

„Sanierung von Bestandsbauten mit Holzfassadenelementen“

Arch. DI Gerhard Kopeinig

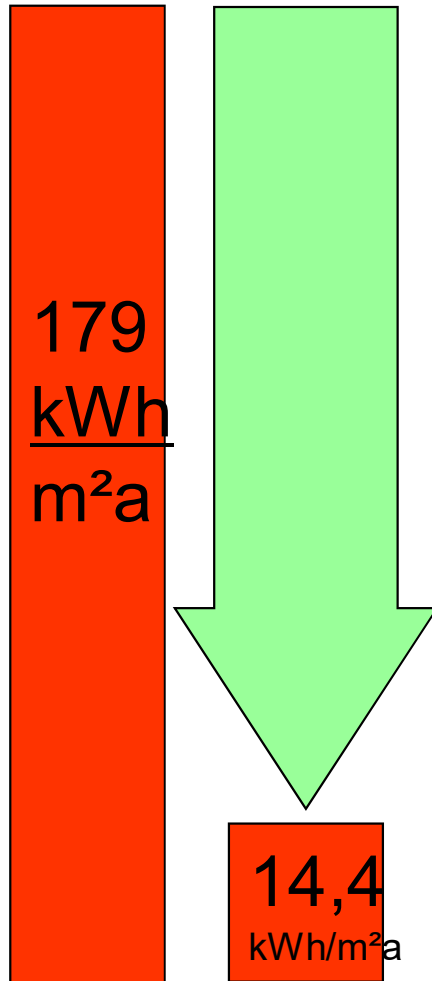
HOLZBAU digital | 9. Juni 2021

Holzbau digital-09.06.2021

Nachhaltige Sanierung mit vorgefertigten Holzelementen

Arch. DI Gerhard Kopeinig

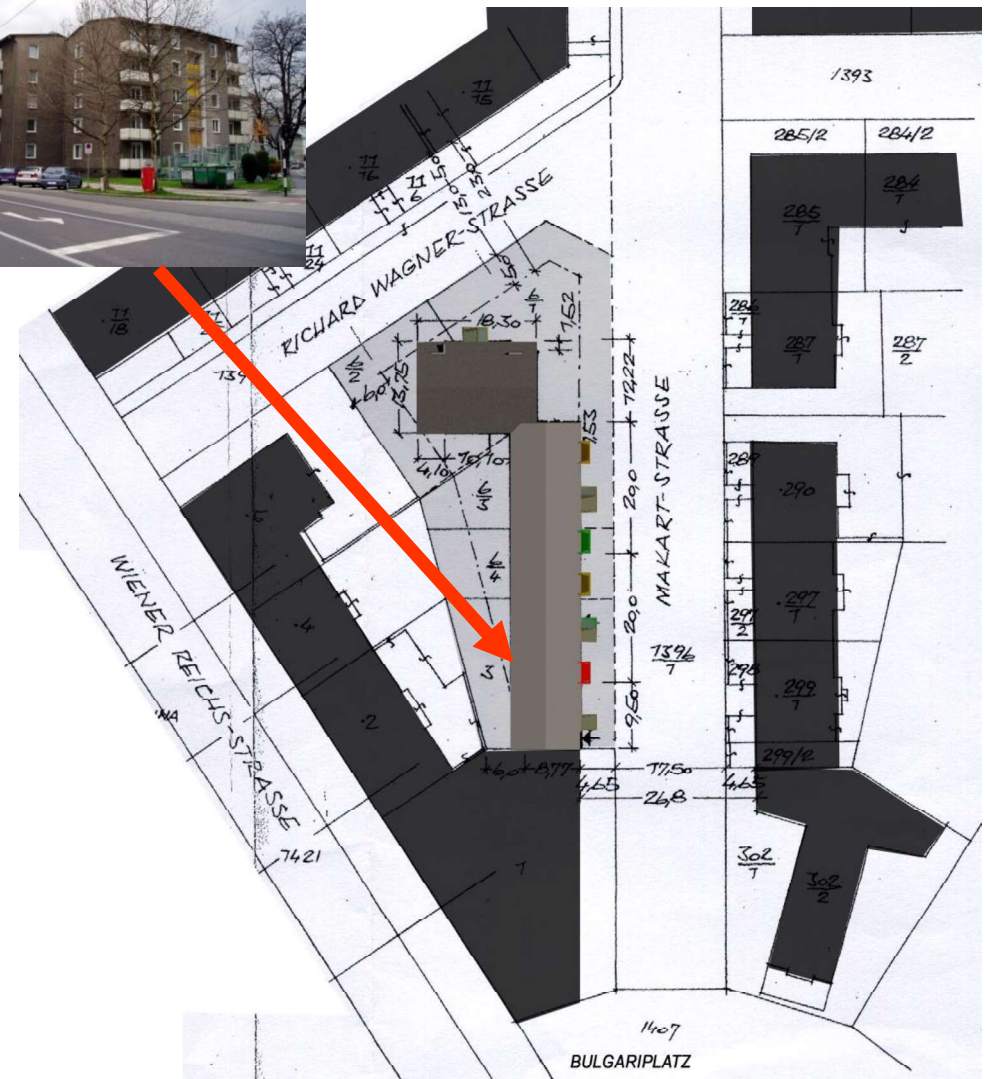




Das fünfgeschossige Wohngebäude der Leondinger **Gemeinnützigen Industrie-Wohnungsaktiengesellschaft GIWOG** liegt an einer der Haupteinfahrtsstraßen zum Linzer Zentrum, der Makartstraße.

Das fast 5 Jahrzehnte alte Gebäude, welches von seiner Bausubstanz her noch in Ordnung ist, wurde durch eine Sanierung auf einen wettbewerbsfähigen Wohn "ZUSTAND" gebracht werden.

Die Außenwände des 1957 errichteten Gebäudes wurden aus Schüttbeton-Mauerwerk errichtet mit einem U-Wert von ca. $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, Dämmung wurde nur nachträglich teilweise an der Kellerdecke angebracht.



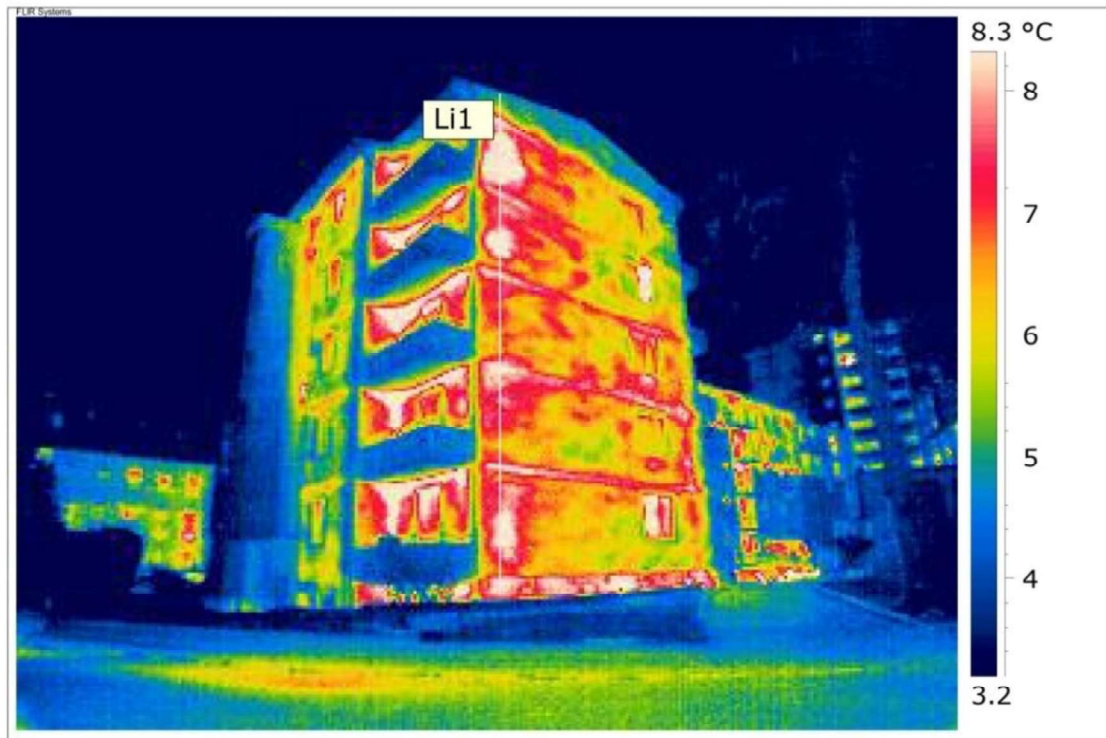
Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik

Umweltprüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich



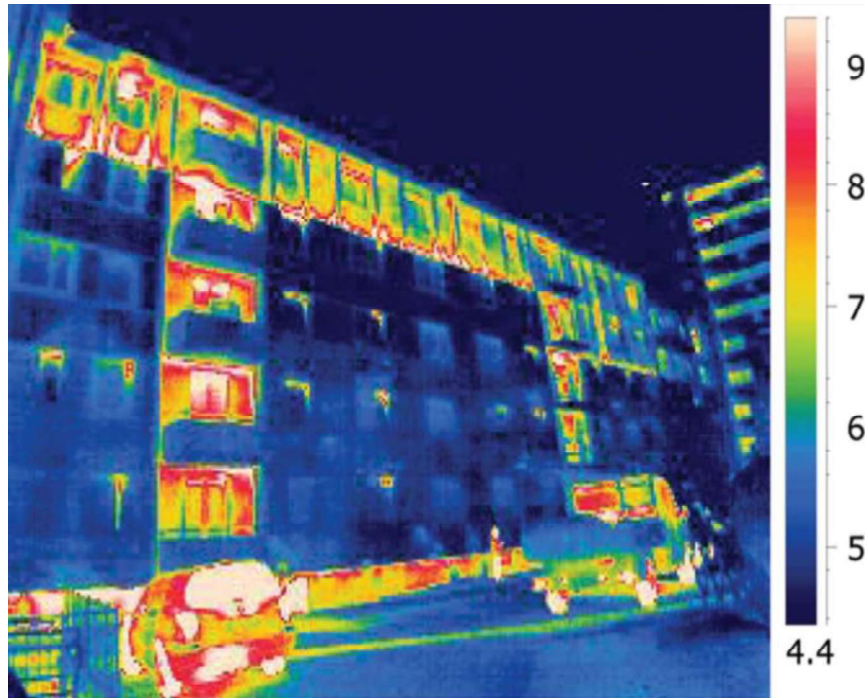
LAND
OBERÖSTERREICH

Abbildung 5: Westfassade



Bezeichnung	Wert
IR: Erstellungsdatum	31.10.2005
IR: Erstellungszeit	08:32:03
IR: Dateiname	IR_1740_031.JPG
IR: Kameraobjektiv	FOV 80





WOHNEN



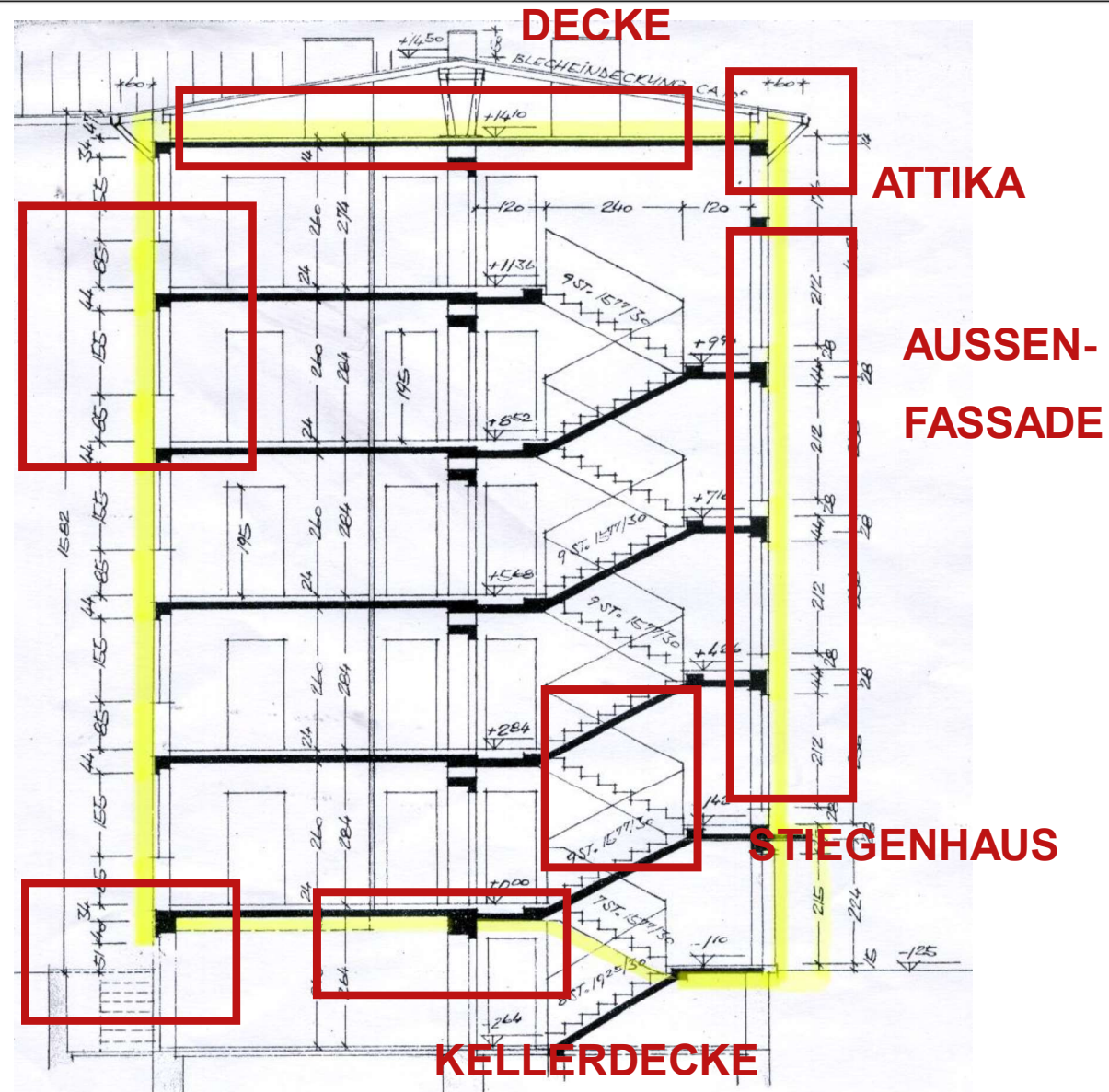
THERMISCHE HÜLLE



FENSTER



TRAGENDES
MAUERWERK



DECKE

ATTIKA

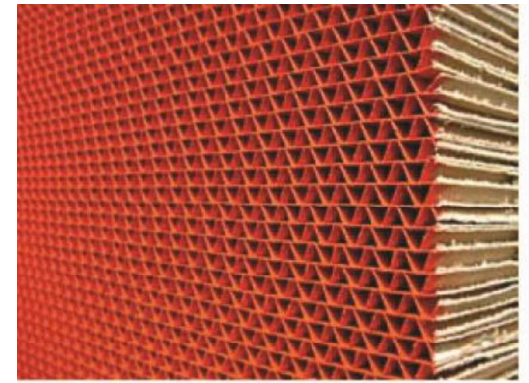
AUSSEN-
FASSADE

STIEGENHAUS

KELLERDECKE



- VORGEFERTIGTE WANDELEMENTE:
Ein vorgefertigtes Wandelement hat die Dimension einer Wohnungsbreite und einer Geschoßhöhe.
- ALS GROSSFLÄCHIGE FERTIGTEILE GELIEFERT UND MONTIERT – INKLUSIVE FENSTER, SONNESCHUTZ, KANÄLE FÜR DIE WOHNRAUMLÜFTUNG...



WOHNEN

ANLIEFERUNG



Elemente bei der Vorfertigung

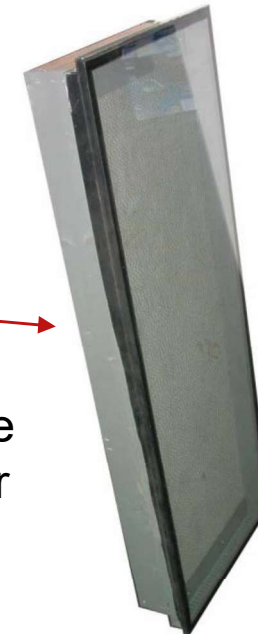




Element

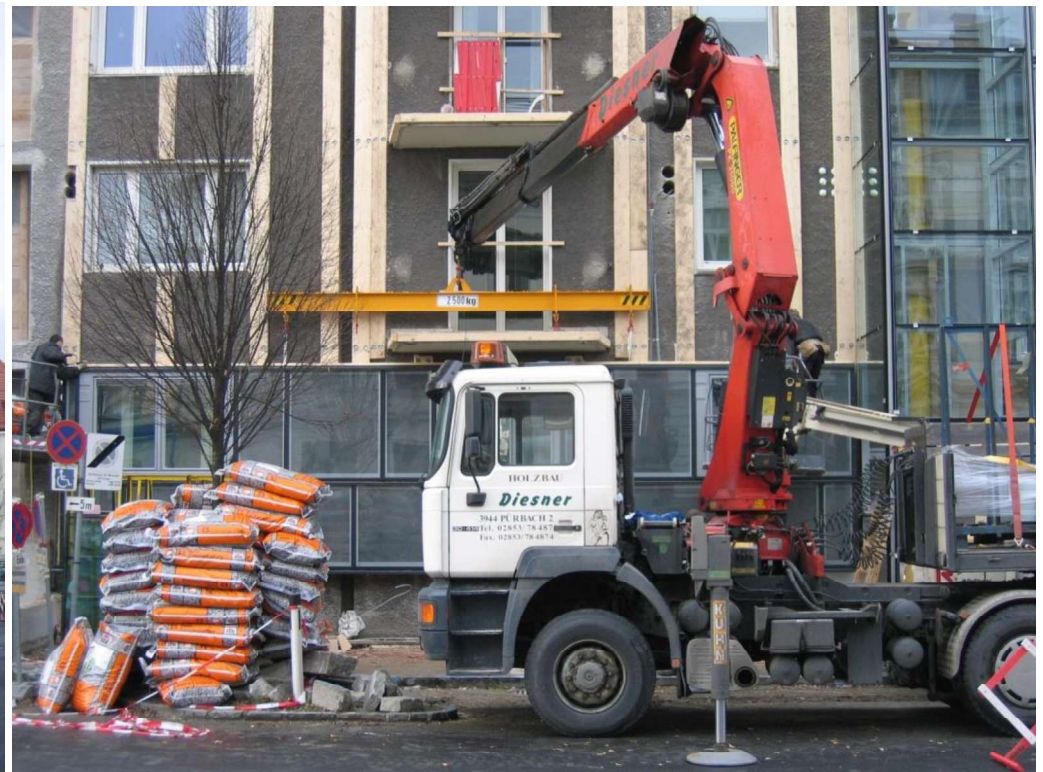
Paneel

Als Außenhaut kommen großformatige Wandelemente zum Einsatz. Die gapsolar Fassade ist ein hocheffizientes Wärmedämmsystem. Kernstück des Fassadensystems ist eine spezielle Zellulose-Wabe, welche als verglastes **Paneel** an der Außenwand als **Element** montiert wird.



WOHNEN

MONTAGE



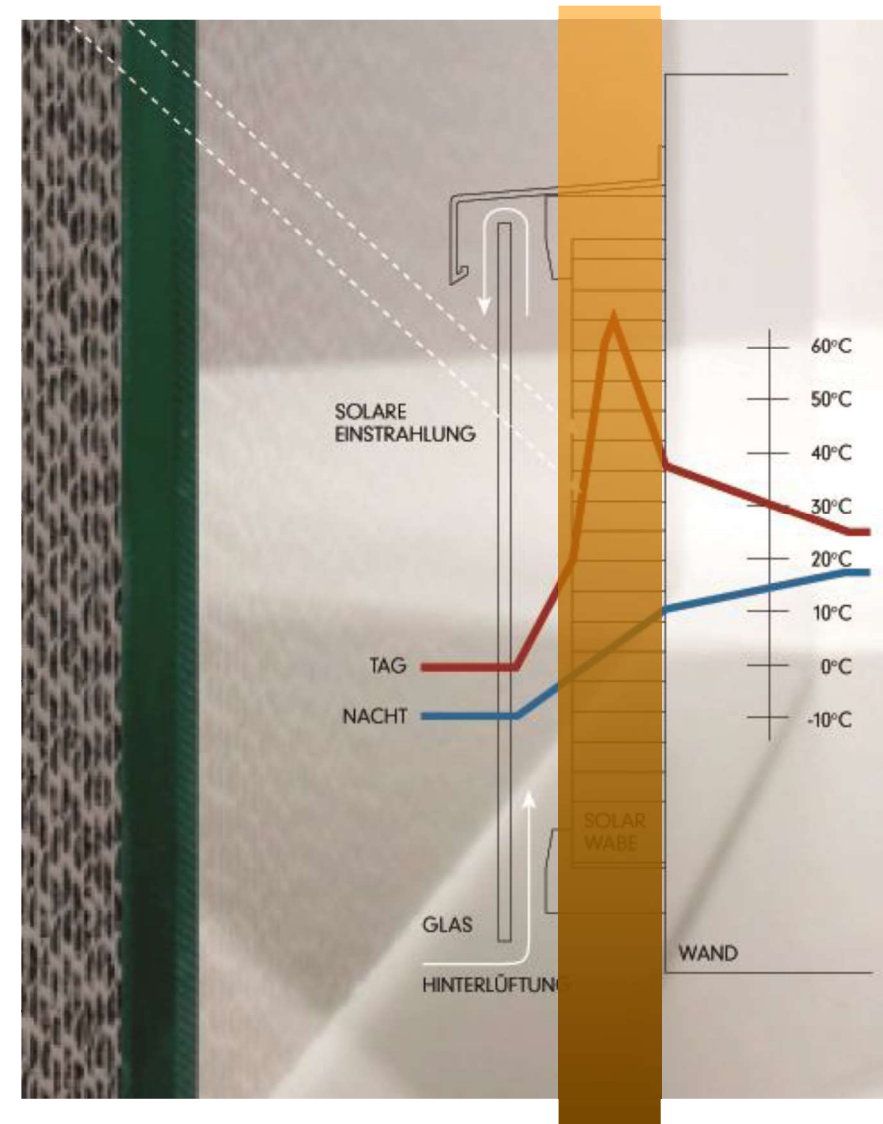
Montage



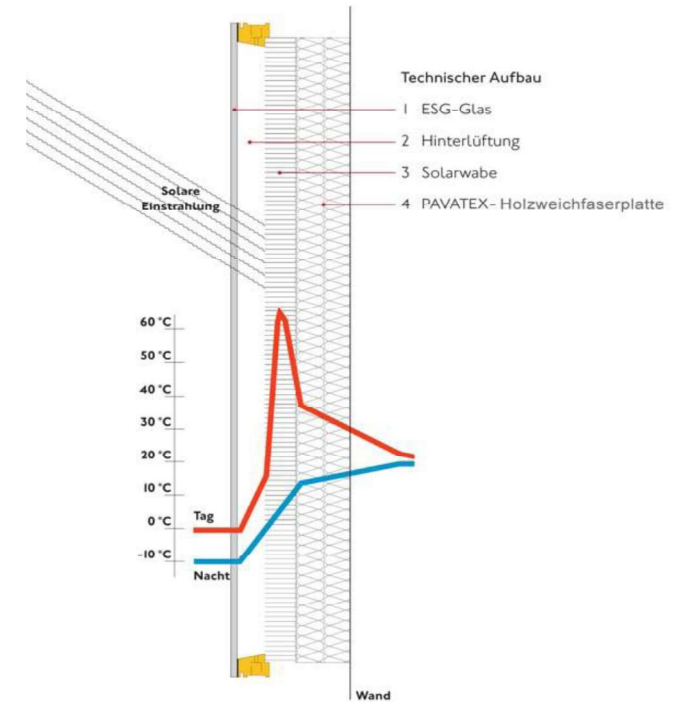
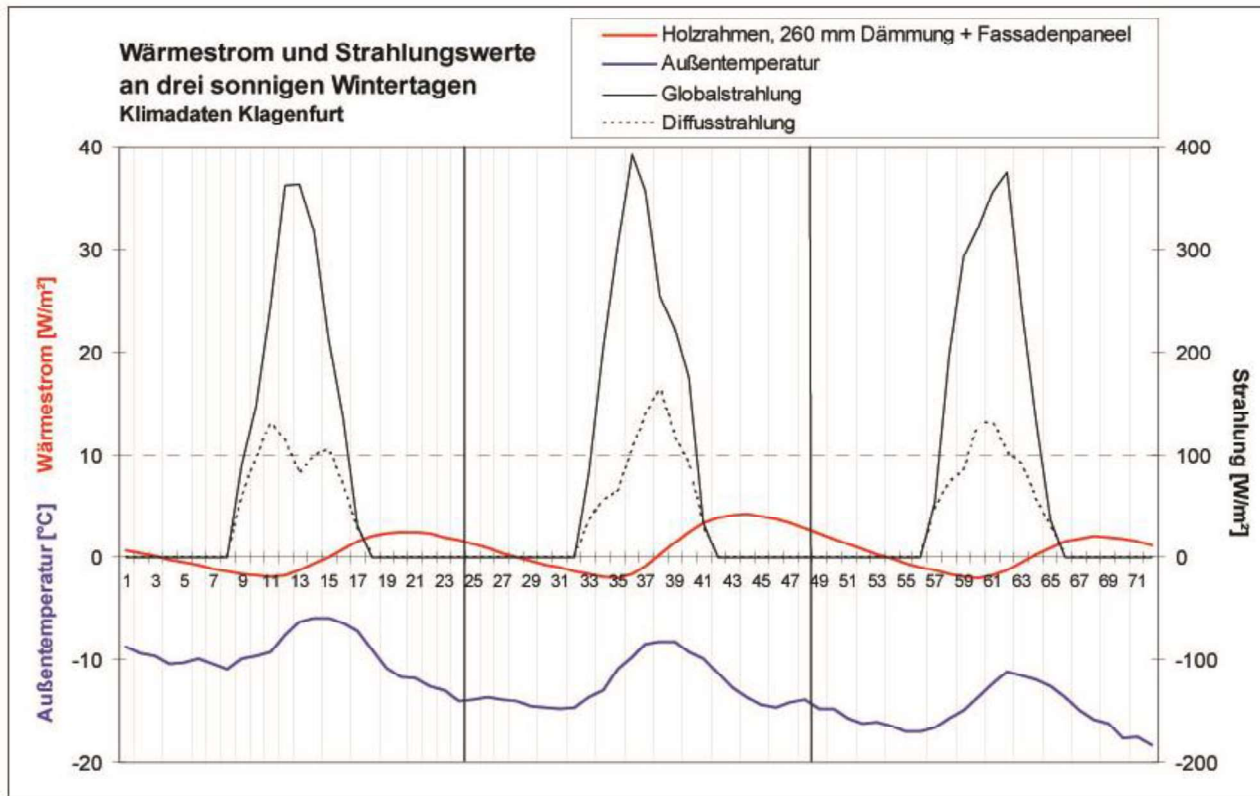
Aufbau

Schicht	Stärke
ESG Floatglas blank	6 mm
Luftspalt (schwach belüftet)	31 mm
Solarwabe B1, Farbton lt. RAL	50 mm
Rückwand aus einer Holzwerkstoffplatte	4 mm
Variable Ausgleichsdämmung	40 mm
Gesamtaufbaustärke	131 mm
Paneelgewicht ca. (je m ²)	36 kg

Die Sonnenstrahlung wird in die Fassade aufgenommen und hebt den Temperaturunterschied zwischen Innenraum und Außenklima durch Schaffung einer warmen Zone an der Außenseite der Wand auf.



Wärmestrom an einer Südostfassade



Bilder gapsolar

Globalstrahlung (schwarze Kurve)

Wärmestrom hinter der Solarwabe (rote Kurve)

Brandverhalten von Fassaden

Prüfung nach ÖNORM B 3800-5

Im November 2004 wurde am IBS-Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung in Linz ein Brandtest an einer gapsolarfassade durchgeführt



Prüfaufbau vor Beginn

Die Prüfdauer beträgt mindestens 30 Minuten.

Nach ca. 4 Minuten schlugen die Flammen aus dem Fensterbereich auf die Fassade über. Das Brandschutzmittel an der Oberfläche der Solarwabe schäumte in dieser Phase auf und bildete eine Schutzschicht.

Verglasung des Paneels, das sich direkt über dem Fenster befand.

Eine selbständige Brandausbreitung konnte auch nach 30 Minuten nicht festgestellt werden.



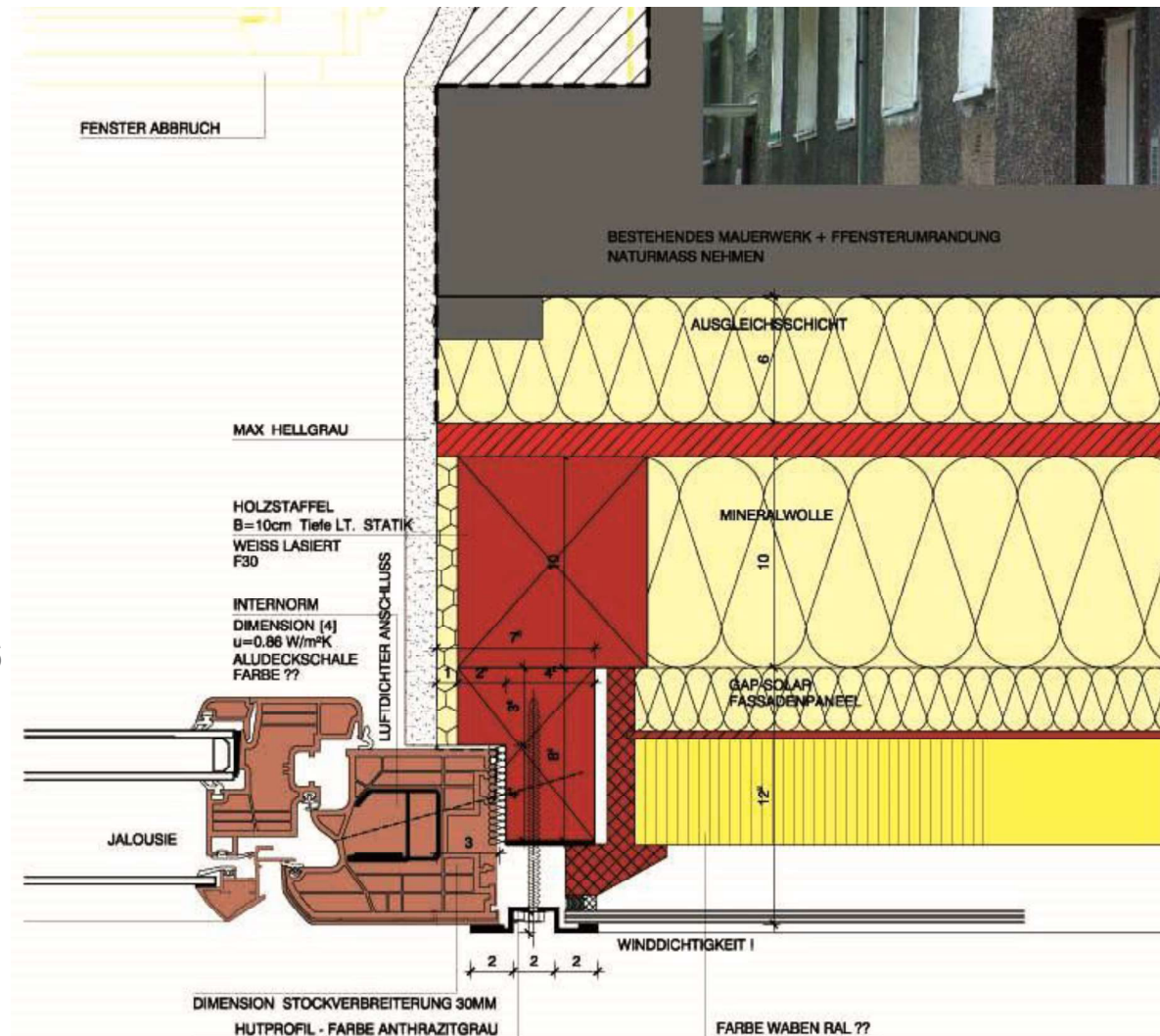
Prüfaufbau nach 30min





Fenster werden mit einer dreifach Verglasung mit einem U-Wert von $0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$ und einem integriertem Sonnenschutz, ausgeführt.

Die äußerste Fensterscheibe wird mit einer Aktivbeschichtung mit Selbstreinigungsfunktion ausgeführt.



Durch die geschlossenen Loggienverglasungen werden einerseits die ohne thermische Trennung auskragenden Balkonplatten thermisch umhüllt, andererseits werden diese wieder nutzbar, da die Verglasung auch als Schallschutz fungiert.

Detailansicht Balkon



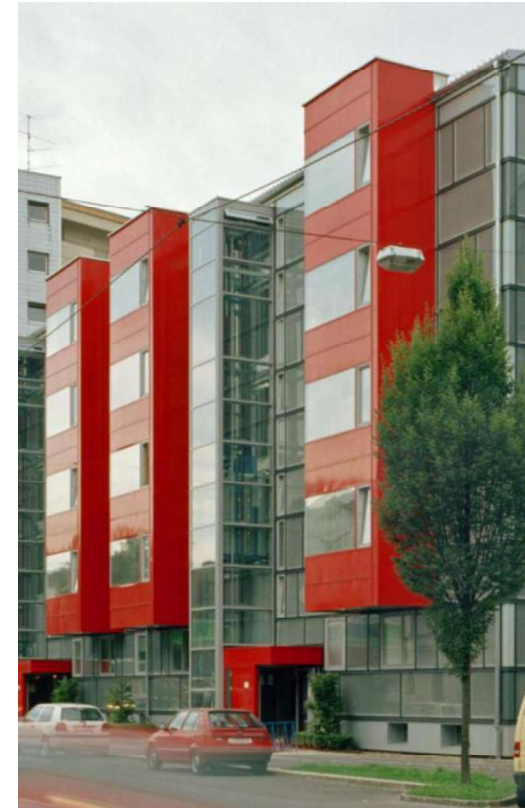
Detailansicht Windfang



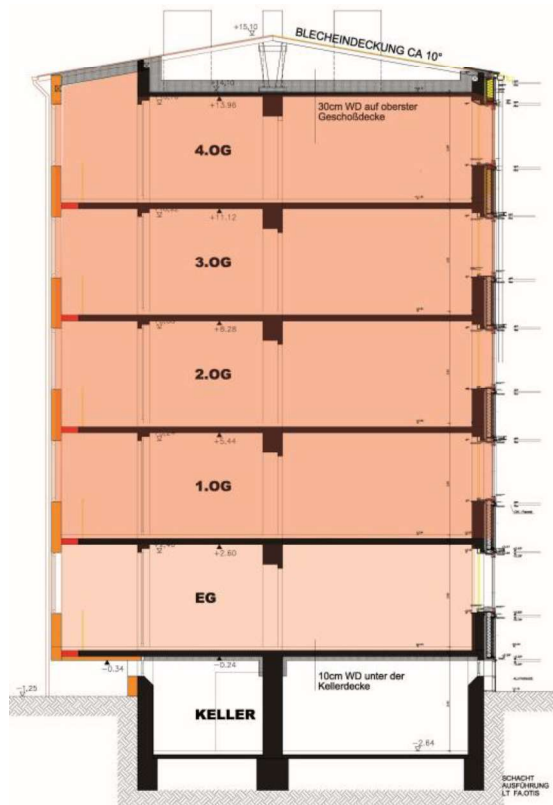
Planung



Sanierung



Der hohe Vorfertigungsgrad erforderte genaue Naturmaßangaben, durch konventionelle Messung wäre die Messung zu ungenau gewesen. Das Gebäude wurde per Laserscanning 3D-Ver messen. Die 3D- Daten wurden mit X,Y,Z Koordinaten versehen vom Arch. Büro an die Holzbaufirma als 2D Daten für die Elementefertigung weiter gegeben.



Architektur Außenhaut - Statik



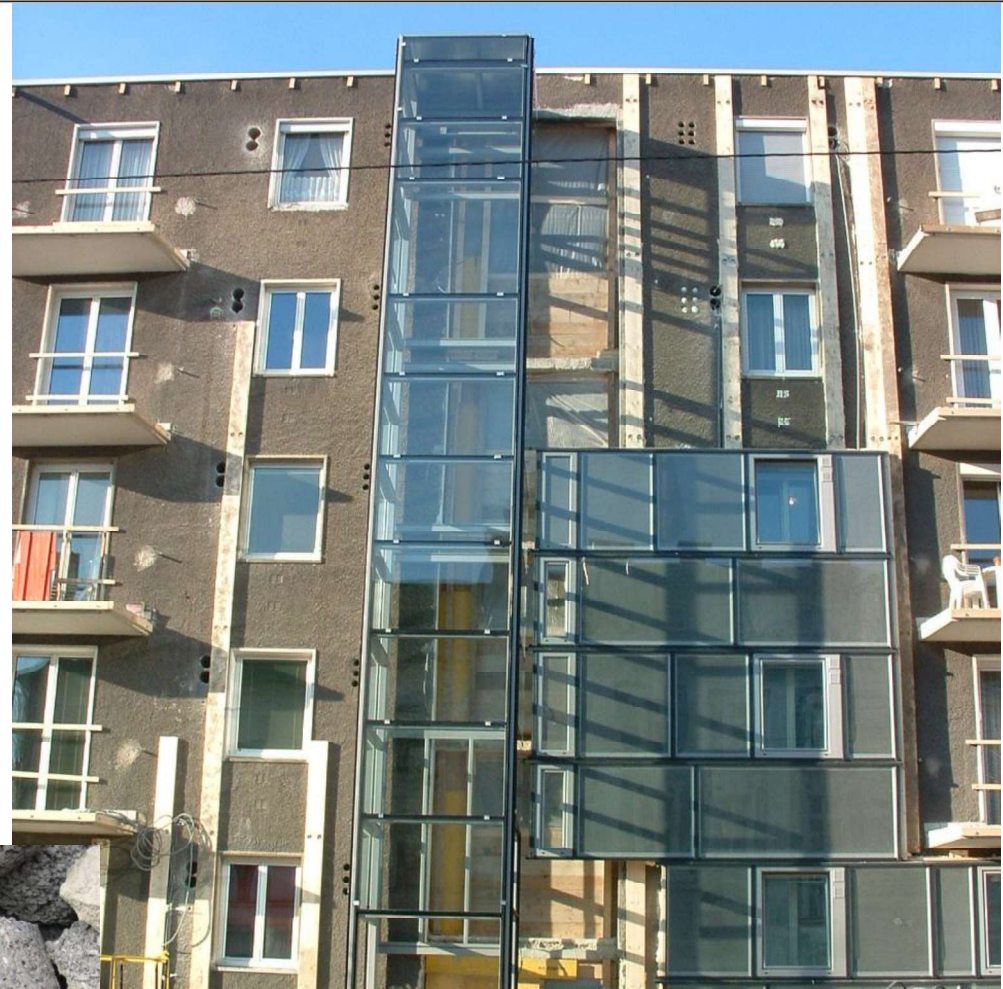
Kernbohrung in der Außenwand



Prüfkörper der Kernbohrungen

WOHNEN

ARCHITEKTUR AUSSENHAUT - STATIK



WOHNEN

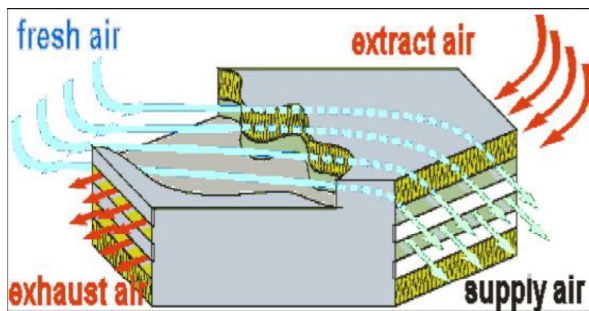
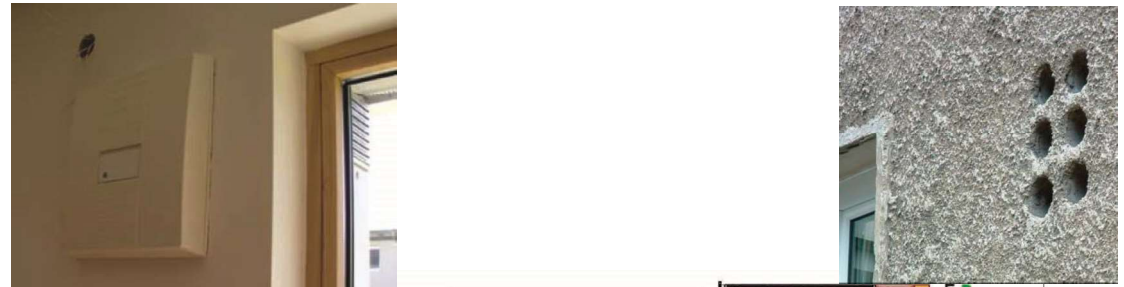
Wohnraumlüftung

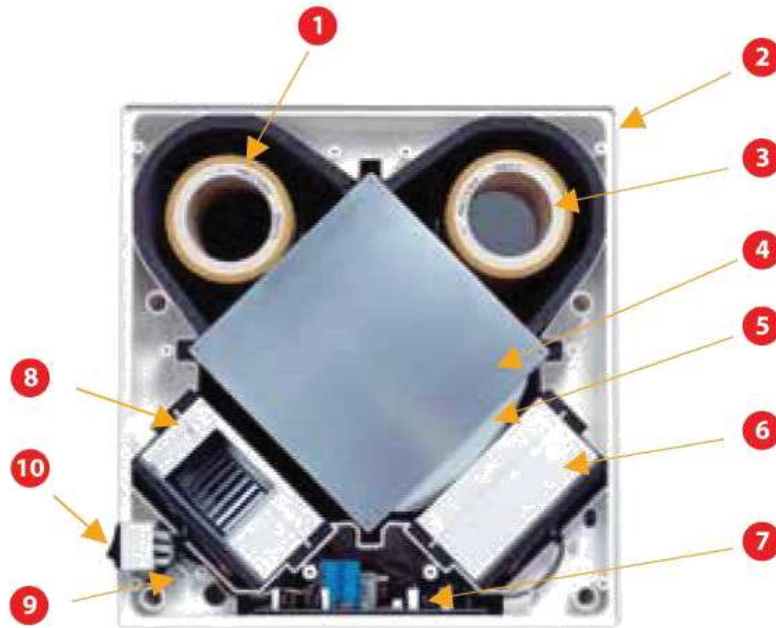


Jede Wohnung wird mit einer Komfortlüftung ausgestattet, die den Bewohnern eine frische, saubere Luft ermöglicht, ohne die Fenster öffnen zu müssen.

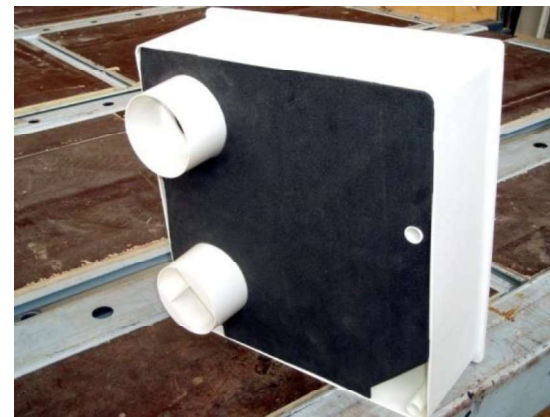
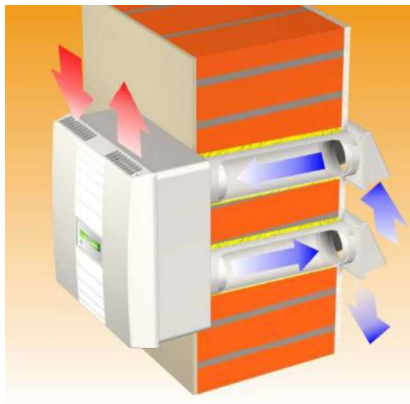
Der Schallschutz tritt zusätzlich als positive Nebenerscheinung auf.

Die Bewohner wurden in die Positionierung der WRL mit einbezogen.





- 1 Filter Abluft
- 2 Gehäuse
- 3 Filter Zuluft
- 4 Wärmeübertrager
- 5 Kondensatleitrahmen
- 6 Abluftmotor
- 7 Elektronik
- 8 Zuluftmotor
- 9 Elektroanschluss
- 10 Betriebsschalter



BESTAND 1957 - SANIERUNG 2005/06

WOHNEINHEITEN 50

	Ist-Wert	PH-Sanierung
Energiekennziffer	179 kWh/m ² a	14,4 kWh/m ² a
Heizkosten	500.000kWh/a	45.000 kWh/a
Co2 Ausstoß vor Sanierung	€14.150.00 /a	€ 1.273,50 / a
nach Modernisierung	160.000kg/a	14.000 kg/a



Bestand



Planung



Sanierung




Im Zuge der Sanierung wird die Fassade zur neuen Aussenhaut. Diese dient als Informationsträger für das Thema Energie und Sanierung.



Heizkosten derzeit im Mittel ca. 0,69 €/m² Monat inkl. Mwst
= 40.80 €/Monat für eine 59,17m² große Whg

Heizkosten nach Modernisierung ca. 0,08 €/m² Monat inkl. Mwst
= 4,73 €/Monat für eine 59,17m² große Whg

Einsparung ca. 0,61 €/m² Monat inkl. Mwst
= 36,-- €/Monat für eine 59,17m² große Whg
ca. 15-20% der Bruttomiete

50  Energetische Kenndaten	Vor Sanierung	Nach Sanierung
Heizwärmebedarf	Ca. 179,0 kWh/m ² a	14,4 kWh/m ² a
Heizlast	Ca. 118,0 W/m ²	11,3 W/m ²
Heizwärmebedarf Gesamt	Ca. 500.000 kWh/a	45.000 kWh/a
Heizenergieeinsparung	- - -	455.000 kWh/a
U-Wert Außenwand	Ca. 1,2 W/m ² K	0,082 W/m ² K (m Solareintrag)
U-Wert Dach	Ca. 0,9 W/m ² K	0,094 W/m ² K
U-Wert Kellerdecke	Ca. 0,7 W/m ² K	0,21 W/m ² K
U-Wert Fenster	Ca. 3,0 W/m ² K	0,86 W/m ² K
Glasabstandhalter	Aluminium	Thermix
Beheizte Fläche	2.755,68 m ²	3.106,11 m ²
CO ₂ -Ausstoß pro Jahr	160.000 kg CO ₂ /a	14.000 kg CO ₂ /a



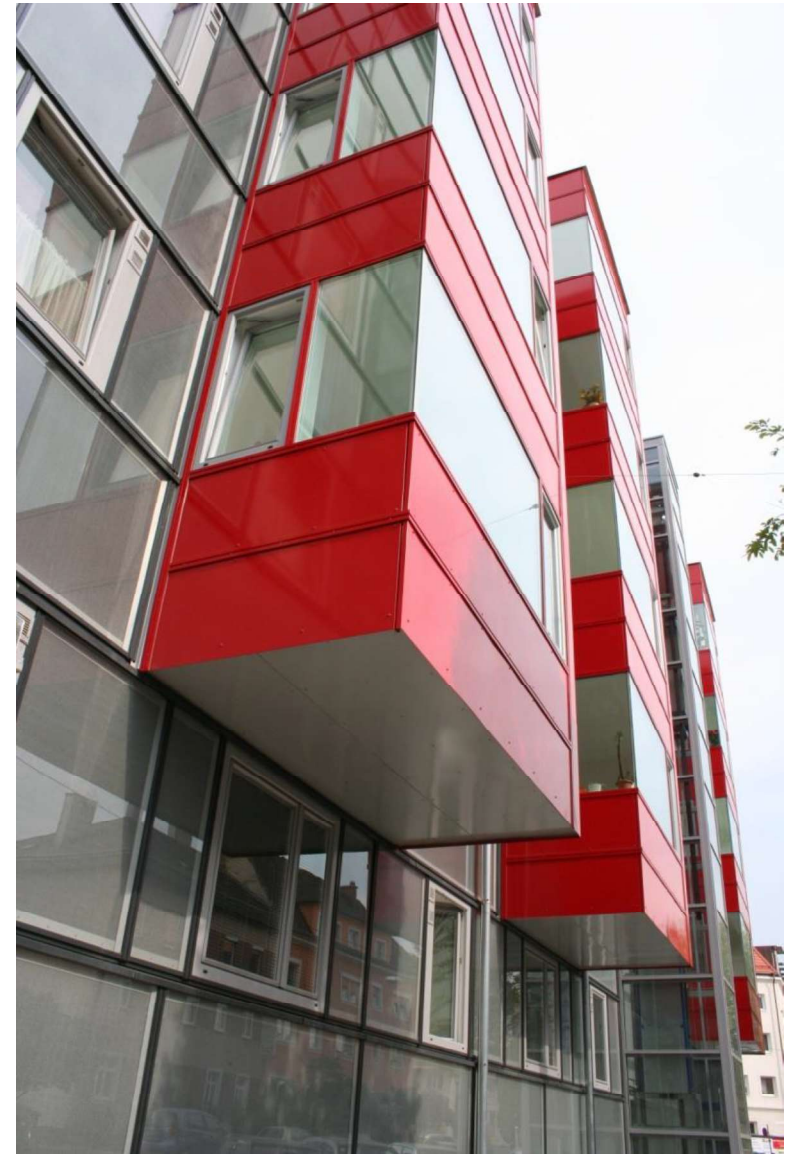
Eine Mehrnutzung der vorhandenen Balkone bzw. Loggien durch Vergrößerung, Einhausung und Errichtung von wärme gedämmten Parapet und Seitenteil ist gegeben. Durch eine entsprechende Farbgestaltung mit roten Blechpaneelen, stellen diese eine gelungene Kombination zur grauen Gap-Solarfassade dar.

Der im Zuge der Sanierung erfolgte Liftanbau erforderte das Umlegen des öffentlichen Gutes (Gehsteig, Parkplätze). Wodurch vor dem Wohnbau ein großzügiger Grünstreifen entsteht.

Die Hauseingänge erhalten einen Windfang inkl. Gegensprechanlage.

WOHNEN

AUSBILDUNG BALKONE



WOHNEN

ANSICHT SÜDOSTEN

ARCH+
MORE



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

WOHNEN

ANSICHT NORDOSTEN



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

ALTHAUSSANIERUNG ZUM PASSIVHAUS

Gefördert im Rahmen der Programmlinie



Gefördert im Rahmen der Wohnbauförderung:



Projektbeteiligte Planung:

Bauherr: Giwog, Gemeinnützige Industrie-Wohnungs AG

Planung: Arch+More ZT GmbH, Velden-Linz, DI Ingrid Domenig- Meisinger

Berechnung, Beratung: Planungsteam E-Plus, DI Bernd Krauß

Einreichung HDZ: Lang consulting

Fassade: gapsolar



GIWOG



Energietechnik - Planung und Simulation



Kaltheier · Krauß OEG

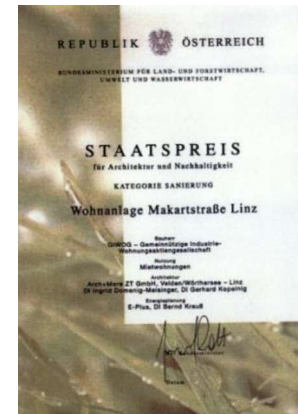
gap•solar•••



- Energie Star 2006



- Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit 2006



- Energy Globe 2006, Kategorie Erde





70 WOHNEINHEITEN
MIT HOHEM VORFERTIGUNGSGRAD

WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



PROJEKTTEAM



STUDIO MELLANO ASSOCIATI
ING. GIORGIO SANDRONE
ING. PAOLO SOBRINO

ARCH+MORE
ARCH. DIPL.ING. GERHARD KOPEINIG

ARCH. ALBERTO SASSO

EQ INGEGNERIA
ING. ANDREA CAGNI

ARCH. MANUEL BENEDIKTER

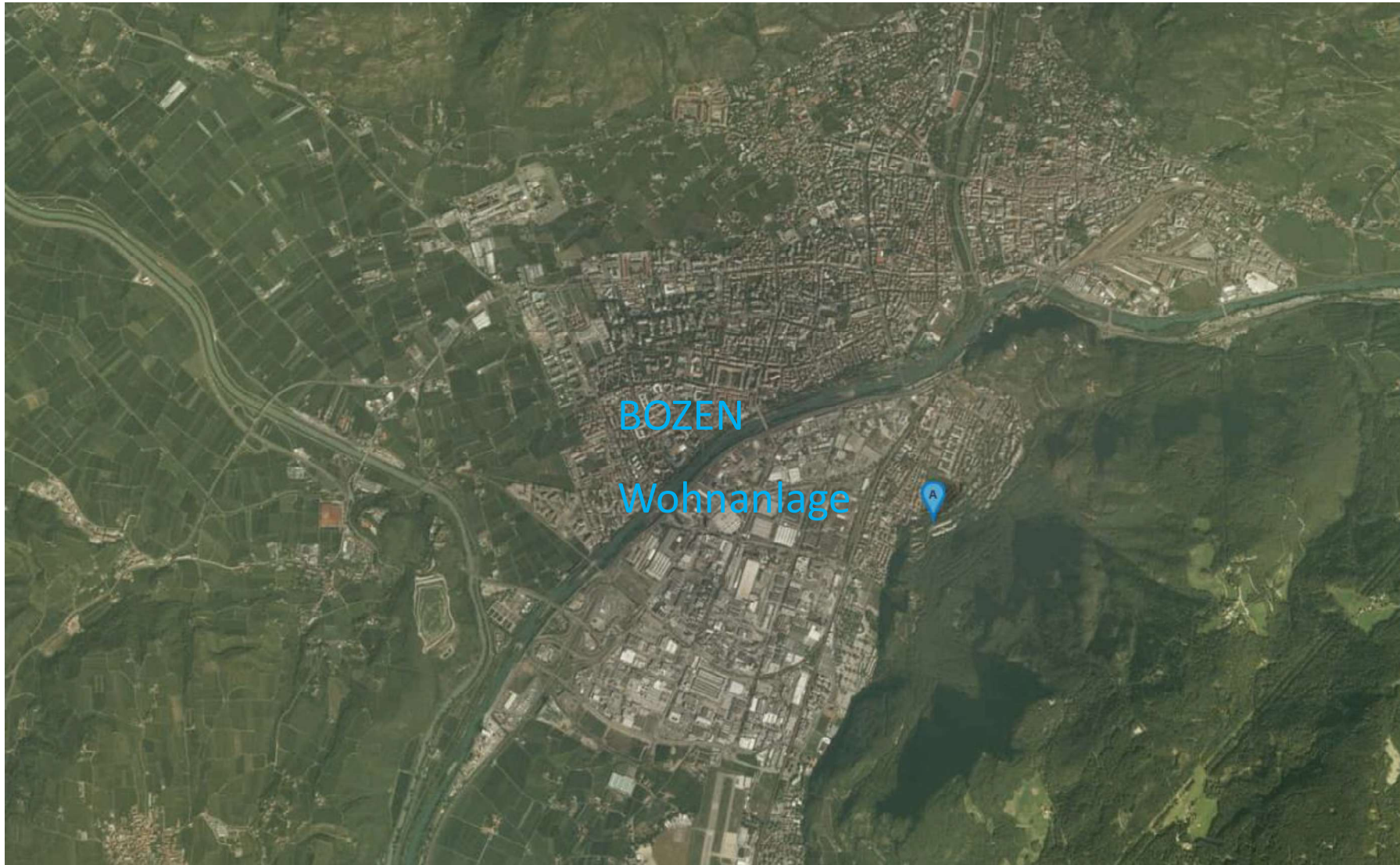
VETTORI STUDIO TECNICO
ING. MASSIMO VETTORI
ING. SANDRO VETTORI

ING. GIUSEPPE GLIONNA



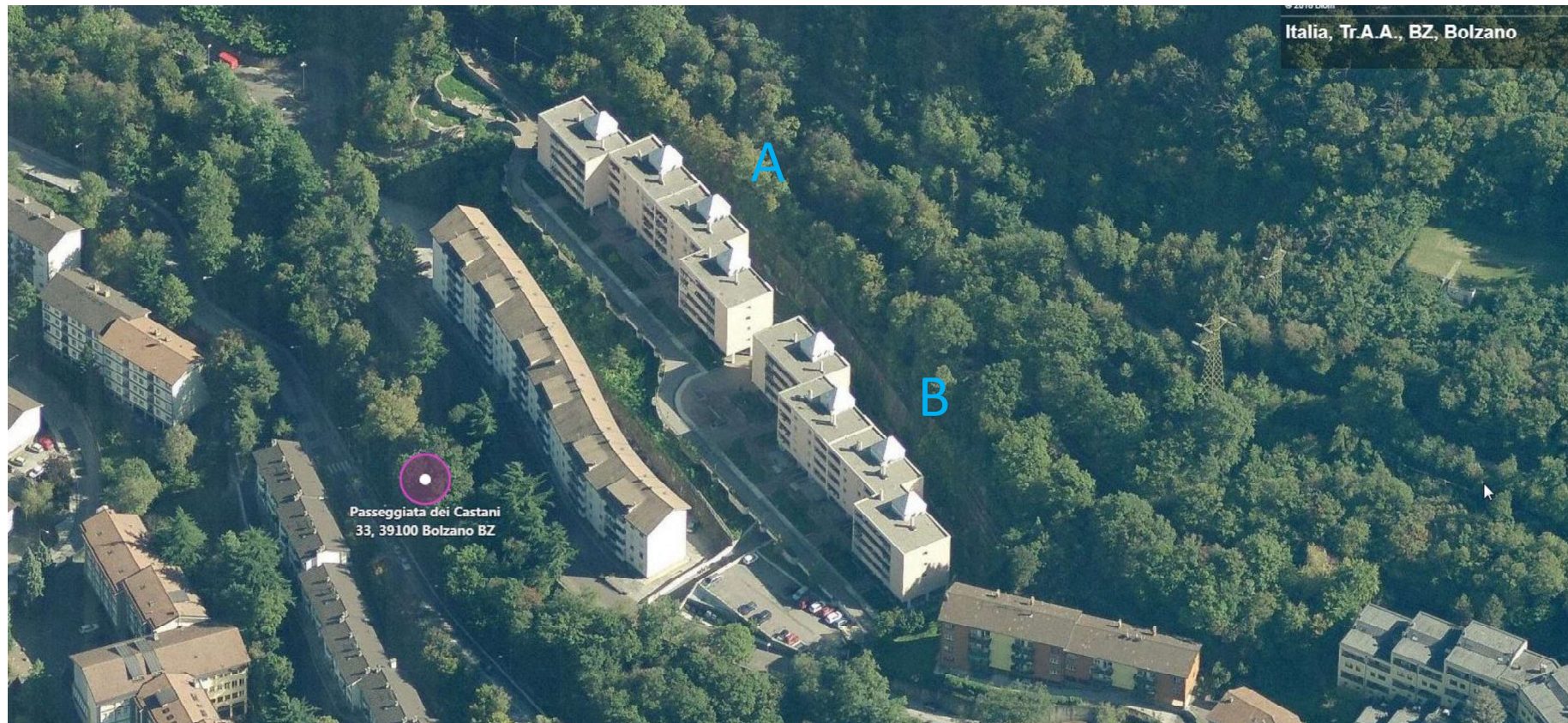
WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



WOHNEN

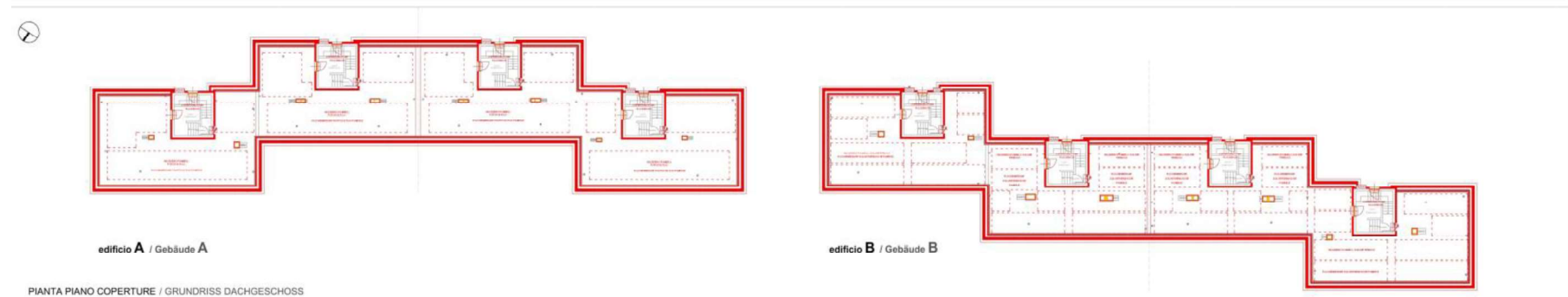
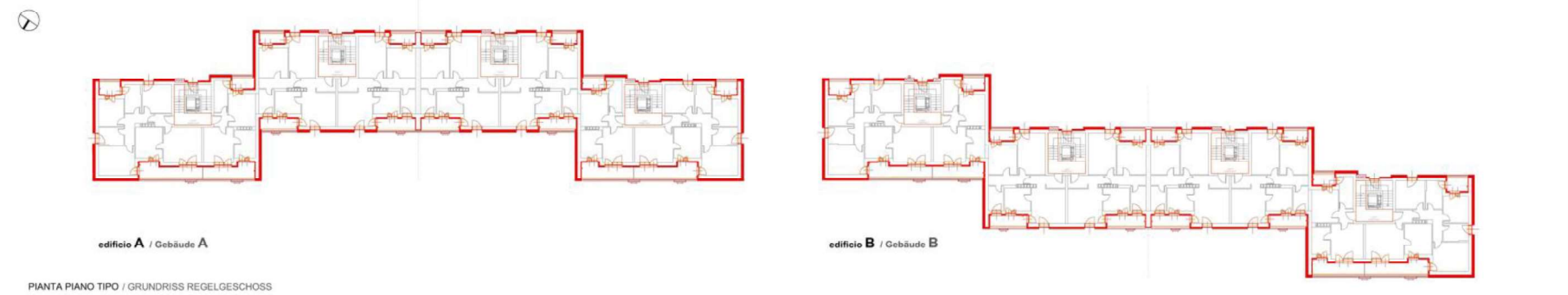
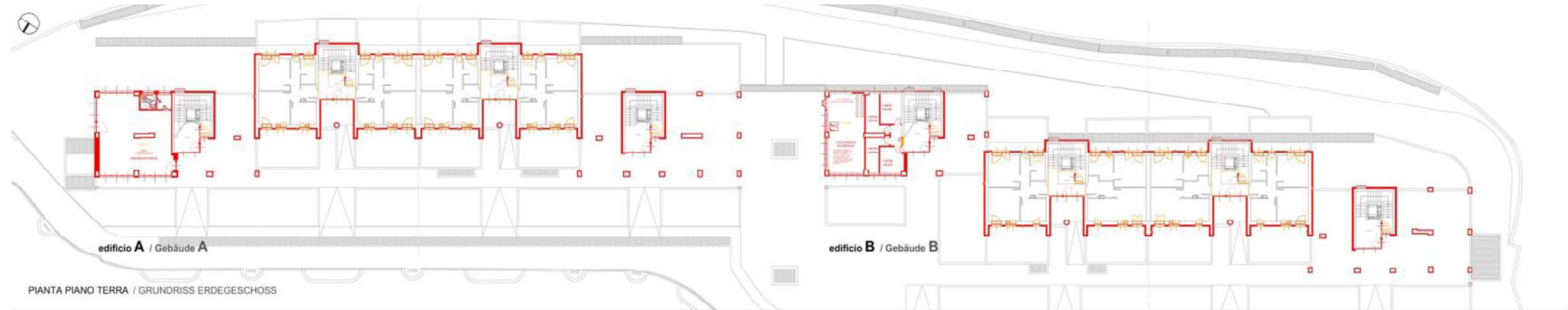
Wohnanlage Sinfonia, Bozen



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen

GRUNDRISSE



BESTAND



GEBÄUDE A



GEBÄUDE B



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



BESTAND



Wohnanlage Sinfonia, Bozen

BESTAND



ERDGESCHOSSZONE



DACH



FASSADE SÜD



RÜCKSEITE

WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen

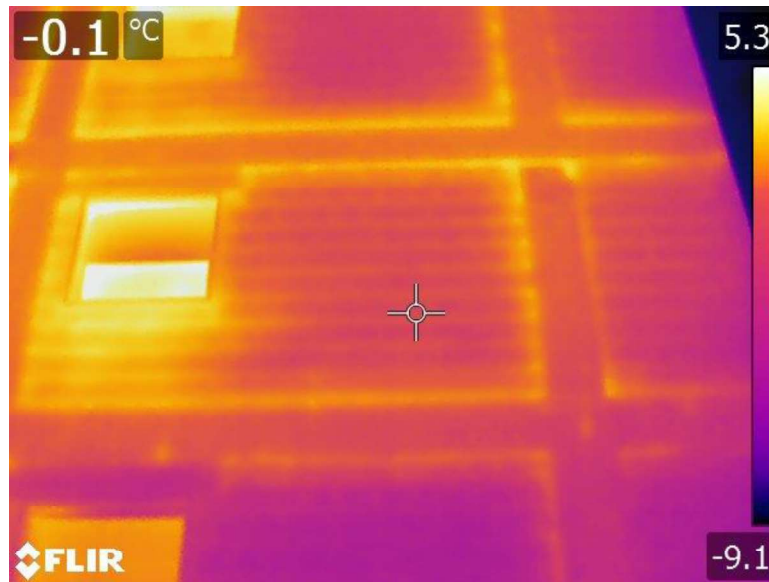


BESTAND



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



ANALYSE

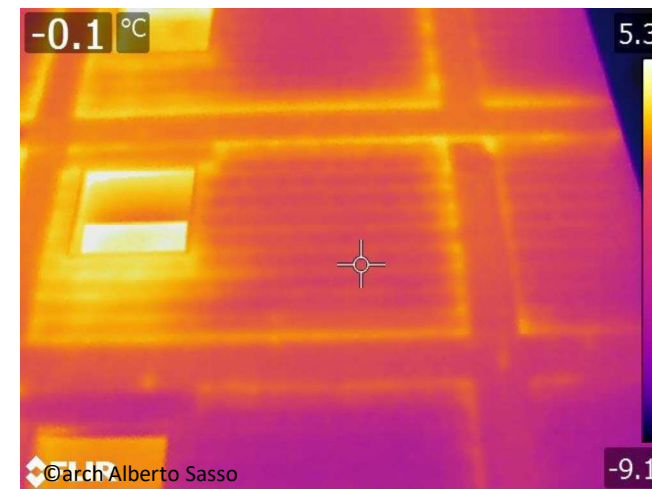
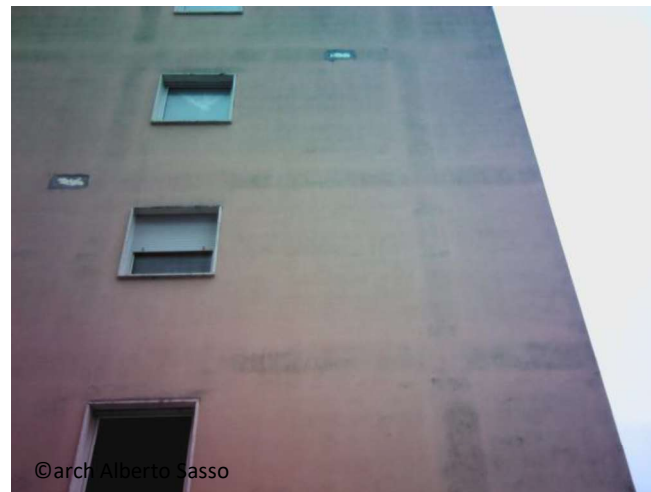
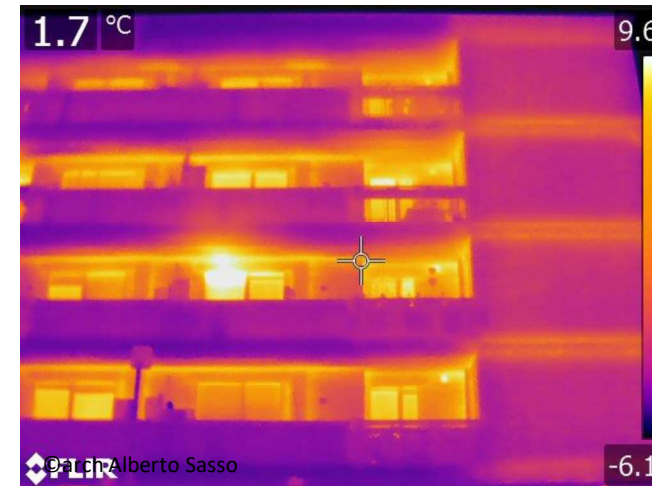


WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



THERMOGRAPHIE

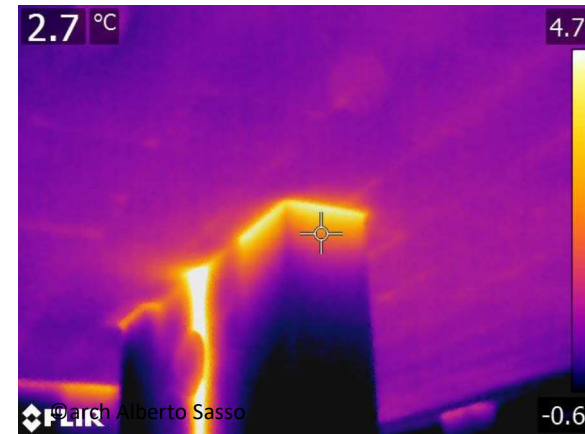


WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



THERMOGRAPHIE

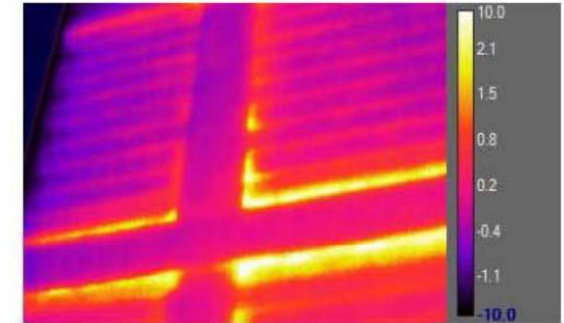
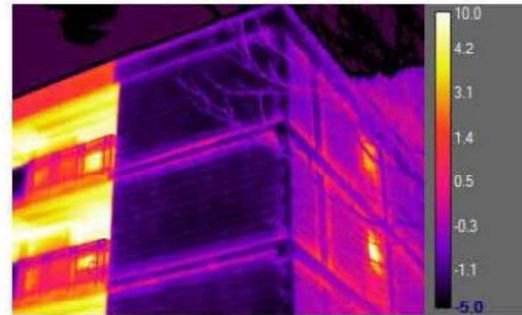
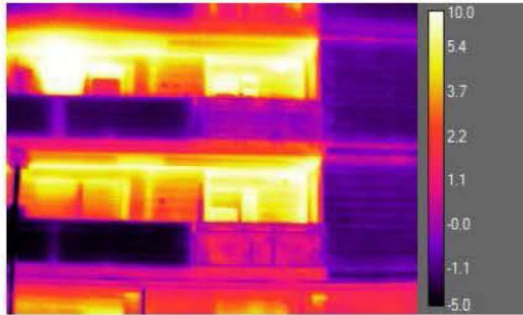


WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



ANALYSE BESTAND



THERMOGRAPHIE

Modellazione del diagramma solare relativo alla copertura dell'edificio

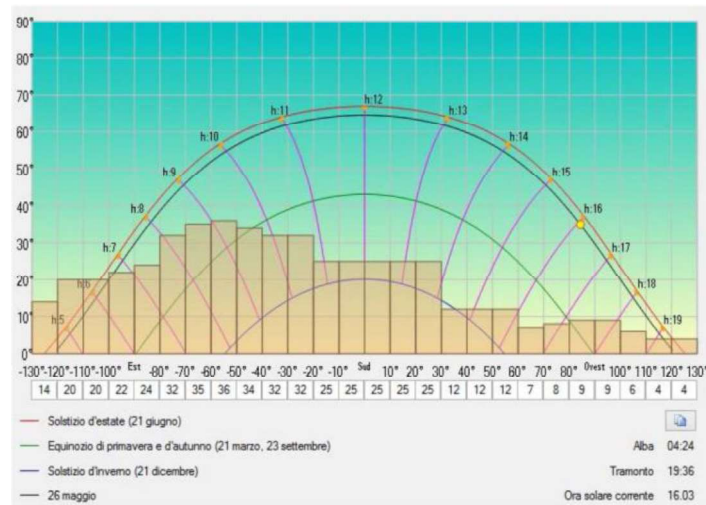
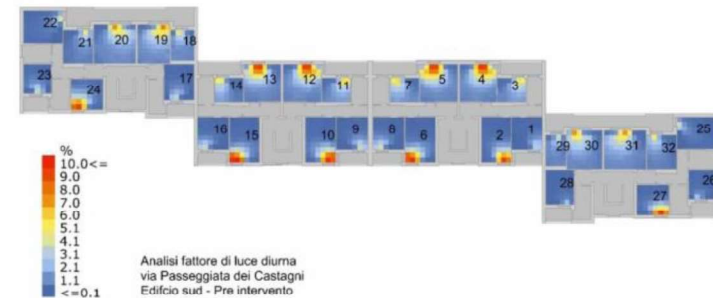


DIAGRAMM SONNENVERLAUF

EURAC
research



Analisi fattore di luce diurna
via Passeggiata dei Castagni
Edificio sud - Pre intervento
FLDm piano = 1.28

Figura 5: Analisi del FLD per l'edificio sud piano 3

BERECHNUNG DES DURCHSCHNITTLICHEN TAGESLICHTFAKTORS



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

Wohnanlage Sinfonia, Bozen

ANALYSE BESTAND



Sez. 1



Sez. 2



Misura della carbonatazione



Misura della carbonatazione



MASSNAHMEN GEBÄUDEHÜLLE

ABBRUCH BESTEHENDER BRÜSTUNGEN

FENSTERTAUSCH

AUSTAUSCH
SONNENSCHUTZ

REALISIERUNG DER THERMISCHEN HÜLLE
MIT VORGEFERTIGTEN
HOLZBAUELEMENTEN , INKL. EINER
BLECHFASSADE

VERBESSERUNG DER
BESTEHENDEN
WÄRMEDÄMMUNG AM
DACH

WÄRMEDÄMMUNG IM
ERDGESCHOSS

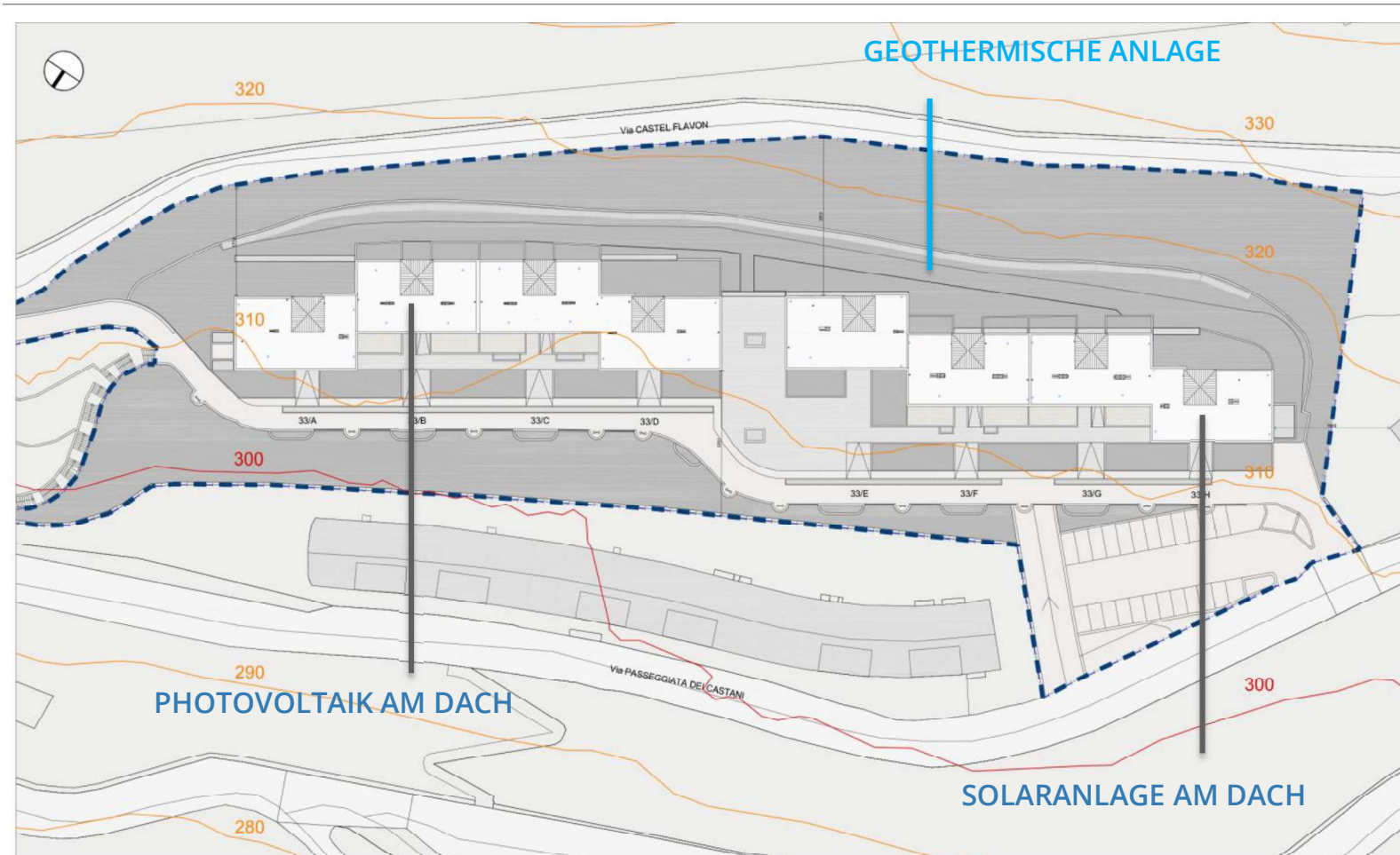


WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen

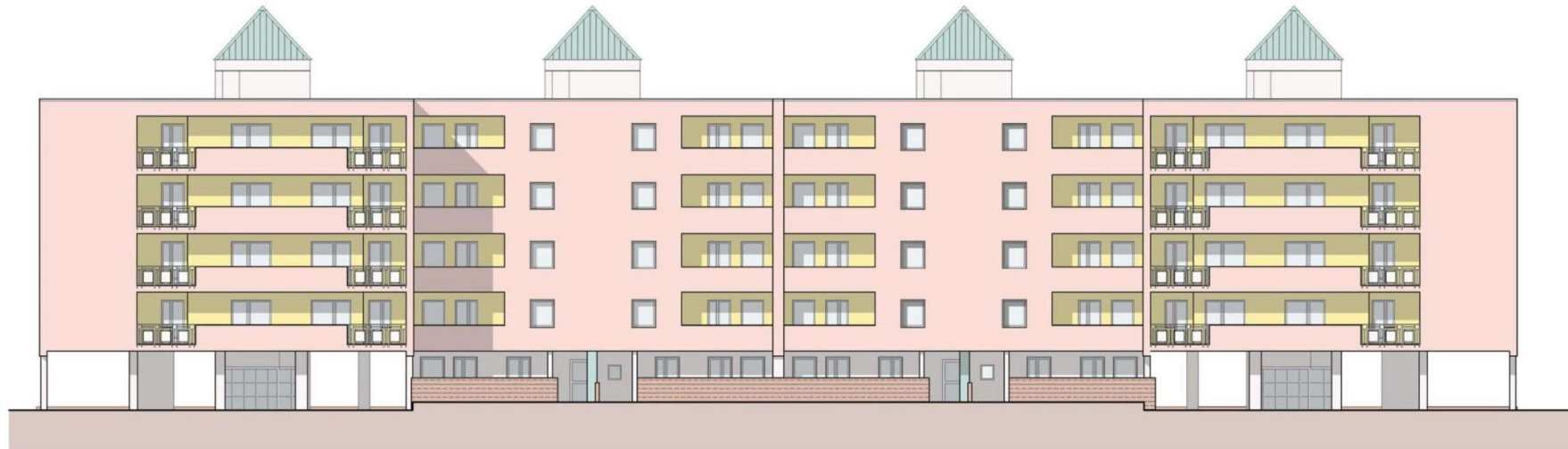


ENERGIEKONZEPT



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



FASSADE NORD BESTAND



PROSPETTO NORD DI PROGETTO - Edificio **A**
NORD ENTWURFSANSICHT - Gebäude **A**

FASSADE NORD PROJEKTERT



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



FASSADE SÜD BESTAND



PROSPETTO SUD DI PROGETTO - Edificio A
SÜD ENTWURFSANSICHT - Gebäude A

FASSADE SÜD PROJEKTERT

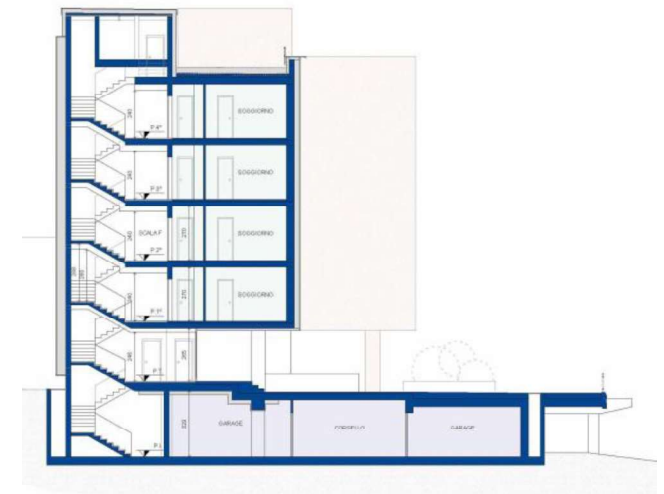
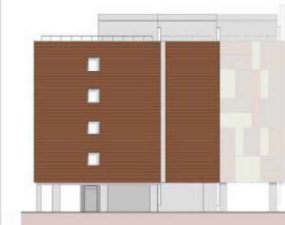
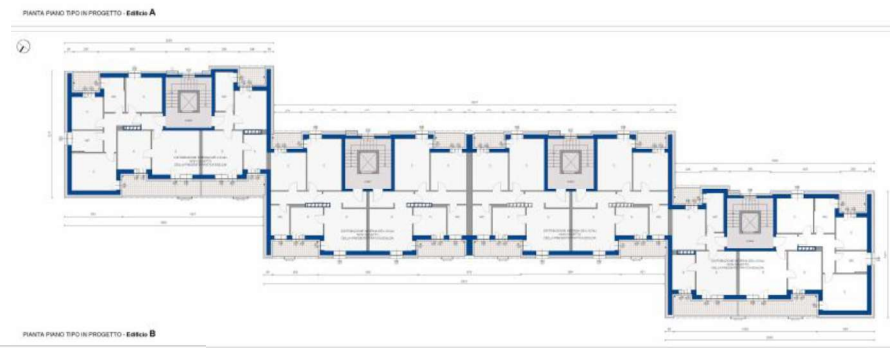
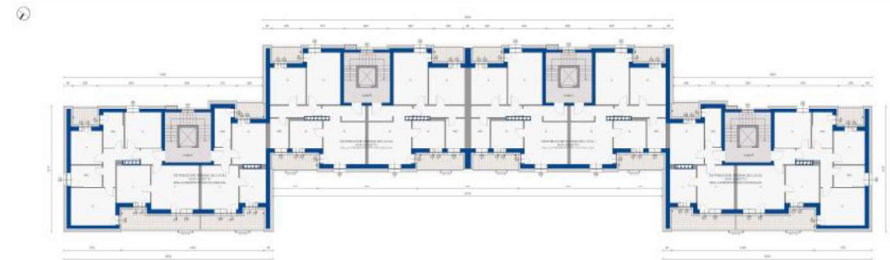


WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



VORPROJEKT: OKT. 2015
MIETER PRÄSENTATION: MÄR. 2016
EINREICHUNG: MAI 2016
MIETER PRÄSENTATION : AUG. 2016
AUSFÜHRUNGSPLAN: OKT. 2016



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



VISUALISIERUNG

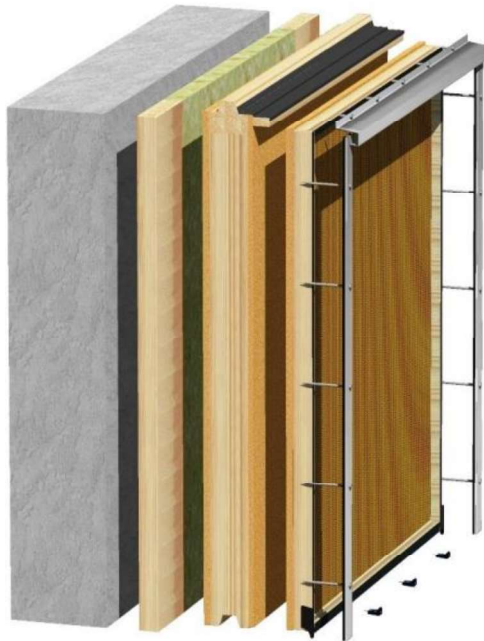


ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

WOHNEN

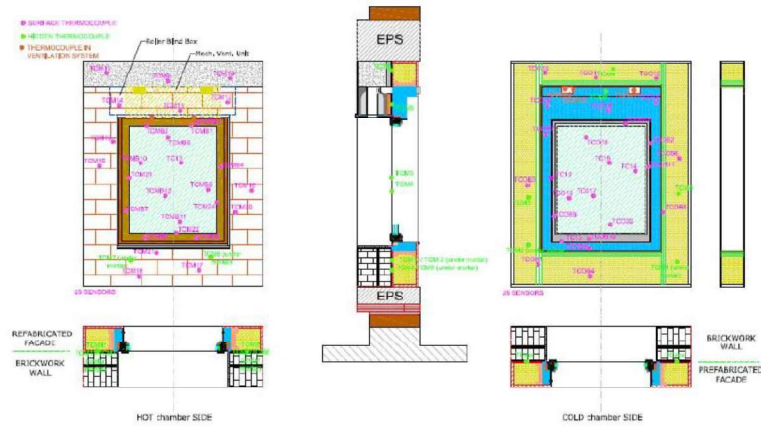
Wohnanlage Sinfonia, Bozen



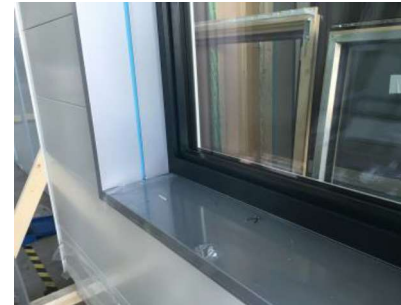
SANIERUNGSKONZEPT



VORGEFERTIGTE FASSADENELEMENTE



©arch Alberto Sasso



EURAC research



Figure 5: Montaggio sensori lato freddo.

4 Risultati dei test

I risultati forniscono la misura della dispersione termica media del provino di facciata con la macchina spenta ed accesa, come riportato in Error! Reference source not found..

Table 2: Risultati dei test.

TEST	Potenza misurata introdotta box di misura	Flusso di calore calcolato introdotto nella box di misura attraverso involucro	Perdite stimato sistema di ventilazione	Area provino	Velocità dell'aria - Macchina di ventilazione meccanica	Dispersione termica
	[W]	[W]	[W]	[m ²]	[m/s]	[W/m ² K]
1	27.83	12.19	/	4,65	-	0,41
2	36.57	9,84	-4,64	4,65	1	0,45

Visto le divergenze dalla norma e l'incertezza del calcolo del bilancio termico del sistema di ventilazione, a causa dei complessi fenomeni fluidodinamici tra condotti e camera fredda, si stima una incertezza nel calcolo della dispersione termica di circa 15%.

La velocità dell'aria della macchina di ventilazione corrisponde alla portata minima impostabile di 15 m³/h, per la quale è richiesto un assorbimento elettrico di 2 W, come specificato dalla scheda tecnica del prodotto impiegato.

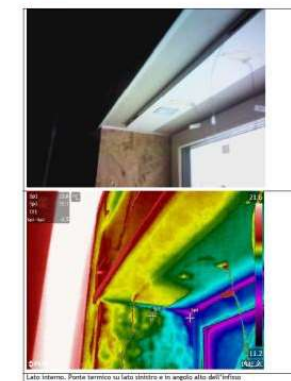
EURAC research



Figure 3: Montaggio sensori lato caldo.



Figure 4: Montaggio anemometro sistema di ventilazione.



Lato interno. Punta termica su lato sinistra e in angolo alto dell'infisso

WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



TOOLS

Modelling
Test
Analytics

INDOOR

Multifunctional Facade Lab

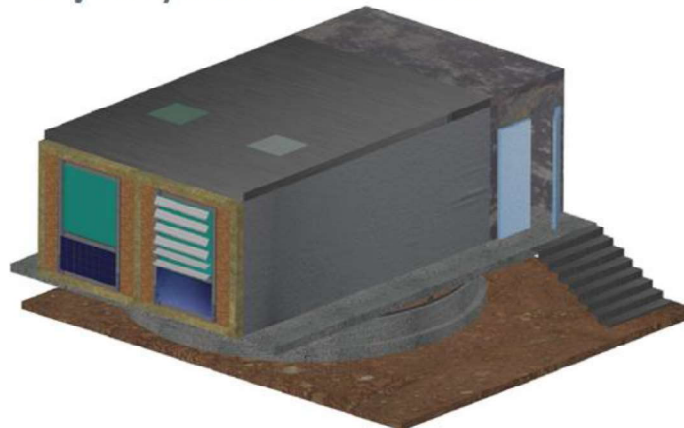


g-value measurement



Façade systems interactions lab

OUTDOOR



Flexi BIPV



FOTO COPY EURAC

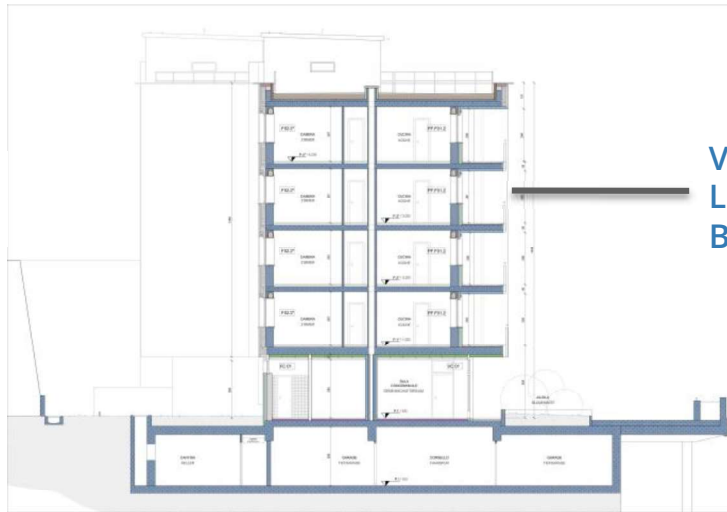


WOHNEN

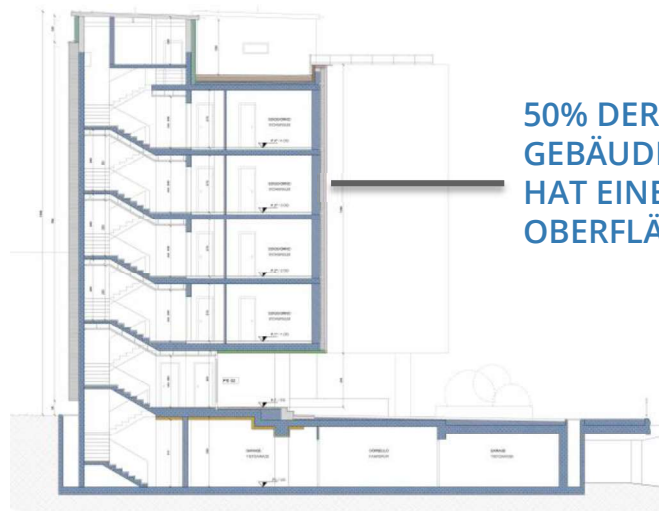
Wohnanlage Sinfonia, Bozen



FASSADENMODULE

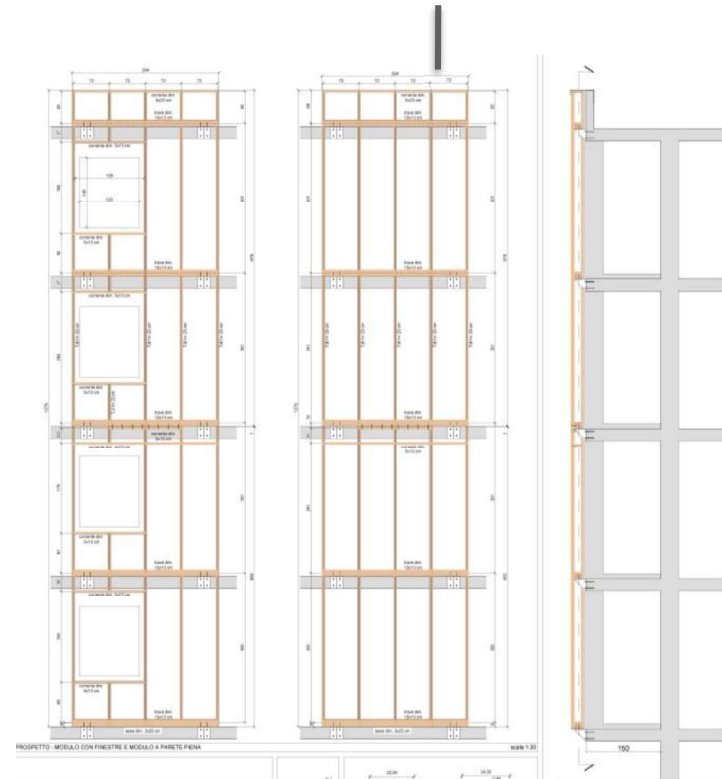


VERKLEIDUNG DER
LOGGIEN UND
BALKONE



50% DER
GEBÄUDEFASSADE
HAT EINE EBENE
OBERFLÄCHE

DIE VORFABRIZIERTE FASSADE BESTEHT AUS
MODULEN MIT EINER LÄNGE VON ETWA 6 M UND
EINER BREITE VON 2,9 M.



PHPP-BERECHNUNG

Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima
 Agentur für Energie Südtirol - KlimaHaus



confronto fonti energetiche fossili/rinnovabili		
	Bolzano	Bolzano
fonti energetiche non rinnovabili	114.055	114.055
fonti energetiche rinnovabili	342.823	342.823
Tot=	456.877	456.877

quota di energia rinnovabile per ACS		quota di energia rinnovabile totale	
90%	fonti energetiche non rinnovabili	75%	fonti energetiche non rinnovabili
10%	fonti energetiche rinnovabili	25%	fonti energetiche rinnovabili

quota di energia rinnovabile per ACS	
90%	Verificato
76%	Verificato

fabbisogno riscaldamento sensibile	Bolzano	4	kWh/m²a
Verificato			

Emissioni di CO2 dell'edificio esistente **6,0** kg CO2/m²a

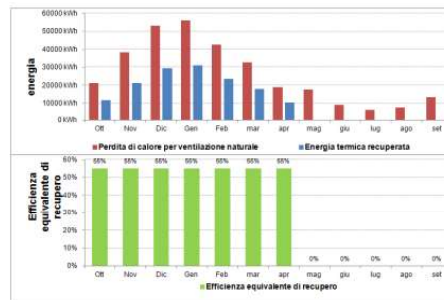
Emissioni di CO2	Bolzano	Bolzano	
Riscaldamento	20.794	20.794	kg/a
Raffrescamento	0	0	kg/a
Acqua calda sanitaria	2.774	2.774	kg/a
Illuminazione	4989	4.989	kg/a
Auxiliari elettrici	8179	8.179	kg/a
Produzione di energia elettrica	0	0	kg/a
Emissioni di CO2	36.736	36.736	kg/a
emissioni di CO2 riferite alla superficie netta riscaldata	6,0	6,0	kg/m²a

Classe di efficienza complessiva dell'edificio	
Gold	6 kg CO2/m²a

Impianto di ventilazione			
oggetto	CORPO A-CORPO E	Q _v = 19 kWh/m²a	flusso 237 polizi
	Bolzano	Q _{sp} = 4 kWh/m²a	CO2 = 9 kg/m²a

ventilazione notturna		(scegliere "chiuso" per la certificazione)	
ventilazione notturna	chiuso		
apertura			
indice di ricambio d'aria	n = 1/h		

apparecchio di ventilazione 1			
utilizzo	solo invernale		
portata d'aria esterna dell'apparecchio di ventilazione	Q _{v,ext} = 9.600	m³/h	
efficienza termica del recuperatore di calore - inverno	η _{h,w} = 64	%	
efficienza termica del recuperatore di calore - estate	η _{h,s} = 50	%	
efficienza aerometrica del recuperatore di calore - inverno	η _{v,w} = 40	%	
assorbimento elettrico specifico	SFP _v = 0,40	Wh/m³	
volume ventilato	V _v = 15.324	m³	
tempo di servizio giornaliero	t _p = 24	h/d	
indice di ricambio d'aria fisico - inverno	n = 0,33	1/h	
indice di ricambio d'aria fisico - estate	n = 1/h		



Passivhaus Nachweis



Objekt:	Sanierung "Sinfonia", Edificio 1		
Straße:	Via Castel		
PLZ/Ort:	Bozen		
Land:	Italien		
Objekt-Typ:	Geschosswohnungsbau		
Klima:	[IT] - Trentino-Bolzano	Höhe Gebäudestandort (m ü. NN):	300
Bauherrschaft:			
Straße:			
PLZ/Ort:			
Architektur:	Arch + More		
Straße:	Dr. Karl Renner Weg 14		
PLZ/Ort:	9220 Velden am Wörthersee		
Haustechnik:	teamgmi Ingenieurbüro GmbH		
Straße:	Schönbrunnenstraße 44/10		
PLZ/Ort:	1050 Wien		
Baujahr:		Innentemperatur Winter:	20,0 °C
Zahl WE:	36	Innentemperatur Sommer:	25,0 °C
Personenzahl:	93,1	Interne Wärmequellen Winter:	2,1 W/m²
spez. Kapazität:	60 Wh/K pro m² WFL	Interne Wärmequellen Sommer:	2,8 W/m²
		Umbautes Vol. V _u m³:	13321,5
		Mechanische Kühlung:	

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr			
Energiebezugsfläche	3259,0	m²	
Heizen	Heizwärmebedarf	20 kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)
	Heizlast	13 W/m²	10 W/m²
Kühlen	Kühlbedarf gesamt	kWh/(m²a)	-
	Kühlleistung	W/m²	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	6,2 %	-
Primärenergie	Heizen, Kühlen, Entfeuchten, WW, Hilfsstrom, Licht, elektr. Geräte	kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)
	WW, Heizung und Hilfsstrom	kWh/(m²a)	-
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom	kWh/(m²a)	-
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	0,8 1/h	0,6 1/h

Anforderung	Fläche m²	g-Wert (ener. Eintragung)	Abminderungsfaktor (gg. stat. Fenster)	Strahlung 1 W/m²	Strahlung 2 W/m²	P _{g,1} W	P _{g,2} W
1. Nord	330,0	0,9	0,30	14	10	984	663
2. Ost	19,1	0,5	0,01	14	9	1	1
3. Süd	274,1	0,5	0,05	23	14	190	98
4. West	18,1	0,5	0,10	19	12	19	12
5. Horizontal	0,0	0,0	0,40	25	15	0	0
Summe						1165	773
Solare Wärmeleistung P _g							
Interne Wärmeleistung P _i				spez. Leistung W/m²	A _{int} m²	P _{i,1} W	P _{i,2} W
				1,6	3259	5214	5214
Wärmeleistung (Gewinne) P _g						P _{g,1} W	P _{g,2} W
						P _{g,1} + P _i W	5988
Heizwärmeleistung P _H						P _{H,1} + P _i W	54747
Flächenspezifische Heizwärmeleistung P _H / A _{EB}							15,2 W/m²
	Ergebene max. Zulufttemperatur	52 °C		Zulufttemperatur ohne Heizung			13,8 °C
	Max. Zulufttemperatur A _{zul,max}	52 °C				30836 W spezifisch	9,5 W/m²
zum Vergleich: Wärmelast, die von der Zuluft transportierbar ist P _{g,zul,max}							
							über die Zuluft transportierbar? nein



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen

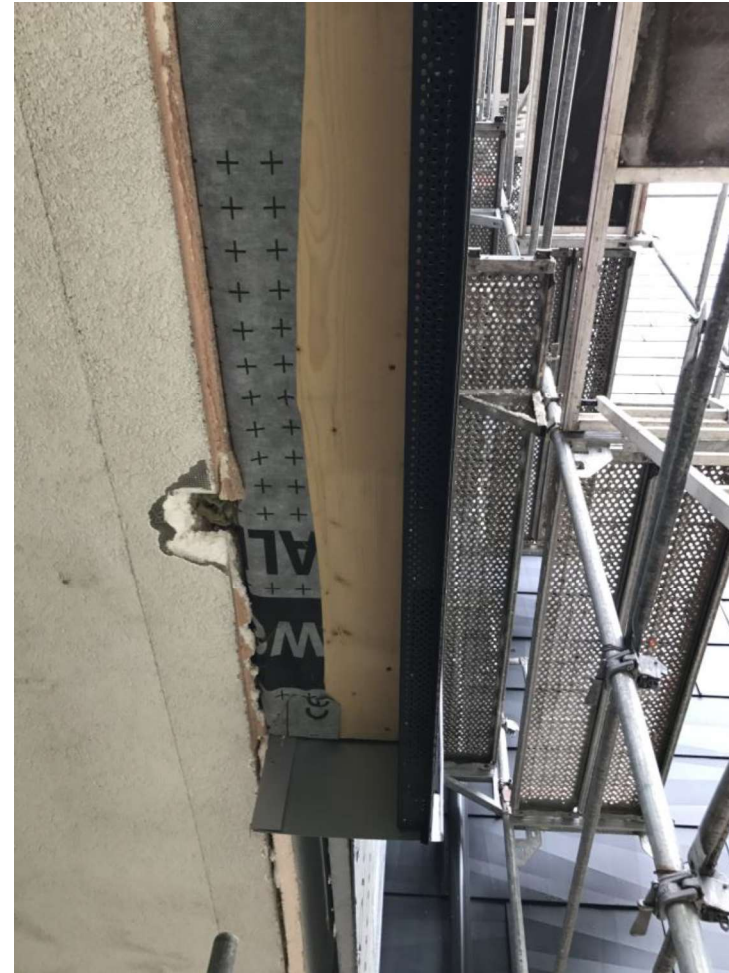


ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



WOHNEN

Wohnanlage Sinfonia, Bozen



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



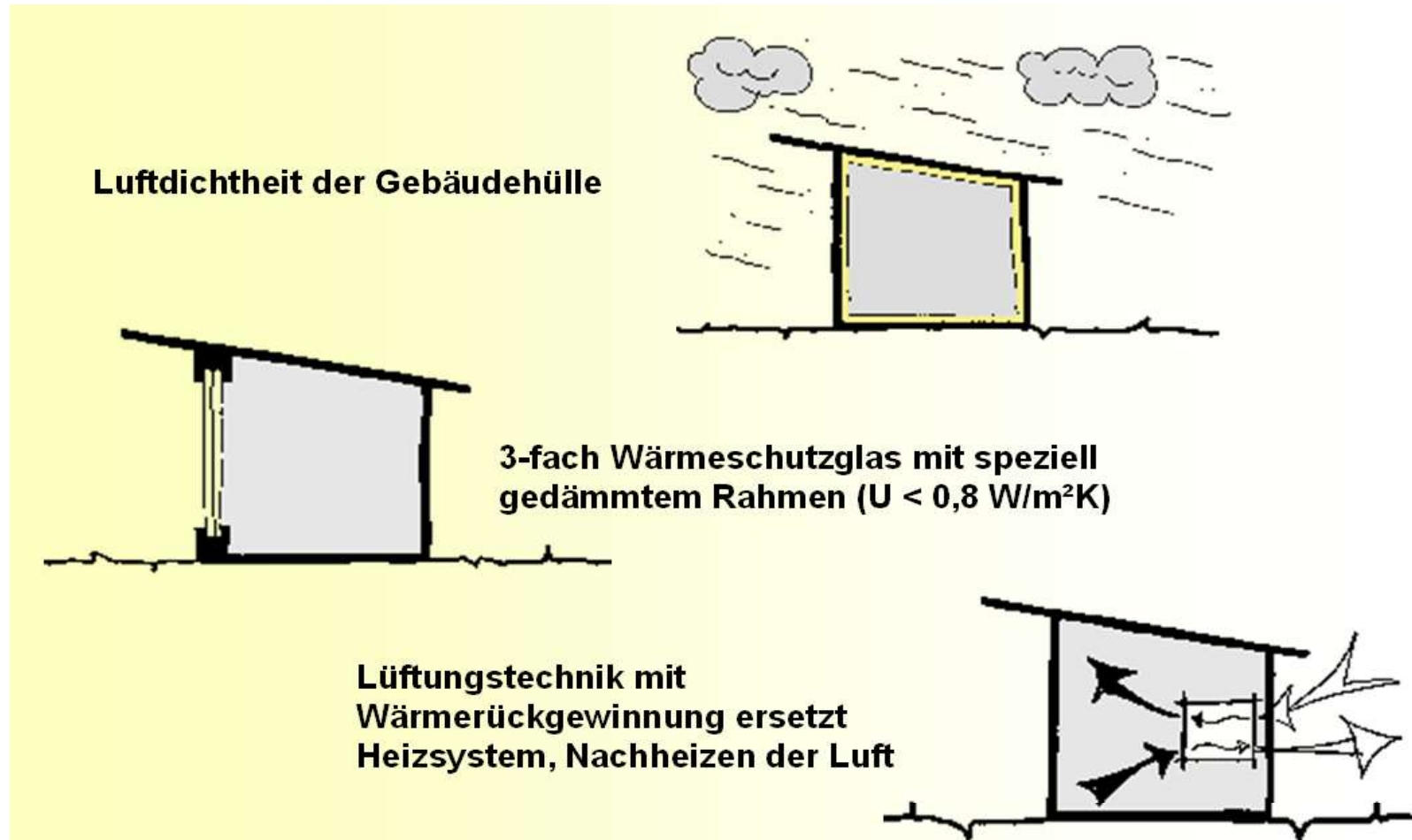
ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard

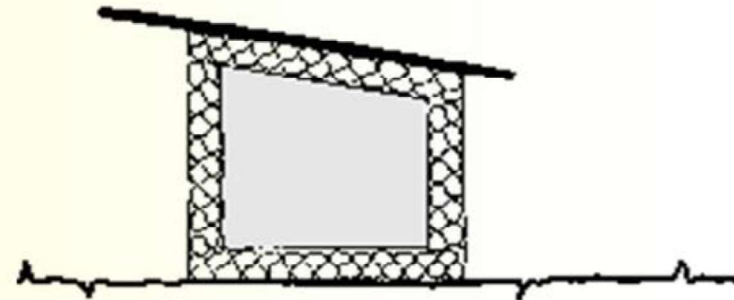






**Optimale Südausrichtung und
Kompaktheit des Baukörpers**

**Umlaufende
Wärmedämmung aller
Außenbauteile (d= 30-40 cm)
ohne Wärmebrücken.**



PASSIVHAUSKONZEPT

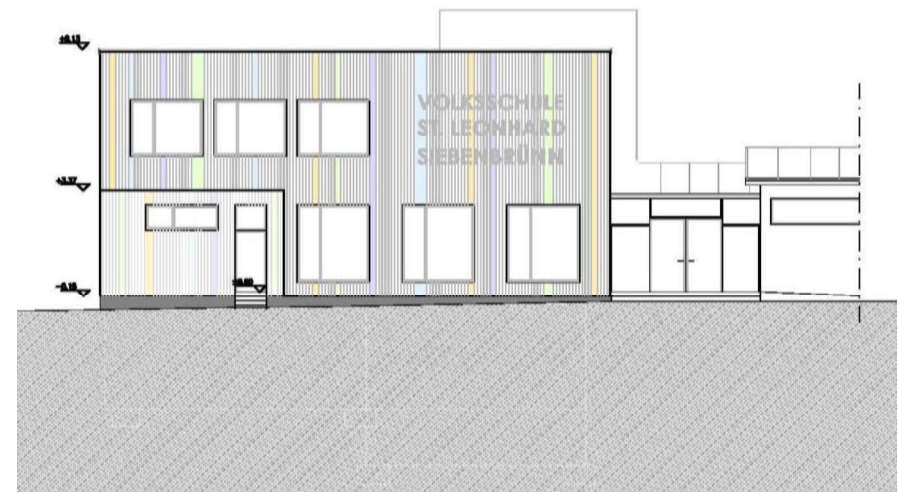
- Senkung der Heizkosten auf ein Minimum
- Optimiertes Lüftungs- und Haustechnikkonzept für beste Luftqualität
- Ökologische Sanierung mit nachwachsenden Rohstoffen
- Hoher Vorfertigungsgrad
- Hohe Luftdichtheit



ANSICHTEN

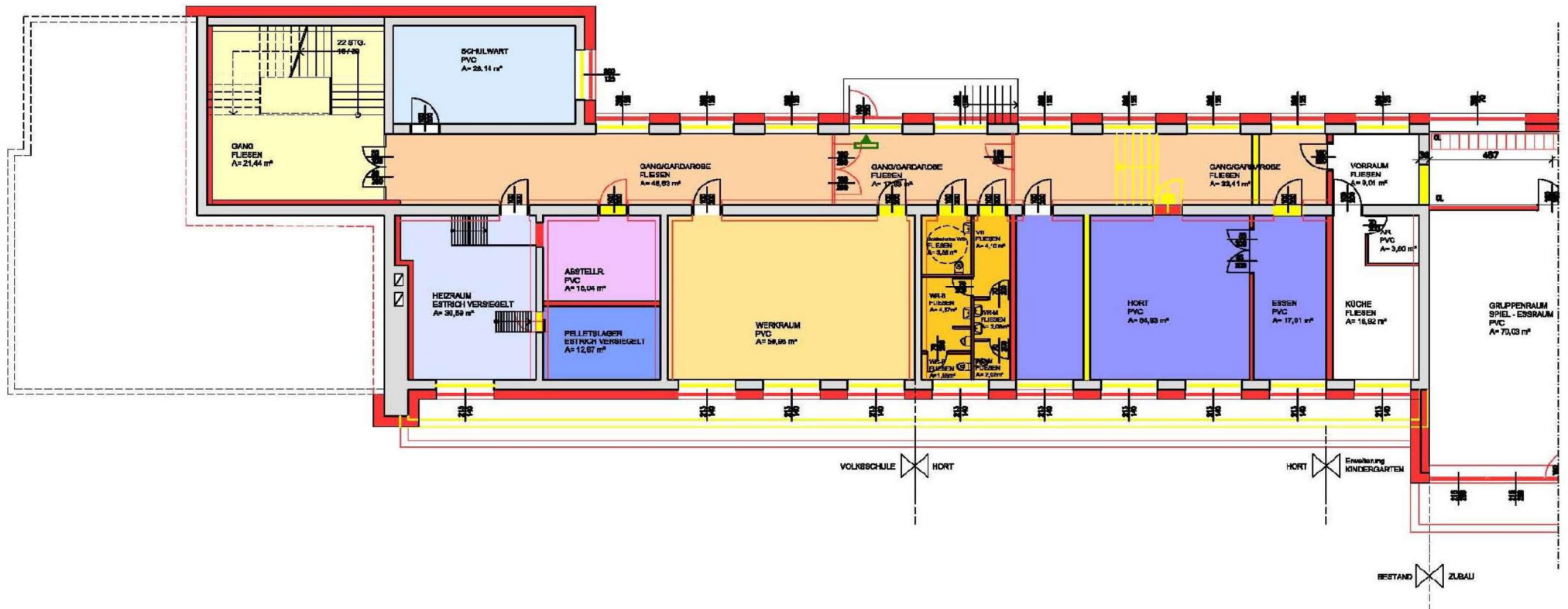


WESTANSICHT

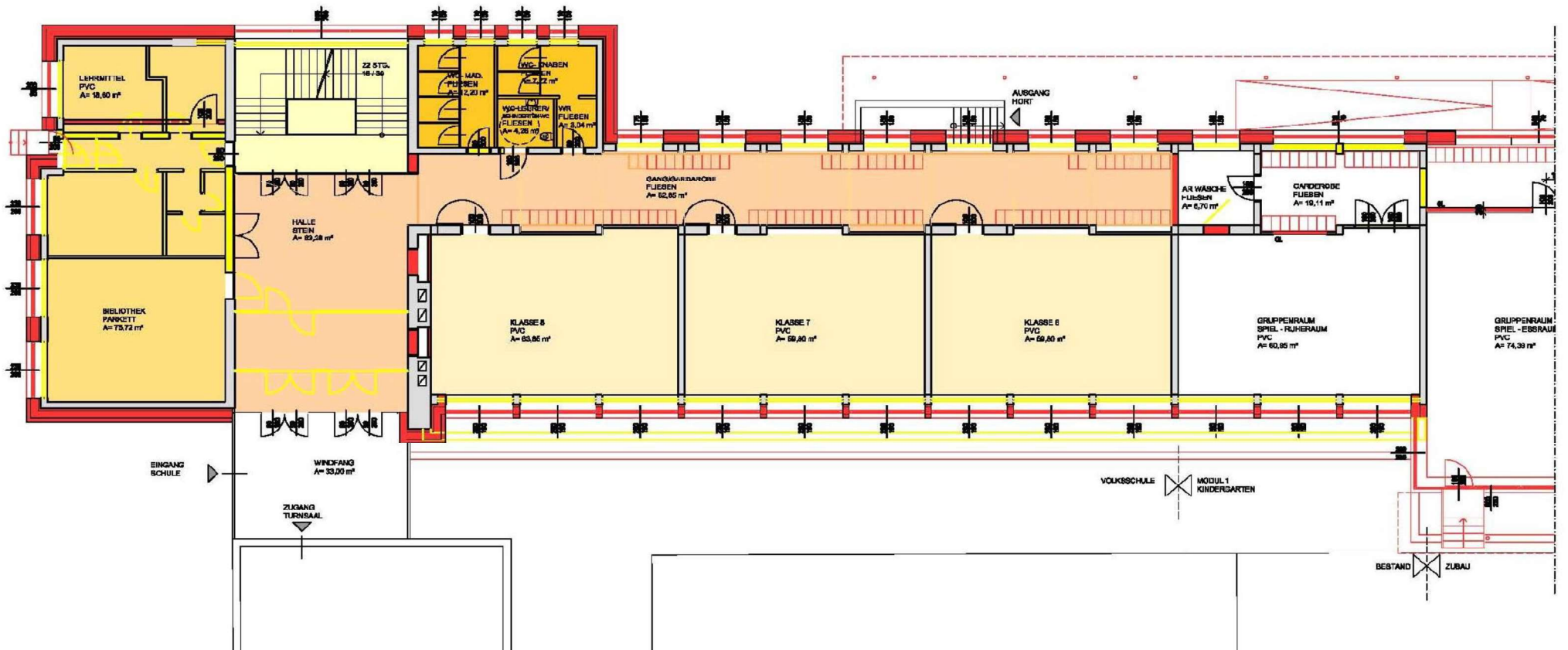


SÜDANSICHT

UNTERGESCHOSS



ERDGESCHOSS



BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



Vorher



Nachher



BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



Vorher



Nachher



BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



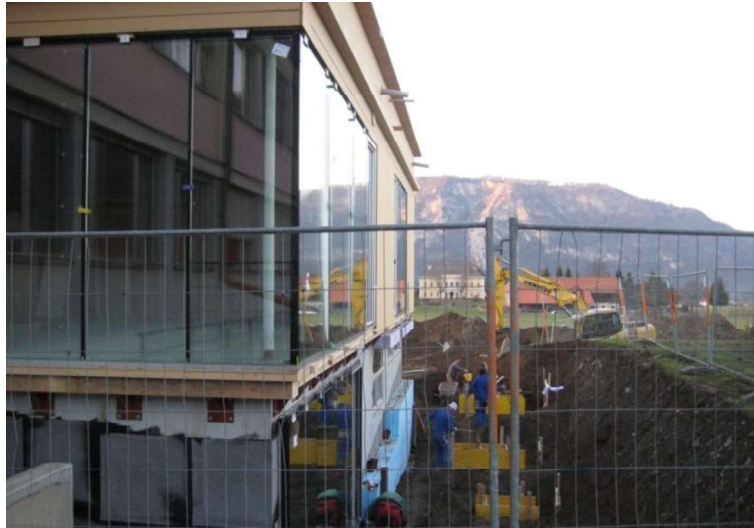
Vorher



Nachher



BAUFOTOS



BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



BAUFOTOS



BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



BILDUNG

Bildungszentrum St. Leonhard



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc



BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



Bestand



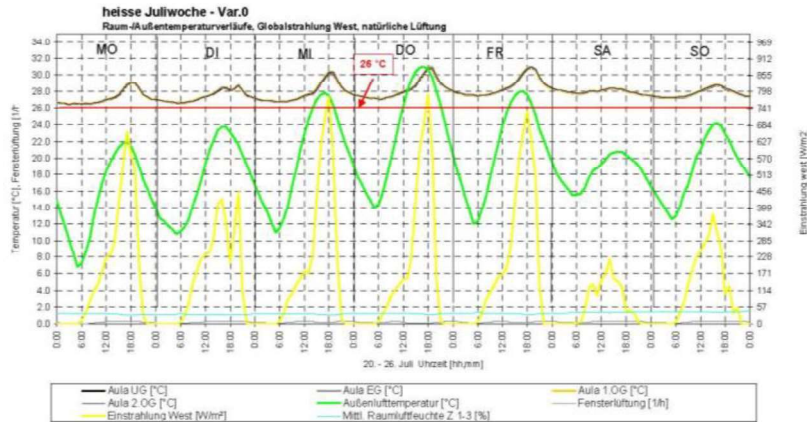
BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt

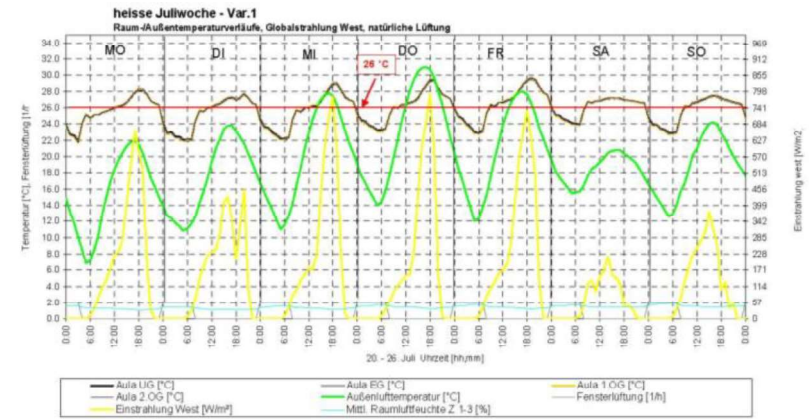


THERMISCHE SIMULATION, SOMMERLICHE ÜBERWÄRMUNG

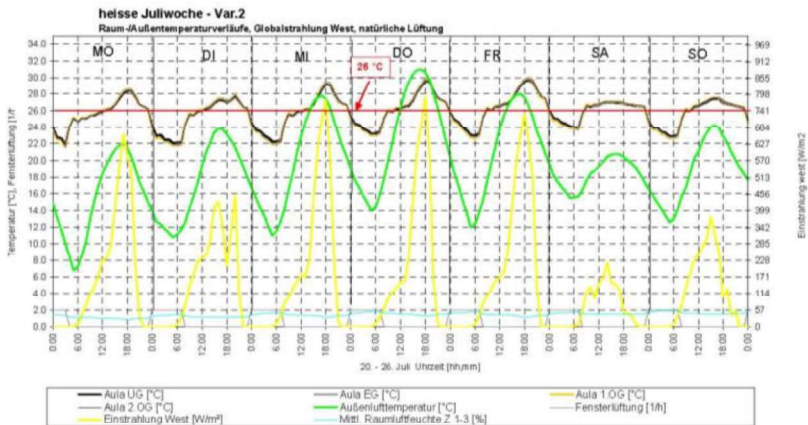
VARIANTE 0



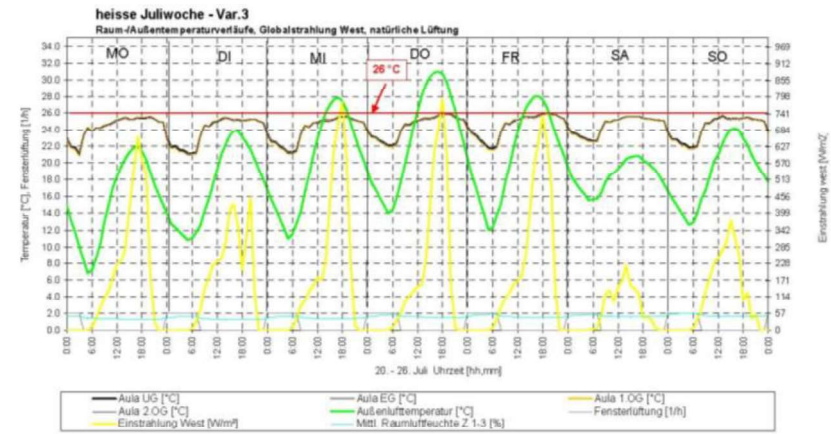
VARIANTE 1 - NACHTLÜFTUNG



VARIANTE 2 – INNENLIEGENDER SONNENSCHUTZ



VARIANTE 3 – AUSSENLIEGENDER SONNENSCHUTZ



Vermeidung sommerlicher Überwärmung		
ÖNORM B 8110, Teil 3 1999		
Ermittlung der mindesterforderlichen speicherwirksamen Masse		
Objekt HS Neumarkt BT-C_Sanierung	Verfasser der Unterlagen	
Auftraggeber Marktgemeinde Neumarkt	Ingenieur für Energieeffizienz und Komfort teamgmi	
Raumbezeichnung Klasse 12 im II.OG Süd	Raum Nr. 1	
Nachweisführung		
Fußbodenoberfläche	67,81	[m ²]
Fensterfläche gegeben durch die Architekturlichte A_{AL}	17,84	[m ²]
Anteil der Fensterfläche an der Fußbodenoberfläche	26,01	[%]
Fensteranteil	>15 %	Nachweis erforderlich
Fenster nur in vertikalen Außenwänden	<input checked="" type="checkbox"/>	

Speicherwirksame Masse	$m_{w,i}$	vorhanden	21.331,2	[kg/m ²]
immissionsflächenbezogen		erforderlich >=	2.000,0	[kg/m ²]

Stündlicher Luftvolumenstrom		
Netto-Raumvolumen	V	218,99 [m ³]
Immissionsfläche	$A_i = A_{AL} \cdot f_G \cdot g \cdot z$ bzw. $A_i = A_{AL} \cdot f_G \cdot g \cdot Z_{ON} \cdot z$	1,60 [m ²]
Anzahl der Fassaden-/Dachebenen mit Lüftungsöffnungen (nur bei Norm 1999)		1
Luftwechsellzahl	nL	1,50 [1/h]
Immissionsflächenbezogener stündl. Luftvolumenstrom	$V_{L,z} = n_L \cdot V / \Sigma A_i$	203,43 [m ³ /h m ²]

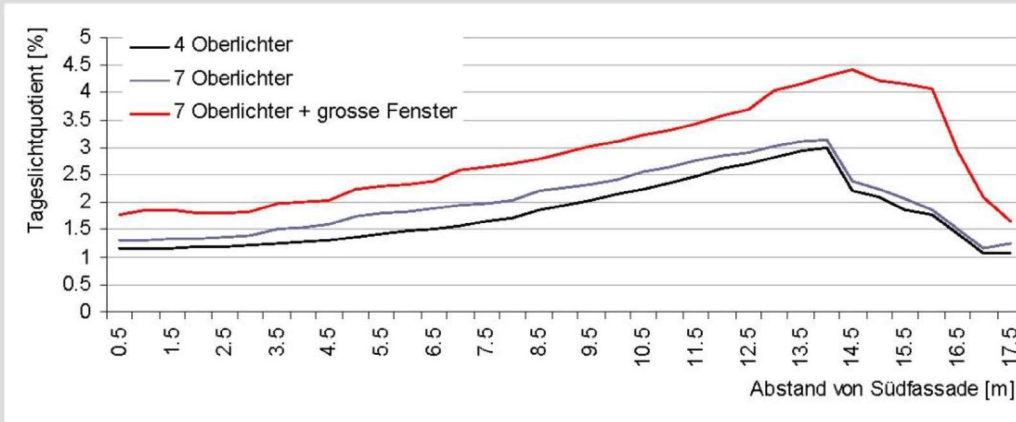
Mindesterforderliche immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse		
in Abhängigkeit von der Fensterorientierung und dem stündl. Luftvolumenstrom		
Immissionsflächenbezogener stündl. Luftvolumenstrom	vorhanden	203,43 [m ³ /h m ²]
Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse	erforderlich	2.000,0 [kg/m ²]

Anmerkung:
 Immissionsbezogene Luftvolumenströme von weniger als 50 m³/(h m²) führen zu einem hohen Überwärmungsrisiko und sind daher grundsätzlich zu vermeiden.
 Zur Ermöglichung der erforderlichen Tag- und Nachtlüftung (nach Möglichkeit Querlüftung) sind entsprechende Voraussetzungen für eine erhöhte natürliche Belüftung, wie Öffnere Fenster, erforderlichenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen u. dgl. vorzusehen.
 Die Möglichkeit einer natürlichen Dauerlüftung ist unter Beachtung notwendiger Sicherheitsanforderungen (gegen Sturm, Einbruch u. dgl.) vorzusehen. Tagsüber ist zumindest der hygienisch erforderliche Luftwechsel (mindesterforderliche Luftwechsellzahl = 0,5) sicherzustellen.

Vermeidung sommerlicher Überwärmung											
ÖNORM B 8110, Teil 3 1999											
Ermittlung der immissionsflächenbezogenen speicherwirksamen Masse											
Objekt HS Neumarkt BT-C_Sanierung	Verfasser der Unterlagen										
Auftraggeber Marktgemeinde Neumarkt	Ingenieur für Energieeffizienz und Komfort teamgmi										
Raumbezeichnung Klasse 12 im II.OG Süd	Raum Nr. 1										
Immissionsfläche											
Fensterfläche	gegeben durch die Architekturlichte A_{AL}				17,84 [m ²]						
Immissionsfläche	$A_i = A_{AL} \cdot f_G \cdot g \cdot z$ bzw. $A_i = A_{AL} \cdot f_G \cdot g \cdot Z_{ON} \cdot z$				1,60 [m ²]						
Speicherwirksame Masse, immissionsflächenbezogen											
Gesamte speicherwirksame Masse	m_w				34.130 [kg]						
Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse	$m_{w,i}$				21.331,2 [kg/m ²]						
Bauteilliste und Berechnung											
Typ	Nr.	Bezeichnung	Immissionsfläche				Fläche	Speicher- masse	transp		
			Orient/Neig.	Z_{ON}	g-Wert	z-Wert				Periode 24h	
			[°]	[m]	[-]	[-]	[m ²]	[kg/m ²]	[kg]		
AF	FE_S	Passivhausfenster Süd 2.OG	S	0	1,00	0,48	0,27	17,84	30,00	<input checked="" type="checkbox"/>	
AWh	AW07	Aussenwand Bereich STB-Stüt		0				3,55	237,40	842,77	<input type="checkbox"/>
AWh	AW08	Aussenwand Bereich Ausmaue		0				31,83	73,00	2.323,59	<input type="checkbox"/>
ID	FB10	Fussboden OG Zwischengesch		0				67,81	182,16	12.362,95	<input type="checkbox"/>
ID	FB11a	Fußboden Dachboden- oberste		0				67,81	182,16	12.362,95	<input type="checkbox"/>
IW	IW08	Trennwand Klasse gegen Klas		0				22,37	70,83	1.584,69	<input type="checkbox"/>
IW	IW11	Trennwand Klasse gegen Ganj		0				5,68	87,13	494,98	<input type="checkbox"/>
IW	IW12	Trennwand Klasse gegen Nass		0				22,97	66,34	1.523,83	<input type="checkbox"/>
IW	Tür	Tür Klasse gegen Gang		0				2,00	23,76	47,52	<input type="checkbox"/>
Summe der Bauteilflächen							241,68				
Summe der transp. Bauteilflächen							17,64				
Einrichtung / Ausstattung											
Möbel						67,81	38,00	2.578,78			
Gesamte speicherwirksame Masse						$m_w = \Sigma m_{w,B} + m_{w,E}$	34.130	[kg]			
Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse						$m_{w,i} = m_w / A_i$	21.331,27	[kg/m ²]			

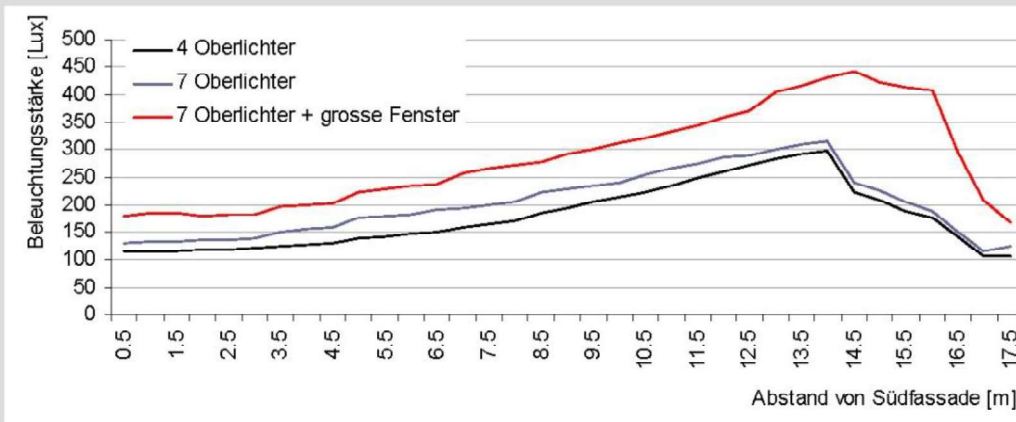


Tageslichtquotient auf Fußbodenhöhe



21 September 12 Uhr bedeckter Himmel

Beleuchtungsstärke



21 September 12 Uhr bedeckter Himmel, 10000 Lux

Bauteil D/ Mehrzweckhalle

Tageslichtquotient / Beleuchtungsstärke

Der Tageslichtquotient und die Beleuchtungsstärke für die Mehrzweckhalle wurden berechnet. Drei Varianten wurden untersucht:

Die Varianten beziehen sich auf die Anzahl der Oberlichter an der Nordfassade sowie die Fensterhöhe an der Südfassade

4 Oberlichter: Halle besitzt 4 Oberlichter an der Nordfassade

7 Oberlichter: Halle besitzt 7 Oberlichter an der Nordfassade

7 Oberlichter + große Fenster: Halle besitzt 7 Oberlichter an der Nordfassade und große Fenster an der Südfassade

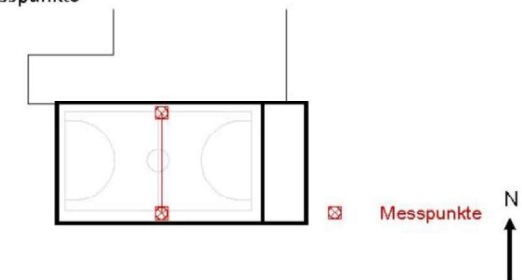
Ergebnis: Der Bereich an der Nordfassade wird in der Mitte des Raumes besser beleuchtet. Die großen Fenster an der Südfassade erhöhen den Tageslichtquotient stark.

Lichttransmission Dreifachverglasung: 62%

Berechnungsmethode: Lichtsimulationsprogramm Radiance

Der Tageslichtquotient beschreibt den Anteil des Tageslichtes im Raum verglichen mit der Beleuchtungsstärke Außen. Angabe erfolgt in Prozent.

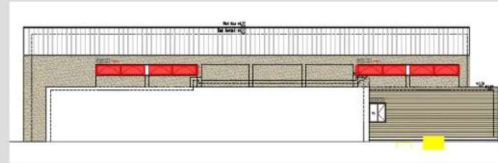
Messpunkte



Blick mit Variante 4 Oberlichter



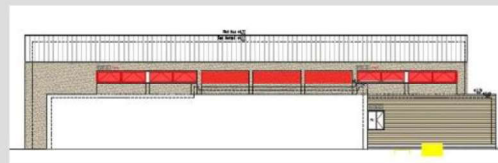
Blick 1, 21 September 12 Uhr bedeckter Himmel.



Blick mit Variante 7 Oberlichter



Blick 1, 21 September 12 Uhr bedeckter Himmel.



Bauteil D/ Mehrzweckhalle

Tageslicht/ Visueller Eindruck

Der Tageslichtquotient und die Beleuchtungsstärke für die Sporthalle wurden berechnet. Zwei Varianten wurden untersucht:

Die Varianten beziehen sich auf die Anzahl der Oberlichter an der Nordfassade sowie die Fensterhöhe an der Südfassade

4 Oberlichter: Halle besitzt 4 Oberlichter an der Nordfassade

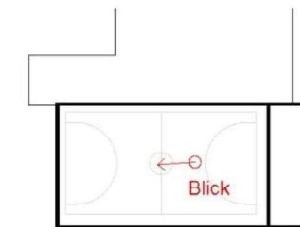
7 Oberlichter: Halle besitzt 7 Oberlichter an der Nordfassade

Ergebnis: Der Bereich an der Nordfassade wird in der Mitte des Raumes besser beleuchtet. Der visuelle Eindruck ist geringfügig besser.

Lichttransmission Dreifachverglasung: 62 %

Berechnungsmethode Lichtsimulationsprogramm Radiance

Blickperspektive



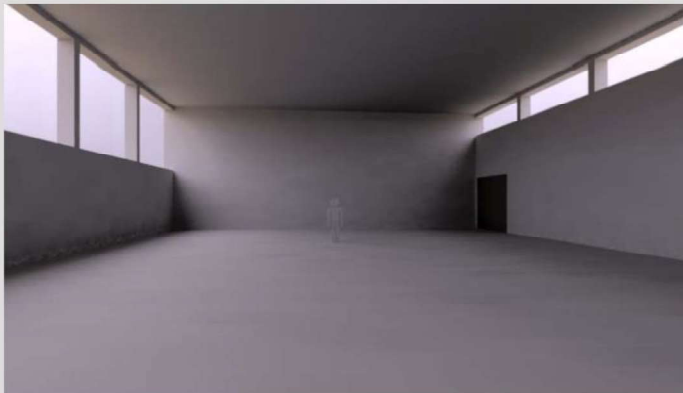
Blick mit Variante 7 Oberlichter Nordfassade



Höhe Fenster Südfassade: 2.3 m

Blick 1, 21 September 12 Uhr bedeckter Himmel.

Blick mit Variante Grosse Fenster an Südfassade + 7 Oberlichter Nordfassade



Höhe Fenster Südfassade: 4.6 m

Blick 1, 21 September 12 Uhr bedeckter Himmel.

Bauteil D/ Mehrzweckhalle

Tageslicht/ Visueller Eindruck

Der Tageslichtquotient und die Beleuchtungsstärke für die Sporthalle wurden berechnet. Zwei Varianten wurden untersucht:

Die Varianten beziehen sich auf die Anzahl der Oberlichter an der Nordfassade.

7 Oberlichter: Halle besitzt 7 Oberlichter an der Nordfassade

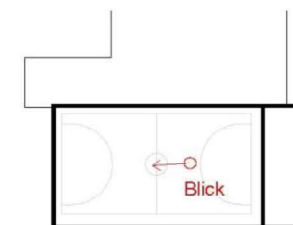
7 Oberlichter + große Fenster: Halle besitzt 7 Oberlichter an der Nordfassade und große Fenster an der Südfassade

Ergebnis: Sichtbarem Tageslicht gelangt durch die großen Fenster in die Halle.

Lichttransmission Dreifachverglasung: 62 %

Berechnungsmethode Lichtsimulationsprogramm Radiance

Blickperspektive



Blendung



21 September 9 Uhr, Klarer Himmel

Bauteil D/ Mehrzweckhalle

Tageslicht/ Blendung

In der Illustration wird die Problematik der Blendung bei eindringender direkter Strahlung illustriert. Bei tief stehender Sonne wird in der Sporthalle ein Blendschutz empfohlen.

BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



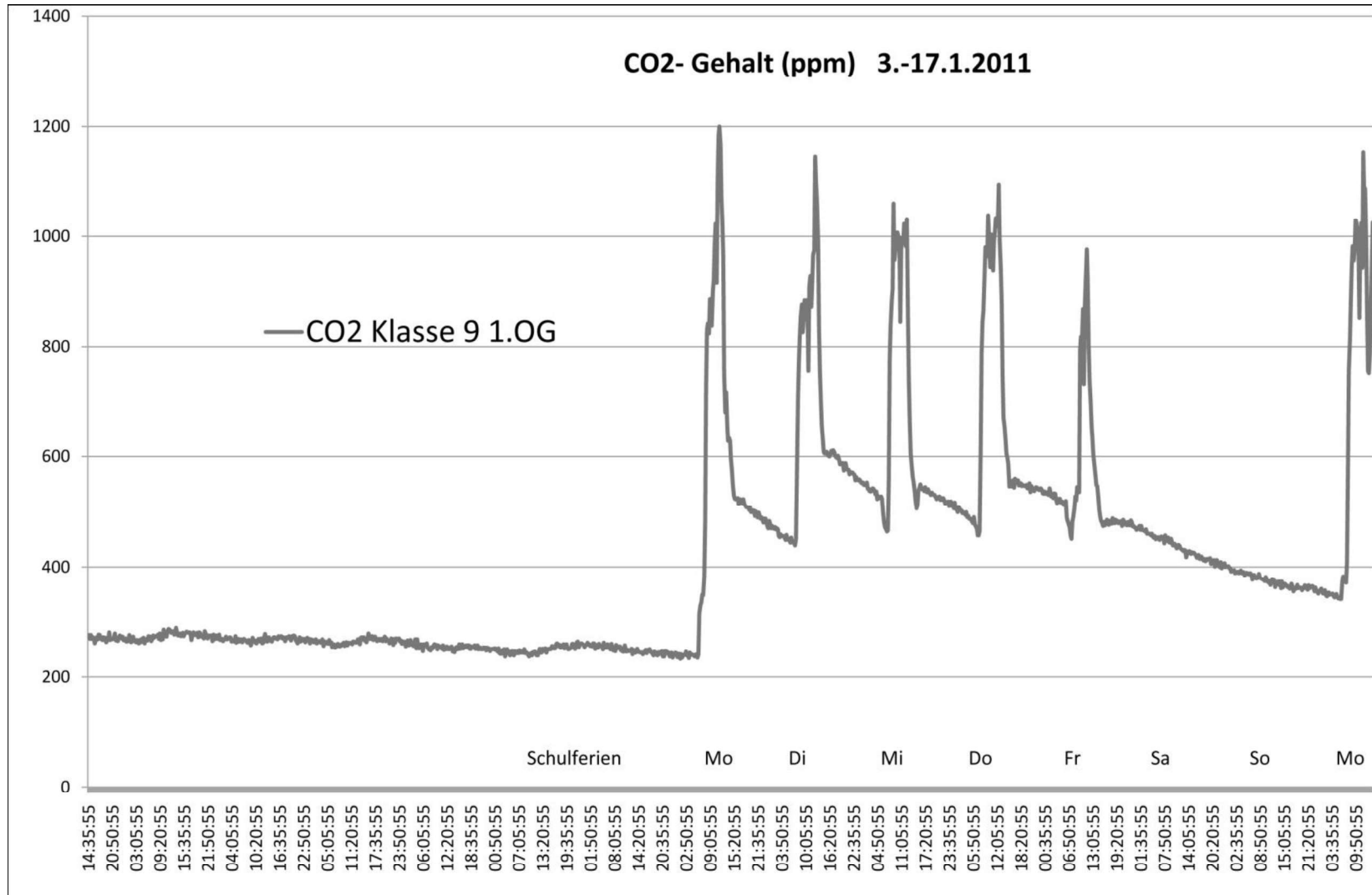
ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

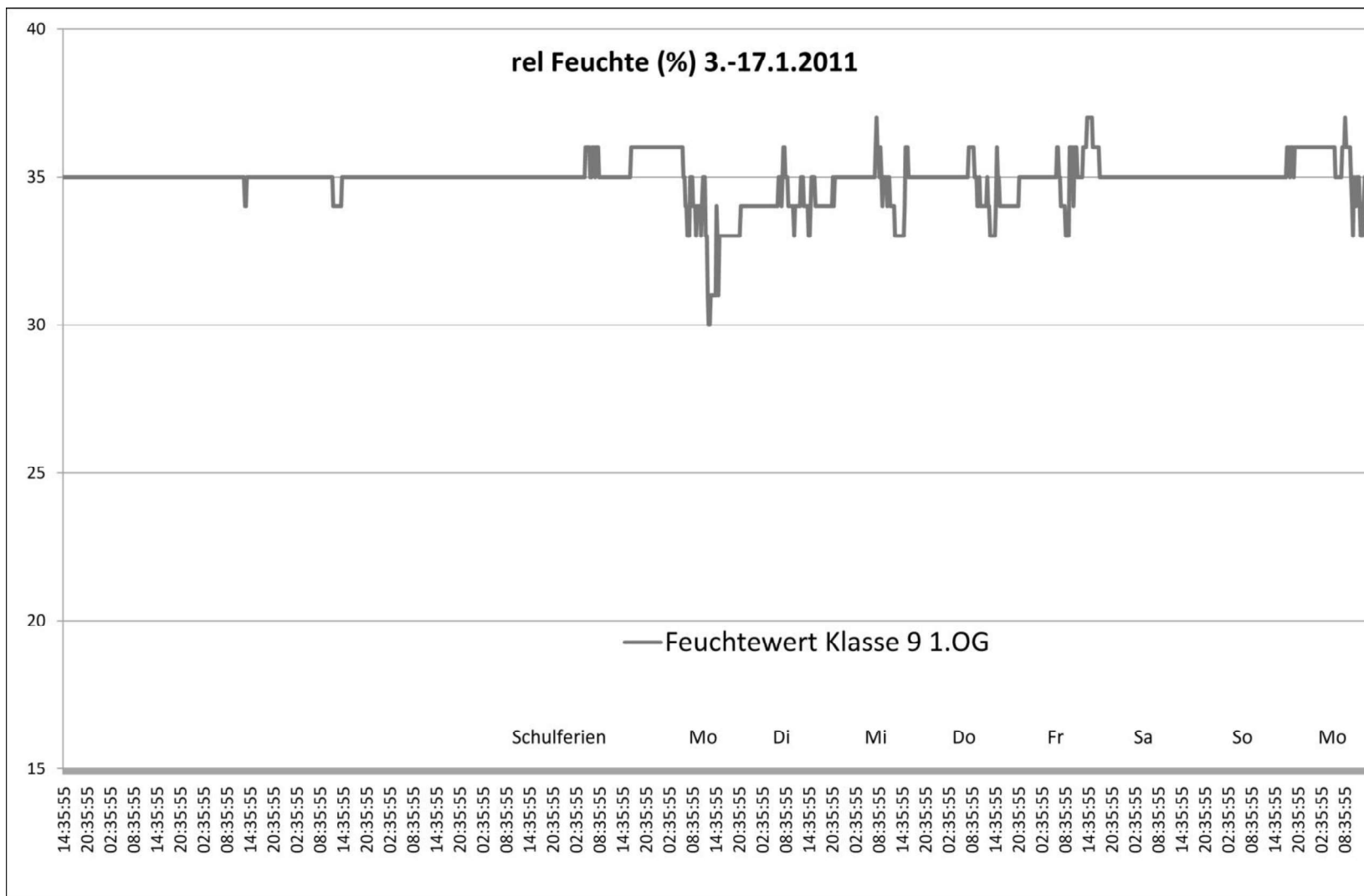




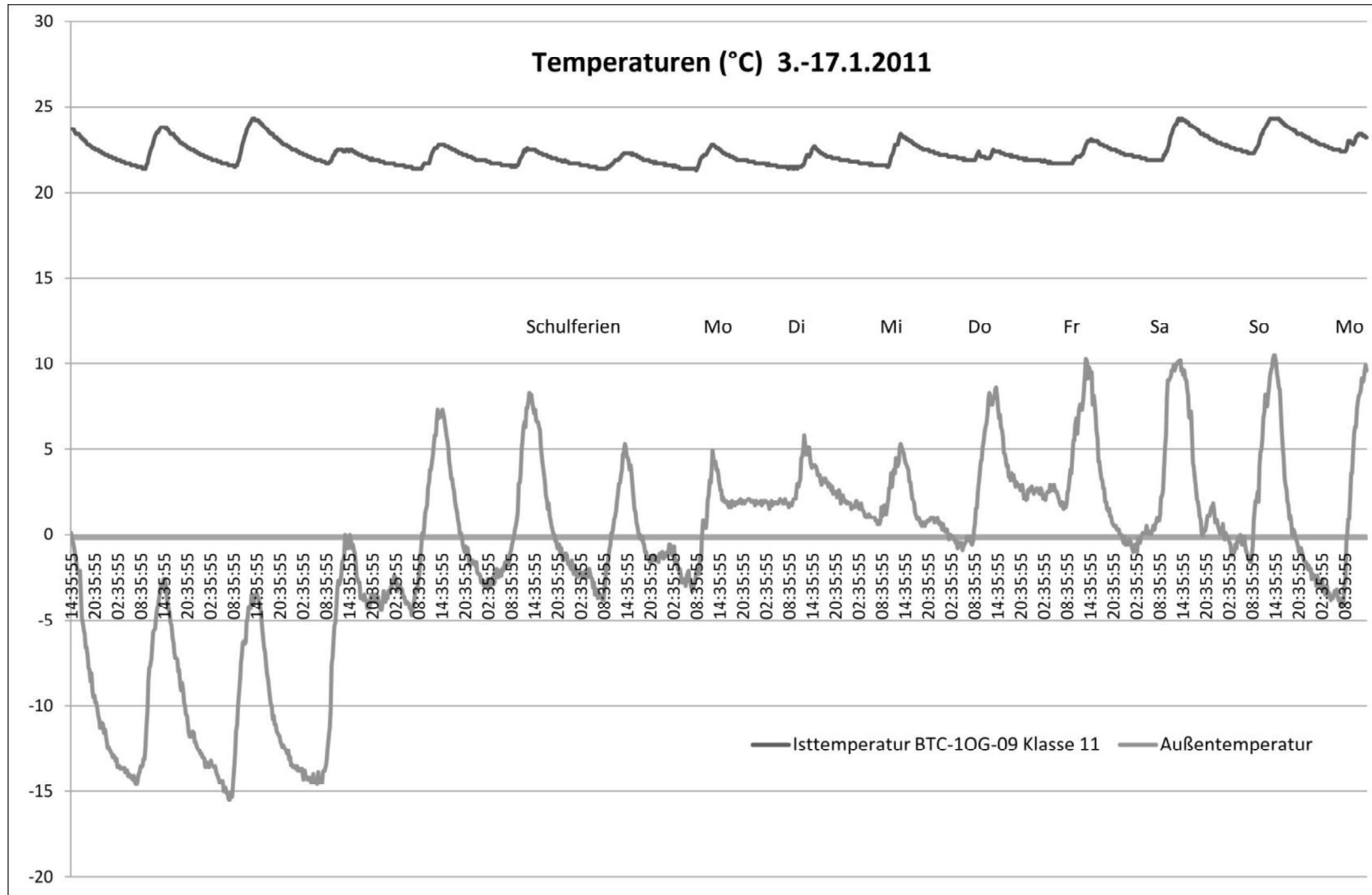
CO₂ - Gehalt



Relative Luftfeuchte



Raumtemperatur



BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt

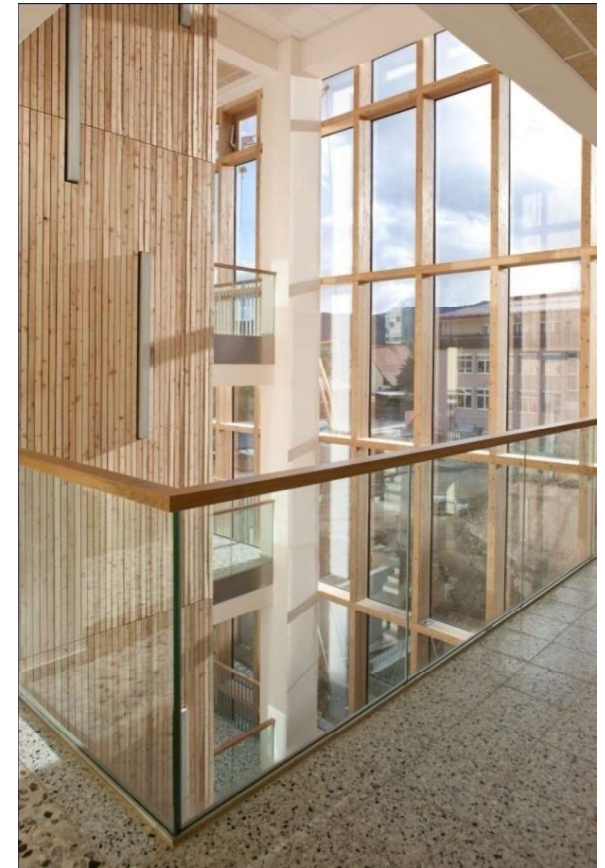
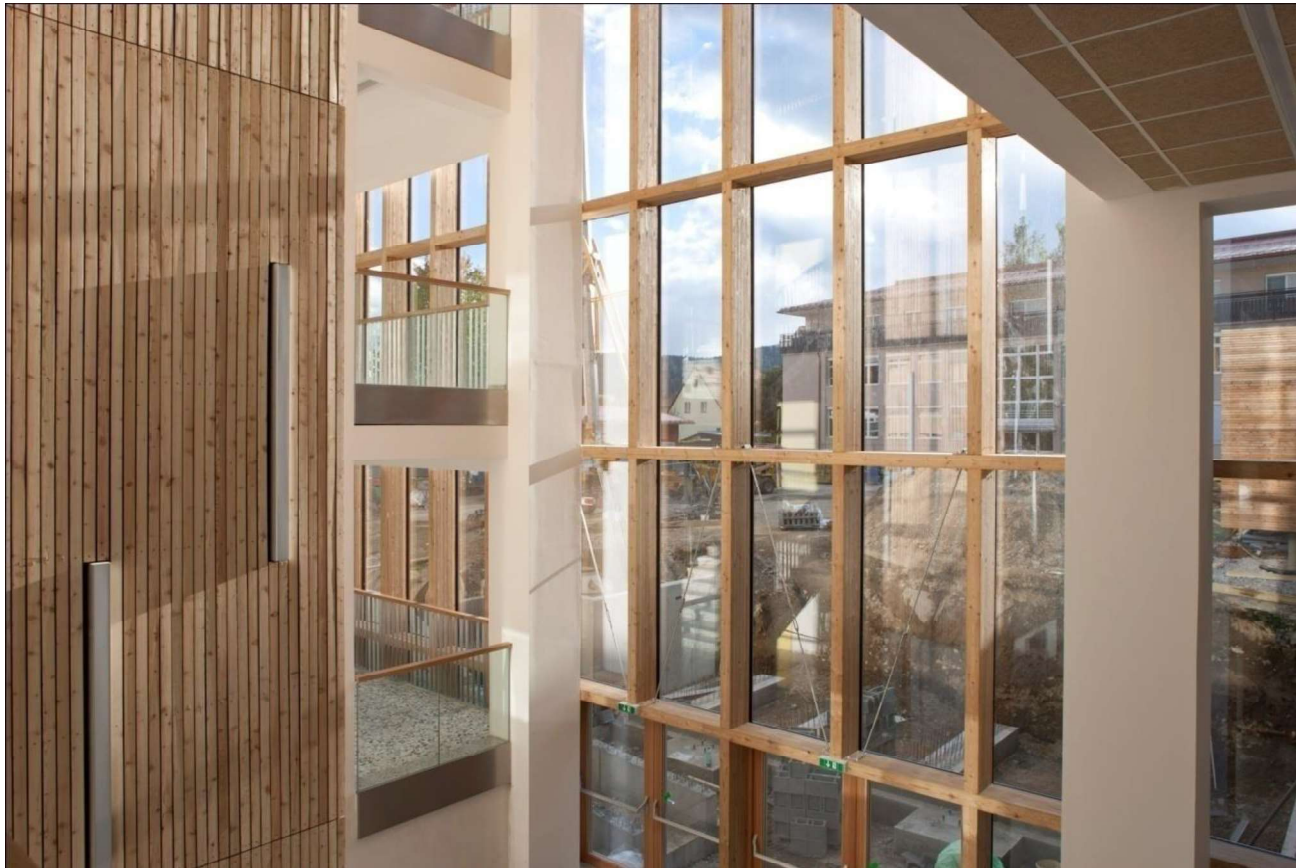


ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



BILDUNG

Schulzentrum Neumarkt



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig
ARCH+MORE ZT GmbH
Dr.-Karl-Renner-Weg 14
9220 Velden am Wörthersee
Austria
T +43 4274 39 18
F +43 4274 39 18 -18
arch@archmore.cc
www.archmore.cc



ARCH+MORE ZT GmbH
Arch. Dipl.-Ing. Gerhard Kopeinig

VELDEN | LINZ | VIENNA
arch@archmore.cc | www.archmore.cc

Online & Live
Aktuelles Bauwissen aus erster Hand.