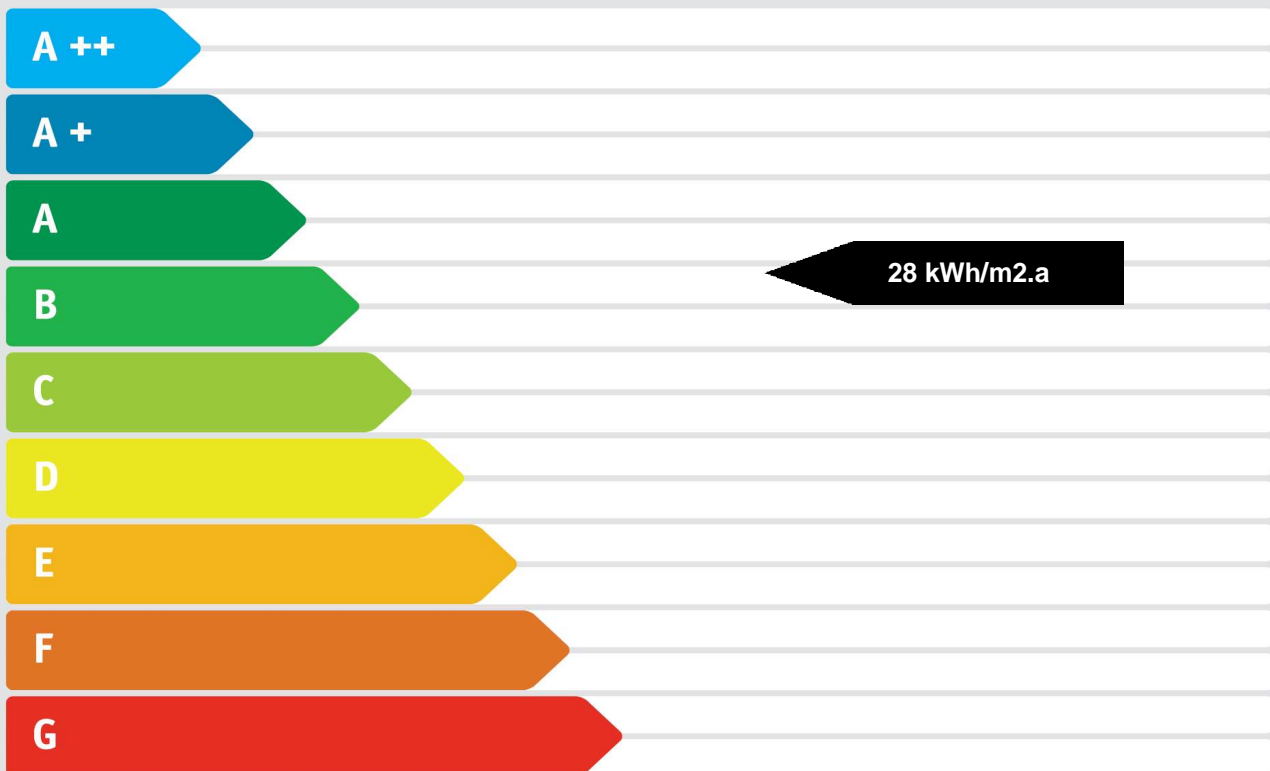
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Klagenfurt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72127"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage

Brutto-Grundfläche	211,06 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	657,98 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,45 m
Kompaktheit (A/V)	0,69 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,209 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	18 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	5.857 kWh/a	27,75 kWh/m <sup>2</sup> a	6.710 kWh/a	31,79 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.696 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			3.302 kWh/a	15,64 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			3.708 kWh/a	17,57 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			8.402 kWh/a	39,81 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			17.808 kWh/a	84,38 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			17.808 kWh/a	84,38 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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 unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	56,70
... über Unbeheizt	Lu	7,43
... über das Erdreich	Lg	21,27
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		9,60
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	95,00 W/K
Lüftungsleitwert	LV	27,61 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,209 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3,64	0,800	1,0		2,92
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	54,03	0,129	1,0		6,97
		<b>59,97</b>				<b>11,73</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	4,59	0,800	1,0		3,67
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
02Z	Außenwand	51,57	0,129	1,0		6,65
		<b>57,64</b>				<b>11,51</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	5,94	0,800	1,0		4,75
01F	Fenster	3,96	0,800	1,0		3,17
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	47,77	0,129	1,0		6,16
		<b>59,97</b>				<b>15,92</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	51,04	0,129	1,0		6,58
		<b>57,64</b>				<b>11,63</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	68,23	0,121	0,9		7,43
03	Decke gg. unbeh. Keller	105,53	0,288	0,7		21,28
		<b>173,76</b>				<b>28,71</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal**

**9,60 W/K**

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 211,06 m<sup>2</sup>)**

**0,00 W/K**

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**Kontrollierte Wohnraumlüftung (211,06 von 211,06 m<sup>2</sup>)**

**27,61 W/K**

eigene Wärmerückgewinnungsanlage

ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	439,00 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m2

## Solare Wärmegewinne

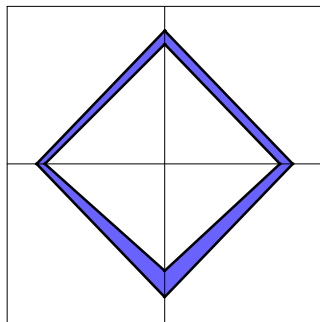
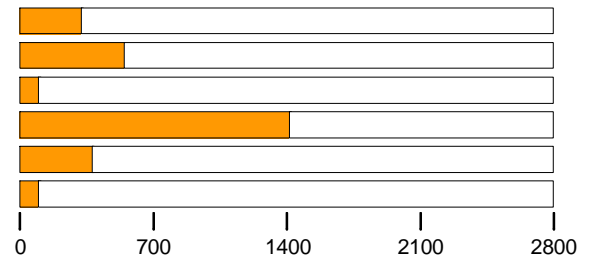
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m2	Fs -	g -	A trans,h m2
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3	1,20	0,85	0,520	0,46
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,96</b>			<b>0,76</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2	1,51	0,85	0,520	0,59
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
			<b>2,00</b>			<b>0,78</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	4	1,96	0,85	0,520	0,76
01F	Fenster	2	1,30	0,85	0,520	0,50
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>4,02</b>			<b>1,56</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
			<b>1,38</b>			<b>0,53</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>



# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,94	320
Ost	6,07	551
Ost, 30° geneigt	0,72	101
Süd	12,19	1.426
West	4,18	380
West, 30° geneigt	0,72	101
	<b>29,85</b>	<b>2.881</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

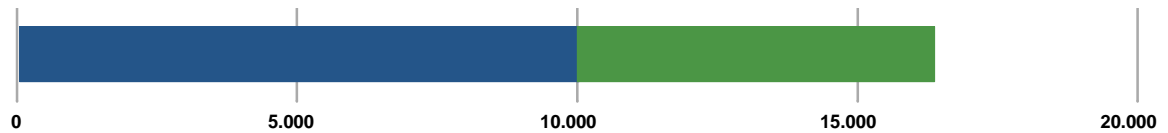
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	211,06	9	10.011
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	211,06		6.403
<span style="color: red;">■</span>	RLT	Kontrollierte Wohnraumlüftung	211,06		



## Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (9 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, gasförmige Brennstoffe, Brennwertgerät, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr nach 1994, (eta 100 % : 0,92 ), (eta 30 % : 0,98 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Heizkessel) (1994 - ....), Anschlussteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 225 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	118,19 m
unkonditioniert	15,60 m	16,88 m	

## Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, ölbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlussteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 295 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	33,77 m
unkonditioniert	9,19 m	8,44 m	

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

---

## Kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Bauteilliste

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

**06Z**

**Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,4300	0,040	10,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,4300	0,130	3,308
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =9,330 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =9,210 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,4730</b>
				RT = 9,270
				<b>U = 0,108</b>

**01F**

**Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
				vorh.	1,82	<b>0,80</b>

**T1**

**Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>		RT = 1,42
				<b>U = 0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

**02Z****Außenwand**

Neubau

Awh

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	9,6%	Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3		Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
6	90,4%	04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
		Wärmeübergangswiderstände			0,260
			RT <sub>o</sub> =7,876 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =7,585 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4420</b>	RT = 7,730 U = <b>0,129</b>

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	9,6%	Holz r=500	0,2000	0,130	1,538
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
		Wärmeübergangswiderstände			0,200
			RT <sub>o</sub> =8,414 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =8,105 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4840</b>	RT = 8,259 U = <b>0,121</b>

**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4		EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
		Wärmeübergangswiderstände			0,340
			<b>0,3540</b>	RT = 3,469 U = <b>0,288</b>	

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m2
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>454,50</b>
	Opake Flächen	93,44 %	424,67
	Fensterflächen	6,56 %	29,83
	Wärmefluss nach oben		112,29
	Wärmefluss nach unten		105,53
<b>Andere Flächen</b>			<b>0,00</b>
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	3 x 1,21	m2 3,65
01F	Fenster	N	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01F	Fenster	O	2 x 2,29	m2 4,59
01F	Fenster	O	1 x 1,48	m2 1,48
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	S	4 x 1,48	m2 5,94
01F	Fenster	S	2 x 1,98	m2 3,96
01F	Fenster	W, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01F	Fenster	W	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 68,23
	Fläche	H	x+y	1 x 6,22*10,97 68,23

# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>204,43</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	O	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	Fläche	S	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	W	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 3 x 1,21	- 3,64
	<i>Fenster</i>			- 2 x 2,29	- 4,59
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,98	- 3,96
	<i>Fenster</i>			- 4 x 1,48	- 5,94
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>105,53</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 9,62*10,97	105,53
					<b>m2</b>
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>				<b>44,06</b>
	Fläche	O, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	Fläche	W, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	W	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu

<b>Gesamt</b>		<b>211,06 m<sup>2</sup></b>	<b>657,98 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	211,06	657,98

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 9,62*10,97		105,53	
BV	1x 27,85*10,97			305,51
<b>EG</b>				
EG	1x 9,62*10,97	3,34	105,53	352,47



# *Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

---

## Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72127 Klagenfurt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Detail DGD-AD (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. DGD Bungalow berechnet.

Detail DGD-AW (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - GD berechnet.

Detail AW - AD Ortgang fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - AD berechnet.

Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det.

Berechn. --> in der Auflistung fehlen die Anschlüsse der Innenwände.

# Energieausweis für Wohngebäude

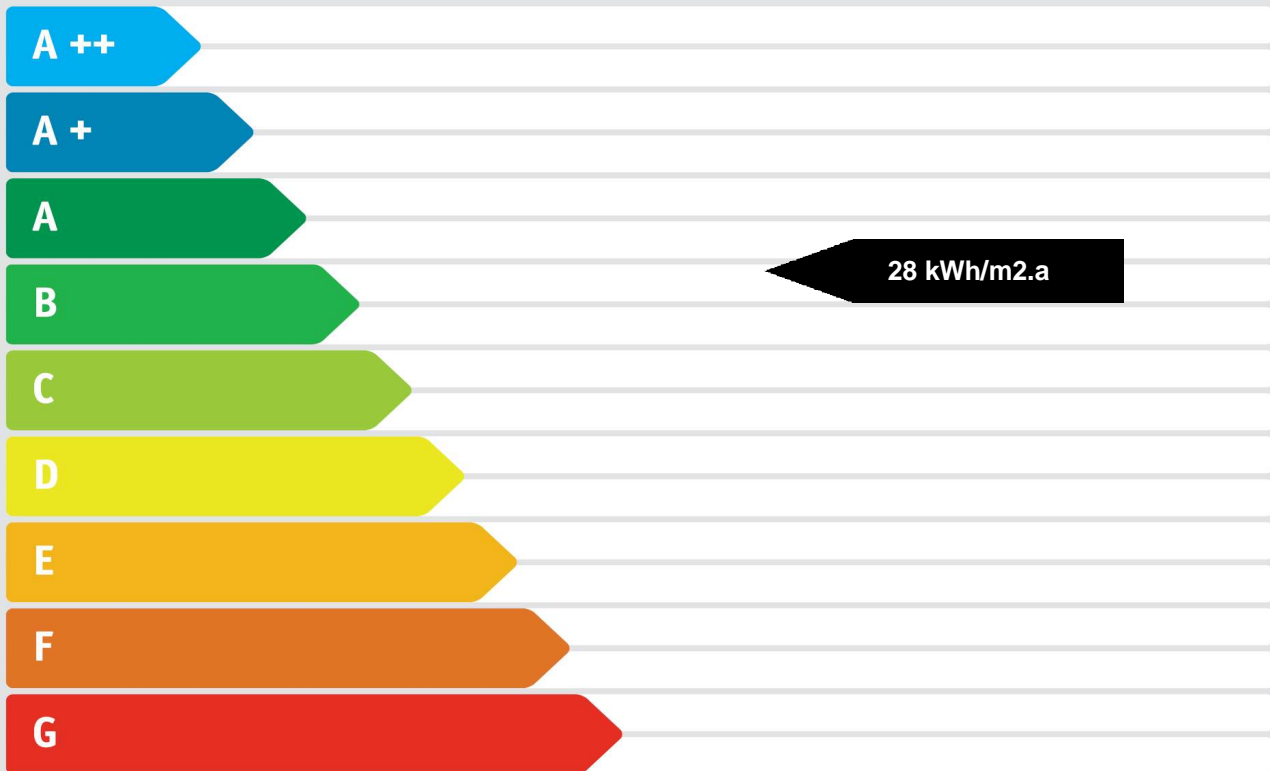
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Klagenfurt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72127"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="16.03.2010"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="15.03.2020"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage

Brutto-Grundfläche	211,06 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	657,98 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,45 m
Kompaktheit (A/V)	0,69 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,209 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	18 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	5.857 kWh/a	27,75 kWh/m <sup>2</sup> a	6.710 kWh/a	31,79 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.696 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			5.824 kWh/a	27,59 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			5.331 kWh/a	25,26 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			13.141 kWh/a	62,26 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			22.547 kWh/a	106,83 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			22.547 kWh/a	106,83 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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 unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

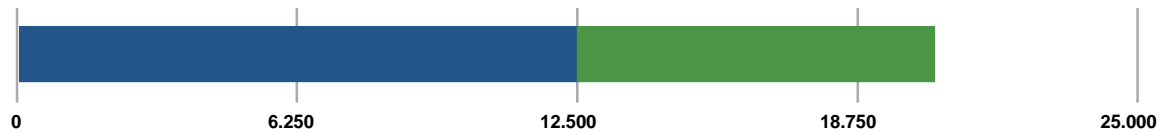
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	211,06	9	12.533
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	211,06		8.027
<span style="color: red;">■</span>	RLT	Kontrollierte Wohnraumlüftung	211,06		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (9 kW), Kessel mit Gebläseunterstützung, feste Brennstoffe, automatisch beschickt - Pellets - Förderschnecke, Defaultwert für Wirkungsgrad, Baujahr nach 2004, (eta 100 % : 0,85 ), (eta 30 % : 0,82 ), Aufstellungsort nicht konditioniert, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Pufferspeicher für auto. besch. Festbrennstoffheizungen (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 570 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	118,19 m
unkonditioniert	15,60 m	16,88 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt, festbrennstoffbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 295 l)

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stich.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	33,77 m
unkonditioniert	9,19 m	8,44 m	

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

---

## Kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 1,5 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,105 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 80 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	56,70
... über Unbeheizt	Lu	7,43
... über das Erdreich	Lg	21,27
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		9,60
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	95,00 W/K
Lüftungsleitwert	LV	27,61 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,209 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3,64	0,800	1,0		2,92
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	54,03	0,129	1,0		6,97
		<b>59,97</b>				<b>11,73</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	4,59	0,800	1,0		3,67
01F	Fenster	1,48	0,800	1,0		1,19
02Z	Außenwand	51,57	0,129	1,0		6,65
		<b>57,64</b>				<b>11,51</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	5,94	0,800	1,0		4,75
01F	Fenster	3,96	0,800	1,0		3,17
01F	Fenster	2,29	0,800	1,0		1,84
02Z	Außenwand	47,77	0,129	1,0		6,16
		<b>59,97</b>				<b>15,92</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1,21	0,800	1,0		0,97
01F	Fenster	2,97	0,800	1,0		2,38
T1	Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand	51,04	0,129	1,0		6,58
		<b>57,64</b>				<b>11,63</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	22,03	0,108	1,0		2,38
01F	Fenster	0,72	0,800	1,0		0,58
		<b>22,75</b>				<b>2,96</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	68,23	0,121	0,9		7,43
03	Decke gg. unbeh. Keller	105,53	0,288	0,7		21,28
		<b>173,76</b>				<b>28,71</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal**

**9,60 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 211,06 m2)**

**0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m3
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**Kontrollierte Wohnraumlüftung (211,06 von 211,06 m2)**

**27,61 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage

ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	439,00 m3
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n50 =	1,50 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	nx =	0,10 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	80,00 %



# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>

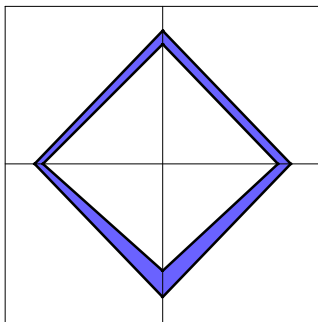
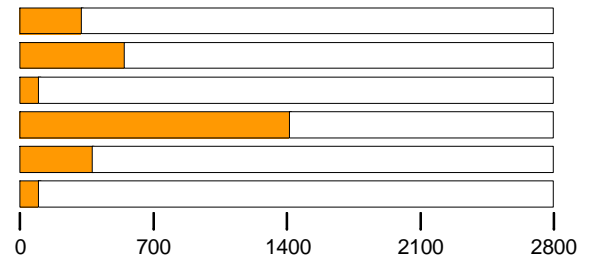
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	Fenster	3	1,20	0,85	0,520	0,46
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>1,96</b>			<b>0,76</b>
<b>Ost</b>						
01F	Fenster	2	1,51	0,85	0,520	0,59
01F	Fenster	1	0,49	0,85	0,520	0,19
			<b>2,00</b>			<b>0,78</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>
<b>Süd</b>						
01F	Fenster	4	1,96	0,85	0,520	0,76
01F	Fenster	2	1,30	0,85	0,520	0,50
01F	Fenster	1	0,75	0,85	0,520	0,29
			<b>4,02</b>			<b>1,56</b>
<b>West</b>						
01F	Fenster	1	0,40	0,85	0,520	0,15
01F	Fenster	2	0,98	0,85	0,520	0,38
			<b>1,38</b>			<b>0,53</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
01F	Fenster	1	0,23	0,85	0,520	0,09
			<b>0,23</b>			<b>0,09</b>

## Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,94	320
Ost	6,07	551
Ost, 30° geneigt	0,72	101
Süd	12,19	1.426
West	4,18	380
West, 30° geneigt	0,72	101
	<b>29,85</b>	<b>2.881</b>



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

- opak
- transparent

### Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

**06Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,4300	0,040	10,750
	10,0% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,4300	0,130	3,308
3	02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
4	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		RT <sub>o</sub> =9,330 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =9,210 m <sup>2</sup> K/W;		<b>0,4730</b>
				RT = 9,270
				<b>U = 0,108</b>

**01F****Fenster**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,60	33,00	0,50
Rahmen				1,22	67,00	0,80
Glasrandverbund	4,46	0,040				
				vorh.	1,82	<b>0,80</b>

**T1****Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
				<b>U = 0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

**02Z****Außenwand**

Neubau

Awh

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	9,6%	Holz r=500	0,2200	0,130	1,692
3		Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
4		Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
6	90,4%	04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
7	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
		Wärmeübergangswiderstände			0,260
			<b>0,4420</b>	RT =	7,730
				U =	<b>0,129</b>

RT<sub>o</sub>=7,876 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=7,585 m<sup>2</sup>K/W;**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	9,6%	Holz r=500	0,2000	0,130	1,538
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
		Wärmeübergangswiderstände			0,200
			<b>0,4840</b>	RT =	8,259
				U =	<b>0,121</b>

RT<sub>o</sub>=8,414 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=8,105 m<sup>2</sup>K/W;**03****Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4		EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
		Wärmeübergangswiderstände			0,340
			<b>0,3540</b>	RT =	3,469
				U =	<b>0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			m2
			<b>454,50</b>
Opake Flächen	93,44 %		424,67
Fensterflächen	6,56 %		29,83
Wärmefluss nach oben			112,29
Wärmefluss nach unten			105,53
Andere Flächen			0,00
Opake Flächen	0 %		0,00
Fensterflächen	0 %		0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

01F	Fenster	N	3 x 1,21	m2 3,65
01F	Fenster	N	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	O, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01F	Fenster	O	2 x 2,29	m2 4,59
01F	Fenster	O	1 x 1,48	m2 1,48
01F	Fenster	S	1 x 2,29	m2 2,30
01F	Fenster	S	4 x 1,48	m2 5,94
01F	Fenster	S	2 x 1,98	m2 3,96
01F	Fenster	W, 30	1 x 0,72	m2 0,72
01F	Fenster	W	2 x 1,48	m2 2,97
01F	Fenster	W	1 x 1,21	m2 1,22
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum			m2 68,23
	Fläche	H	x+y	1 x 6,22*10,97
				68,23

# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets - Alle Gebäudeteile/Zonen

					<b>m2</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand</b>				<b>204,43</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	O	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	Fläche	S	x+y	1 x 5,255*9,62+9,42	59,97
	Fläche	W	x+y	1 x 5,255*10,97	57,64
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,48	- 2,97
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,48	- 1,48
	<i>Fenster</i>			- 3 x 1,21	- 3,64
	<i>Fenster</i>			- 2 x 2,29	- 4,59
	<i>Fenster</i>			- 1 x 1,21	- 1,21
	<i>Fenster</i>			- 1 x 2,29	- 2,29
	<i>Fenster</i>			- 2 x 1,98	- 3,96
	<i>Fenster</i>			- 4 x 1,48	- 5,94
	<i>Außentür default</i>			- 1 x 2,42	- 2,42
					<b>m2</b>
<b>03</b>	<b>Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>105,53</b>
	Fläche	H	x+y	1 x 9,62*10,97	105,53
					<b>m2</b>
<b>06Z</b>	<b>Dachschräge</b>				<b>44,06</b>
	Fläche	O, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	Fläche	W, 30°	x+y	1 x 2,074*10,97	22,75
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
	<i>Fenster</i>			- 1 x 0,72	- 0,72
					<b>m2</b>
<b>T1</b>	<b>Außentür default</b>				<b>2,42</b>
	Fläche	W	x+y	1 x 1,1*2,2	2,42

# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig NEH, Anlage neu Pellets

<b>Gesamt</b>		<b>211,06 m<sup>2</sup></b>	<b>657,98 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	211,06	657,98

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 9,62*10,97		105,53	
BV	1x 27,85*10,97			305,51
<b>EG</b>				
EG	1x 9,62*10,97	3,34	105,53	352,47

# *Musterobjekt 2-geschossig PH*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011



# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig PH

---

## Musterobjekt 2-geschossig PH

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72127 Klagenfurt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Detail DGD-AD (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. DGD Bungalow berechnet.

Detail DGD-AW (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - GD berechnet.

Detail AW - AD Ortgang fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - AD berechnet.

Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det.

Berechn. --> in der Auflistung fehlen die Anschlüsse der Innenwände.

# Energieausweis für Wohngebäude

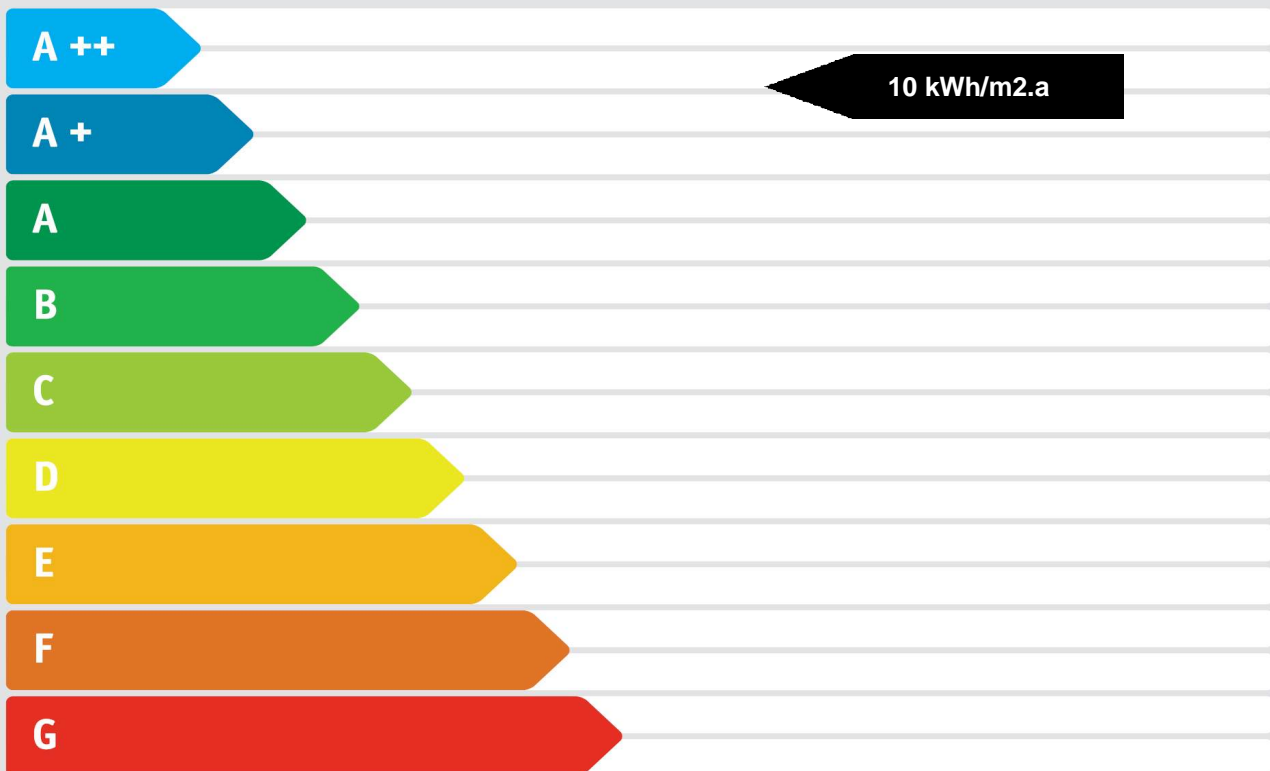
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 2-geschossig PH

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Klagenfurt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72127"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="00.00.00"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="29.11.-1"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN

Musterobjekt 2-geschossig PH

Brutto-Grundfläche	226,57 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	699,22 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,47 m
Kompaktheit (A/V)	0,68 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,161 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	14 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	2.263 kWh/a	9,99 kWh/m <sup>2</sup> a	2.547 kWh/a	11,24 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.894 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			-2.547 kWh/a	-11,24 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-890 kWh/a	-3,93 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.524 kWh/a	19,97 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			4.450 kWh/a	19,64 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			4.450 kWh/a	19,64 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

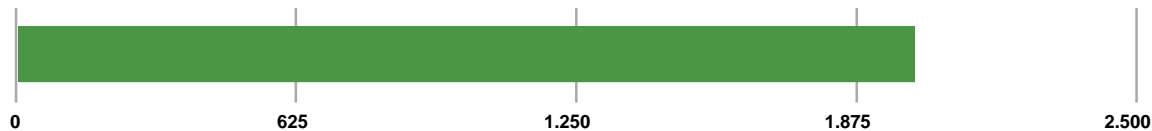
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig PH

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	226,57	8
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	226,57	2.004
<span style="color: red;">■</span>	RLT	Kontrollierte Wohnraumlüftung	226,57	



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Sole/Wasser W35, tiefverlegte Sole/Wasser Wärmepumpe, ab 2005, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Wärmepumpe) (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit P-I-Regler und räumlich angeordnetem Raumthermostat, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	126,88 m
unkonditioniert	16,20 m	18,12 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 453 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	36,25 m
unkonditioniert	9,35 m	9,06 m	

## Kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 0,6 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,042 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 87 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

# Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig PH - Wohnen

## Gebäude

... gegen Außen	Le	39,19
... über Unbeheizt	Lu	6,32
... über das Erdreich	Lg	22,83
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		8,28
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	76,64 W/K
Lüftungsleitwert	LV	15,06 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,161 W/m2K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	3,63	0,640	1,0		2,32
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	2,29	0,650	1,0		1,49
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	55,74	0,075	1,0		4,18
		<b>61,66</b>				<b>7,99</b>
<b>Ost</b>						
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	4,58	0,650	1,0		2,98
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	52,54	0,075	1,0		3,94
		<b>58,60</b>				<b>7,84</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	SERSAN_PH_Dachschräge	23,29	0,090	1,0		2,10
06F	DF-Fenster 60/120	0,72	0,860	1,0		0,62
		<b>24,01</b>				<b>2,72</b>
<b>Süd</b>						
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	5,92	0,620	1,0		3,67
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	3,96	0,620	1,0		2,46
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	48,04	0,075	1,0		3,60
		<b>61,66</b>				<b>12,05</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
T1	SERSAN_PH_Außentür default	0,00	0,704	1,0		0,00
02Z	SERSAN_PH_Außenwand	55,91	0,075	1,0		4,19
		<b>58,60</b>				<b>5,88</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	SERSAN_PH_Dachschräge	23,29	0,090	1,0		2,10
06F	DF-Fenster 60/120	0,72	0,860	1,0		0,62
		<b>24,01</b>				<b>2,72</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Dachraum	73,93	0,095	0,9		6,32
03	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller	113,28	0,288	0,7		22,84
		<b>187,22</b>				<b>29,16</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig PH - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal**

**8,28 W/K**

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 226,57 m<sup>2</sup>)**

**0,00 W/K**

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**Kontrollierte Wohnraumlüftung (226,57 von 226,57 m<sup>2</sup>)**

**15,06 W/K**

eigene Wärmerückgewinnungsanlage

ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	471,26 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	0,60 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,04 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	87,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig PH - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>

## Solare Wärmegewinne

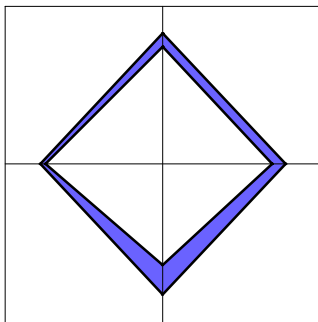
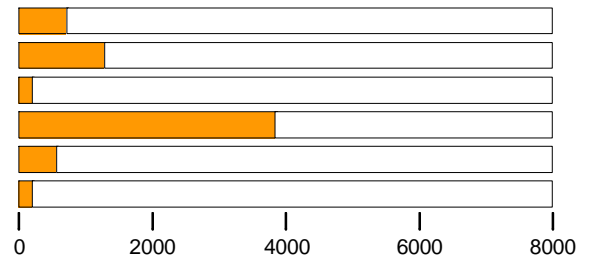
Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	3	2,79	0,85	0,520	1,08
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	1	1,75	0,85	0,520	0,68
			<b>4,54</b>			<b>1,76</b>
<b>Ost</b>						
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	2	3,50	0,85	0,520	1,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>4,67</b>			<b>1,82</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06F	DF-Fenster 60/120	1	0,50	0,85	0,520	0,19
			<b>0,50</b>			<b>0,19</b>
<b>Süd</b>						
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	4	4,68	0,85	0,520	1,82
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	2	3,16	0,85	0,520	1,23
			<b>10,83</b>			<b>4,22</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>2,10</b>			<b>0,81</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06F	DF-Fenster 60/120	1	0,50	0,85	0,520	0,19
			<b>0,50</b>			<b>0,19</b>



# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig PH - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,92	741
Ost	6,06	1.285
Ost, 30° geneigt	0,72	213
Süd	13,62	3.838
West	2,69	577
West, 30° geneigt	0,72	213
	<b>29,73</b>	<b>6.870</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig PH

**06Z****SERSAN\_PH\_Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Unterspannbahn (sd=0,3m)	0,0005	0,200	0,003
2	90,0%	MW 035 (Glaswolle)	0,2800	0,035	8,000
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2800	0,130	3,769
3	90,0%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2100	0,040	5,250
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2100	0,130	3,769
4		02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
5		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =11,167 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =11,013 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,5330</b>	RT = 11,090
					<b>U = 0,090</b>

**01F****SERSAN\_PH\_Fenster 90/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,93	76,90	0,46
Rahmen				0,28	23,10	0,79
Glasrandverbund	3,96	0,031				
				vorh.	1,21	<b>0,64</b>

**02F****SERSAN\_PH\_Fenster 170/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,75	76,40	0,46
Rahmen				0,54	23,60	0,79
Glasrandverbund	7,99	0,031				
				vorh.	2,29	<b>0,65</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig PH

**03F SERSAN\_PH\_Fenster 110/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,17	79,10	0,46
Rahmen				0,31	20,90	0,79
Glasrandverbund	4,36	0,031				
			vorh.	1,48		<b>0,62</b>

**04F SERSAN\_PH\_Fenster 170/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	2,99	79,90	0,46
Rahmen				0,75	20,10	0,79
Glasrandverbund	11,39	0,031				
			vorh.	3,74		<b>0,62</b>

**05F SERSAN\_PH\_Fenster 90/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,58	79,80	0,46
Rahmen				0,40	20,20	0,79
Glasrandverbund	5,66	0,031				
			vorh.	1,98		<b>0,62</b>

**06F DF-Fenster 60/120**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4 (35°)			0,520	0,50	69,40	0,70
Rahmen				0,22	30,60	0,79
Glasrandverbund	3,06	0,031				
			vorh.	0,72		<b>0,86</b>

**T1 SERSAN\_PH\_Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	λ[W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
			<b>U =</b>	<b>0,704</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig PH

**02Z****SERSAN\_PH\_Außenwand**

Neubau

AW

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Dünnputz 6mm	0,0060	1,000	0,006
2	EPS-F grau (max $\mu$ )	0,1000	0,032	3,125
3	MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
4	90,4% MW 035 (Glaswolle)	0,3000	0,035	8,571
	9,6% Holz r=500	0,3000	0,130	2,308
5	Kunststoff-Dünnputz R=1700	0,0070	0,900	0,008
6	Heraklith-M	0,0250	0,096	0,260
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,130	0,092
8	90,4% 04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,0450	0,130	1,115
9	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
	9,6% Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1000	0,130	1,115
10	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
11	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		RT <sub>o</sub> =13,695 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =12,903 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,6280</b>	RT = 13,299
				<b>U = 0,075</b>

**01Z****SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4% MW 035 (Glaswolle)	0,2800	0,035	8,000
	9,6% Holz r=500	0,2800	0,130	2,154
3	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		RT <sub>o</sub> =10,737 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =10,339 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,5640</b>	RT = 10,538
				<b>U = 0,095</b>

## Bauteilliste

Musterobjekt 2-geschossig PH

### 03 SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Keller

Neubau

DGK

U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2	Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4	EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5	Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
	Wärmeübergangswiderstände			0,340
		<b>0,3540</b>	RT =	3,469
			<b>U =</b>	<b>0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig PH - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			m2
			<b>475,79</b>
	Opake Flächen	93,75 %	446,06
	Fensterflächen	6,25 %	29,73
	Wärmefluss nach oben		120,53
	Wärmefluss nach unten		113,28
Andere Flächen			0,00
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/135</b>	N	<b>3 x 1,21</b>	<b>m2</b> <b>3,63</b>
<b>01F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/135</b>	W	<b>1 x 1,21</b>	<b>m2</b> <b>1,21</b>
<b>01Z</b>	<b>SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Dachrau</b>			<b>m2</b> <b>73,94</b>
	Fläche	H	x+y 1 x 6,52*11,34	73,93
<b>02F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/135</b>	N	<b>1 x 2,29</b>	<b>m2</b> <b>2,29</b>
<b>02F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/135</b>	O	<b>2 x 2,29</b>	<b>m2</b> <b>4,58</b>
<b>02Z</b>	<b>SERSAN_PH_Außenwand</b>			<b>m2</b> <b>212,24</b>
	Fläche n	N	x+y 1 x 9,99*2,954+32,15	61,66
	Fläche o	O	x+y 1 x 11,34*(2,954+2,214)	58,60
	Fläche s	S	x+y 1 x 9,99*2,954+32,15	61,66
	Fläche w	W	x+y 1 x 11,34*(2,954+2,214)	58,60
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 3 x 1,21	- 3,63
	SERSAN_PH_Fenster 170/135		- 1 x 2,29	- 2,29
	SERSAN_PH_Fenster 170/135		- 2 x 2,29	- 4,58
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 4 x 1,48	- 5,92
	SERSAN_PH_Fenster 170/220		- 1 x 3,74	- 3,74
	SERSAN_PH_Fenster 90/220		- 2 x 1,98	- 3,96
	Außentür default		- 1 x 0,00	- 0,00
<b>03</b>	<b>SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>m2</b> <b>113,29</b>
	Fläche	H	x+y 1 x 9,99*11,34	113,28

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig PH - Alle Gebäudeteile/Zonen

03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	O	1 x 1,48	m2 1,48
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	S	4 x 1,48	m2 5,92
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	W	1 x 1,48	m2 1,48
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	S	1 x 3,74	m2 3,74
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	S	2 x 1,98	m2 3,96
06F	DF-Fenster 60/120	O, 30	1 x 0,72	m2 0,72
06F	DF-Fenster 60/120	W, 30	1 x 0,72	m2 0,72
06Z	SERSAN_PH_Dachschräge			m2 46,60
	Fläche o	O, 30°	x+y 1 x 2,118*11,34	24,01
	Fläche w	W, 30°	x+y 1 x 2,118*11,34	24,01
	DF-Fenster 60/120		- 1 x 0,72	- 0,72
	DF-Fenster 60/120		- 1 x 0,72	- 0,72
T1	SERSAN_PH_Außentür default			m2 0,00

# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig PH

<b>Gesamt</b>		<b>226,57 m<sup>2</sup></b>	<b>699,22 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	226,57	699,22

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 11,34*9,99		113,28	
BV	1x 32,15*11,34			364,58
<b>EG</b>				
EG	1x 11,34*9,99	2,95	113,28	334,64



# *Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

---

## Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72127 Klagenfurt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumlufttechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Detail DGD-AD (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. DGD Bungalow berechnet.

Detail DGD-AW (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - GD berechnet.

Detail AW - AD Ortgang fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - AD berechnet.

Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det.

Berechn. --> in der Auflistung fehlen die Anschlüsse der Innenwände.

# Energieausweis für Wohngebäude

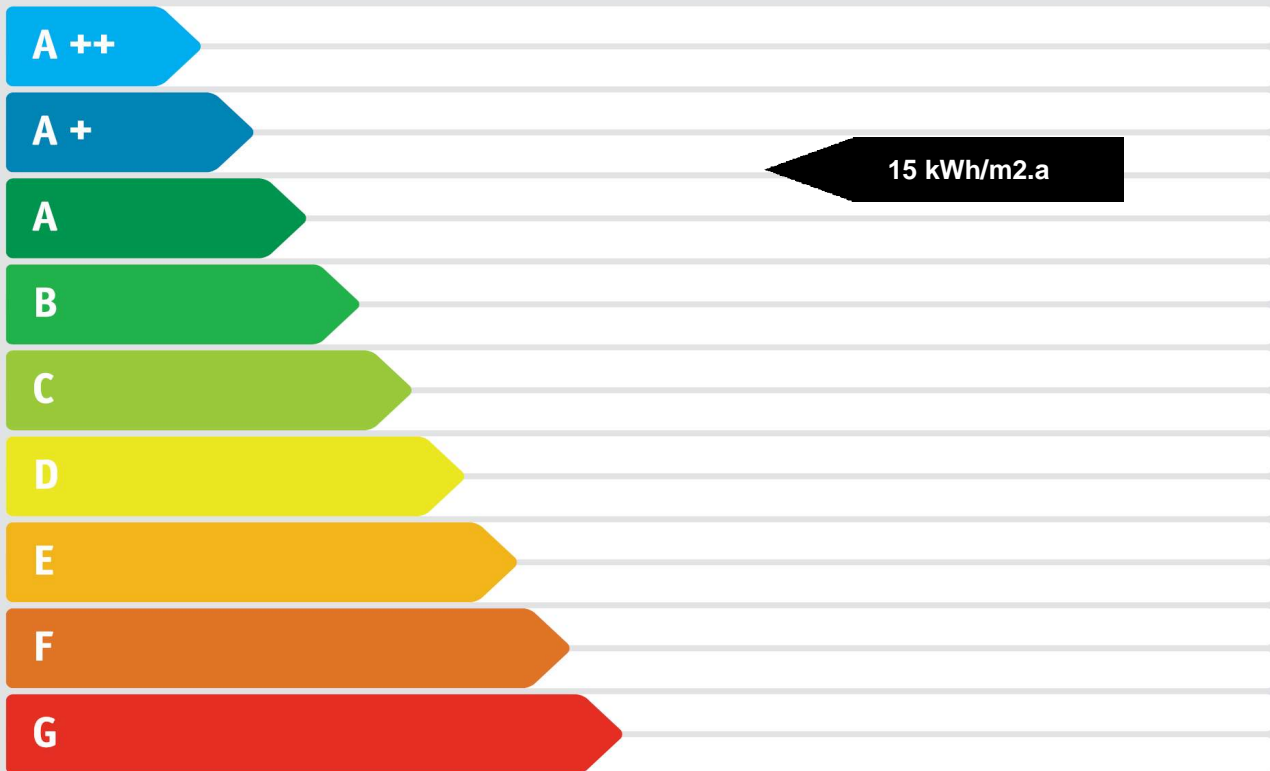
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Klagenfurt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72127"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="00.00.00"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="29.11.-1"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG



## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

Brutto-Grundfläche	209,80 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	607,33 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,39 m
Kompaktheit (A/V)	0,72 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,200 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	18 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	3.124 kWh/a	14,89 kWh/m <sup>2</sup> a	3.492 kWh/a	16,65 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.680 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			-3.449 kWh/a	-16,44 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-1.097 kWh/a	-5,23 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.350 kWh/a	20,74 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			4.203 kWh/a	20,03 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			4.203 kWh/a	20,03 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
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 unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

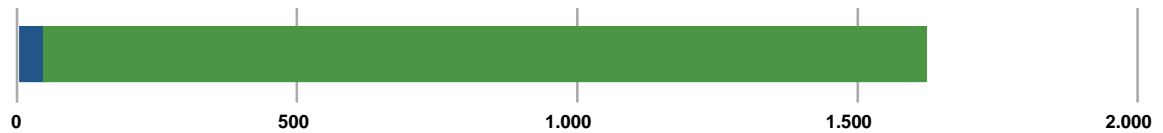
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a
<span style="color: blue;">■</span> RH	Raumheizung Anlage 1	209,80	8	43
<span style="color: green;">■</span> TW	Warmwasser Anlage 1	209,80		1.583
<span style="color: red;">■</span> RLT	Kontrollierte Wohnraumlüftung	209,79		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Sole/Wasser W35, tiefverlegte Sole/Wasser Wärmepumpe, ab 2005, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Wärmepumpe) (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit P-I-Regler und räumlich angeordnetem Raumthermostat, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper (40 °C / 30 °C)

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	117,48 m
unkonditioniert	15,55 m	16,78 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 420 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	33,56 m
unkonditioniert	9,18 m	8,39 m	

## Kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 0,6 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,042 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 87 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	47,33
... über Unbeheizt	Lu	9,90
... über das Erdreich	Lg	21,14
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		8,94
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	87,32 W/K
Lüftungsleitwert	LV	13,94 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,200 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	3,63	0,640	1,0		2,32
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	2,29	0,650	1,0		1,49
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	49,56	0,120	1,0		5,95
		<b>55,48</b>				<b>9,76</b>
<b>Ost</b>						
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	4,58	0,650	1,0		2,98
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	47,43	0,120	1,0		5,69
		<b>53,49</b>				<b>9,59</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	19,62	0,104	1,0		2,04
06F	DF-Fenster 60/120	0,72	0,860	1,0		0,62
		<b>20,34</b>				<b>2,66</b>
<b>Süd</b>						
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	5,92	0,620	1,0		3,67
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	3,96	0,620	1,0		2,46
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	41,86	0,120	1,0		5,02
		<b>55,48</b>				<b>13,47</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
T1	SERSAN_PH_Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand Var 2 oder 7	48,38	0,120	1,0		5,81
		<b>53,49</b>				<b>9,20</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	19,62	0,104	1,0		2,04
06F	DF-Fenster 60/120	0,72	0,860	1,0		0,62
		<b>20,34</b>				<b>2,66</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	72,85	0,151	0,9		9,90
03	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller	104,90	0,288	0,7		21,15
		<b>177,75</b>				<b>31,05</b>

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal**

**8,94 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 209,80 m<sup>2</sup>)**

**0,00 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**Kontrollierte Wohnraumlüftung (209,79 von 209,80 m<sup>2</sup>)**

**13,94 W/K**

---

eigene Wärmerückgewinnungsanlage

ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	436,37 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	0,60 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,04 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	87,00 %



# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m2

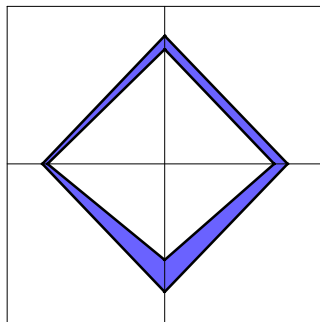
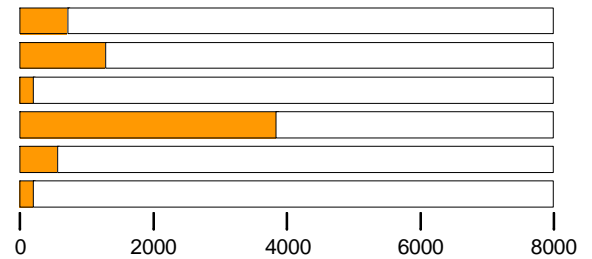
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m2	Fs -	g -	A trans,h m2
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	3	2,79	0,85	0,520	1,08
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	1	1,75	0,85	0,520	0,68
			<b>4,54</b>			<b>1,76</b>
<b>Ost</b>						
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	2	3,50	0,85	0,520	1,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>4,67</b>			<b>1,82</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06F	DF-Fenster 60/120	1	0,50	0,85	0,520	0,19
			<b>0,50</b>			<b>0,19</b>
<b>Süd</b>						
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	4	4,68	0,85	0,520	1,82
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	2	3,16	0,85	0,520	1,23
			<b>10,83</b>			<b>4,22</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>2,10</b>			<b>0,81</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06F	DF-Fenster 60/120	1	0,50	0,85	0,520	0,19
			<b>0,50</b>			<b>0,19</b>

# Gewinne

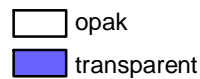
Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7 - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,92	741
Ost	6,06	1.285
Ost, 30° geneigt	0,72	213
Süd	13,62	3.838
West	2,69	577
West, 30° geneigt	0,72	213
	<b>29,73</b>	<b>6.870</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen



## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

**06Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Holzfaserdämmplatte 047, r=200	0,0250	0,047	0,532
2	90,0%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	3,231
3	90,0%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2000	0,130	3,231
4		02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
5		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,200
RT <sub>o</sub> =9,771 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =9,536 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,4870</b>	RT =	9,653
					<b>U = 0,104</b>

**01F****SERSAN\_PH\_Fenster 90/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,93	76,90	0,46
Rahmen				0,28	23,10	0,79
Glasrandverbund	3,96	0,031				
				vorh.	1,21	<b>0,64</b>

**02F****SERSAN\_PH\_Fenster 170/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,75	76,40	0,46
Rahmen				0,54	23,60	0,79
Glasrandverbund	7,99	0,031				
				vorh.	2,29	<b>0,65</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

**03F SERSAN\_PH\_Fenster 110/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,17	79,10	0,46
Rahmen				0,31	20,90	0,79
Glasrandverbund	4,36	0,031				
			vorh.	1,48		<b>0,62</b>

**04F SERSAN\_PH\_Fenster 170/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	2,99	79,90	0,46
Rahmen				0,75	20,10	0,79
Glasrandverbund	11,39	0,031				
			vorh.	3,74		<b>0,62</b>

**05F SERSAN\_PH\_Fenster 90/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,58	79,80	0,46
Rahmen				0,40	20,20	0,79
Glasrandverbund	5,66	0,031				
			vorh.	1,98		<b>0,62</b>

**06F DF-Fenster 60/120**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4 (35°)			0,520	0,50	69,40	0,70
Rahmen				0,22	30,60	0,79
Glasrandverbund	3,06	0,031				
			vorh.	0,72		<b>0,86</b>

**T1 SERSAN\_PH\_Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
			<b>U =</b>	<b>0,704</b>

## Bauteilliste

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

**02Z**

**Außenwand Var. 6 oder 9**

Neubau

AW

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Dünnputz 4mm	0,0040	1,000	0,004
2		Holzfaserdämmplatte 042	0,1000	0,042	2,381
3	90,4%	Zellulose (R=55) max mue	0,1800	0,040	5,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1800	0,130	1,385
4		Zellulose (R=55) max mue	0,0400	0,040	5,500
5		Heraklith-M	0,0250	0,080	0,313
6		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,120	0,100
7		04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
8		Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
10		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,170
			<b>0,5240</b>	RT =	10,620
				<b>U =</b>	<b>0,094</b>

RT<sub>o</sub>=10,821 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=10,420 m<sup>2</sup>K/W;

**02Z**

**Außenwand Var 2 oder 7**

Neubau

Awh

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Diffusionsoffene Folie sd=0,30m	0,0001	0,200	0,001
2	90,4%	Zellulose (R=55) max mue	0,1800	0,040	5,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1800	0,130	1,385
3		Zellulose (R=55) max mue	0,0400	0,040	5,500
4		Heraklith-M	0,0250	0,080	0,313
5		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,120	0,100
6		04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
7		Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,260
			<b>0,4200</b>	RT =	8,307
				<b>U =</b>	<b>0,120</b>

RT<sub>o</sub>=8,489 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=8,126 m<sup>2</sup>K/W;

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

**01Z****Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	MDF (Trocken) R=600 5.514.004		0,0150	0,120	0,125
2	90,4% MW 040 (Steinwolle) 9,6% Holz r=500		0,1200	0,040	3,000
			0,1200	0,130	0,923
3	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0180	0,250	0,072
4	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
5	90,4% 05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,0500	0,312	0,160
			0,0500	0,130	1,538
6	90,4% Mineralwolle MW-W (Glaswolle) 9,6% Konstruktionsvollholz (R=500)		0,1500	0,040	3,750
			0,1500	0,130	1,538
7	Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )		0,0190	0,130	0,146
8	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
9	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			RT <sub>o</sub> =6,748 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =6,460 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,4040</b>	RT = 6,604 U = <b>0,151</b>

**03****SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGG

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	EPS grau 032 max $\mu$		0,0600	0,032	1,875
2	Ziegeldecke 18+6		0,2400	0,650	0,369
3	PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006		0,0001	0,330	0,000
4	EPS-W20 max $\mu$ (4.426.004)		0,0300	0,038	0,789
5	Gipsplatten (GKF/GKB)		0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT = 3,469 U = <b>0,288</b>	

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7 - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			m2
			<b>436,40</b>
	Opake Flächen	93,19 %	406,67
	Fensterflächen	6,81 %	29,73
	Wärmefluss nach oben		112,11
	Wärmefluss nach unten		104,90
Andere Flächen			0,00
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/135</b>	N		<b>3 x 1,21</b>	<b>m2</b> <b>3,63</b>
<b>01F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/135</b>	W		<b>1 x 1,21</b>	<b>m2</b> <b>1,21</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>				<b>m2</b> <b>72,86</b>
	DGD	H	x+y	1 x 6,54*11,14	72,85
<b>02F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/135</b>	N		<b>1 x 2,29</b>	<b>m2</b> <b>2,29</b>
<b>02F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/135</b>	O		<b>2 x 2,29</b>	<b>m2</b> <b>4,58</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand Var 2 oder 7</b>				<b>m2</b> <b>187,24</b>
	AW Nord	N	x+y	1 x 9,59*2,95+27,19	55,48
	AW Ost	O	x+y	1 x 10,94*(2,95+1,94)	53,49
	AW Süd	S	x+y	1 x 9,59*2,95+27,19	55,48
	AW West	W	x+y	1 x 10,94*(2,95+1,94)	53,49
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 3 x 1,21	- 3,63
	SERSAN_PH_Fenster 90/135			- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 170/135			- 2 x 2,29	- 4,58
	SERSAN_PH_Fenster 170/135			- 1 x 2,29	- 2,29
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 4 x 1,48	- 5,92
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 110/135			- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 170/220			- 1 x 3,74	- 3,74
	SERSAN_PH_Fenster 90/220			- 2 x 1,98	- 3,96
	SERSAN_PH_Außentür default			- 1 x 2,42	- 2,42
<b>03</b>	<b>SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller</b>				<b>m2</b> <b>104,90</b>
	entspr. BGF	H	x+y	1 x 104,9	104,90

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7 - Alle Gebäudeteile/Zonen

03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	O		1 x 1,48	m2 1,48
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	S		4 x 1,48	m2 5,92
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	W		1 x 1,48	m2 1,48
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	S		1 x 3,74	m2 3,74
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	S		2 x 1,98	m2 3,96
06F	DF-Fenster 60/120	O, 30		1 x 0,72	m2 0,72
06F	DF-Fenster 60/120	W, 30		1 x 0,72	m2 0,72
06Z	Dachschräge				m2 39,26
	AD Ost	O, 30°	x+y	1 x 1,86*10,94	20,34
	AD West	W, 30°	x+y	1 x 1,86*10,94	20,34
	DF-Fenster 60/120			- 1 x 0,72	- 0,72
	DF-Fenster 60/120			- 1 x 0,72	- 0,72
T1	SERSAN_PH_Außentür default				m2 2,42
	Fläche	W	x+y	1 x 2,42	2,42



# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig Var. 2 oder 7

<b>Gesamt</b>		<b>209,80 m<sup>2</sup></b>	<b>607,33 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	209,80	607,33

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 104,9		104,90	
BV	1x 10,94*27,19			297,45
<b>EG</b>				
EG	1x 104,9	2,95	104,90	309,87

# *Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9*

A 9020, Klagenfurt

Verfasser

WOF



25.10.2011

# Bericht

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

---

## Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

9020 Klagenfurt

Katastralgemeinde: 72127 Klagenfurt

Einlagezahl:

Grundstücksnummer:

GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 00.00.00

Nummer:

### Verfasser der Unterlagen

WOF

T

F

M

E

ErstellerIn Nummer: (keine)

### Planer

Titel Vorname

T

Firma/Nachname

F

Strasse

M

E

### Auftraggeber

Titel Vorname

T

Serielle Sanierung

F

Strasse

M

E

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

EN ISO 6946:2003-10

Fenster

EN ISO 10077-1:2006-12

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6:2007-08, Formel (21)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6:2007-08-01

Heiztechnik

ON H 5056:2007-08

Raumluftechnik

ON H 5057:2007-08

Beleuchtung

ON H 5059:2007-08

Kühltechnik

ON H 5058:2011-03

Zum Projekt: Detail DGD-AD (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. DGD Bungalow berechnet.

Detail DGD-AW (zu Spitzboden) fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - GD berechnet.

Detail AW - AD Ortgang fehlt, daher vorl. mit Detail. AW - AD berechnet.

Die psi-Werte der Bauteilanschlüsse an Kellerdecke in der derzeitigen Form zu hoch f- det.

Berechn. --> in der Auflistung fehlen die Anschlüsse der Innenwände.

# Energieausweis für Wohngebäude

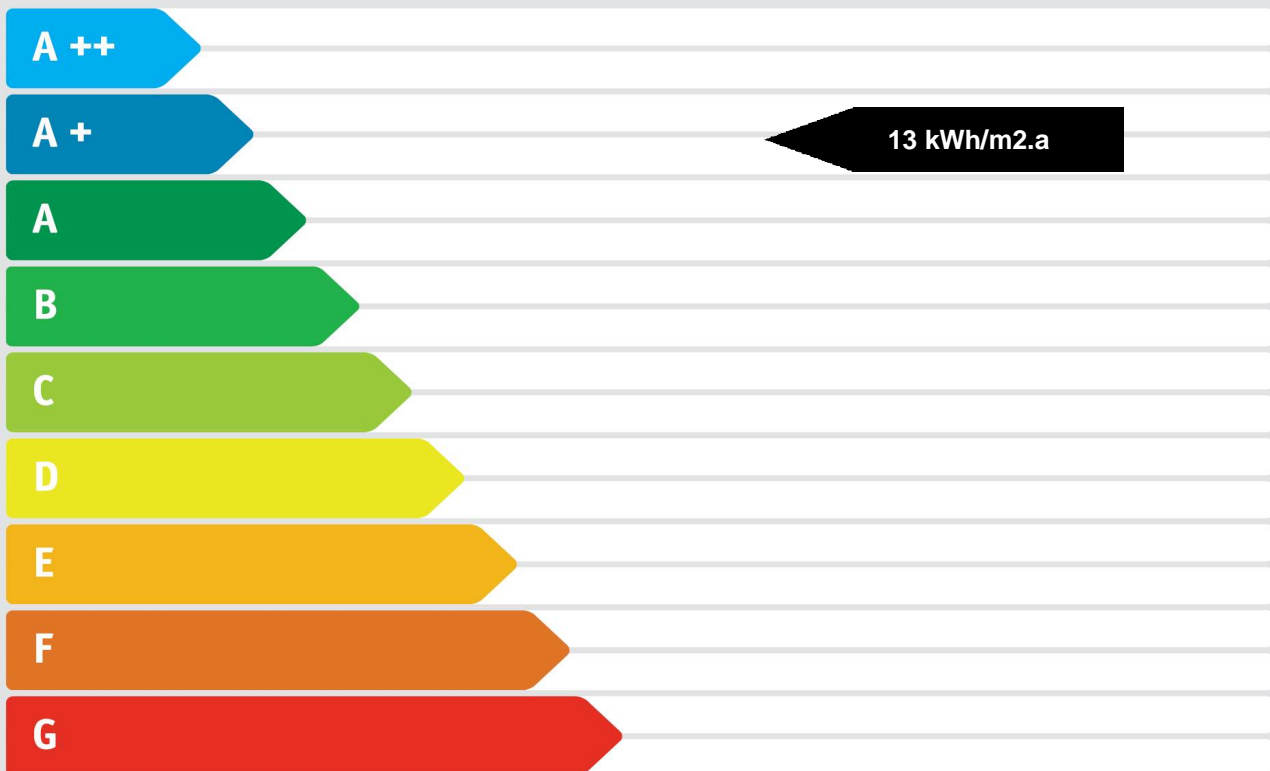
gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDE Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

Gebäudeart	<input type="text" value="Einfamilienhäuser"/>	Erbaut	<input type="text" value="1994"/>
Gebäudezone	<input type="text" value="Energieausweis (Einfamilienhäuser)"/>	Katastralgemeinde	<input type="text" value="Klagenfurt"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text" value="72127"/>
PLZ/Ort	<input type="text" value="9020, Klagenfurt"/>	Einlagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text" value="Firma/Nachname"/>	Grundstücksnummer	<input type="text"/>

## SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



## ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text" value="WOF"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text" value="(keine)"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text" value="00.00.00"/>
GWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text" value="29.11.-1"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

# Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055  
und Richtlinie 2002/91/EG

**OIB**  
Österreichisches Institut für Bautechnik

## GEBÄUDEDATEN Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

Brutto-Grundfläche	218,12 m <sup>2</sup>
beheiztes Brutto-Volumen	629,29 m <sup>3</sup>
charakteristische Länge (l <sub>c</sub> )	1,41 m
Kompaktheit (A/V)	0,71 1/m
mittlerer U-Wert (U <sub>m</sub> )	0,187 W/m <sup>2</sup> K
LEK-Wert	17 -

## KLIMADATEN

Klimaregion	Beckenlandschaften im Süden (SB)
Seehöhe	448 m
Heizgradtage	3745 Kd
Heiztage	223 d
Norm-Außentemperatur	-13,5 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	2.813 kWh/a	12,90 kWh/m <sup>2</sup> a	3.153 kWh/a	14,45 kWh/m <sup>2</sup> a		
WWWB			2.786 kWh/a	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-RH			-3.150 kWh/a	-14,44 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB-WW			-817 kWh/a	-3,74 kWh/m <sup>2</sup> a		
HTEB			4.415 kWh/a	20,24 kWh/m <sup>2</sup> a		
HEB			4.511 kWh/a	20,68 kWh/m <sup>2</sup> a		
EEB			4.511 kWh/a	20,68 kWh/m <sup>2</sup> a		
PEB						
CO <sub>2</sub>						

## ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

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.

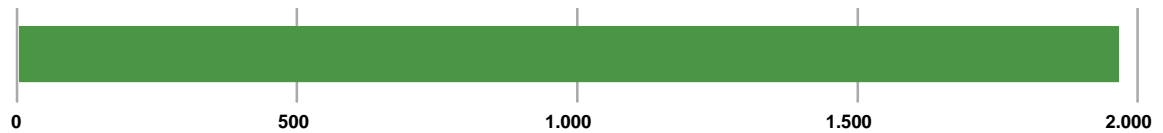
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

## Wohnen

Nutzprofil: Einfamilienhäuser

Heizenergiebedarf in der Zone		versorgt BGF m <sup>2</sup>	Lstg. kW	HEB kWh/a	
<span style="color: blue;">■</span>	RH	Raumheizung Anlage 1	218,12	8	3
<span style="color: green;">■</span>	TW	Warmwasser Anlage 1	218,12		1.969
<span style="color: red;">■</span>	RLT	Kontrollierte Wohnraumlüftung	218,11		



### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (8 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Sole/Wasser W35, tiefverlegte Sole/Wasser Wärmepumpe, ab 2005, modulierend, gleitende Betriebsweise

Speicherung: Lastausgleichsspeicher (Wärmepumpe) (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 200 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit P-I-Regler und räumlich angeordnetem Raumthermostat, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 40 °C / 30 °C )

	Verteileitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	122,15 m
unkonditioniert	15,87 m	17,45 m	

### Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 - ....), Anschlusssteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 436 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	34,90 m
unkonditioniert	9,26 m	8,72 m	

## Kontrollierte Wohnraumlüftung

Wärmerückgewinnung: Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude,  
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung ( $n_{50}$ ) = 0,6 1/h, Zusätzl. Luftwechsel ( $n_x$ ) = 0,042 1/h,  
eigene Wärmerückgewinnungsanlage, Wärmebereitstellungsgrad = 87 %, ohne  
Erdwärmetauscher, Nutzungsgrad EWT = 0 %, Gleichstrommotor, Spezifischer Leistungsbedarf  
= 0,5 W

## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

### Gebäude

... gegen Außen	Le	43,04
... über Unbeheizt	Lu	9,90
... über das Erdreich	Lg	21,98
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		8,72
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	83,65 W/K
Lüftungsleitwert	LV	14,50 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,187 W/m <sup>2</sup> K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	f	fH	W/K
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	3,63	0,640	1,0		2,32
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	2,29	0,650	1,0		1,49
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	50,53	0,094	1,0		4,75
		<b>56,45</b>				<b>8,56</b>
<b>Ost</b>						
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	4,58	0,650	1,0		2,98
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	47,63	0,094	1,0		4,48
		<b>53,69</b>				<b>8,38</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	21,33	0,104	1,0		2,22
06F	DF-Fenster 60/120	0,72	0,860	1,0		0,62
		<b>22,05</b>				<b>2,84</b>
<b>Süd</b>						
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	5,92	0,620	1,0		3,67
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	3,74	0,620	1,0		2,32
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	3,96	0,620	1,0		2,46
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	42,83	0,094	1,0		4,03
		<b>56,45</b>				<b>12,48</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1,21	0,640	1,0		0,77
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1,48	0,620	1,0		0,92
T1	SERSAN_PH_Außentür default	2,42	0,704	1,0		1,70
02Z	Außenwand Var. 6 oder 9	48,58	0,094	1,0		4,57
		<b>53,69</b>				<b>7,96</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06Z	Dachschräge	21,33	0,104	1,0		2,22
06F	DF-Fenster 60/120	0,72	0,860	1,0		0,62
		<b>22,05</b>				<b>2,84</b>
<b>Horizontal</b>						
01Z	Decke gg. unbeh. Dachraum	72,85	0,151	0,9		9,90
03	SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller	109,06	0,288	0,7		21,99
		<b>181,91</b>				<b>31,89</b>



## Leitwerte

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal**

**8,72 W/K**

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung (0,00 von 218,12 m<sup>2</sup>)**

**0,00 W/K**

Lüftungsvolumen	VL =	0,00 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

**Kontrollierte Wohnraumlüftung (218,11 von 218,12 m<sup>2</sup>)**

**14,49 W/K**

eigene Wärmerückgewinnungsanlage

ohne Erdwärmetauscher

Lüftungsvolumen	VL =	453,68 m <sup>3</sup>
maschinell eingestellte Luftwechselrate	n =	0,40 1/h
Luftwechsel bei Luftdichtigkeitsprüfung	n <sub>50</sub> =	0,60 1/h
zusätzliche Luftwechselrate	n <sub>x</sub> =	0,04 1/h
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems	eta =	87,00 %

# Gewinne

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes

leichte Bauweise

## Interne Wärmegewinne

qi = 3,75 W/m<sup>2</sup>

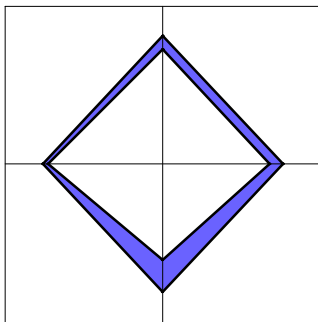
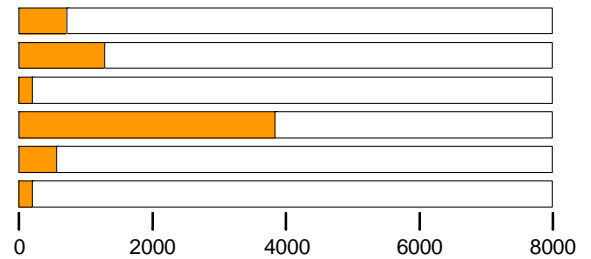
## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Summe Ag m <sup>2</sup>	Fs -	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	3	2,79	0,85	0,520	1,08
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	1	1,75	0,85	0,520	0,68
			<b>4,54</b>			<b>1,76</b>
<b>Ost</b>						
02F	SERSAN_PH_Fenster 170/135	2	3,50	0,85	0,520	1,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>4,67</b>			<b>1,82</b>
<b>Ost, 30° geneigt</b>						
06F	DF-Fenster 60/120	1	0,50	0,85	0,520	0,19
			<b>0,50</b>			<b>0,19</b>
<b>Süd</b>						
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	4	4,68	0,85	0,520	1,82
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	1	2,99	0,85	0,520	1,16
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	2	3,16	0,85	0,520	1,23
			<b>10,83</b>			<b>4,22</b>
<b>West</b>						
01F	SERSAN_PH_Fenster 90/135	1	0,93	0,85	0,520	0,36
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	1	1,17	0,85	0,520	0,45
			<b>2,10</b>			<b>0,81</b>
<b>West, 30° geneigt</b>						
06F	DF-Fenster 60/120	1	0,50	0,85	0,520	0,19
			<b>0,50</b>			<b>0,19</b>

# Gewinne

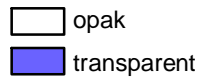
Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9 - Wohnen

	<b>Aw</b> m <sup>2</sup>	<b>Qs, h</b> kWh/a
Nord	5,92	741
Ost	6,06	1.285
Ost, 30° geneigt	0,72	213
Süd	13,62	3.838
West	2,69	577
West, 30° geneigt	0,72	213
	<b>29,73</b>	<b>6.870</b>



## Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen



## Strahlungsintensitäten

Klagenfurt, 448 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Jan.	54,11	42,16	23,19	14,75	13,70	35,13
Feb.	78,36	63,44	39,18	24,87	22,39	62,19
Mär.	93,08	81,45	61,08	39,75	31,99	96,96
Apr.	82,83	81,65	71,00	53,25	41,41	118,33
Mai	83,49	89,57	88,05	69,83	54,65	151,81
Jun.	76,15	87,03	88,58	74,59	59,05	155,41
Jul.	83,67	93,51	95,15	77,11	60,70	164,06
Aug.	89,86	94,21	86,96	65,22	47,83	144,94
Sep.	90,63	82,98	67,70	48,04	39,30	109,19
Okt.	78,95	65,90	43,93	27,46	23,34	68,65
Nov.	54,59	42,78	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	43,39	33,43	17,10	10,72	10,20	25,52

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

**06Z****Dachschräge**

Neubau

ADh

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Holzfaserdämmplatte 047, r=200	0,0250	0,047	0,532
2	90,0%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2200	0,040	5,500
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2200	0,130	3,231
3	90,0%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,2000	0,040	5,000
	10,0%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,2000	0,130	3,231
4		02,4 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0240	0,150	0,160
5		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
6		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,200
RT <sub>o</sub> =9,771 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =9,536 m <sup>2</sup> K/W;			<b>0,4870</b>	RT =	9,653
					<b>U = 0,104</b>

**01F****SERSAN\_PH\_Fenster 90/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	0,93	76,90	0,46
Rahmen				0,28	23,10	0,79
Glasrandverbund	3,96	0,031				
				vorh.	1,21	<b>0,64</b>

**02F****SERSAN\_PH\_Fenster 170/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,75	76,40	0,46
Rahmen				0,54	23,60	0,79
Glasrandverbund	7,99	0,031				
				vorh.	2,29	<b>0,65</b>

**Bauteilliste**

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

**03F SERSAN\_PH\_Fenster 110/135**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,17	79,10	0,46
Rahmen				0,31	20,90	0,79
Glasrandverbund	4,36	0,031				
			vorh.	1,48		<b>0,62</b>

**04F SERSAN\_PH\_Fenster 170/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	2,99	79,90	0,46
Rahmen				0,75	20,10	0,79
Glasrandverbund	11,39	0,031				
			vorh.	3,74		<b>0,62</b>

**05F SERSAN\_PH\_Fenster 90/220**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4			0,520	1,58	79,80	0,46
Rahmen				0,40	20,20	0,79
Glasrandverbund	5,66	0,031				
			vorh.	1,98		<b>0,62</b>

**06F DF-Fenster 60/120**

Neubau

AF

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
4-12-4-12-4 (35°)			0,520	0,50	69,40	0,70
Rahmen				0,22	30,60	0,79
Glasrandverbund	3,06	0,031				
			vorh.	0,72		<b>0,86</b>

**T1 SERSAN\_PH\_Außentür default**

Neubau

ATw

A-I, Annahme 5cm Weichholz

		d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tür	0,0500	0,040	1,250
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,0500</b>	RT =	1,42
			<b>U =</b>	<b>0,704</b>

## Bauteilliste

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

**02Z**

**Außenwand Var. 6 oder 9**

Neubau

AW

A-I

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		Dünnputz 4mm	0,0040	1,000	0,004
2		Holzfaserdämmplatte 042	0,1000	0,042	2,381
3	90,4%	Zellulose (R=55) max mue	0,1800	0,040	5,500
	9,6%	Weichholz 500kg/m <sup>2</sup>	0,1800	0,130	1,385
4		Zellulose (R=55) max mue	0,0400	0,040	5,500
5		Heraklith-M	0,0250	0,080	0,313
6		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0120	0,120	0,100
7		04,5 cm Luft (LNV) Tab. 5.1/8.828.002	0,0450	0,250	0,180
8		Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1000	0,040	2,500
9		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
10		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
Wärmeübergangswiderstände					0,170
			<b>0,5240</b>	RT =	10,620
				<b>U =</b>	<b>0,094</b>

RT<sub>o</sub>=10,821 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=10,420 m<sup>2</sup>K/W;

**01Z**

**Decke gg. unbeh. Dachraum**

Neubau

DGD

O-U

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		MDF (Trocken) R=600 5.514.004	0,0150	0,120	0,125
2	90,4%	MW 040 (Steinwolle)	0,1200	0,040	3,000
	9,6%	Holz r=500	0,1200	0,130	0,923
3		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0180	0,250	0,072
4		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
5	90,4%	05 cm Luft (LNAUF) Tab.5.1 / 8.828.002	0,0500	0,312	0,160
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,0500	0,130	1,538
6	90,4%	Mineralwolle MW-W (Glaswolle)	0,1500	0,040	3,750
	9,6%	Konstruktionsvollholz (R=500)	0,1500	0,130	1,538
7		Spanplatte R=700 (max. $\mu$ )	0,0190	0,130	0,146
8		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
9		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0125	0,250	0,050
Wärmeübergangswiderstände					0,200
			<b>0,4040</b>	RT =	6,604
				<b>U =</b>	<b>0,151</b>

RT<sub>o</sub>=6,748 m<sup>2</sup>K/W; RT<sub>u</sub>=6,460 m<sup>2</sup>K/W;

**03**

**SERSAN\_PH\_Decke gg. unbeh. Keller**

Neubau

DGK

U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1		EPS grau 032 max $\mu$	0,0600	0,032	1,875
2		Ziegeldecke 18+6	0,2400	0,650	0,369
3		PE-Folie 0,1mm (LD) 8.818.006	0,0001	0,330	0,000
4		EPS-W20 max mue (4.426.004)	0,0300	0,038	0,789
5		Gipsplatten (GKF/GKB)	0,0240	0,250	0,096
Wärmeübergangswiderstände					0,340
			<b>0,3540</b>	RT =	3,469
				<b>U =</b>	<b>0,288</b>

# Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9 - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			m2
			<b>446,32</b>
	Opake Flächen	93,34 %	416,59
	Fensterflächen	6,66 %	29,73
	Wärmefluss nach oben		115,53
	Wärmefluss nach unten		109,06
Andere Flächen			0,00
	Opake Flächen	0 %	0,00
	Fensterflächen	0 %	0,00

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

<b>01F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/135</b>	N	<b>3 x 1,21</b>	<b>m2</b> <b>3,63</b>
<b>01F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 90/135</b>	W	<b>1 x 1,21</b>	<b>m2</b> <b>1,21</b>
<b>01Z</b>	<b>Decke gg. unbeh. Dachraum</b>			<b>m2</b> <b>72,86</b>
	DGD	H	x+y 1 x 6,54*11,14	72,85
<b>02F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/135</b>	N	<b>1 x 2,29</b>	<b>m2</b> <b>2,29</b>
<b>02F</b>	<b>SERSAN_PH_Fenster 170/135</b>	O	<b>2 x 2,29</b>	<b>m2</b> <b>4,58</b>
<b>02Z</b>	<b>Außenwand Var. 6 oder 9</b>			<b>m2</b> <b>189,58</b>
	AW Nord	N	x+y 1 x 9,79*2,95+27,57	56,45
	AW Ost	O	x+y 1 x 11,14*(2,95+1,87)	53,69
	AW Süd	S	x+y 1 x 9,79*2,95+27,57	56,45
	AW West	W	x+y 1 x 11,14*(2,95+1,87)	53,69
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 1 x 1,21	- 1,21
	SERSAN_PH_Fenster 90/135		- 3 x 1,21	- 3,63
	SERSAN_PH_Fenster 170/135		- 2 x 2,29	- 4,58
	SERSAN_PH_Fenster 170/135		- 1 x 2,29	- 2,29
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 1 x 1,48	- 1,48
	SERSAN_PH_Fenster 110/135		- 4 x 1,48	- 5,92
	SERSAN_PH_Fenster 170/220		- 1 x 3,74	- 3,74
	SERSAN_PH_Fenster 90/220		- 2 x 1,98	- 3,96
	SERSAN_PH_Außentür default		- 1 x 2,42	- 2,42
<b>03</b>	<b>SERSAN_PH_Decke gg. unbeh. Keller</b>			<b>m2</b> <b>109,06</b>
	entspr. BGF	H	x+y 1 x 109,06	109,06

## Bauteilflächen

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9 - Alle Gebäudeteile/Zonen

03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	O		1 x 1,48	m2 1,48
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	S		4 x 1,48	m2 5,92
03F	SERSAN_PH_Fenster 110/135	W		1 x 1,48	m2 1,48
04F	SERSAN_PH_Fenster 170/220	S		1 x 3,74	m2 3,74
05F	SERSAN_PH_Fenster 90/220	S		2 x 1,98	m2 3,96
06F	DF-Fenster 60/120	O, 30		1 x 0,72	m2 0,72
06F	DF-Fenster 60/120	W, 30		1 x 0,72	m2 0,72
06Z	Dachschräge				m2 42,67
	AD Ost	O, 30°	x+y	1 x 1,98*11,14	22,05
	AD West	W, 30°	x+y	1 x 1,98*11,14	22,05
	DF-Fenster 60/120			- 1 x 0,72	- 0,72
	DF-Fenster 60/120			- 1 x 0,72	- 0,72
T1	SERSAN_PH_Außentür default				m2 2,42
	Fläche	W	x+y	1 x 2,42	2,42



# Geschoßfläche und Volumen

Musterobjekt 2-geschossig Var. 6 oder 9

<b>Gesamt</b>		<b>218,12 m<sup>2</sup></b>	<b>629,29 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	218,12	629,29

## Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>1. Obergeschoß</b>				
BGF	1x 109,06		109,06	
BV	1x 11,14*27,57			307,12
<b>EG</b>				
EG	1x 109,06	2,95	109,06	322,16

Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang G

### 3-D-Details

DI Horst Köberl  
Ecowall

DI (FH) Stefan Nagl  
Holzforschung Austria

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

**Fassadenelement  
Wandaufbau Variante 2  
mit Ausgleichsdämmung**

**von innen nach außen:**

40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

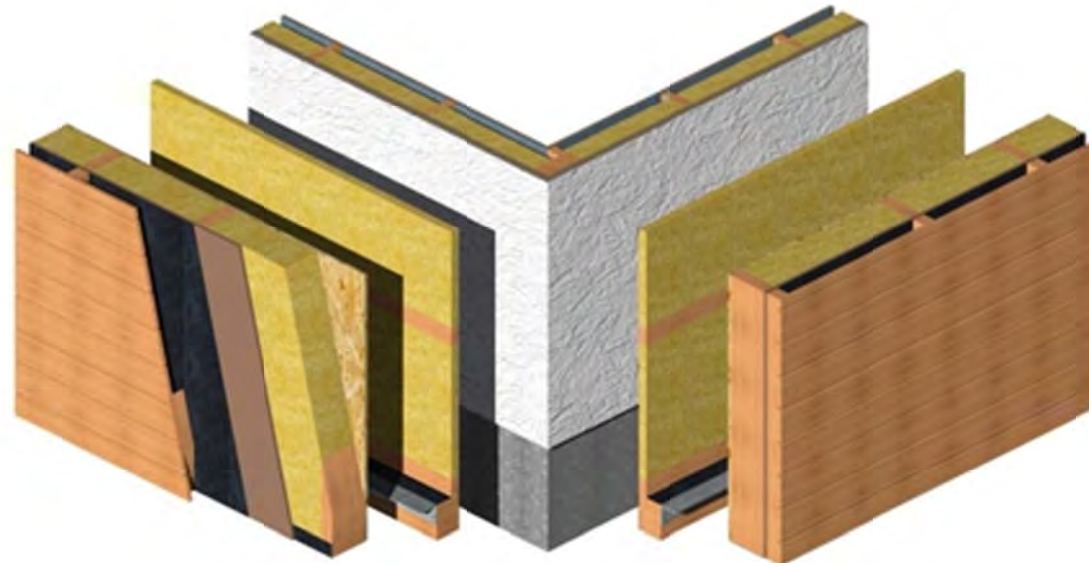
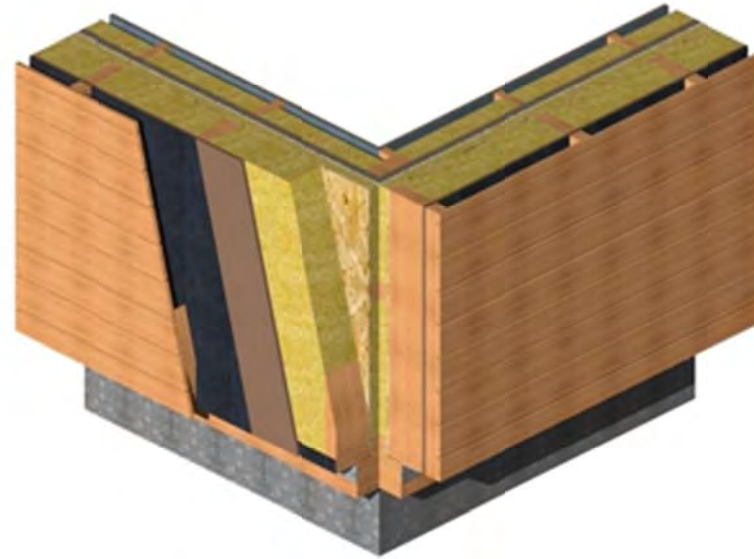
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



**Fassadenelement  
Wandaufbau Variante 6  
mit Ausgleichsdämmung**

**von innen nach außen:**

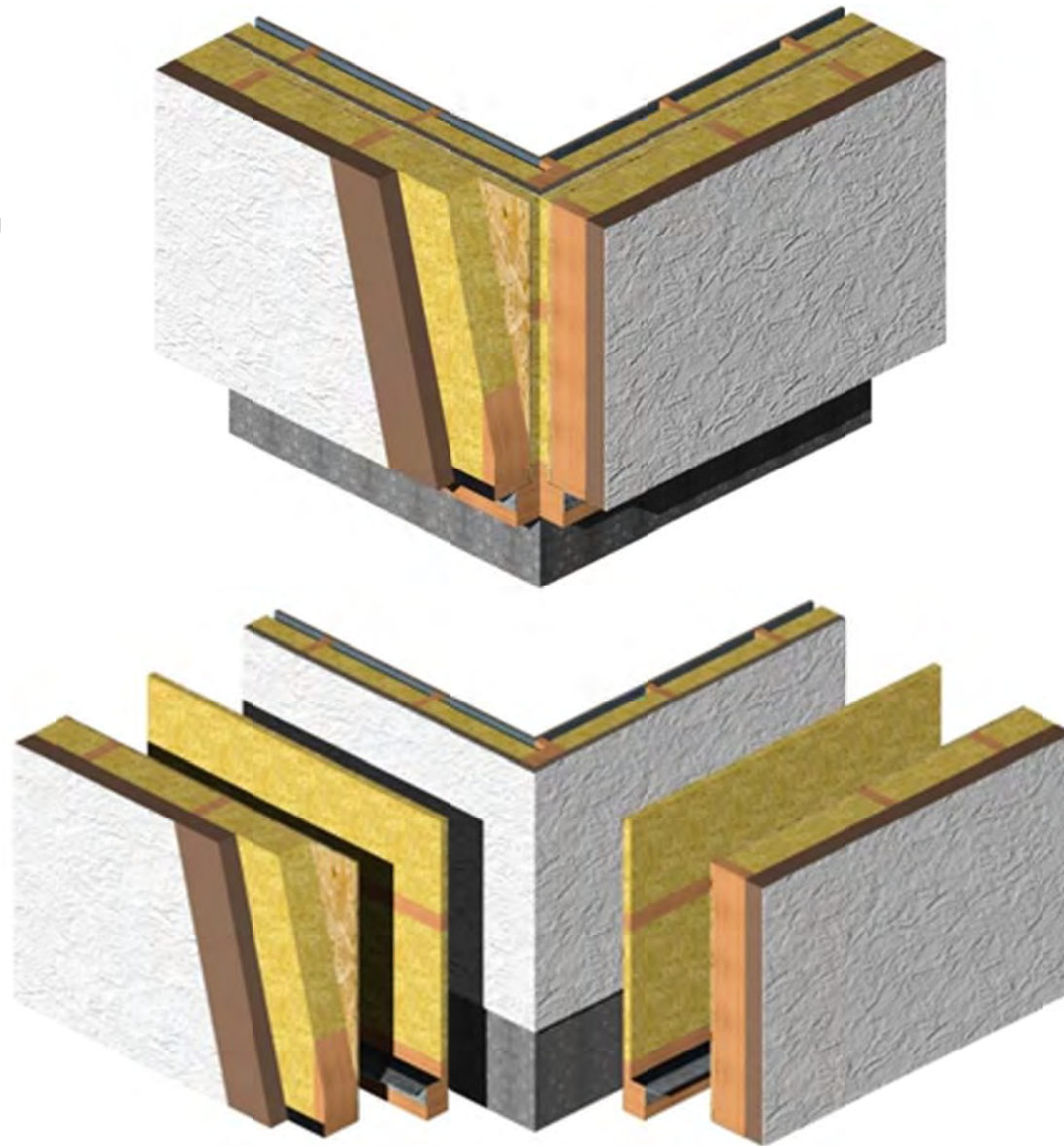
40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



**Fassadenelement  
Wandaufbau Variante 7**

**von innen nach außen:**

40 mm Ausgleichsdämmung

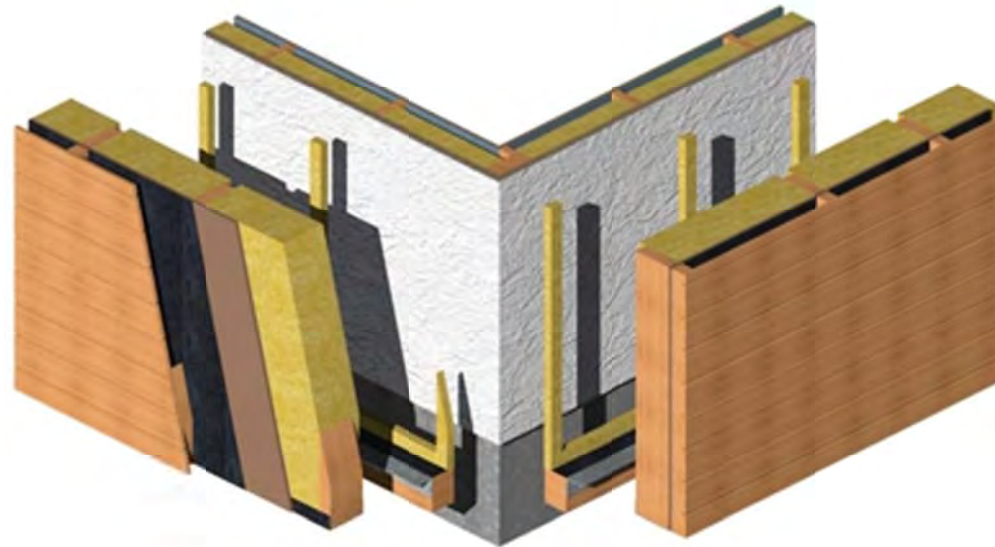
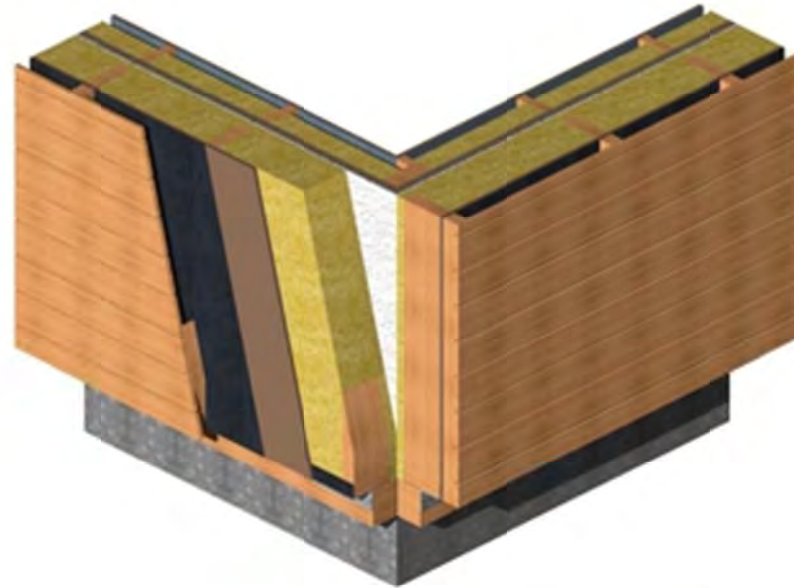
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

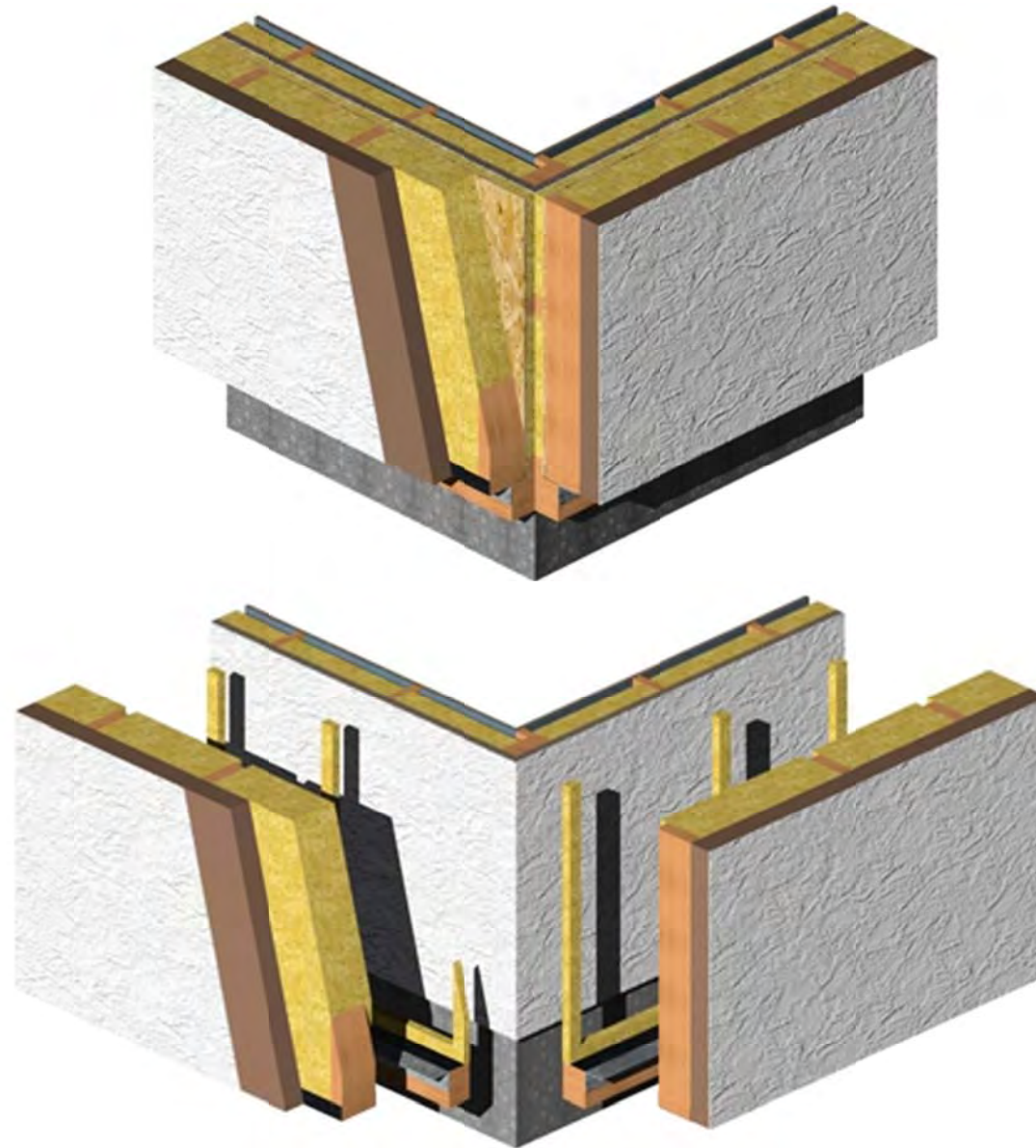
diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



**Fassadenelement**  
**Wandaufbau Variante 9**  
von innen nach außen:  
40 mm Ausgleichsdämmung  
180 mm Riegel / Dämmung  
100 mm Putzträgerplatte  
4 mm Systemputz



## Fassadenelement

### Wandaufbau Variante 2 – Produktionsabfolge

Schichtaufbau von innen nach außen:

15 mm OSB

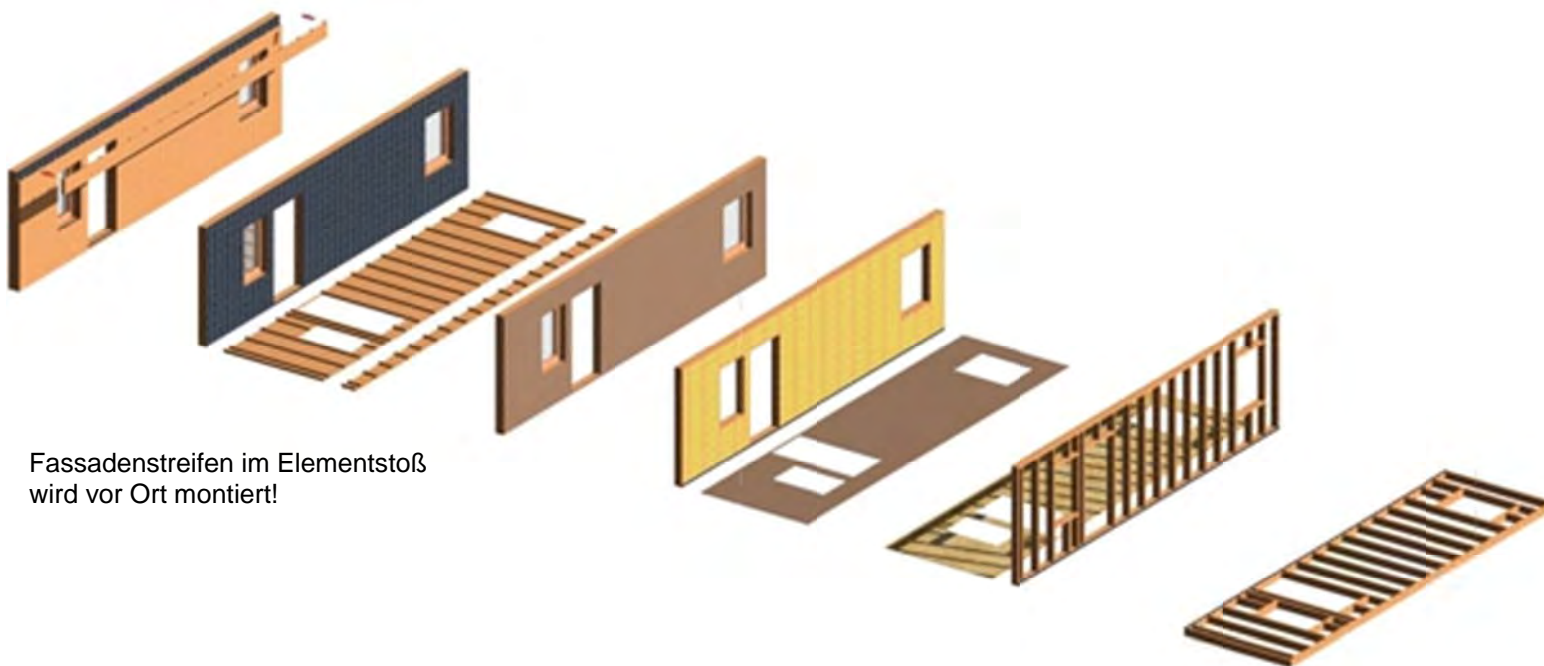
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



Fassadenstreifen im Elementstoß  
wird vor Ort montiert!

## Fassadenelement

### Wandaufbau Variante 6 – Produktionsabfolge

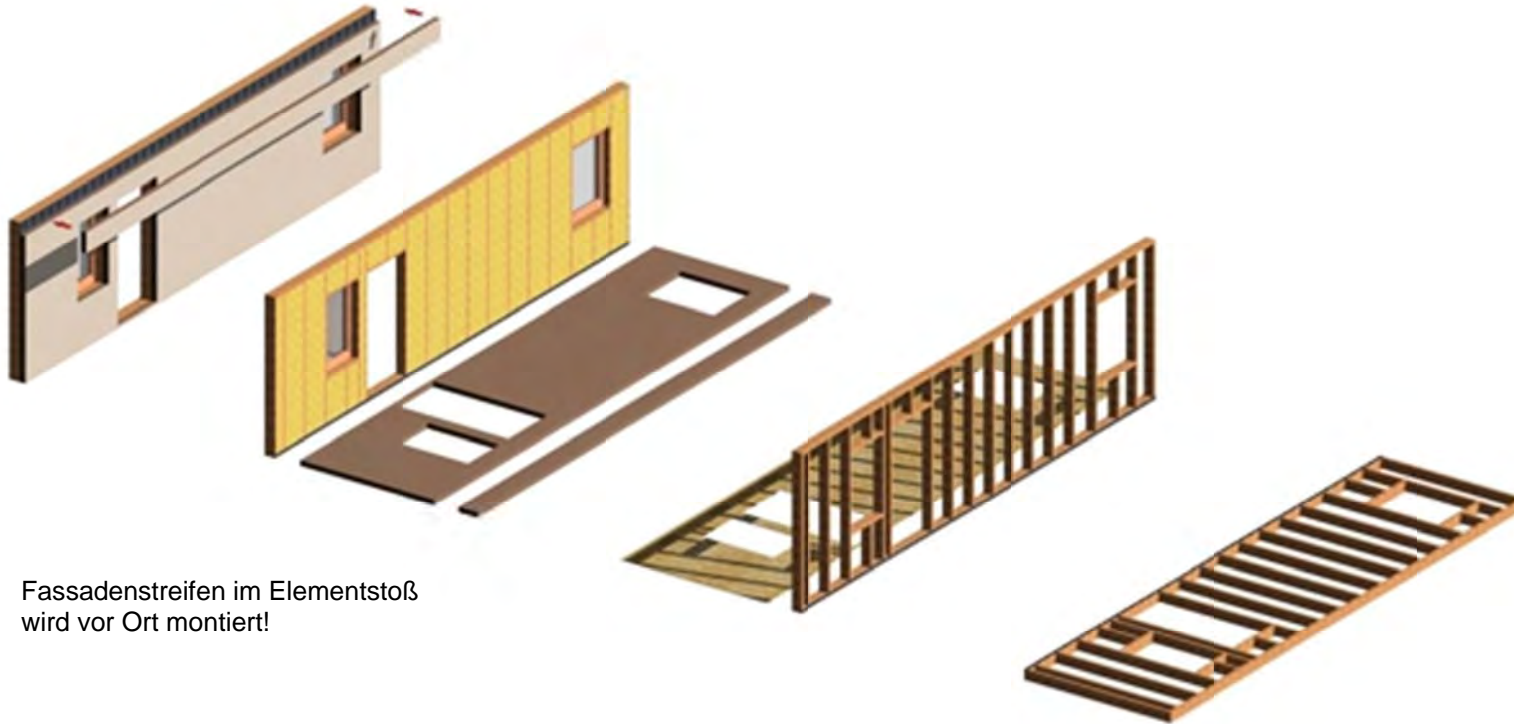
Schichtaufbau von innen nach außen:

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



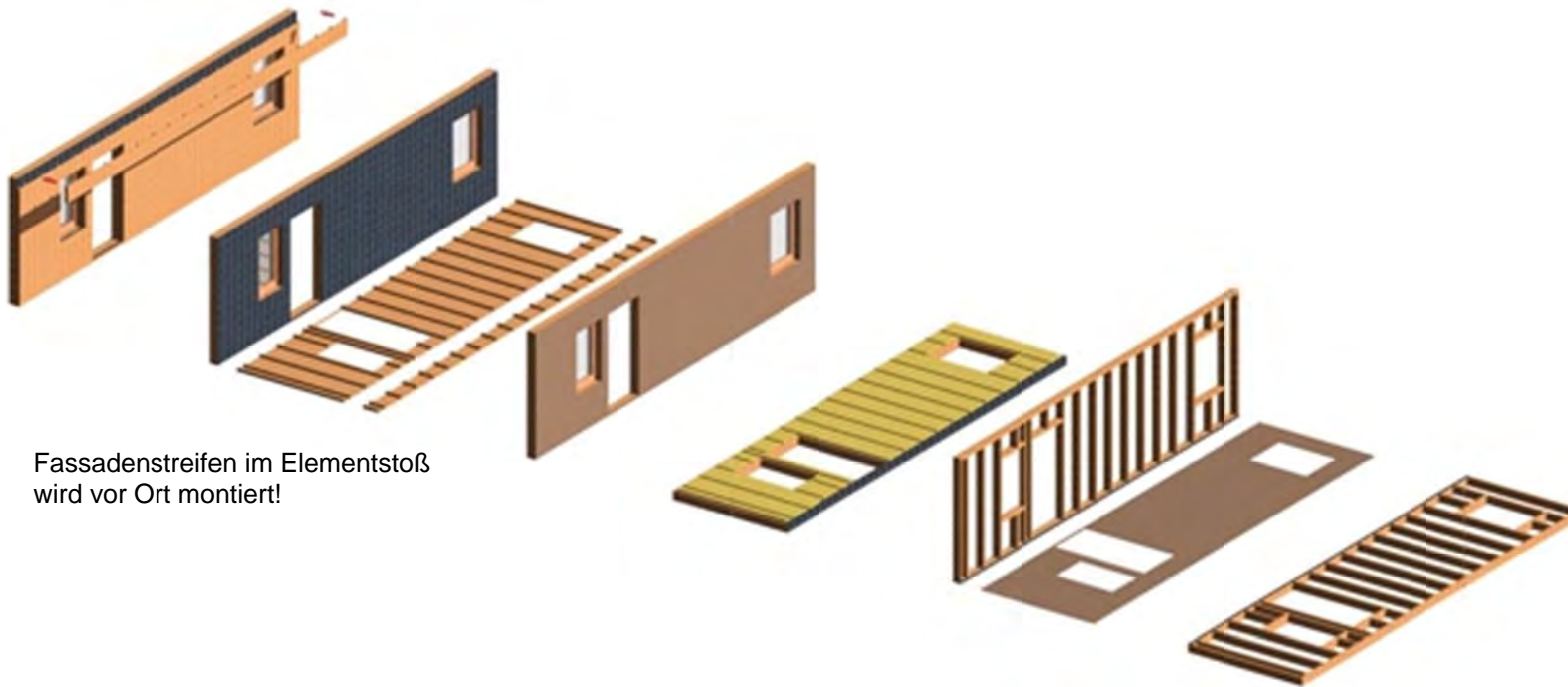
Fassadenstreifen im Elementstoß  
wird vor Ort montiert!



## Fassadenelement Wandaufbau Variante 7 – Produktionsabfolge

Schichtaufbau von innen nach außen:

- 15 mm OSB
- 180 mm Riegel / Dämmung
- 15 mm MDF
- diffusionsoffene Schalungsbahn
- 60 mm Unterkonstruktion
- 20 mm Holzschalung



Fassadenstreifen im Elementstoß  
wird vor Ort montiert!

## Fassadenelement

### Wandaufbau Variante 9 – Produktionsabfolge

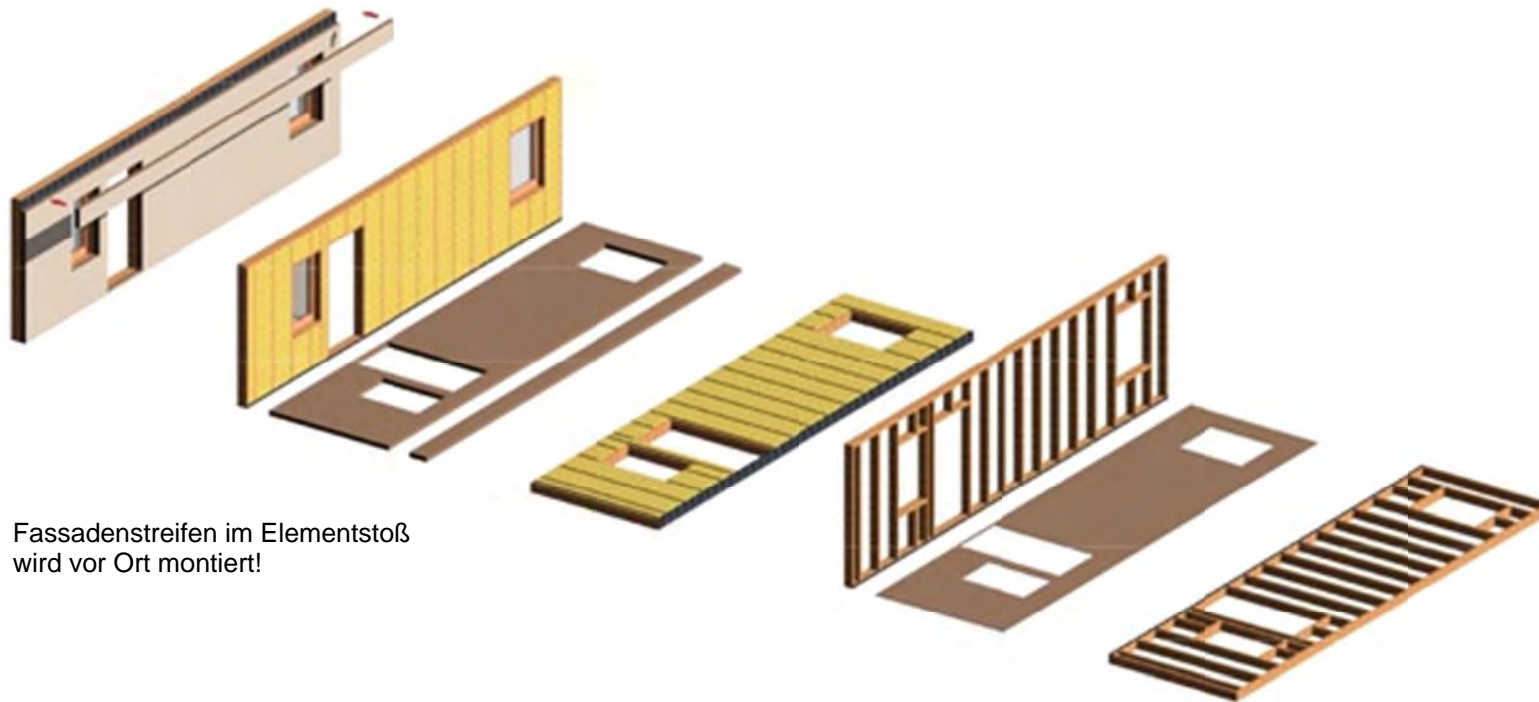
Schichtaufbau von innen nach außen:

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



Fassadenstreifen im Elementstoß  
wird vor Ort montiert!

## Sockelanschluss

### Wandaufbau Variante 2 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Sockelprofil (optional: Sockeldämmung)

Schritt 2 = Wandelement

#### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

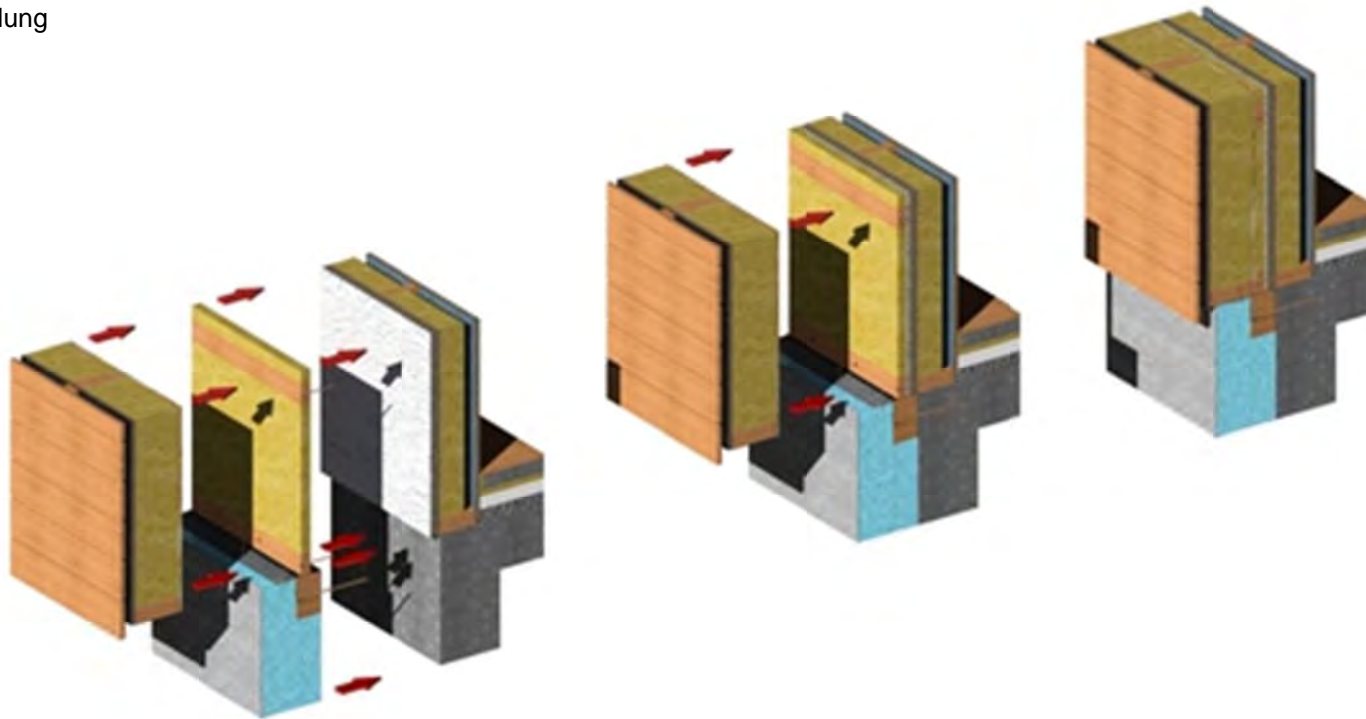
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Sockelanschluss

### Wandaufbau Variante 6 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Sockelprofil (optional: Sockeldämmung)

Schritt 2 = Wandelement

#### Elementaufbau von innen nach außen:

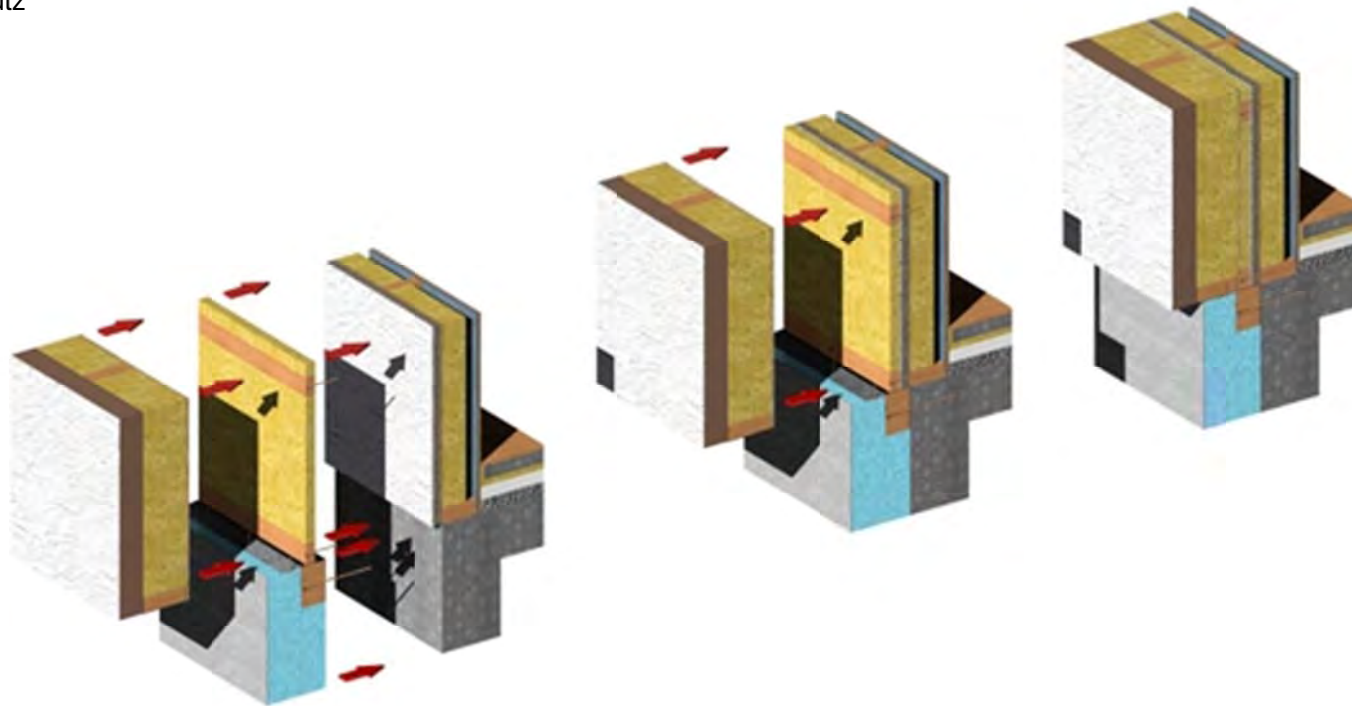
40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



## Sockelanschluss

### Wandaufbau Variante 7 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Sockelprofil (optional: Sockeldämmung)

Schritt 2 = Wandelement

#### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

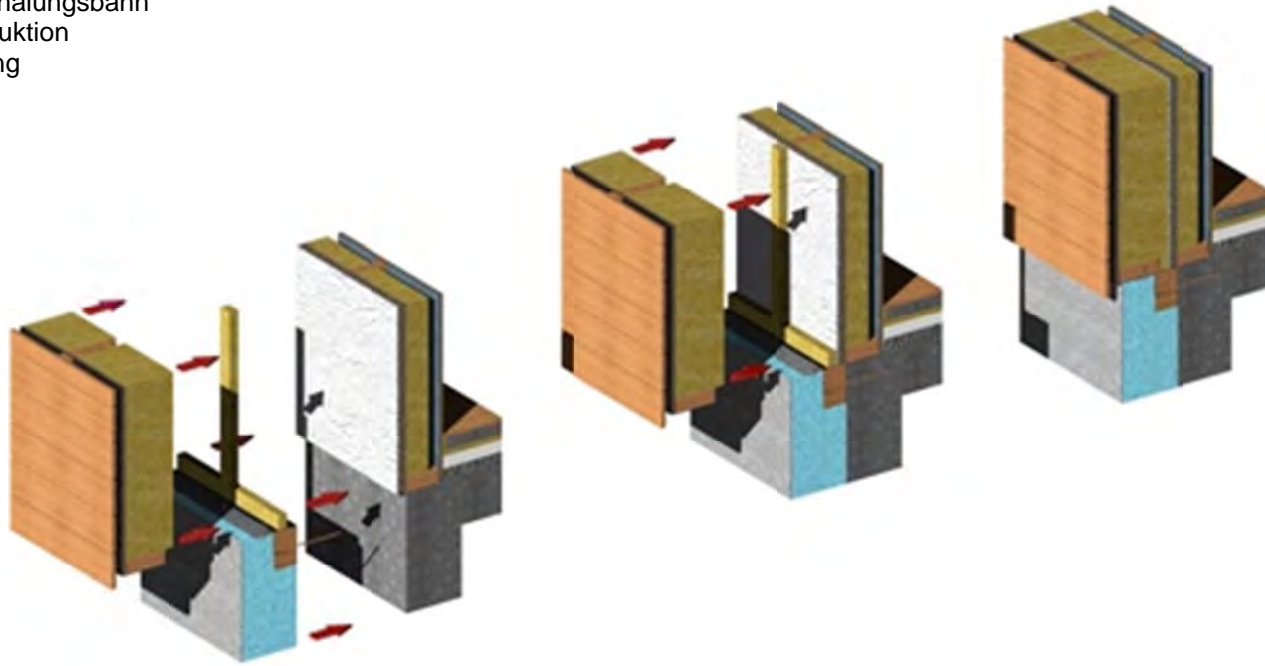
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Sockelanschluss

### Wandaufbau Variante 9 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Sockelprofil (optional: Sockeldämmung)

Schritt 2 = Wandelement

#### Elementaufbau von innen nach außen:

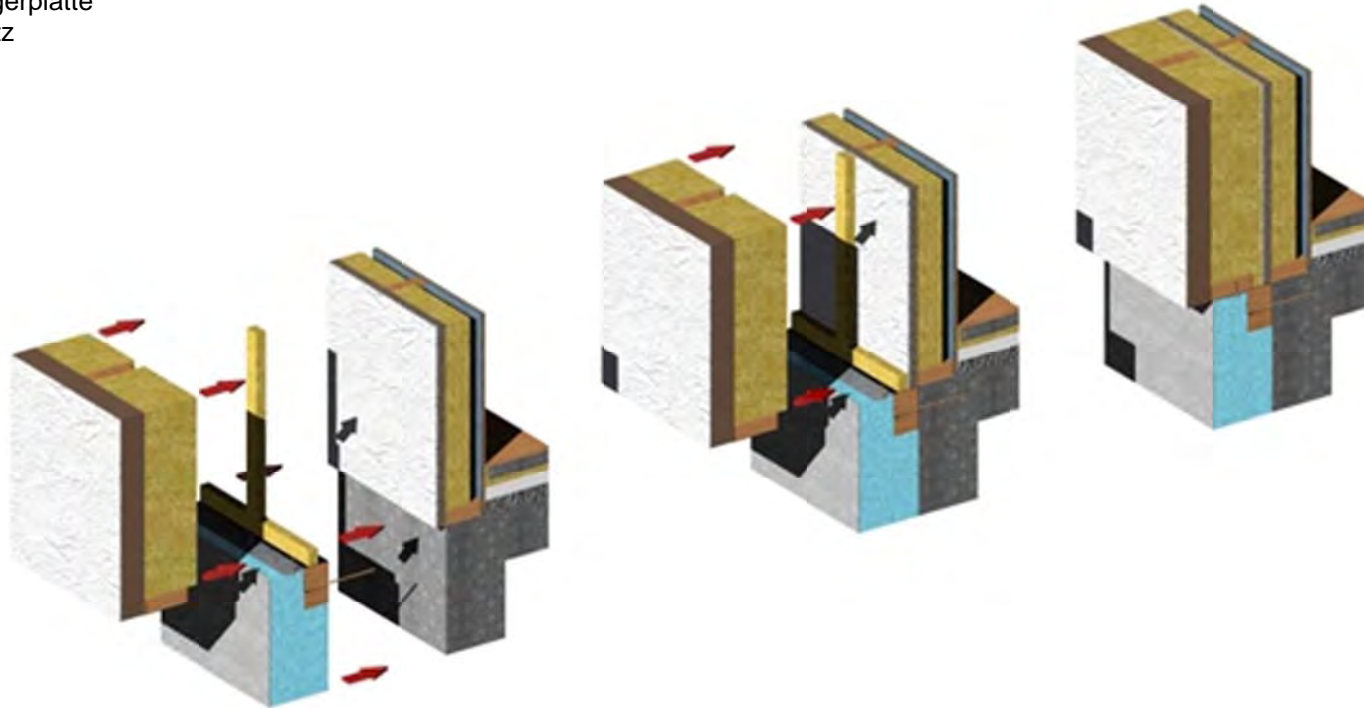
40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



## Elementstoß - vertikal

### Wandaufbau Variante 2 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelement 1 (unten)

Schritt 2 = Wandelement 2 (oben)

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Elementstoßes)

#### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

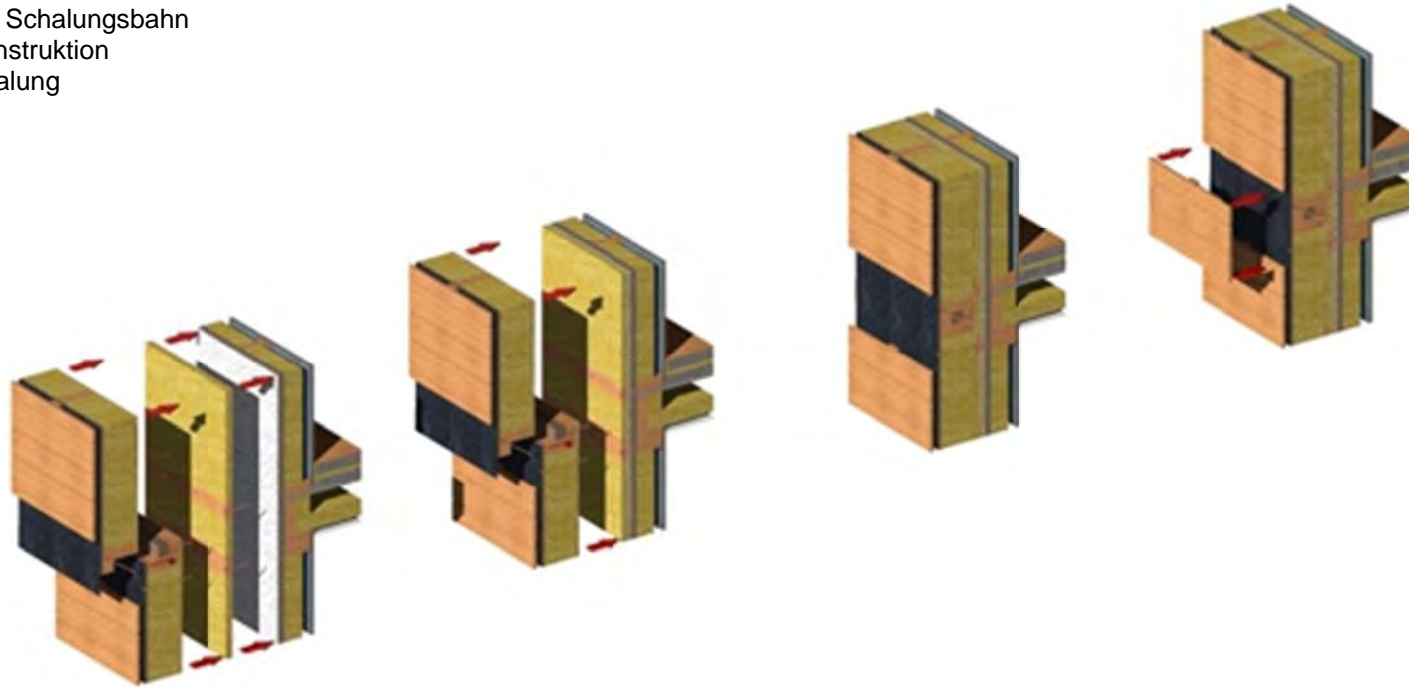
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Elementstoß - vertikal

### Wandaufbau Variante 6 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelement 1 (unten)

Schritt 2 = Wandelement 2 (oben)

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Elementstoßes)

#### Elementaufbau von innen nach außen:

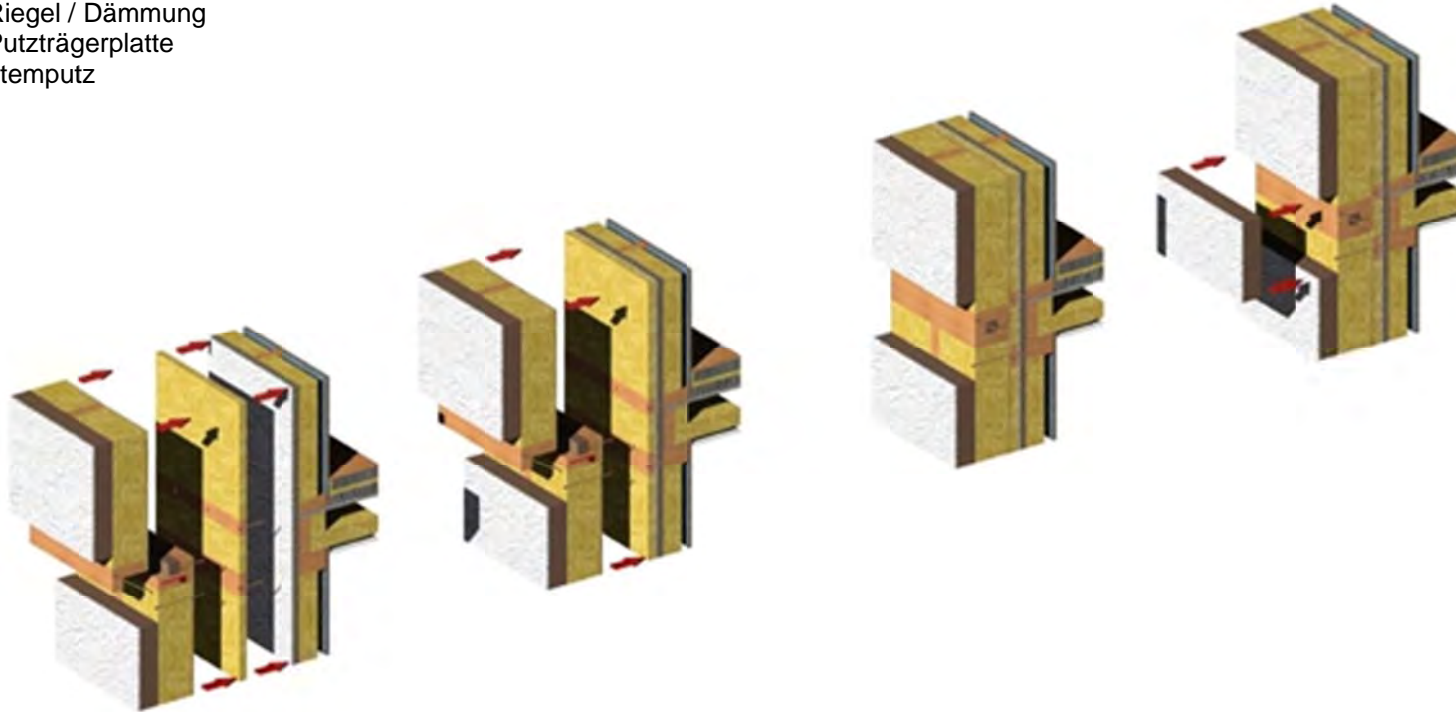
40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz





## Elementstoß - vertikal

### Wandaufbau Variante 7 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelement 1 (unten)

Schritt 2 = Wandelement 2 (oben)

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Elementstoßes)

#### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

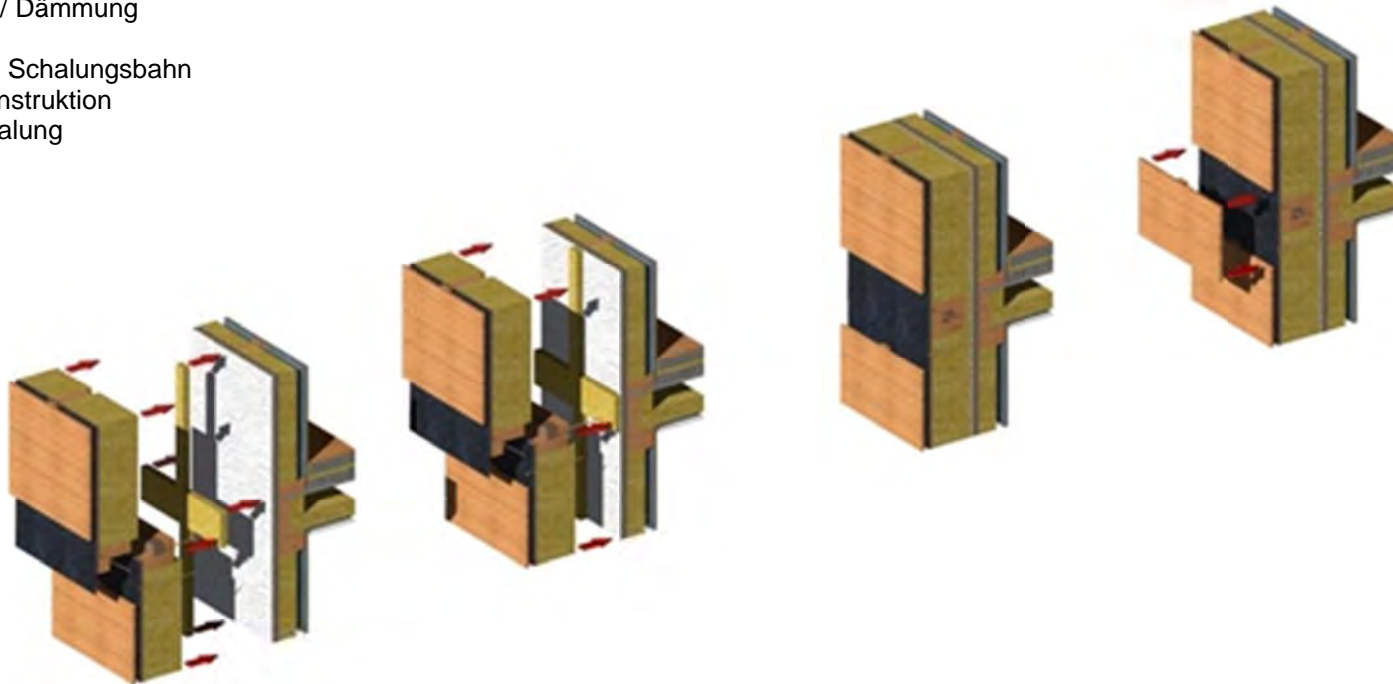
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Elementstoß - vertikal

### Wandaufbau Variante 9 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelement 1 (unten)

Schritt 2 = Wandelement 2 (oben)

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Elementstoßes)

#### Elementaufbau von innen nach außen:

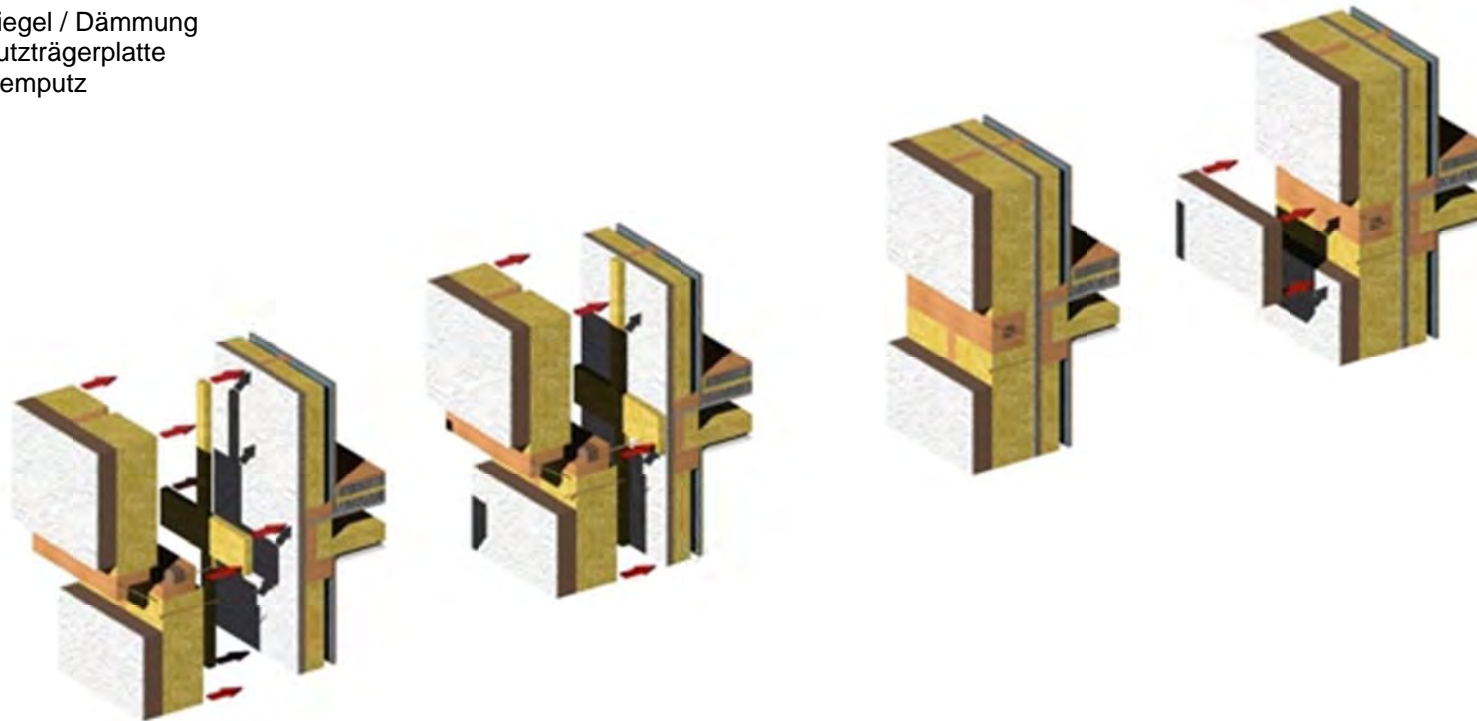
40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



## Dachanschluss - Bungalow Wandaufbau Variante 2 – mit Ausgleichsdämmung

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Dachsparren + Dachdeckung neu

### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

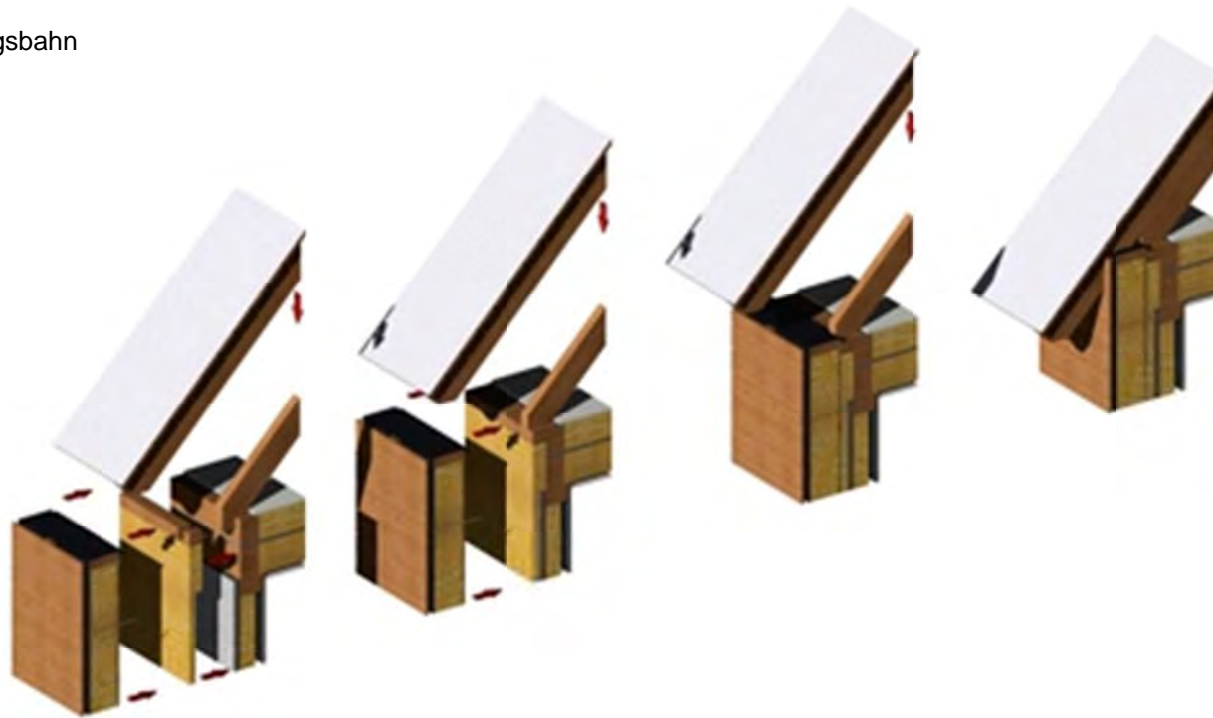
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Dachanschluss - Bungalow

### Wandaufbau Variante 6 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Dachsparren + Dachdeckung neu

#### Elementaufbau von innen nach außen:

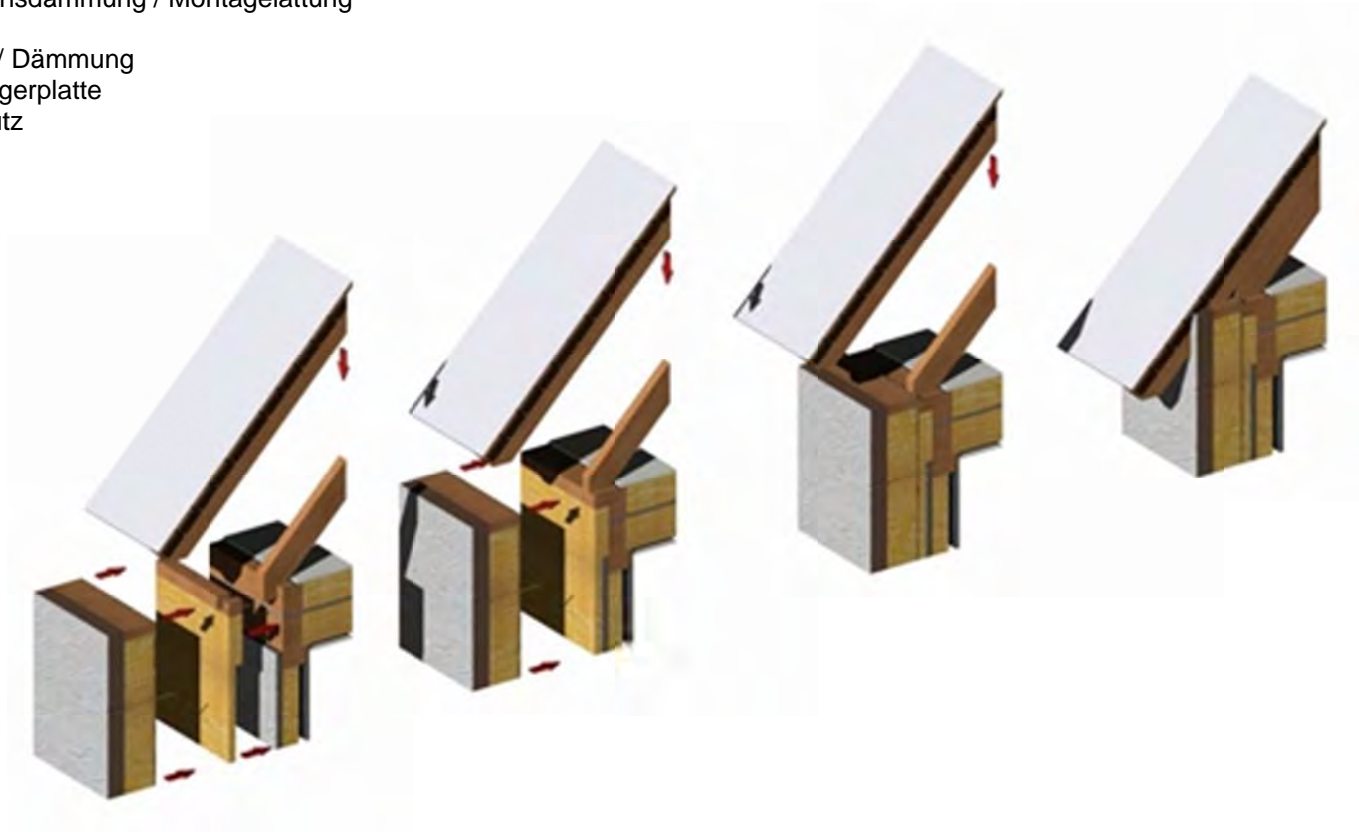
40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



## Dachanschluss - Bungalow

### Wandaufbau Variante 7 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Dachsparren + Dachdeckung neu

#### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Dachanschluss - Bungalow

### Wandaufbau Variante 9 – mit Ausgleichsdämmung

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Dachsparren + Dachdeckung neu

#### Elementaufbau von innen nach außen:

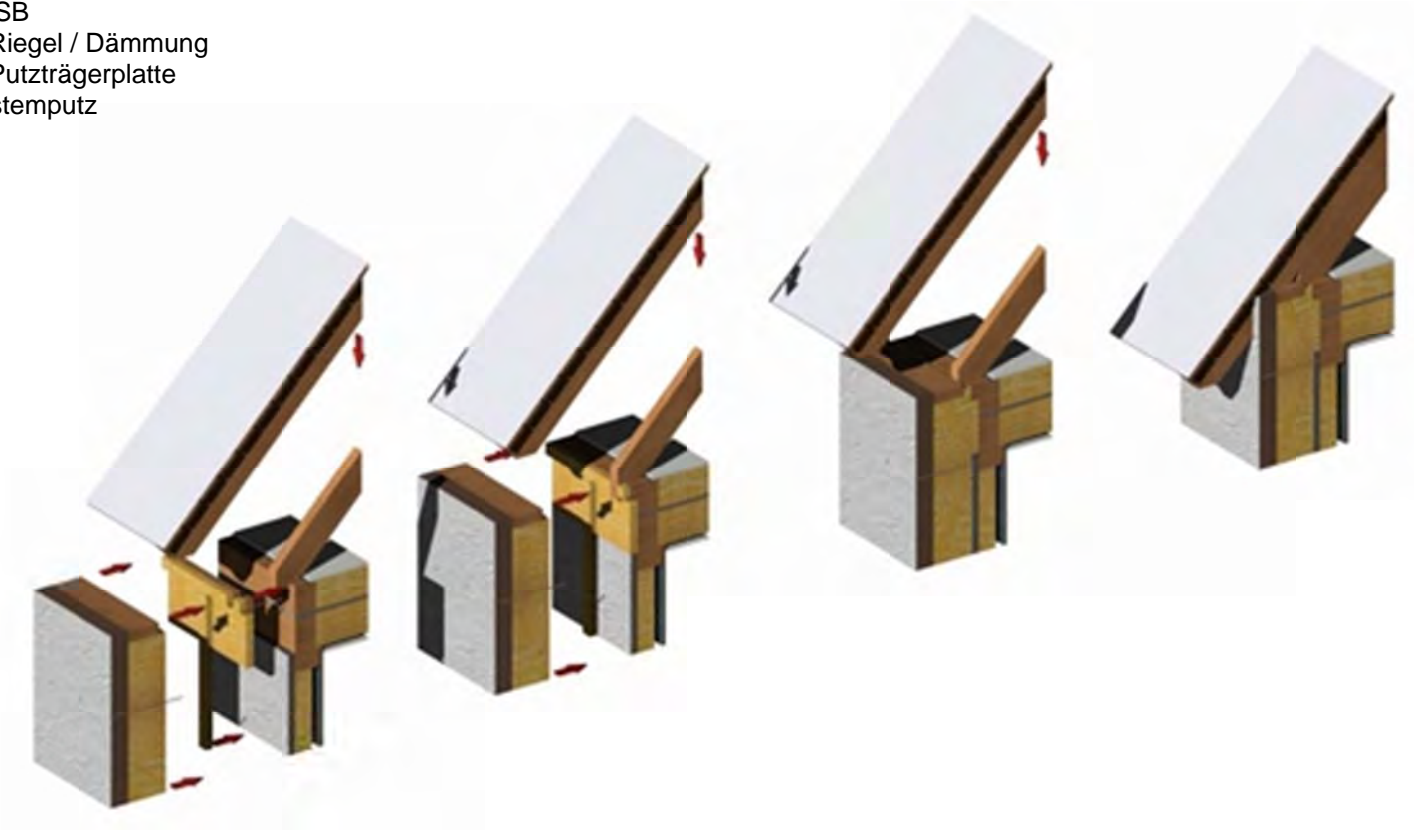
40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz



## Dachanschluss - Steildachdämmung Wandaufbau Variante 2 – mit Ausgleichsdämmung

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Folienstoßes)

Schritt 5 = Dachsparren (gedämmt) + Dachdeckung neu

### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

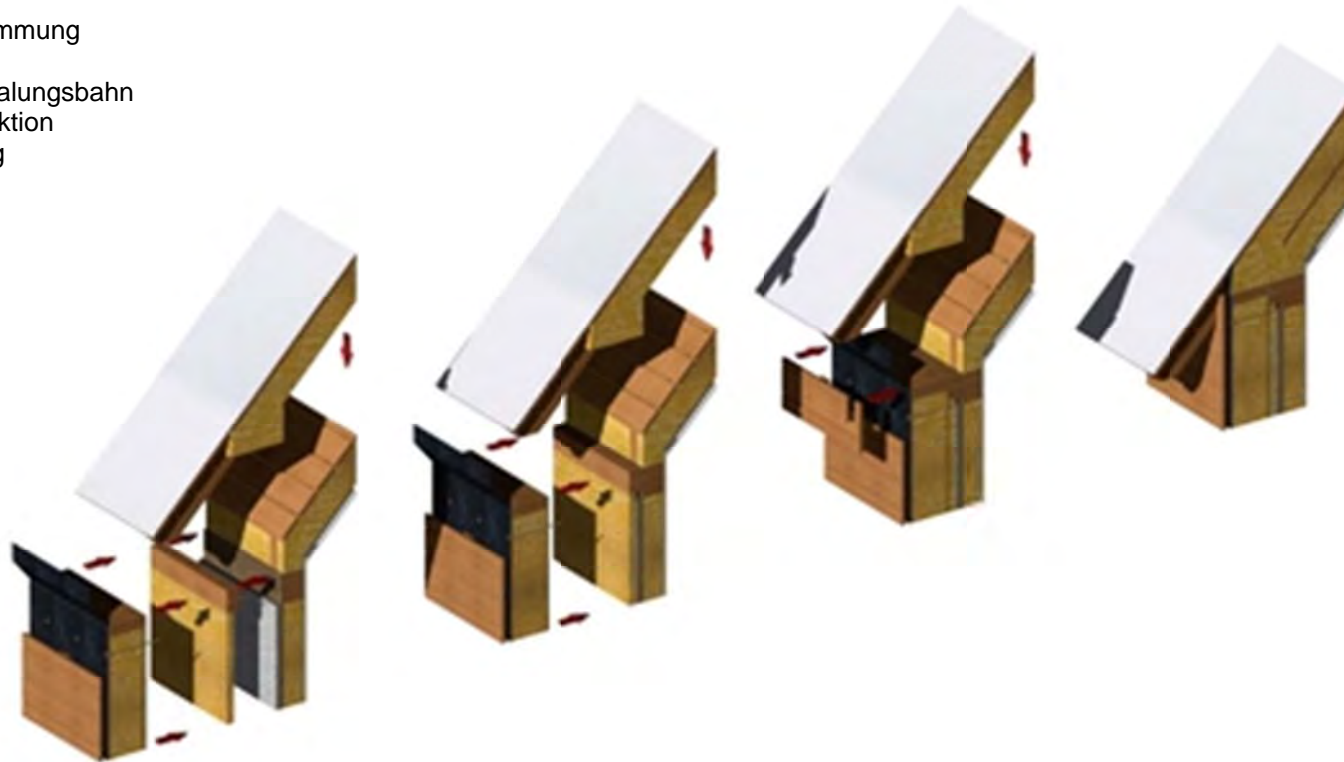
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Dachanschluss - Steildachdämmung Wandaufbau Variante 6 – mit Ausgleichsdämmung

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Folienstoßes)

Schritt 5 = Dachsparren (gedämmt) + Dachdeckung neu

### Elementaufbau von innen nach außen:

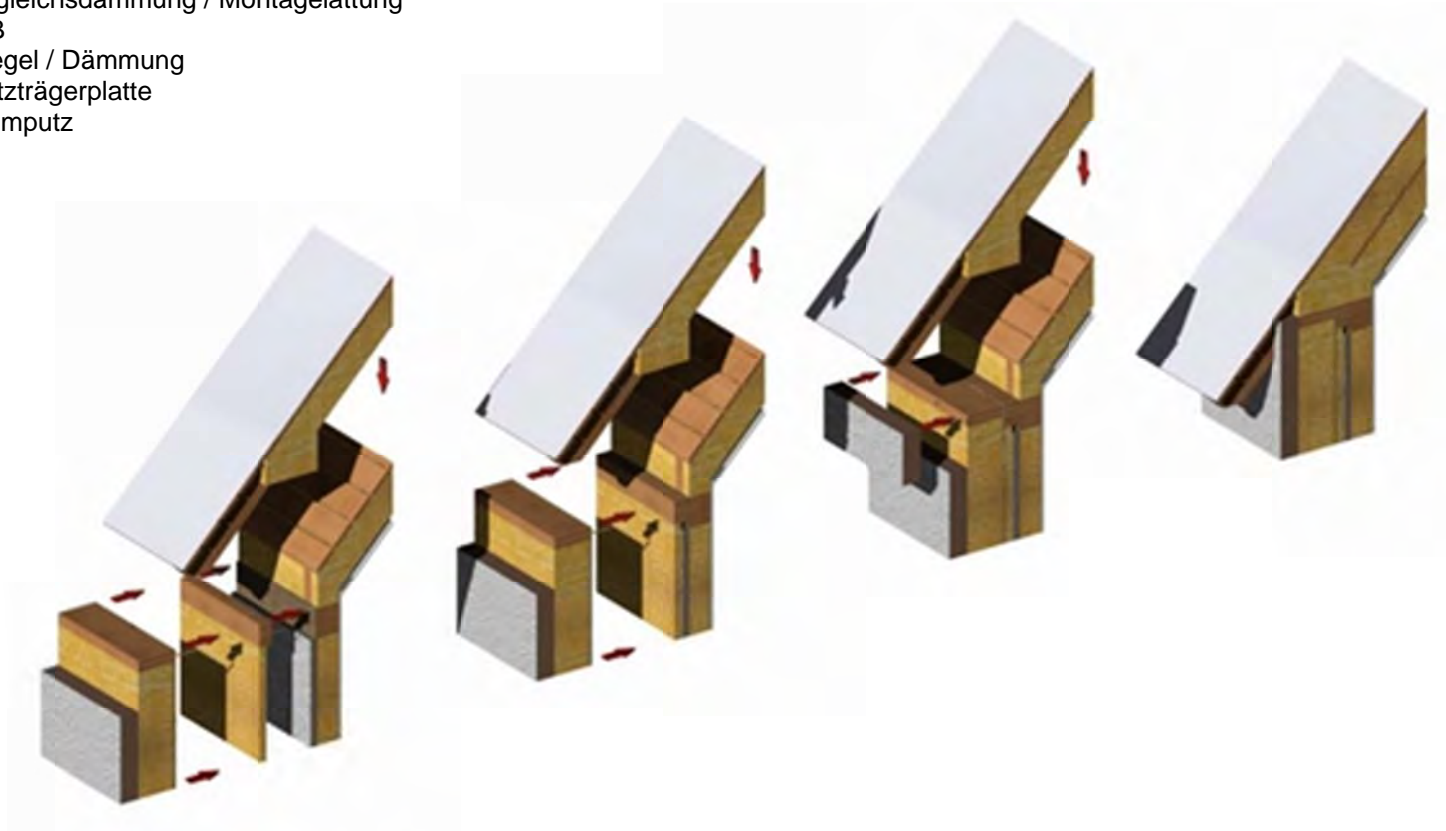
40 mm Ausgleichsdämmung / Montagelattung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz





## Dachanschluss - Steildachdämmung Wandaufbau Variante 7 – mit Ausgleichsdämmung

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Folienstoßes)

Schritt 5 = Dachsparren (gedämmt) + Dachdeckung neu

### Elementaufbau von innen nach außen:

40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

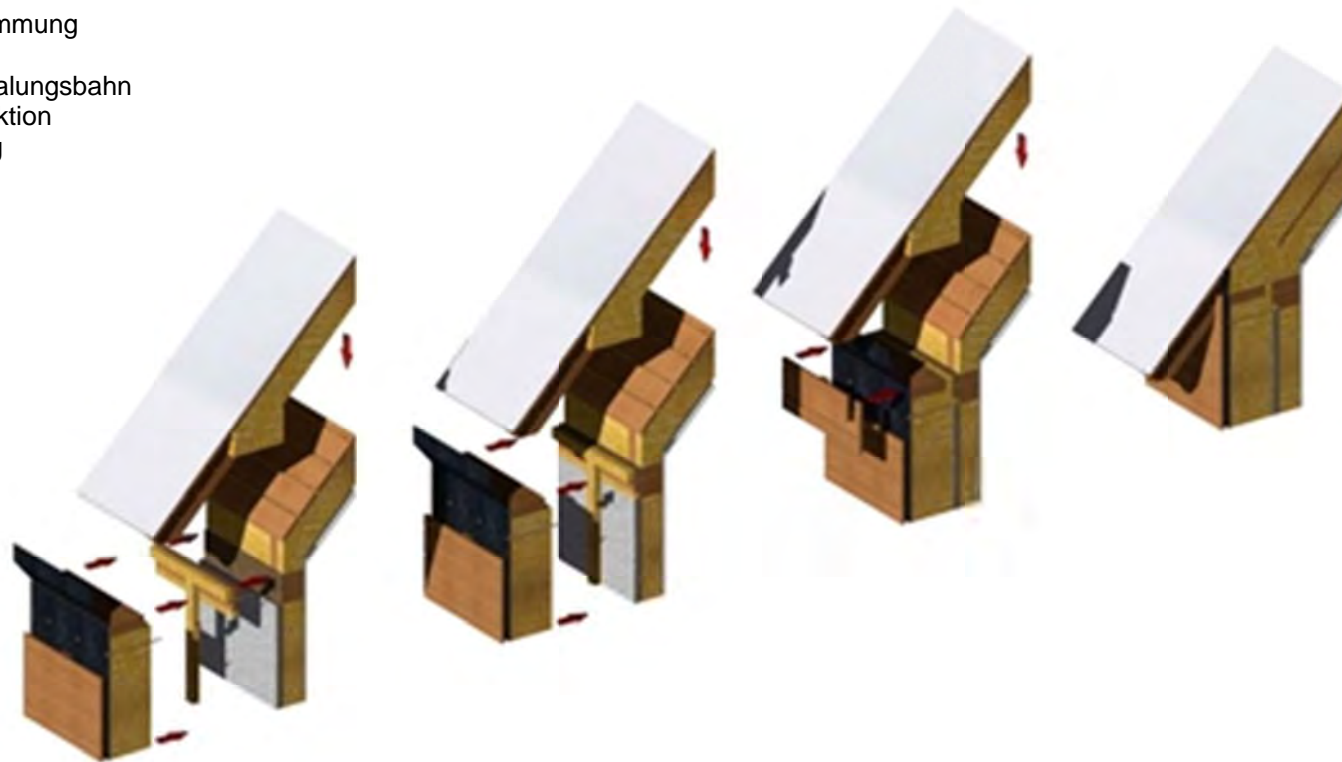
180 mm Riegel / Dämmung

15 mm MDF

diffusionsoffene Schalungsbahn

60 mm Unterkonstruktion

20 mm Holzschalung



## Dachanschluss - Steildachdämmung Wandaufbau Variante 9 – mit Ausgleichsdämmung

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Unterkonstruktion (Deckenrost)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Folien verkleben

Schritt 4 = Fassadenstreifen (Abdeckung des Foliestoßes)

Schritt 5 = Dachsparren (gedämmt) + Dachdeckung neu

### Elementaufbau von innen nach außen:

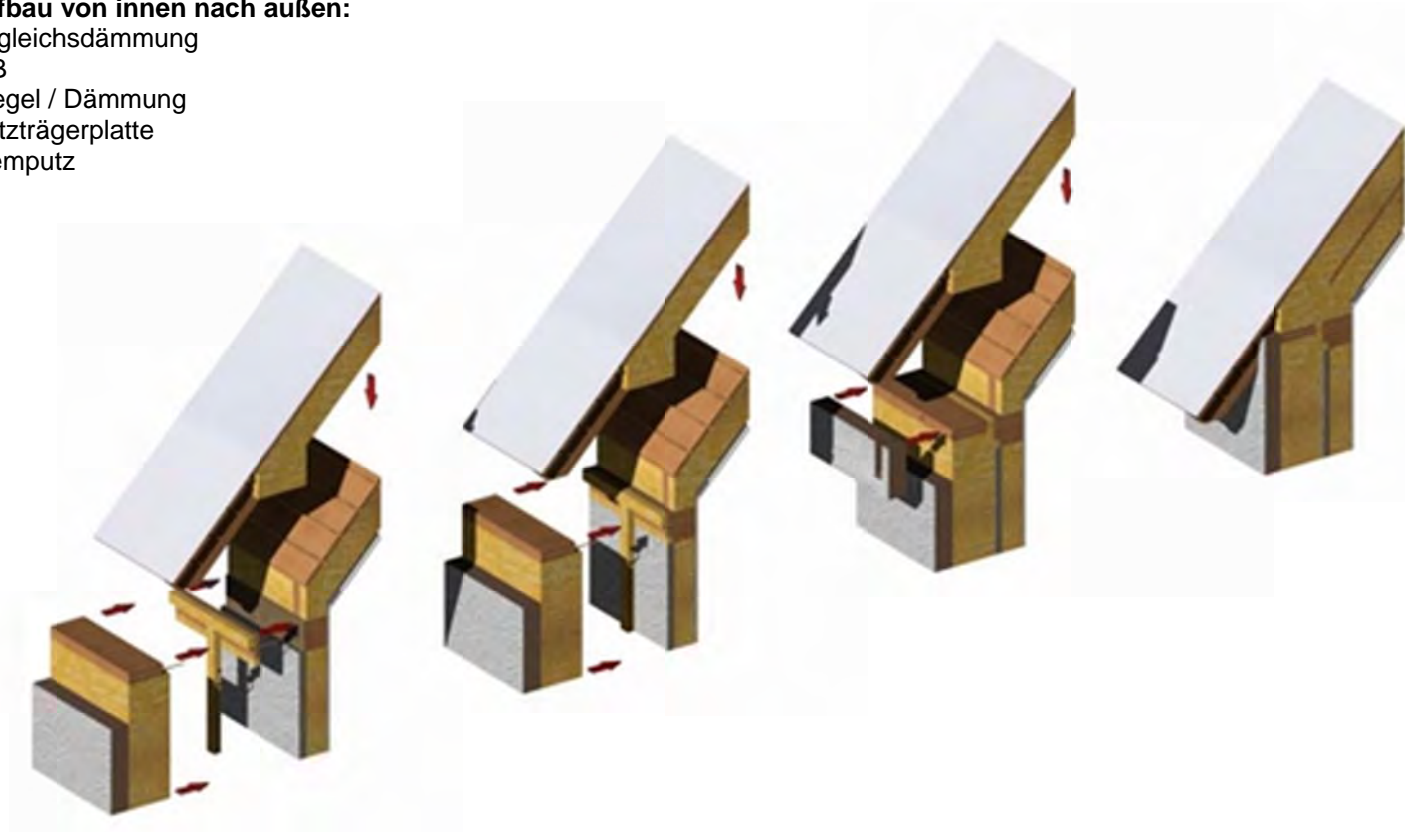
40 mm Ausgleichsdämmung

15 mm OSB

180 mm Riegel / Dämmung

100 mm Putzträgerplatte

4 mm Systemputz

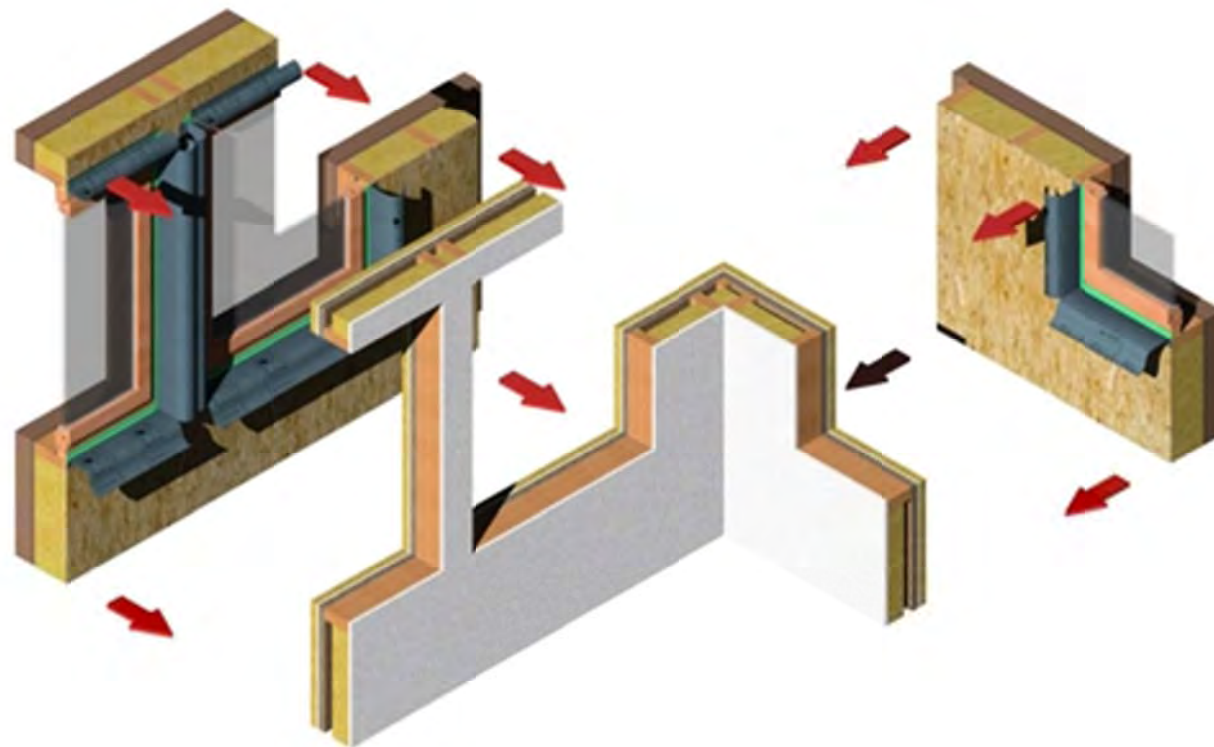


## Fenstereinbau

### Montageabfolge:

Schritt 1:

Wandelement mit vormontierten Fenstern montieren

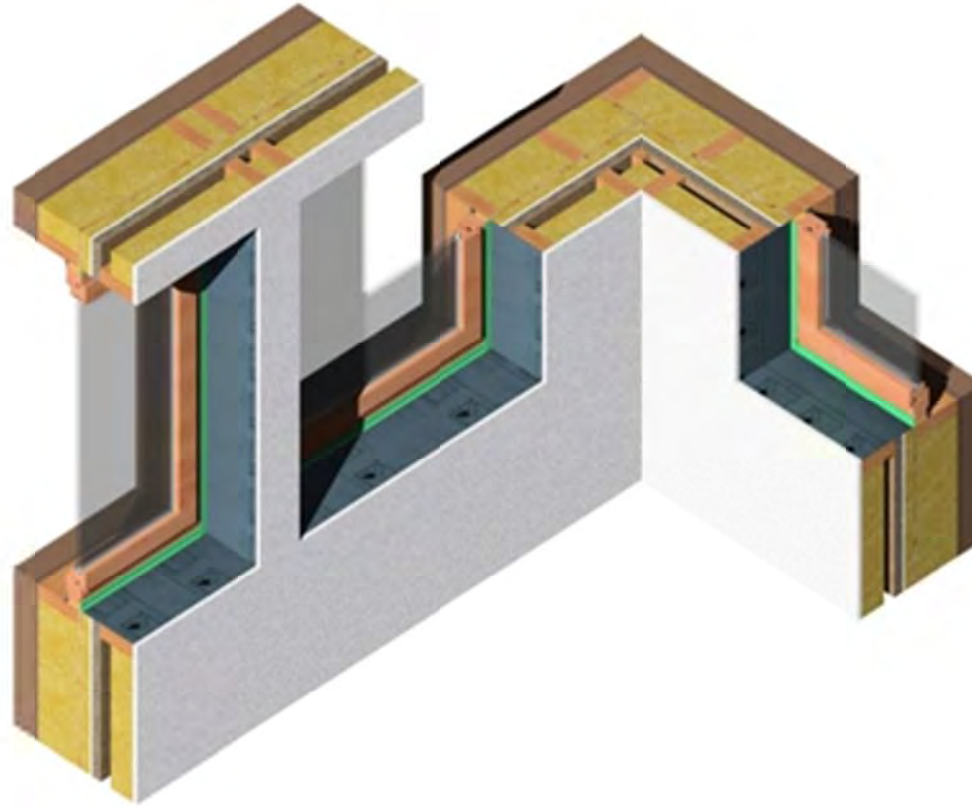


## Fenstereinbau

### Montageabfolge:

Schritt 2:

Folien verkleben (vormontierte Dampfbremse mit bestehender Dampfbremse)

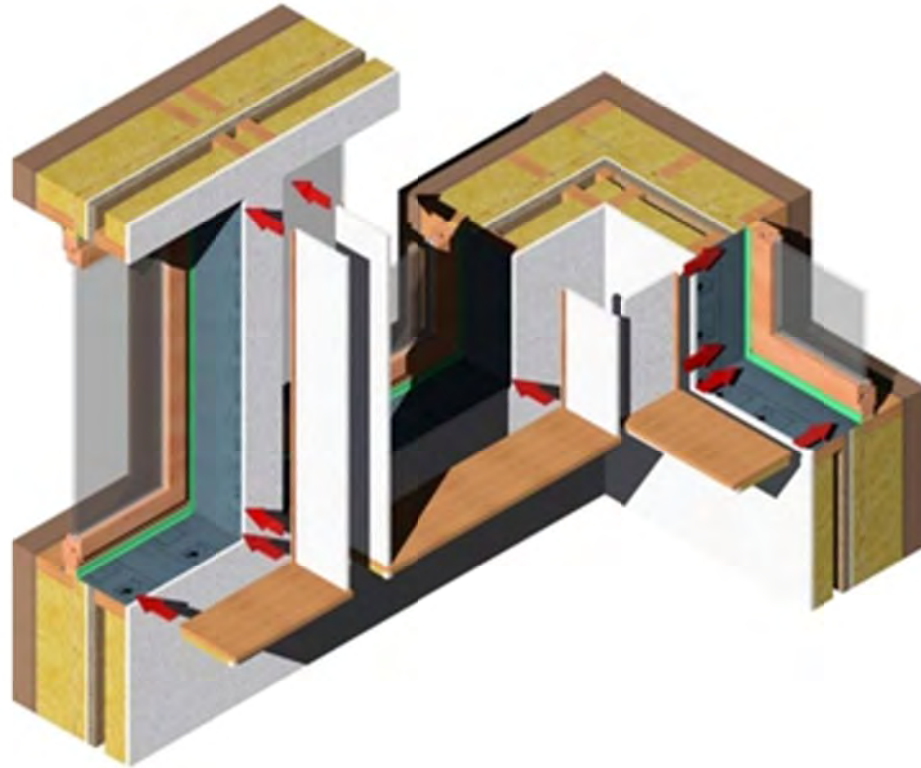


## Fenstereinbau

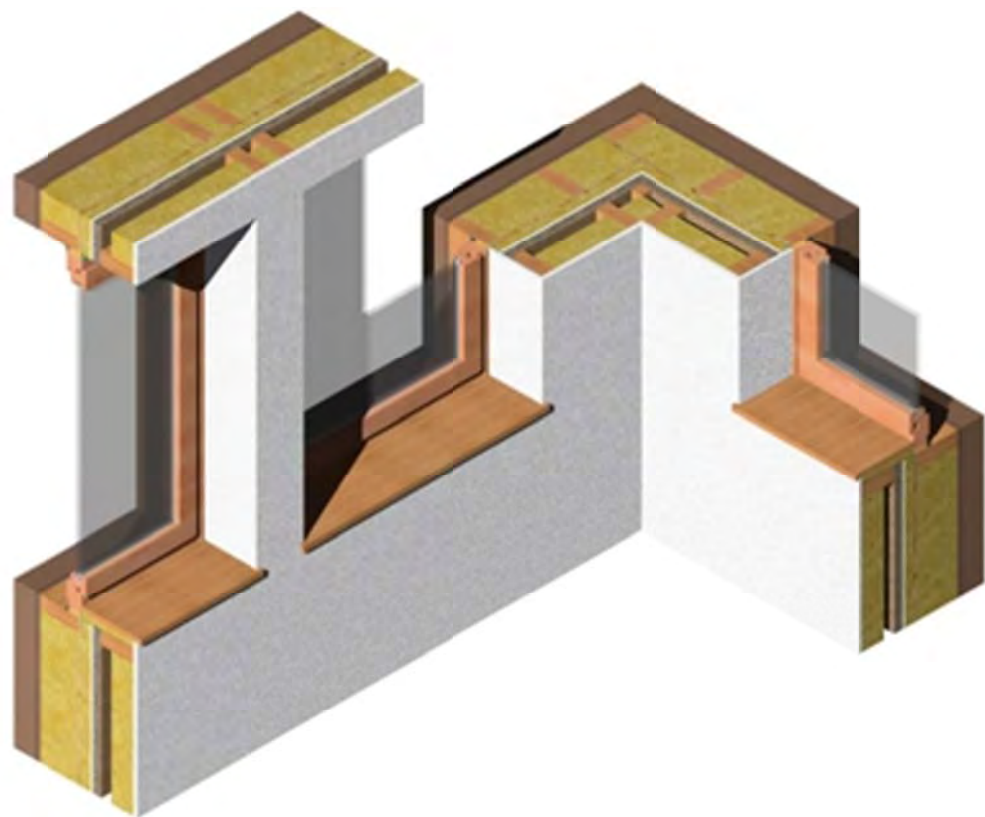
### Montageabfolge:

Schritt 3:

Leibungsverkleidung und Fensterbänke montieren



**Fenstereinbau**  
**Montageabfolge:**  
fertiggestellt



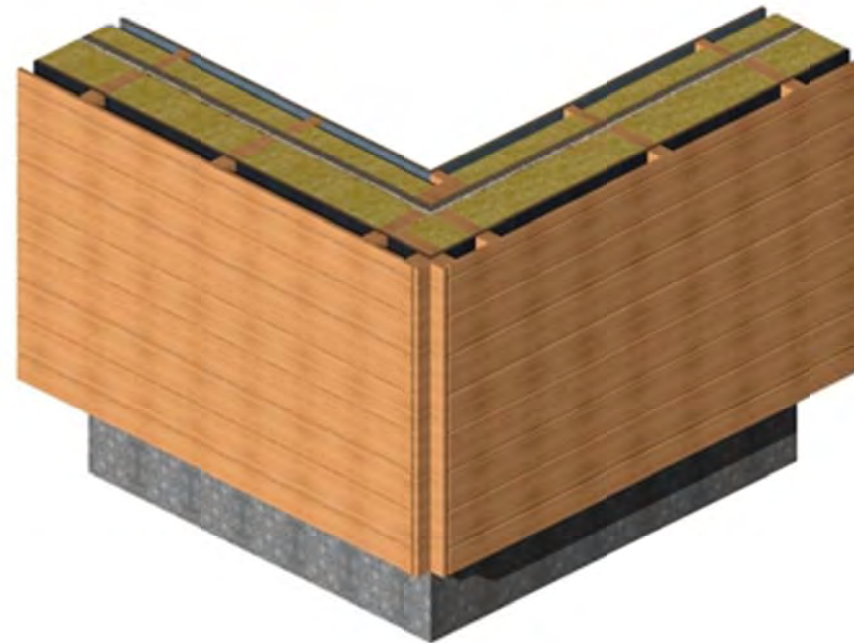
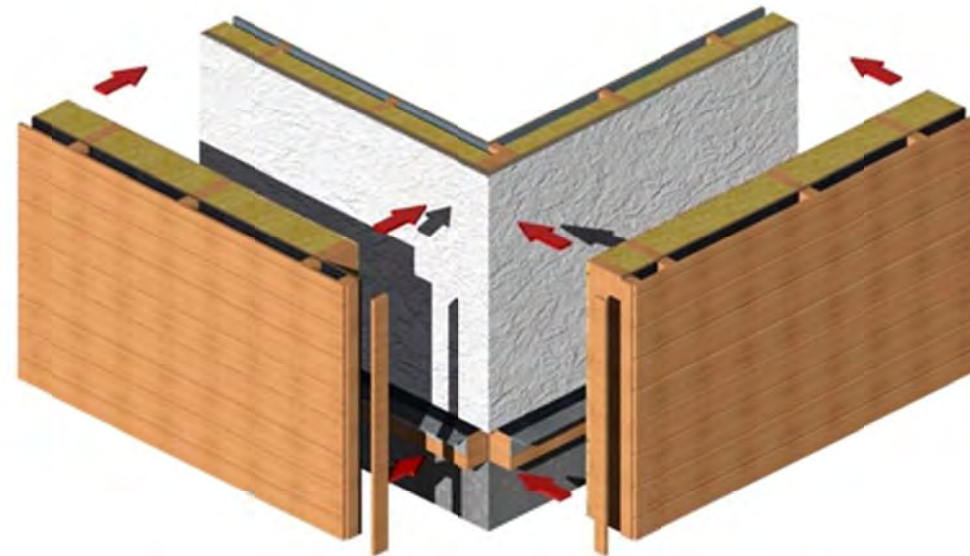
## Elementstoß - Außenecke Wandaufbau Holzfassade

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelemente montieren

Schritt 2 = Folien verkleben

Schritt 3 = Eckleisten



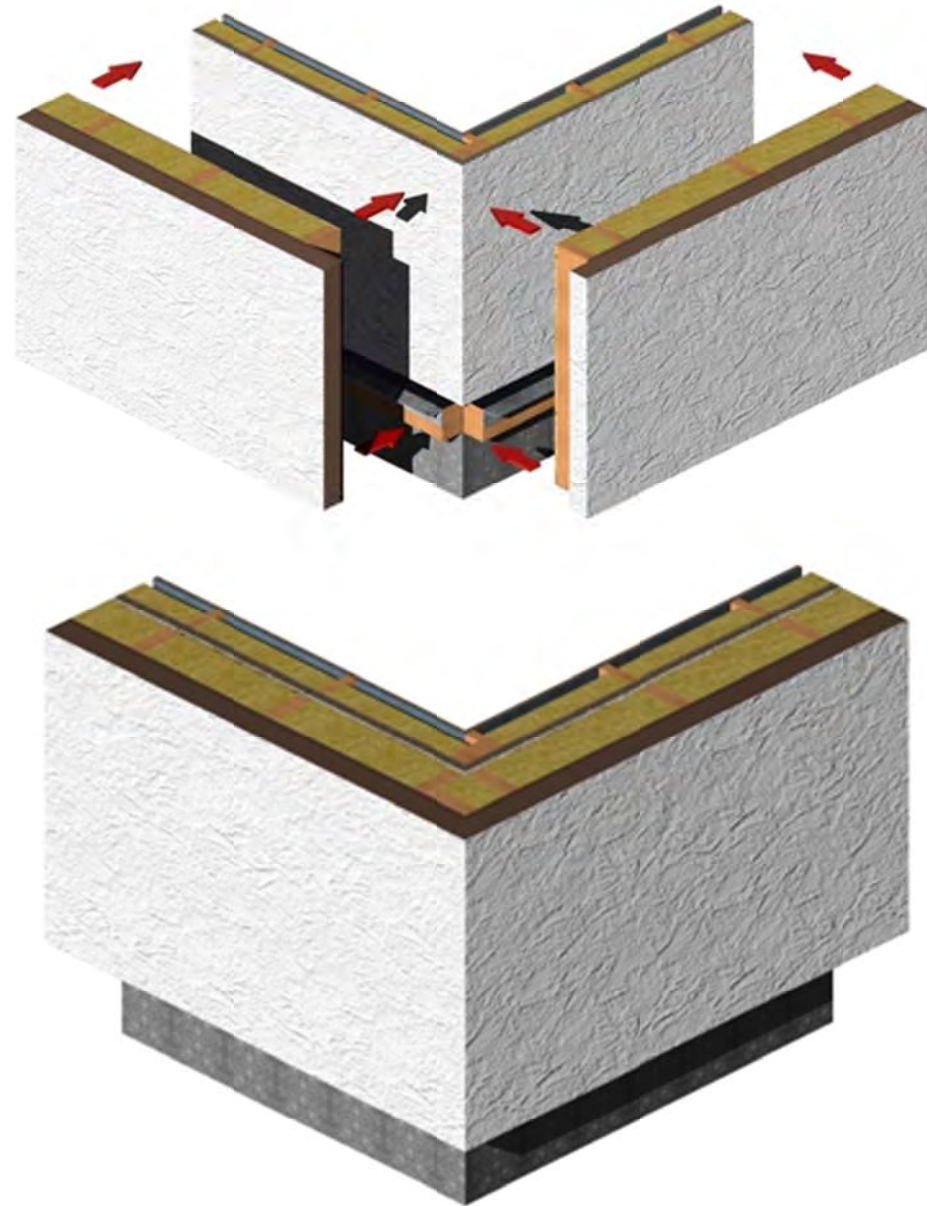
## Elementstoß - Außenecke Wandaufbau Putzfassade

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelemente montieren

Schritt 2 = Folien verkleben

Schritt 3 = Putz vervollständigen



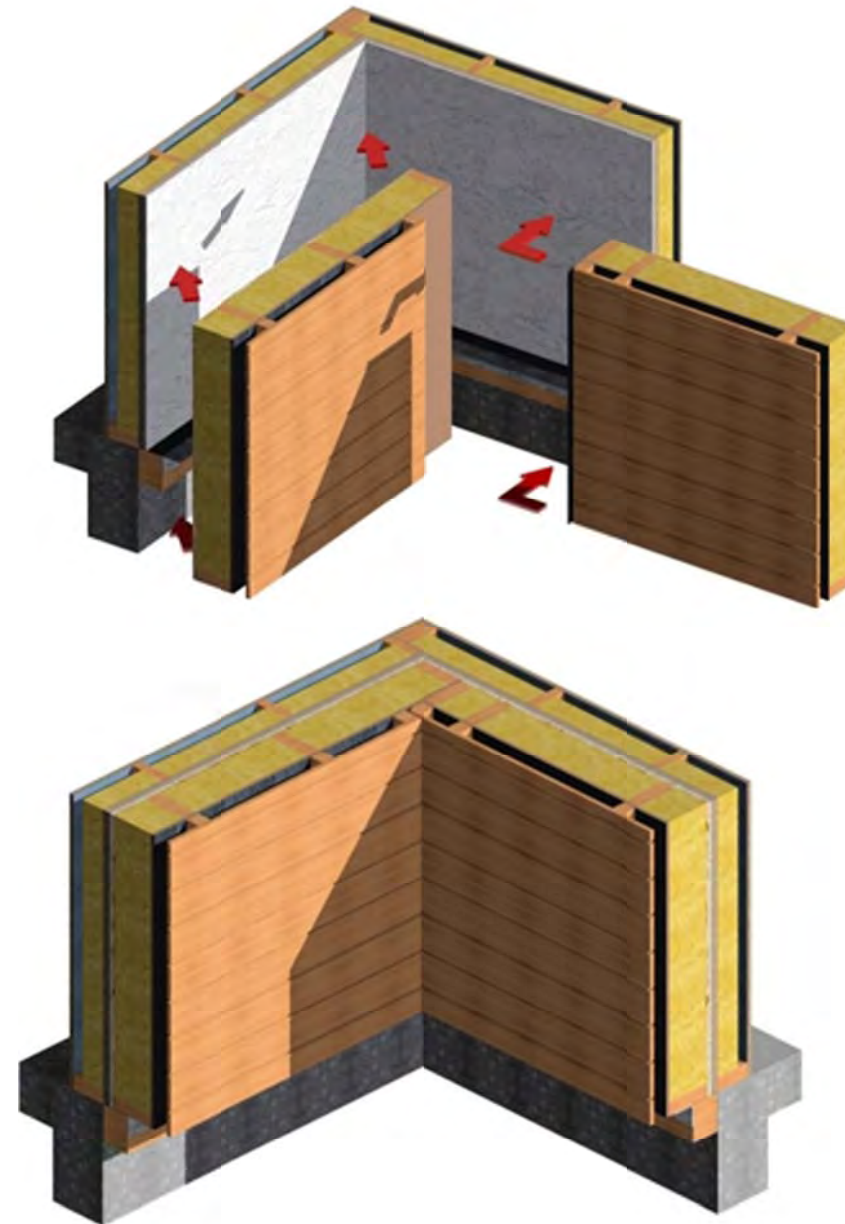


**Elementstoß - Innenecke**  
**Wandaufbau Holzfassade**

**Montageabfolge:**

Schritt 1 = Wandelement 1

Schritt 2 = Folien verkleben, Wandelement 2

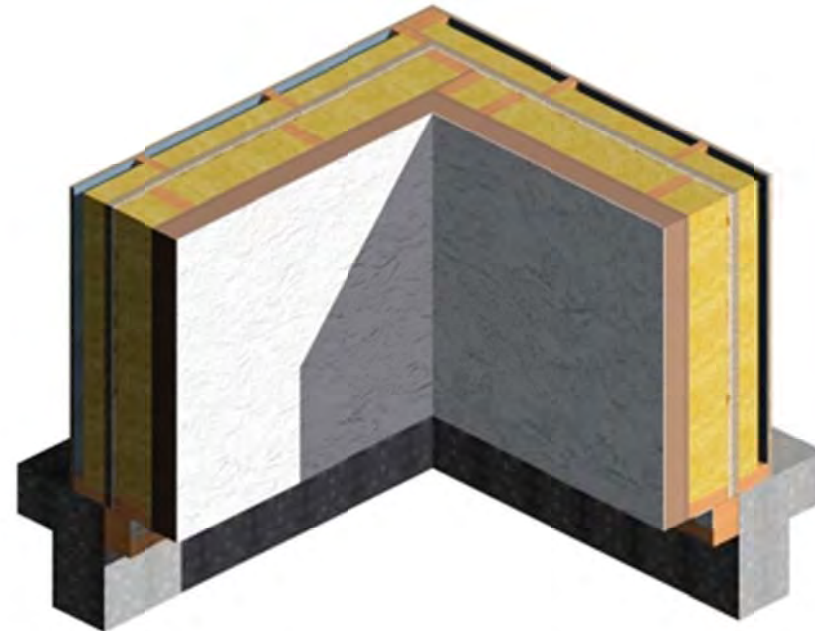
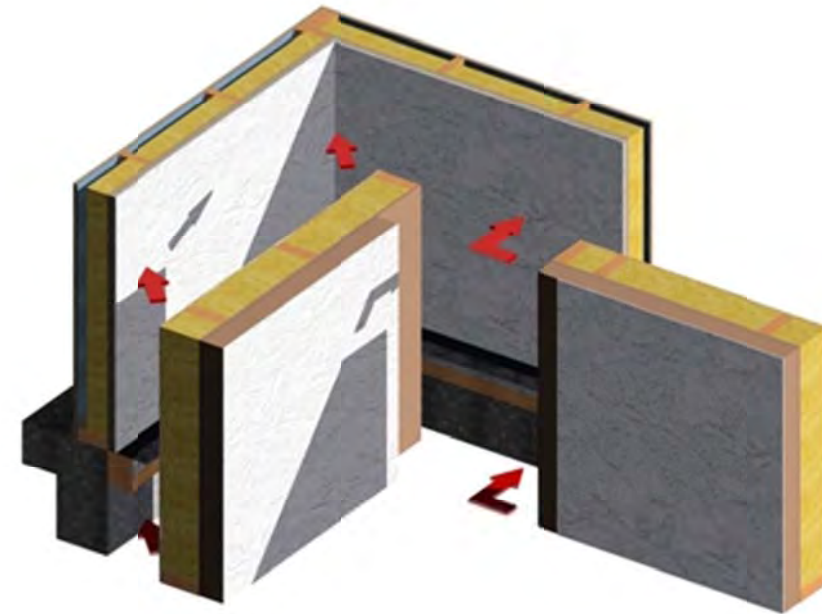


**Elementstoß - Innenecke**  
**Wandaufbau Putzfassade**

**Montageabfolge:**

Schritt 1 = Wandelement 1

Schritt 2 = Folien verkleben, Wandelement 2



## Elementstoß - Außenecke Wandaufbau Holzfassade und integrierter Lüftungsleitung

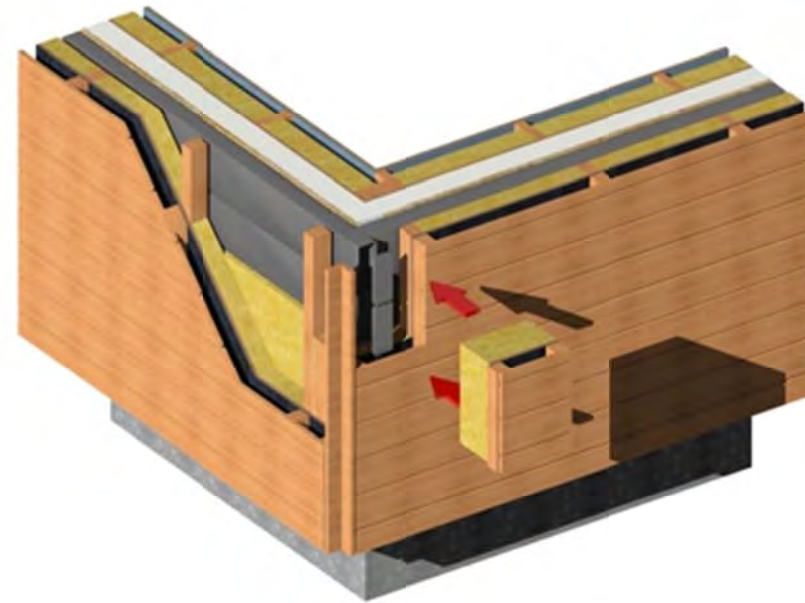
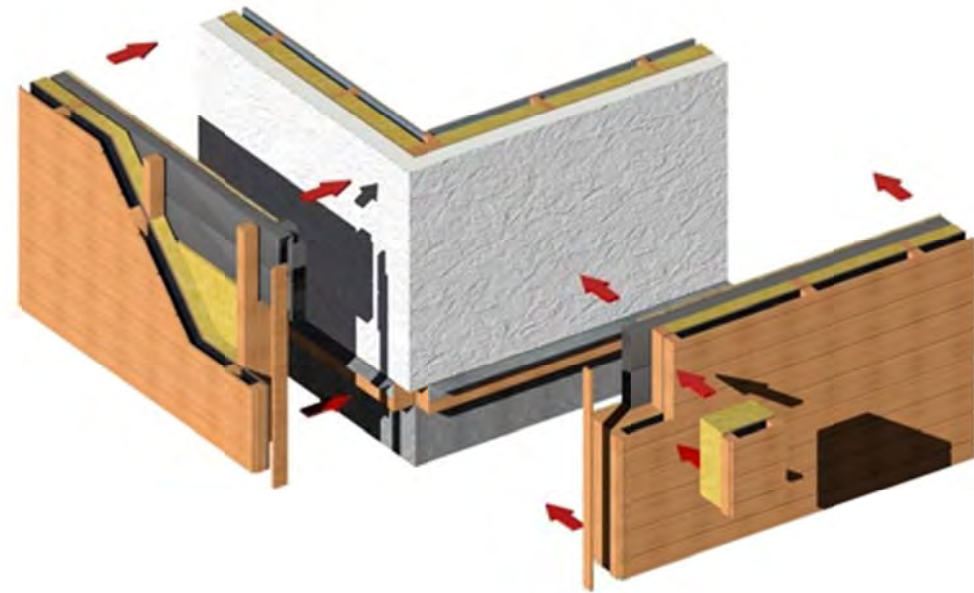
### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelemente montieren

Schritt 2 = Folien verkleben

Schritt 3 = Lüftungsleitungen verbinden

Schritt 4 = Abdeckung der Revisionsöffnung montieren



## Elementstoß - Außenecke Wandaufbau Putzfassade und integrierter Lüftungsleitung

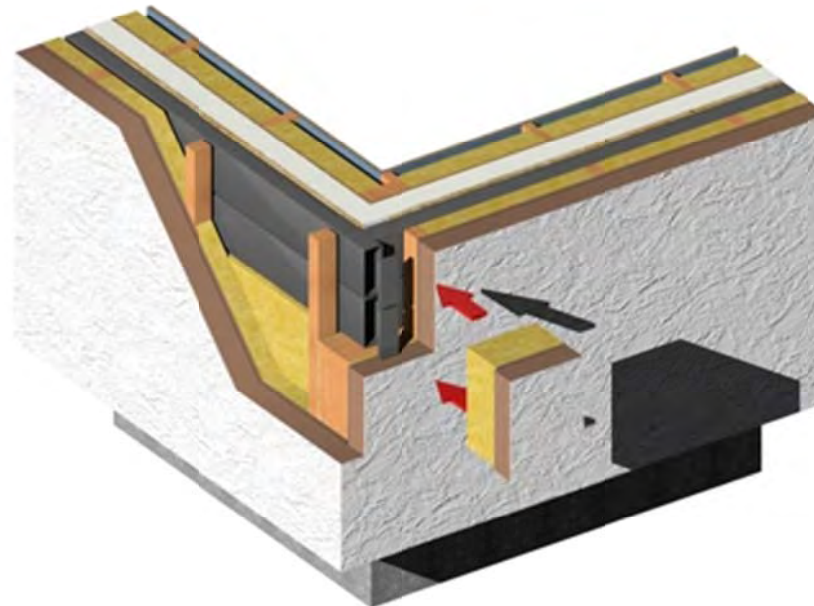
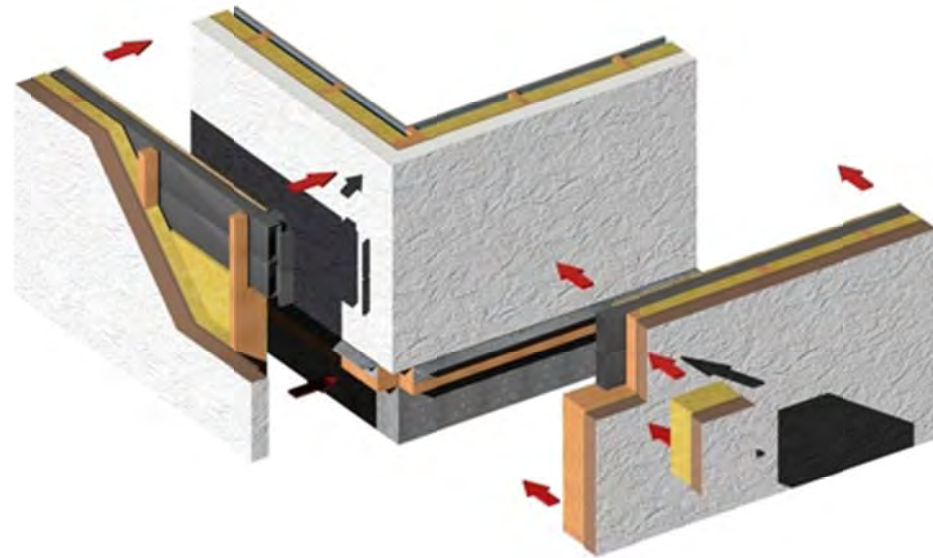
### Montageabfolge:

Schritt 1 = Wandelemente montieren

Schritt 2 = Folien verkleben

Schritt 3 = Lüftungsleitungen verbinden

Schritt 4 = Abdeckung der Revisionsöffnung montieren



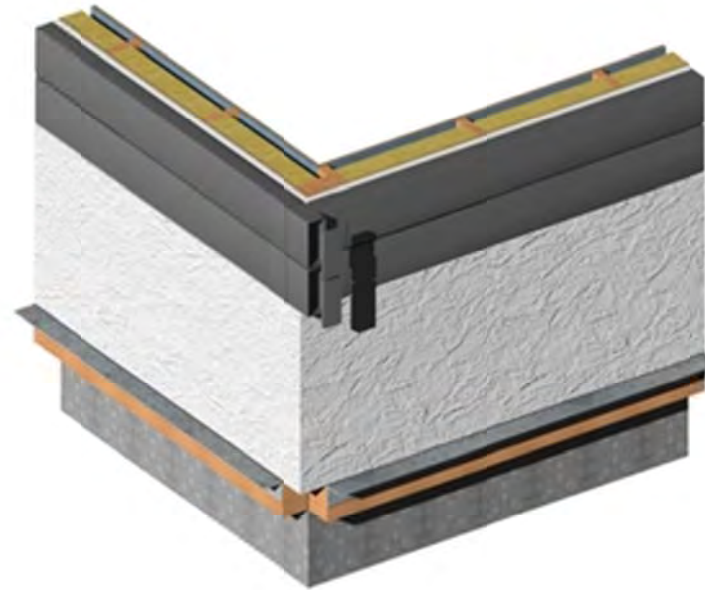
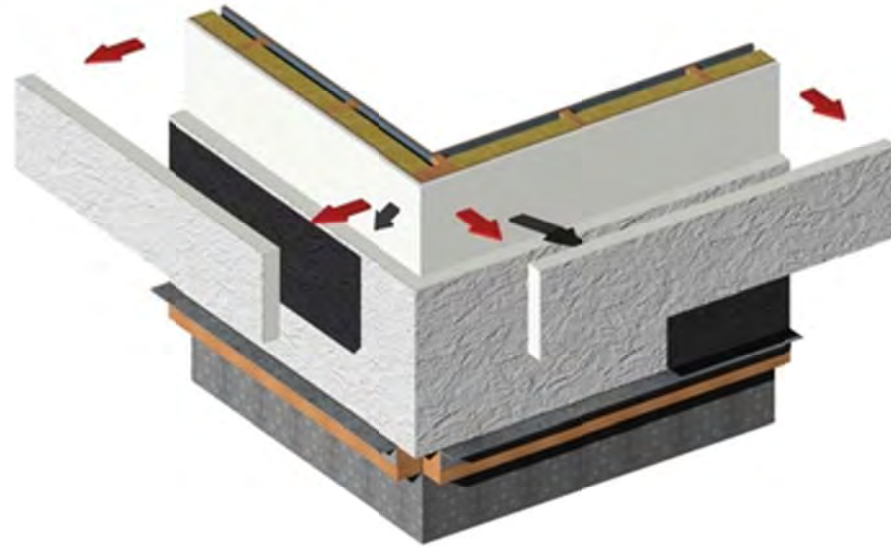
## Elementstoß - Außenecke

### Lüftungsleitung in bestehender Außenwand

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Leitungsführung ausfräsen

Schritt 2 = Lüftungsleitungen montieren



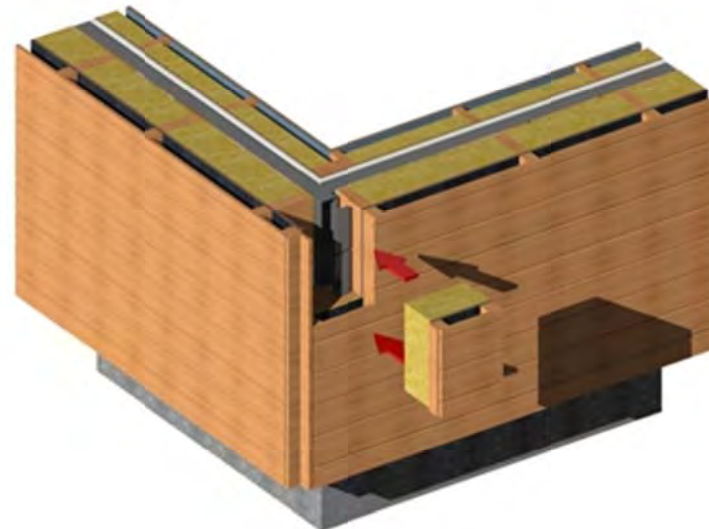
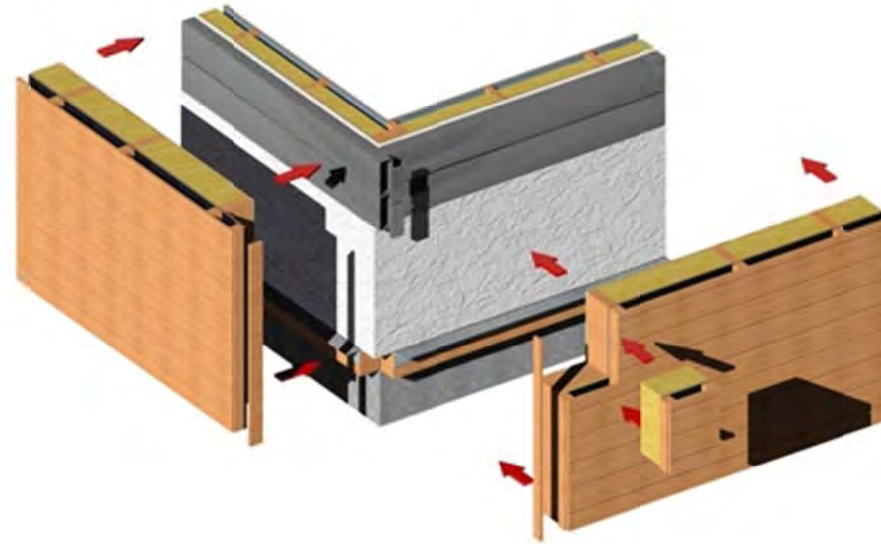
**Elementstoß - Außenecke**  
**Wandaufbau Holzfassade und in die bestehende**  
**Außenwand integrierter Lüftungsleitung**

**Montageabfolge:**

Schritt 1 = Wandelemente montieren

Schritt 2 = Folien verkleben

Schritt 3 = Abdeckung der Revisionsöffnung montieren



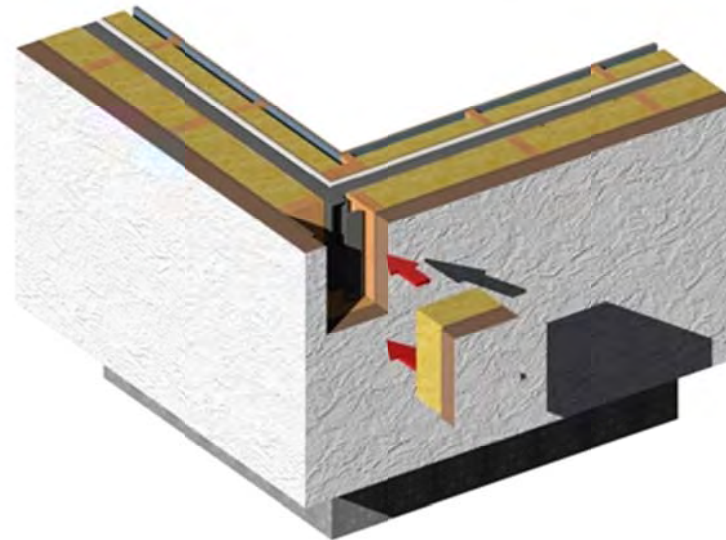
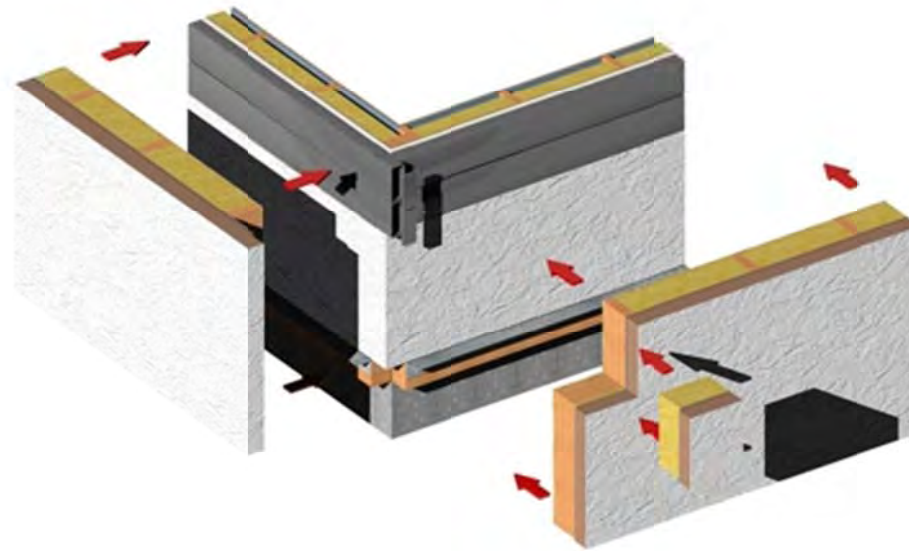
**Elementstoß - Außenecke**  
**Wandaufbau Putzfassade und in die bestehende**  
**Außenwand integrierter Lüftungsleitung**

**Montageabfolge:**

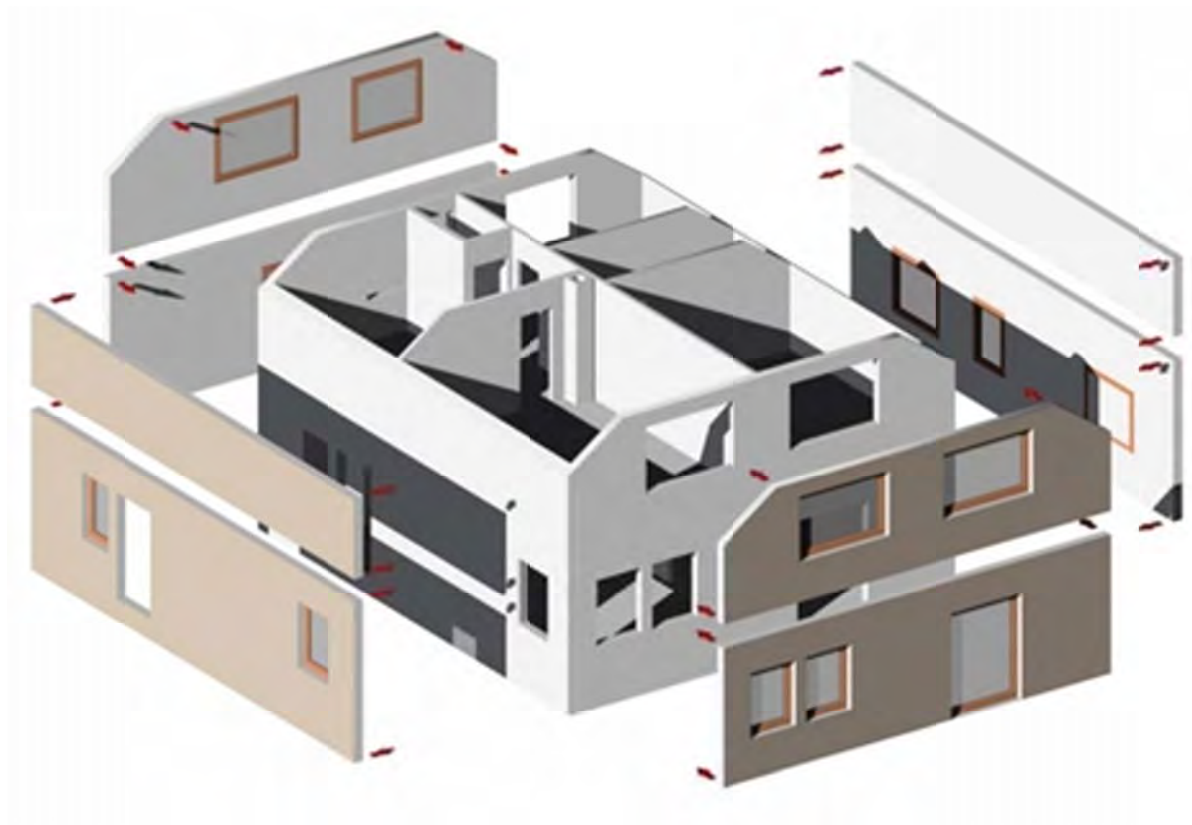
Schritt 1 = Wandelemente montieren

Schritt 2 = Folien verkleben

Schritt 3 = Abdeckung der Revisionsöffnung montieren

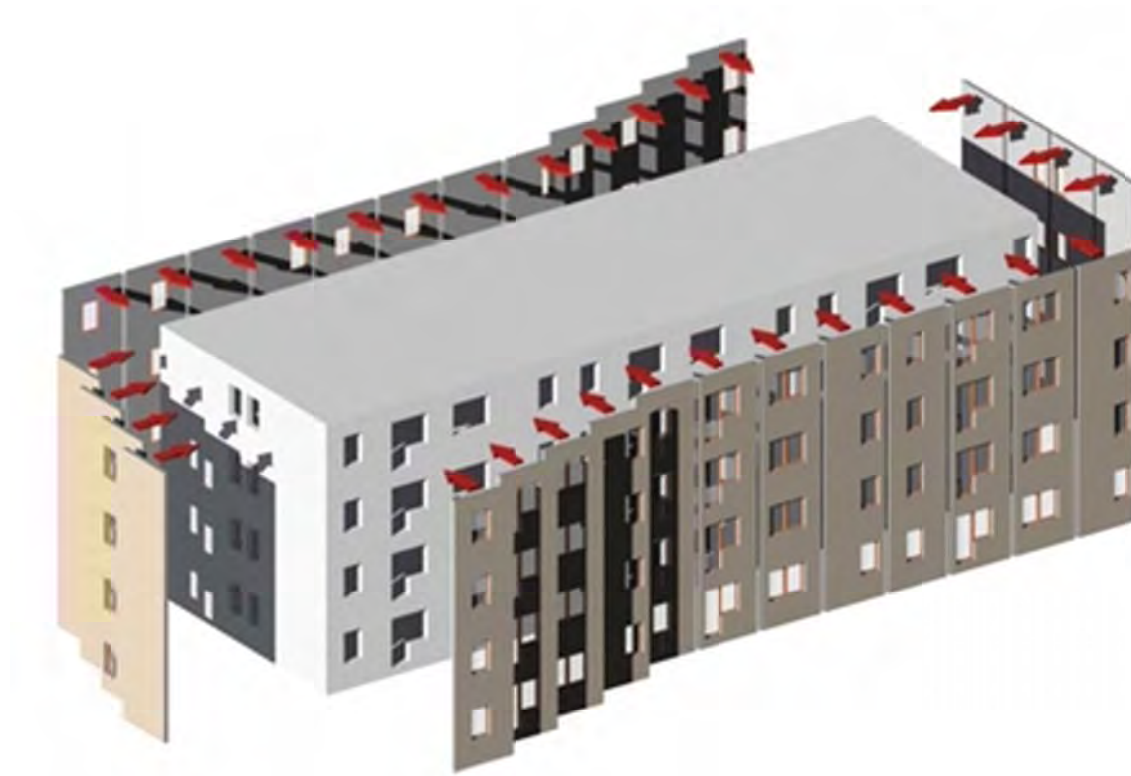


# Fassadenelemente - Elementierung horizontale Elementierung bei Einfamilienhäusern





## Fassadenelemente - Elementierung vertikale Elementierung bei Geschößbauten



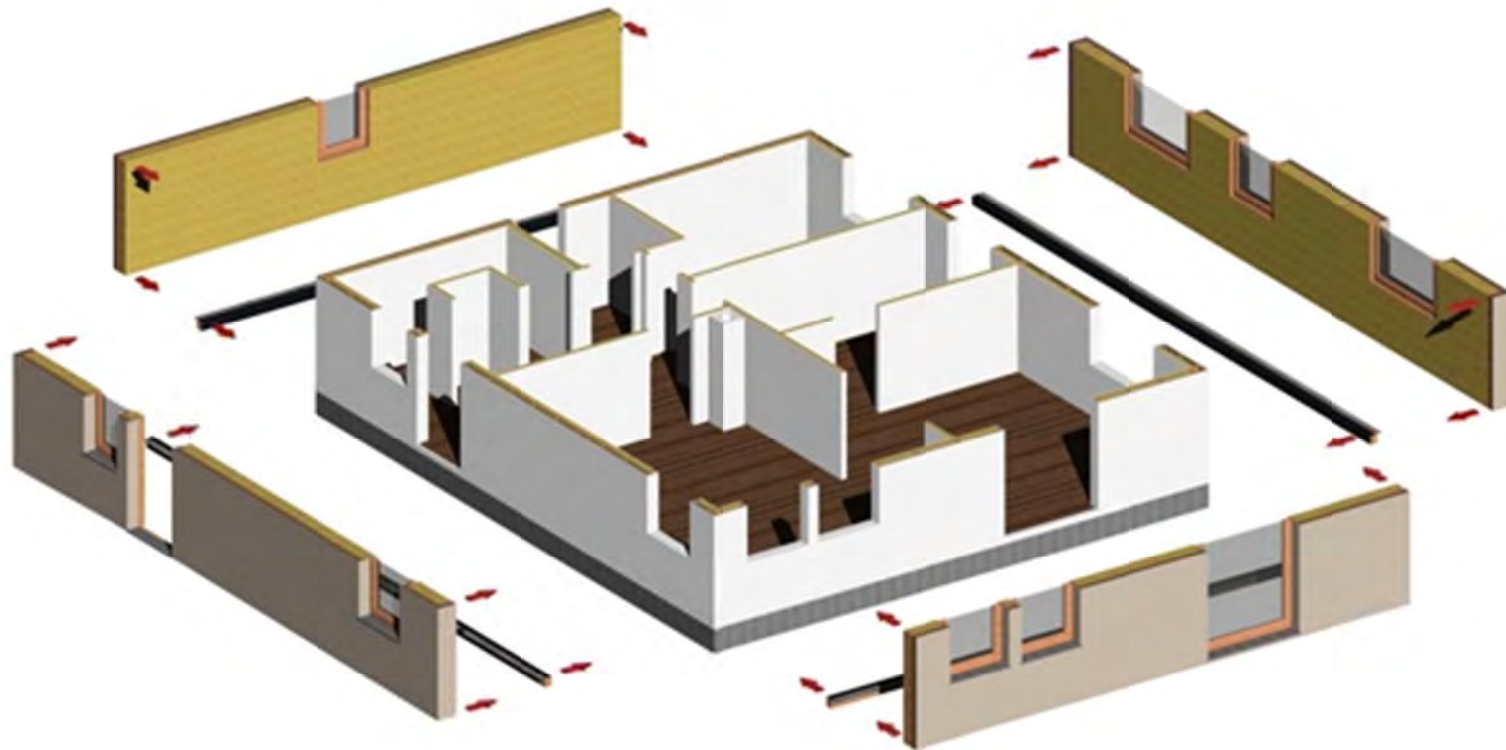
## Fassadenelemente horizontale Elementierung bei Einfamilienhäusern

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Sockelprofil (optional: Sockeldämmung)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Eckverbindungen



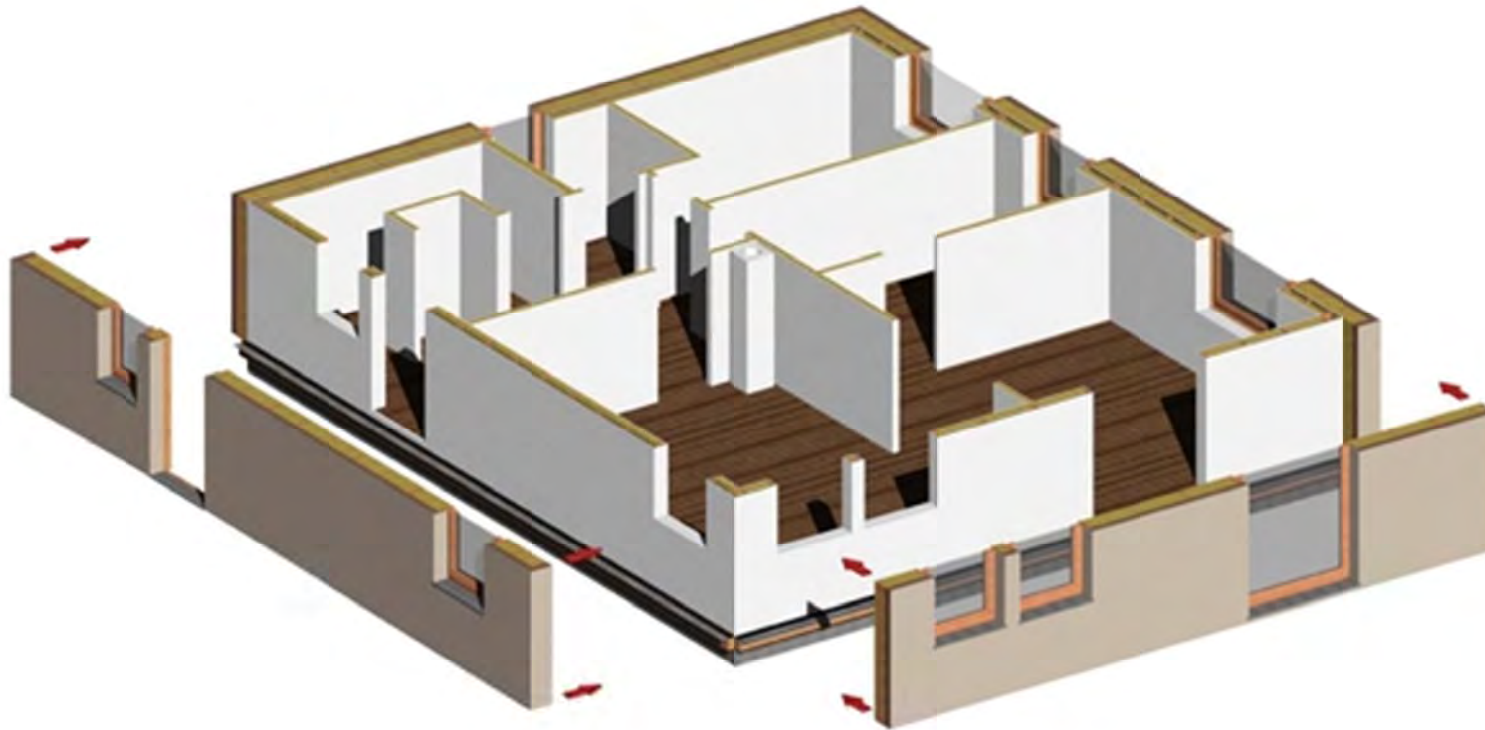
## Fassadenelemente horizontale Elementierung bei Einfamilienhäusern

### Montageabfolge:

Schritt 1 = Sockelprofil (optional: Sockeldämmung)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Eckverbindungen



## Fassadenelemente

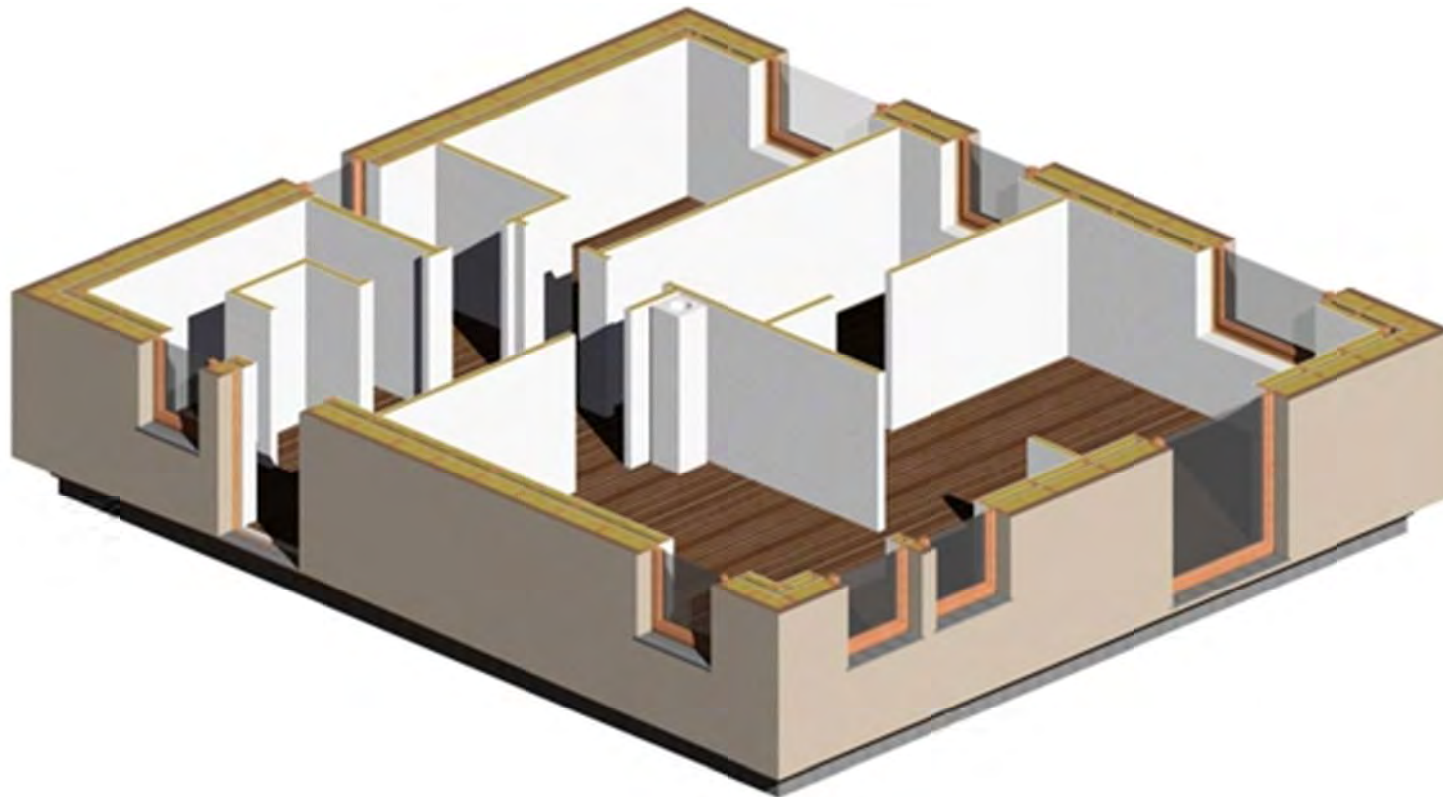
### horizontale Elementierung bei Einfamilienhäusern

#### Montageabfolge:

Schritt 1 = Sockelprofil (optional: Sockeldämmung)

Schritt 2 = Wandelement

Schritt 3 = Eckverbindungen



Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang H

### Holzbaudetails

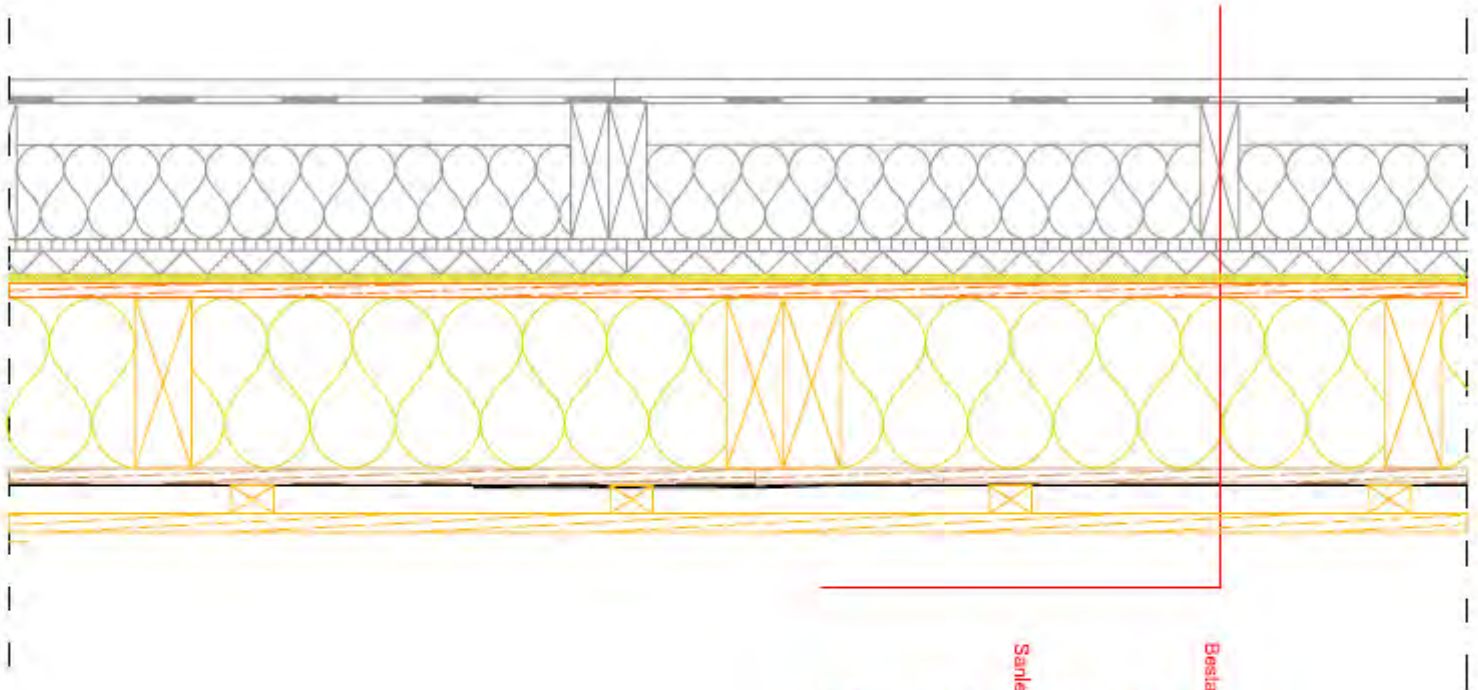
DI (FH) Stefan Nagl, DI Sylvia Polleres  
Holzforschung Austria

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms

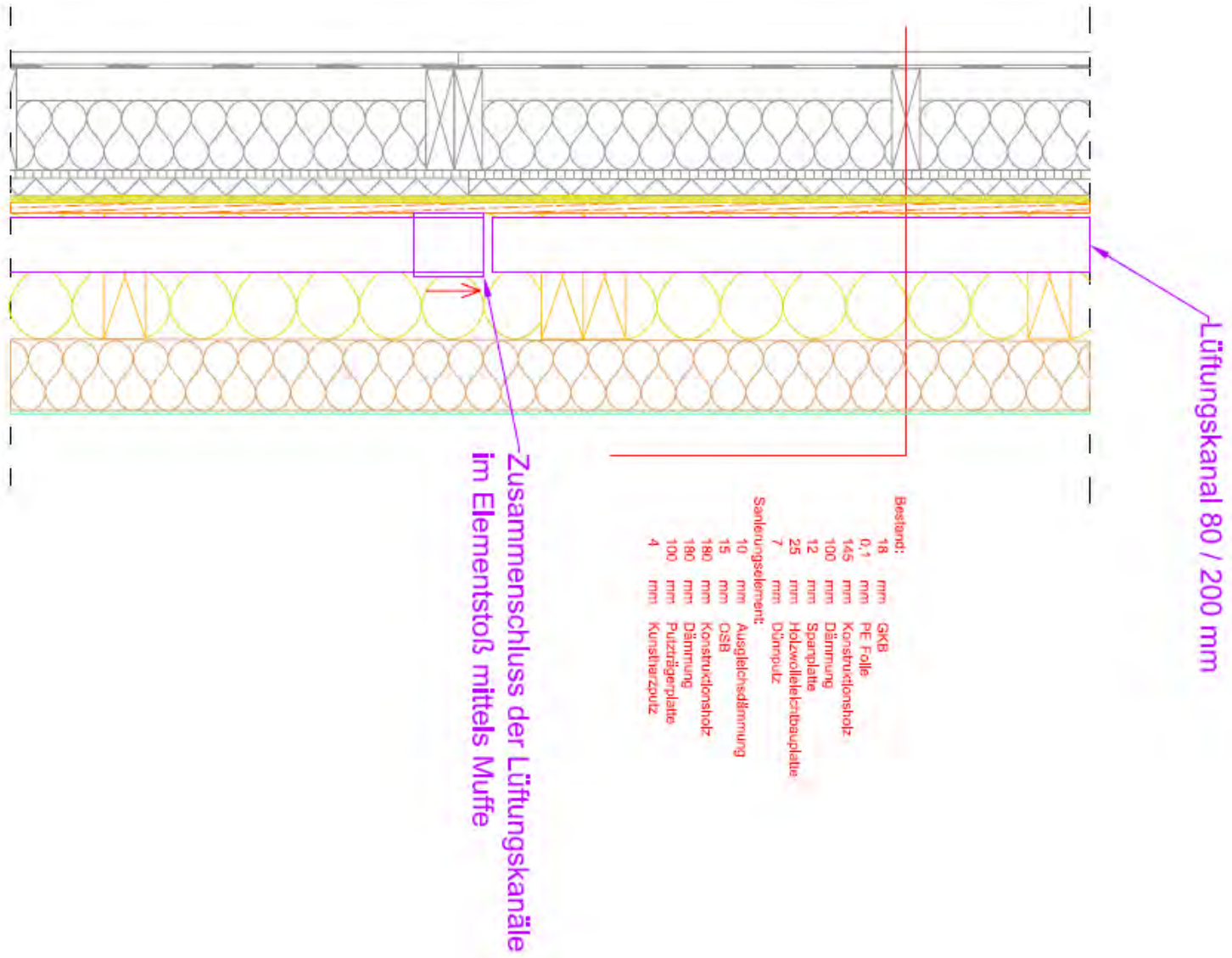


im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

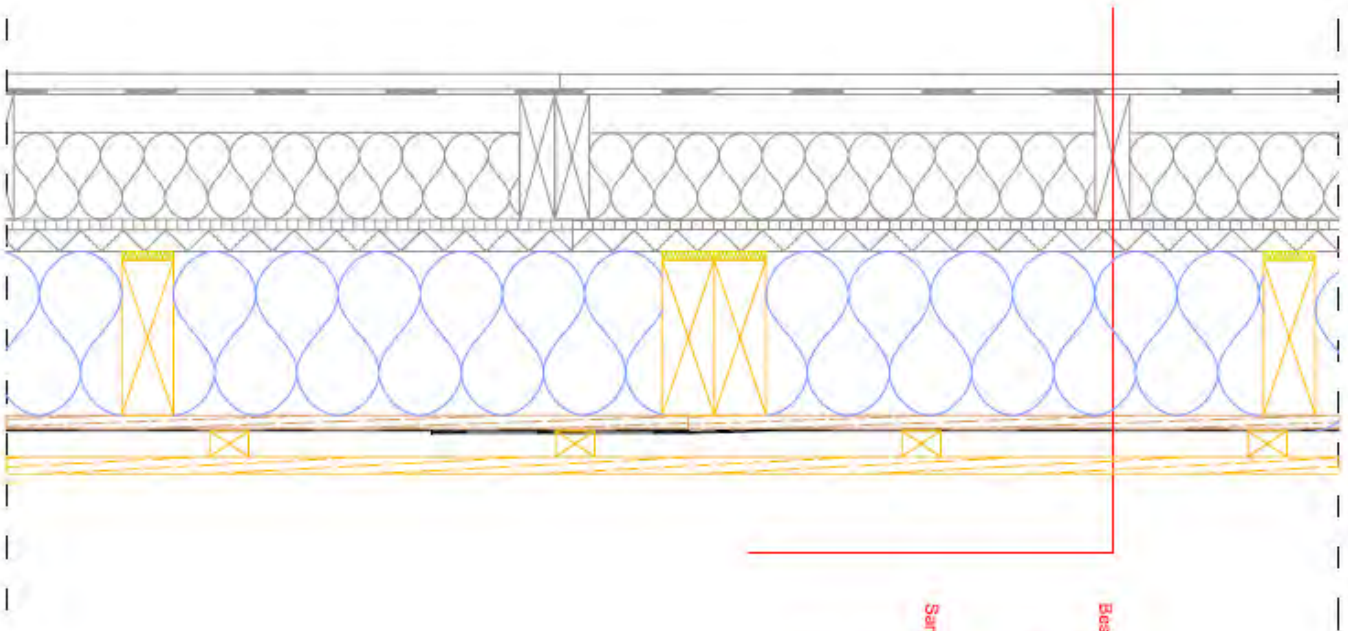


<b>Bestand:</b>	18	mm	GKB
	0,1	mm	PE-Folie
	145	mm	Konstruktionsholz
	100	mm	Dämmung
	12	mm	Spannplatte
	25	mm	Holzweilleichtbauplatte
	7	mm	Dünnputz
<b>Sanierungsalerant:</b>			
	10	mm	Dämmung
	15	mm	OSB
	180	mm	Konstruktionsholz
	180	mm	Dämmung
	15	mm	MDF
	30	mm	diffusionsoffene Bahn
	20	mm	Hinterlüftung / Lüftung
			Holzfassade

Wandaufbau, MIWO, Holzfassade, Var. 2



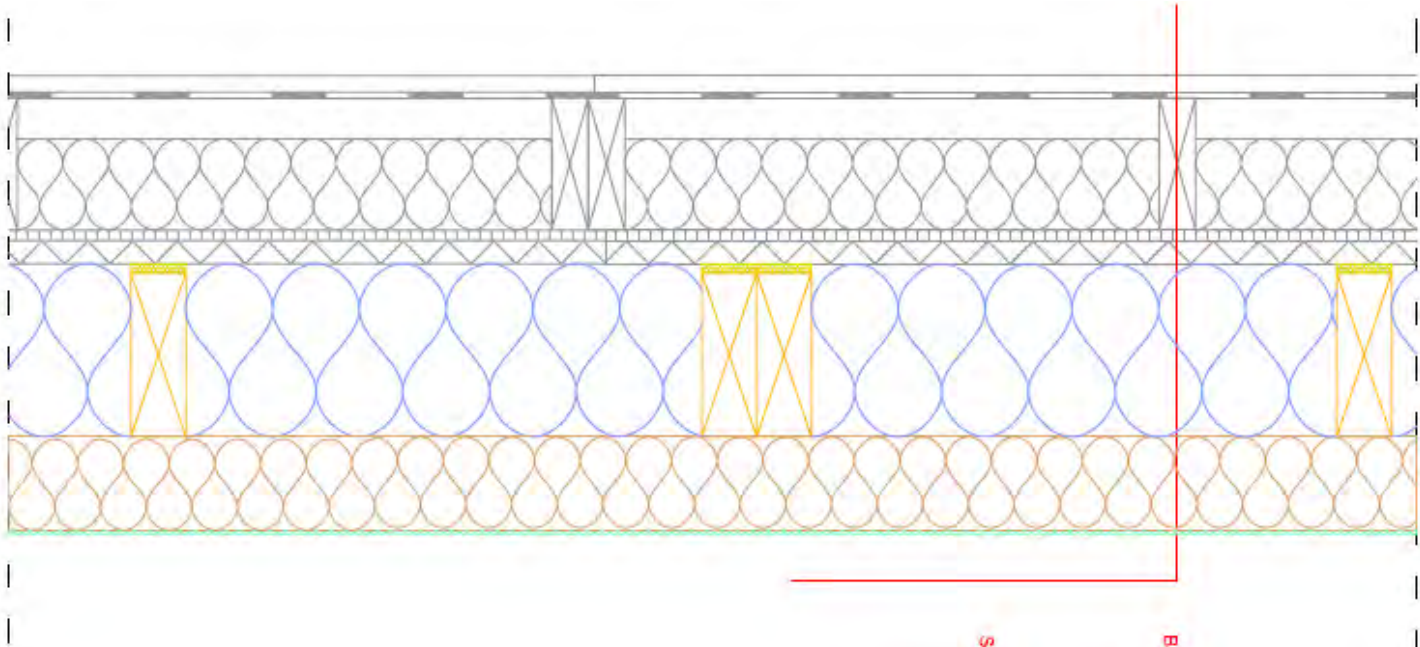
Wandaufbau, MIWO, Putzfassade, Var. 6



- Bestand:**
- 18 mm GKB
  - 0,1 mm PE-Folie
  - 145 mm konstruktionsholz
  - 100 mm Dämmung
  - 12 mm Spanplatte
  - 25 mm Holzwoolwollebauplatte
  - 7 mm Dümpulz
- Sanierungsmaßnahme:**
- 180 mm konstruktionsholz mit Dämmstreifen (10 mm)
  - 190 mm Dämmung
  - 15 mm MDF
  - diffusionsoffene Bahn
  - 30 mm Hinterlüftung / Lüftung
  - 20 mm Holzfassade

Wandaufbau, Zellulose, Holzfassade, Var. 7

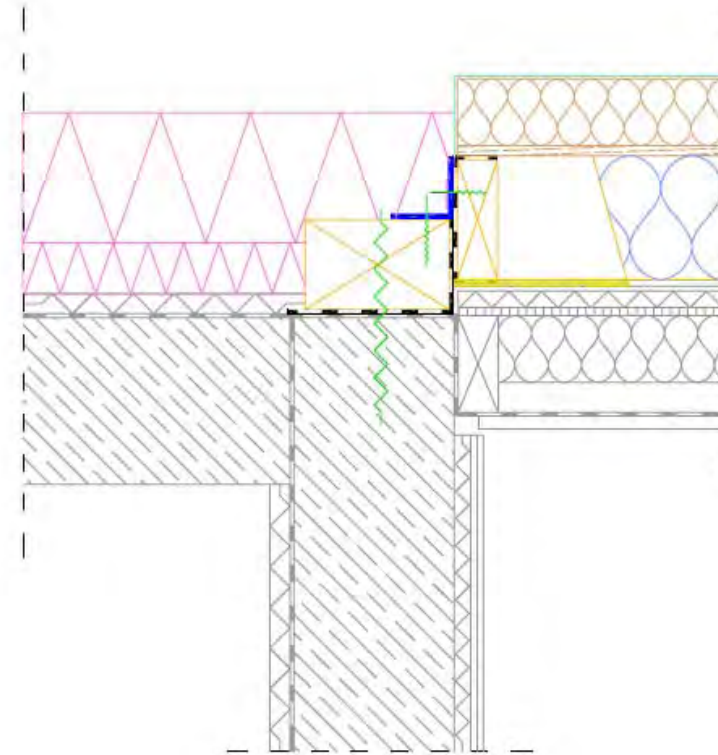
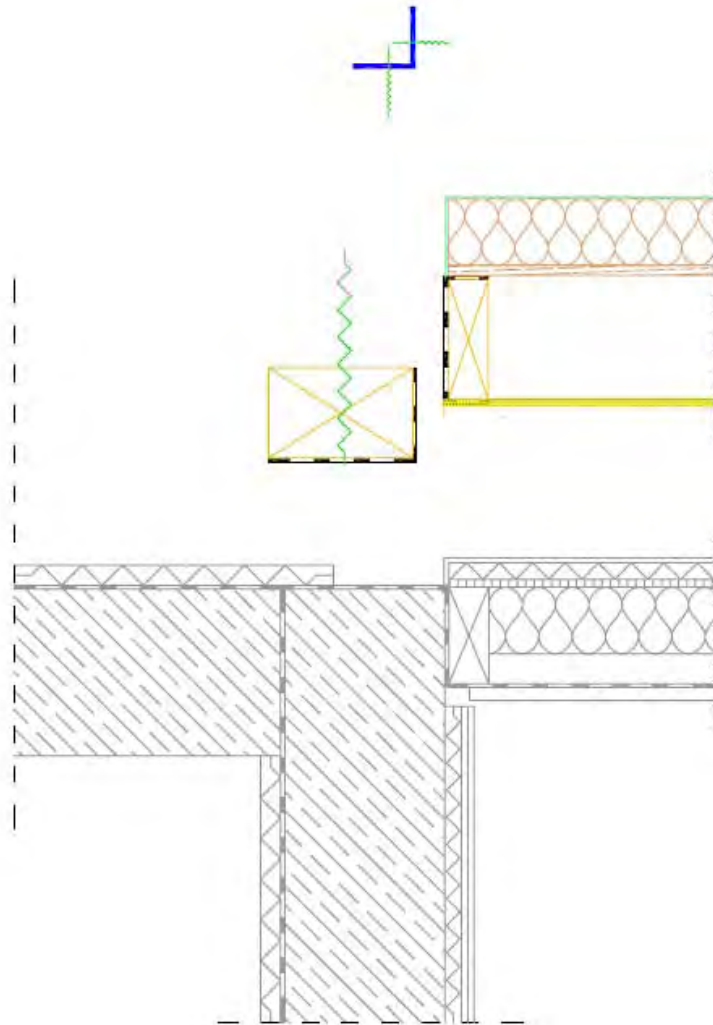




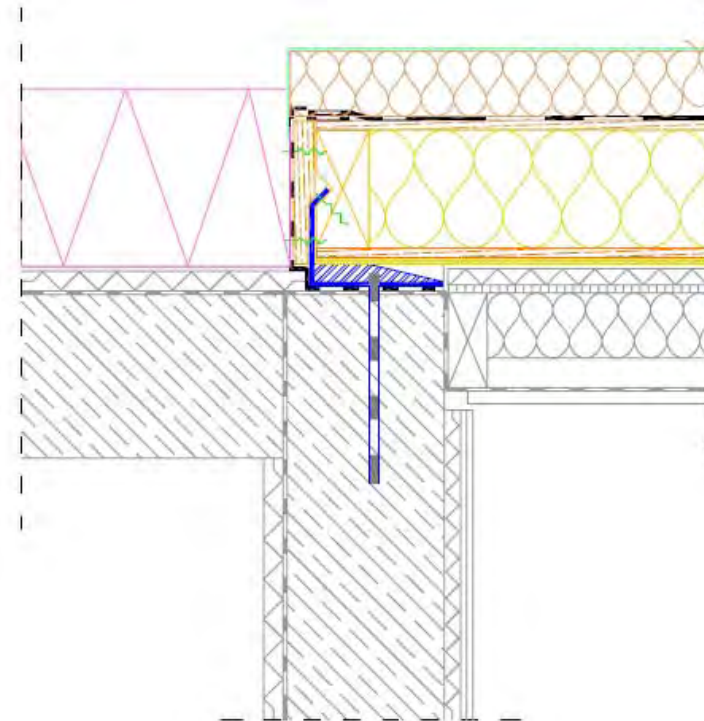
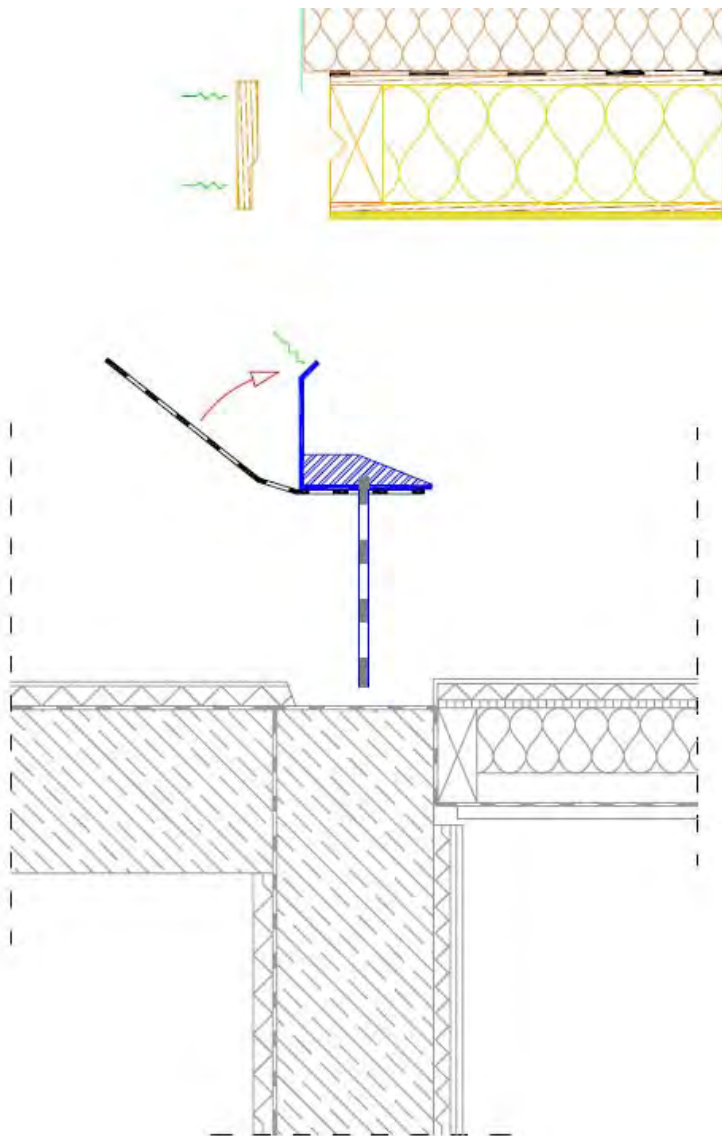
- Bestand:**
- |     |    |                           |
|-----|----|---------------------------|
| 18  | mm | GKB                       |
| 0,1 | mm | PE-Folie                  |
| 145 | mm | Konstruktionsholz         |
| 100 | mm | Dämmung                   |
| 12  | mm | Spanplatte                |
| 25  | mm | Holzweileleichtsbauplatte |
| 7   | mm | Dünnputz                  |
- Samlerungselemente:**
- |     |    |  |
|-----|----|--|
| 180 | mm | Konstruktionsholz mit Dämmstreifen (10 mm) |
| 190 | mm | Dämmung                                    |
| 100 | mm | Putzträgerplatte                           |
| 4   | mm | Kunstharzputz                              |

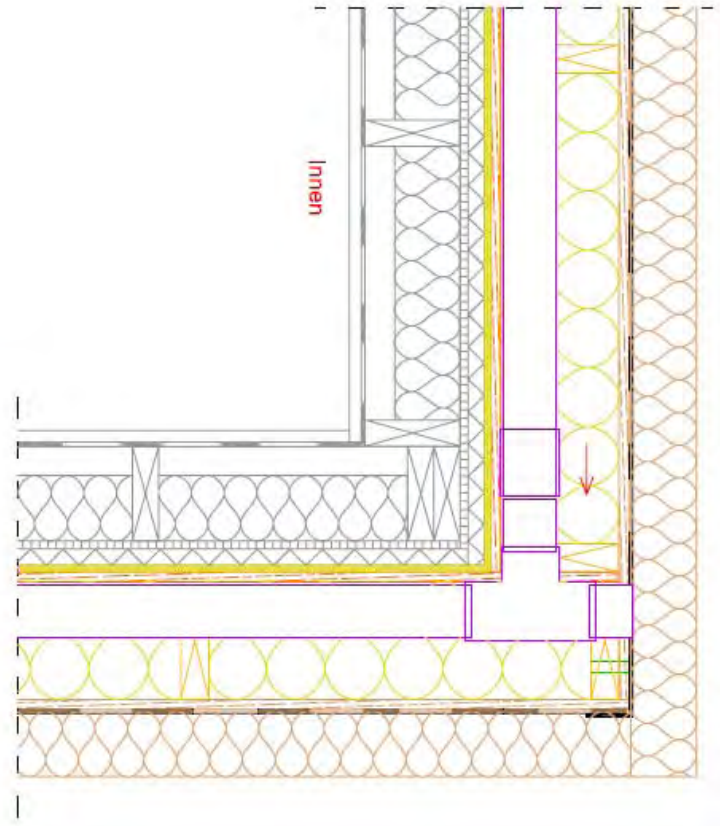
Wandaufbau, Zellulose, Putzfassade, Var.9

Detail: Sockel, Staffelvariante, Zellulose

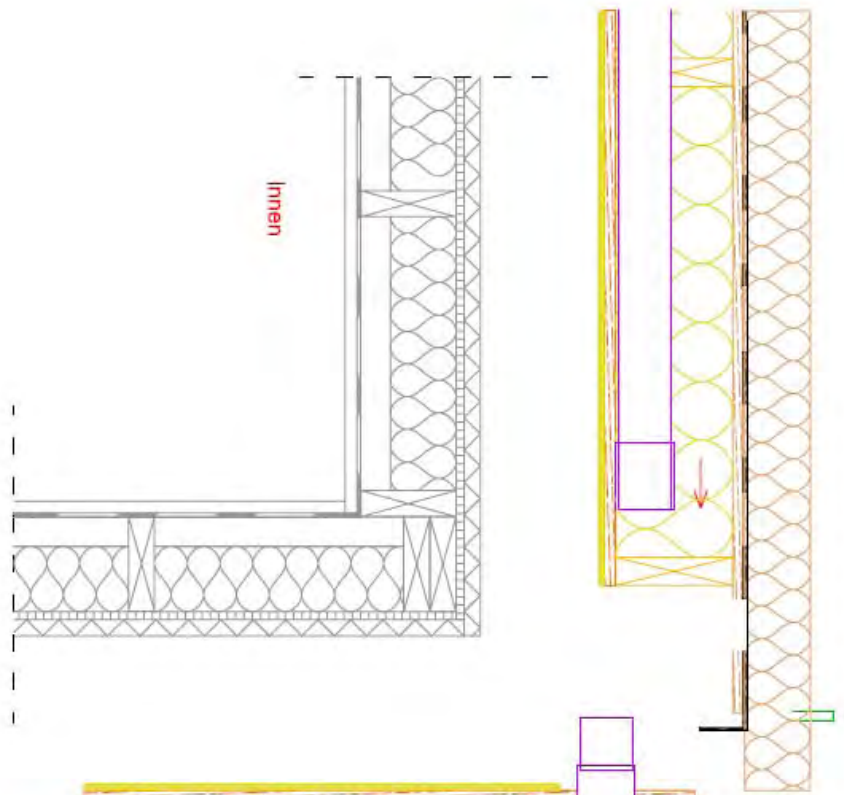


Detail: Sockel, Winkelvariante, MIWO

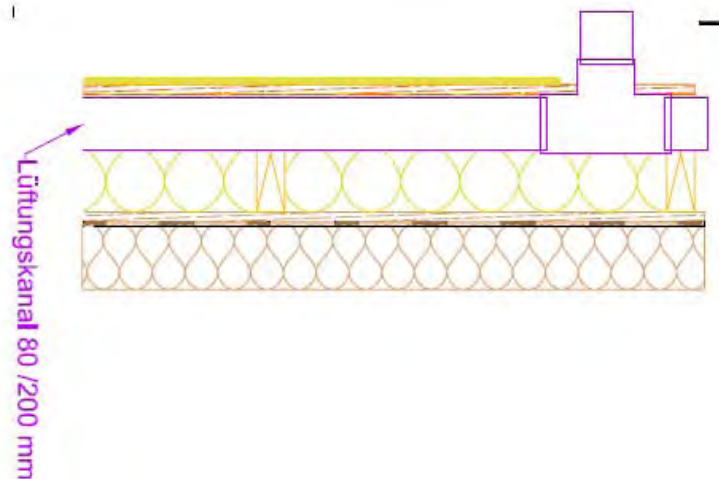




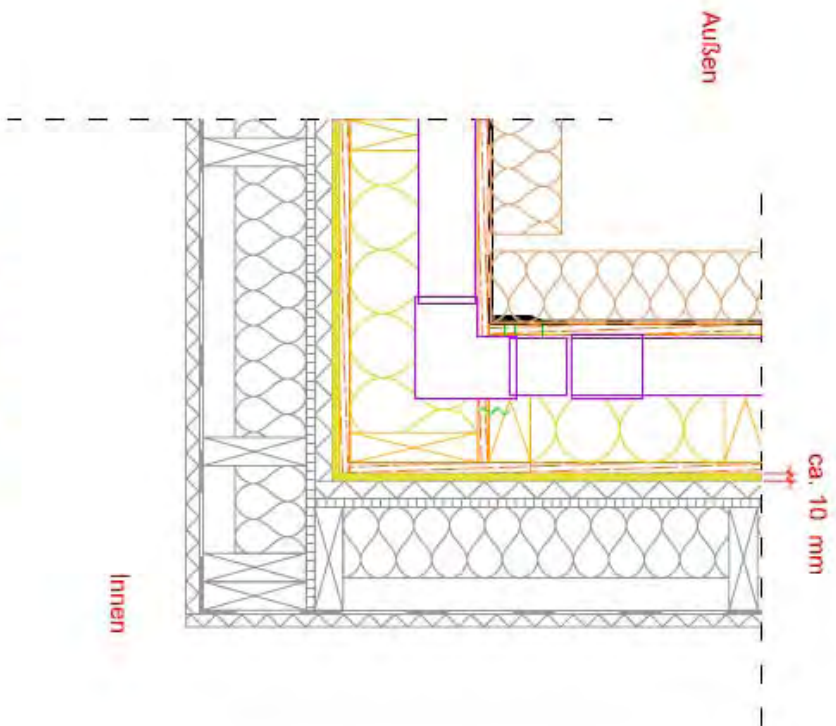
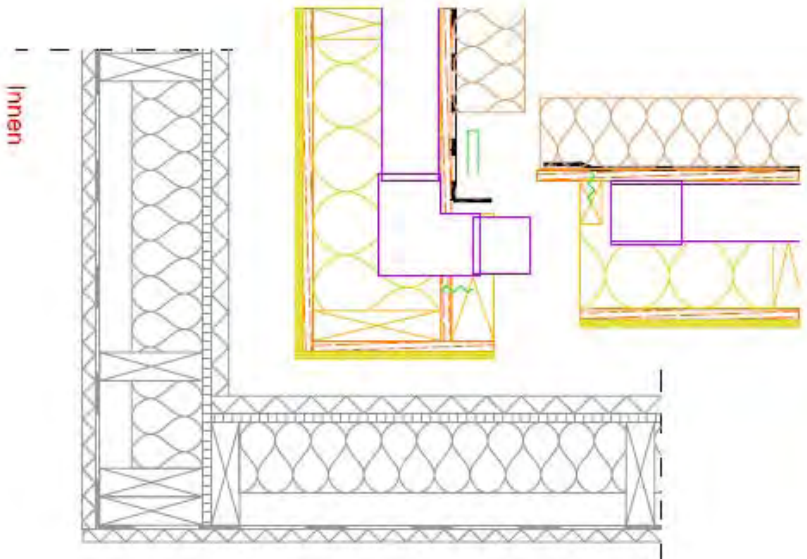
Einbau



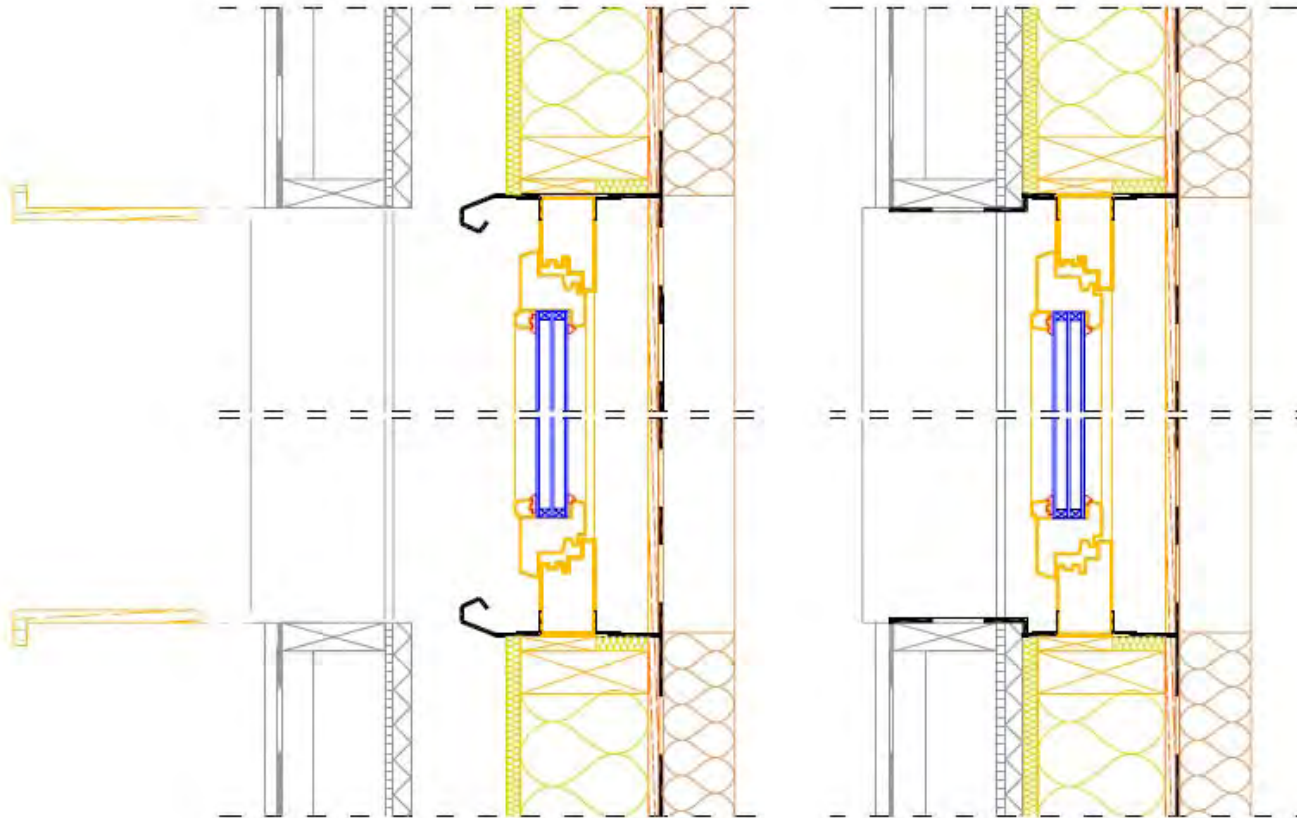
Detail: Außenecke



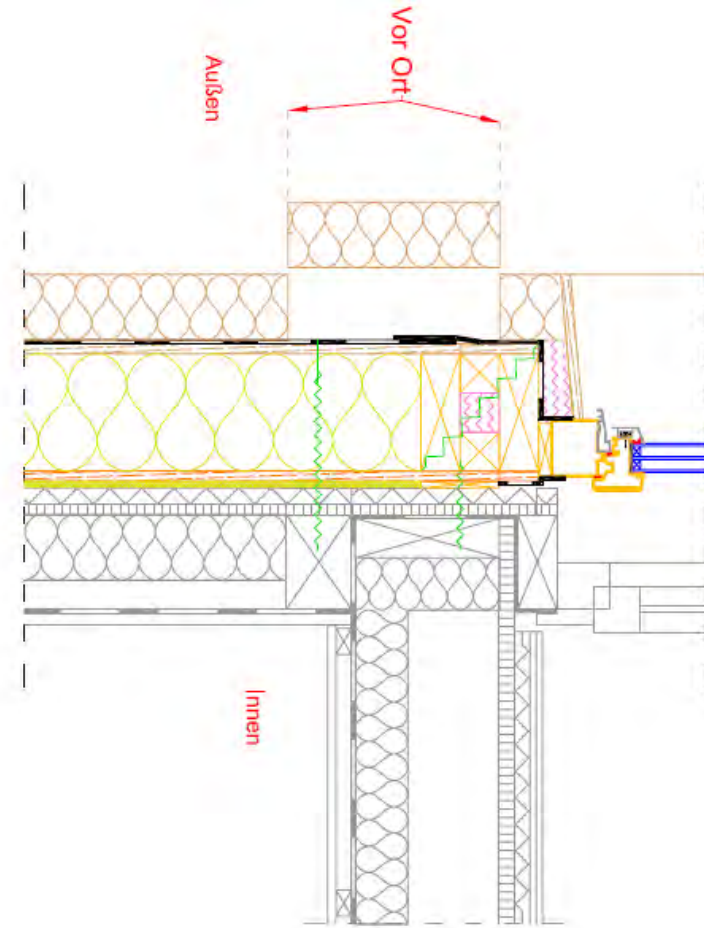
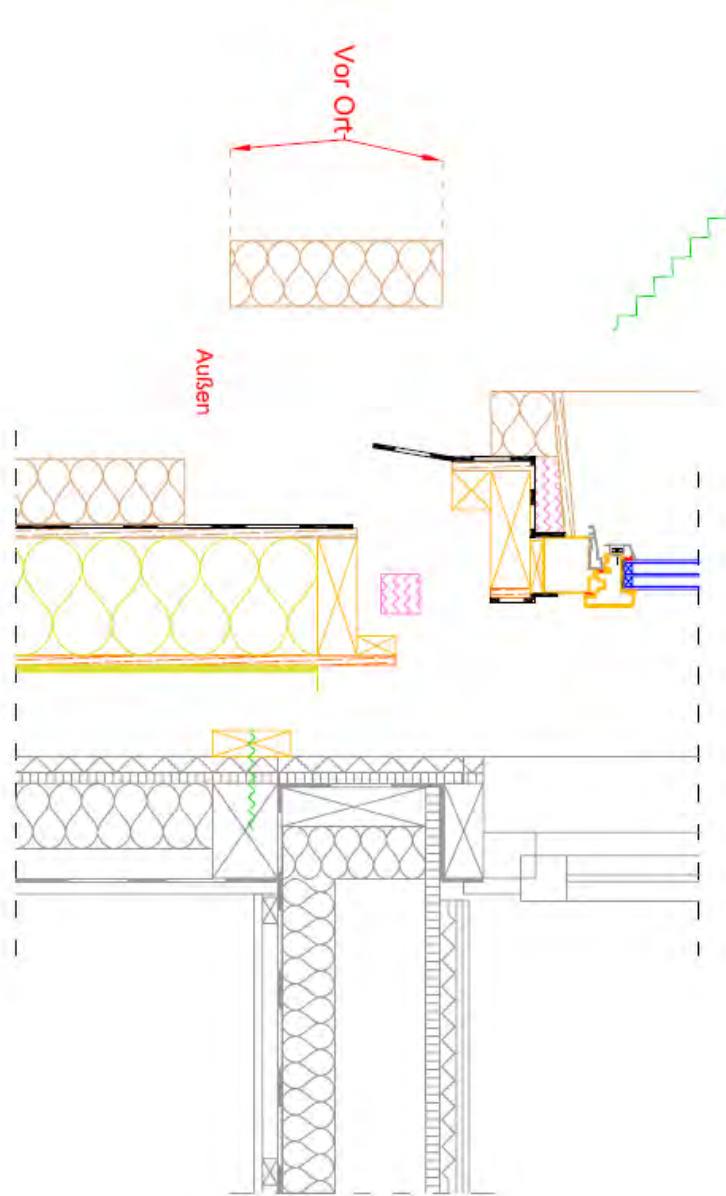
Detail: Innenecke

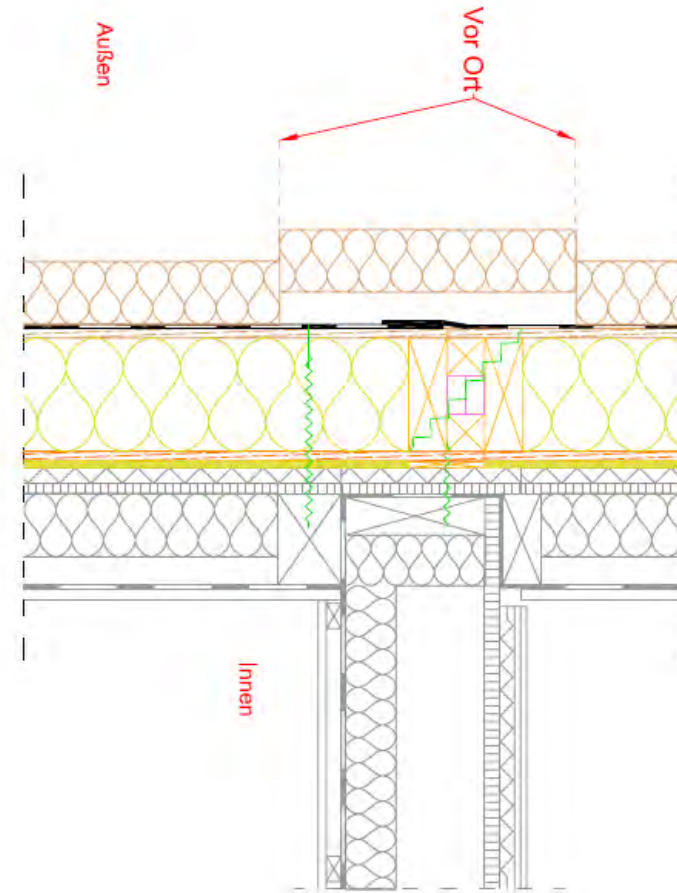
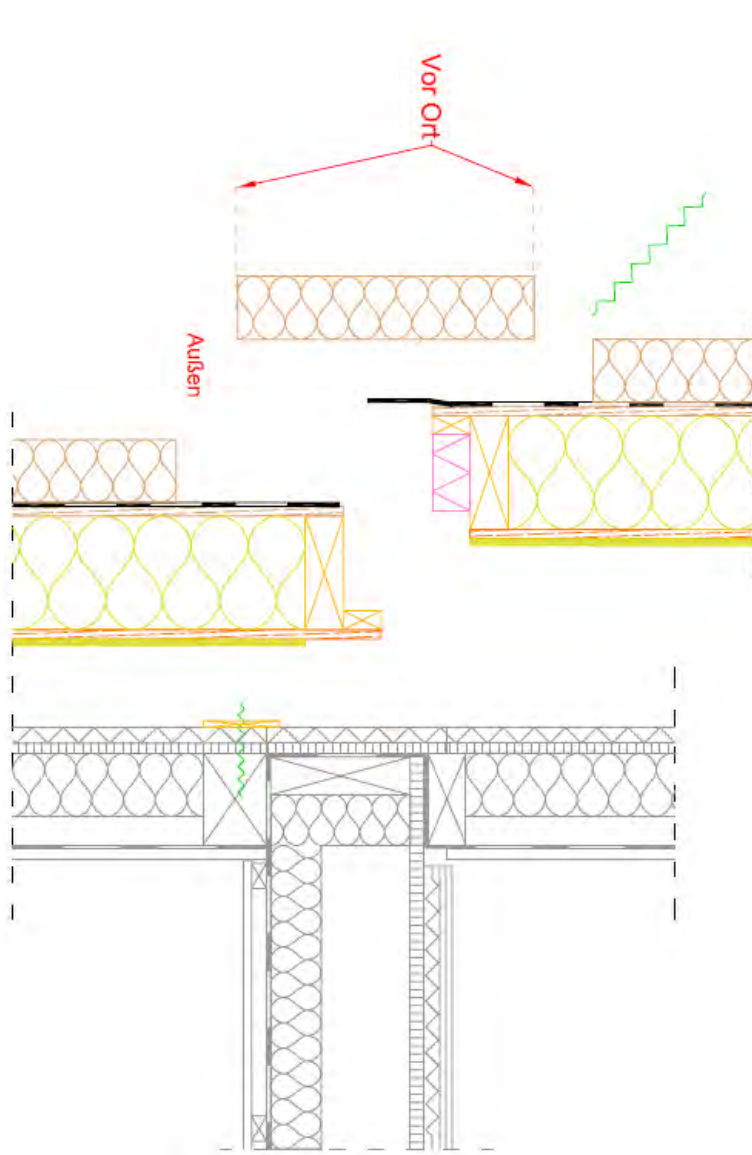


Detail: Fenster



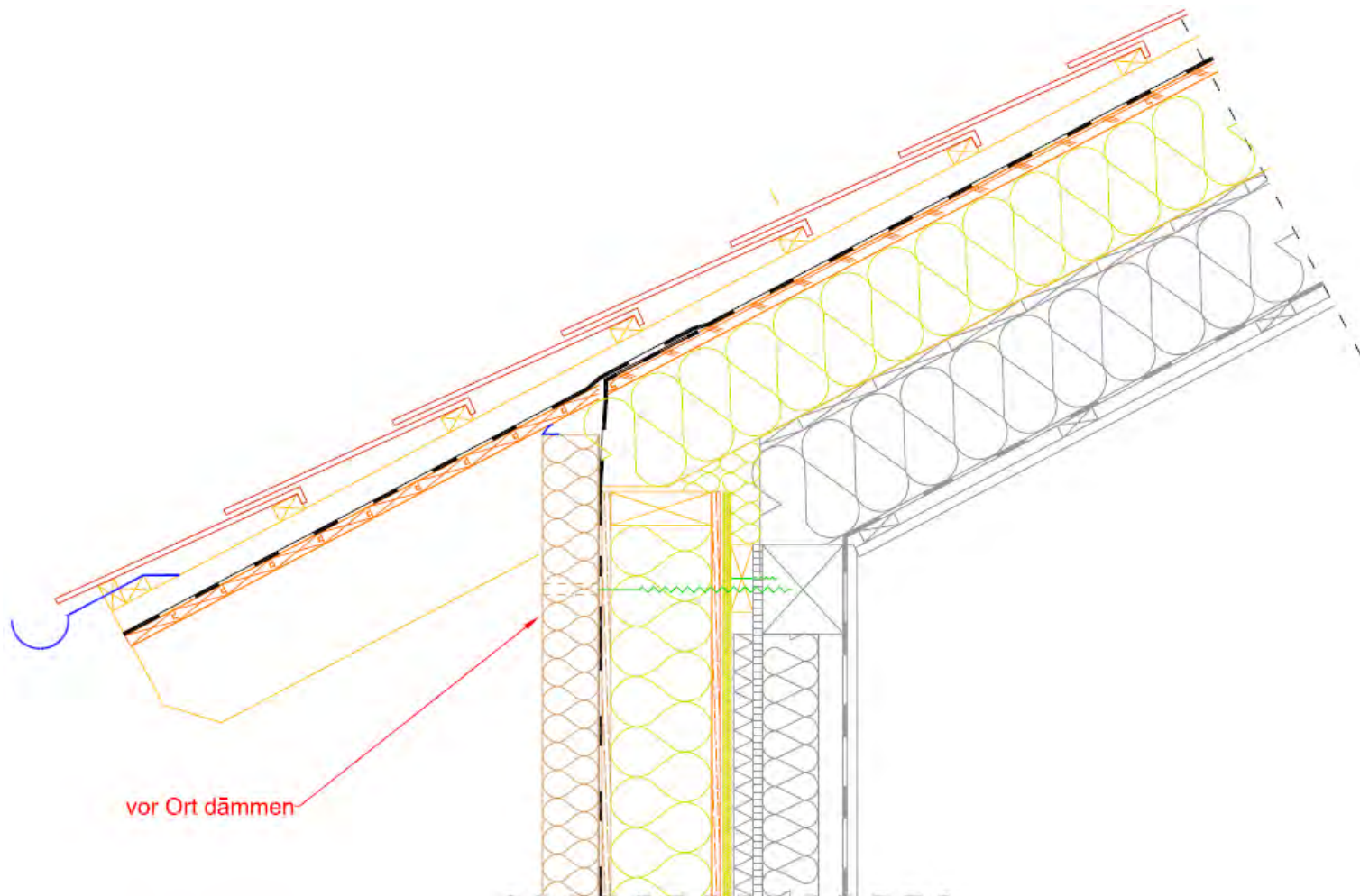
Detail: Balkontür



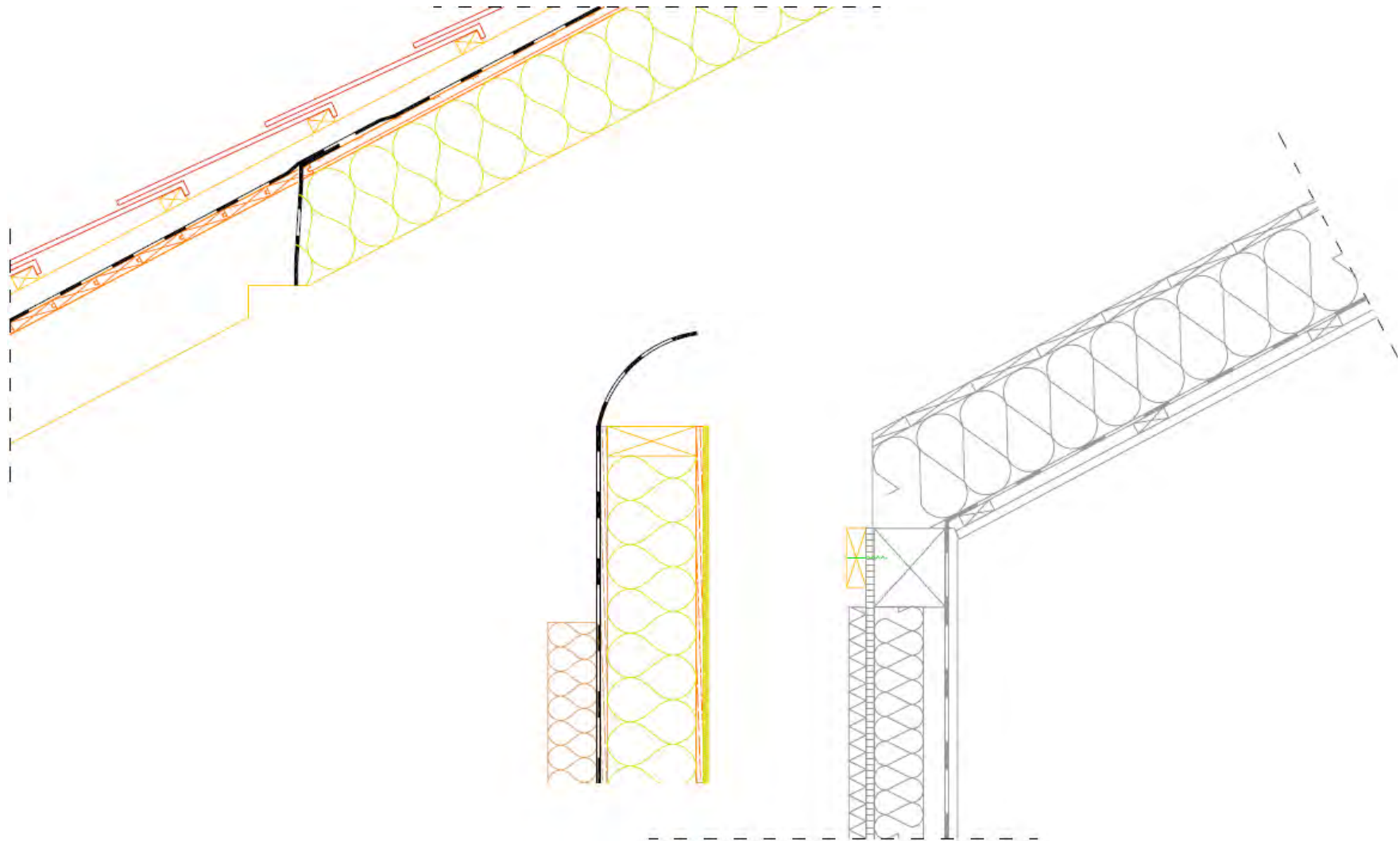


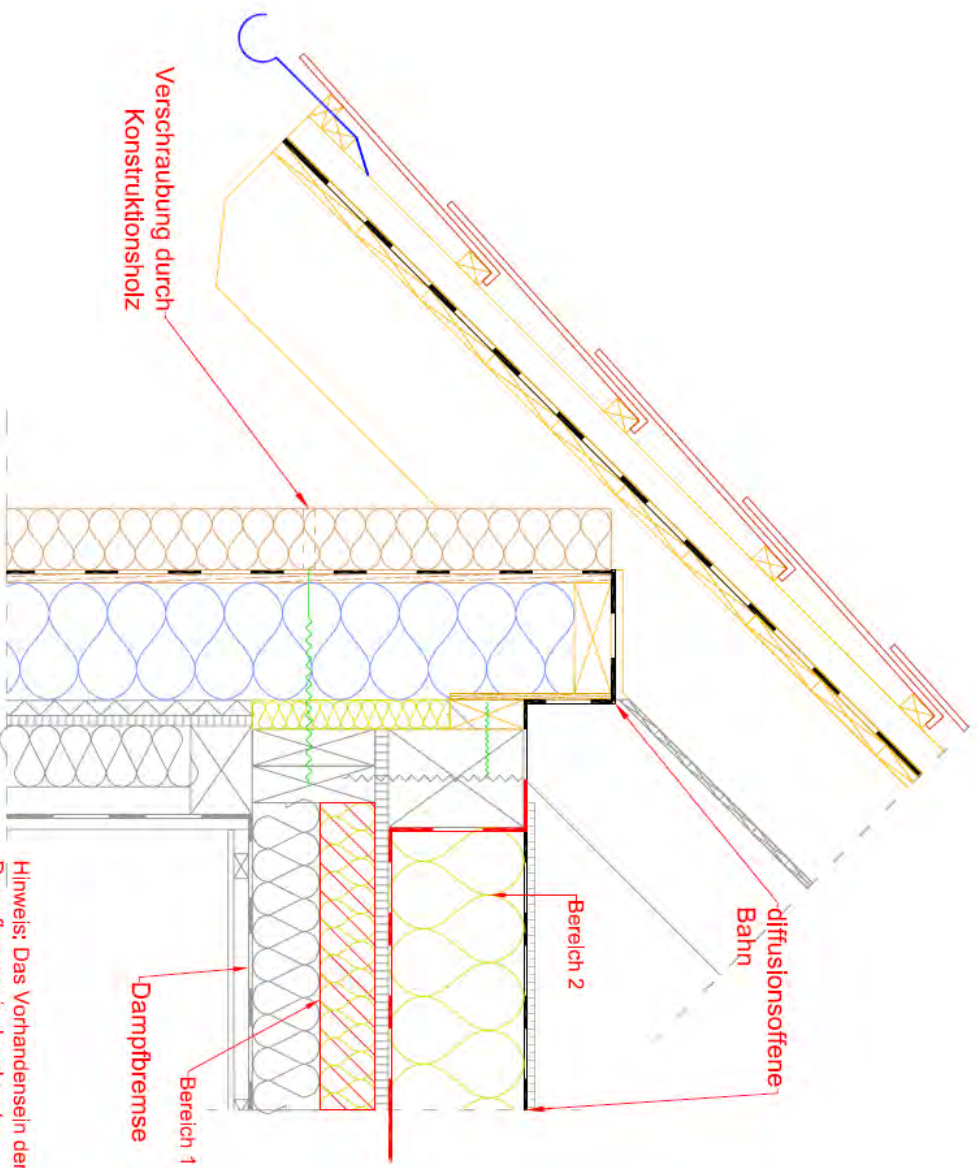


Detail: Traufe, ausgebautes DG



Montage: Traufe, ausgebautes DG

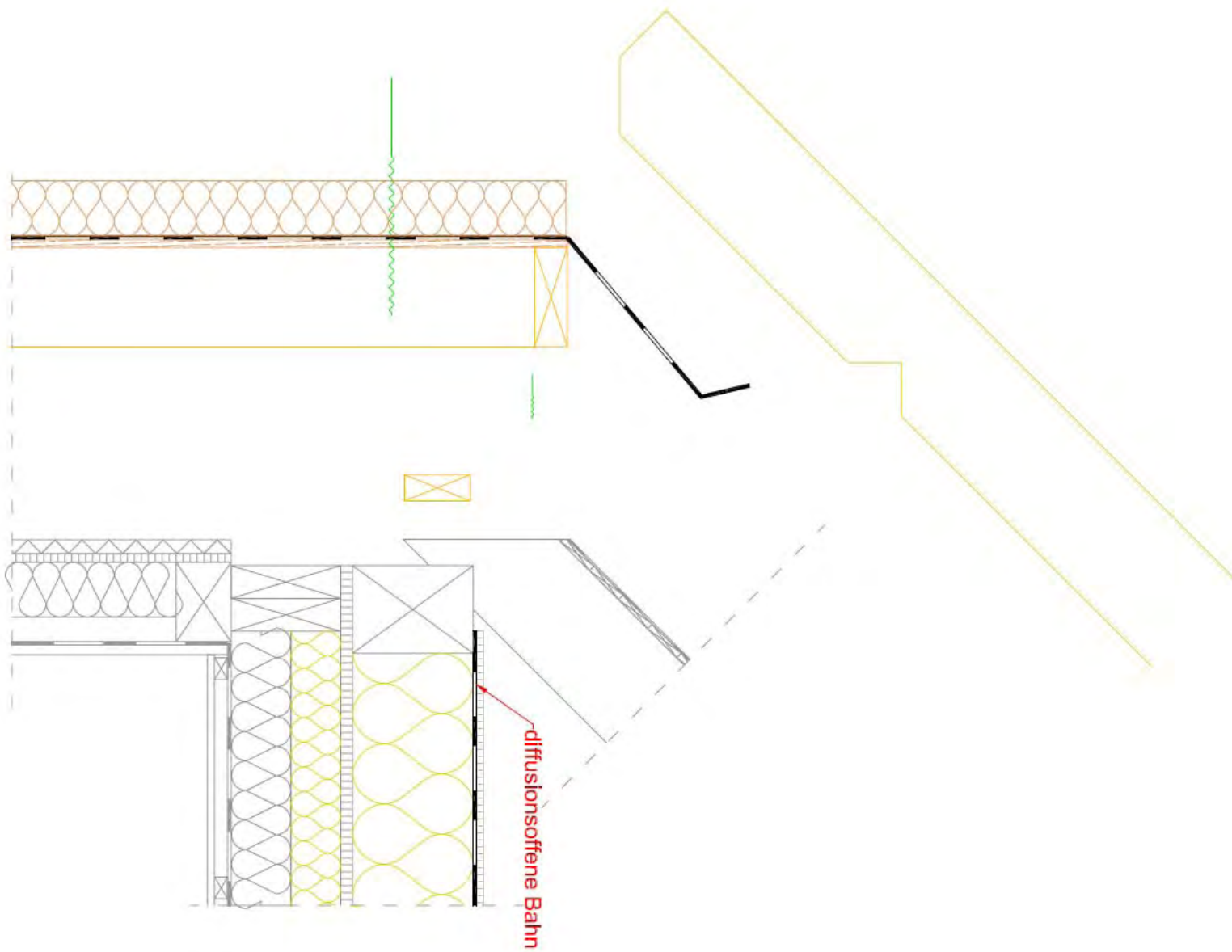




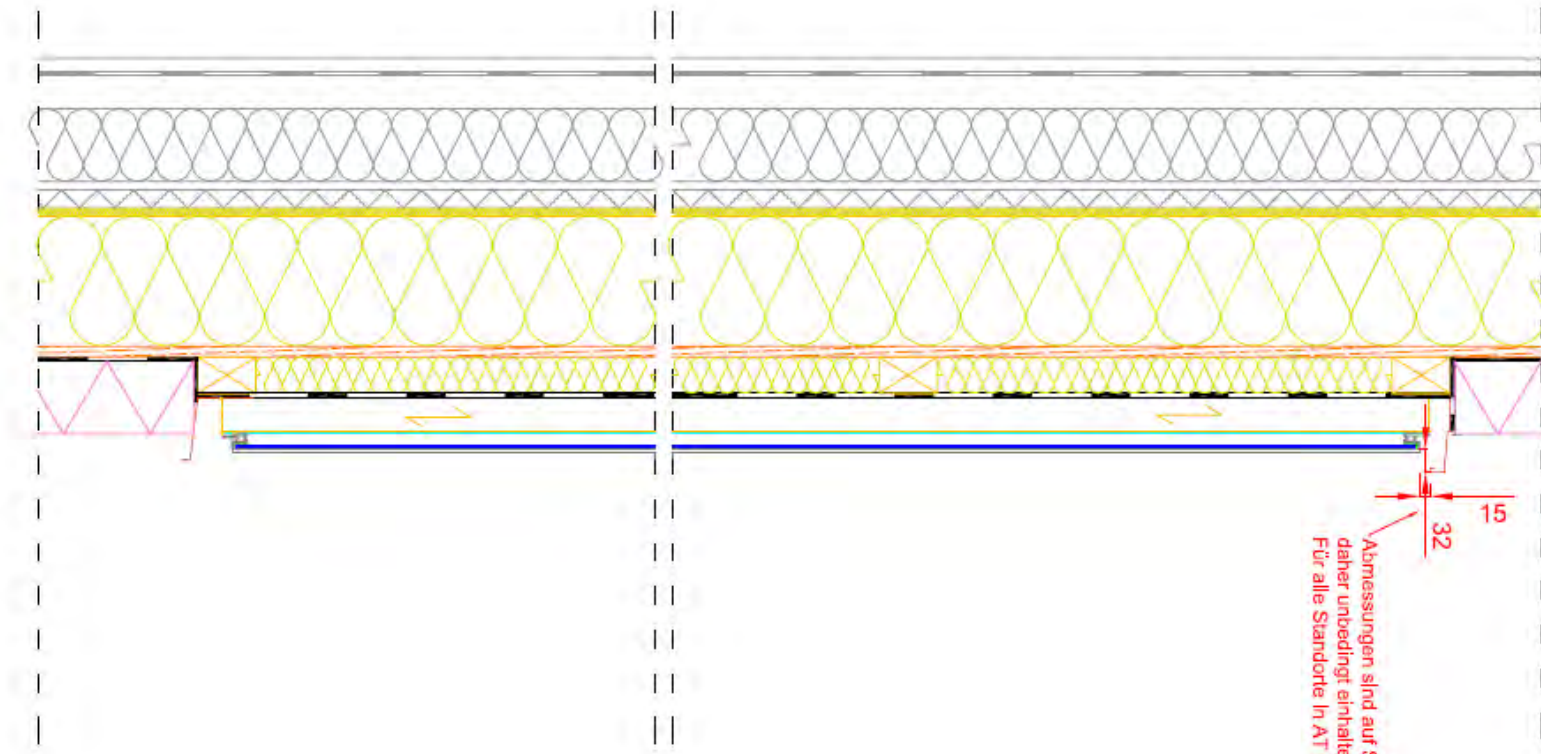
Hinweis: Das Vorhandensein der Dampfbremse in der obersten Geschossdecke ist in jedem Fall zu kontrollieren. Bei fehlender Dampfbremse ist der "Bereich 1" nicht zu dämmen. Unter "Bereich 2" ist hingegen eine zusätzliche Dampfbremse zu verlegen. (Hier rot eingzeichnet)

Detail: Traufe, DG nicht ausgebaut

Montage: Traufe, DG nicht ausgebaut

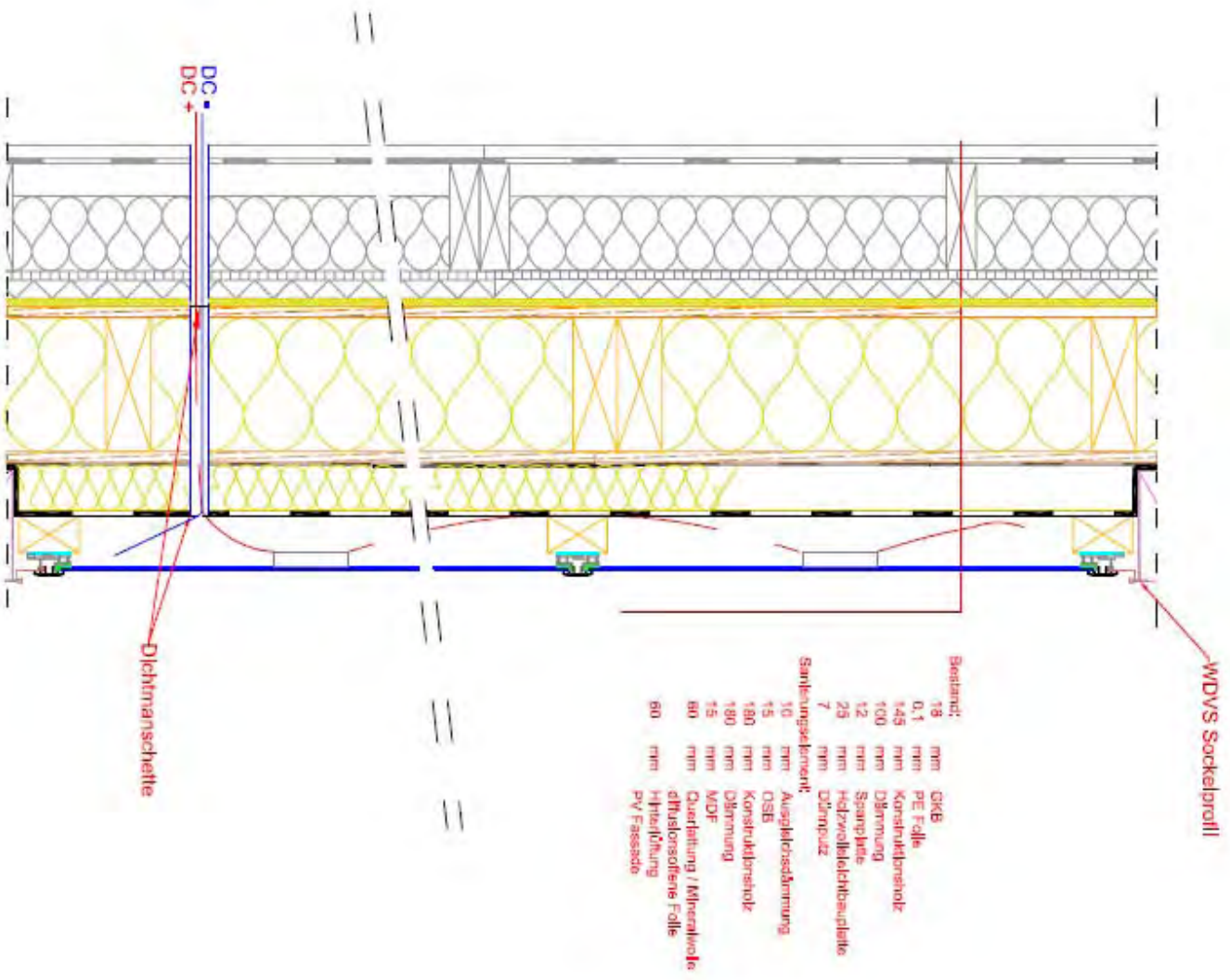


Vertikalschnitt, PV Fassade



Abmessungen sind auf Sonnenhöchststand abgestimmt;  
daher unbedingt einhalten.  
Für alle Standorte in AT verwendbar!

Horizontalschnitt, PV Fassade



Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang I

### Haustechnische Details

Ing. Walter Bierbauer  
TB Bierbauer

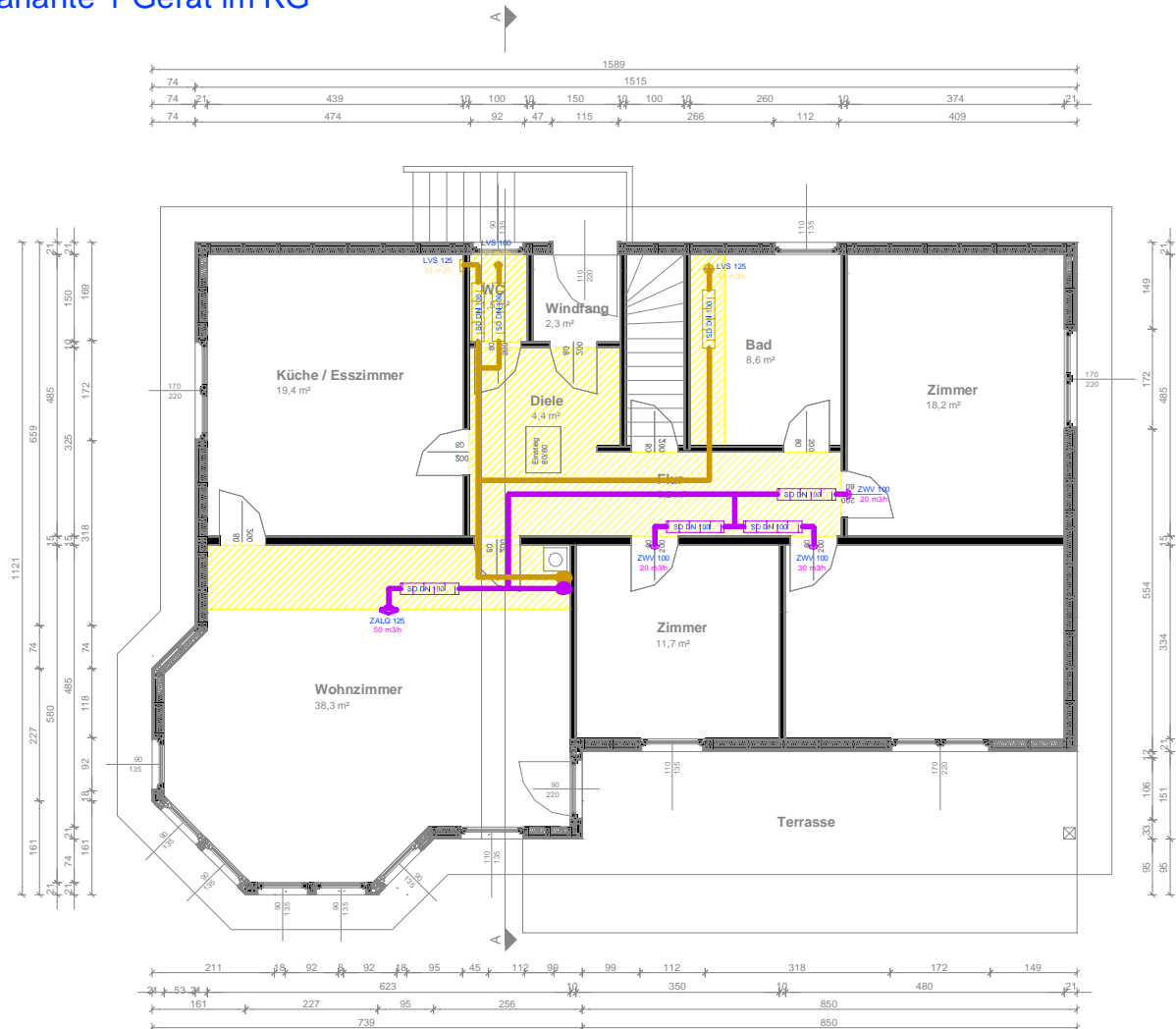
Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



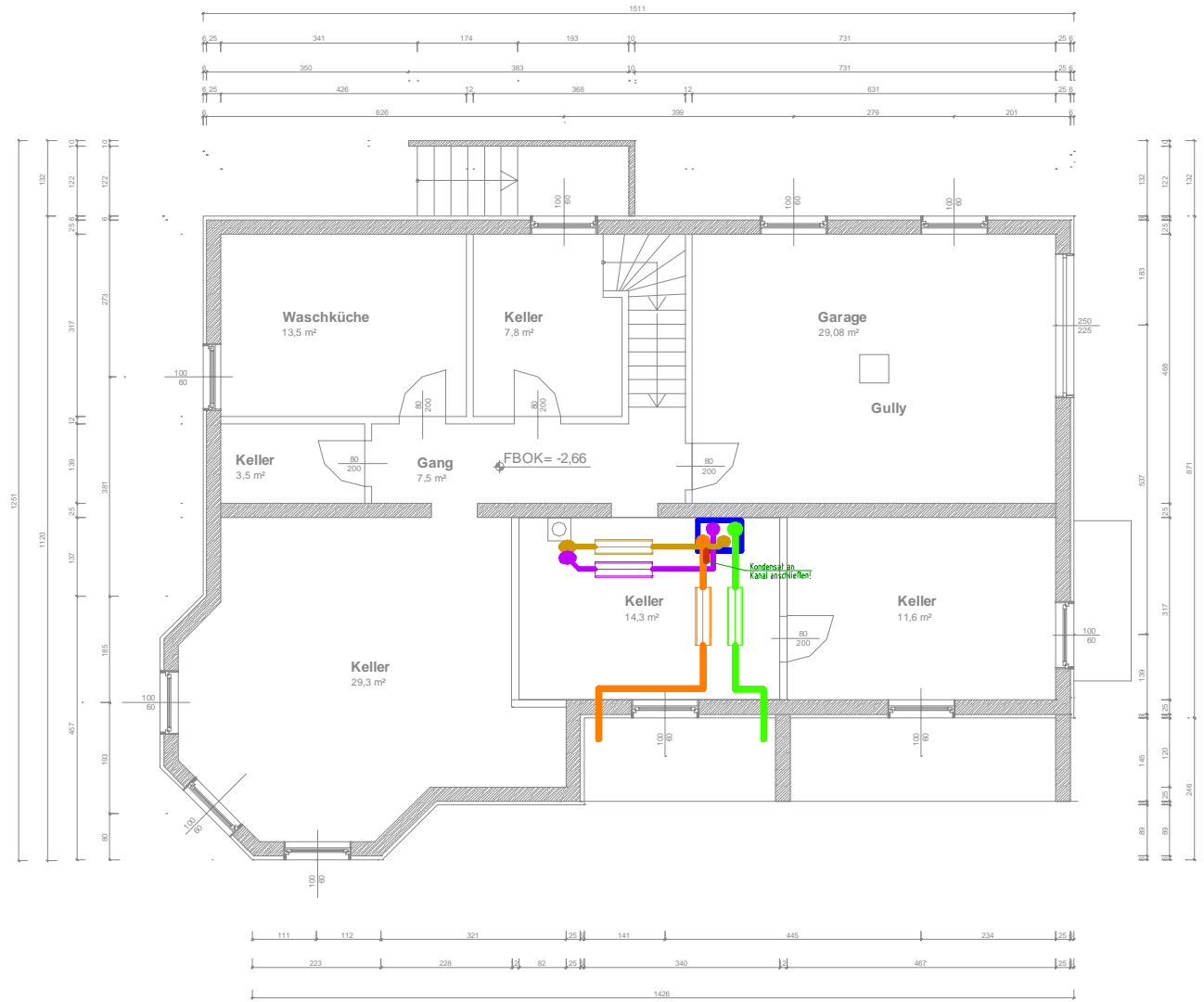
im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

HWB 120 Bungalow unterkellert  
 Grundriss EG  
 Variante 1 Gerät im KG

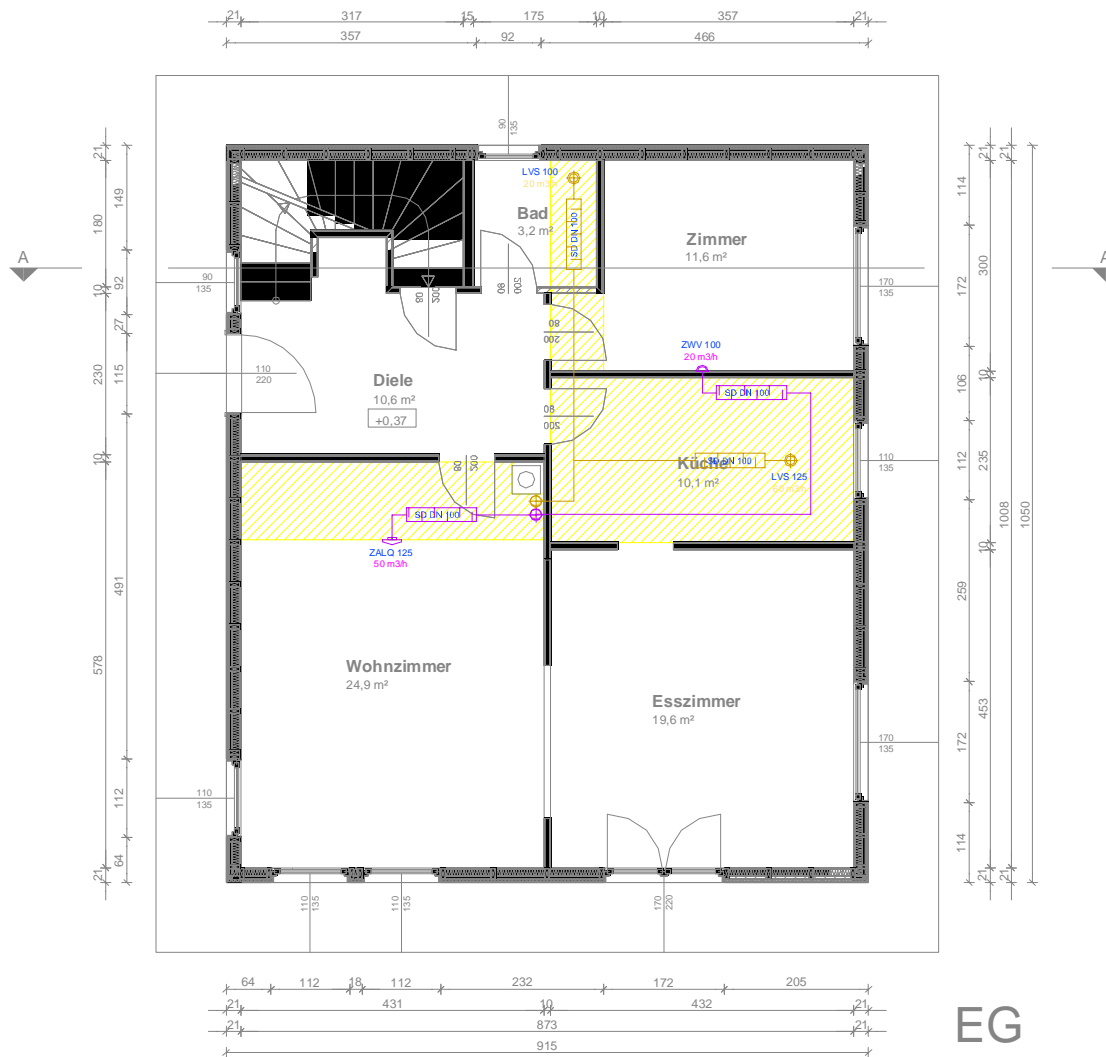




# HWB 120 Bungalow unterkellert Kellergeschoss

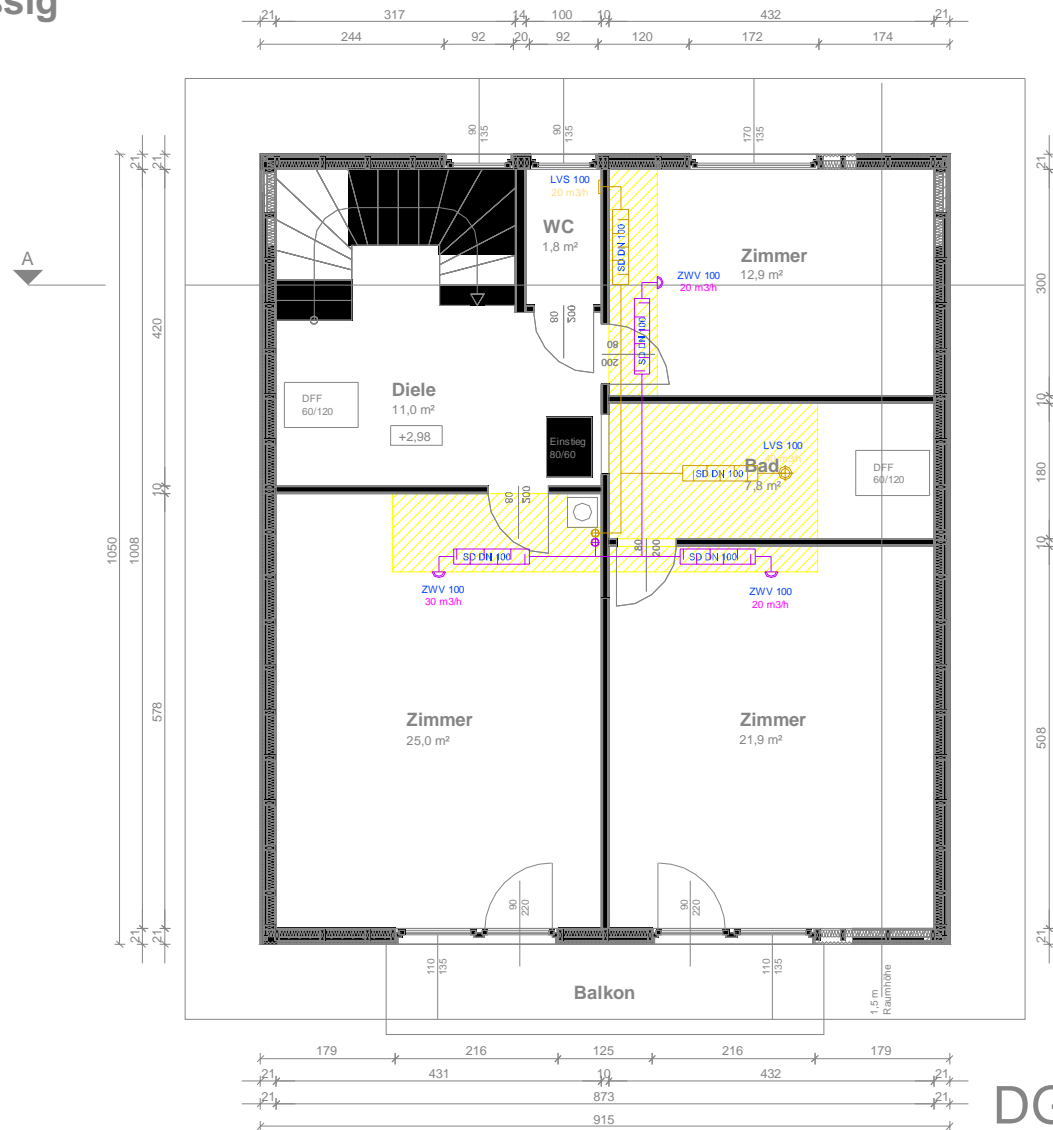


# HWB 90 2-geschossig EG



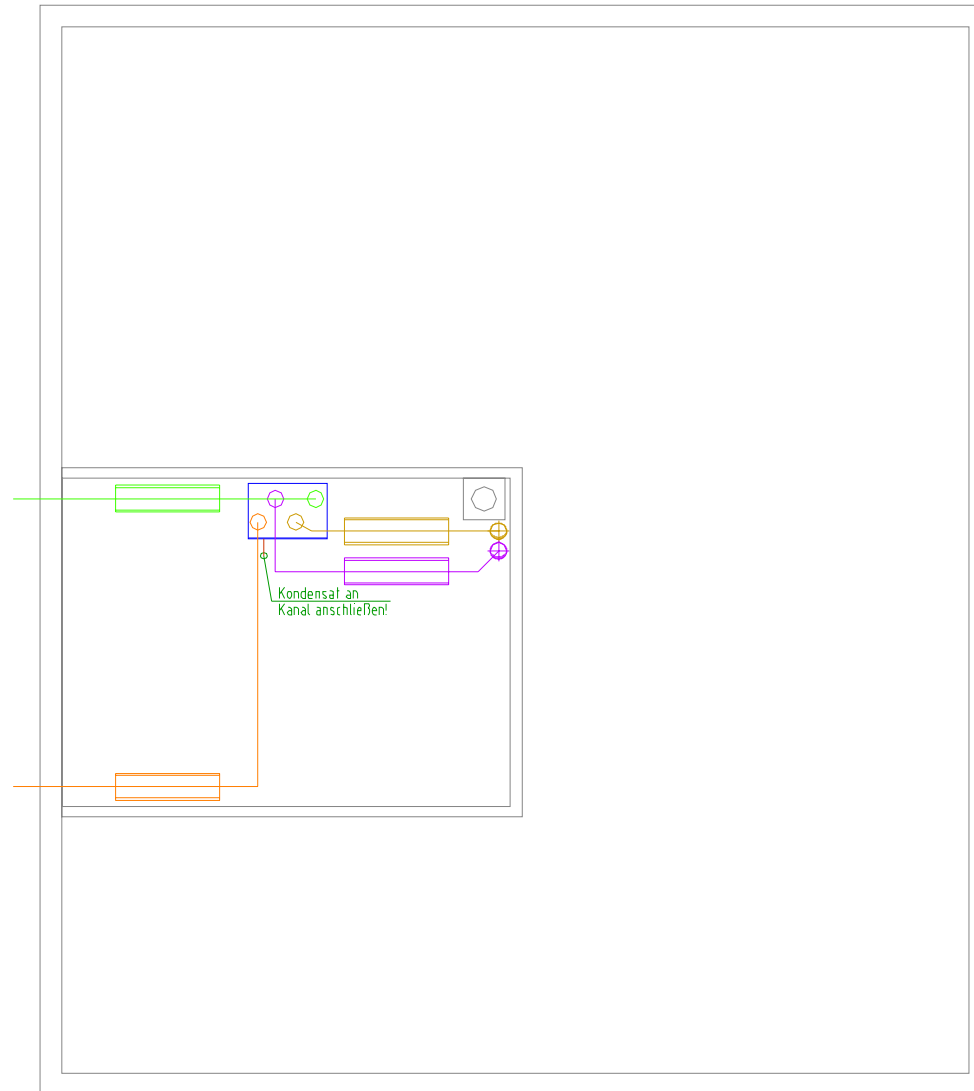
EG

# HWB 90 2-geschossig OG

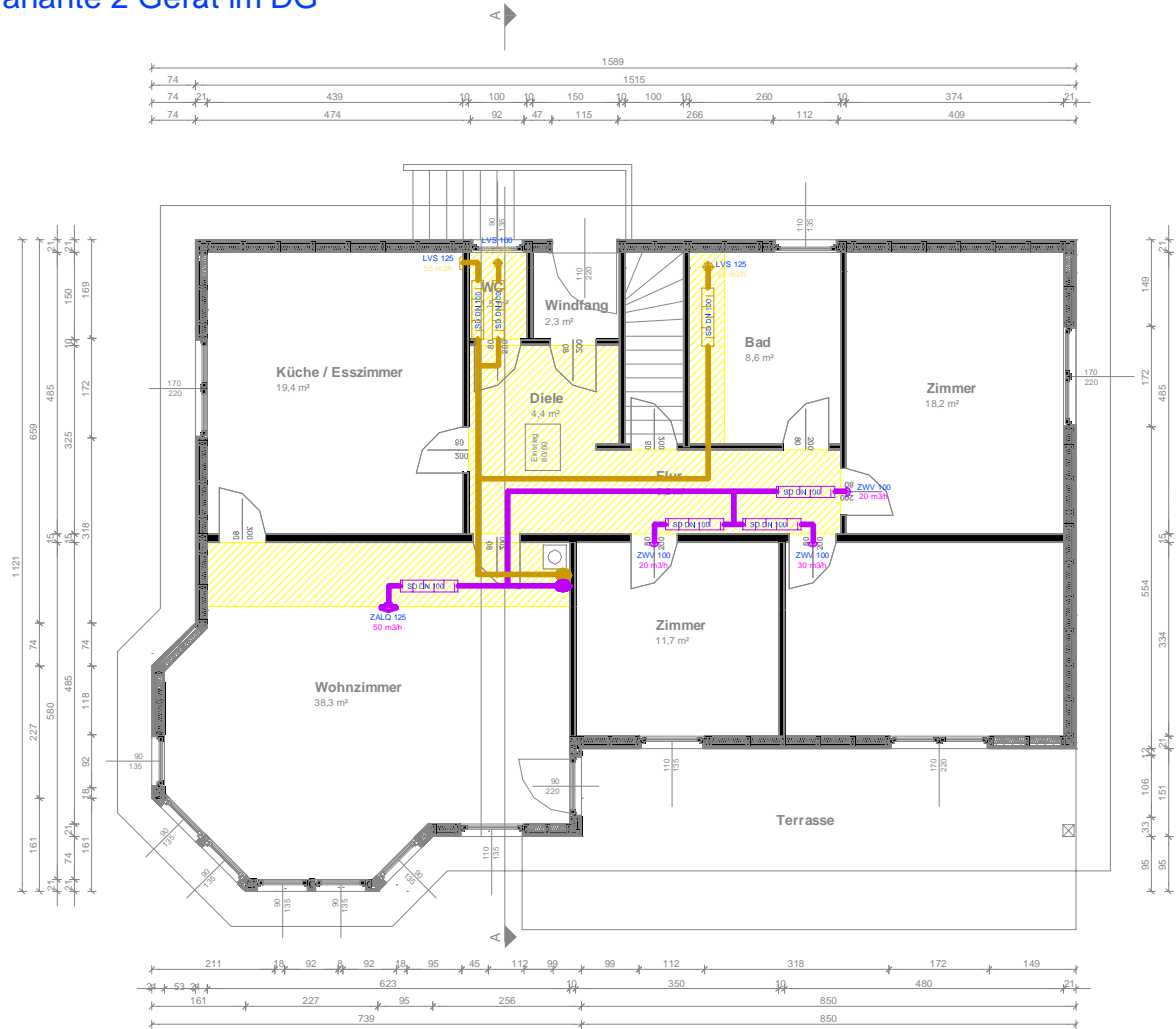


DG

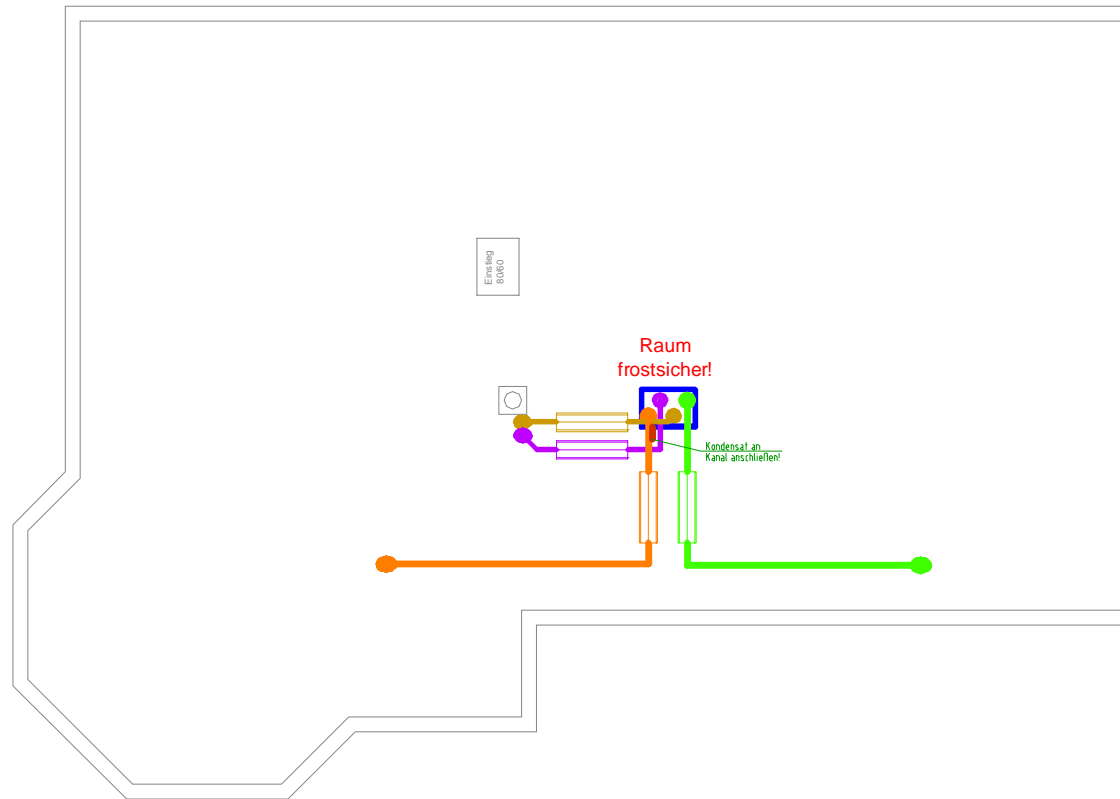
KG



HWB 120 Bungalow unterkellert  
 Grundriss EG  
 Variante 2 Gerät im DG

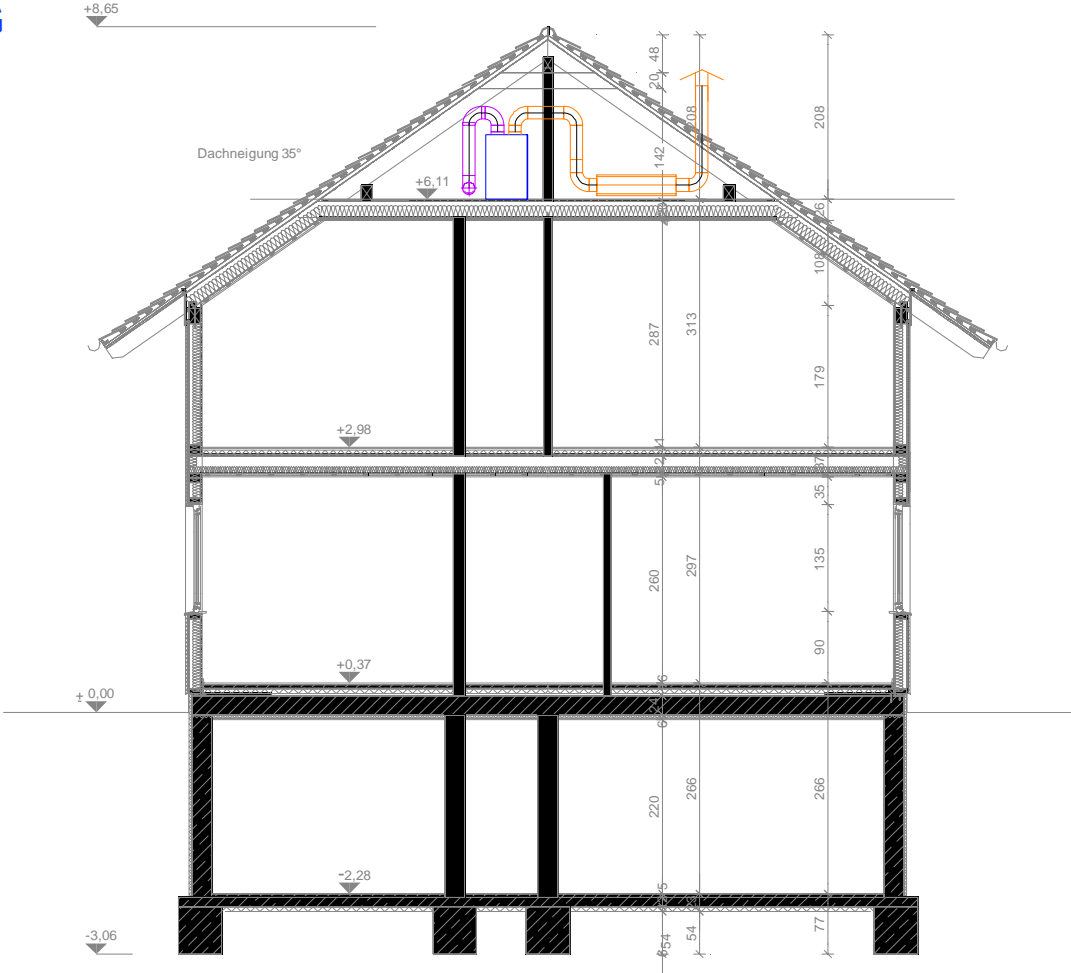


DG

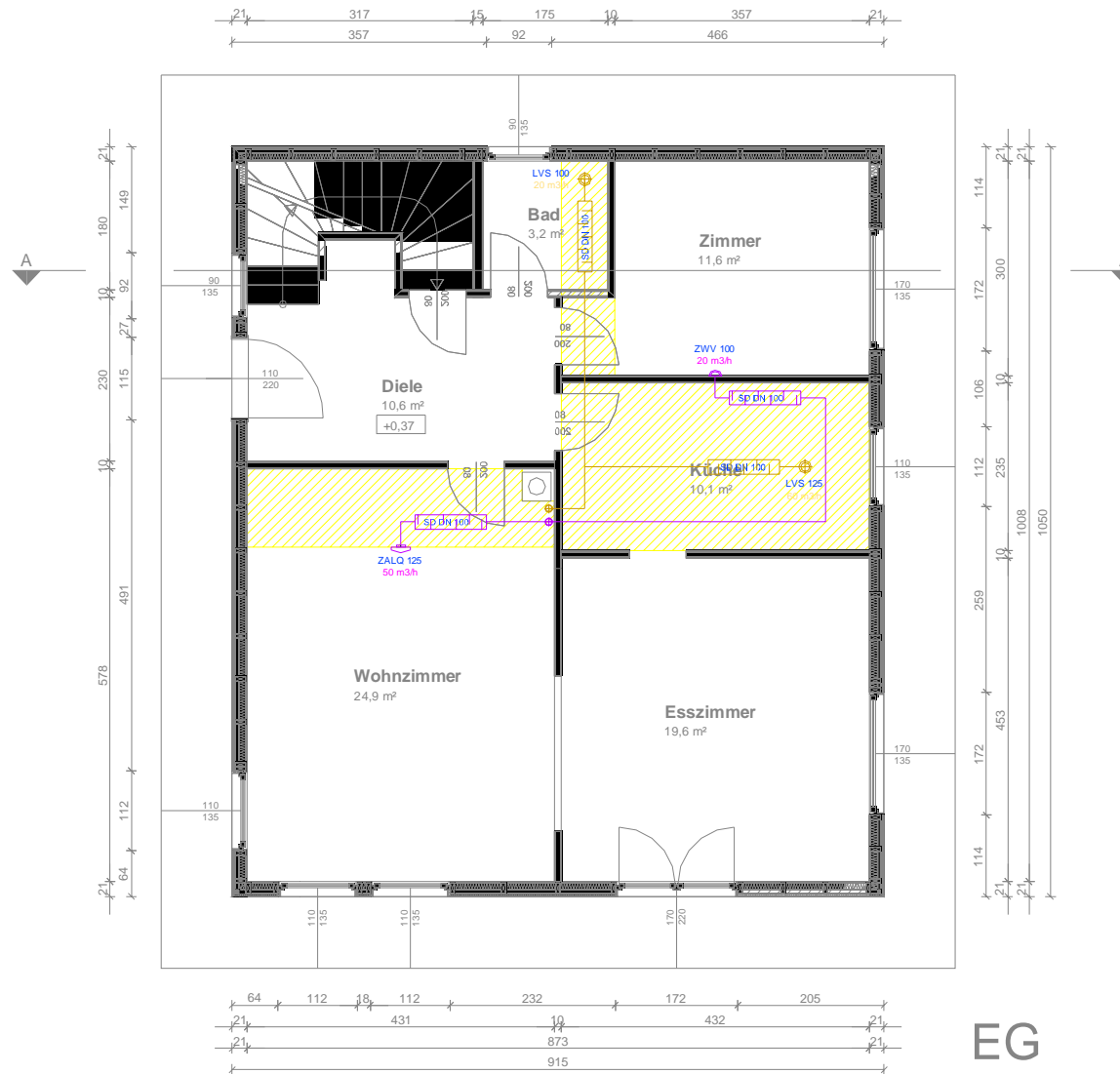


HWB 90 2-geschossig  
Schnitt A-A

Variante 2 Gerät im DG

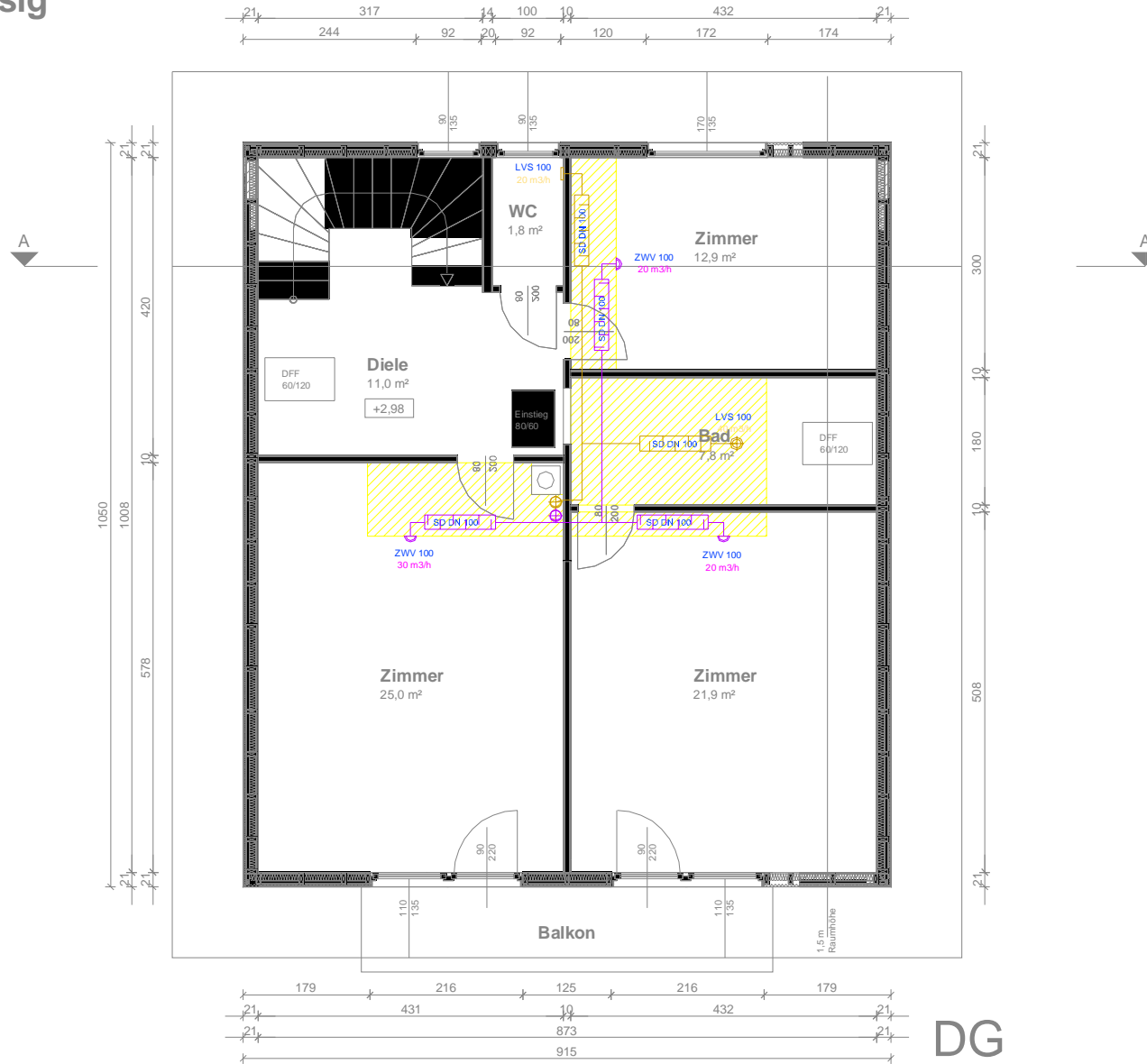


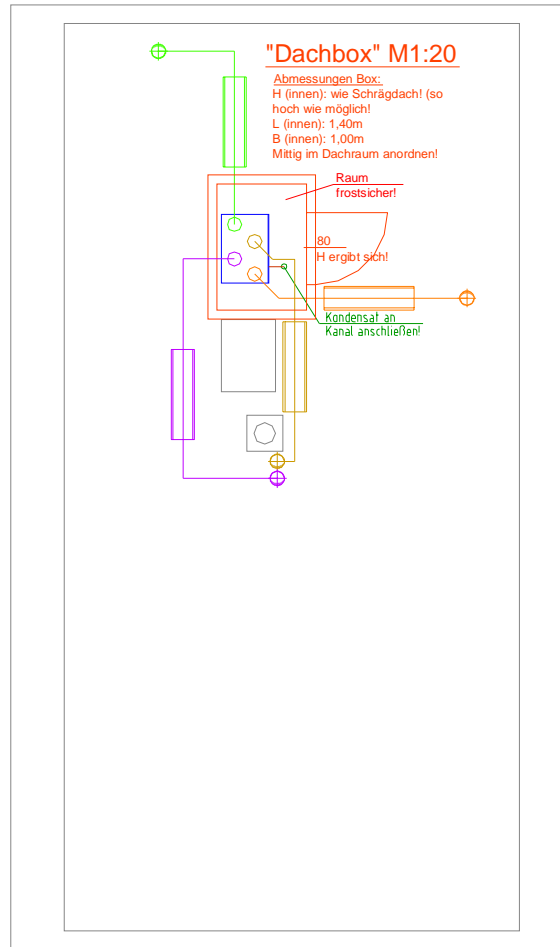
# HWB 90 2-geschossig EG





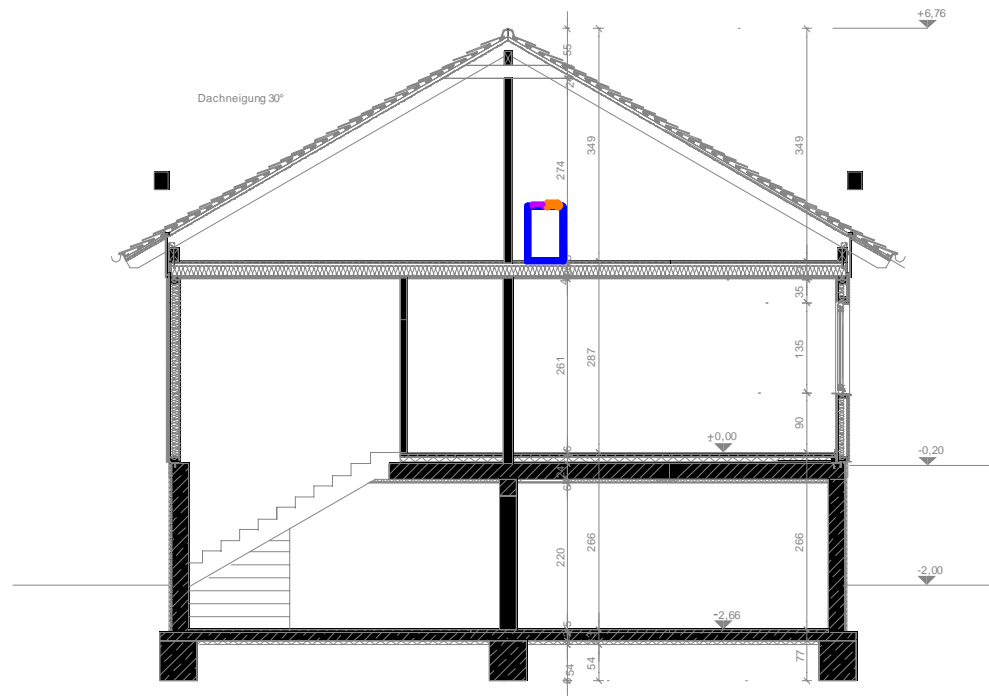
# HWB 90 2-geschossig OG



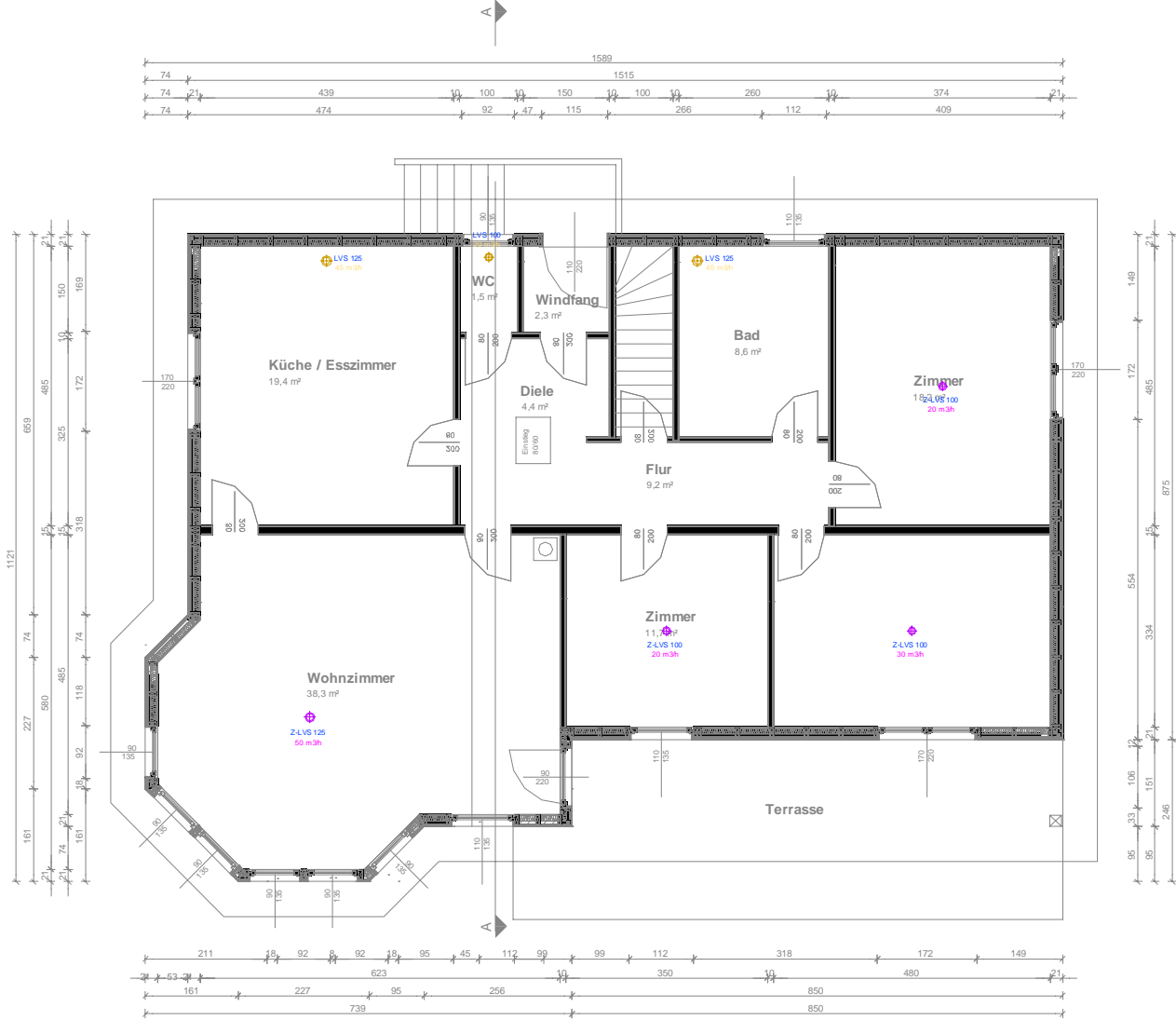


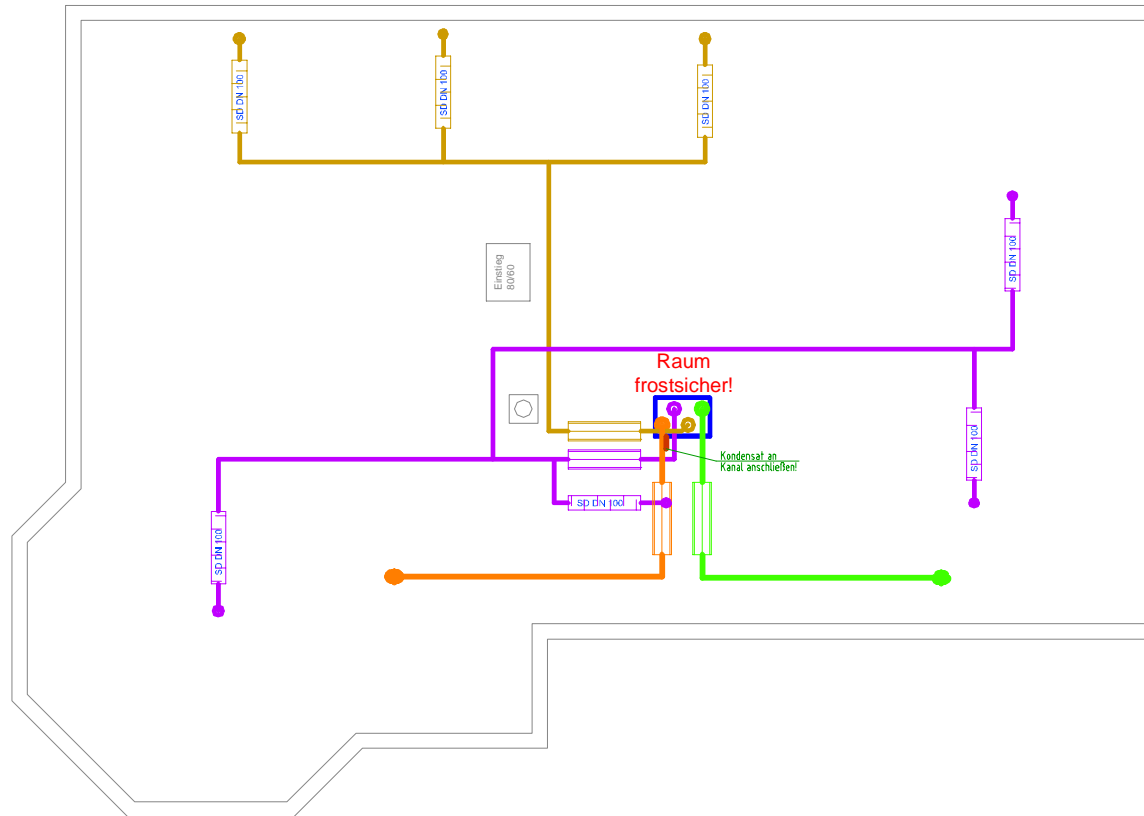
## Variante 3 Gerät im Leitungsführung im DG

### HWB 120 Bungalow unterkellert Schnitt A-A

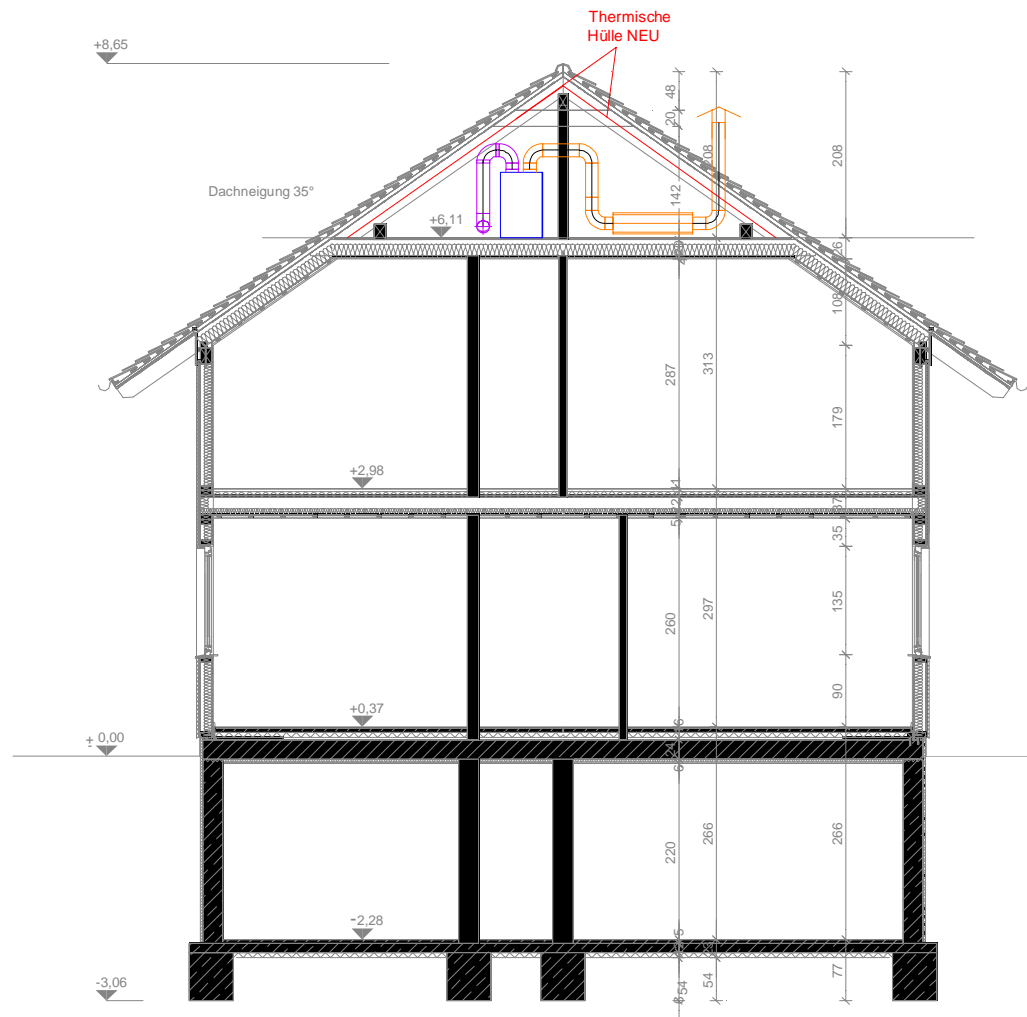


# HWB 120 Bungalow unterkellert Grundriss EG

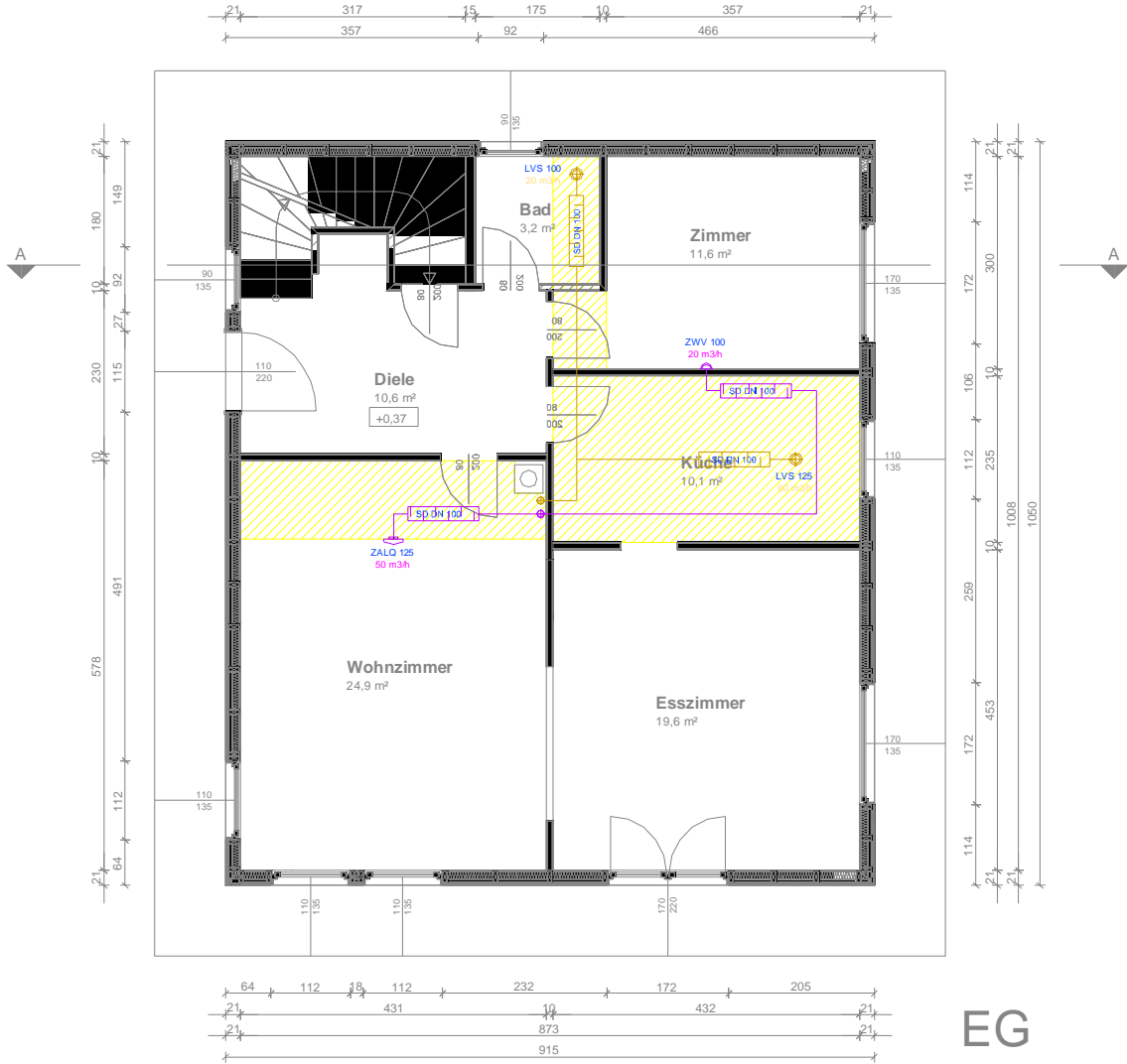




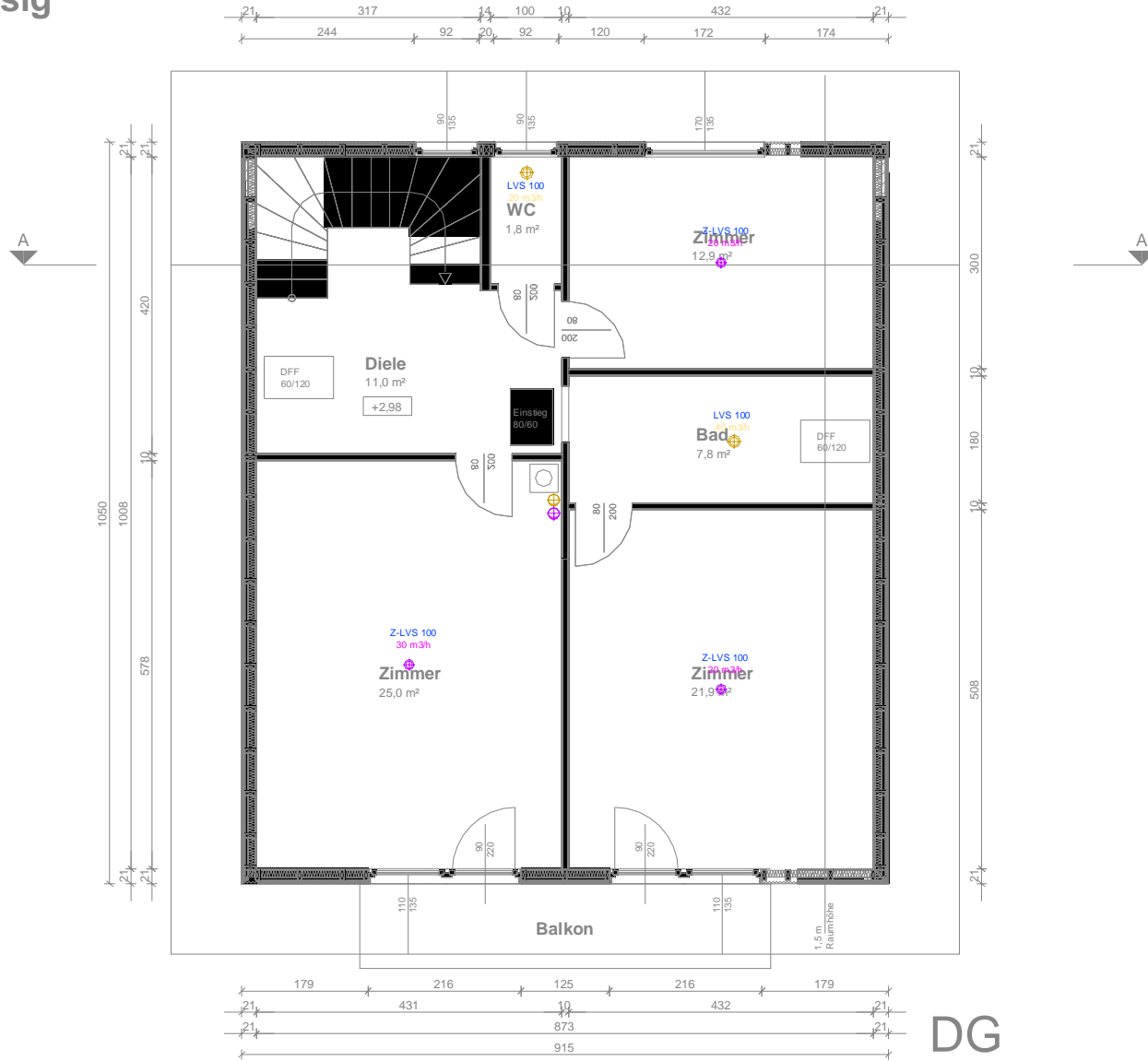
HWB 90 2-geschossig  
 Schnitt A-A  
 Variante 3 Gerät im  
 Leitungsführung im DG



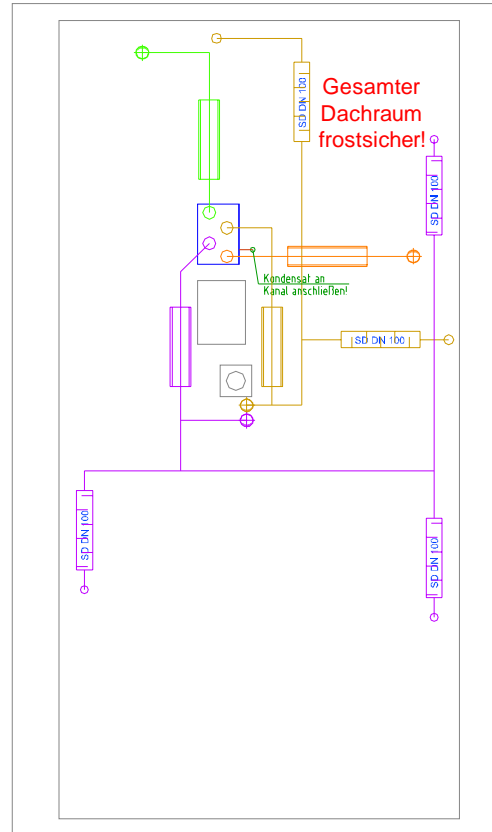
# HWB 90 2-geschossig EG



# HWB 90 2-geschossig OG

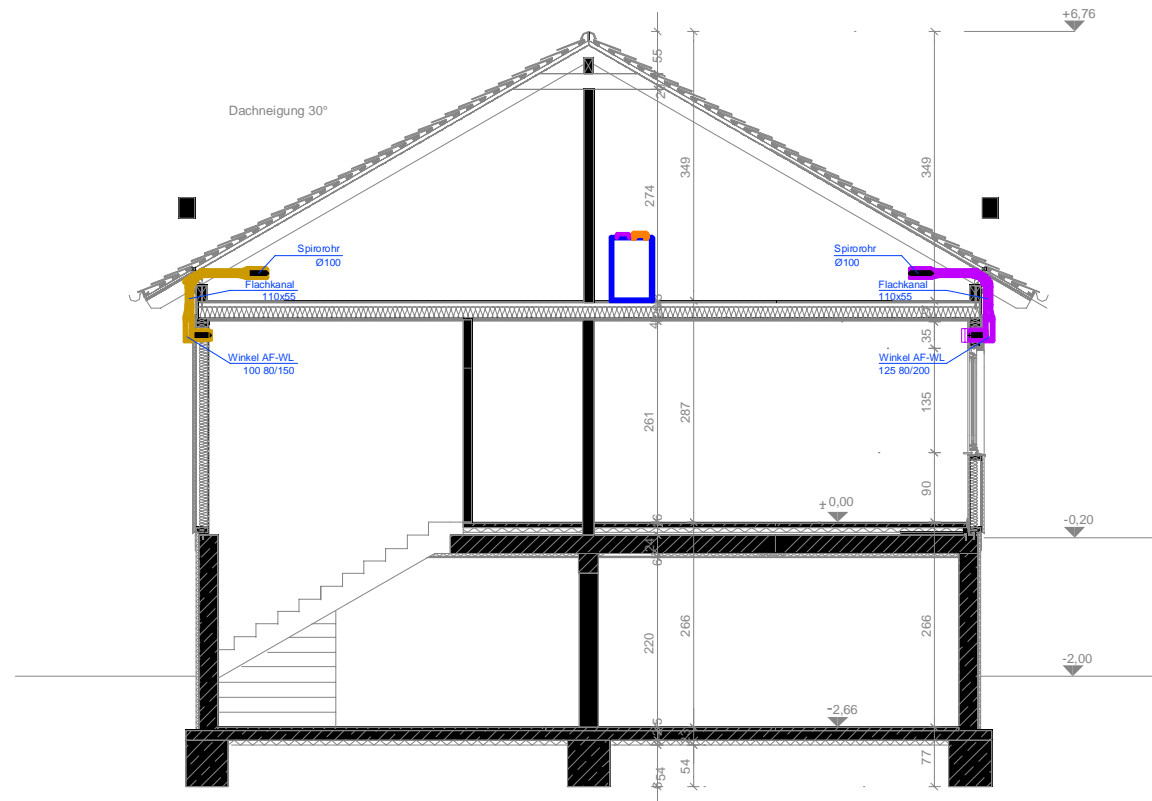




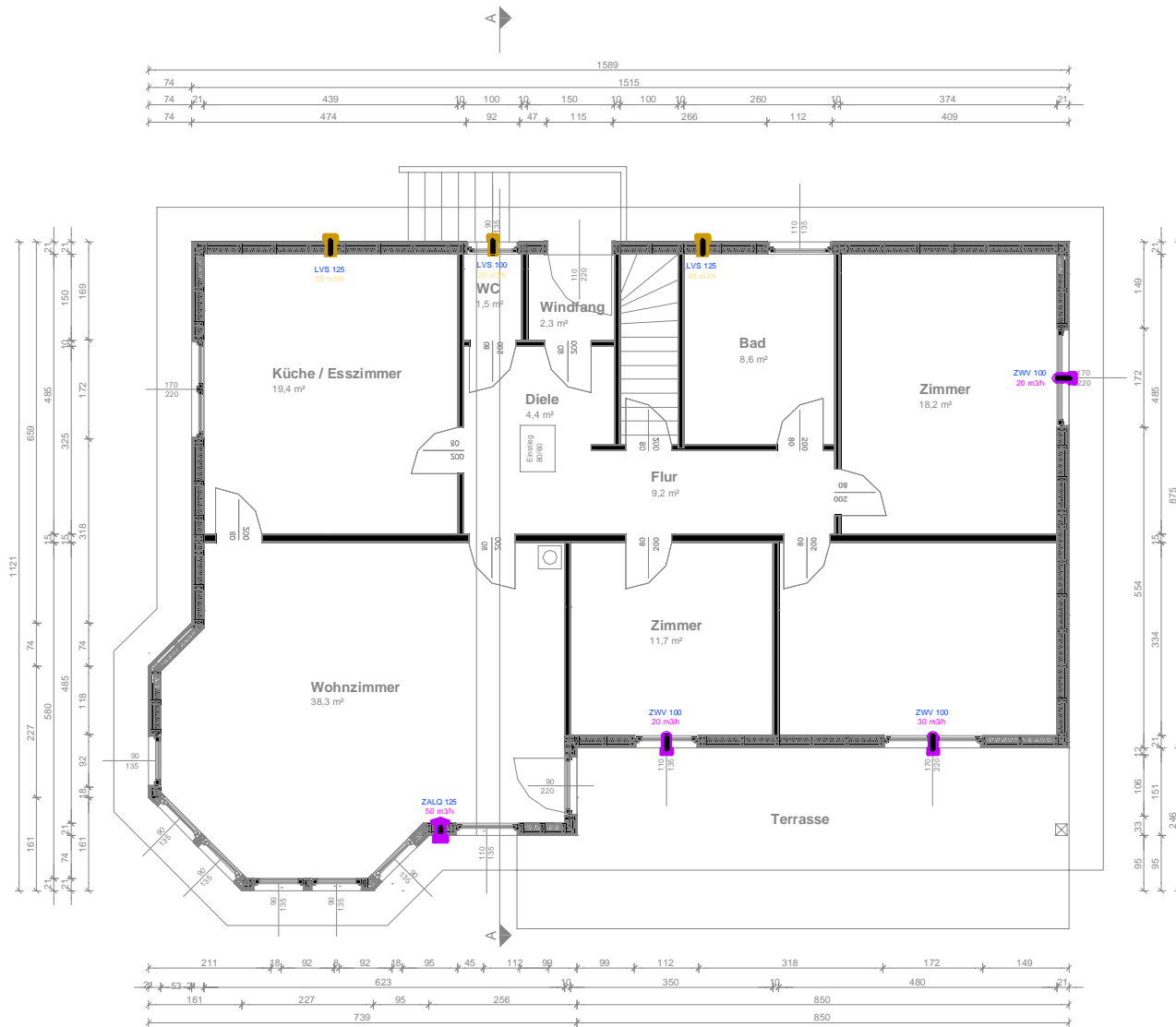


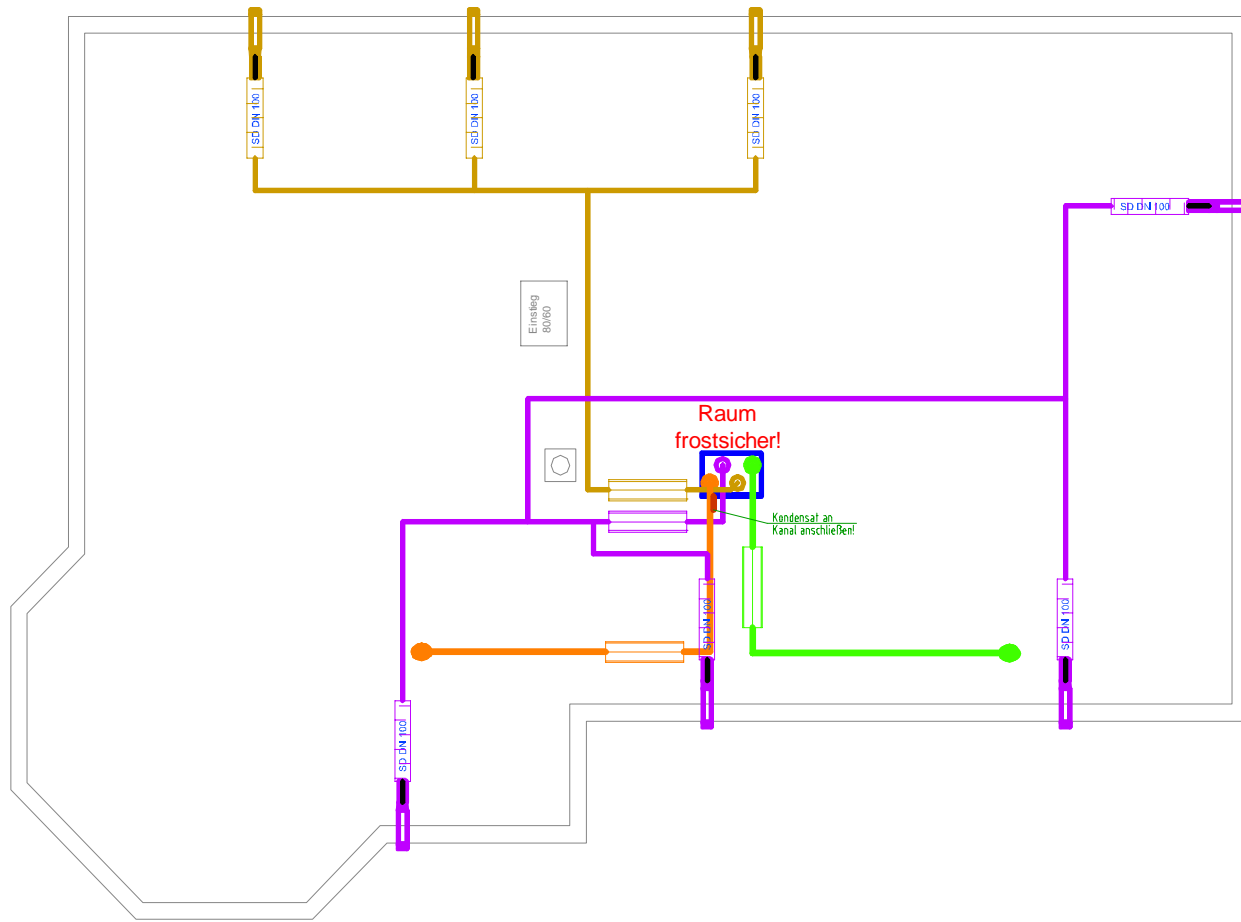
# Variante 4 Gerät im DG Leitungsführung in den Wänden

## HWB 120 Bungalow unterkellert Schnitt A-A

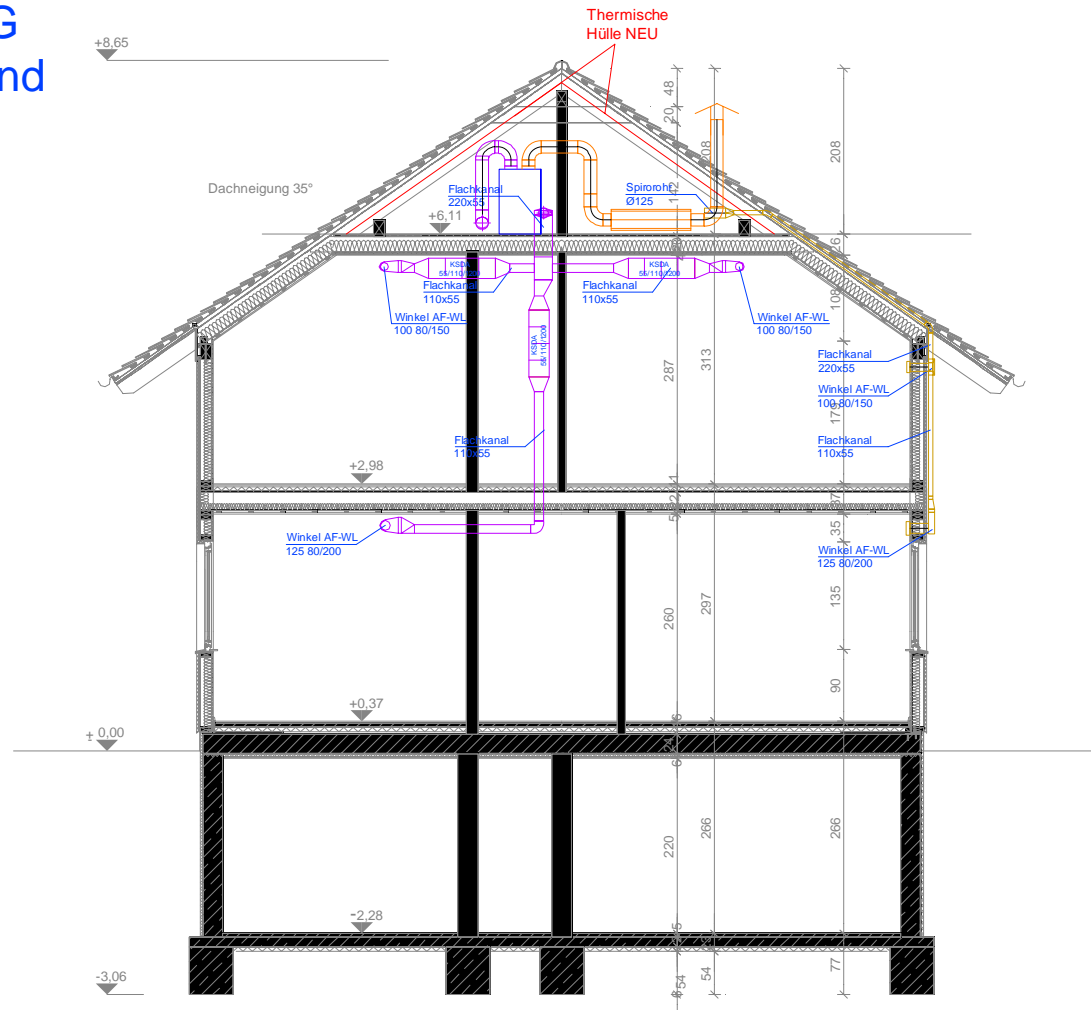


# HWB 120 Bungalow unterkellert Grundriss EG

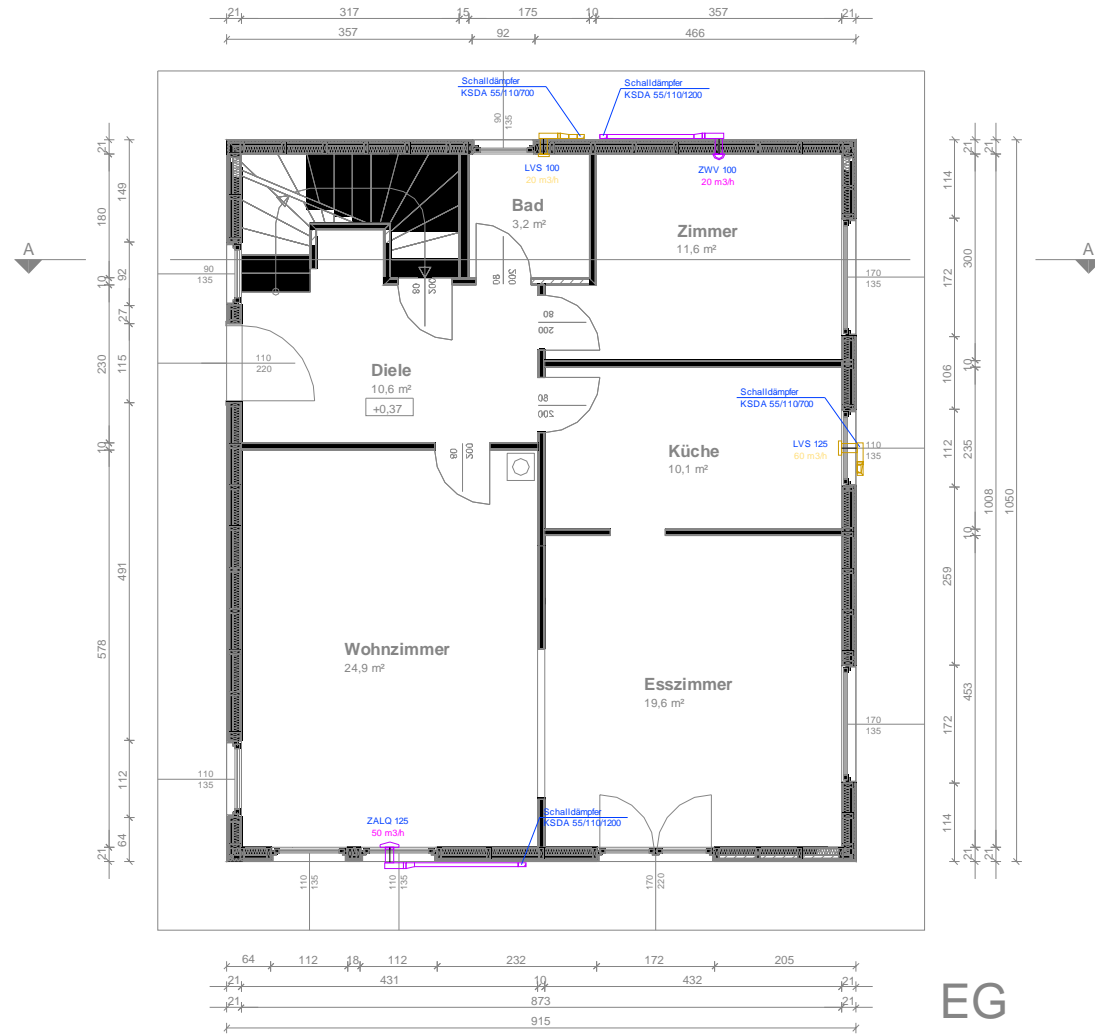




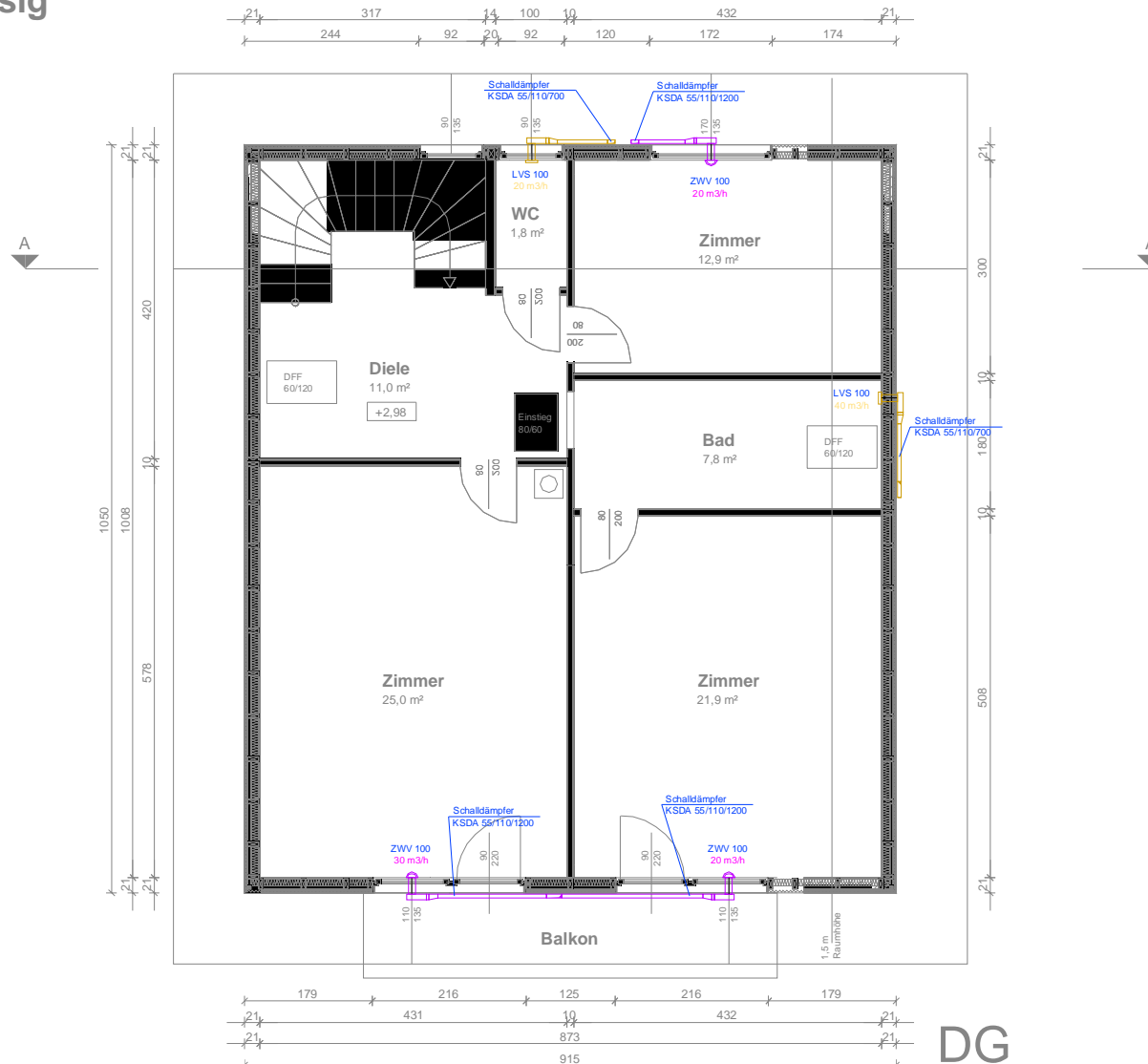
HWB 90 2-geschossig  
 Schnitt A-A  
 Variante 4 Gerät im DG  
 Leitungsführung in Wand



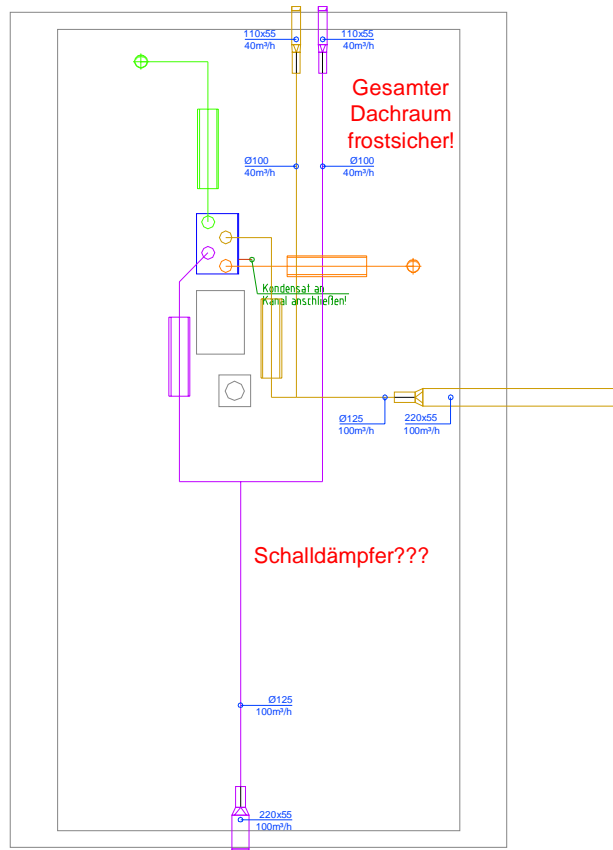
# HWB 90 2-geschossig EG



# HWB 90 2-geschossig OG

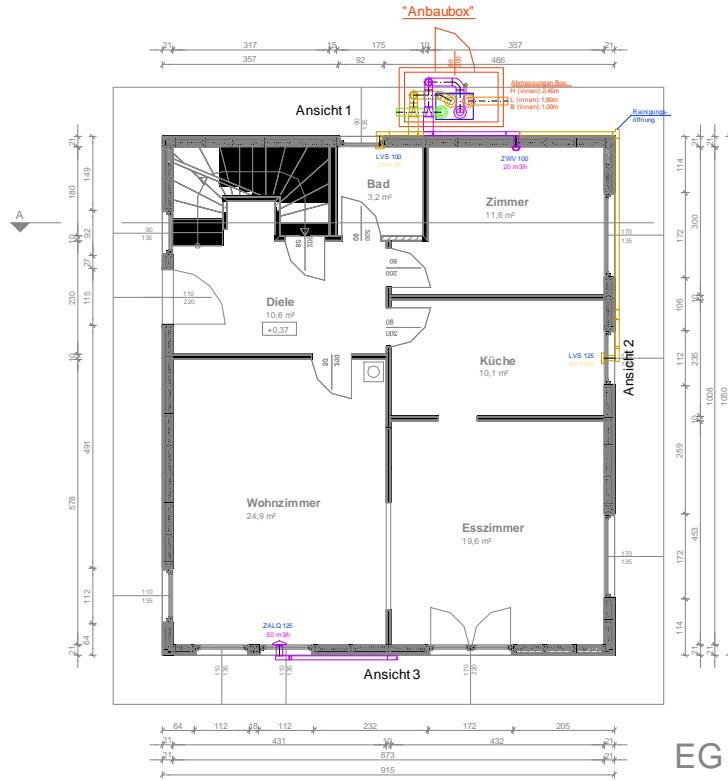


DG



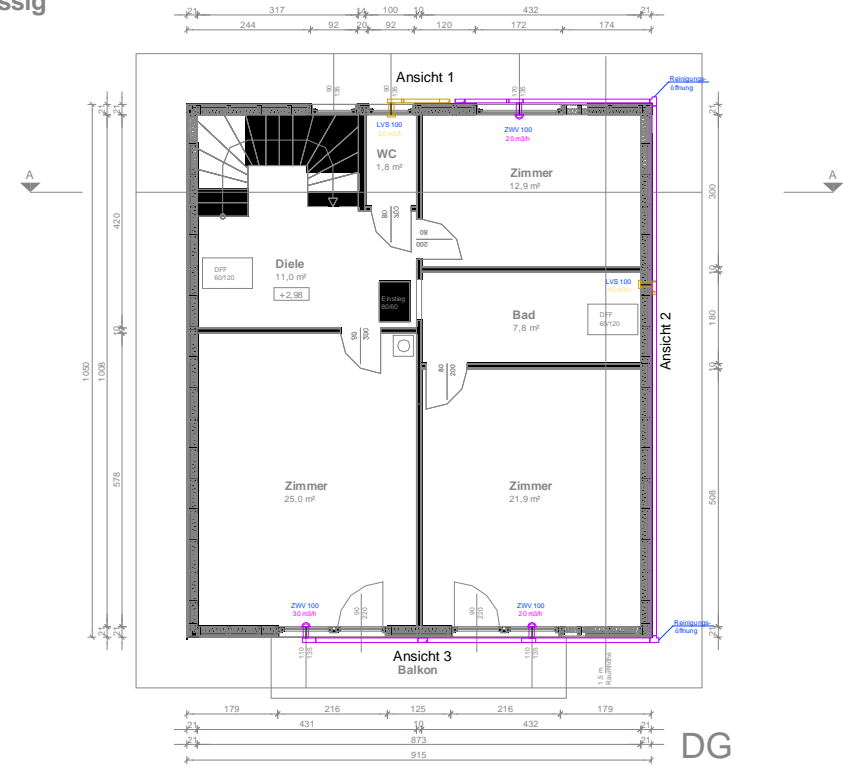


HWB 90 2-geschossig  
EG

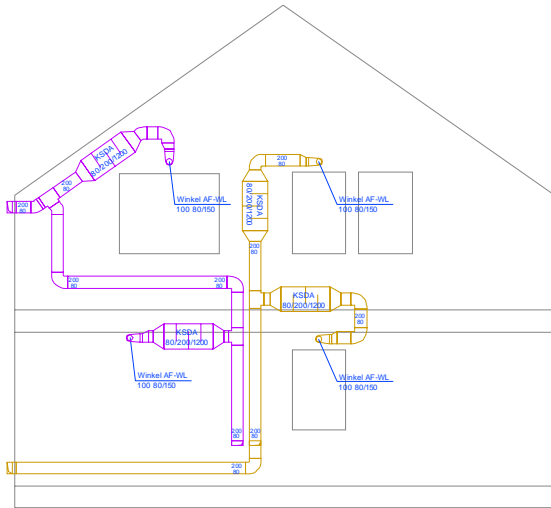
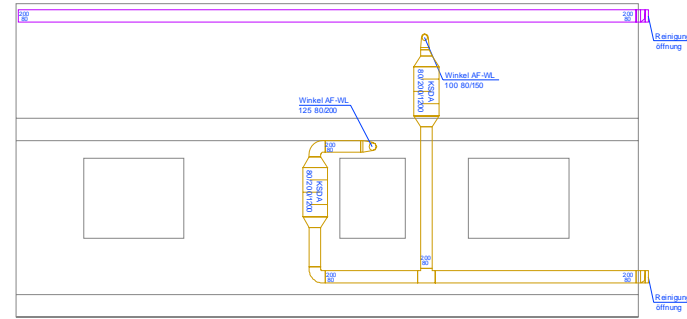
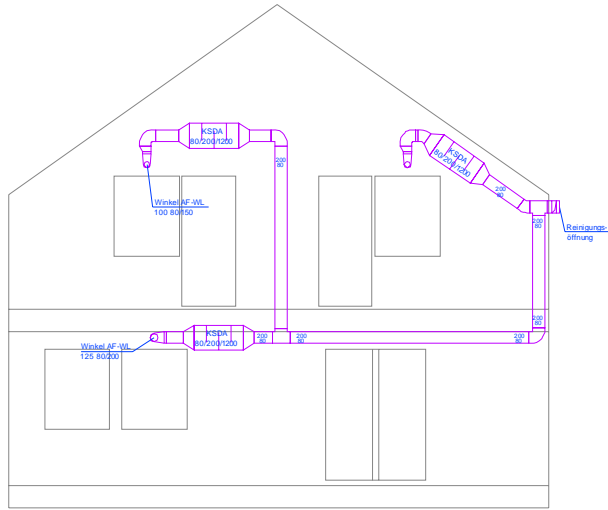











EG

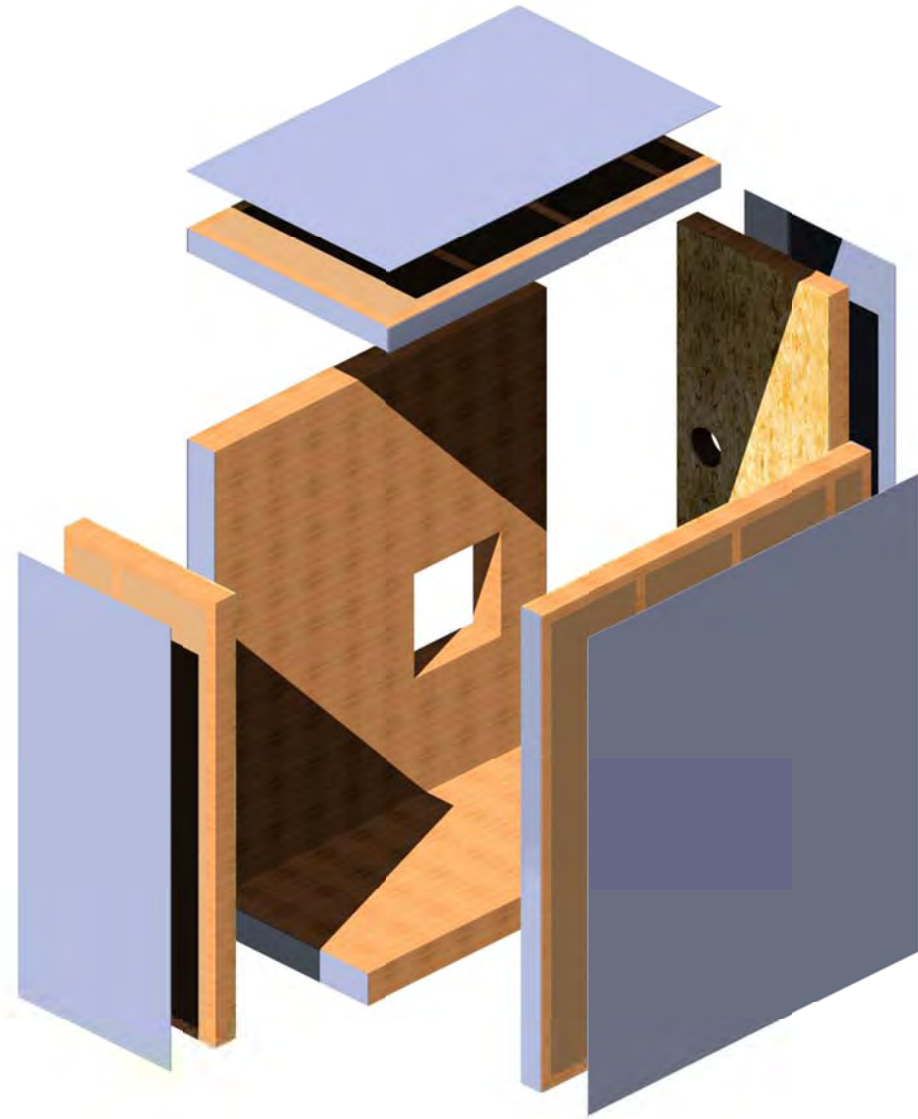
HWB 90 2-geschossig  
OG

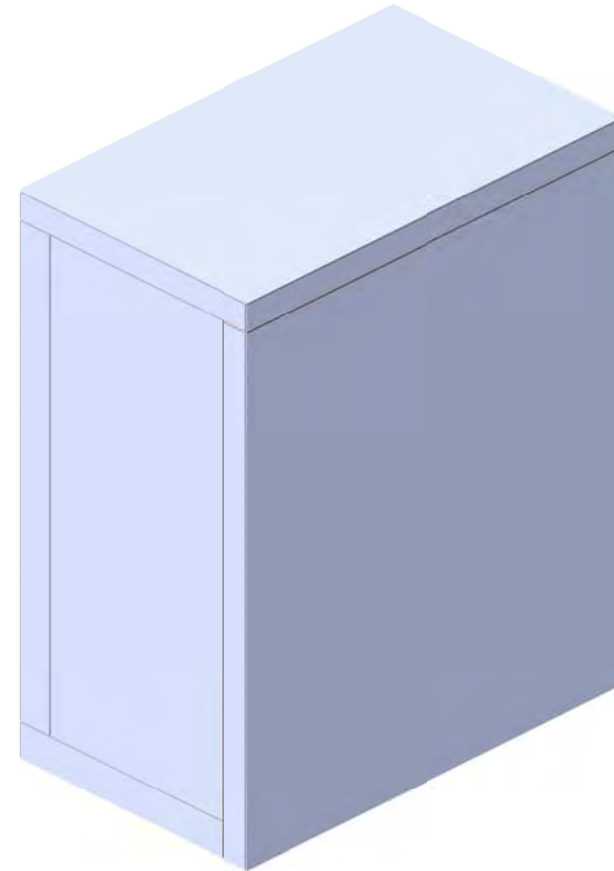
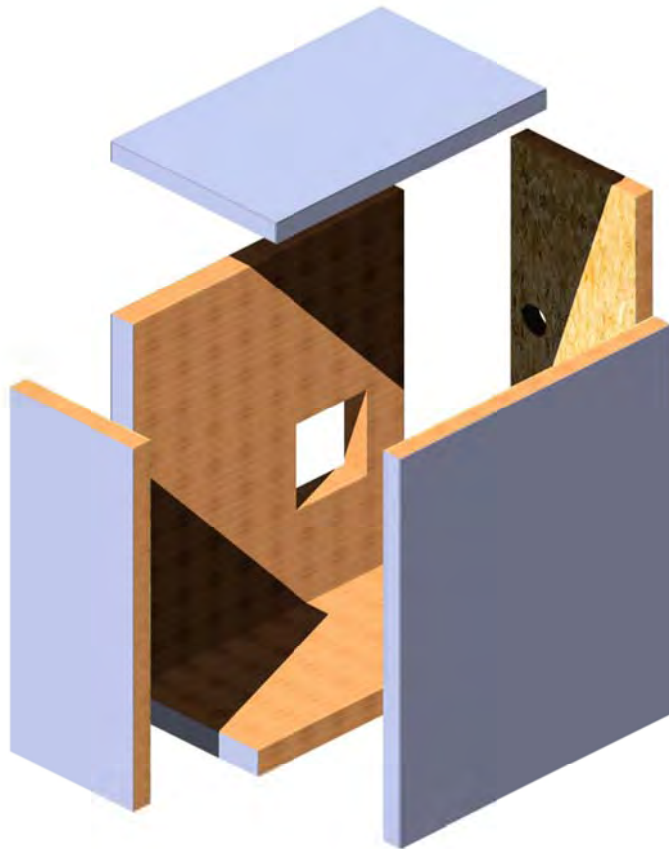


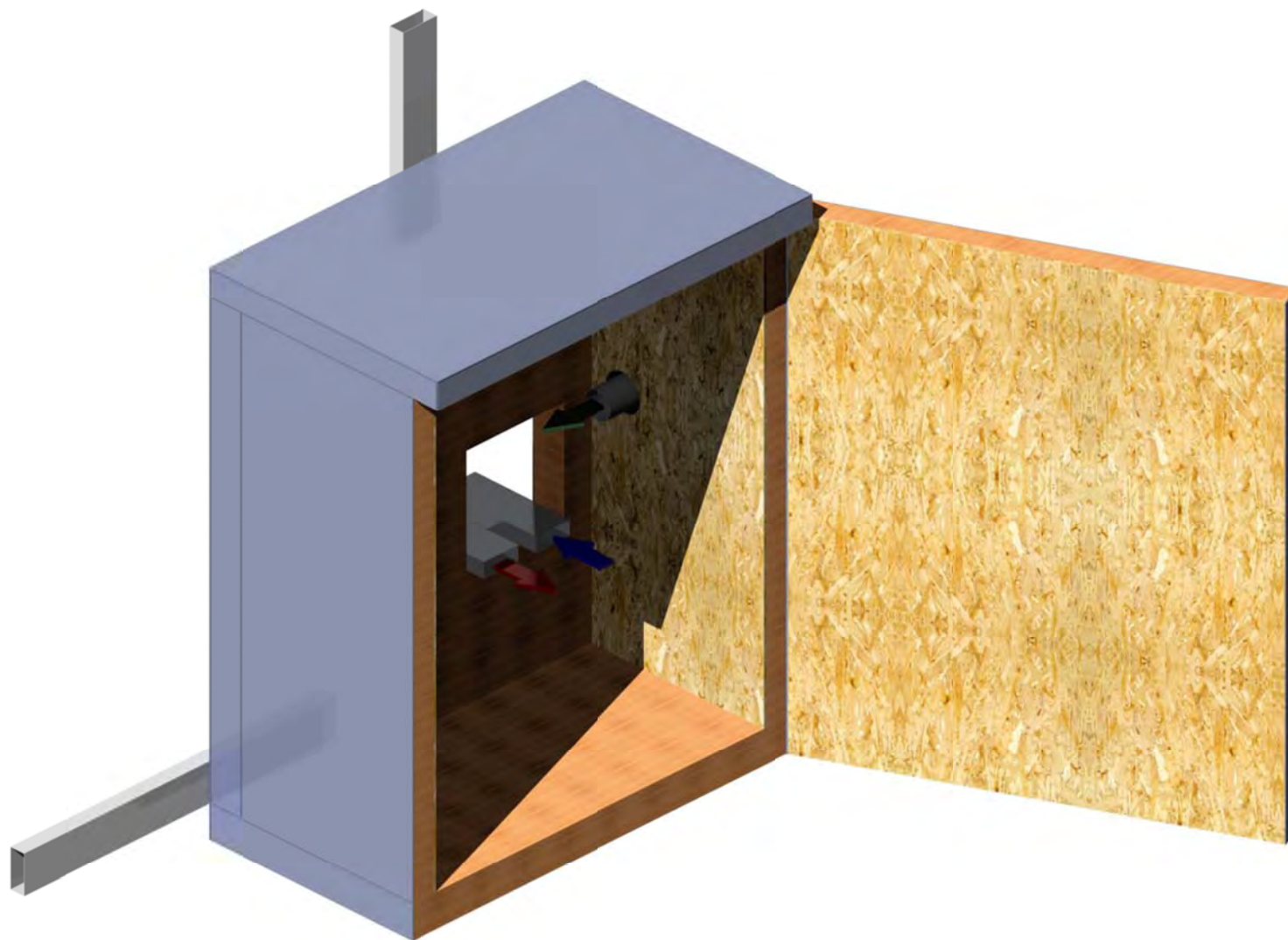
DG

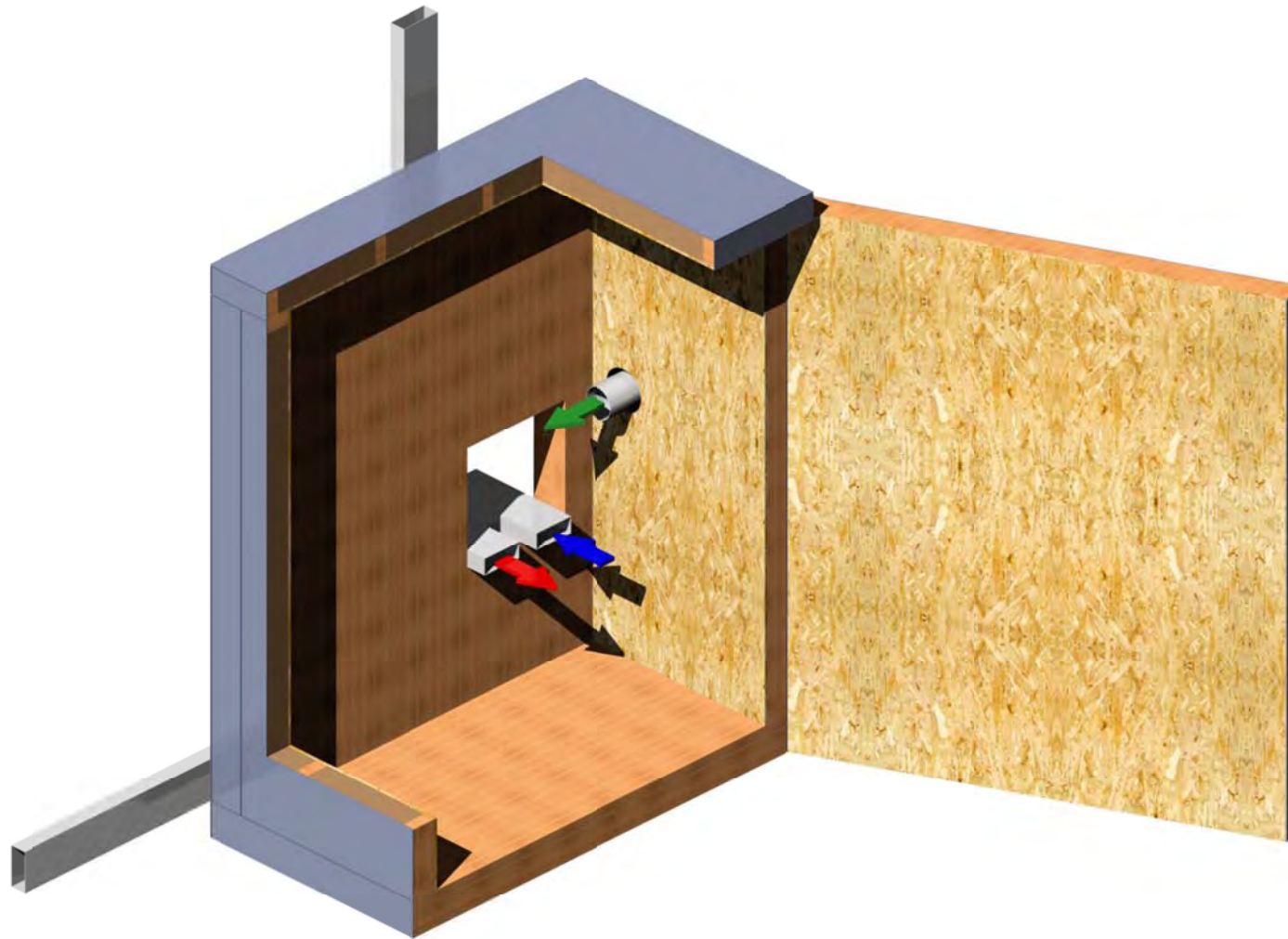


-  Abluft
-  Zuluft
-  Fortluft
-  Aussenluft
-  Zuluftauslass ZWV
-  Zuluftauslass ZALQ
-  Abluft-Tellerventil
-  Schalldämpfer Zuluft/Abluft
-  Schalldämpfer Zuluft/Abluft

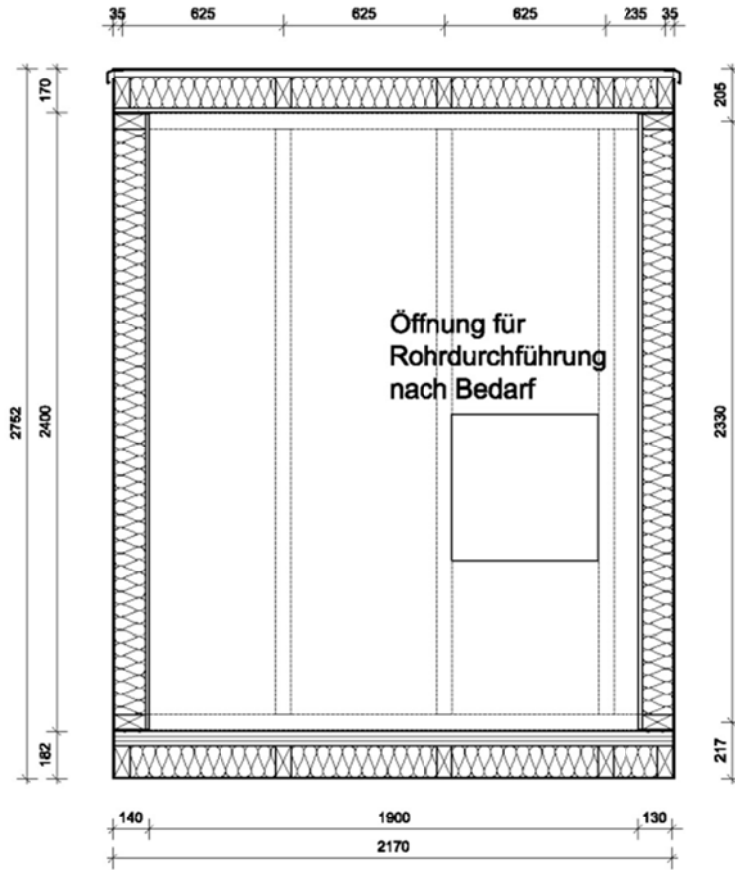




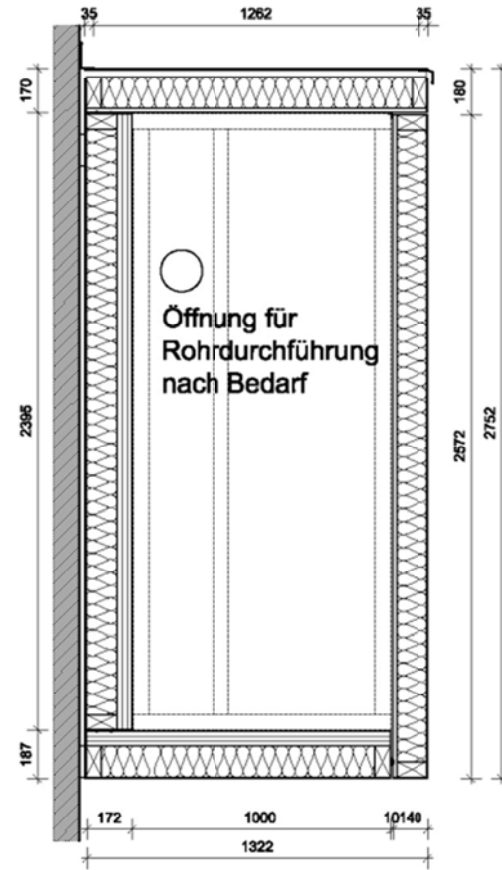




Längsschnitt



Querschnitt



Bezeichnung:

**LüftungsBOX - Variante AussenBOX**

Detail:

**Schnitte**

Detail Nr.:

Schnitt: vertikal

Maßstab.: 1:25

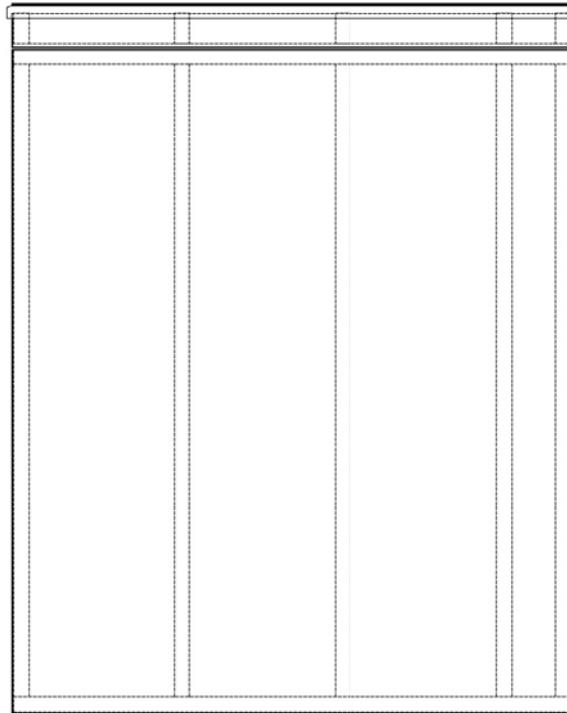
DI Horst Köberl



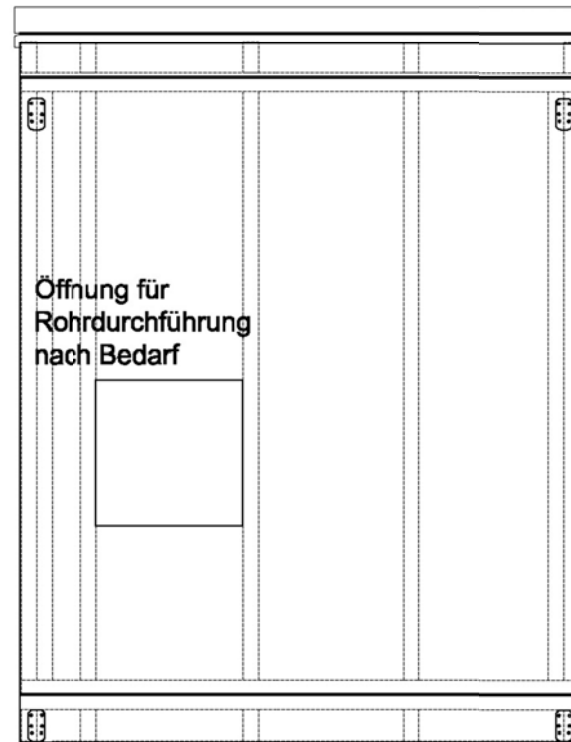
Ansicht - Seite



Ansicht - Vorderseite



Ansicht - Rückseite



Befestigung: 4 x Sherpa B

Bezeichnung:

**LüftungsBOX - Variante AussenBOX**

Detail:

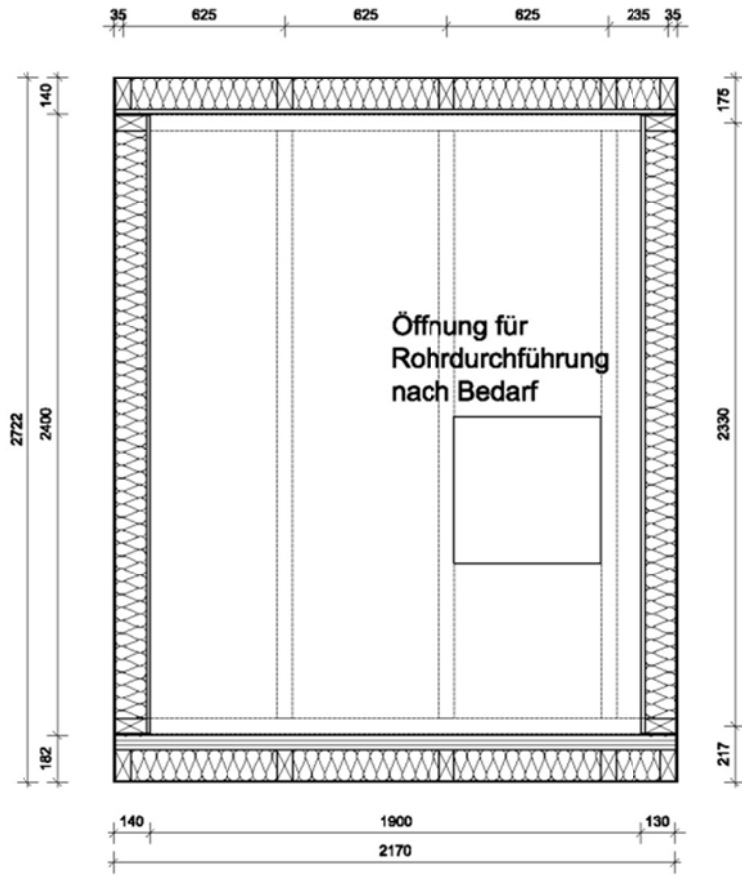
**Ansichten**

Detail Nr.:

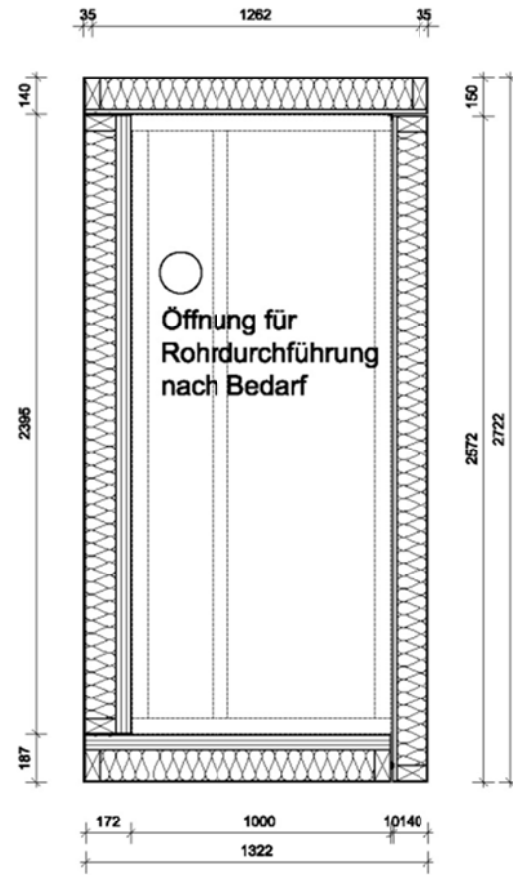
Maßstab.: 1:25

DI Horst Köberl

Längsschnitt



Querschnitt



Bezeichnung:

**LüftungsBOX - Variante InnenBOX**

Detail:

**Vertikal-Schnitte**

Detail Nr.:

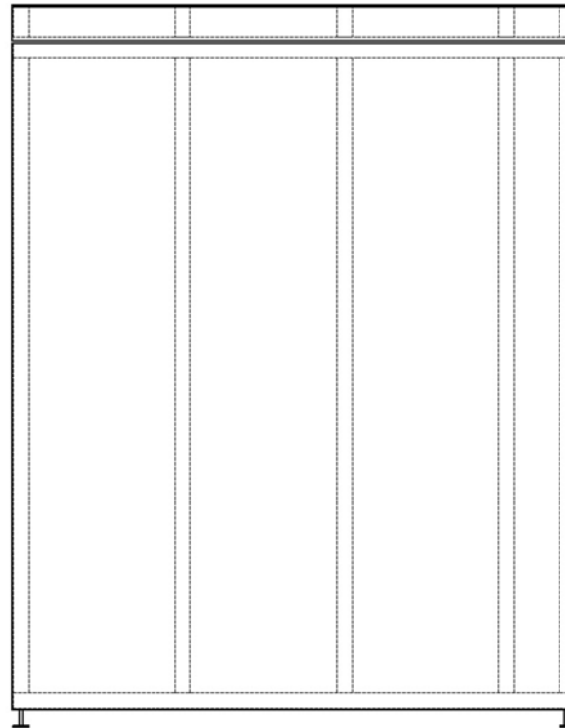
Maßstab.: 1:25

DI Horst Köberl

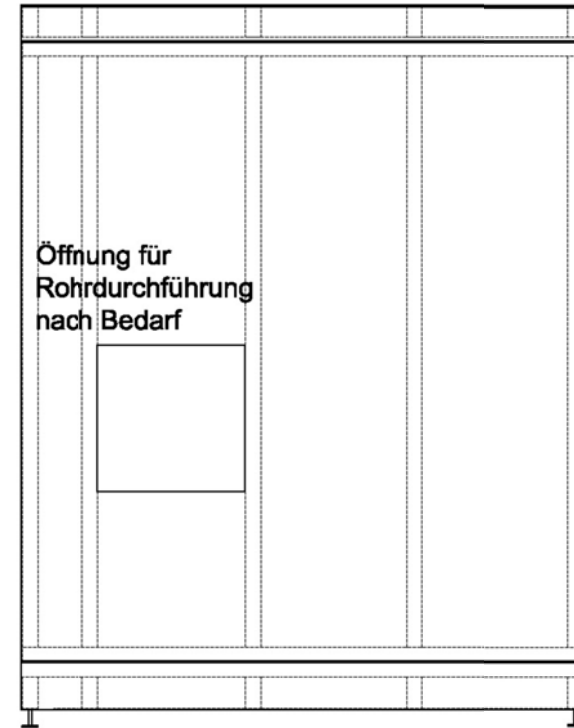
Ansicht - Seite



Ansicht - Vorderseite



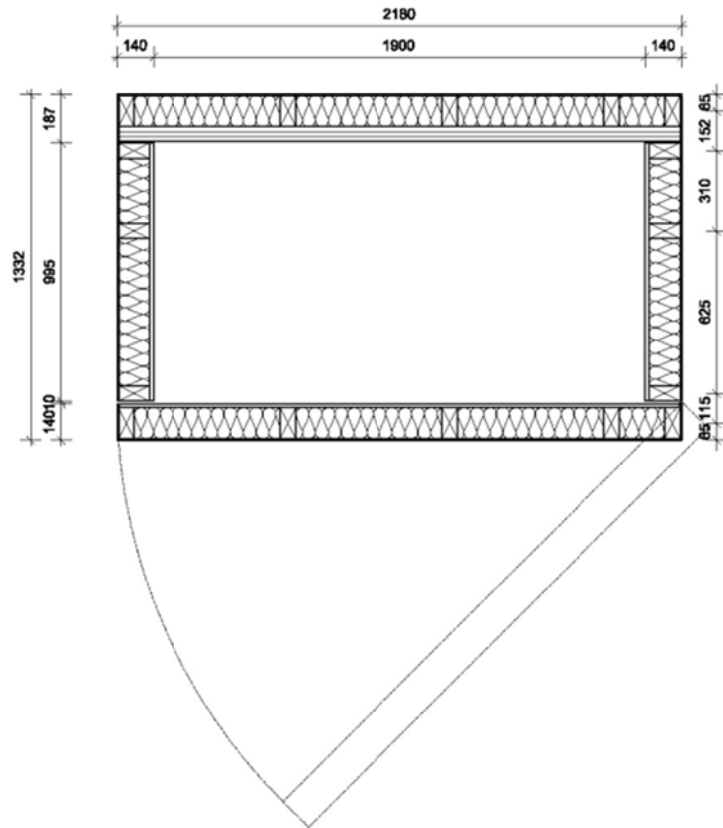
Ansicht - Rückseite



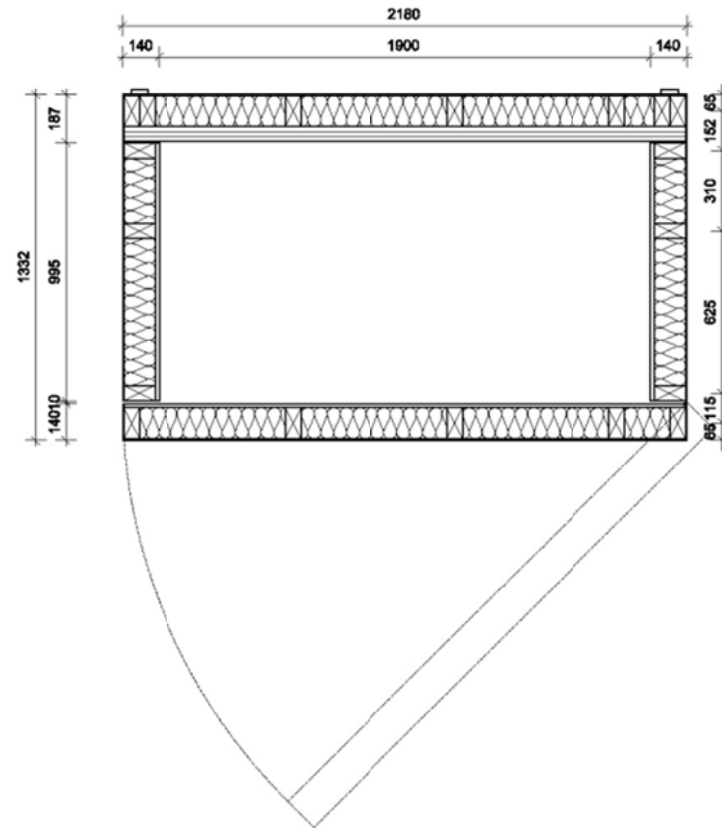
**Aufstellung: 4 Stützenfüße**

DI Horst Köberl	Bezeichnung:	<b>LüftungsBOX - Variante InnenBOX</b>		Detail:	<b>Ansichten</b>	
				Detail Nr.:		Maßstab.: 1:25

### Variante - InnenBOX



### Variante - AussenBOX



Bezeichnung:

**LüftungsBOX**

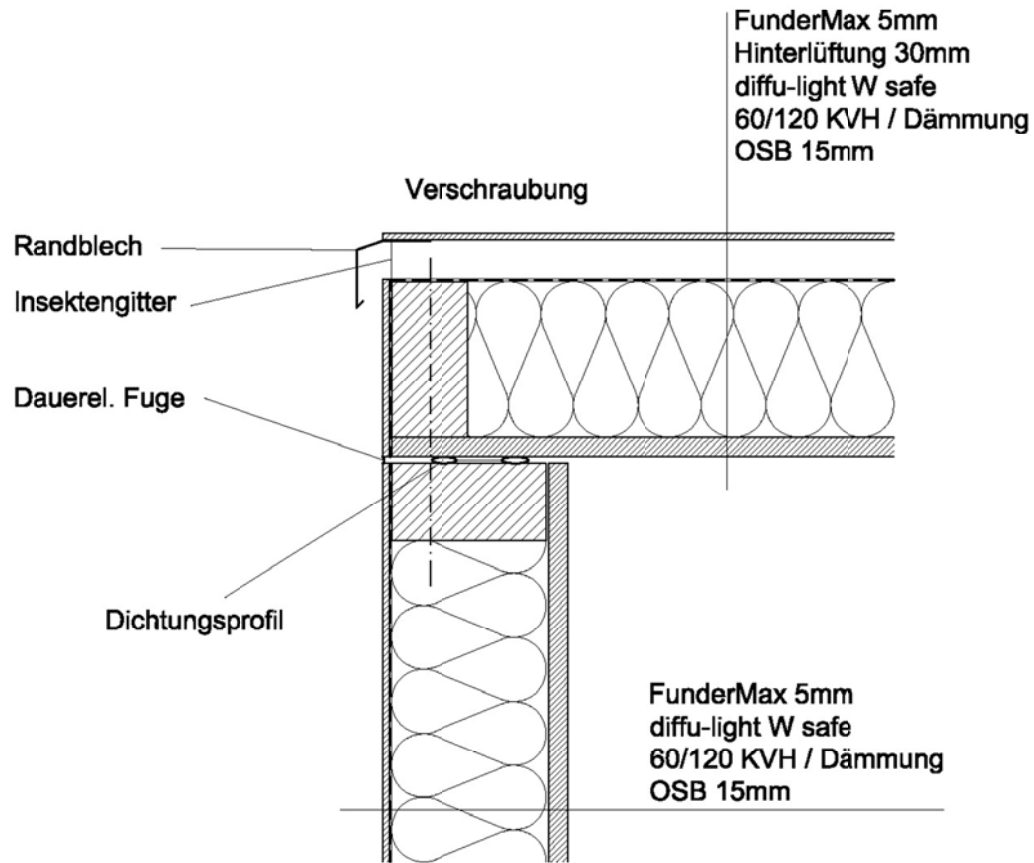
Detail:

**Horizontal-Schnitte**

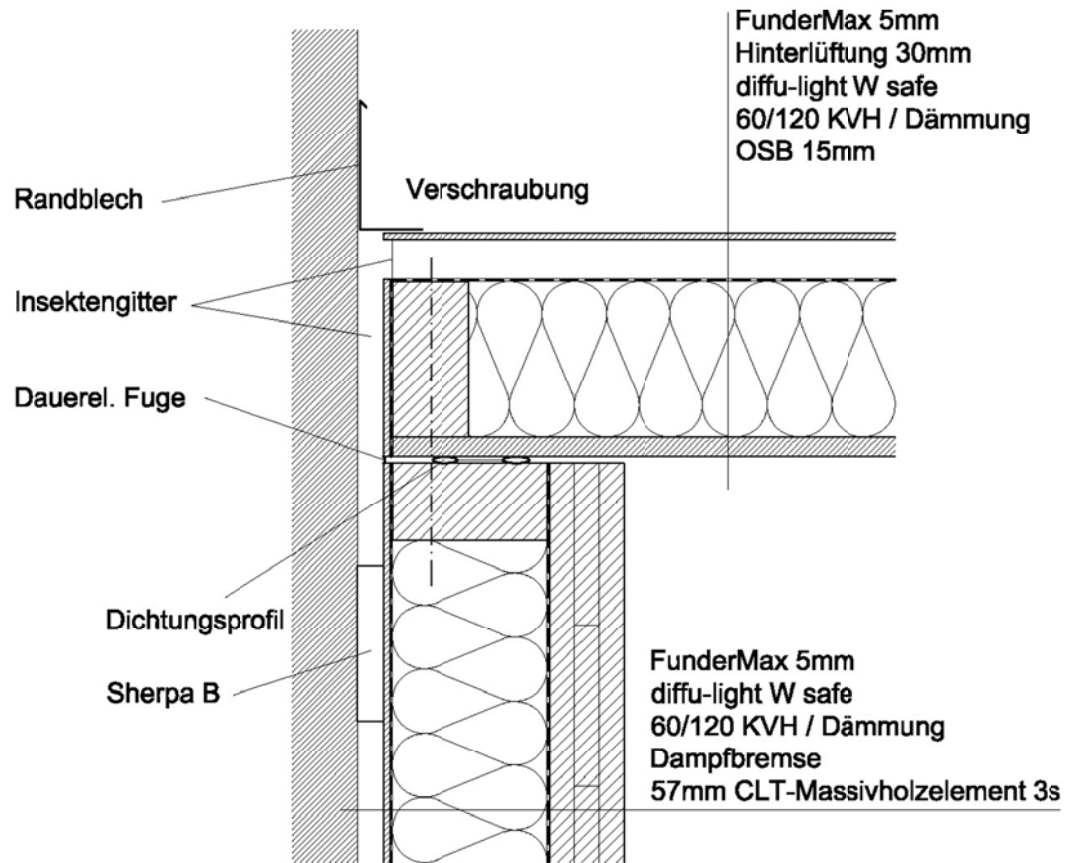
Detail Nr.:

Maßstab.: 1:25

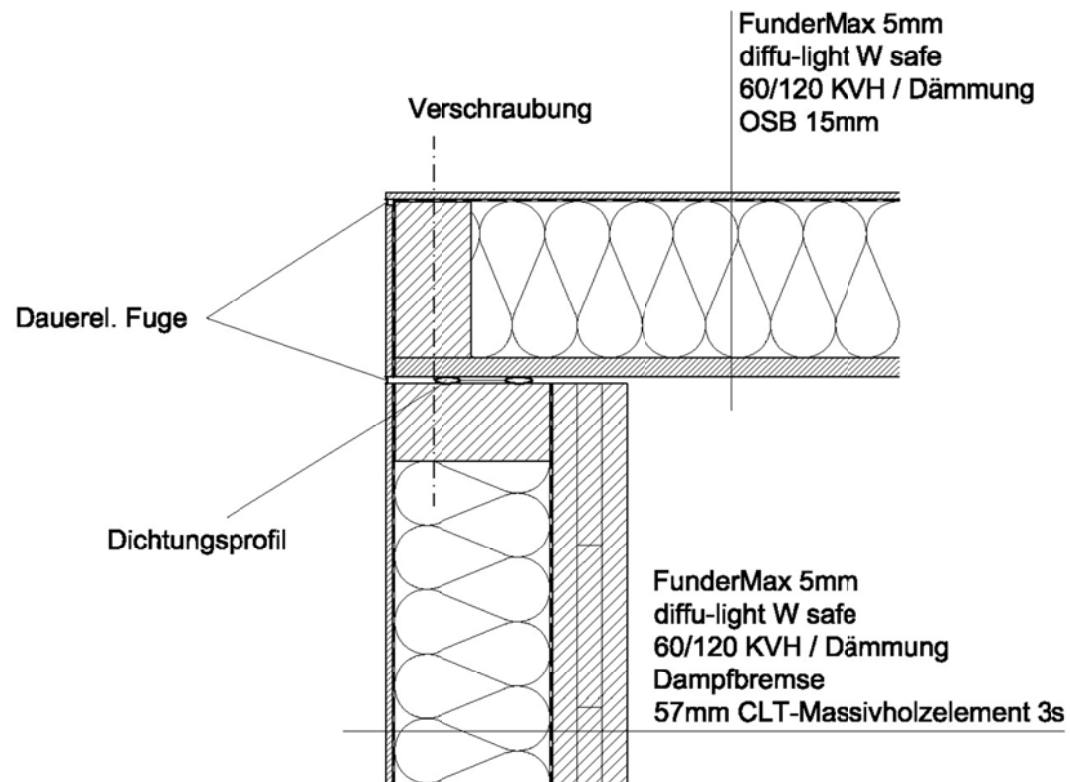
DI Horst Köberl



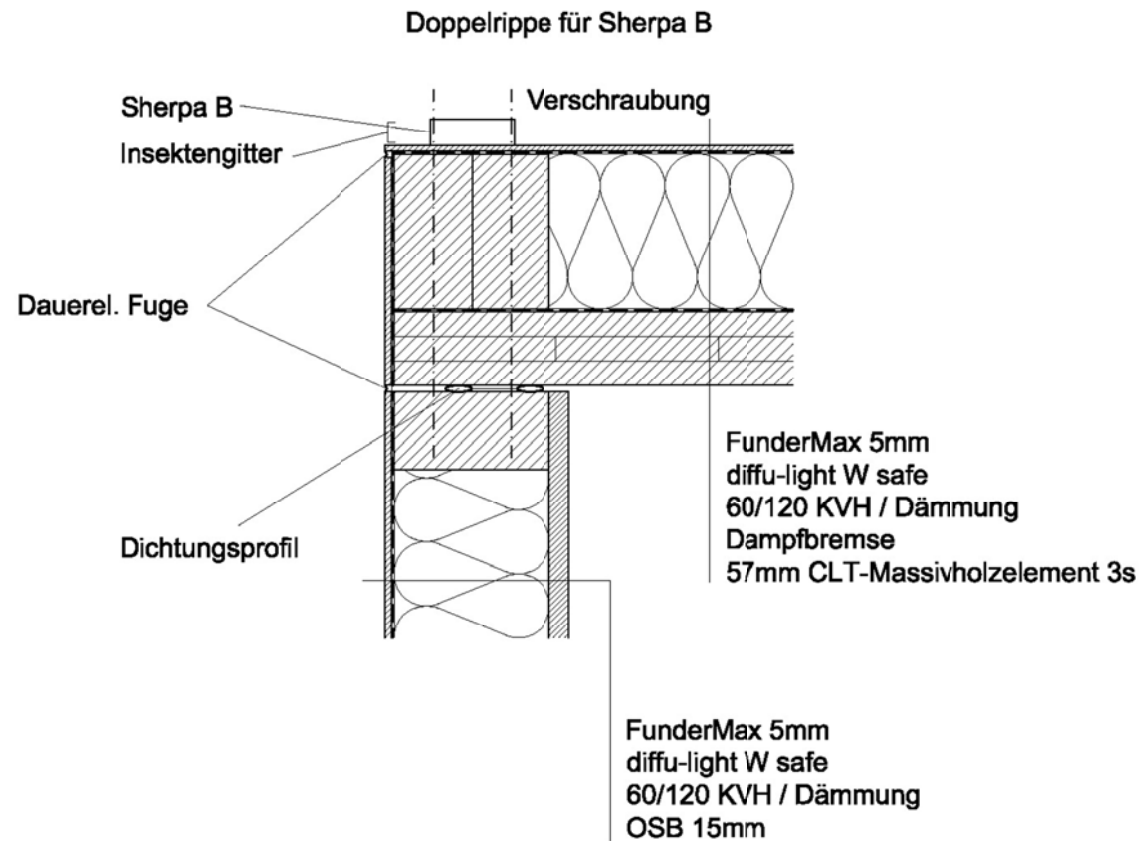
DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail: <b>Eckanschluss / Rückwand</b>		
	<b>LüftungsBOX - Variante AussenBOX</b>	Detail Nr.: 001	Schnitt: vertikal	Maßstab.: 1:5



DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail: <b>Eckanschluss / Rückwand</b>		
	<b>LüftungsBOX - Variante AussenBOX</b>	Detail Nr.: 001a	Schnitt: vertikal	Maßstab.: 1:5

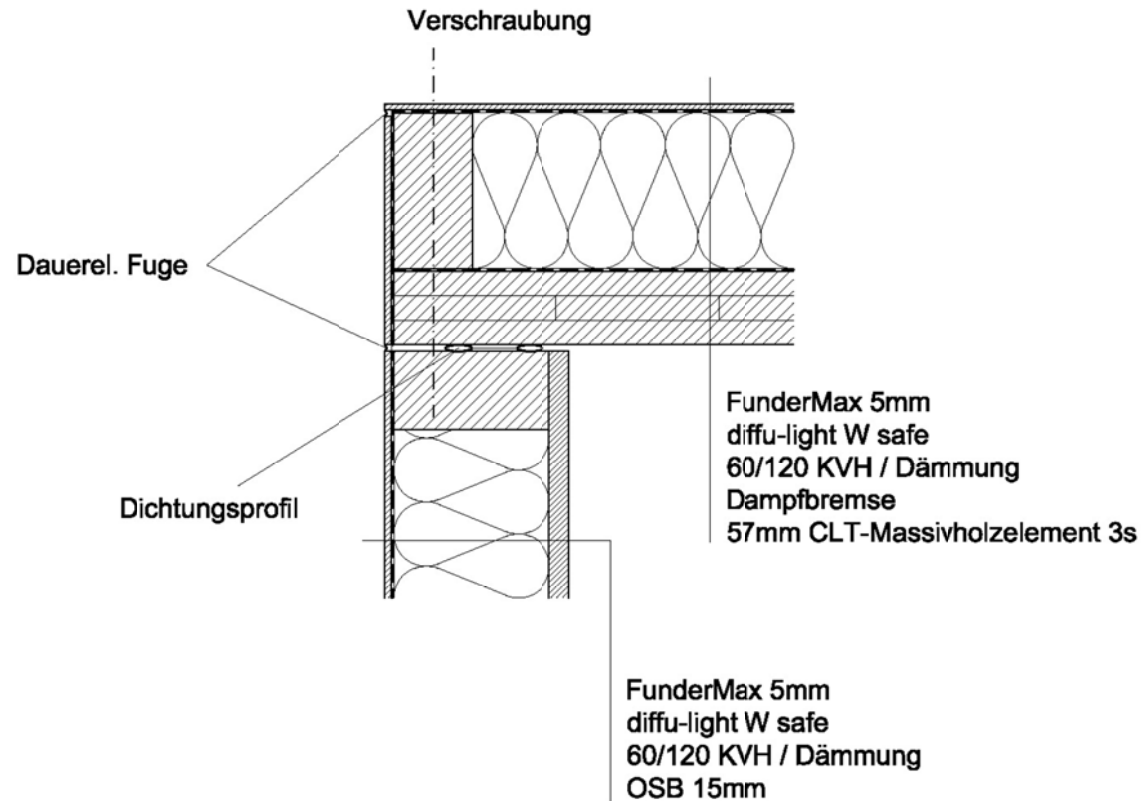


DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail: <b>Eckanschluss / Rückwand</b>		
	<b>LüftungsBOX - Variante InnenBOX</b>	Detail Nr.: 002	Schnitt: vertikal	Maßstab.: 1:5

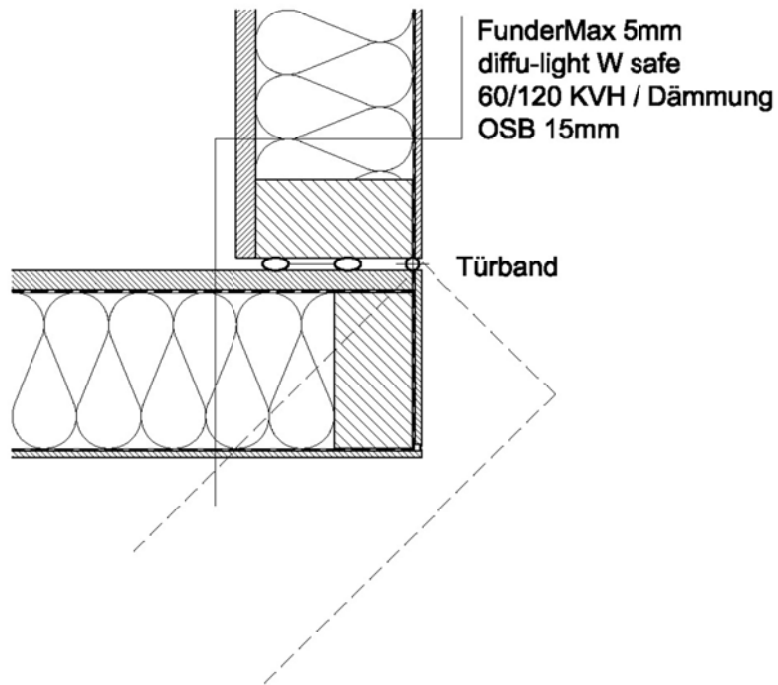


DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail:		
	<b>LüftungsBOX - Variante AussenBOX</b>	<b>Eckanschluss / Rückwand</b>		
	Detail Nr.: 003	Schnitt: horizontal	Maßstab.: 1:5	

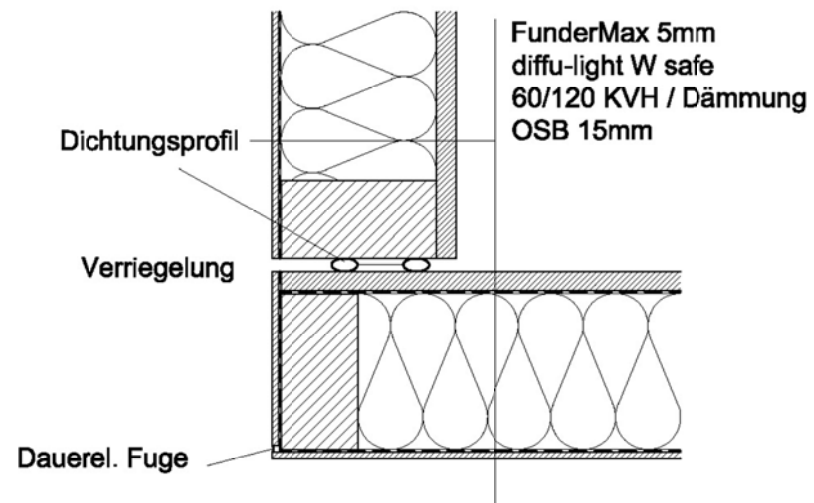




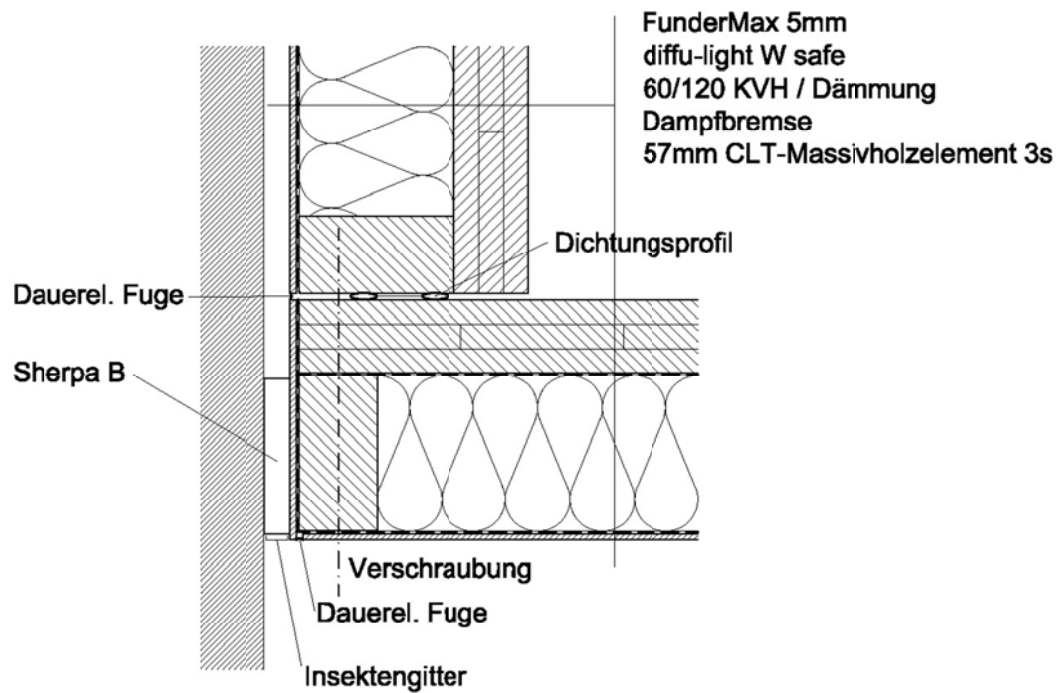
DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail: <b>Eckanschluss / Rückwand</b>		
	<b>LüftungsBOX - Variante InnenBOX</b>	Detail Nr.: 003a	Schnitt: horizontal	Maßstab.: 1:5



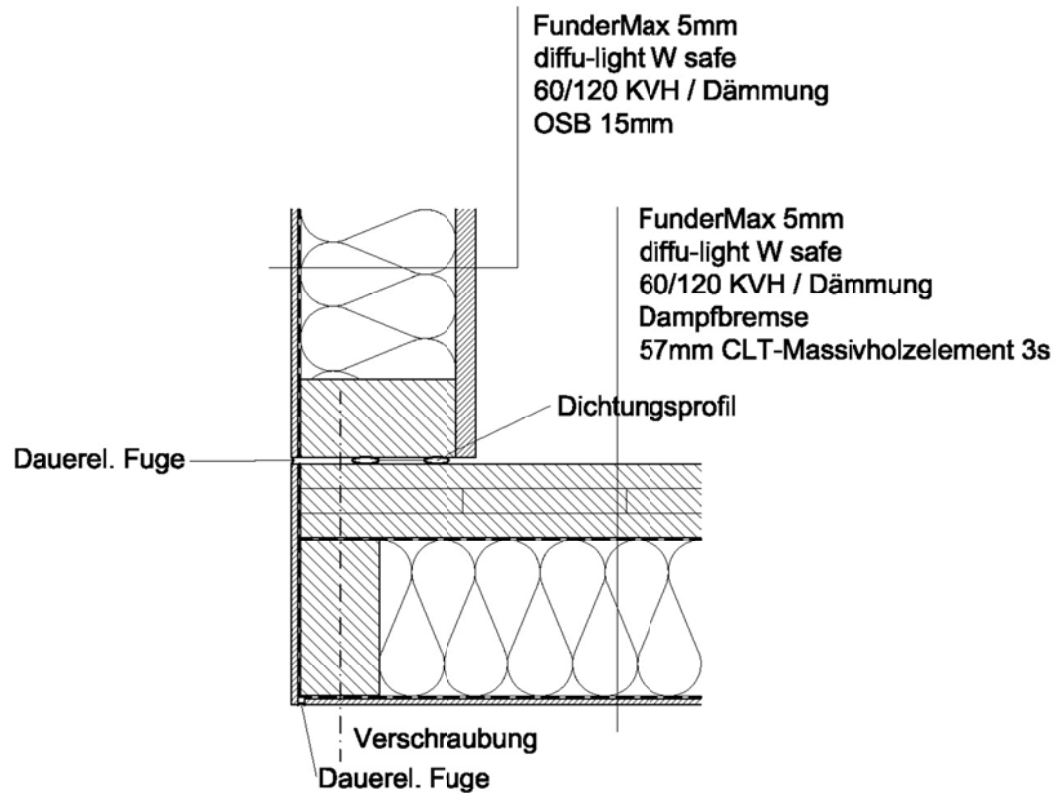
DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail:		
	<b>LüftungsBOX - Variante AussenBOX</b>	<b>Eckanschluss / Türe</b>		
	Detail Nr.: 004	Schnitt: horizontal	Maßstab.: 1:5	



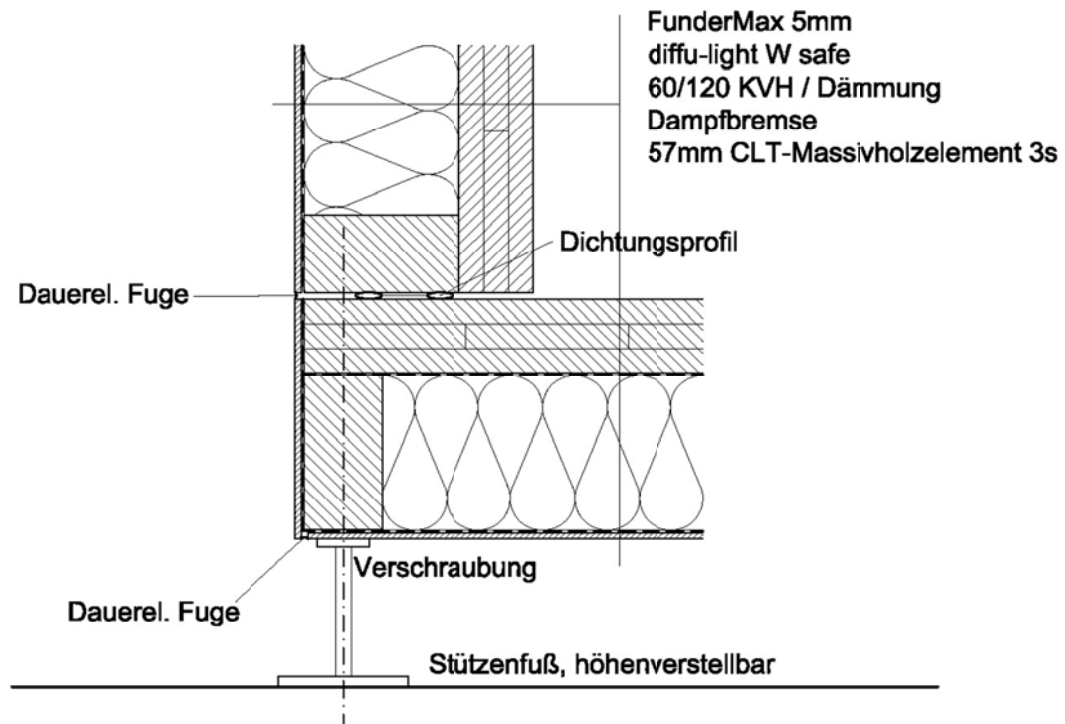
DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail: <b>Eckanschluss / Türe</b>		
	<b>LüftungsBOX - Variante AussenBOX</b>	Detail Nr.: 004a	Schnitt: horizontal	Maßstab.: 1:5



DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail:		
	<b>LüftungsBOX - Variante AussenBOX</b>	<b>Eckanschluss / Rückwand - Boden</b>		
	Detail Nr.: 005	Schnitt: vertikal	Maßstab.: 1:5	



DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail: <b>Eckanschluss / Boden</b>		
	<b>LüftungsBOX - Variante AussenBOX</b>	Detail Nr.: 005a	Schnitt: vertikal	Maßstab.: 1:5



DI Horst Köberl	Bezeichnung:	Detail:		
	<b>LüftungsBOX - Variante InnenBOX</b>	<b>Eckanschluss / Rückwand - Boden</b>		
		Detail Nr.: 006	Schnitt: vertikal	Maßstab.: 1:5

Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

## Anhang J

### Wärmebrückensimulationen

Ing. Rupert Wolffhardt  
Holzforschung Austria

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms

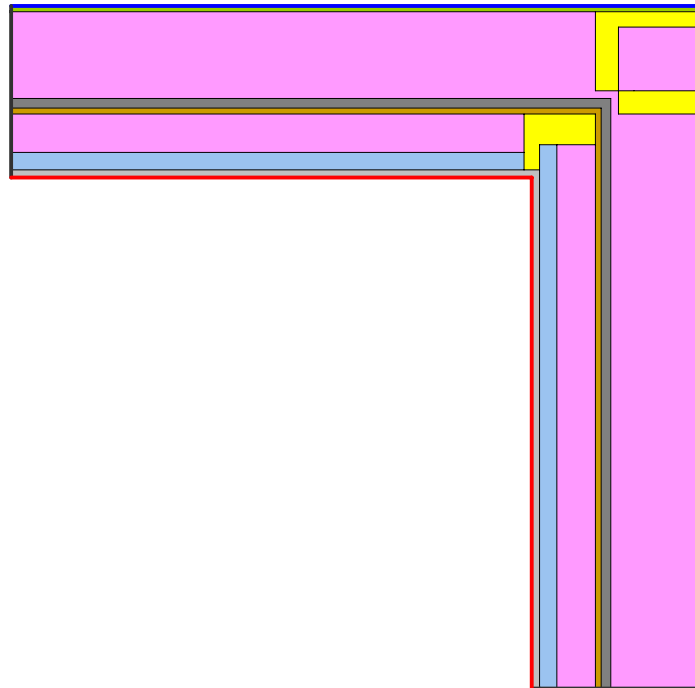


im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke



Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

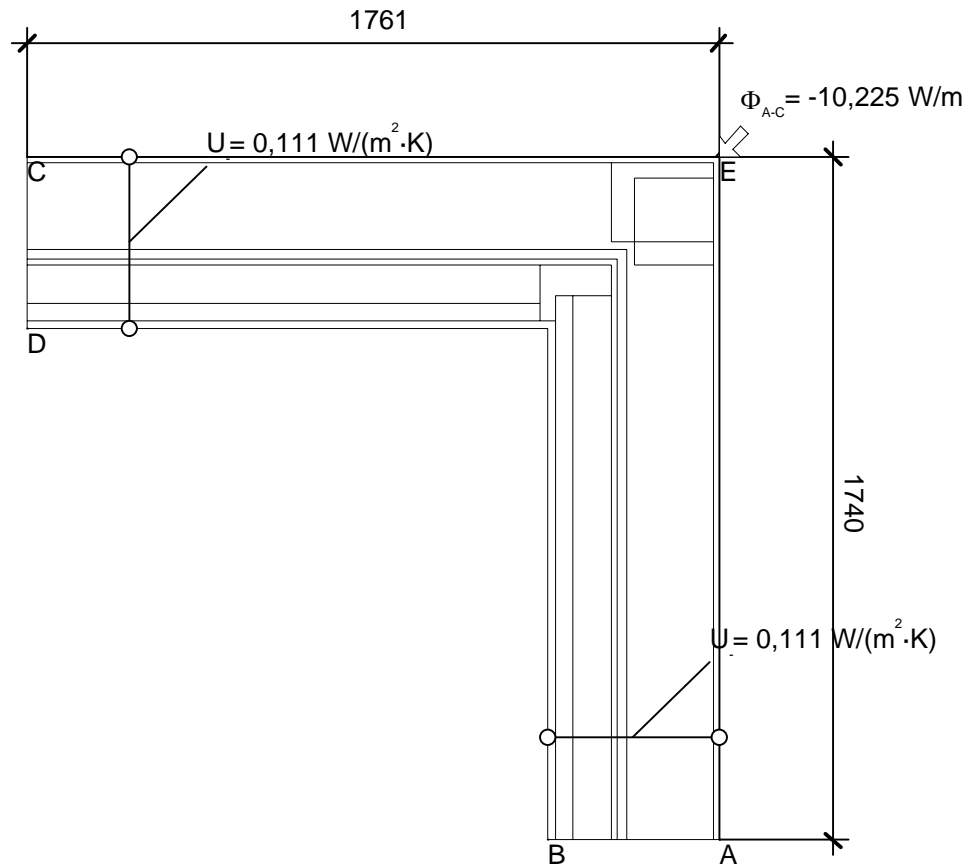
Name	q [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		-10,000	0,130	
Innen Standard		20,000	0,130	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke

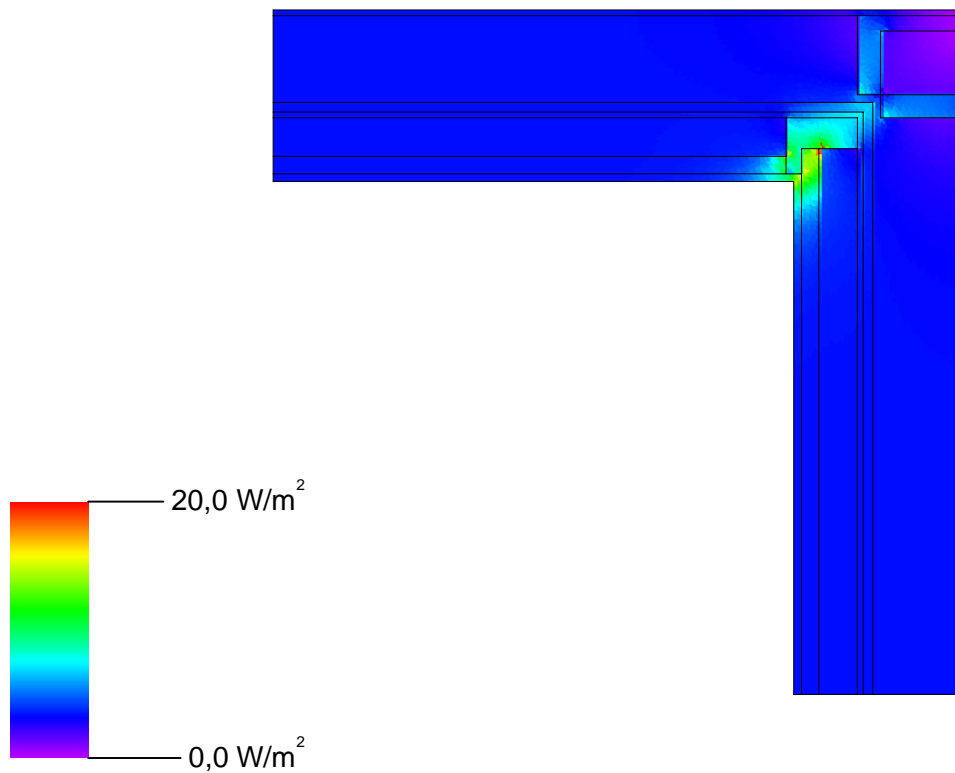
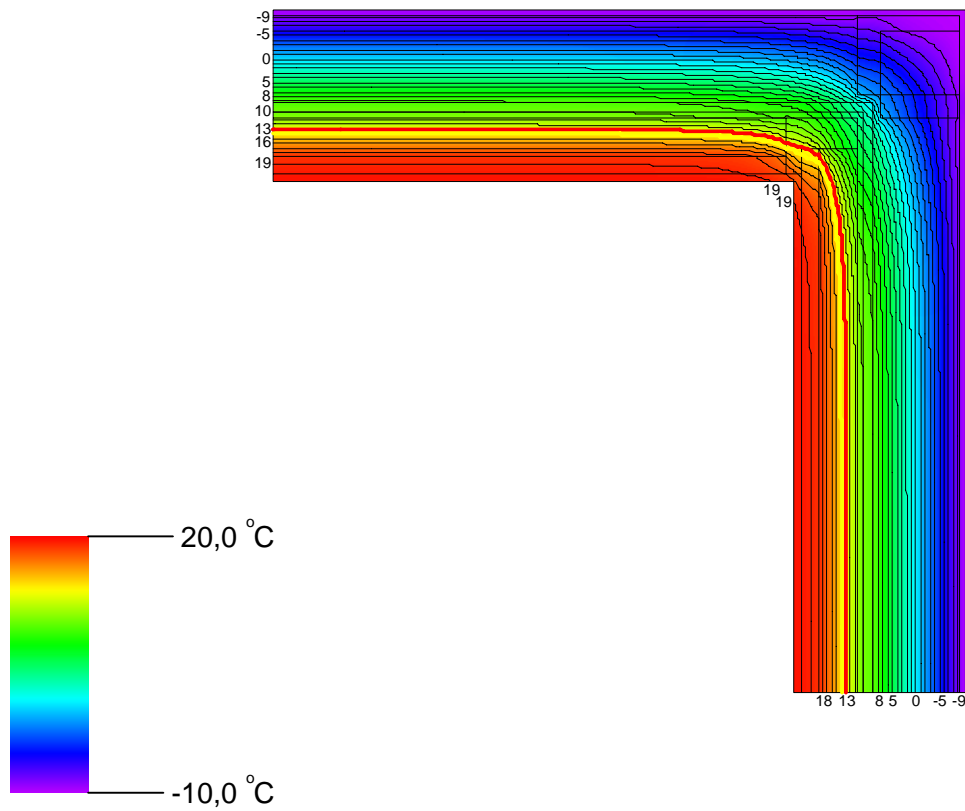


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{10,225}{30,000} - 0,111 \cdot 1,740 - 0,111 \cdot 1,761 = -0,049 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke

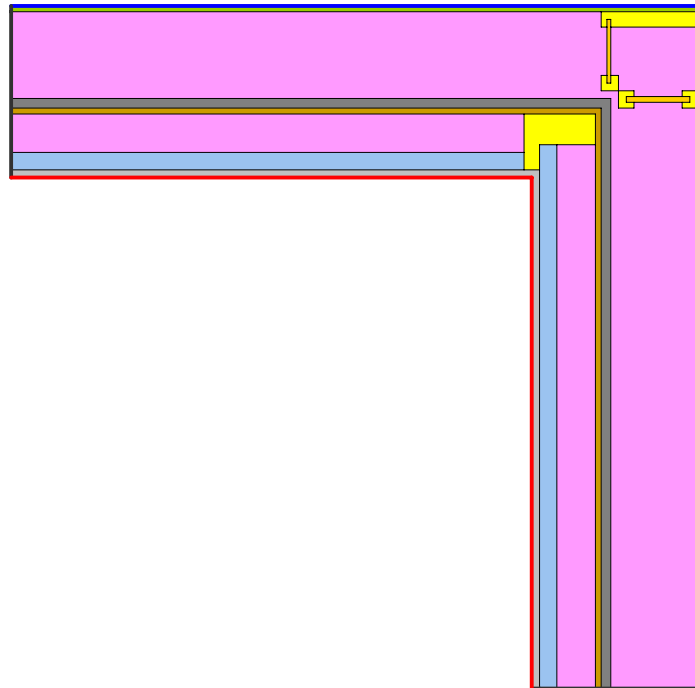


Anzahl FE: 13523

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke, TJI-Träger



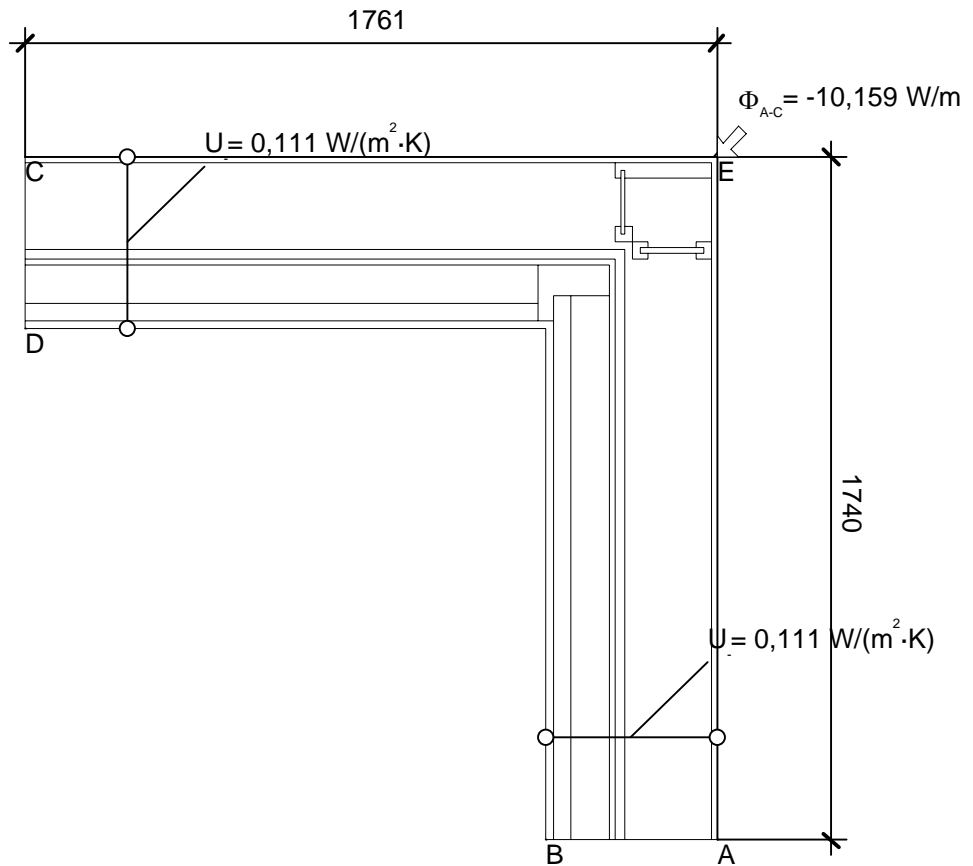
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Steg TJI	0,290
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	q [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		-10,000	0,130	
Innen Standard		20,000	0,130	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke, TJI-Träger

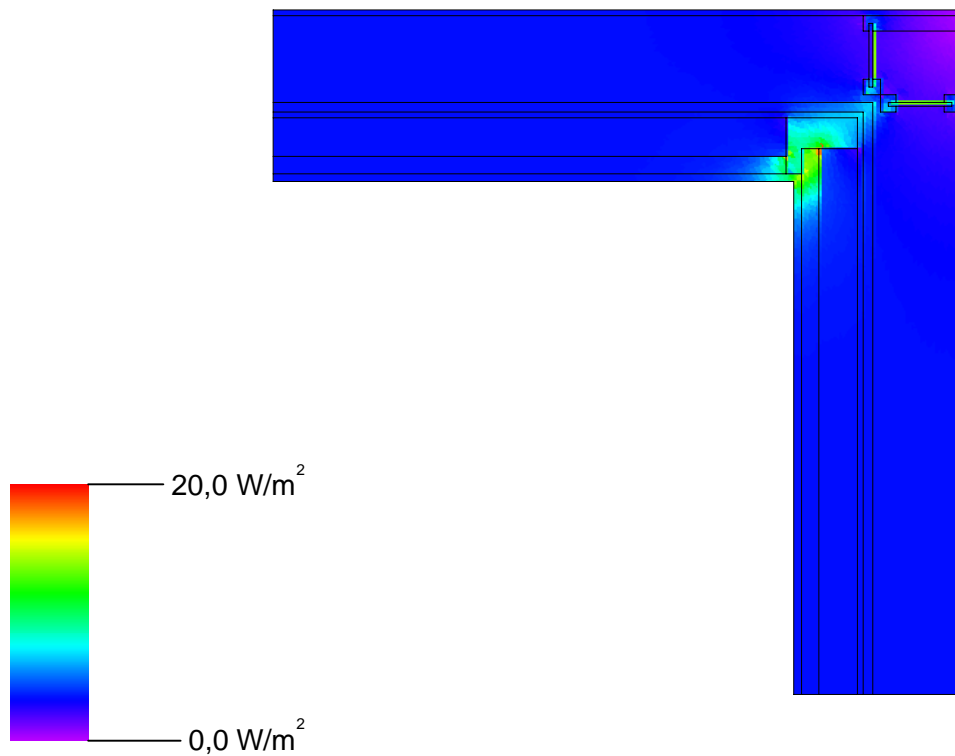
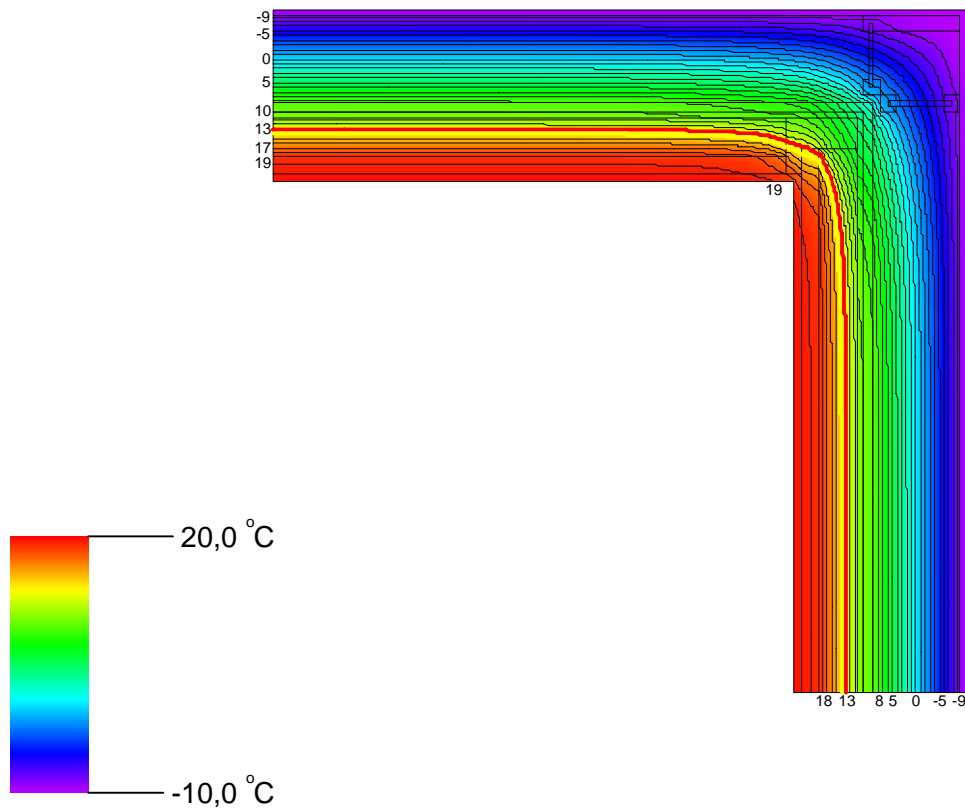


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{10,159}{30,000} - 0,111 \cdot 1,740 - 0,111 \cdot 1,761 = -0,051 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke, TJI-Träger

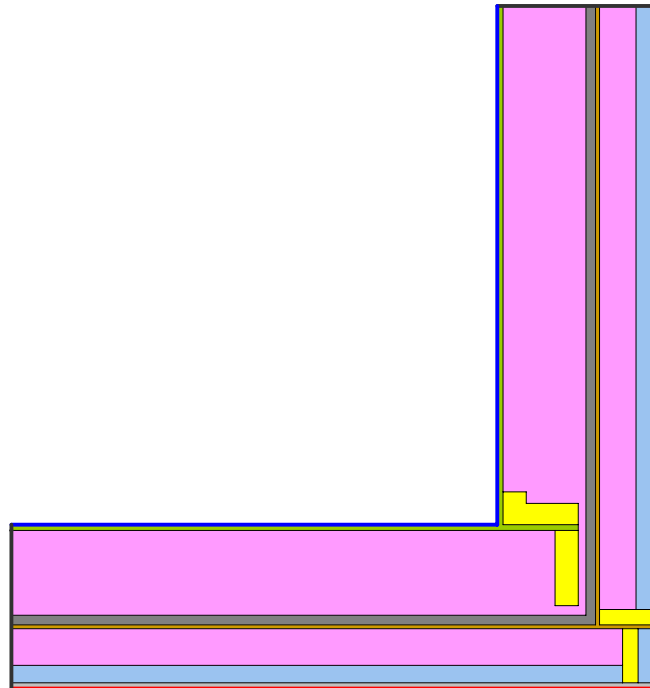


Anzahl FE: 13589

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Innenecke



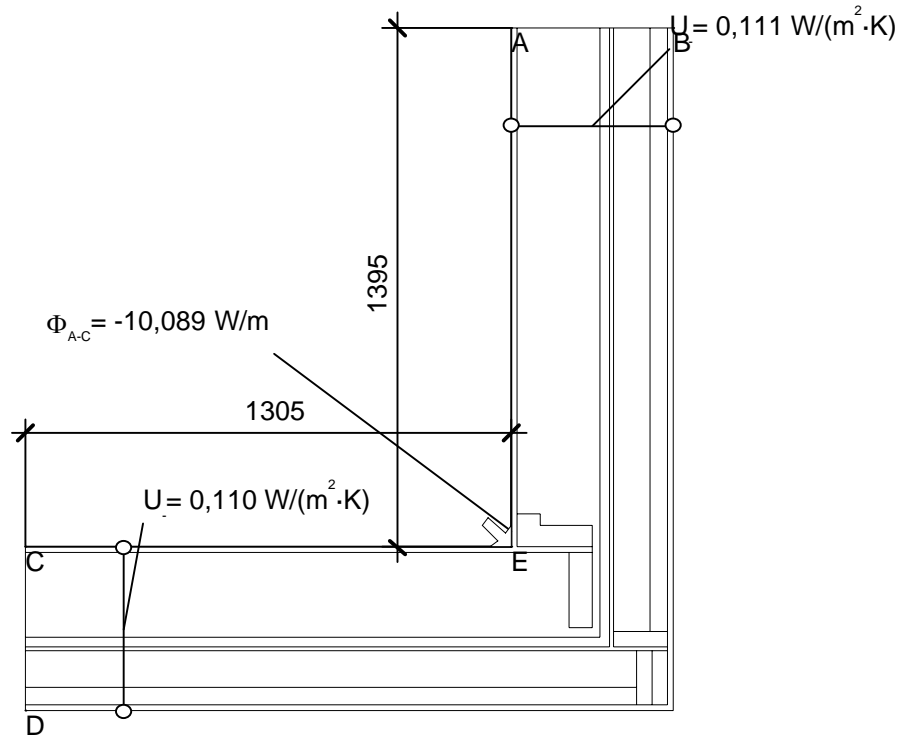
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		-10,000	0,130	
Innen Standard		20,000	0,130	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Innenecke

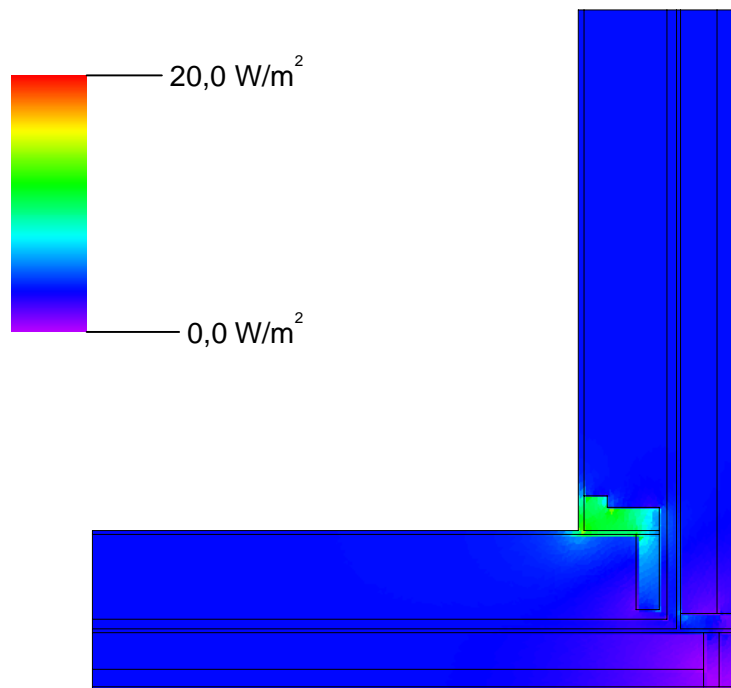
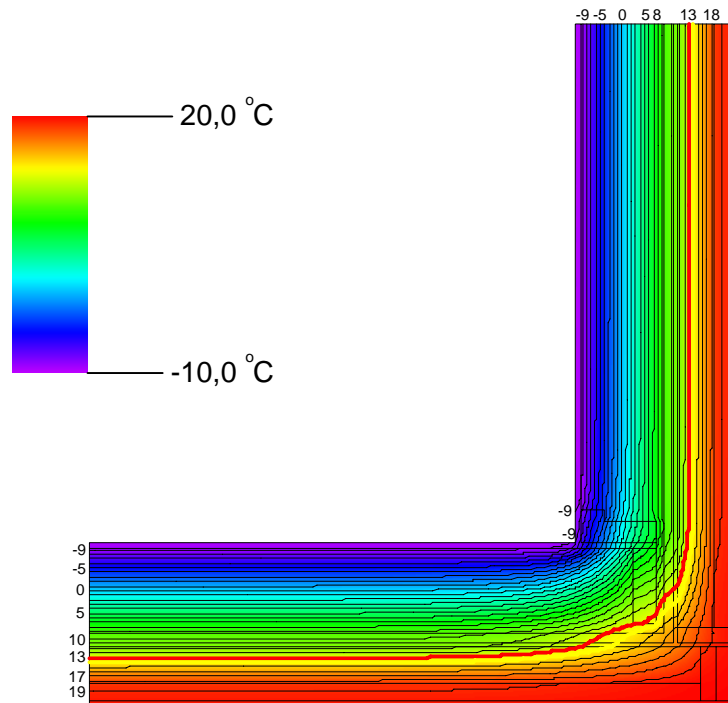


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{10,089}{30,000} - 0,111 \cdot 1,395 - 0,110 \cdot 1,305 = 0,038 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Innenecke

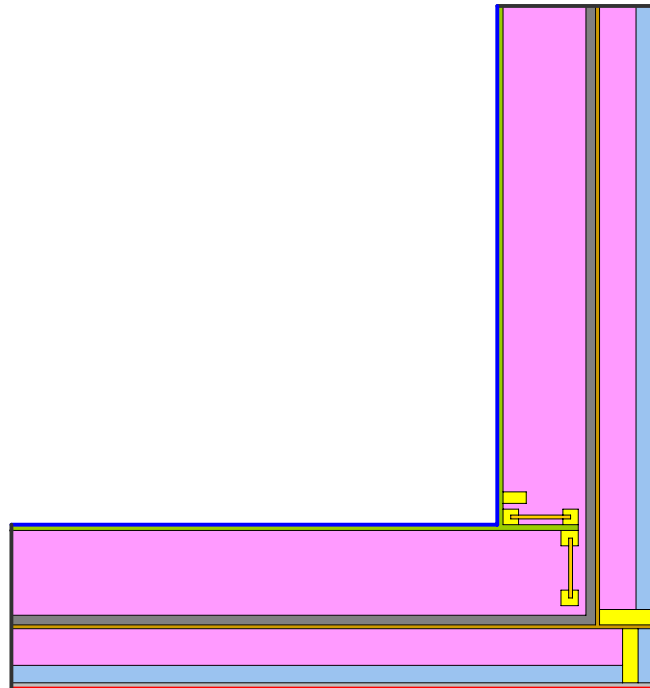




Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Innenecke TJI-Träger



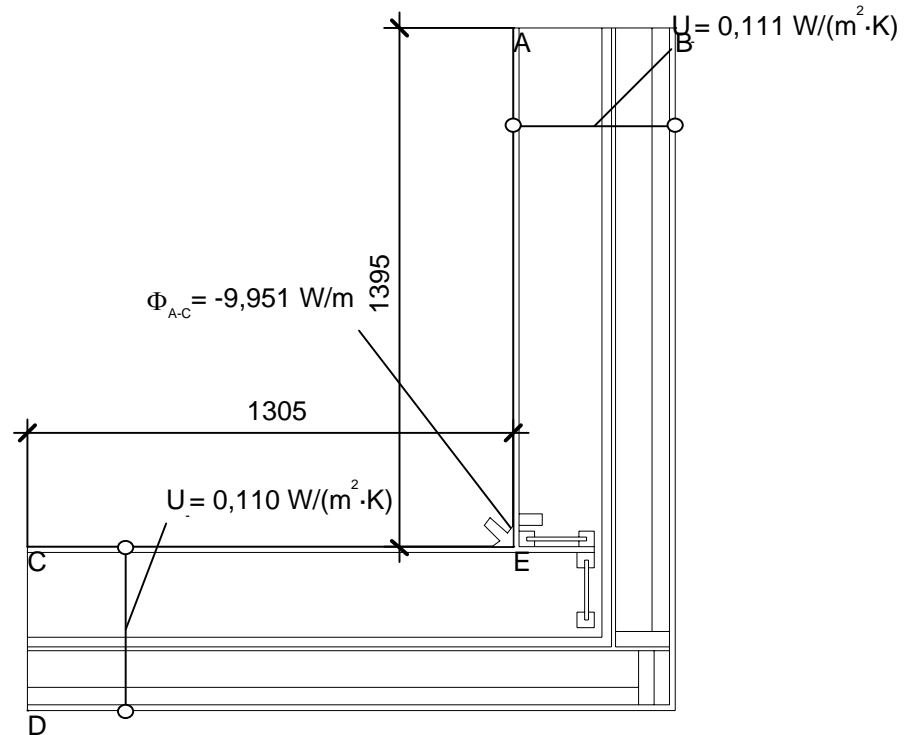
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Steg TJI	0,290
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	q [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		-10,000	0,130	
Innen Standard		20,000	0,130	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Innenecke TJI-Träger

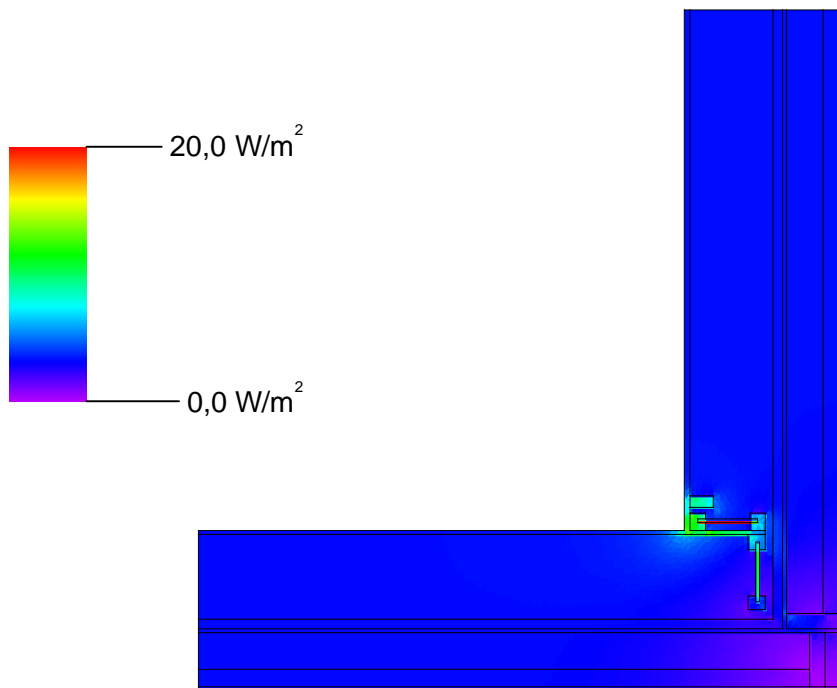
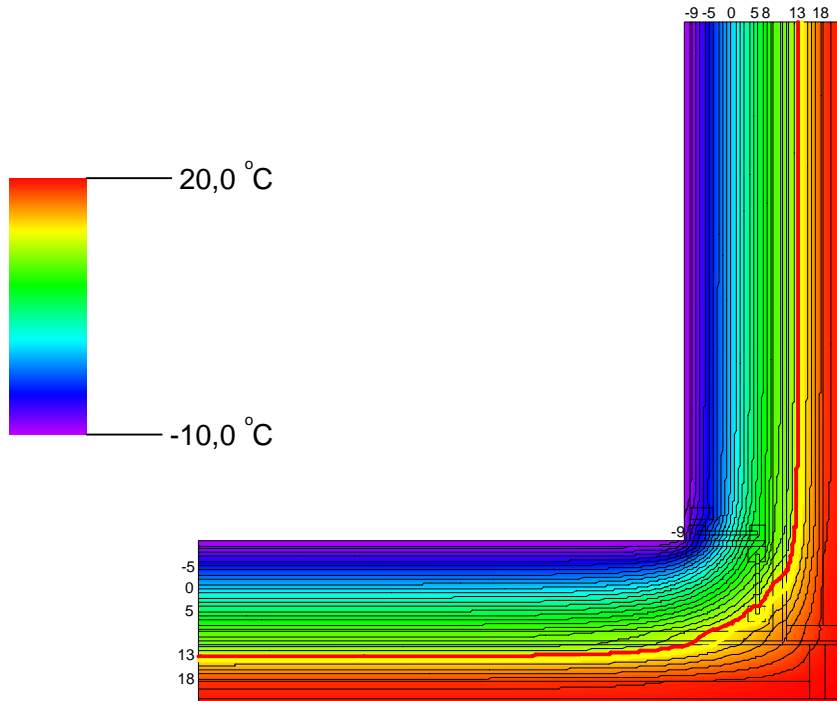


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{9,951}{30,000} - 0,111 \cdot 1,395 - 0,110 \cdot 1,305 = 0,033 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

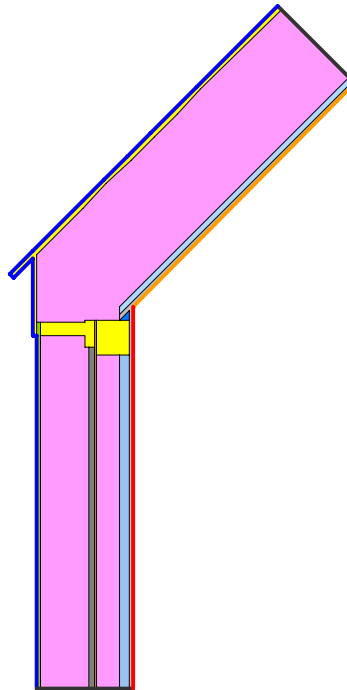
Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Innenecke TJI-Träger



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Dach



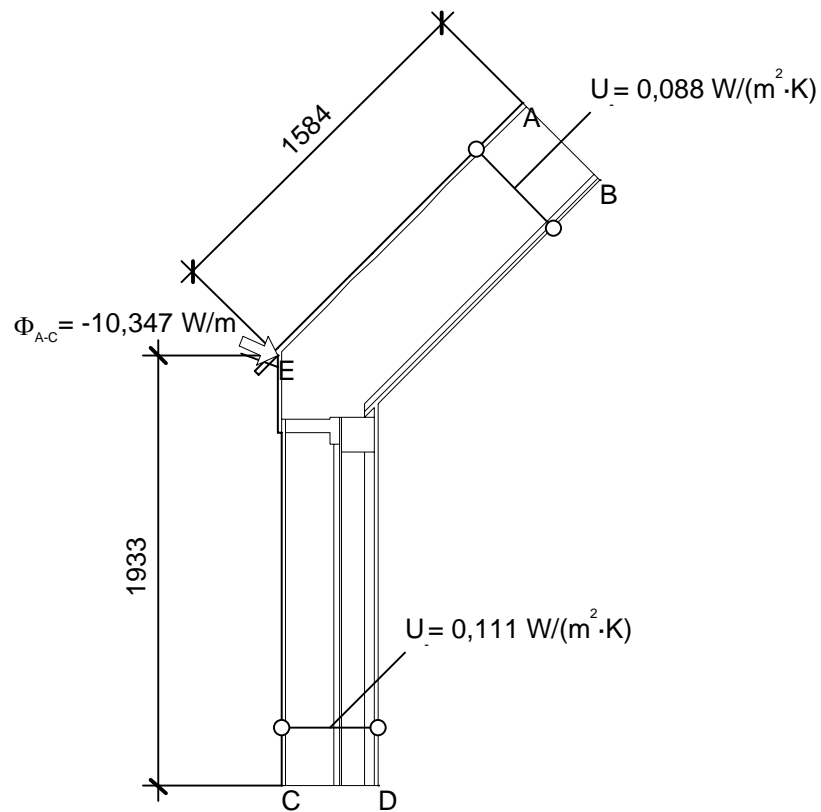
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 24 mm	0,150
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		-10,000	0,130	
Innen Standard		20,000	0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts		20,000	0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Dach

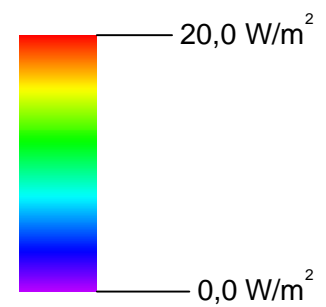
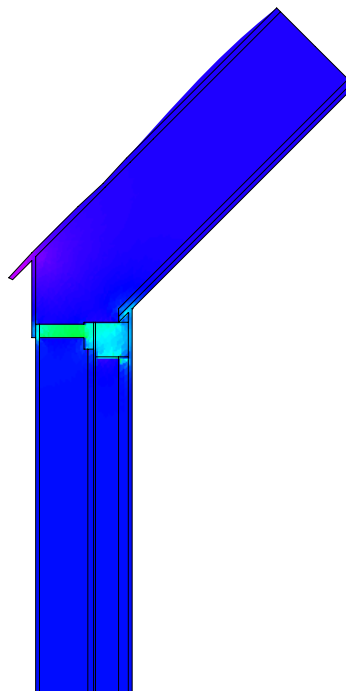
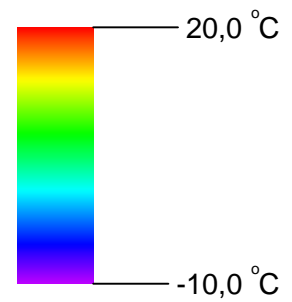
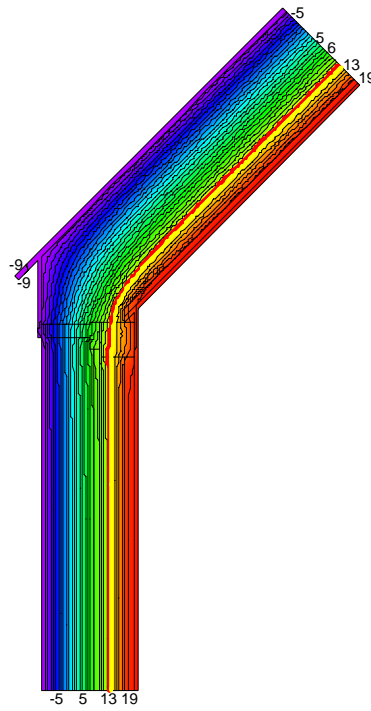


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{10,347}{30,000} - 0,088 \cdot 1,584 - 0,111 \cdot 1,933 = -0,009 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Dach



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Decke gegen unbeheizten Dachraum

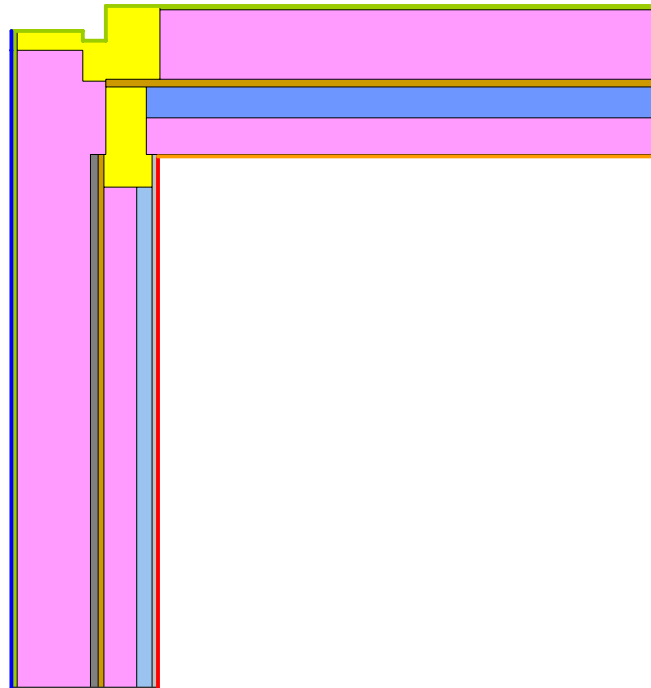


Anzahl FE: 11896

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Decke gegen unbeheizten Dachraum



Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 90 mm	0,563
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

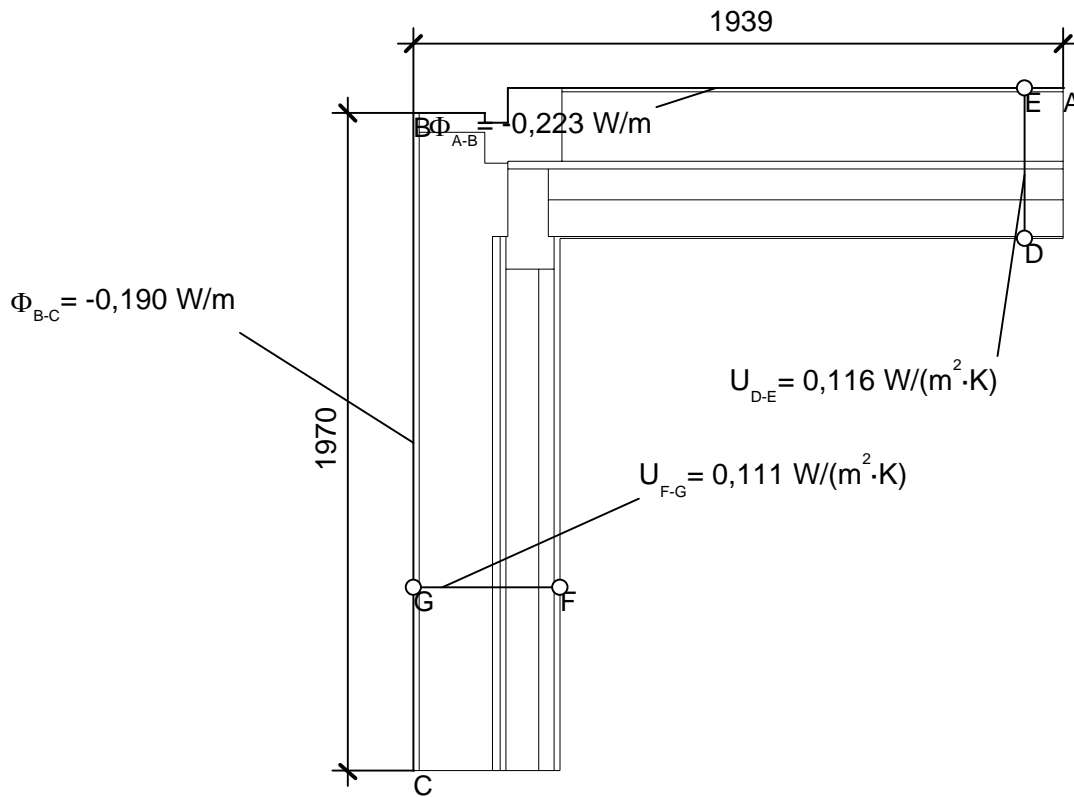
Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		0,000	0,130	
Innen Standard		1,000	0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts		1,000	0,100	
Innen Wärmestrom aufwärts unbeheizt		0,000	0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Decke gegen unbeheizten Dachraum

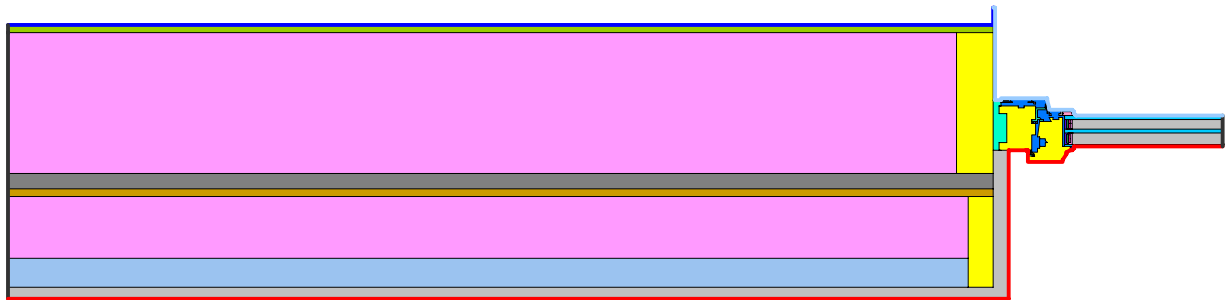


psi e = -0,029 W/(mK)  
psi u = -0,003 W/(mK)

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Einbau Fenster seitlich

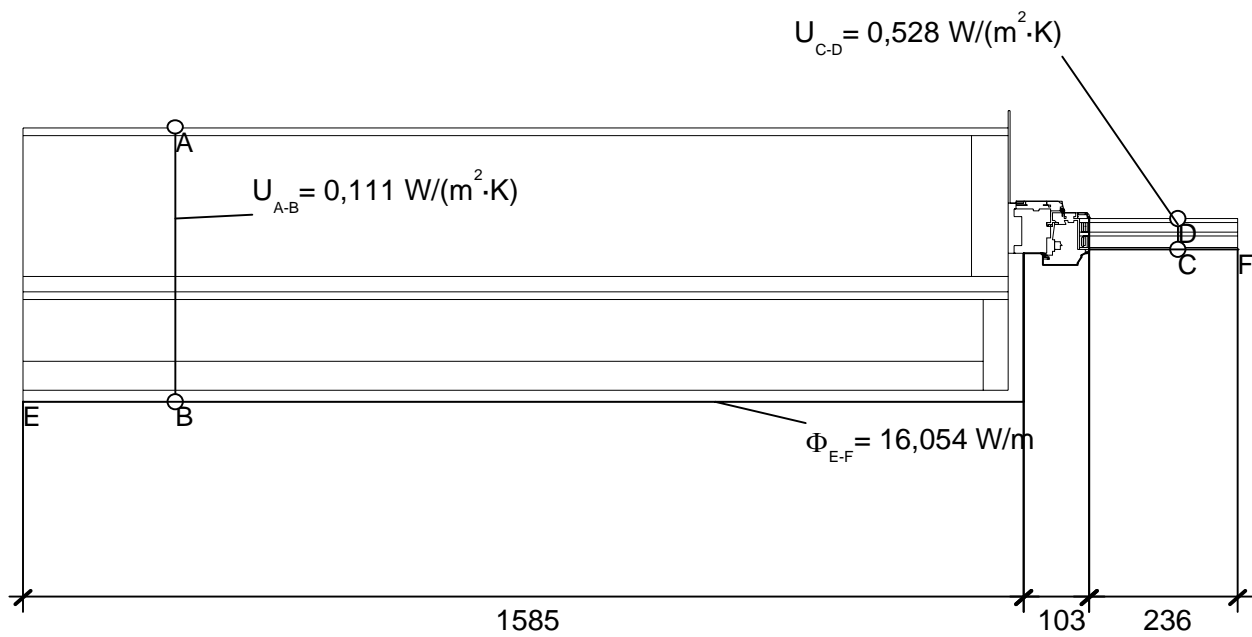


Name	$\lambda$ [W/(m·K)]	Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000	Aussen Standard	-10,000		0,040	
Butyl (Isobuten), heissgeschmolzen	0,240	Aussen stark belüftet	-10,000		0,130	
EPDM (Ethylen Propylen Dien Monomer)	0,250	Innen Standard	20,000		0,130	
Edelstahl L=15	15,000	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Flachpressplatten	0,130					
Gasfüllung(13)	0,021					
Gasfüllung(14)	0,021					
Gipsplatte F	0,250					
Heraklith M	0,096					
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250					
MDF r=600	0,120					
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040					
Molekularsieb (Trockenmittel)	0,100					
Natronglas (einschliesslich Floatglas)	1,000					
Nutzholz 500	0,130					
PS WLG 025	0,025					
Polypropylen mit 25% Glasfasren verstärkt	0,250					
Polysulfid (1)	0,400					
Polyurethan (PUR)-Hartschaum WLG 035	0,035					
Rein-Silicon	0,350					
Stahl (1)	50,000					
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130					

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Einbau Fenster seitlich

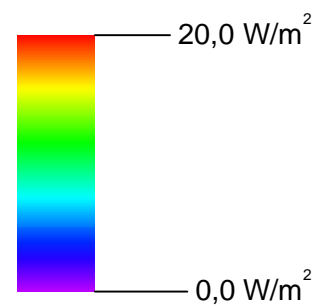
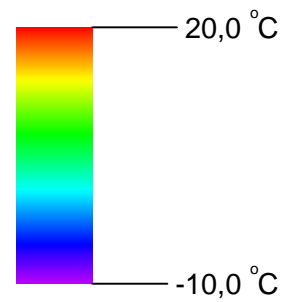
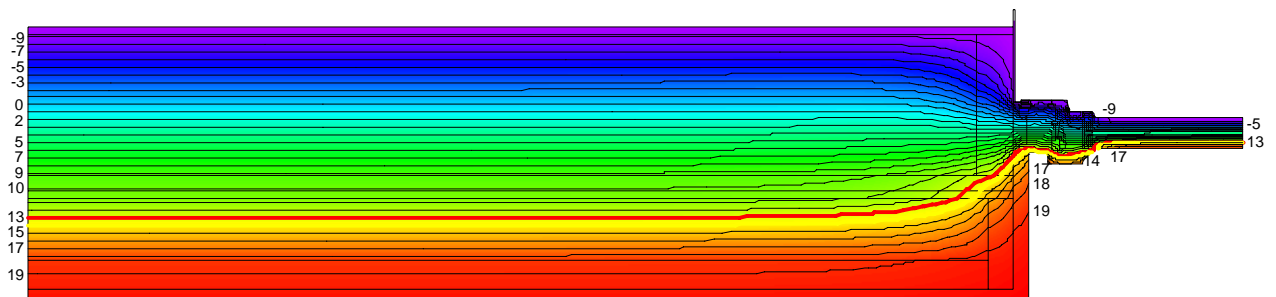


psi g = 0,038 W/(mK)  
Uf = 1,335 W/(m2K)  
psi Einbau = 0,060 W/(mK)

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Einbau Fenster seitlich



Anzahl FE: 20232

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Fenstereinbau seitlich teilüberdämmt

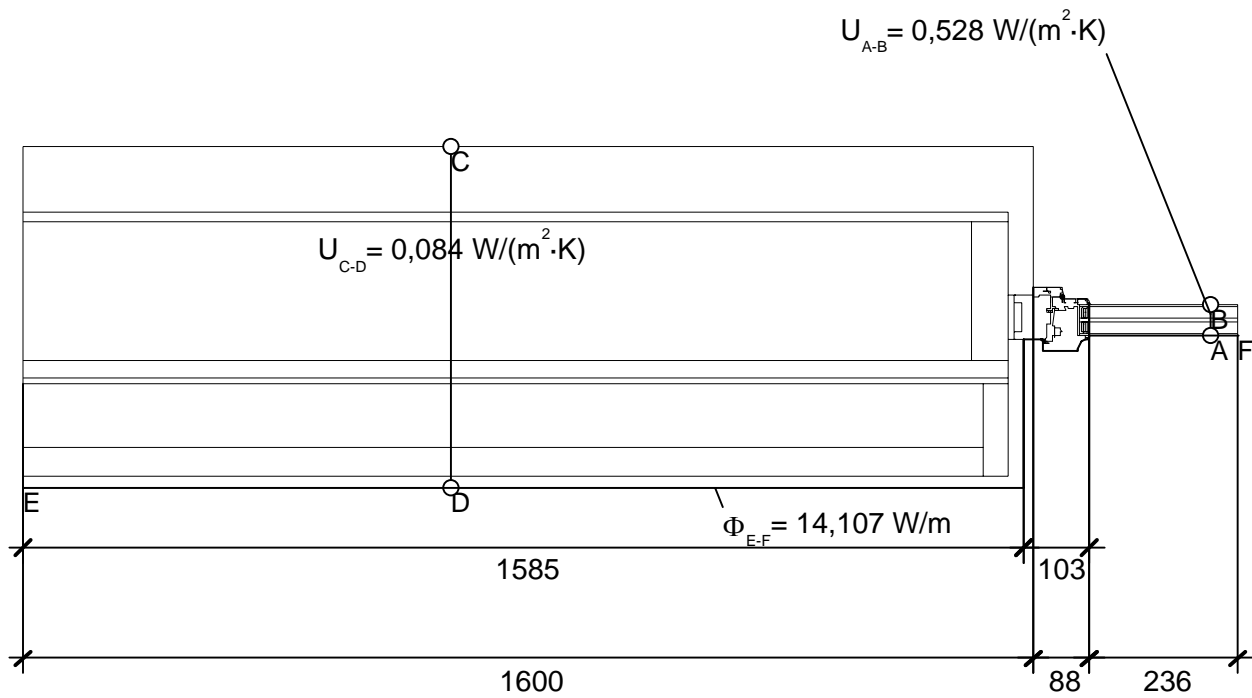


Name	$\lambda$ [W/(m·K)]	Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000	Aussen Standard	-10,000		0,040	
Butyl (Isobuten), heissgeschmolzen	0,240	Innen Standard	20,000		0,130	
EPDM (Ethylen Propylen Dien Monomer)	0,250	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Edelstahl L=15	15,000					
Flachpressplatten	0,130					
Gasfüllung(13)	0,021					
Gasfüllung(14)	0,021					
Gipsplatte F	0,250					
Heraklith M	0,096					
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250					
MDF r=600	0,120					
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040					
Molekularsieb (Trockenmittel)	0,100					
Natronglas (einschliesslich Floatglas)	1,000					
Nutzholz 500	0,130					
PS WLG 025	0,025					
Polypropylen mit 25% Glasfasren verstärkt	0,250					
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 035	0,035					
Polysulfid (1)	0,400					
Polyurethan (PUR)-Hartschaum WLG 035	0,035					
Rein-Silicon	0,350					
Stahl (1)	50,000					
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130					

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Fenstereinbau seitlich teilüberdämmt



$\psi_g = 0,038 \text{ W}/(\text{mK})$

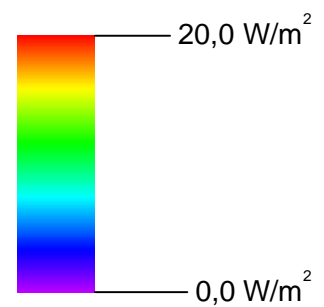
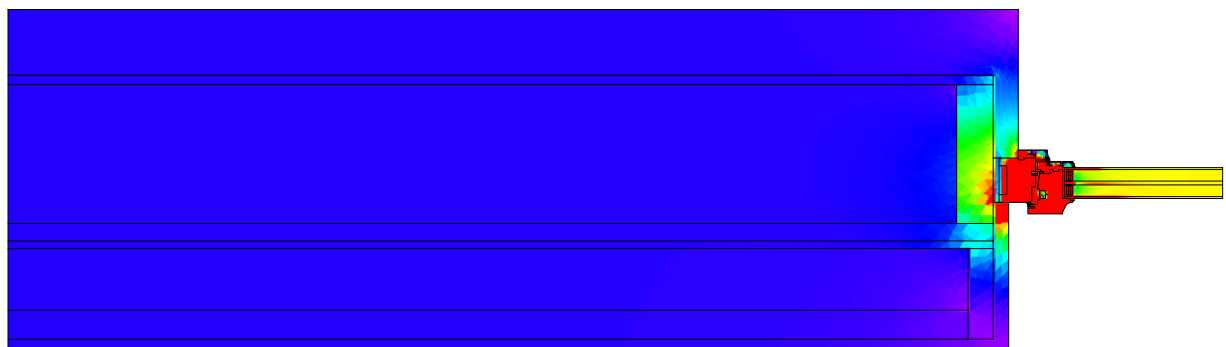
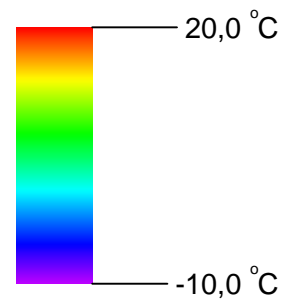
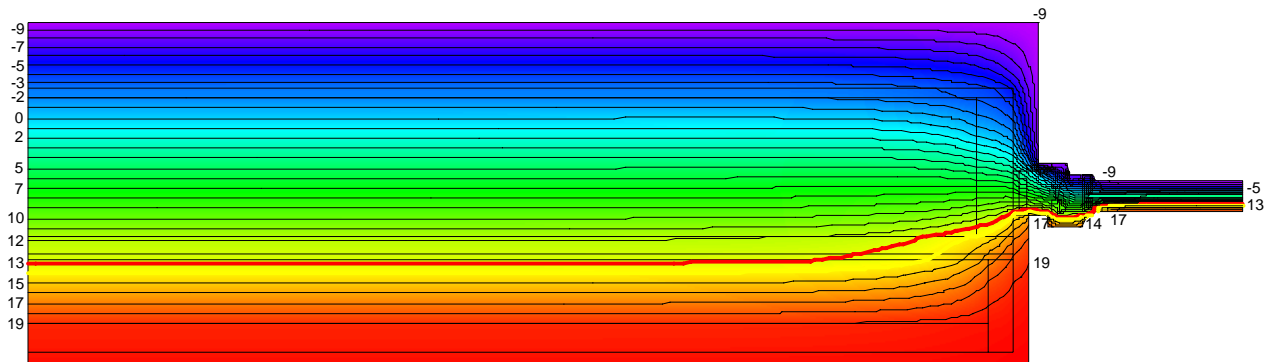
$U_f = 1,335 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

$\psi_{\text{Einbau}} = 0,057 \{0,038 \text{ bez. auf Maße n. überdämmt}\} \text{ W}/(\text{mK})$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Fenstereinbau seitlich teilüberdämmt



Anzahl FE: 21781

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Fenstereinbau seitlich vollüberdämmt



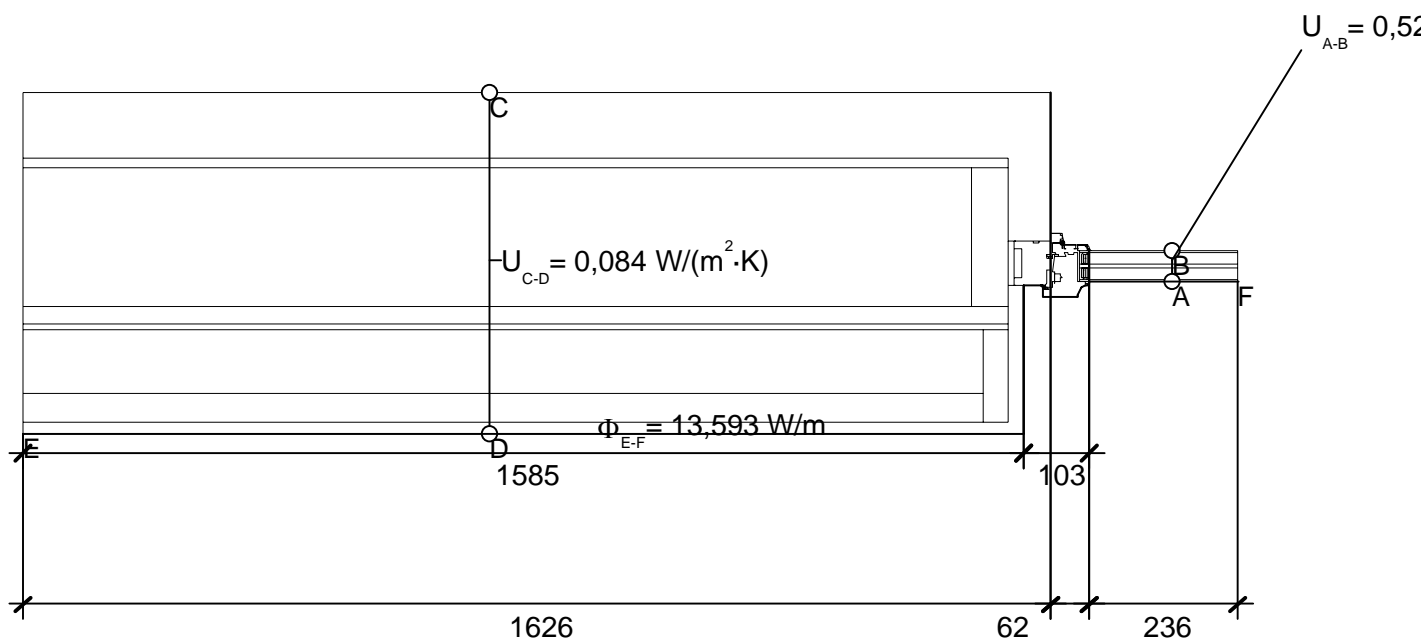
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]	Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000	Aussen Standard	-10,000		0,040	
Butyl (Isobuten), heissgeschmolzen	0,240	Innen Standard	20,000		0,130	
EPDM (Ethylen Propylen Dien Monomer)	0,250	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Edelstahl L=15	15,000					
Flachpressplatten	0,130					
Gasfüllung(15)	0,021					
Gasfüllung(16)	0,021					
Gipsplatte F	0,250					
Heraklith M	0,096					
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250					
MDF r=600	0,120					
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040					
Molekularsieb (Trockenmittel)	0,100					
Natronglas (einschliesslich Floatglas)	1,000					
Nutzholz 500	0,130					
PS WLG 025	0,025					
Polypropylen mit 25% Glasfasren verstärkt	0,250					
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 035	0,035					
Polysulfid (1)	0,400					
Polyurethan (PUR)-Hartschaum WLG 035	0,035					
Rein-Silicon	0,350					
Stahl (1)	50,000					
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130					



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Fenstereinbau seitlich vollüberdämmt



$\psi_g = 0,038 \text{ W}/(\text{mK})$

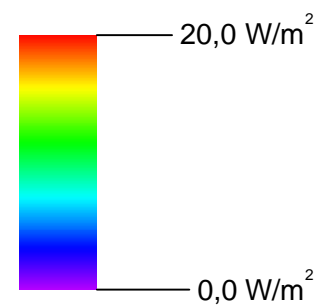
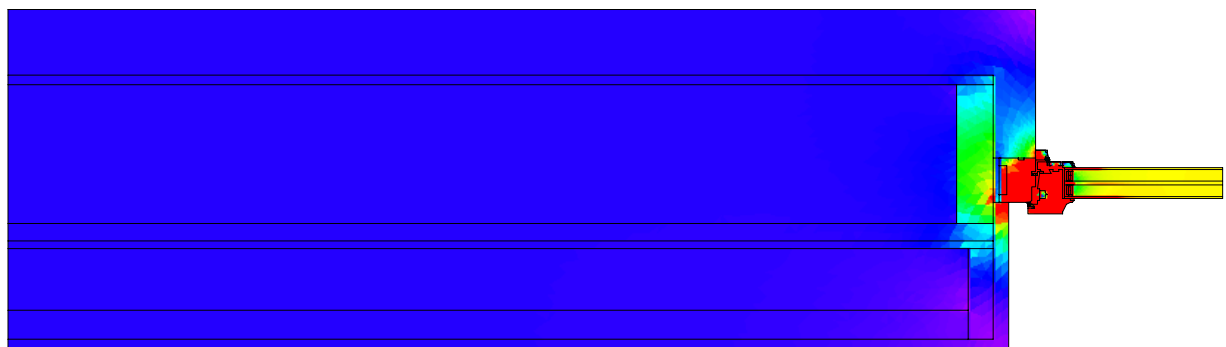
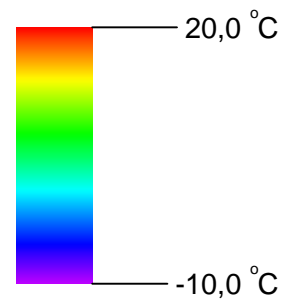
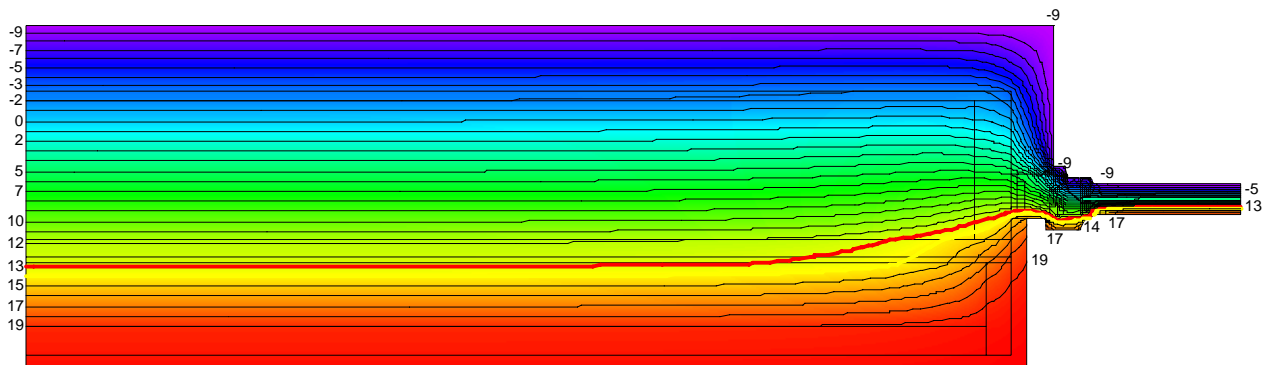
$U_f = 1,335 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$\psi_{\text{Einbau}} = 0,071 \{0,020 \text{ bez. auf Maße n. überdämmt}\} \text{ W}/(\text{mK})$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Fenstereinbau seitlich vollüberdämmt

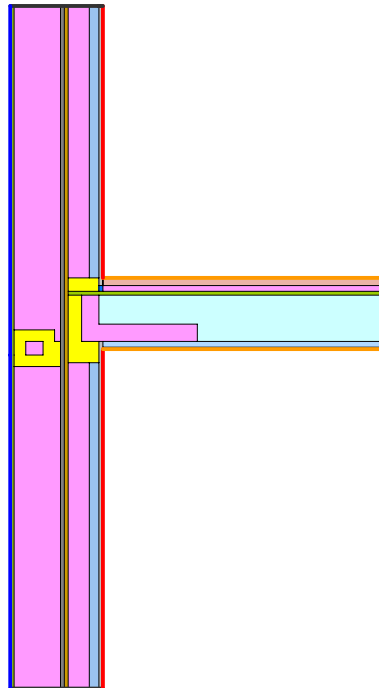


Anzahl FE: 21359

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Geschoßdecke



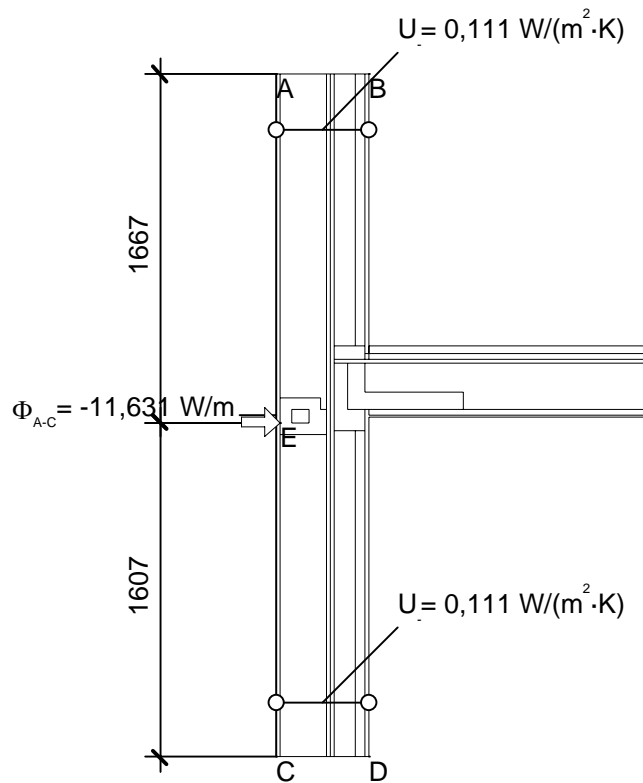
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 220 mm	1,375
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 24 mm	0,150
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [m <sup>2</sup> ·K/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		-10,000	0,130	
Innen Standard		20,000	0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts		20,000	0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Geschoßdecke

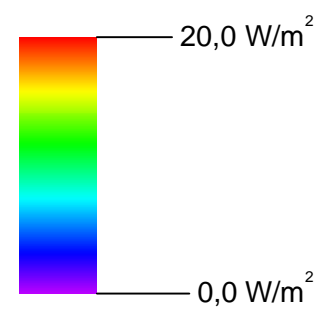
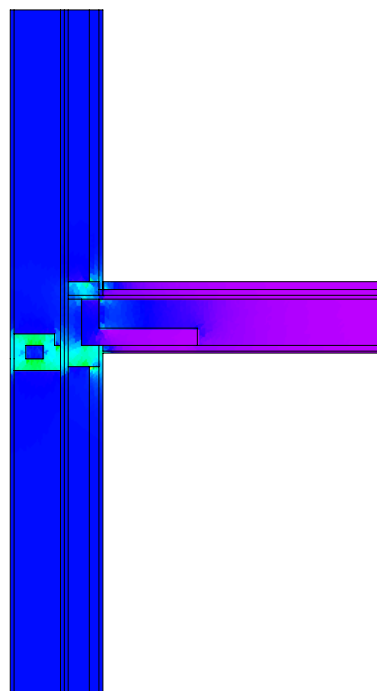
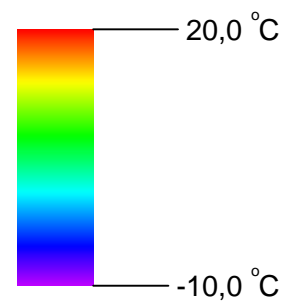
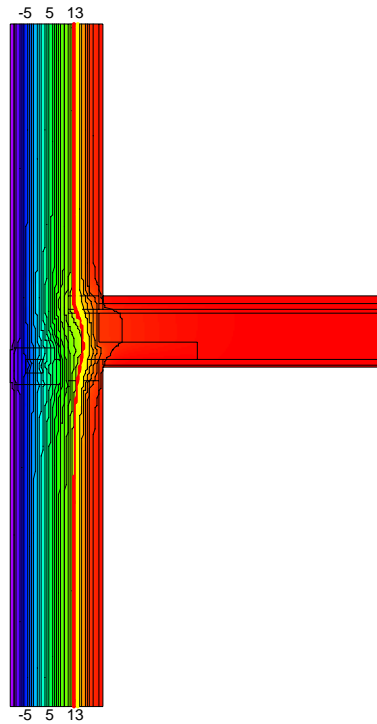


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{11,631}{30,000} - 0,111 \cdot 1,667 - 0,111 \cdot 1,607 = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

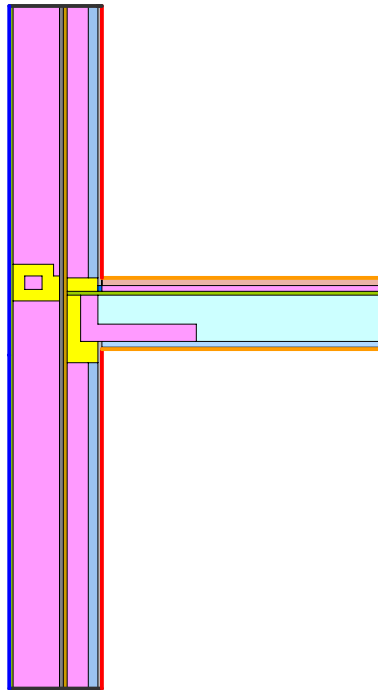
Beschreibung: Außenwand - Geschoßdecke



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Geschoßdecke, Variante



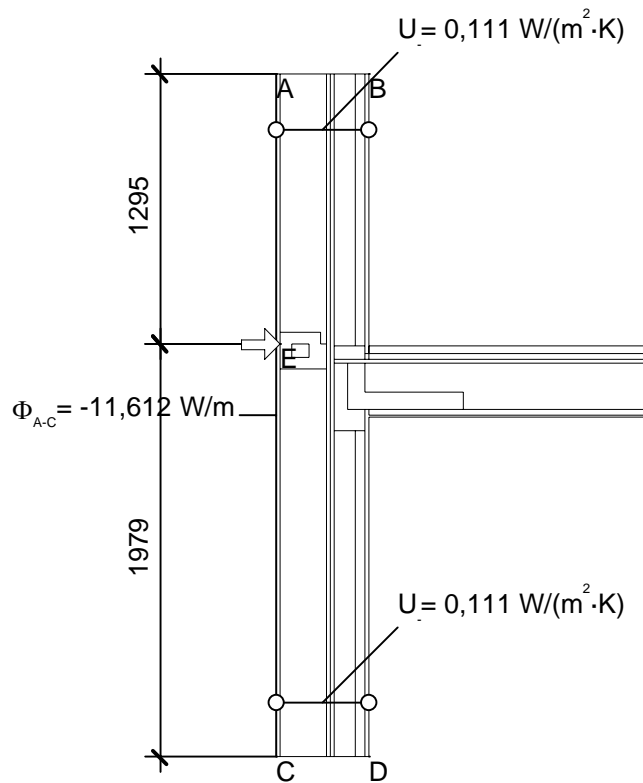
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 220 mm	1,375
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 24 mm	0,150
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [m <sup>2</sup> ·K/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet		-10,000	0,130	
Innen Standard		20,000	0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts		20,000	0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Geschoßdecke, Variante

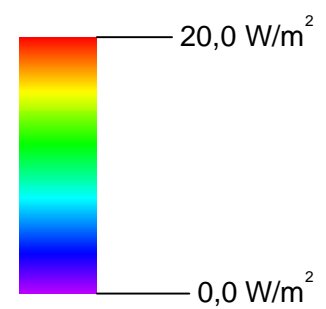
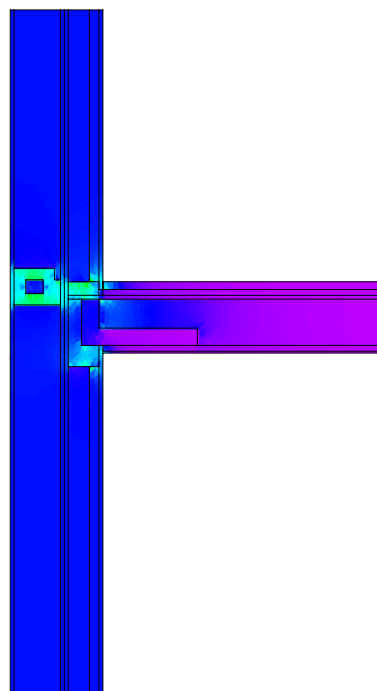
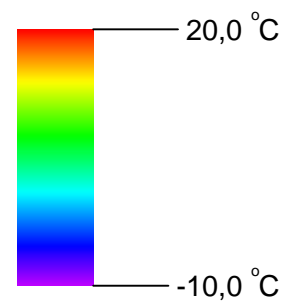
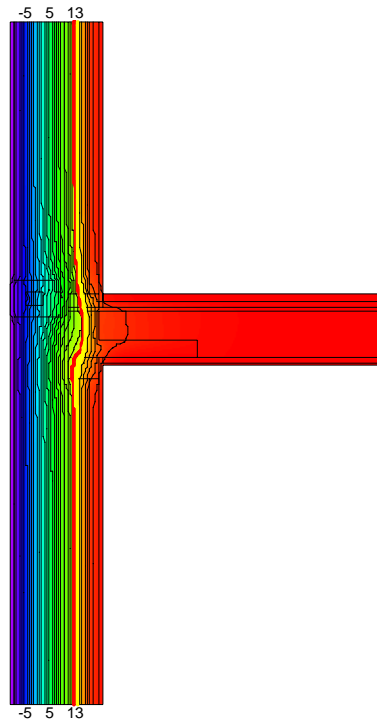


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{11,612}{30,000} - 0,111 \cdot 1,295 - 0,111 \cdot 1,979 = 0,024 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Außenwand - Geschoßdecke, Variante



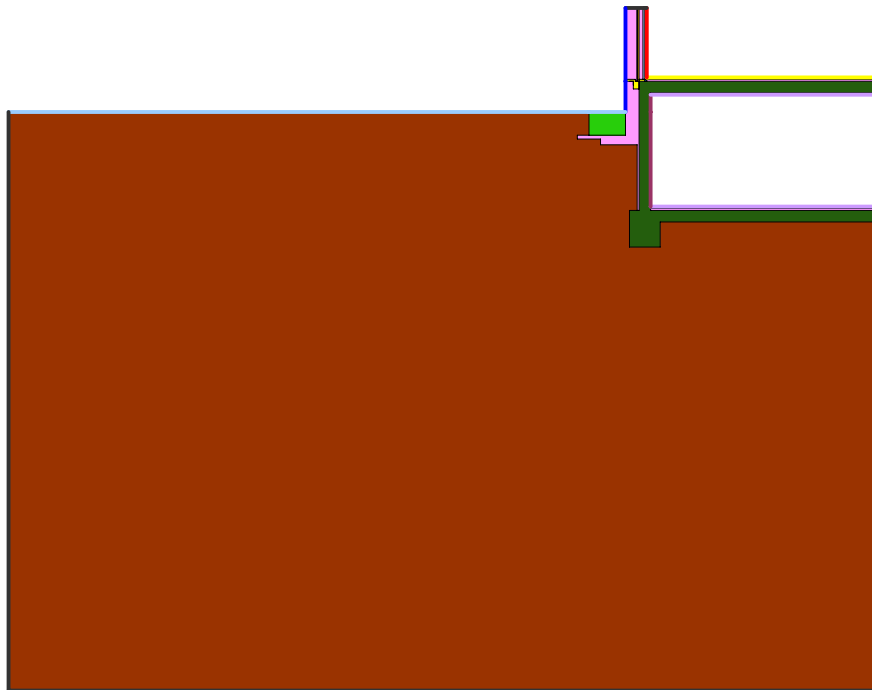
Anzahl FE: 6145



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum:

Beschreibung: Sockel, Staffelvariante



Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
Erdreich	2,000
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Sand und Kies	2,000
Stahl (1)	50,000
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

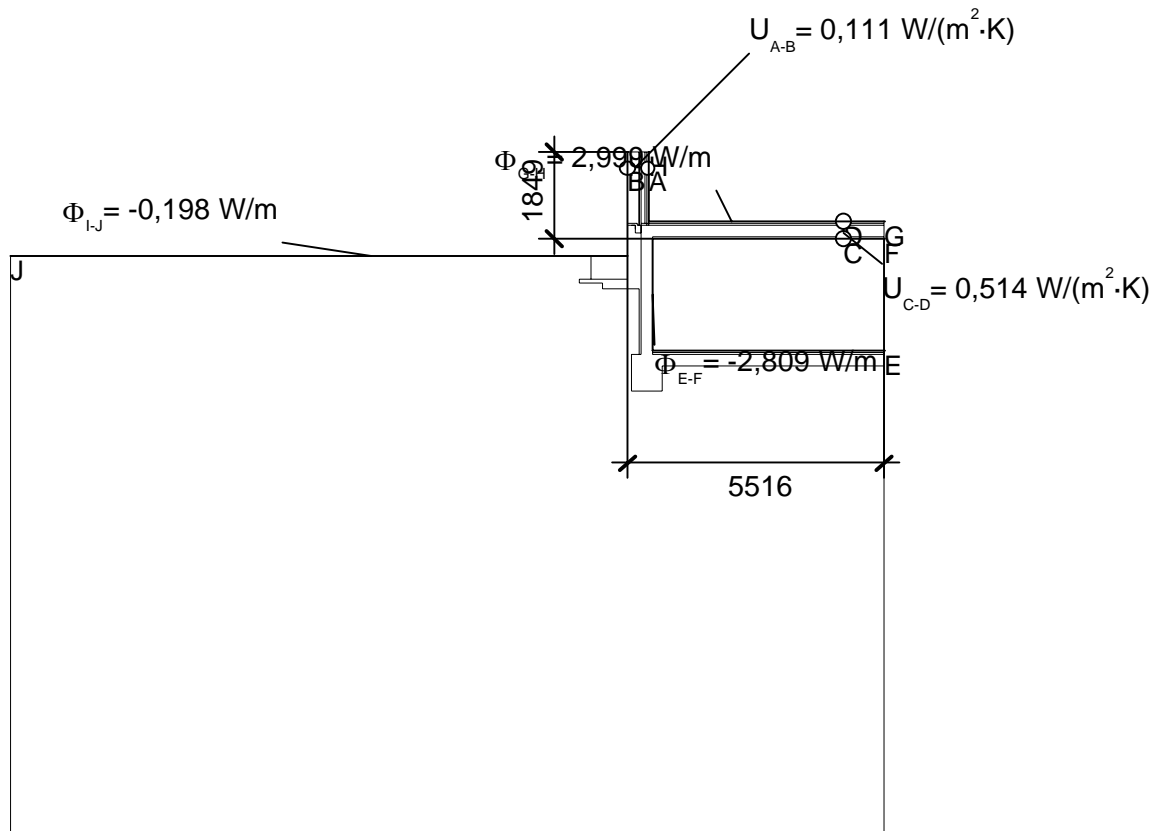
Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Aussen Standard		0,000	0,040	
Aussen stark belüftet		0,000	0,130	
Innen Standard		1,000	0,130	
Innen Wärmestrom abwärts		1,000	0,170	
Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt		0,000	0,170	
Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt		0,000	0,170	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Anzahl FE: 23113

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum:

Beschreibung: Sockel, Staffelvariante

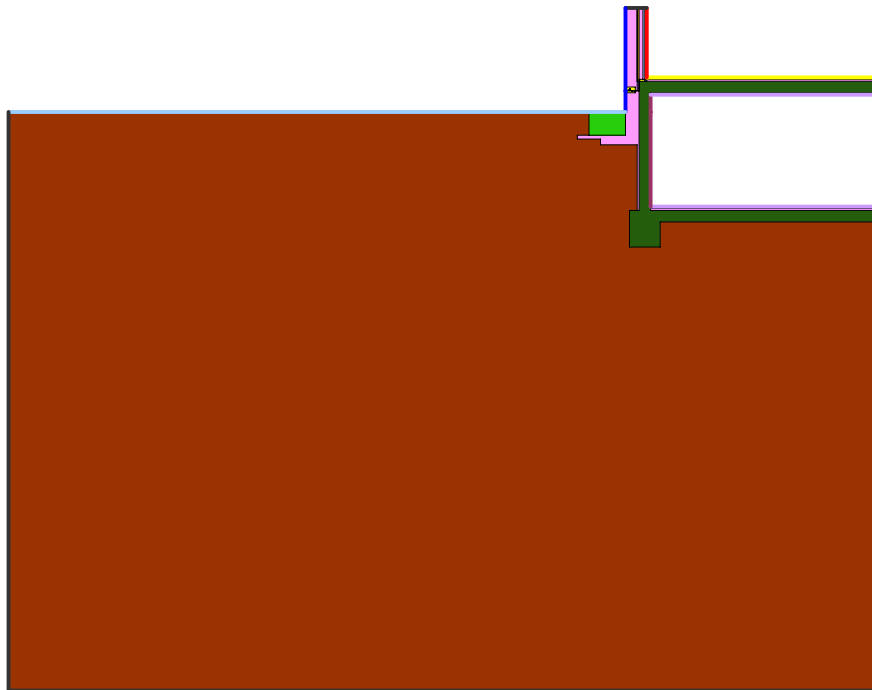


$\psi_e = -0,007 \text{ W}/(\text{mK})$   
 $\psi_u = -0,031 \text{ W}/(\text{mK})$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum:

Beschreibung: Sockel, Winkelvariante



Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
Erdreich	2,000
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Sand und Kies	2,000
Stahl (1)	50,000
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

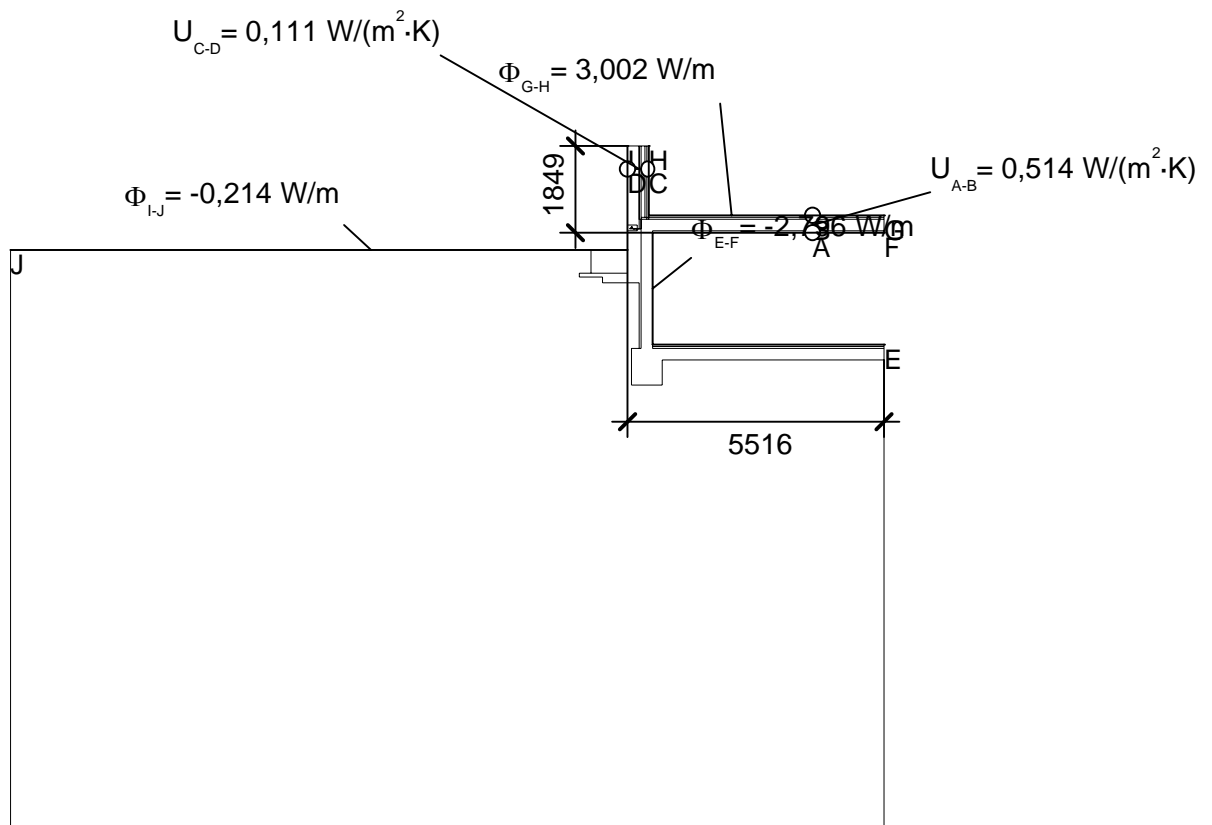
Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Aussen Standard	0,000	0,040		
Aussen stark belüftet	0,000	0,130		
Innen Standard	1,000	0,130		
Innen Wärmestrom abwärts	1,000	0,170		
Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt	0,000	0,170		
Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt	0,000	0,170		
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Anzahl FE: 23932

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum:

Beschreibung: Sockel, Winkelvariante

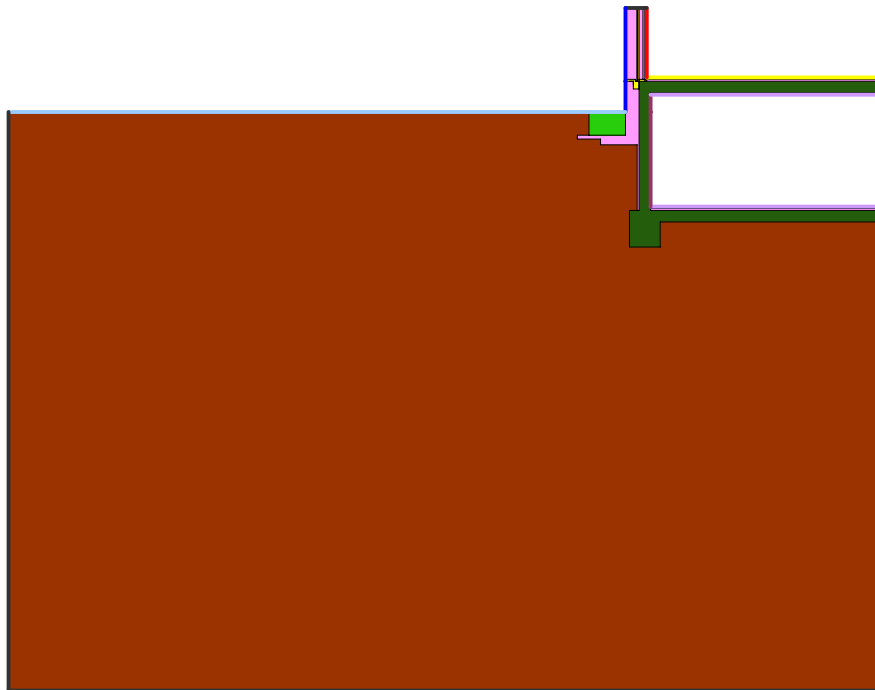


$\psi_e = -0,029 \text{ W}/(\text{mK})$   
 $\psi_u = -0,003 \text{ W}/(\text{mK})$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Sockel, Staffelvariante, Kellerdecke gedämmt



Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
Erdreich	2,000
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032	0,032
Sand und Kies	2,000
Stahl (1)	50,000
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen Standard	0,000	0,040		
Aussen stark belüftet	0,000	0,130		
Innen Standard	1,000	0,130		
Innen Wärmestrom abwärts	1,000	0,170		
Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt	0,000	0,170		
Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt	0,000	0,130		
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

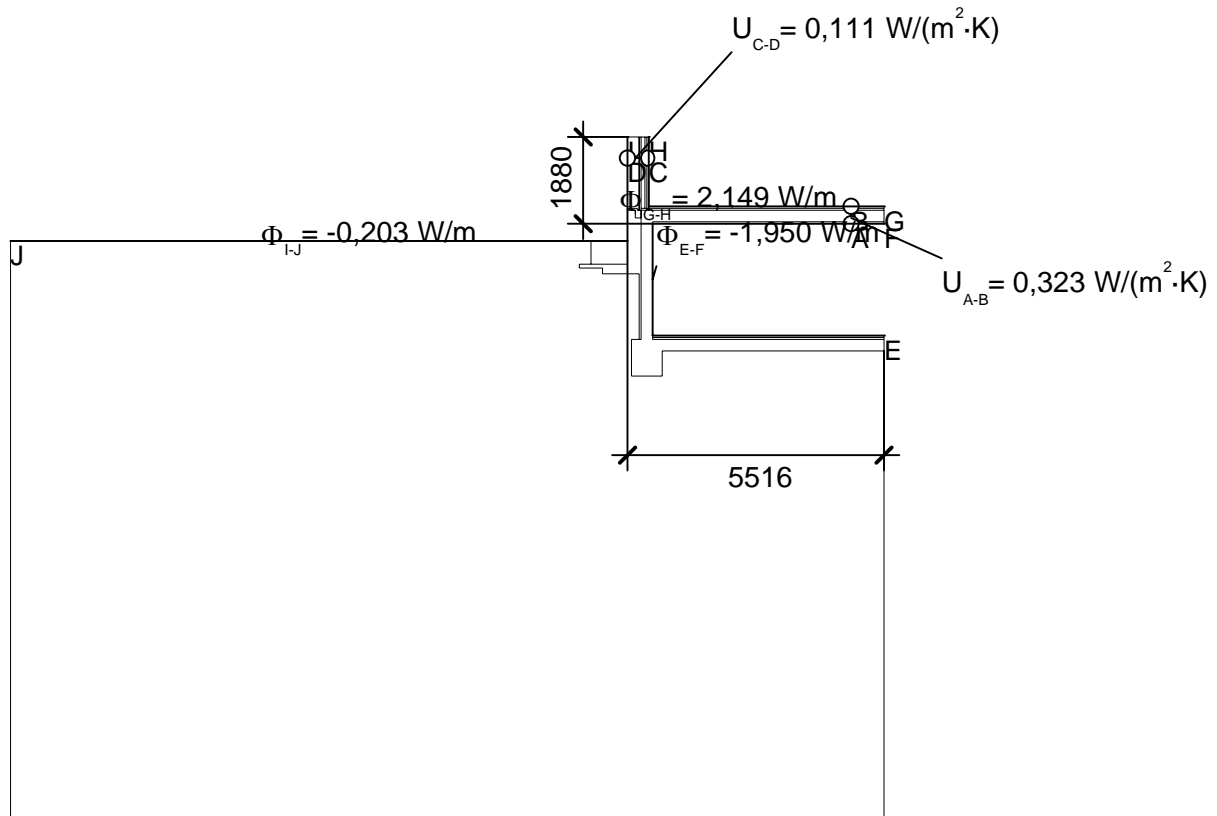
Anzahl FE: 22919

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010



Beschreibung: Sockel, Staffelvariante, Kellerdecke gedämmt

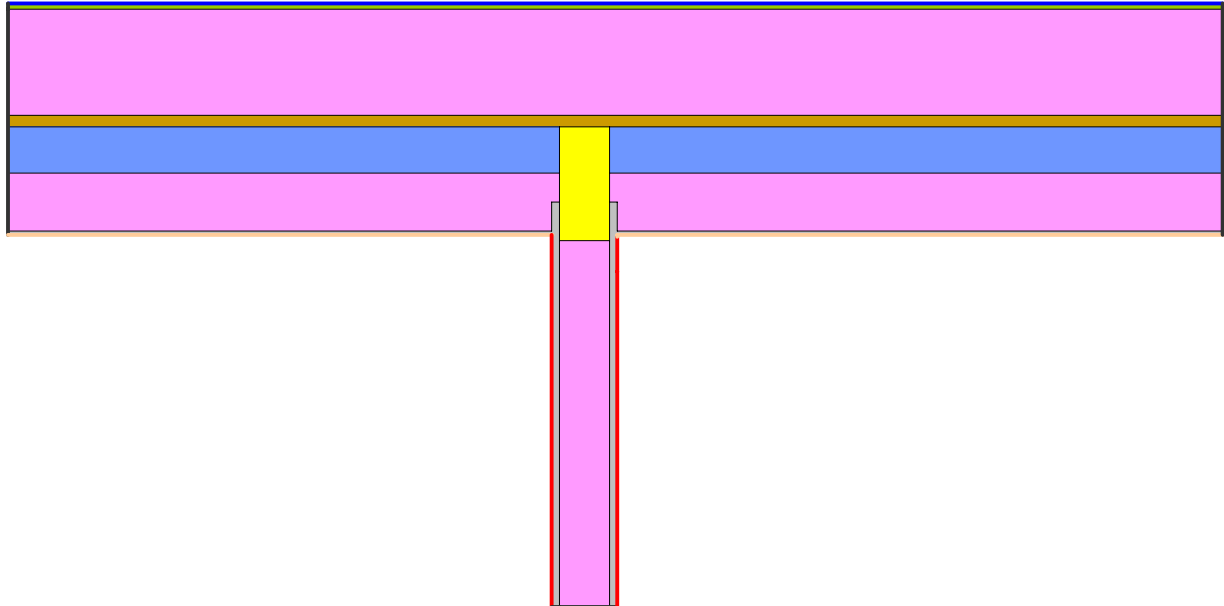


$\psi_e = -0,002 \text{ W}/(\text{mK})$   
 $\psi_u = 0,152 \text{ W}/(\text{mK})$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Innenwand - Dach bzw. Decke gegen unbeheizten Dachraum



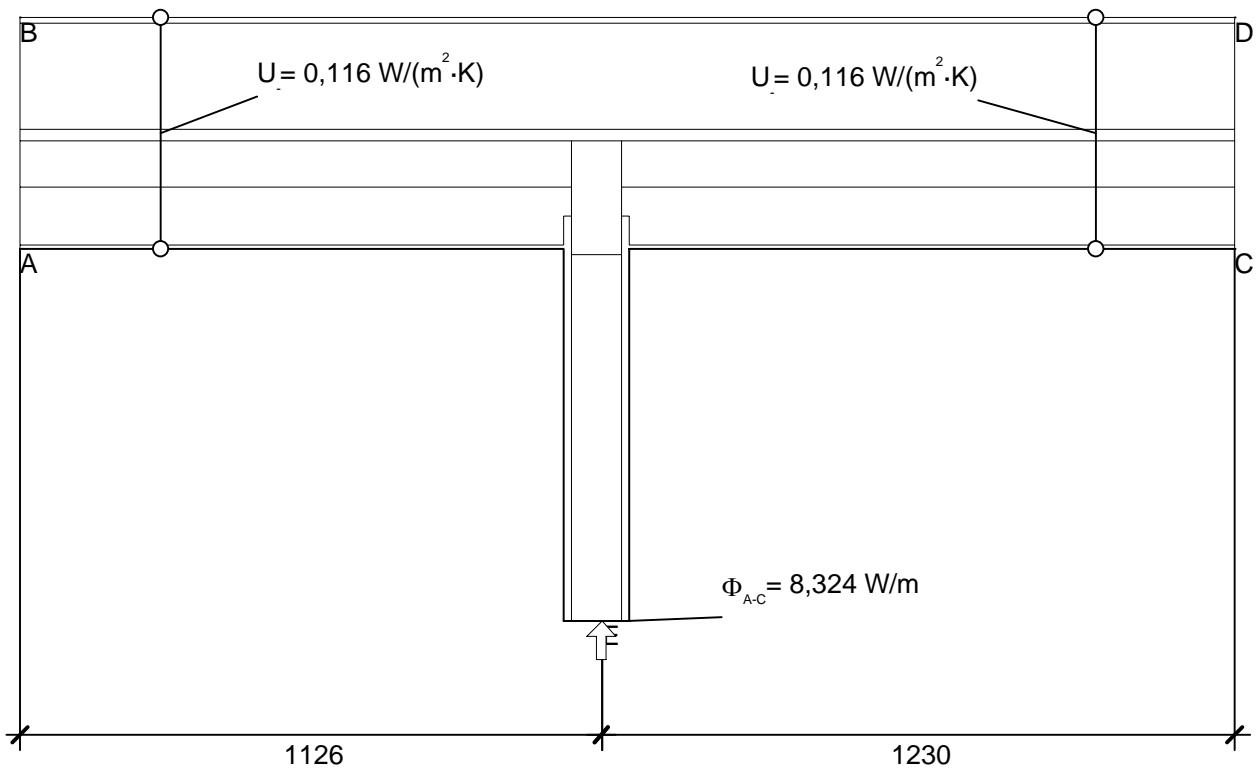
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 90 mm	0,563
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen		-10,000	0,100	
Innen Standard		20,000	0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts		20,000	0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Innenwand - Dach bzw. Decke gegen unbeheizten Dachraum



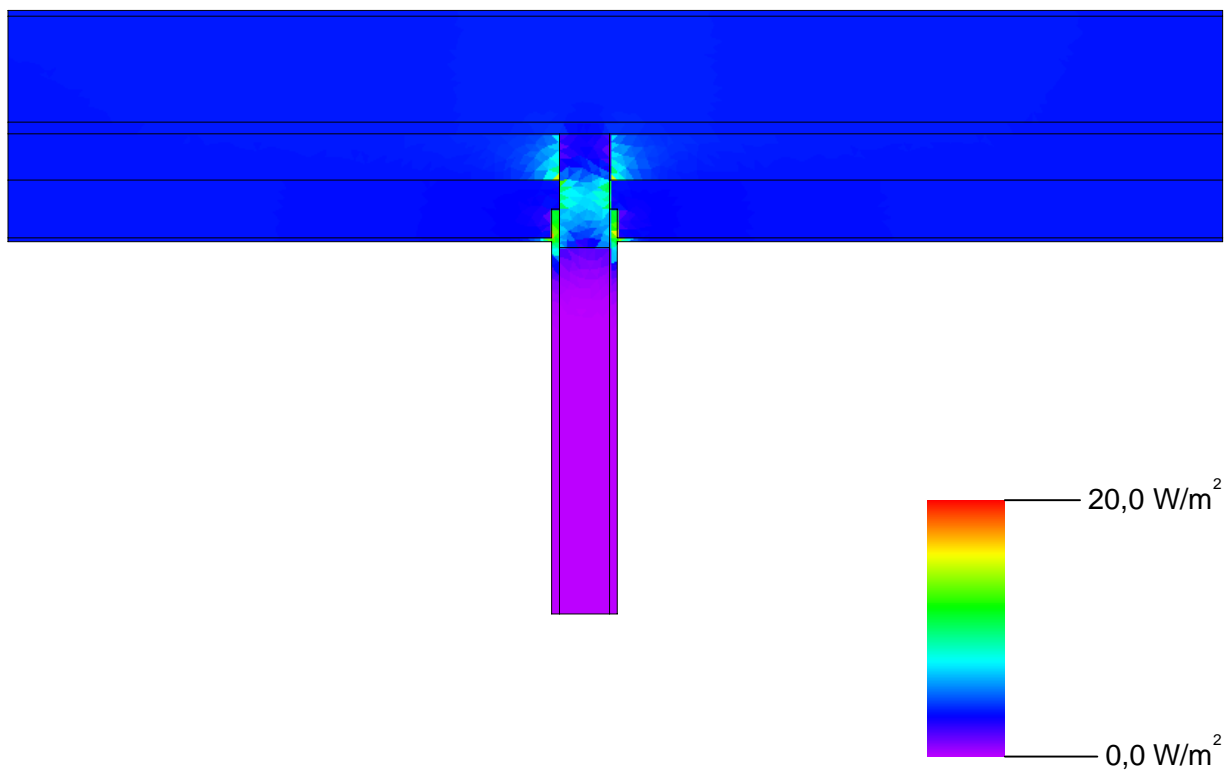
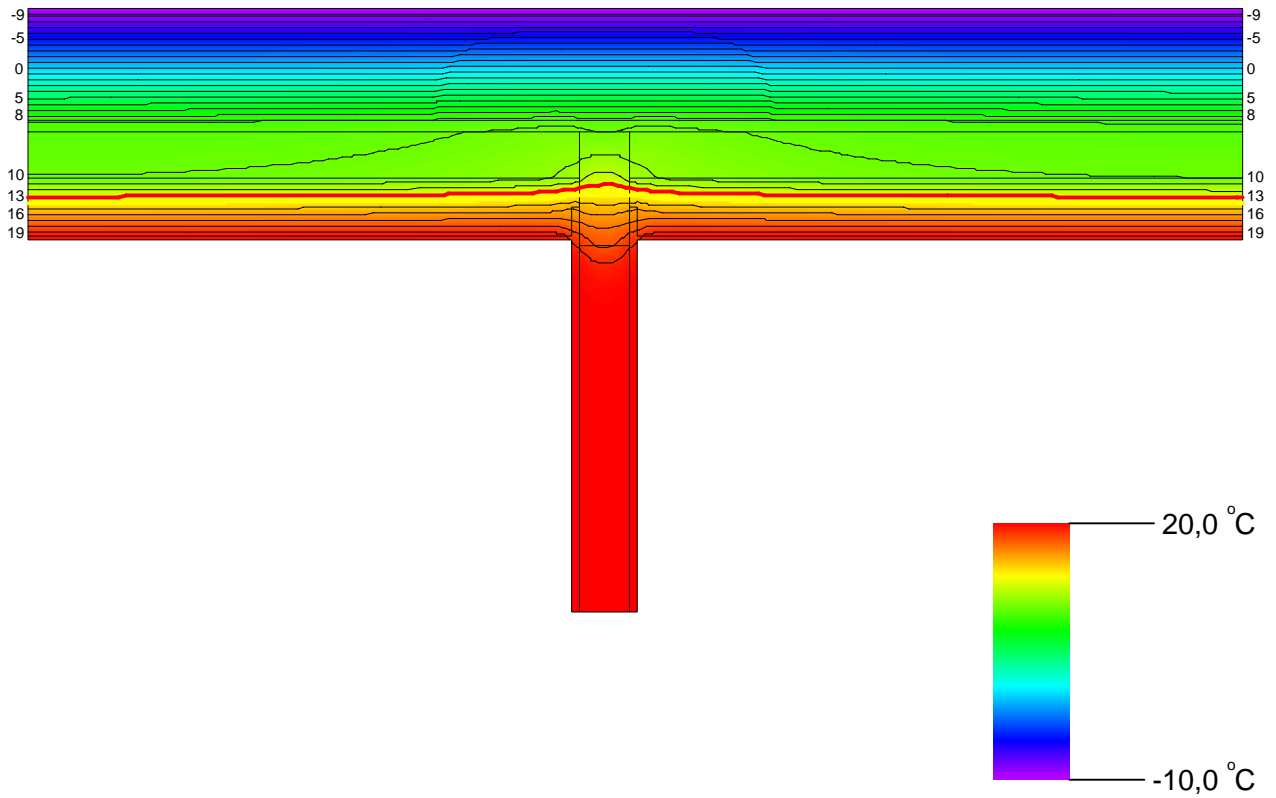
$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{8,324}{30,000} - 0,116 \cdot 1,126 - 0,116 \cdot 1,230 = 0,004 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Innenwand - Dach bzw. Decke gegen unbeheizten Dachraum

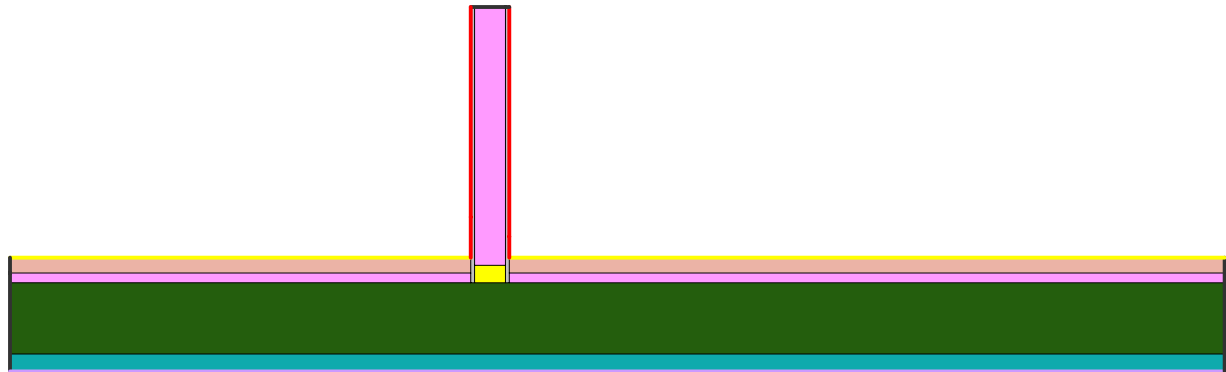


Anzahl FE: 7085

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Innenwand - Kellerdecke gedämmt



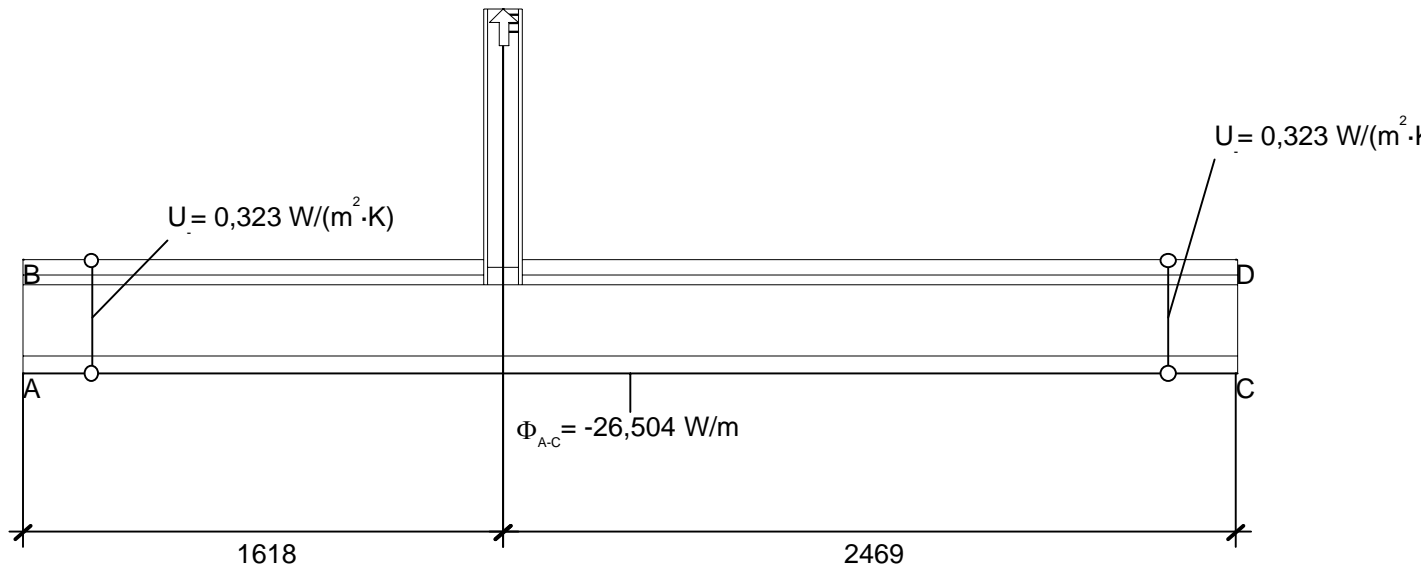
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
Gipsplatte F	0,250
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032	0,032
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Innen Standard		20,000	0,130	
Innen Wärmestrom abwärts		20,000	0,170	
Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt		0,000	0,170	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Innenwand - Kellerdecke gedämmt

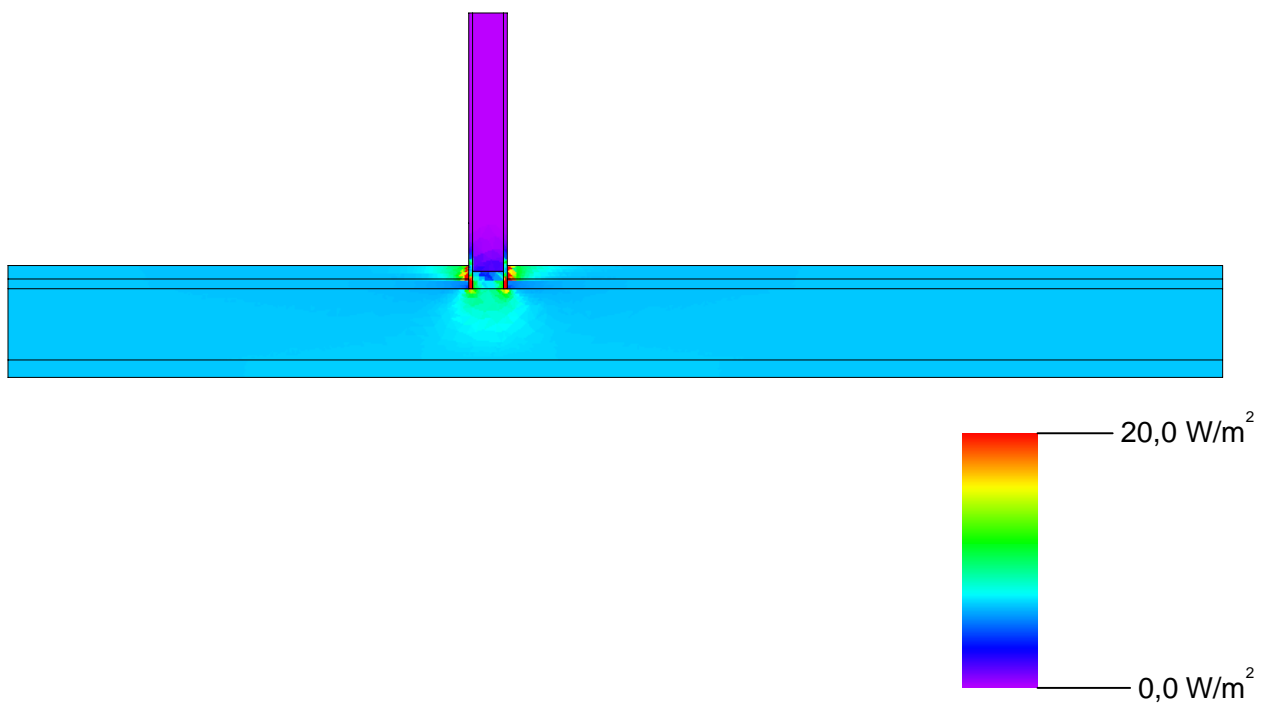
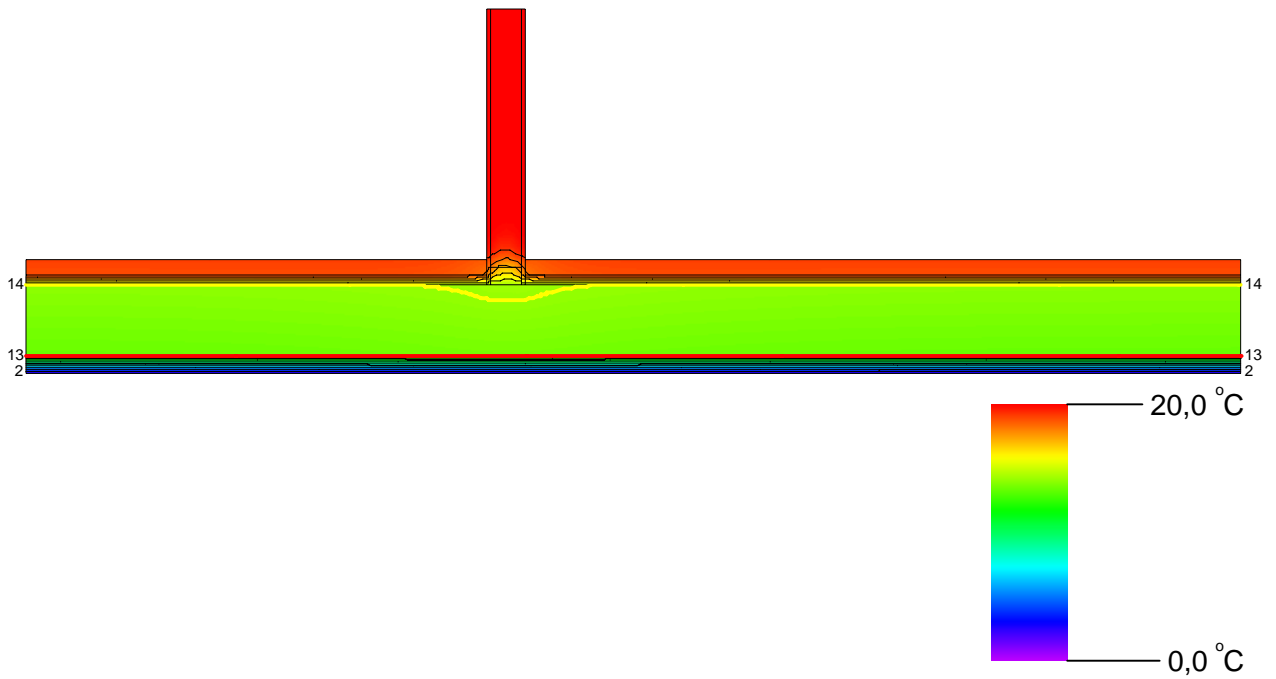


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{26,504}{20,000} - 0,323 \cdot 1,618 - 0,323 \cdot 2,469 = 0,006 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Innenwand - Kellerdecke gedämmt

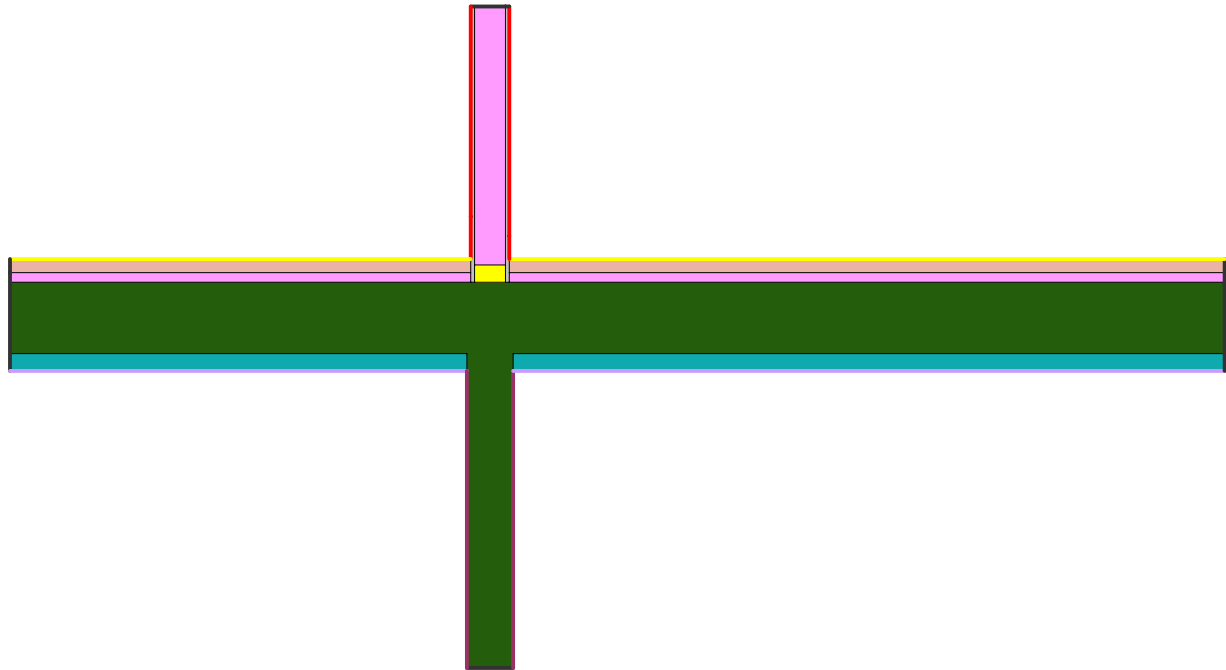








Anzahl FE: 15940






Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Innenwand - Kellerwand (Kellerdecke gedämmt)



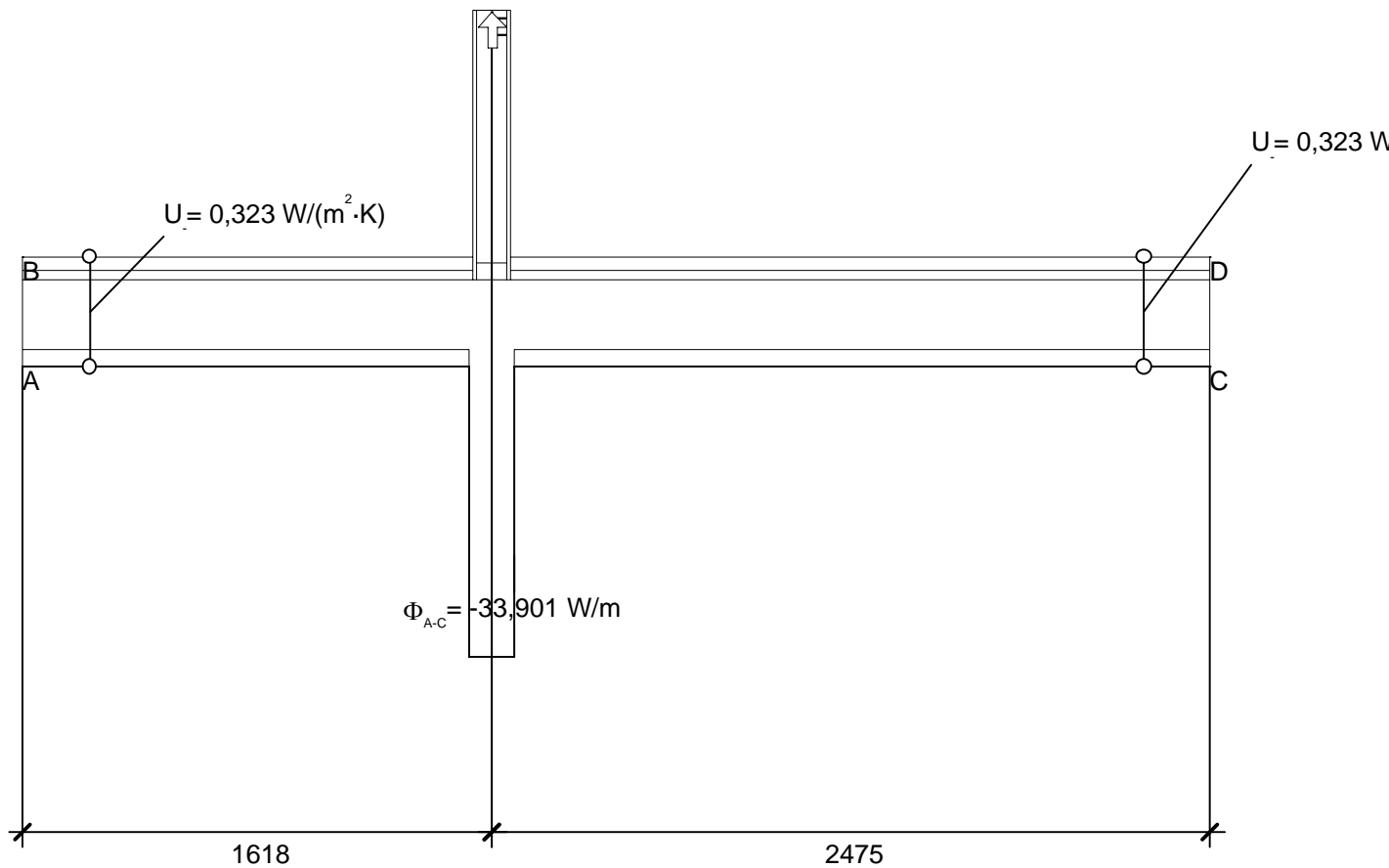
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
 Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
 Gipsplatte F	0,250
 Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
 Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032	0,032
 Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
 Zementestrich	1,400

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
 Innen Standard		20,000	0,130	
 Innen Wärmestrom abwärts		20,000	0,170	
 Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt		0,000	0,170	
 Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt		0,000	0,170	
 Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Innenwand - Kellerwand (Kellerdecke gedämmt)

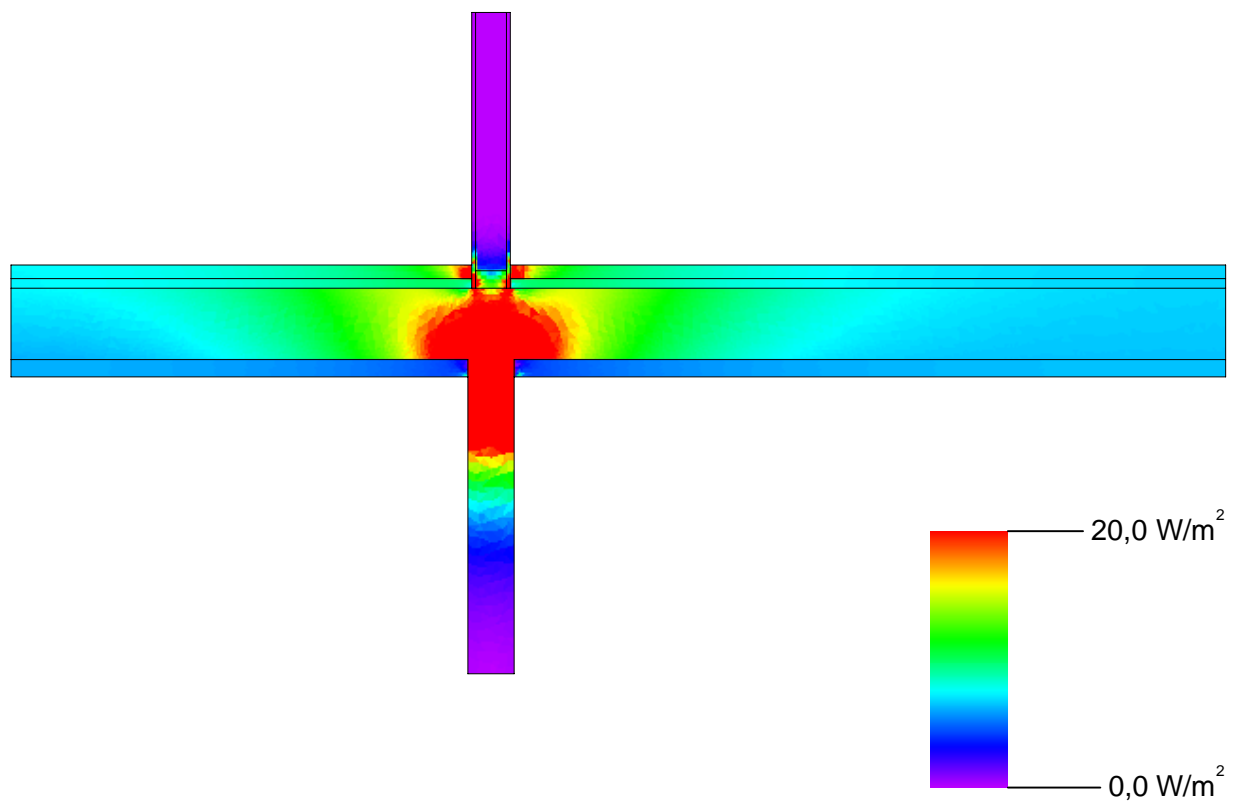
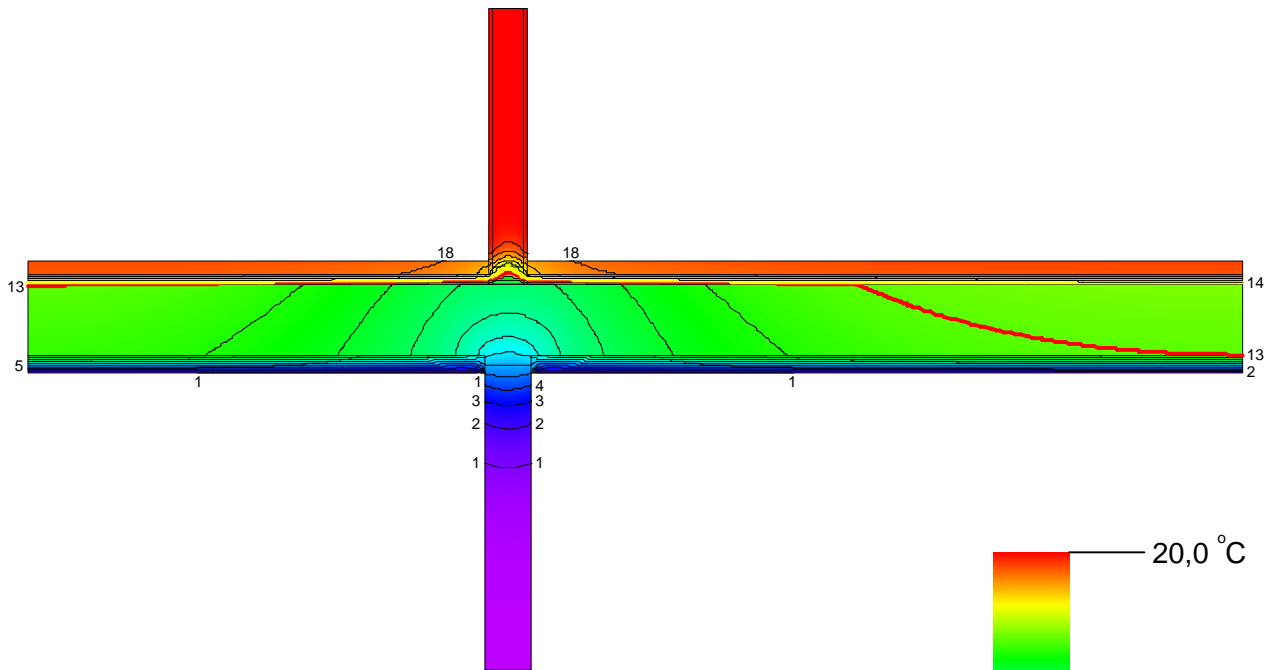


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{33,901}{20,000} - 0,323 \cdot 1,618 - 0,323 \cdot 2,475 = 0,373 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 05.10.2010

Beschreibung: Innenwand - Kellerwand (Kellerdecke gedämmt)






Anzahl FE: 17014

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke



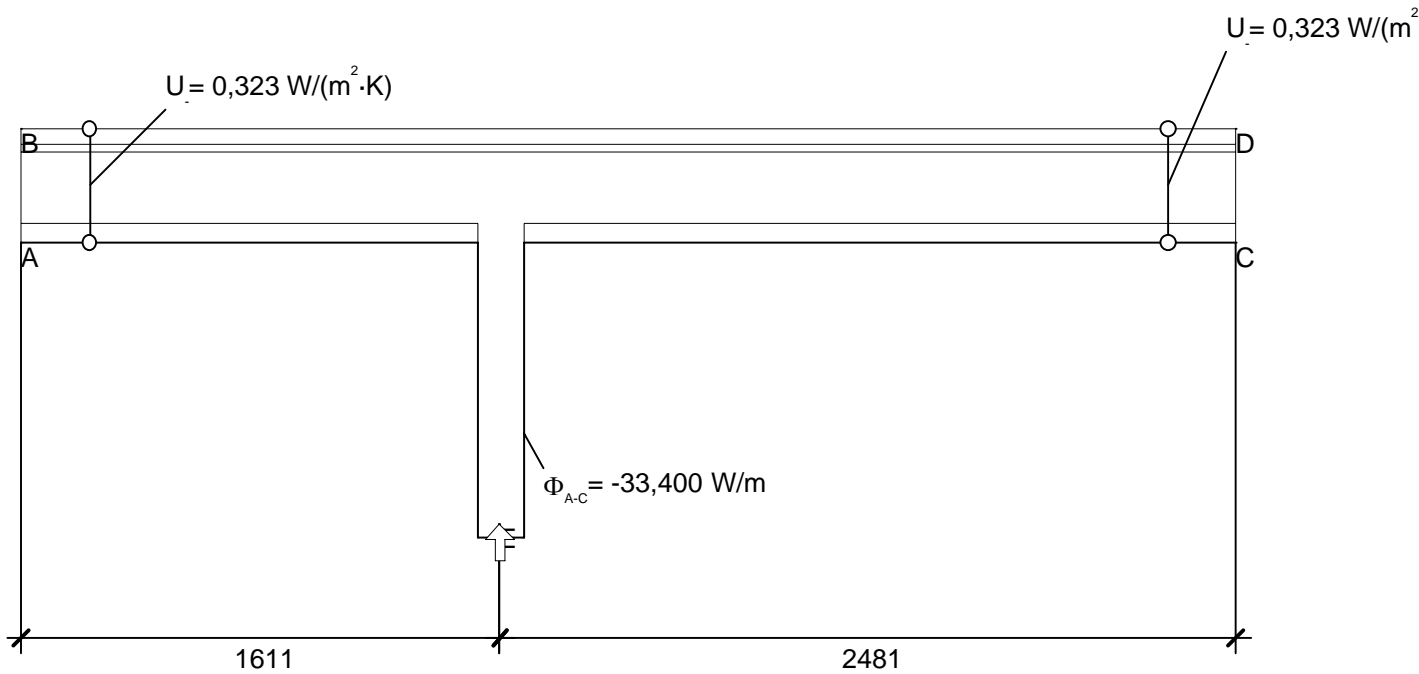
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]	Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
 Beton armiert (mit 2% Stahl)		 Innen Wärmestrom abwärts		20,000		0,170
 Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040		 Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt		0,000		0,170
 Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032		 Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt		0,000		0,170
 Zementestrich		 Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke

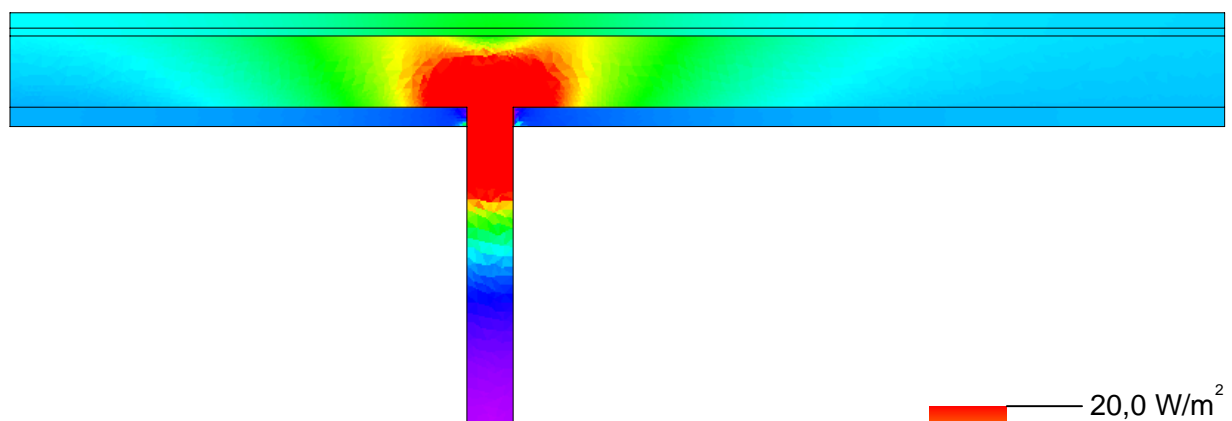
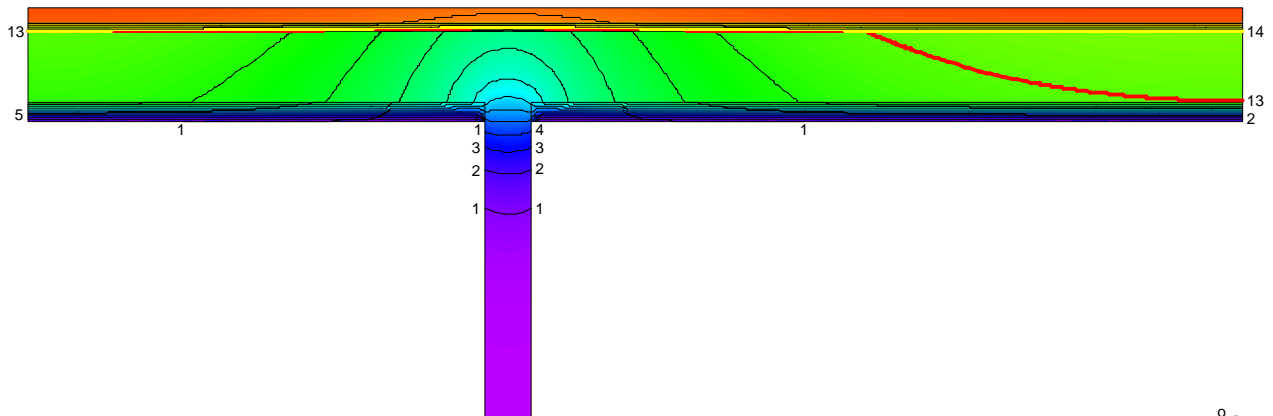


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{33,400}{20,000} - 0,323 \cdot 1,611 - 0,323 \cdot 2,481 = 0,348 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 18.11.2010

Beschreibung: Außenwand - Außenwand, Außenecke

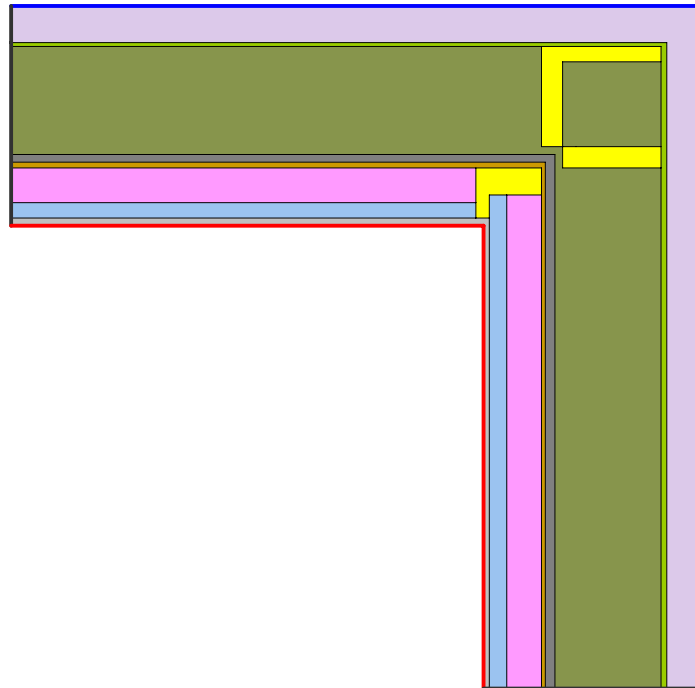


Anzahl FE: 18885

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Außenwand - Außenwand, Außenecke



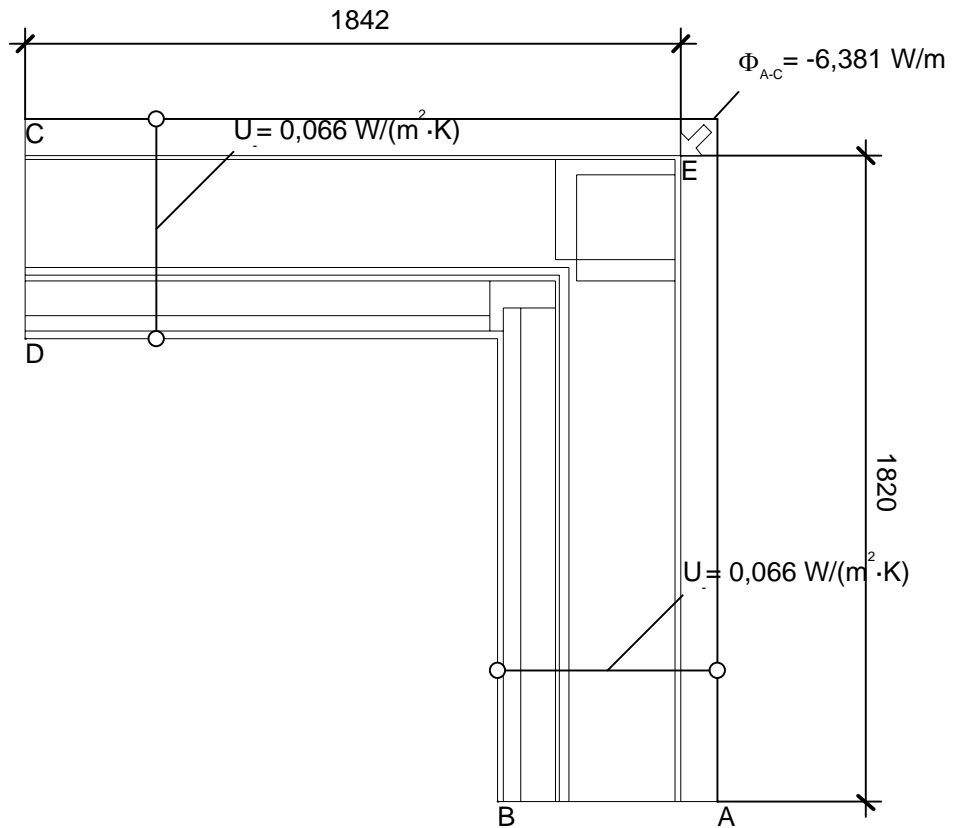
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
EPS F+	0,032
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 035	0,035
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen Standard		-10,000	0,040	
Innen Standard		20,000	0,130	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Außenwand - Außenwand, Außenecke

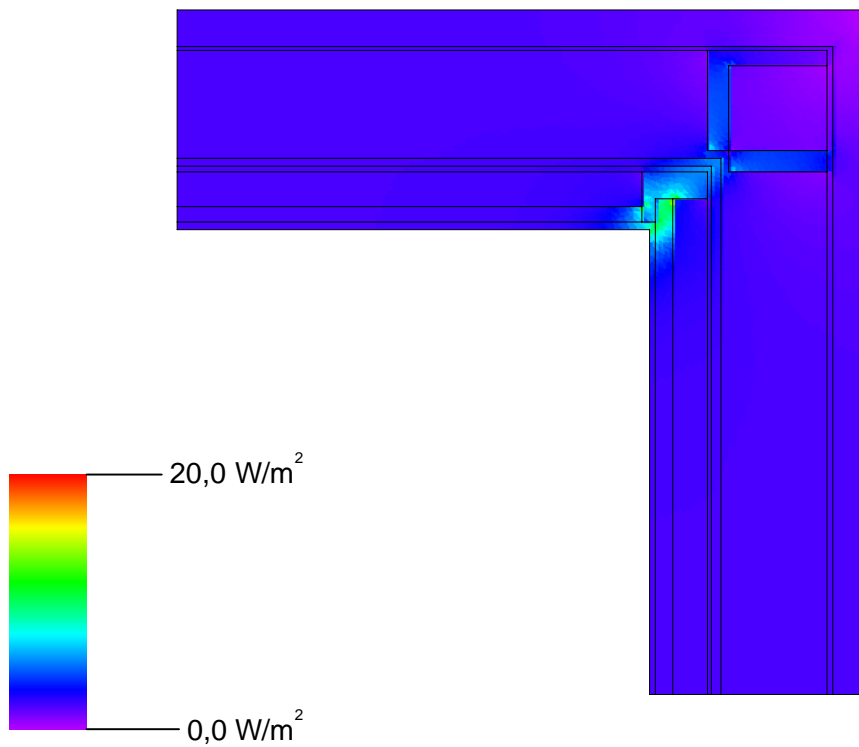
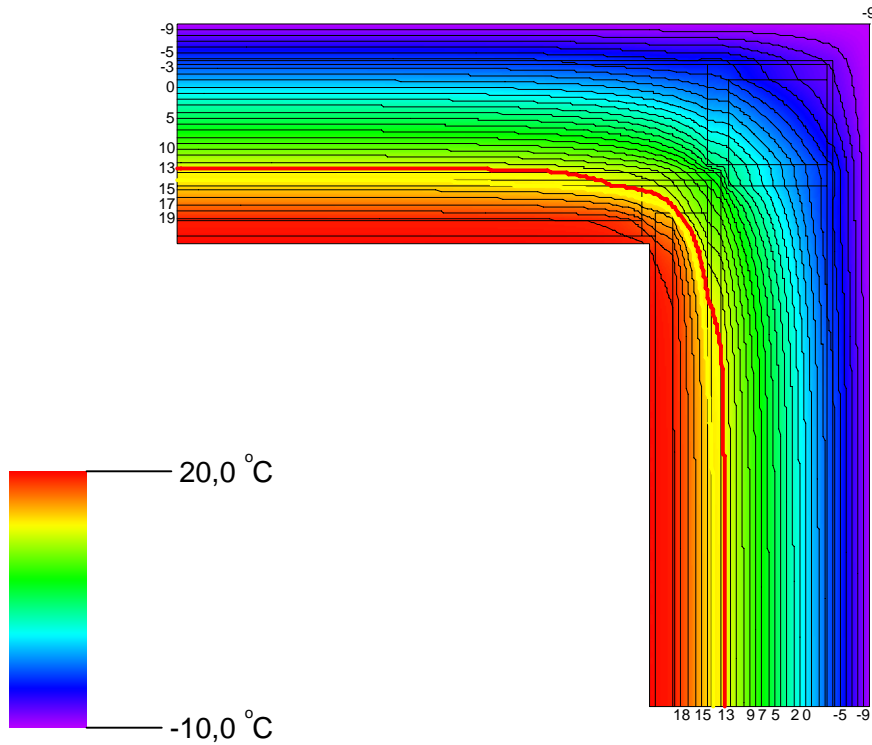


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{6,381}{30,000} - 0,066 \cdot 1,820 - 0,066 \cdot 1,842 = -0,030 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Außenwand - Außenwand, Außenecke

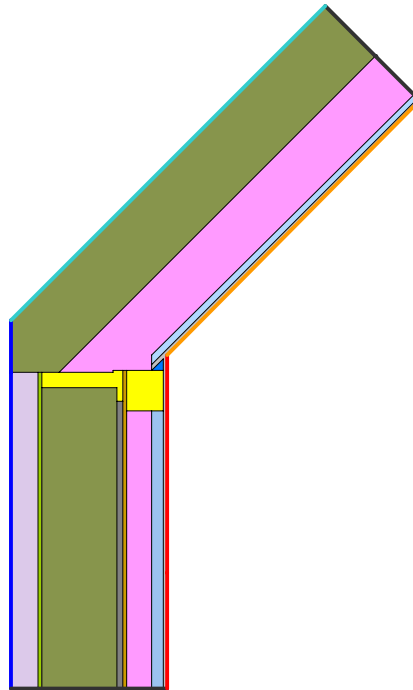


Anzahl FE: 16804

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Außenwand - Dach



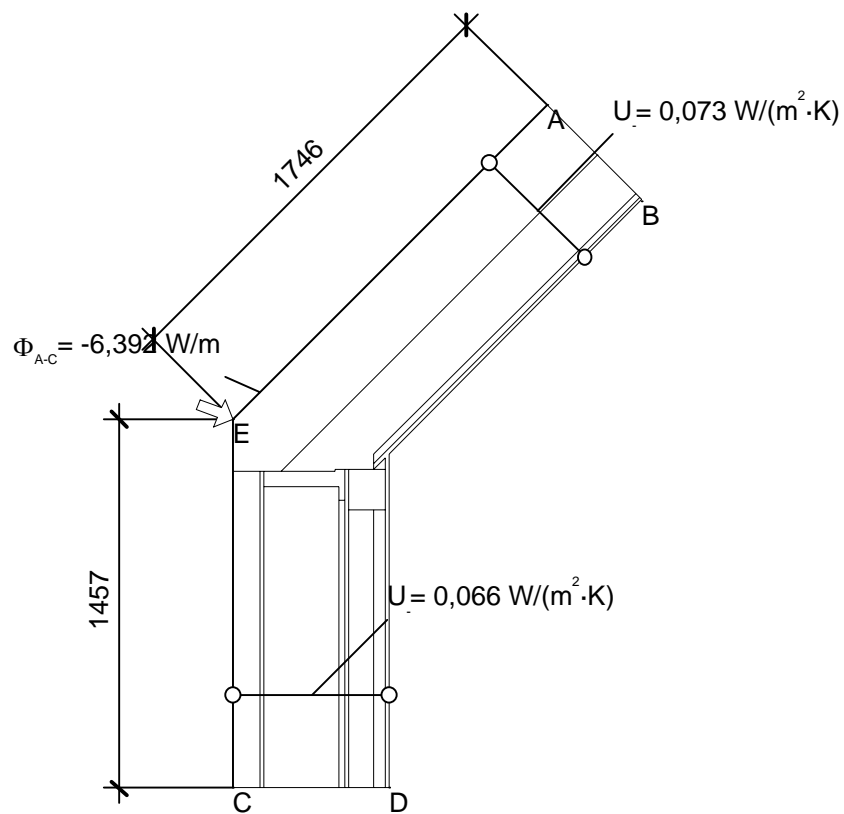
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
EPS F+	0,032
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 24 mm	0,150
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 035	0,035
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen stark belüftet horizontal	-10,000	-10,000	0,130	
Aussen stark belüftet vertikal	-10,000	-10,000	0,100	
Innen Standard	20,000	20,000	0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts	20,000	20,000	0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Außenwand - Dach

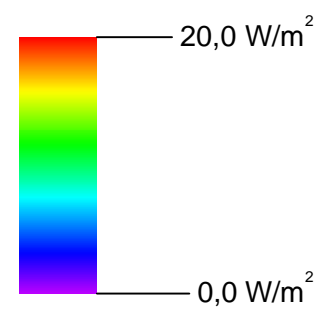
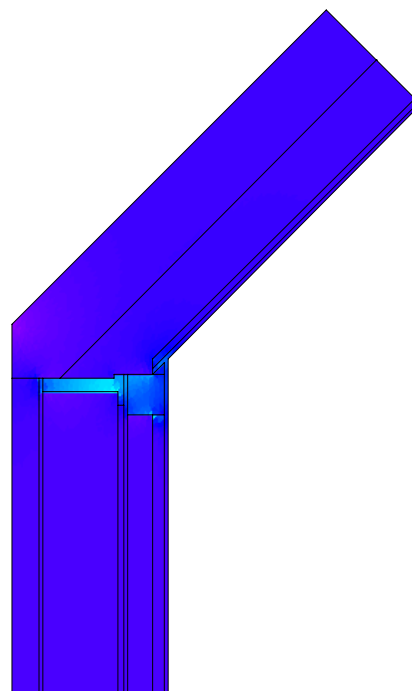
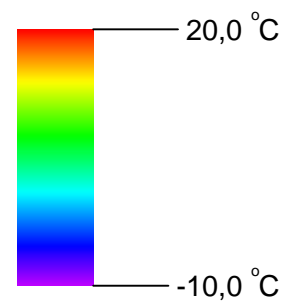
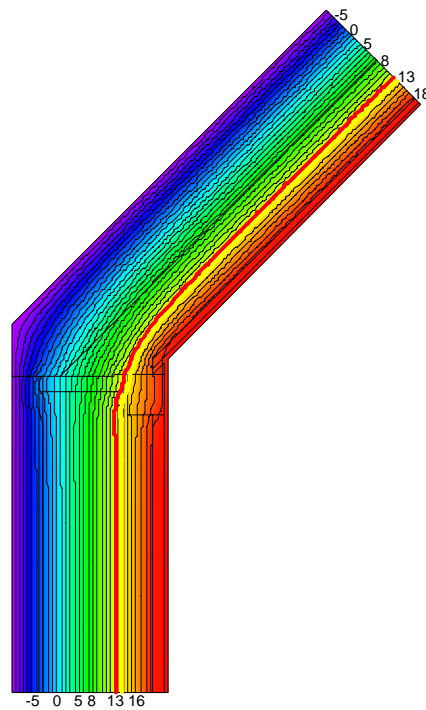


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{6,392}{30,000} - 0,073 \cdot 1,746 - 0,066 \cdot 1,457 = -0,011 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Außenwand - Dach



Anzahl FE: 7738



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Fenstereinbau



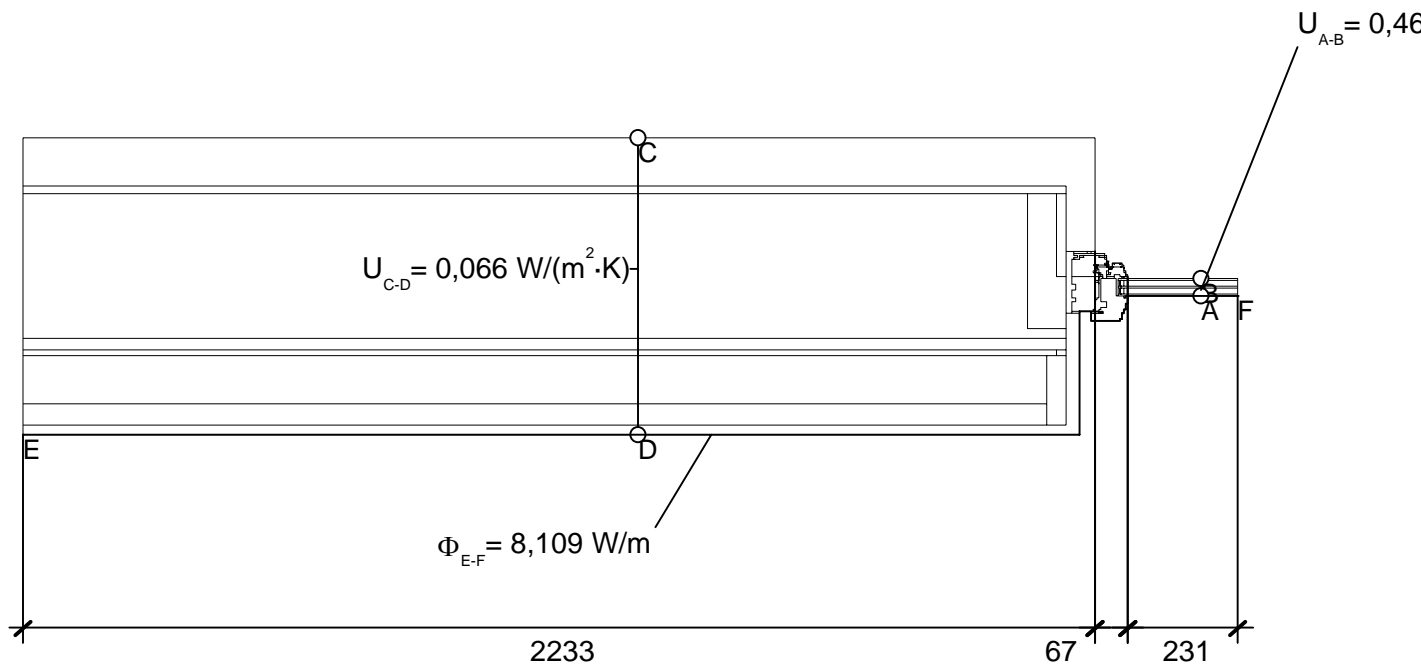
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Akrylkunststoffe	0,200
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000
Butyl (Isobuten), heissgeschmolzen	0,240
EPDM (Ethylen Propylen Dien Monomer)	0,250
EPS F+	0,032
Edgetech Dampfsperre	1,100
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Kr 90%, e=0,02 Pos. 2(2)	0,012
Kr 90%, e=0,02 Pos. 5(2)	0,012
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 035	0,035
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Natronglas (einschliesslich Floatglas)	1,000
PU-Schaum WLG 040	0,033
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 035	0,035
Polysulfid	0,400
Silikonschaum	0,120
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Vorkompr. Dichtband	0,060
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Aussen Fenster	0,000		0,040	
Innen Standard		20,000	0,130	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Fenstereinbau

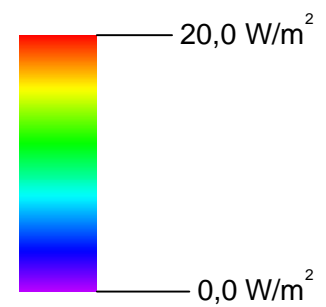
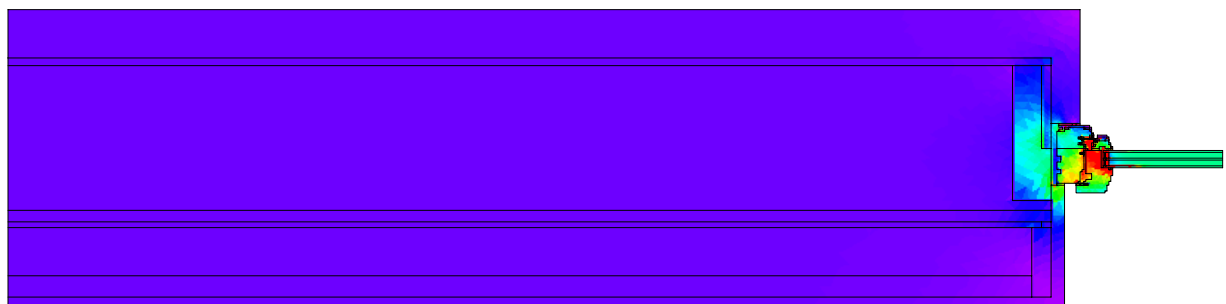
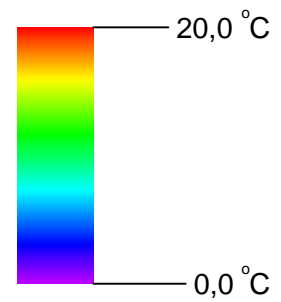
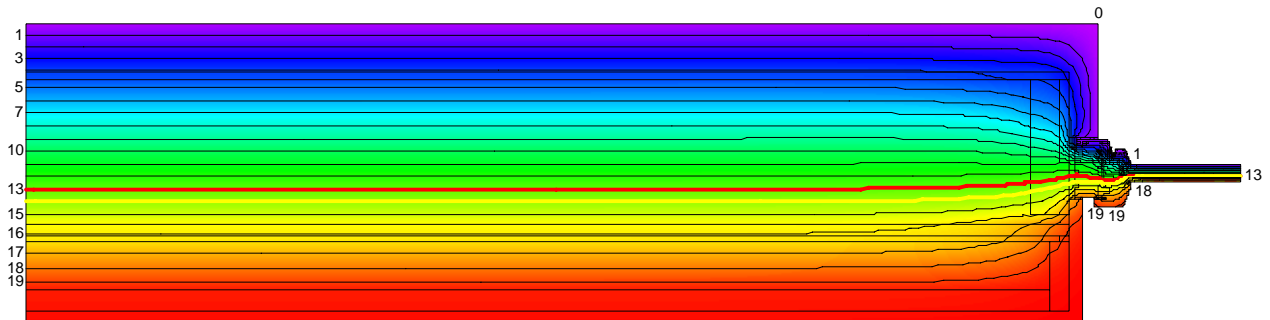


psi g = 0,031 W/(mK)  
Uf = 0,79 W/(m<sup>2</sup>K)  
psi Einbau = 0,070 W/(mK)

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Fenstereinbau

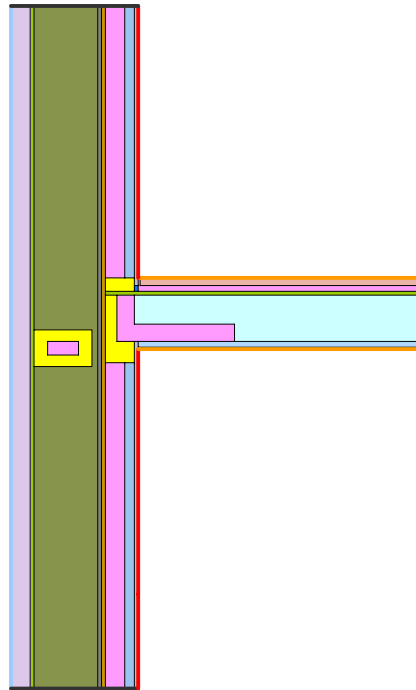


Anzahl FE: 18845

**Projekt:** P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

**Datum:** 10.05.2011

**Beschreibung:** PH, Außenwand - Geschoßdecke



Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
EPS F+	0,032
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 220 mm	1,375
Luftschicht, ruhend, aufwärts, Dicke: 24 mm	0,150
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 035	0,035
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

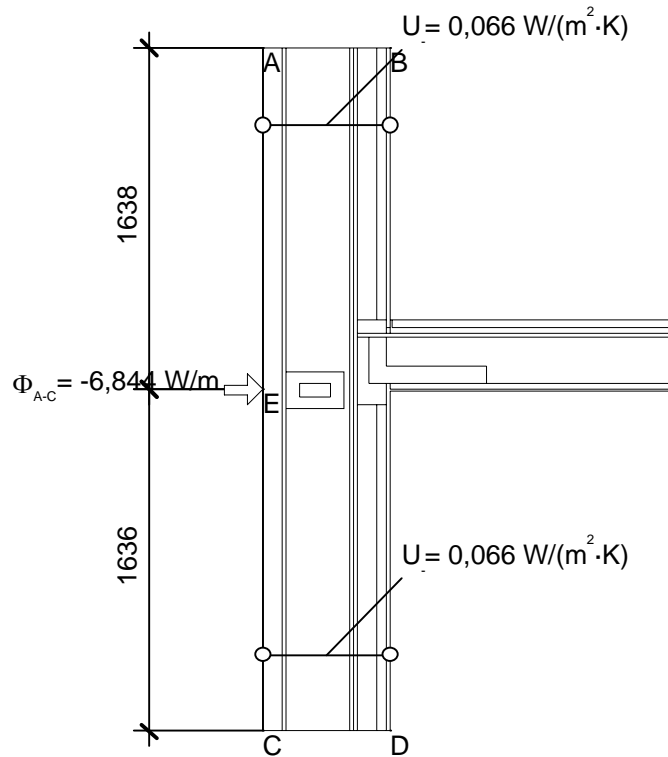
Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen Standard	-10,000		0,040	
Innen Standard	20,000		0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts	20,000		0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Anzahl FE: 8095

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Außenwand - Geschosdecke

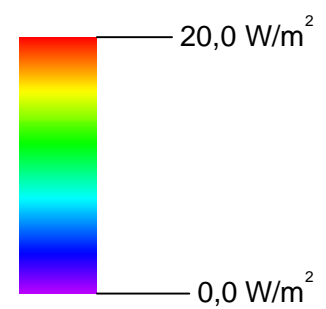
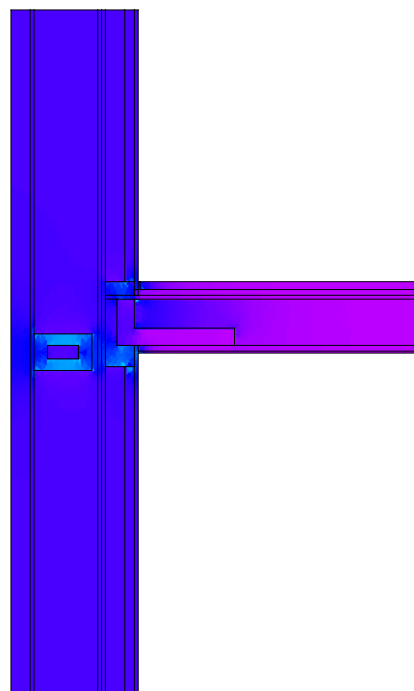
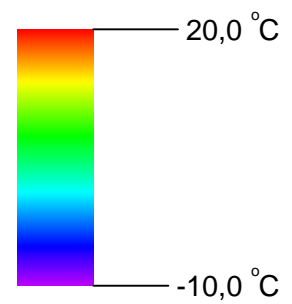
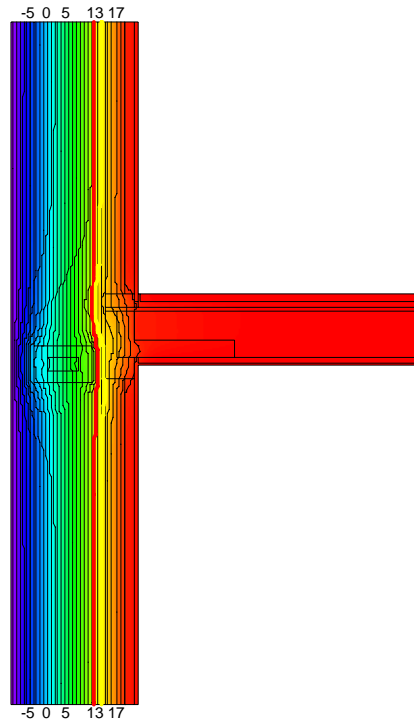


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{6,844}{30,000} - 0,066 \cdot 1,638 - 0,066 \cdot 1,636 = 0,011 \text{ W/(m·K)}$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Außenwand - Geschosdecke

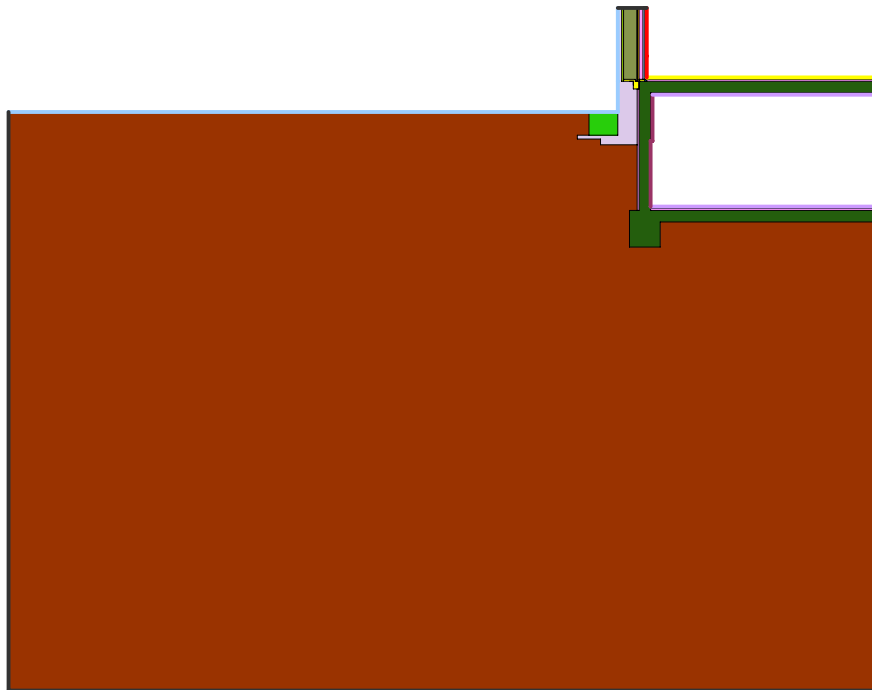


Anzahl FE: 8095

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Sockel Staffelvariante



Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
EPS F+	0,032
Erdreich	2,000
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
Heraklith M	0,096
Luftschicht, ruhend, horizontal, Dicke: 45 mm	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 035	0,035
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032	0,032
Sand und Kies	2,000
Stahl (1)	50,000
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

Name	q [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Aussen Standard	0,000	0,040		
Innen Standard	1,000	0,130		
Innen Wärmestrom abwärts	1,000	0,170		
Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt	0,000	0,170		
Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt	0,000	0,130		
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

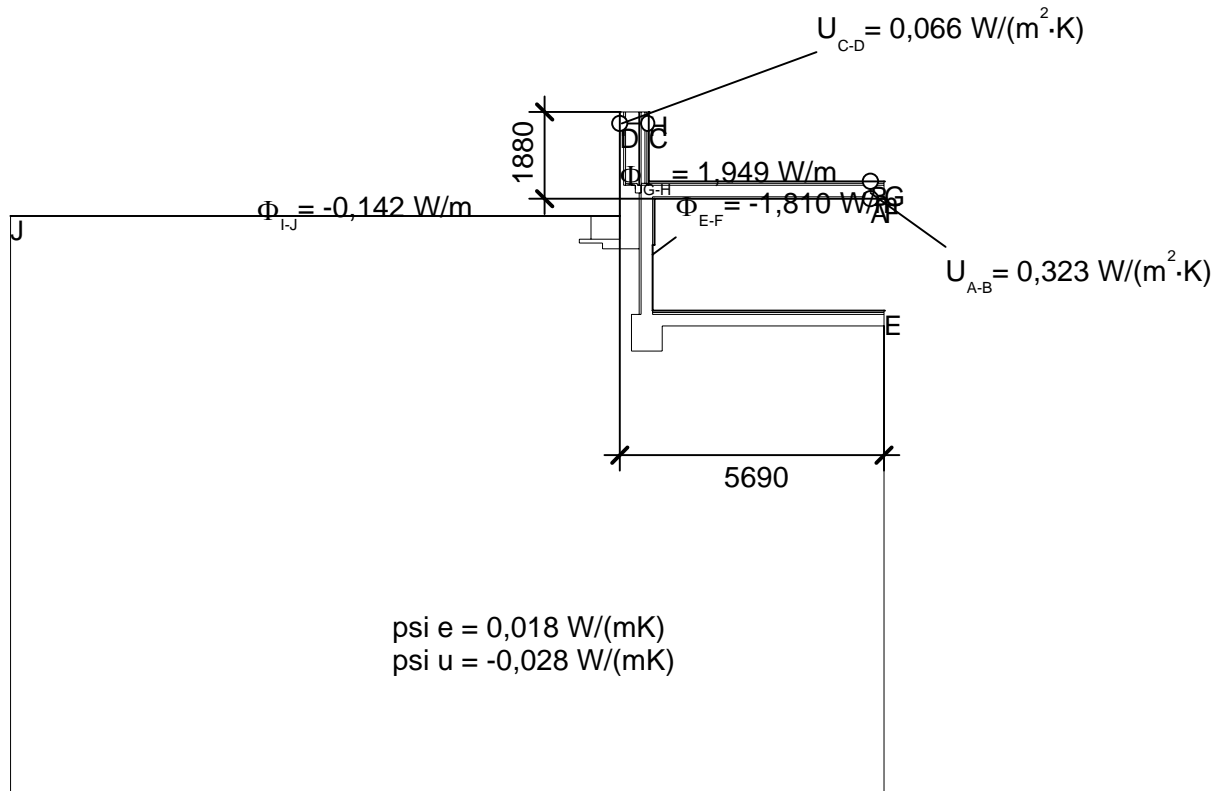
Anzahl FE: 23206

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011



Beschreibung: Sockel Staffelvariante

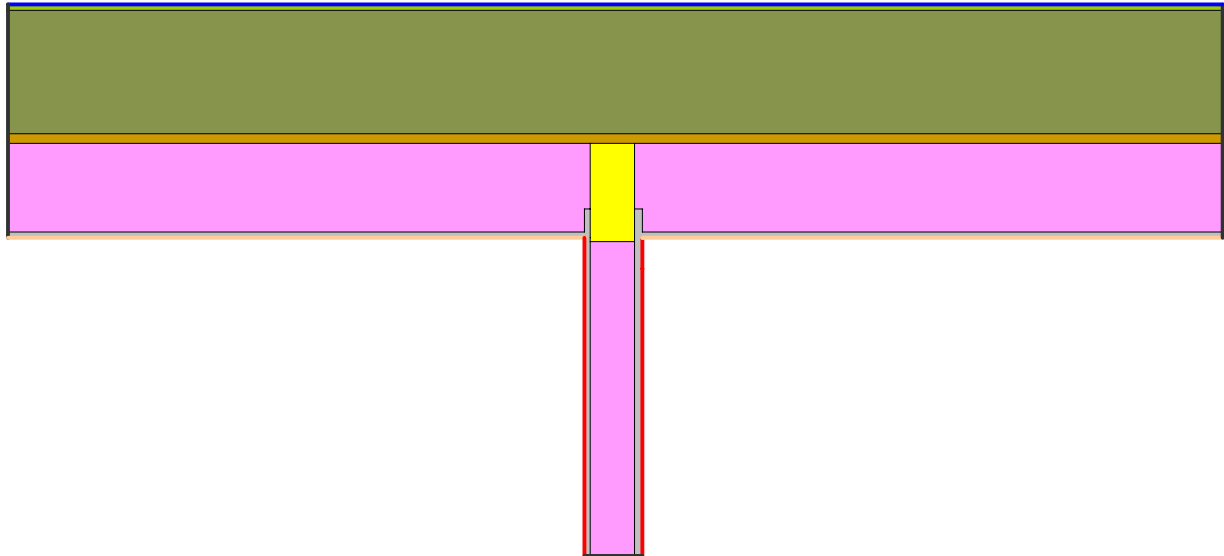




Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Innenwand - Dach bzw. Decke gegen unbeheizten Dachraum



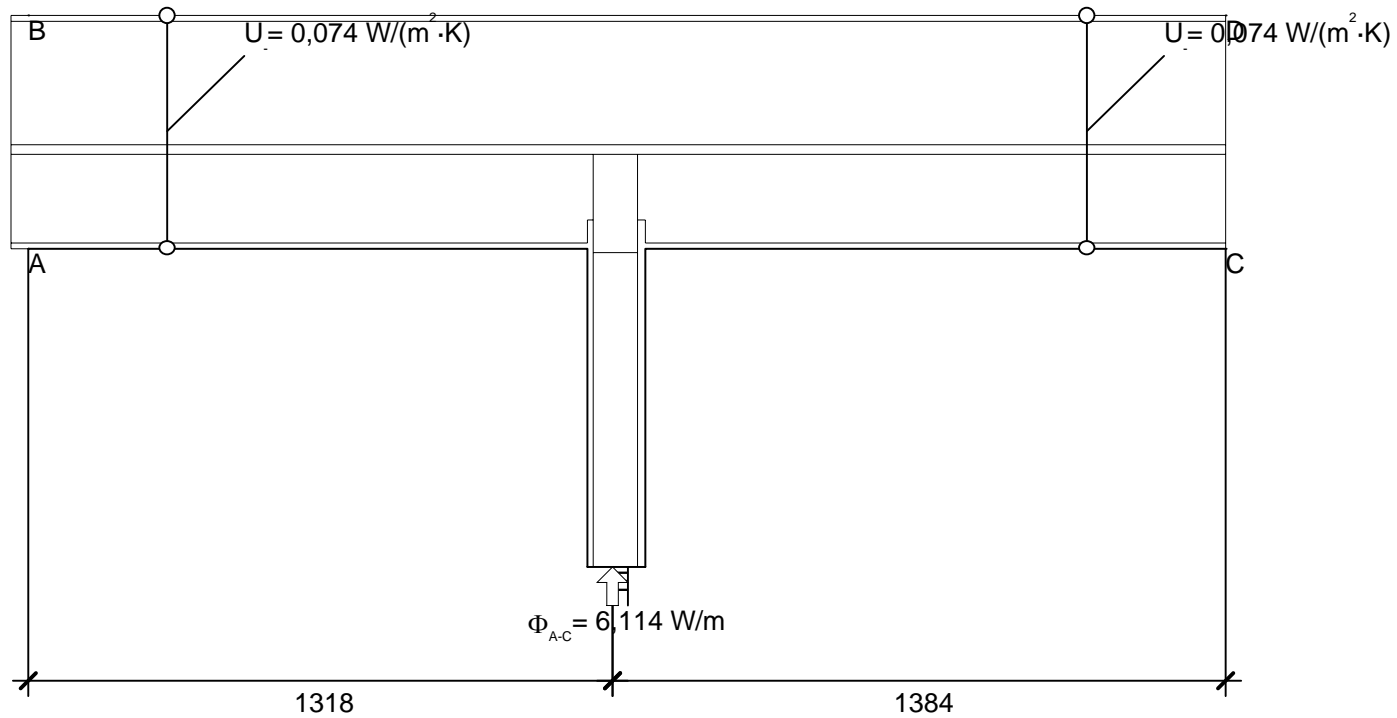
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Flachpressplatten	0,130
Gipsplatte F	0,250
MDF r=600	0,120
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 035	0,035
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130

Name	q [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Aussen	-10,000		0,100	
Innen Standard	20,000		0,130	
Innen Wärmestrom aufwärts	20,000		0,100	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Innenwand - Dach bzw. Decke gegen unbeheizten Dachraum



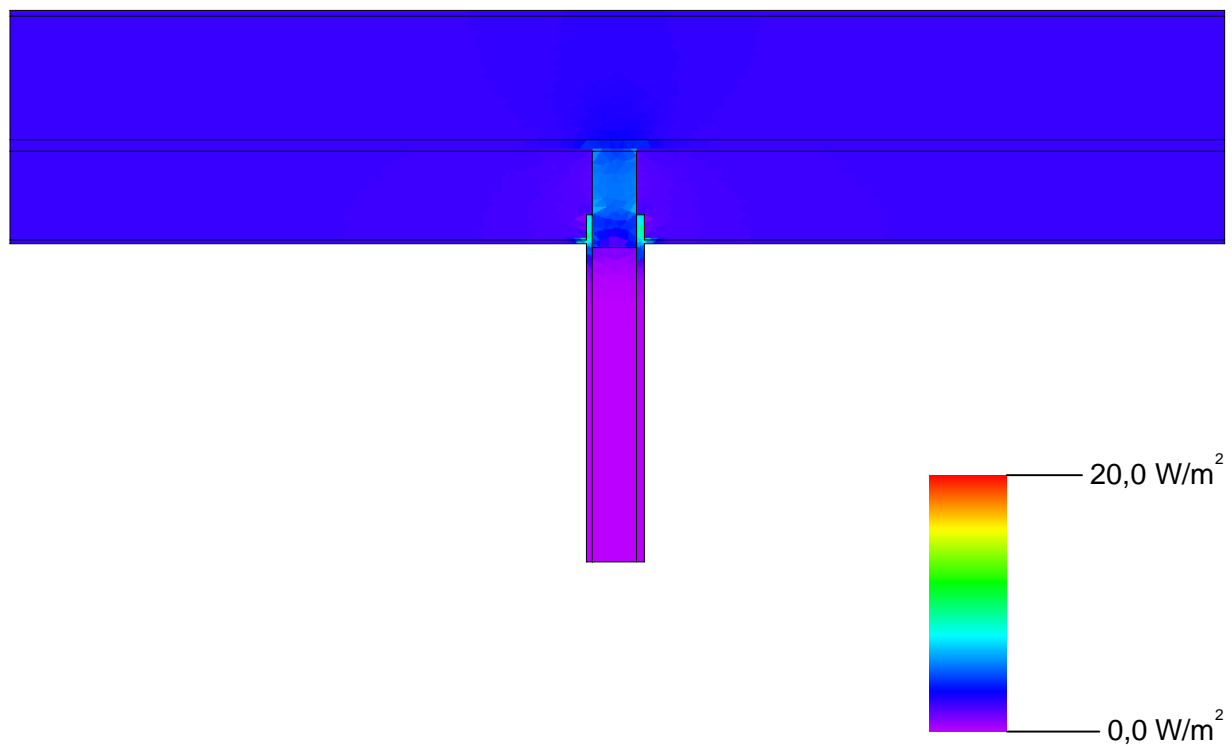
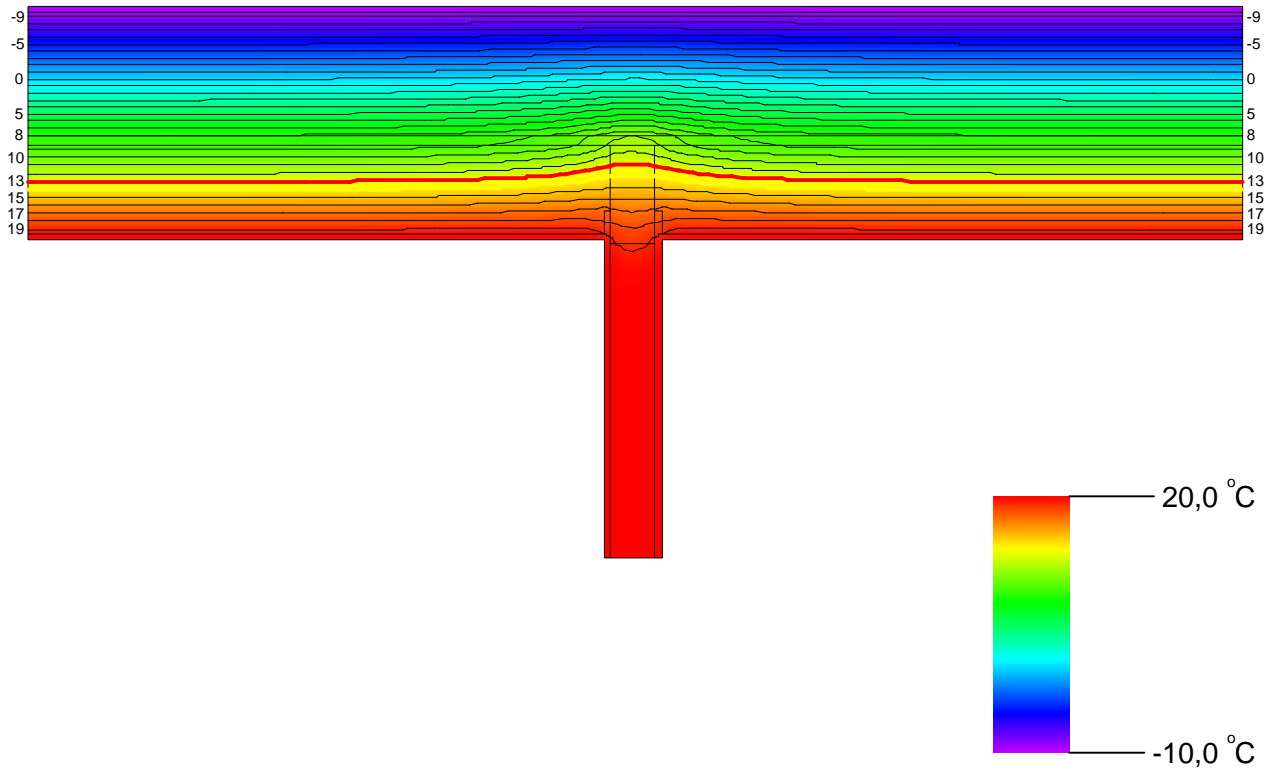
$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{6,114}{30,000} - 0,074 \cdot 1,318 - 0,074 \cdot 1,384 = 0,004 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011



Beschreibung: Innenwand - Dach bzw. Decke gegen unbeheizten Dachraum

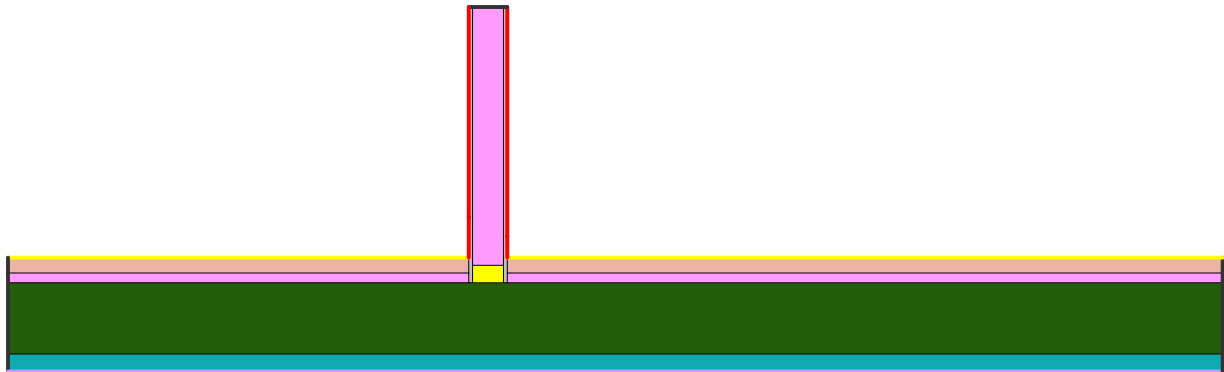








Anzahl FE: 6972





Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Innenwand - Kellerdecke gedämmt



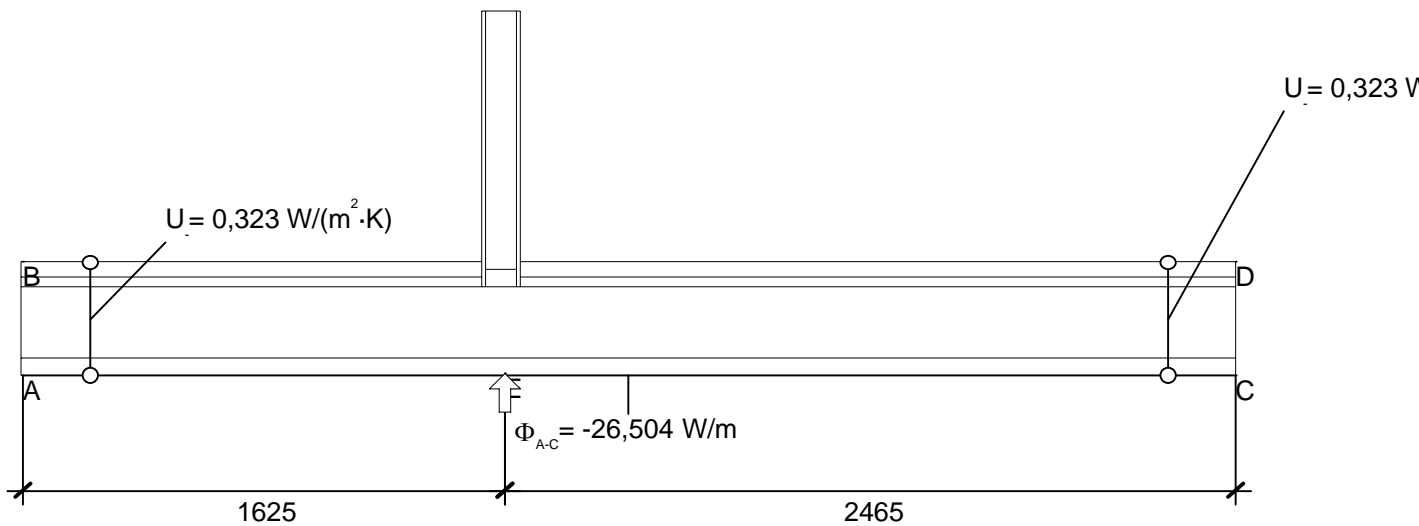
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
 Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
 Gipsplatte F	0,250
 Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
 Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032	0,032
 Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
 Zementestrich	1,400

Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
 Innen Standard		20,000		0,130
 Innen Wärmestrom abwärts		20,000		0,170
 Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt		0,000		0,170
 Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Innenwand - Kellerdecke gedämmt

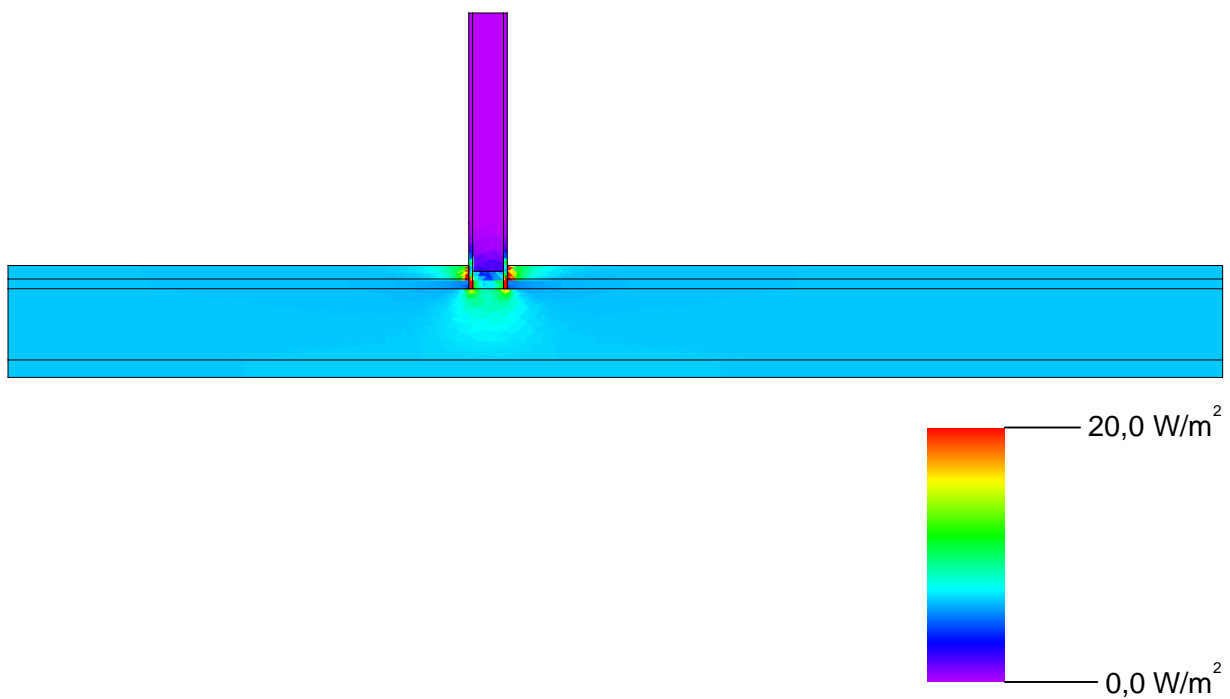
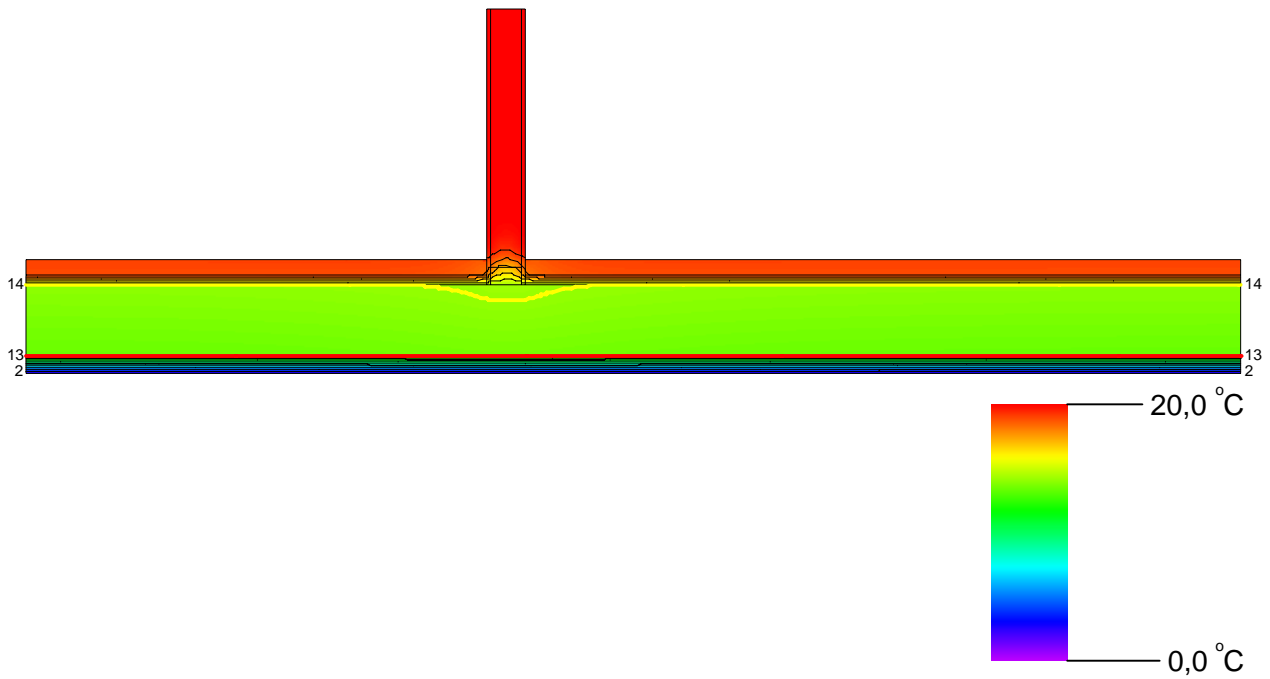


$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{26,504}{20,000} - 0,323 \cdot 1,625 - 0,323 \cdot 2,465 = 0,004 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Innenwand - Kellerdecke gedämmt

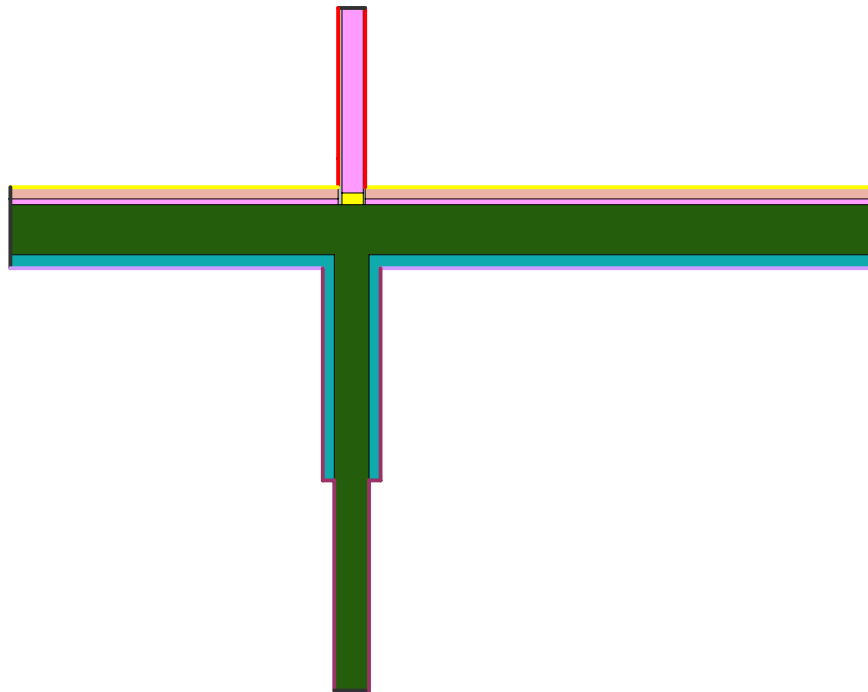


Anzahl FE: 15940

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Innenwand - Kellerwand



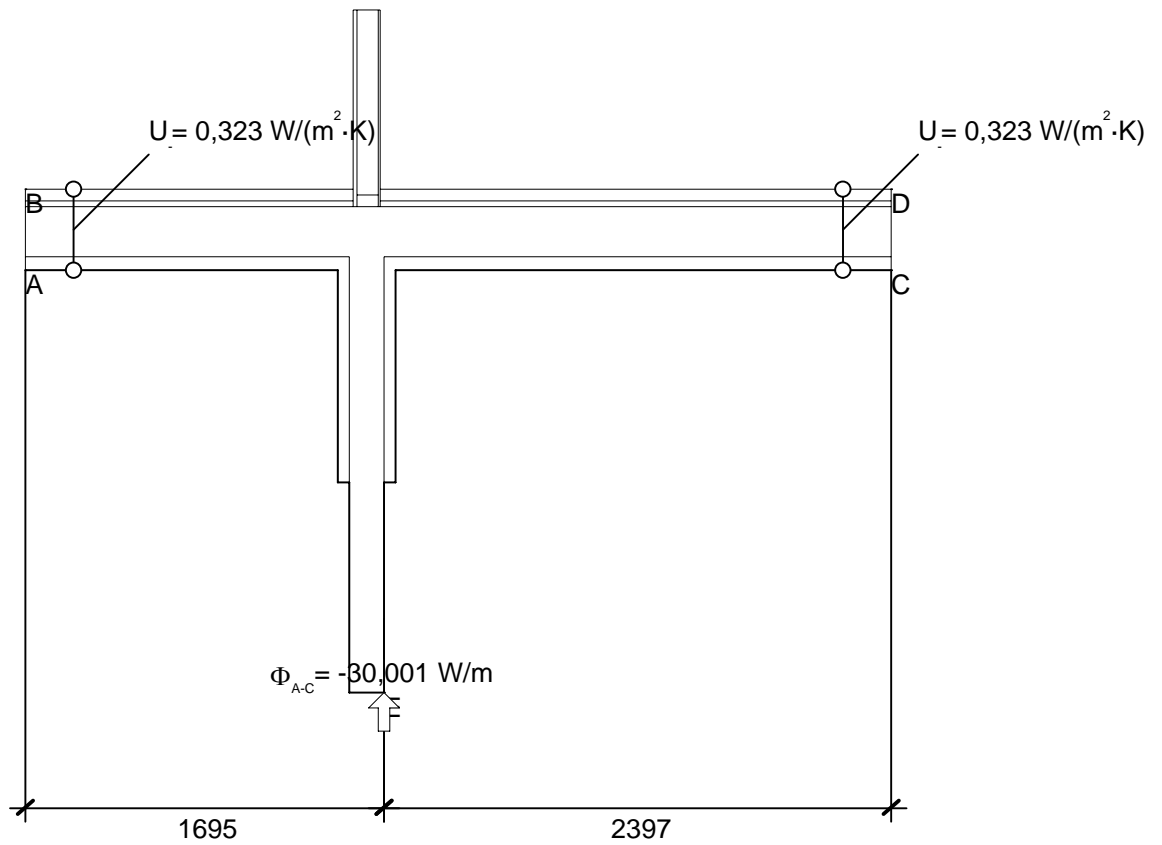
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]
Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500
Gipsplatte F	0,250
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040	0,040
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032	0,032
Weich-Holz (typisches Bauholz)	0,130
Zementestrich	1,400

Name	q [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\varepsilon$
Innen Standard		20,000	0,130	
Innen Wärmestrom abwärts		20,000	0,170	
Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt		0,000	0,170	
Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt		0,000	0,130	
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: Innenwand - Kellerwand



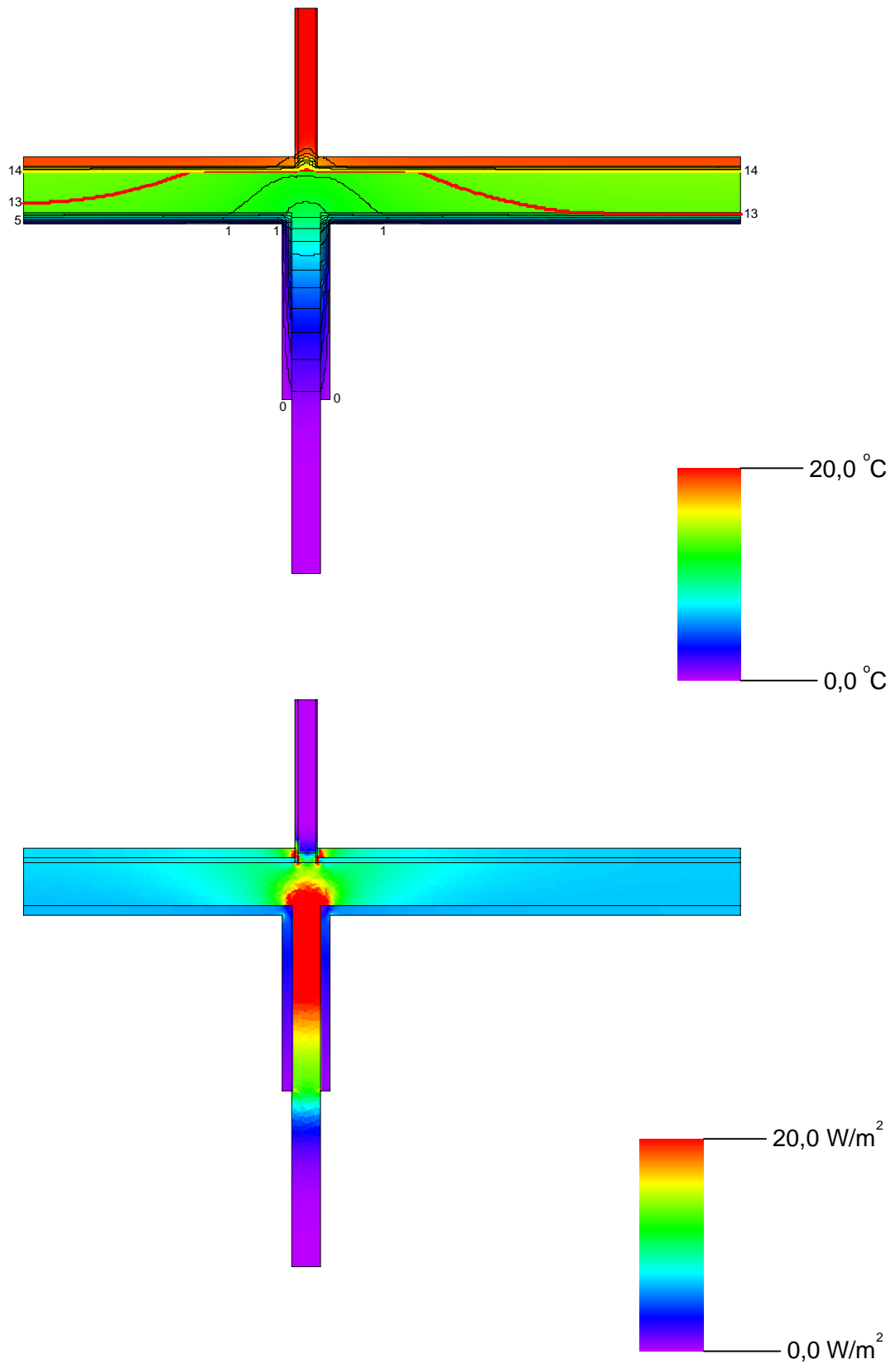
$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{30,001}{20,000} - 0,323 \cdot 1,695 - 0,323 \cdot 2,397 = 0,178 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

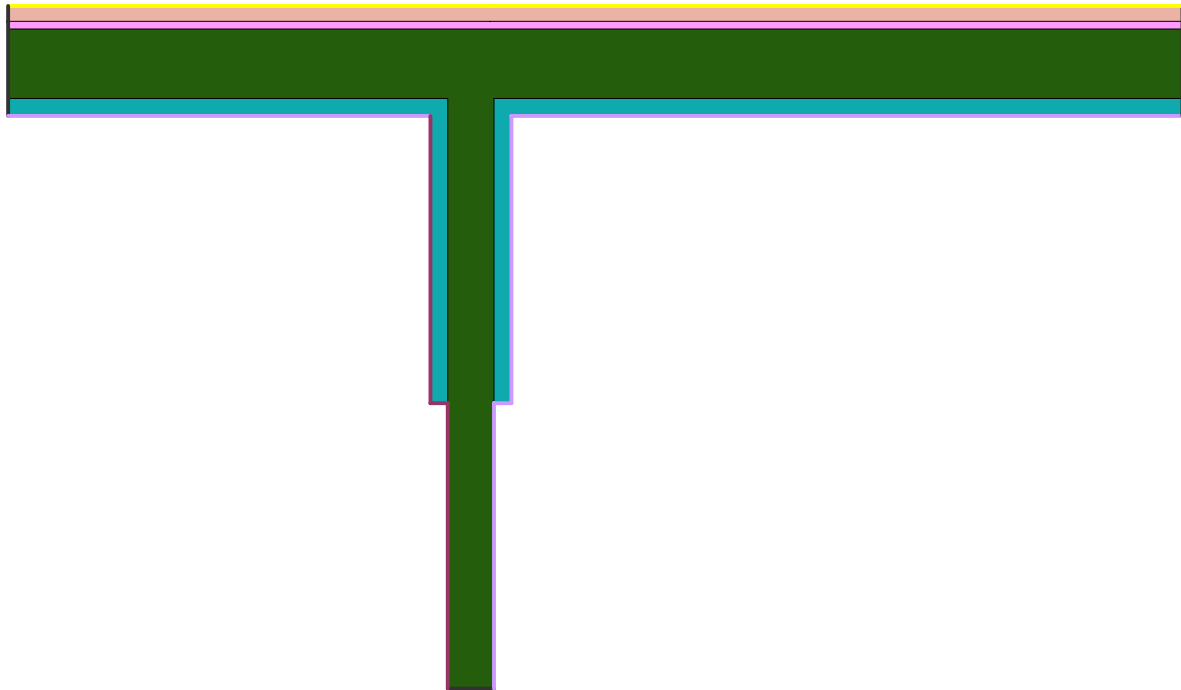
Beschreibung: Innenwand - Kellerwand



Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011

Beschreibung: PH, Kellerwand - Kellerdecke gedämmt



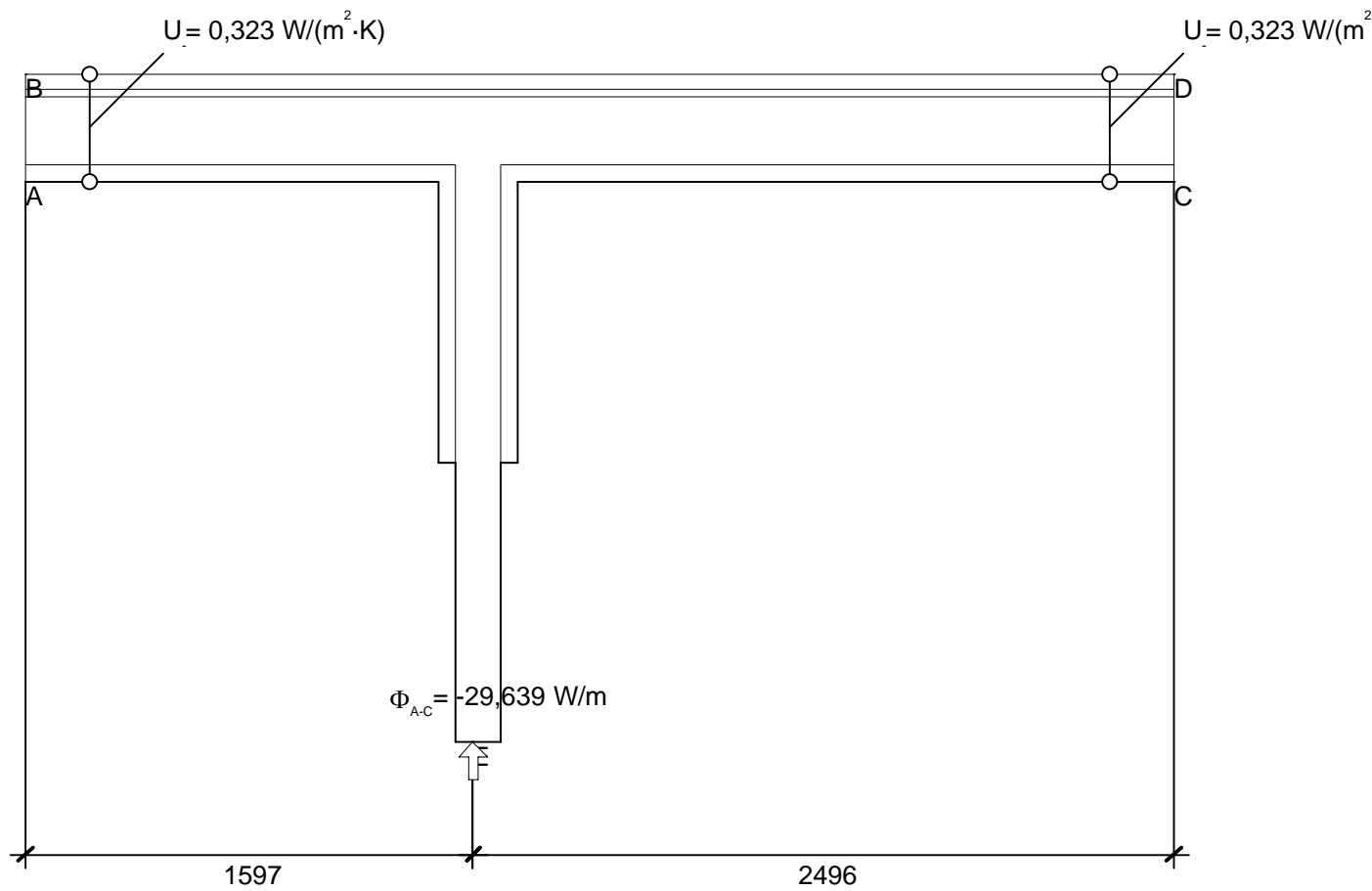
Name	$\lambda$ [W/(m·K)]	Name	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Beton armiert (mit 2% Stahl)		Innen Wärmestrom abwärts		20,000		0,170
Mineralische und pflanzliche Faserdämmstoffe WLG 040		Innen Wärmestrom abwärts unbeheizt		0,000		0,170
Polystyrol (PS)-Hartschaum WLG 032		Innen Wärmestrom horizontal unbeheizt		0,000		0,170
Zementestrich		Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011



Beschreibung: PH, Kellerwand - Kellerdecke gedämmt



$$\Psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{29,639}{20,000} - 0,323 \cdot 1,597 - 0,323 \cdot 2,496 = 0,160 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

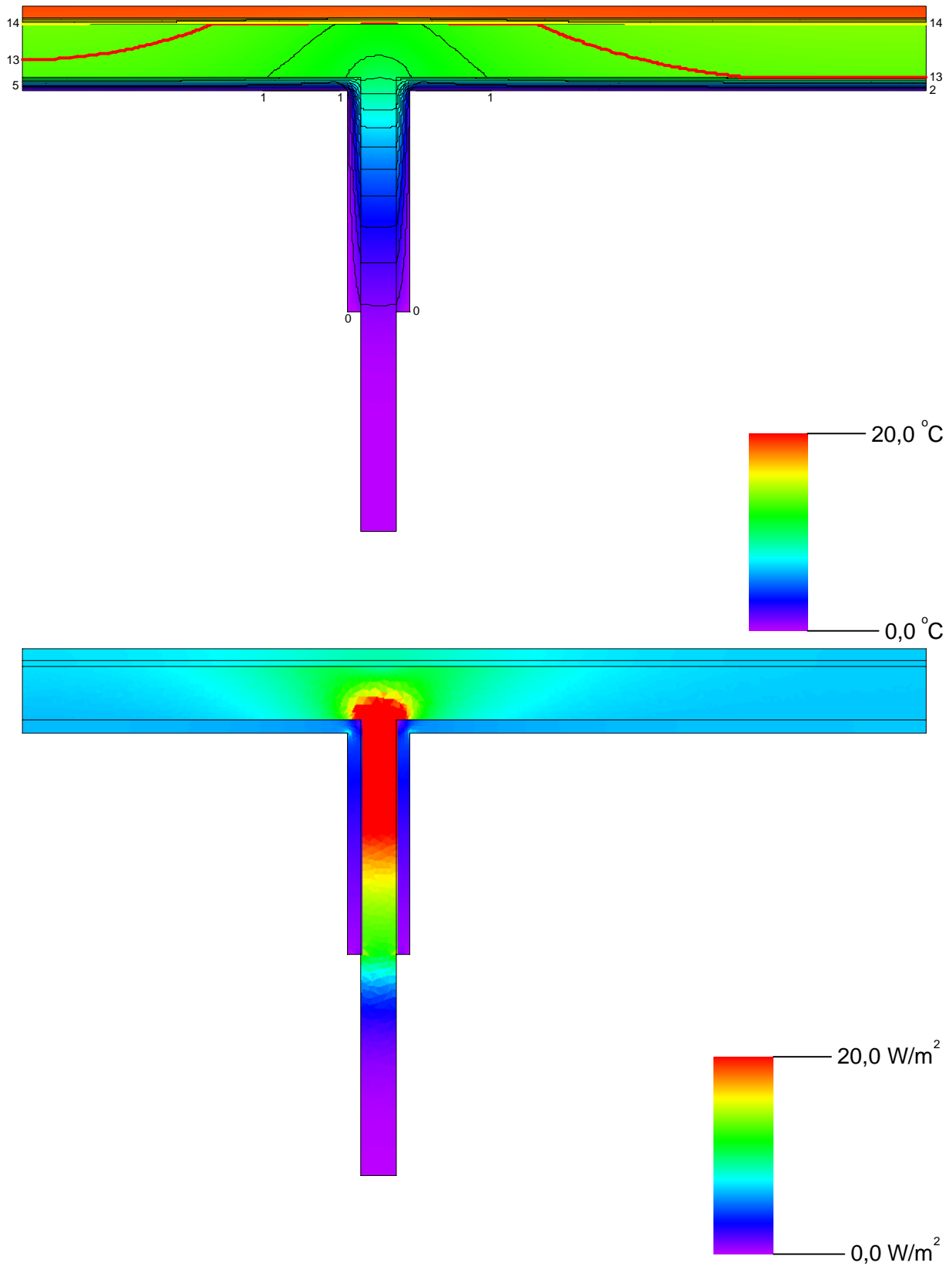
Anzahl FE: 17485

Projekt: P 438 - Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Datum: 10.05.2011



Beschreibung: PH, Kellerwand - Kellerdecke gedämmt



Anzahl FE: 17485

Serielle Sanierung für Häuser in Leichtbauweise

Leichtbausanierung

Anhang K

Finanzierungsberechnungen

DI Horst Köberl, Dietmar Taucher  
Ecowall

Wien, 15.09.2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

<b>Eigentümer</b>	Name	NN
	Straße	NN
	Ort	NN
	Telefon	0
	E-Mail	0
<b>Objekt</b>	Straße	<b>Musterhaus 1-geschossig</b>
	Ort	0
	KG	0

<b>Energieausweis</b>	Berechner	NN	
	Adresse	NN	
	Telefon	0	
	E-Mail	0	
	Wohnnutzfläche	123,82	m <sup>2</sup>
	Bruttogeschoßfläche (Energiebezugsfläche)	154,77	m <sup>2</sup>
	Heizwärmebedarf (Bestand)	120,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
	Heizwärmebedarf (Sanierung Variante 1)	56,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
<b>Bauteilflächen</b>	Heizwärmebedarf (Sanierung Variante 2)	32,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
	Heizwärmebedarf (Sanierung Variante 3)	26,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
	Kellerdecke / erberührter Fußboden	143,41	m <sup>2</sup>
	Außenwände	137,55	m <sup>2</sup>
	oberste Geschoßdecke	143,41	m <sup>2</sup>
	Dachschräge	0,00	m <sup>2</sup>
	Fenster	21,49	m <sup>2</sup>
	Türen	2,42	m <sup>2</sup>
	Dachflächenfenster	0,00	m <sup>2</sup>
	Sonstige 1	0,00	m <sup>2</sup>
	Sonstige 2	0,00	m <sup>2</sup>
Sonstige 3	0,00	m <sup>2</sup>	

<b>Heizung</b>	Energieträger / Bestand	Erdgas	
	Baujahr der Heizung	1980	
	Energieträger / Saniert	Erdgas - BW (Varianten 2 und 3)	
	Nutzwärmepreis / Bestand *)	0,132	EUR/kWh
	Nutzwärmepreis / Saniert *)	0,111	EUR/kWh
<b>Warmwasser</b>	Bestand	mit Zentralheizung	
	Saniert	mit Zentralheizung	
<b>Solaranlage</b>	Warmwasser (Deckungsbeitrag)	0	%
	Personen im Haushalt	4	
	teilsolare Raumheizung (Deckungsbeitrag) **)	0	%
<b>Lüftung</b>	Bestand	Fensterlüftung	
	Saniert	Lü/WR (Varianten 2 und 3)	

\*) Nutzwärmepreis lt. Anhang "Energieträgerliste"

\*\*\*) Solarer Deckungsbeitrag gemäß Definition im Anhang!

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

## Sanierung (Beschreibung)

Variante 1	thermisch	Fassadenelement
		Zusatzdämmung der OGD
	Haustechnik	
Variante 2	thermisch	Fassadenelement
		Zusatzdämmung der OGD
	Haustechnik	Kesseltausch (BW-Technik)
		Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
Variante 3	thermisch	Fassadenelement - Passivhaussanierung
		Zusatzdämmung der OGD
	Haustechnik	Kesseltausch (BW-Technik)
		Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
		Photovoltaikanlage

## Investition

Bauteil	Fläche [m²]	Investition		
		Variante 1 [EUR]	Variante 2 [EUR]	Variante 3 [EUR]
Kellerdecke / erberührter Fußboden	143,41			
Außenwände	137,55	33.220,00	33.220,00	39.864,00
oberste Geschoßdecke	143,41	4.160,00	4.160,00	4.992,00
Dachschräge	0,00			
Fenster	21,49	8.500,00	8.500,00	10.200,00
Türen	2,42	1.500,00	1.500,00	1.800,00
Dachflächenfenster	0,00			
Sonstige 1	0,00			
Sonstige 2	0,00			
Sonstige 3	0,00			
Heizung			12.000,00	12.000,00
Solaranlage / Warmwasser				
Solaranlage / Raumheizung				
Lüftung			10.000,00	10.000,00
Sonstige: Photovoltaikanlage				23.000,00
<b>Summe</b>		<b>47.380,00</b>	<b>69.380,00</b>	<b>101.856,00</b>

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

## Einsparungen - thermische Sanierung

Ohne Berücksichtigung der Warmwasserbereitung!

	Nutzenergie HZ lt. EA *) [kWh/a]	Einsparung thermisch [kWh/a]	Heizkosten ohne HT-San. [EUR/a]	Heizkosten Einsparung [EUR/a]
Bestand	17.243		2.276	
Variante 1	8.695	8.548	1.148	<b>1.128</b>
Variante 2	5.125	12.118	677	<b>1.600</b>
Variante 3	4.295	12.948	567	<b>1.709</b>

\*) Nutzenergie / Standortklima aus Energieausweis

Als Nutzwärmepreis wird der eingetragene Wert für die Bestandheizung angesetzt.

## Einsparungen - Haustechniksanierung

	Nutzenergie Warmwasser [kWh/a]	Nutzenergie inkl. WW **) [kWh/a]	Deckungsbeitrag/Solaranlage		Nutzenergie gesamt [kWh/a]
			Warmwasser [%]	Heizung [%]	
Bestand	3.400	20.643			20.643
Variante 1	3.400	12.095			12.095
Variante 2	3.400	8.525	0		8.525
Variante 3	3.400	7.695	0	0	7.695

\*\*) Warmwasserbedarf ist ca. 850kWh/Person und Jahr

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ist bereits im HWB berücksichtigt!

Deckungsbeiträger der Solaranlage lt. Eingabe / Anhang

## Heizkosteneinsparung aus thermischer und Heizungssanierung

Mit Berücksichtigung der Warmwasserbereitung!

	NWP ***) [EUR/kWh]	Heizkosten therm. San. [EUR/a]	Heizkosten HZ San. [EUR/a]	Einsparung gesamt [EUR/a]
Bestand	0,132	2.724,88	2.724,88	
Variante 1	0,111	1.342,55	1.342,55	<b>1.382</b>
Variante 2	0,111	946,28	946,28	<b>1.779</b>
Variante 3	0,111	854,15	854,15	<b>1.871</b>

\*\*\*) Nutzwärmepreis lt. Anhang entsprechend der Sanierungsvariante

## Sanierungskosten

Variante 1	<b>47.380</b>
Variante 2	<b>69.380</b>
Variante 3	<b>101.856</b>



# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Kaufmännische Betrachtung

## Heizkosteneinsparung aus thermischer und Heizungssanierung

Mit Berücksichtigung der Warmwasserbereitung!

	NWP ***) [EUR/kWh]	Heizkosten therm. San. [EUR/a]	Heizkosten HZ San. [EUR/a]	Einsparung gesamt [EUR/a]
Bestand	0,132	2.724,88	2.724,88	0,00
Variante 1	0,111	1.342,55	1.342,55	1.382,33
Variante 2	0,111	946,28	946,28	1.778,60
Variante 3	0,111	854,15	854,15	1.870,73

\*\*\*) Nutzwärmepreis lt. Anhang entsprechend der Sanierungsvariante

## Sanierungskosten

Variante 1	<b>47.380,00</b>
Variante 2	<b>69.380,00</b>
Variante 3	<b>101.856,00</b>

## Wirtschaftlichkeit

Unter Berücksichtigung der Wertsteigerung, der Abschreibung für Anbnützung sowie der kalkulatorischen Zinsen für den Kapitalbedarf.

Kosten für technisch notwendige Instandhaltungskosten ohne energetische Verbesserung werden abgezogen.

Abzug Instandhaltungsk. lt. Anhang	Variante 1	Variante 2	Varante 3a	Varante 3
Gebäudehülle	13.314,25	13.314,25	13.314,25	13.314,25
Haustechnik	0,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
<b>Zusatzkosten für energ. San.</b>	<b>13.314,25</b>	<b>25.314,25</b>	<b>25.314,25</b>	<b>25.314,25</b>

## Wirtschaftlichkeitsanalyse für die energetische Sanierung

	Variante 1	Variante 2	Varante 3a	Varante 3
Investitionskosten gesamt	47.380,00	69.380,00	101.856,00	78.856,00
Abzug Förderungen	10.500,00	10.700,00	11.000,00	11.000,00
Abzug Instandhaltungskosten	13.314,25	25.314,25	25.314,25	25.314,25
<b>Kosten für energetische San.</b>	<b>23.565,75</b>	<b>33.365,75</b>	<b>65.541,75</b>	<b>42.541,75</b> *)
Zinssatz	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Finanzierungsdauer	20,00	20,00	20,00	20,00
<b>Gesamtkosten im Schnitt p.a.</b>	<b>1.866,28</b>	<b>2.642,39</b>	<b>5.190,56</b>	<b>3.369,08</b>
Gesamtkosten der Finanzierung	37.325,64	52.847,80	103.811,17	67.381,61
Einsparungen p.a.	1.382,33	1.778,60	1.870,73	1.870,73
Ertrag PV p.a.	0,00	0,00	2.566,57	0,00
Einsparung + PV-Ertrag p.a.	1.382,33	1.778,60	4.437,30	1.870,73
<b>Unter- Überdeckung p.a.</b>	<b>-483,95</b>	<b>-863,79</b>	<b>-753,26</b>	<b>-1.498,35</b>
Amortisation ohne Finanzierungsk.	17,05	18,76	14,77	22,74
Amortisation mit Finanzierungsk.	27,00	29,71	23,40	36,02

Bemerkung:

Variante 3a: PV Ertrag ermittelt mit oemag Einspeisetarif vom 0,2945 EUR/kWh (Nutzungsjahre 1-13)

Variante 3: ohne PV-Anlage

\*) Tatsächliche Investitionskosten für die energetischen Verbesserungen am Gebäude.

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

## Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

### Nutzwärmepreise

Energiepreis unter Berücksichtigung des Raumwärmenutzungsgrades einschließlich sämtlicher Nebenkosten inkl. 20% MwSt. für Gebäude mit einem Nutzenergiebedarf von rund 8.000k<sub>j</sub>Wh/Jahr.

Energieträger	Bestand [EUR/kWh]	Neu [EUR/kWh]	Bemerkung
Fernwärme	<b>0,128</b>	<b>0,127</b>	
Elektroheizung	<b>0,173</b>	<b>0,169</b>	
Erdgas	<b>0,132</b>	<b>0,111</b>	Neuanlage: Brennwerttechnik
Flüssiggas	<b>0,316</b>	<b>0,287</b>	Neuanlage: Brennwerttechnik
Heizöl EL	<b>0,151</b>	<b>0,136</b>	
Stückholz	<b>0,101</b>	<b>0,086</b>	
Pellets		<b>0,115</b>	

Quelle: Energieträgerinformation Jänner 2011; Energieberatung Land Steiermark FA 17A - Fachstelle Energie  
Weitere Informationen: [www.energieberatung.steiermark.at](http://www.energieberatung.steiermark.at)

### thermische Solaranlage

Nutzenergiebedarf für WW-Bereitung:	<b>850</b>	kWh/Person und Jahr
Solarer Deckungsbeitrag für WW-Bereitung:	<b>70</b>	%
Solarer Deckungsbeitrag für Raumheizung:	<b>25</b>	% (entsprechend Auslegung)

### Photovoltaik

installierte Leistung	<b>9,96</b>	kWp
spezifischer Ertrag	<b>875,00</b>	kWh/kWp*a
Gesamtertrag	<b>8.715,00</b>	kWh/a
Einspeistarif oemag (13 Jahre)	<b>0,2945</b>	EUR/kWh
Einspeistarif ungefördert	<b>0,0500</b>	EUR/kWh
Jahresertrag 1-13	<b>2.566,57</b>	EUR/a
Jahresertrag 14-20	<b>435,75</b>	EUR/a
<b>Kostenertrag auf 20 Jahre</b>	<b>36.415,63</b>	EUR/a
Kostenertrag nach 13 Jahren	<b>33.365,38</b>	EUR
Investition	<b>23.000,00</b>	EUR

### Abzug von technisch notwendigen Instandhaltungskosten

Bauteil	Fläche	spez. Kosten	Kosten	Bemerkung
	m <sup>2</sup>	EUR/m <sup>2</sup>	EUR	
Fassade	137,55	35,00	4.814,25	Färbelung, Instandsetzung
Fenster	1,00	8.500,00	8.500,00	Austausch erforderlich
Dachdeckung *)	0,00	25,00	0,00	Sanierung erforderlich
Heizungsanlage	1,00	12.000,00	12.000,00	Sanierung erforderlich
<b>Summe</b>			<b>25.314,25</b>	

\*) Dachdeckung für die Fläche der thermisch sanierten Dachschrägen!

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

<b>Eigentümer</b>	Name	NN
	Straße	NN
	Ort	NN
	Telefon	0
	E-Mail	0
<b>Objekt</b>	Straße	<b>Musterhaus 2-geschossig</b>
	Ort	0
	KG	0

<b>Energieausweis</b>	Berechner	NN	
	Adresse	NN	
	Telefon	0	
	E-Mail	0	
	Wohnnutzfläche	153,72	m <sup>2</sup>
	Bruttogeschoßfläche (Energiebezugsfläche)	192,15	m <sup>2</sup>
	Heizwärmebedarf (Bestand)	90,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
	Heizwärmebedarf (Sanierung Variante 1)	41,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
<b>Bauteilflächen</b>	Heizwärmebedarf (Sanierung Variante 2)	13,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
	Heizwärmebedarf (Sanierung Variante 3)	10,00	kWh/m <sup>2</sup> BGFa
	Kellerdecke / erberührter Fußboden	96,07	m <sup>2</sup>
	Außenwände	183,59	m <sup>2</sup>
	oberste Geschoßdecke	63,77	m <sup>2</sup>
	Dachschräge	37,98	m <sup>2</sup>
	Fenster	29,81	m <sup>2</sup>
	Türen	2,42	m <sup>2</sup>
	Dachflächenfenster	0,00	m <sup>2</sup>
	Sonstige 1	0,00	m <sup>2</sup>
	Sonstige 2	0,00	m <sup>2</sup>
Sonstige 3	0,00	m <sup>2</sup>	

<b>Heizung</b>	Energieträger / Bestand	Erdgas	
	Baujahr der Heizung	1980	
	Energieträger / Saniert	Erdgas - BW (Varianten 2 und 3)	
	Nutzwärmepreis / Bestand *)	0,132	EUR/kWh
	Nutzwärmepreis / Saniert *)	0,111	EUR/kWh
<b>Warmwasser</b>	Bestand	mit Zentralheizung	
	Saniert	mit Zentralheizung	
<b>Solaranlage</b>	Warmwasser (Deckungsbeitrag)	0	%
	Personen im Haushalt	5	
	teilsolare Raumheizung (Deckungsbeitrag) **)	0	%
<b>Lüftung</b>	Bestand	Fensterlüftung	
	Saniert	Lü/WR (Varianten 2 und 3)	

\*) Nutzwärmepreis lt. Anhang "Energieträgerliste"

\*\*\*) Solarer Deckungsbeitrag gemäß Definition im Anhang!

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

## Sanierung (Beschreibung)

Variante 1	thermisch	Fassadenelement
		Dachschräge + Decke/Spitzboden
Variante 2	Haustechnik	Kesseltausch (BW-Technik)
		Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
Variante 3	thermisch	Fassadenelement - Passivhaussanierung
		Dachschräge + Decke/Spitzboden
	Haustechnik	Kesseltausch (BW-Technik)
		Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
		Photovoltaikanlage

## Investition

Bauteil	Fläche [m²]	Investition		
		Variante 1 [EUR]	Variante 2 [EUR]	Variante 3 [EUR]
Kellerdecke / erberührter Fußboden	96,07			
Außenwände	183,59	31.972,00	31.972,00	38.366,40
oberste Geschoßdecke	63,77			
Dachschräge	37,98			
Fenster	29,81	12.000,00	12.000,00	14.400,00
Türen	2,42	1.500,00	1.500,00	1.800,00
Dachflächenfenster	0,00			
Sonstige 1	0,00			
Sonstige 2	0,00			
Sonstige 3	0,00			
Heizung			12.000,00	12.000,00
Solaranlage / Warmwasser				
Solaranlage / Raumheizung				
Lüftung			12.500,00	12.500,00
Sonstige: Photovoltaikanlage				23.000,00
<b>Summe</b>		<b>45.472,00</b>	<b>69.972,00</b>	<b>102.066,40</b>

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

## Einsparungen - thermische Sanierung

Ohne Berücksichtigung der Warmwasserbereitung!

	Nutzenergie HZ lt. EA *) [kWh/a]	Einsparung thermisch [kWh/a]	Heizkosten ohne HT-San. [EUR/a]	Heizkosten Einsparung [EUR/a]
Bestand	17.247		2.277	
Variante 1	8.561	8.686	1.130	<b>1.147</b>
Variante 2	2.813	14.434	371	<b>1.905</b>
Variante 3	2.263	14.984	299	<b>1.978</b>

\*) Nutzenergie / Standortklima aus Energieausweis

Als Nutzwärmepreis wird der eingetragene Wert für die Bestandheizung angesetzt.

## Einsparungen - Haustechniksanierung

	Nutzenergie Warmwasser [kWh/a]	Nutzenergie inkl. WW **) [kWh/a]	Deckungsbeitrag/Solaranlage		Nutzenergie gesamt [kWh/a]
			Warmwasser [%]	Heizung [%]	
Bestand	4.250	21.497			21.497
Variante 1	4.250	12.811			12.811
Variante 2	4.250	7.063	0		7.063
Variante 3	4.250	6.513	0	0	6.513

\*\*) Warmwasserbedarf ist ca. 850kWh/Person und Jahr

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ist bereits im HWB berücksichtigt!

Deckungsbeiträge der Solaranlage lt. Eingabe / Anhang

## Heizkosteneinsparung aus thermischer und Heizungssanierung

Mit Berücksichtigung der Warmwasserbereitung!

	NWP ***) [EUR/kWh]	Heizkosten therm. San. [EUR/a]	Heizkosten HZ San. [EUR/a]	Einsparung gesamt [EUR/a]
Bestand	0,132	2.837,60	2.837,60	
Variante 1	0,111	1.422,02	1.422,02	<b>1.415,58</b>
Variante 2	0,111	783,99	783,99	<b>2.053,61</b>
Variante 3	0,111	722,94	722,94	<b>2.114,66</b>

\*\*\*) Nutzwärmepreis lt. Anhang entsprechend der Sanierungsvariante

## Sanierungskosten

Variante 1	<b>45.472</b>
Variante 2	<b>69.972</b>
Variante 3	<b>102.066</b>

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

Kaufmännische Betrachtung

## Heizkosteneinsparung aus thermischer und Heizungssanierung

Mit Berücksichtigung der Warmwasserbereitung!

	NWP ***) [EUR/kWh]	Heizkosten therm. San. [EUR/a]	Heizkosten HZ San. [EUR/a]	Einsparung gesamt [EUR/a]
Bestand	0,132	2.837,60	2.837,60	0,00
Variante 1	0,111	1.422,02	1.422,02	1.415,58
Variante 2	0,111	783,99	783,99	2.053,61
Variante 3	0,111	722,94	722,94	2.114,66

\*\*\*) Nutzwärmepreis lt. Anhang entsprechend der Sanierungsvariante

## Sanierungskosten

Variante 1	<b>45.472,00</b>
Variante 2	<b>69.972,00</b>
Variante 3	<b>102.066,40</b>

## Wirtschaftlichkeit

Unter Berücksichtigung der Wertsteigerung, der Abschreibung für Anbnützung sowie der kalkulatorischen Zinsen für den Kapitalbedarf.

Kosten für technisch notwendige Instandhaltungskosten ohne energetische Verbesserung werden abgezogen.

Abzug Instandhaltungsk. lt. Anhang	Variante 1	Variante 2	Varante 3a	Varante 3
Gebäudehülle	19.375,15	19.375,15	19.375,15	19.375,15
Haustechnik	0,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
<b>Zusatzkosten für energ. San.</b>	<b>19.375,15</b>	<b>31.375,15</b>	<b>31.375,15</b>	<b>31.375,15</b>

## Wirtschaftlichkeitsanalyse für die energetische Sanierung

	Variante 1	Variante 2	Varante 3a	Varante 3
Investitionskosten gesamt	45.472,00	69.972,00	102.066,40	79.066,40
Abzug Förderungen	10.500,00	10.700,00	11.000,00	11.000,00
Abzug Instandhaltungskosten	19.375,15	31.375,15	31.375,15	31.375,15
<b>Kosten für energetische San.</b>	<b>15.596,85</b>	<b>27.896,85</b>	<b>59.691,25</b>	<b>36.691,25</b> *)
Zinssatz	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Finanzierungsdauer	20,00	20,00	20,00	20,00
<b>Gesamtkosten im Schnitt p.a.</b>	<b>1.235,19</b>	<b>2.209,28</b>	<b>4.727,23</b>	<b>2.905,75</b>
Gesamtkosten der Finanzierung	24.703,75	44.185,65	94.544,60	58.115,04
Einsparungen p.a.	1.415,58	2.053,61	2.114,66	2.114,66
Ertrag PV p.a.	0,00	0,00	2.566,57	0,00
Einsparung gesamt p.a.	1.415,58	2.053,61	4.681,23	2.114,66
<b>Unter- Überdeckung p.a.</b>	<b>180,40</b>	<b>-155,67</b>	<b>-46,00</b>	<b>-791,09</b>
Amortisation ohne Finanzierungsk.	11,02	13,58	12,75	17,35
Amortisation mit Finanzierungsk.	17,45	21,52	20,20	27,48

Bemerkung:

Variante 3a: PV Ertrag ermittelt mit oemag Einspeisetarif vom 0,2945 EUR/kWh (Nutzungsjahre 1-13)

Variante 3: ohne PV-Anlage

\*) Tatsächliche Investitionskosten für die energetischen Verbesserungen am Gebäude.

# Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise

## Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen

### Nutzwärmepreise

Energiepreis unter Berücksichtigung des Raumwärmenutzungsgrades einschließlich sämtlicher Nebenkosten inkl. 20% MwSt. für Gebäude mit einem Nutzenergiebedarf von rund 8.000k<sub>j</sub>Wh/Jahr.

Energieträger	Bestand [EUR/kWh]	Neu [EUR/kWh]	Bemerkung
Fernwärme	<b>0,128</b>	<b>0,127</b>	
Elektroheizung	<b>0,173</b>	<b>0,169</b>	
Erdgas	<b>0,132</b>	<b>0,111</b>	Neuanlage: Brennwertechnik
Flüssiggas	<b>0,316</b>	<b>0,287</b>	Neuanlage: Brennwertechnik
Heizöl EL	<b>0,151</b>	<b>0,136</b>	
Stückholz	<b>0,101</b>	<b>0,086</b>	
Pellets		<b>0,115</b>	

Quelle: Energieträgerinformation Jänner 2011; Energieberatung Land Steiermark FA 17A - Fachstelle Energie

Weitere Informationen: [www.energieberatung.steiermark.at](http://www.energieberatung.steiermark.at)

### thermische Solaranlage

Nutzenergiebedarf für WW-Bereitung:	<b>850</b>	kWh/Person und Jahr
Solarer Deckungsbeitrag für WW-Bereitung:	<b>0</b>	%
Solarer Deckungsbeitrag für Raumheizung:	<b>0</b>	% (entsprechend Auslegung)

### Photovoltaik

installierte Leistung	<b>9,96</b>	kWp
spezifischer Ertrag	<b>875,00</b>	kWh/kWp*a
Gesamtertrag	<b>8.715,00</b>	kWh/a
Einspeistarif oemag (13 Jahre)	<b>0,2945</b>	EUR/kWh
Einspeistarif ungefördert	<b>0,0500</b>	EUR/kWh
Jahresertrag 1-13	<b>2.566,57</b>	EUR/a
Jahresertrag 14-20	<b>435,75</b>	EUR/a
<b>Kostenertrag auf 20 Jahre</b>	<b>35.979,88</b>	EUR/a
Kostenertrag nach 13 Jahren	<b>33.365,38</b>	EUR
Investition	<b>23.000,00</b>	EUR

### Abzug von technisch notwendigen Instandhaltungskosten

Bauteil	Fläche	spez. Kosten	Kosten	Bemerkung
	m <sup>2</sup>	EUR/m <sup>2</sup>	EUR	
Fassade	183,59	35,00	6.425,65	Färbelung, Instandsetzung
Fenster	1,00	12.000,00	12.000,00	Austausch erforderlich
Dachdeckung *)	37,98	25,00	949,50	Sanierung erforderlich
Heizungsanlage	1,00	12.000,00	12.000,00	Sanierung erforderlich
<b>Summe</b>			<b>31.375,15</b>	

\*) Dachdeckung für die Fläche der thermisch sanierten Dachschrägen!