

**HOLZBAUSYSTEM** ABSCHLUSSBERICHT  
ARGE I+R SCHERTLER / KAUFMANN HOLZBAUWERK / DI HERMANN KAUFMANN GMBH

- 1.1 Allgemeines
  - Pläne:**
- 1.2 Systemaxonomie
  - Grundrisstypologien:**
  - 1.3 Zweispänner
  - 1.4 Laubengangwohnungen
  - 1.5 Vierspänner
  - Systemdetails:**
  - 1.6 Dach / Decke / Wohnungstrennwand / Außenwand
  - 1.7 Außenwand
  - 1.8 Außenwand - Fenster
  - 1.9 Ecke / Fenster / Elementstoß
  - 1.10 Balkonbefestigung
  - 1.11 Fassadenschnitt
  - 1.12 Schnitt Trennwände
  - 1.13 Fassadenschnitt – Laubengang
  - Systemelemente:**
  - 1.14 Standardelement
  - 1.15 Details zu Standardelement
  - 1.16 Aussteifungselement
  - 1.17 Details zu Aussteifungselement
  - 1.18 Giebelwand
  - 1.19 Details zu Giebelwand
  - 1.20 Fensterelement groß
  - 1.21 Fensterelement klein
  - 1.22 Nasszellen

---

**WOHNANLAGE ÖLZBÜNDT DORNBIRN 2**

- 2.1 Objektdaten
- 2.2 Produktliste
- 2.3 „Wohnungsbau Ölzbündt in Dornbirn“ Text von Claudia Fuchs / baumeister 10/97
- Pläne:**
- 2.4 Lageplan
- 2.5 Ansichten
- 2.6 Keller- und Erdgeschoß
- 2.7 1.+2. Obergeschoß
- 2.8 Querschnitt gesamt
- 2.9 Fassadenschnitte
- 2.10 Tragsystem
- 2.11 Tragsystem (Perspektive)
- 2.12 Tragsystem – Elementaufbau
- Fotos:**
- 2.13 Vorfertigung, Details / Bauphase
- 2.14 Fertig

- Pläne Energiekonzept:**
- 2.15 Heizungs- und Lüftungsschema
- Messergebnisse:**
- 2.16 Werte laut Gebäudesimulation
  - 2.17 Messdatenauswertung Energieverbrauch  
Bericht siehe Ordner Holzbausystem Punkt 2.1
  - 2.18 Endbericht zur Luftdurchlässigkeitsmessung  
Bericht siehe Ordner Holzbausystem Punkt 2.2
  - 2.19 Gutachten Schallmessung  
Bericht siehe Ordner Holzbausystem Punkt 2.3
- Allgemeines:**
- 2.20 Kosten
  - 2.21 Protokoll Schlussbesprechung
  - 2.22 Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge
  - 2.23 Publikationsliste

- 3.1 Kellergeschoß / Erdgeschoß
- 3.2 1. und 2. Obergeschoß
- 3.3 Detail Grundriss und Schnitt Stiege/Oberlichte
- 3.4 Querschnitt gesamt
- 3.5 Längsschnitt gesamt
- 3.6 Fassadenschnitt – Fenster
- 3.7 Fassadenschnitt – Balkon
  
- 3.8 Endbericht

Motiviert durch die Entwicklungen im Holzbau, besonders durch die in Bayern ausgeführten mehrgeschossigen Wohnbauten, gründeten Kaufmann Holzbauwerk - Reuthe, Fa. I + R Schertler - Lauterach sowie DI Hermann Kaufmann - Schwarzach eine ARGE mit der Zielsetzung zur Entwicklung eines Holzbausystems, geeignet für den mehrgeschoßigen Wohnbau.

Die ARGE formulierte folgende Ziele:

1. Ein kostengünstiges System
2. Ökologisch wertvolles Produkt
3. Ein System mit hoher Variabilität und Gestaltungsfreiheit
4. Möglichst hoher Vorfertigungsgrad und 100% trockene Bauweise
5. Standardisierte Bauteile: Stützen, Decken, Aussenwände, etc.
6. Eine standardisierte Statik
7. Vorläufig beschränkt auf drei Vollgeschosse
8. Entwicklung einer Systematik, die auch von Architekten angewendet werden kann

Es war also eine Zielsetzung, mit dem Holzbausystem diversen Architekten ein praktikables Werkzeug zur Verwirklichung geprüfter und gut funktionierender Holzbauweisen zu bieten.

Großes Augenmerk wurde bei der Entwicklung darauf gelegt, dass das System durch seine Montagefreundlichkeit äusserst kurze Bauzeiten ermöglicht. Ebenso verlangt die Holzbauweise, dass möglichst rasch ein Dach über der Konstruktion errichtet werden kann.

Somit wurde ein rasch montierbares Konstruktionssystem (Tischsystem) mit nachträglich montierten, nicht tragenden Fassadenelementen gewählt. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität, besonders in der Fassadengestaltung.

Grosses Augenmerk in der Entwicklung wurde darauf gelegt, dass das Bausystem die modernsten energietechnischen Überlegungen berücksichtigt. So wurden sämtliche Details daraufhin entwickelt, dass eine hochwärmegedämmte, wärmebrückenfreie und absolut winddichte Gebäudehülle damit konstruiert werden kann (Passivhaustauglichkeit).

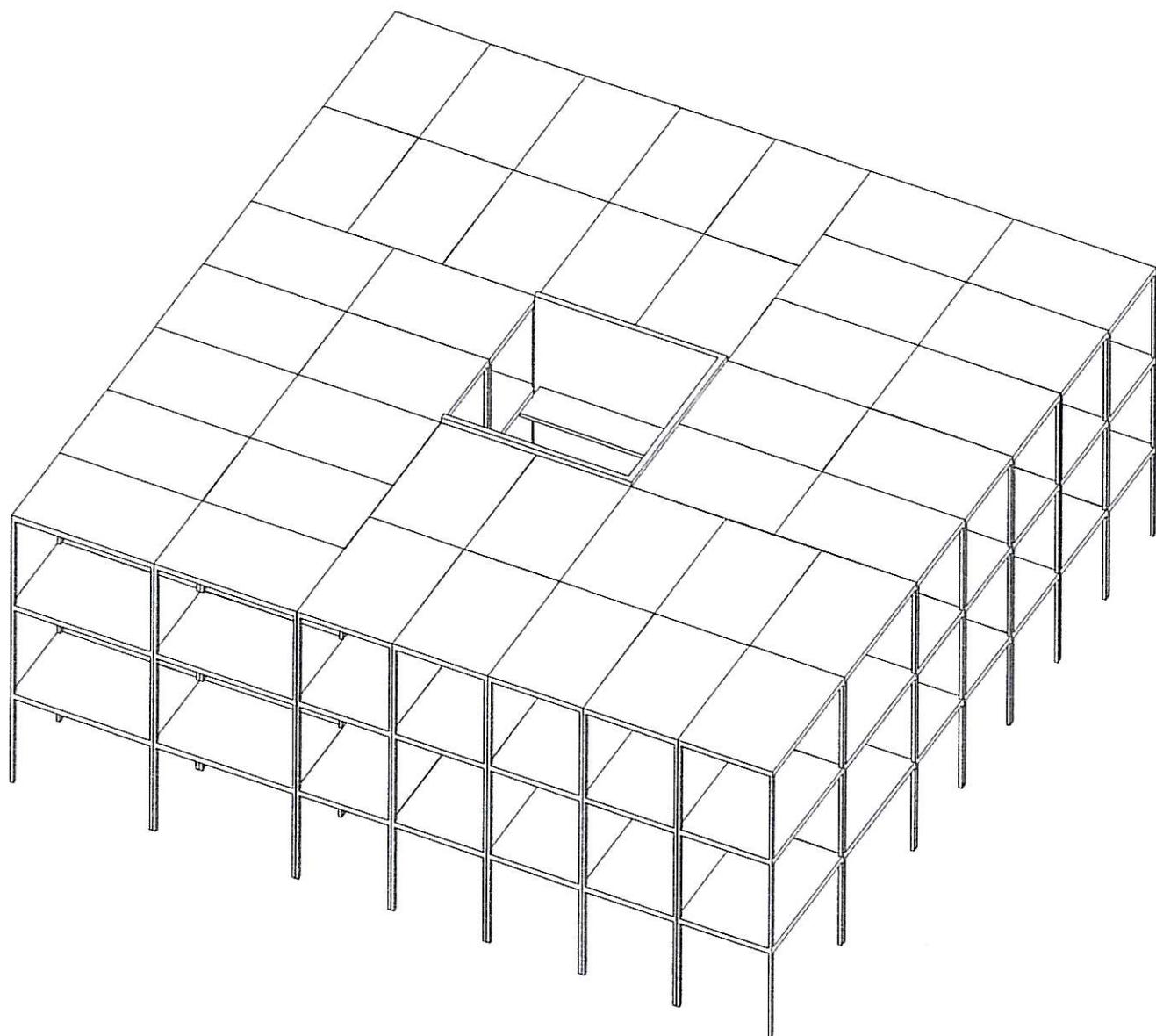
Aus diesem Grund wurden Lösungen entwickelt, die Sekundärbauteile wie Laubengänge, Stiegenhäuser und Balkone als selbsttragende Elemente vor die eigentliche wärmegedämmte Gebäudehülle zu stellen, was ebenso problematische Wärmebrücken vermeidet.

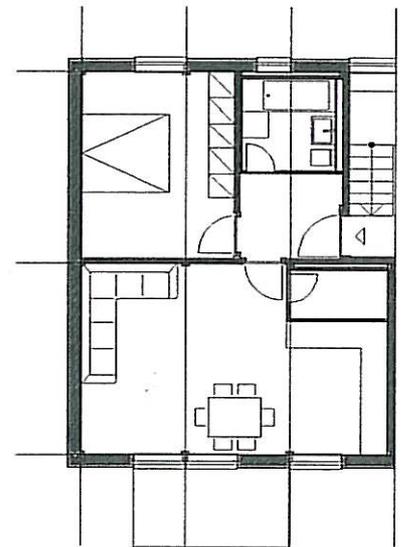
Das Holzbausystem bezieht sich hauptsächlich auf Konstruktion sowie Gebäudehülle.

Der Innenausbau wird in einer konventionellen Leichtbauweise (Gipskartonständerwände) ausgeführt. Das ermöglicht eine hohe Flexibilität sowie unproblematische Installationsführungen. Lediglich die Nasszellen werden als fertige Boxen bereits in der Montagephase eingebaut.

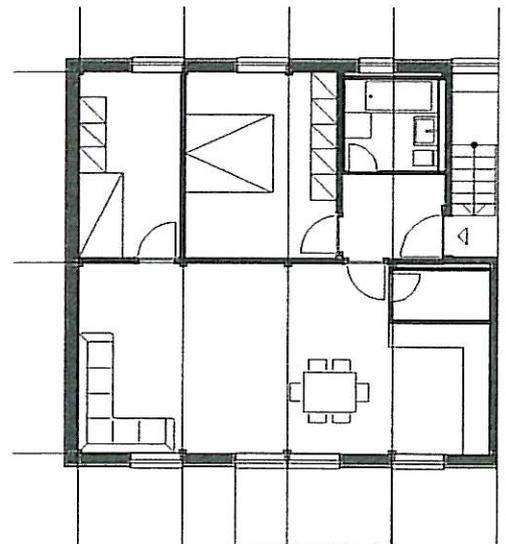
Die Elektroinstallationen werden prinzipiell in den Innenwänden geführt. Dort wo an der Aussenwand Installationen notwendig sind, werden sie in kleinen Sockelkanälen „auf Putz“ verlegt.

Eine Systemvariante wäre natürlich eine zusätzliche Installationsebene an den Aussenwänden.

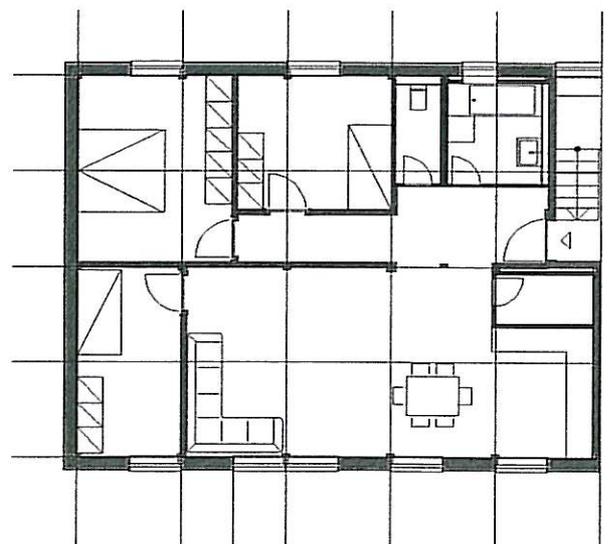




50 M2

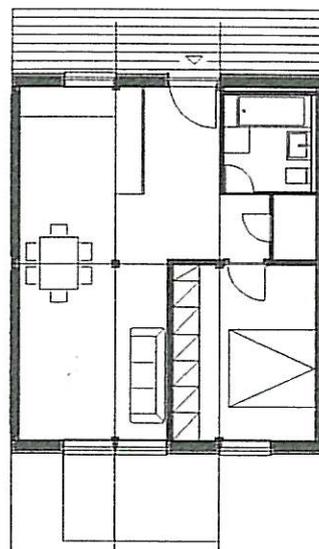


70 M2

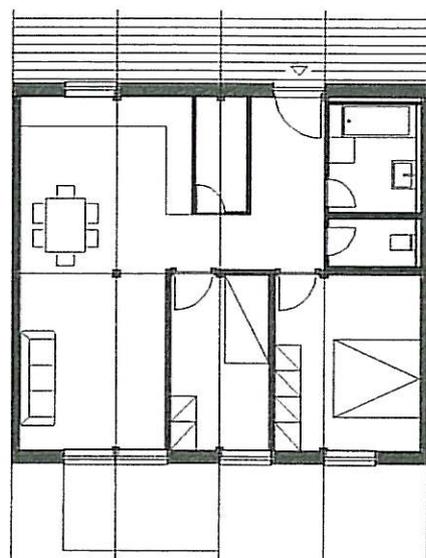


90 M2

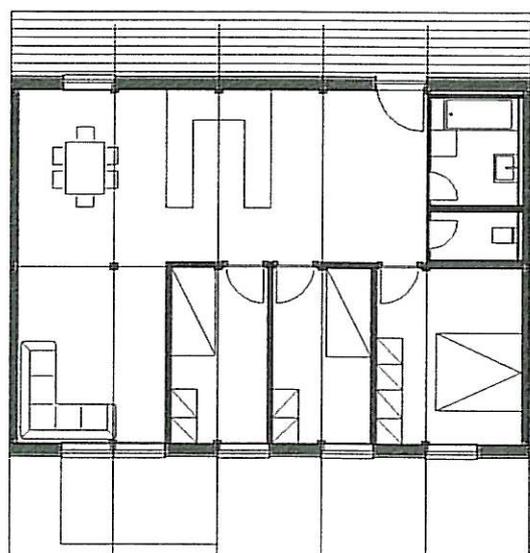
**GRUNDRISSTYPOLOGIEN**  
Zweispänner  
1.3



50 M2

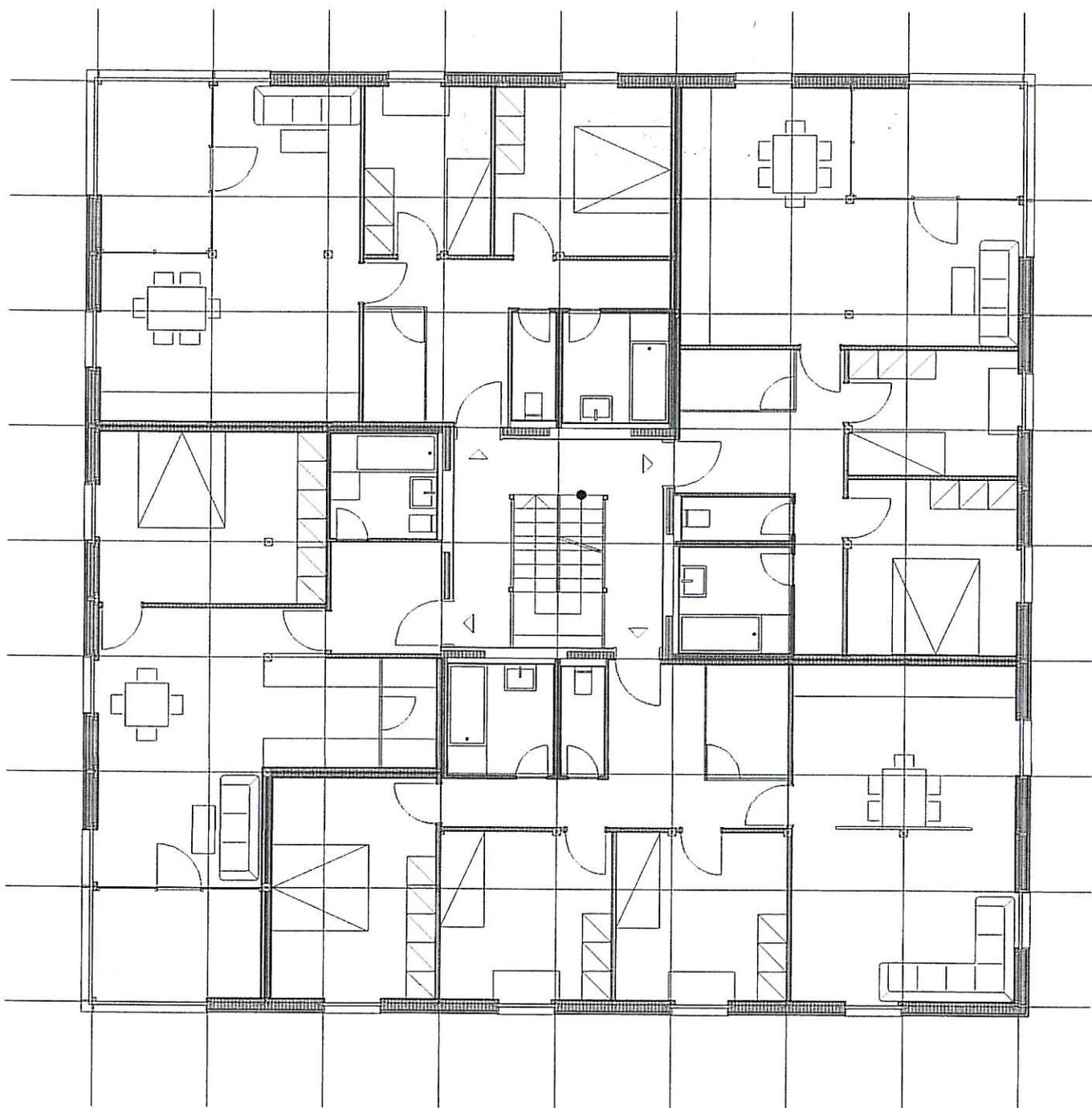


70 M2

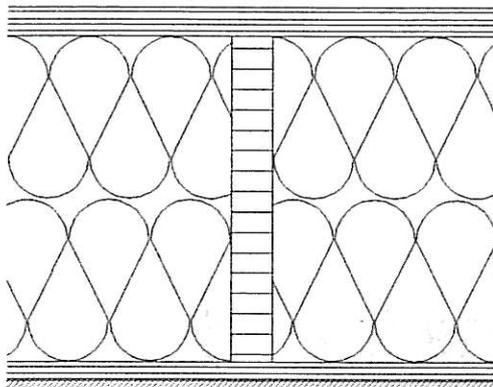


90 M2

**GRUNDRISSTYPOLOGIEN**  
Laubengangwohnungen  
1.4



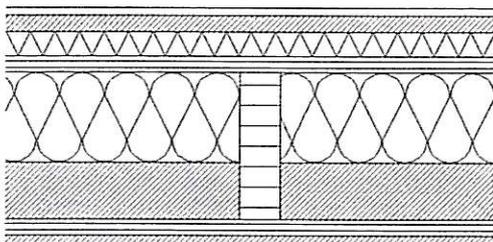
**DACHELEMENT**



- FOLIE GEKLEBT
- 3-S FICHTE K1 MULTIPLANPLATTE
- VERBUNDSTEGTRÄGER OD. BSH-HOLZ  
DAZWISCHEN WÄRMEDÄMMUNG
- 3-S FICHTE K1 MULTIPLANPLATTE
- DAMPF BREMSE
- GIPSKARTONPLATTE

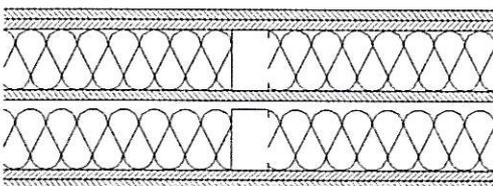
K-WERT: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

**DECKENELEMENT**



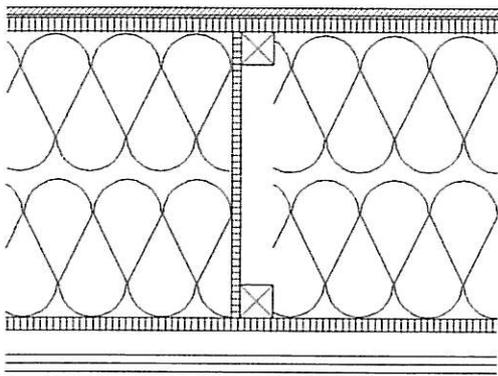
- KLEBEPARKETT 8 mm
- SPANPLATTE 22 mm
- TRITTSCHALLDÄMMUNG 35 mm
- 3-S FICHTE K1 MULTIPLANPLATTE 20 mm
- BS-HOLZ-RIPPEN DAZWISCHEN  
SPLITTFÜLLUNG UND MINERALWOLLE
- 3-S FICHTE K1 MULTIPLANPLATTE 20 mm
- GIPSKARTONPLATTE 15 mm

**WOHNUNGSTRENNWAND**



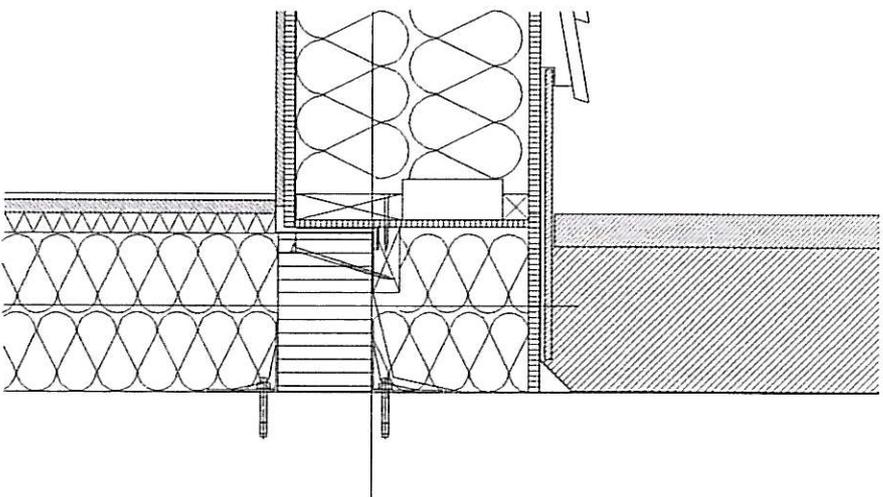
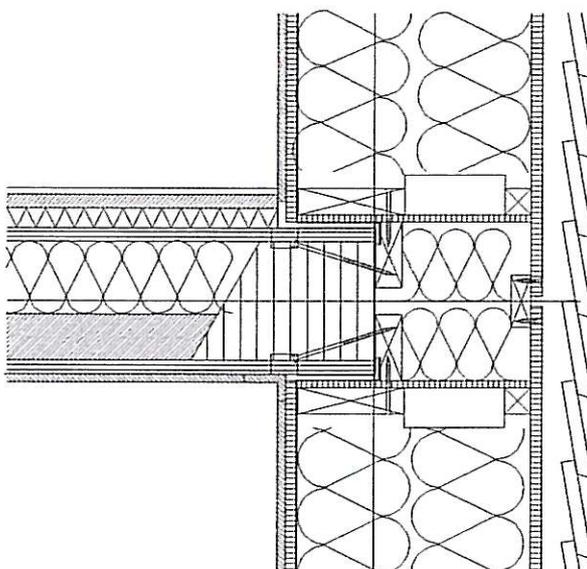
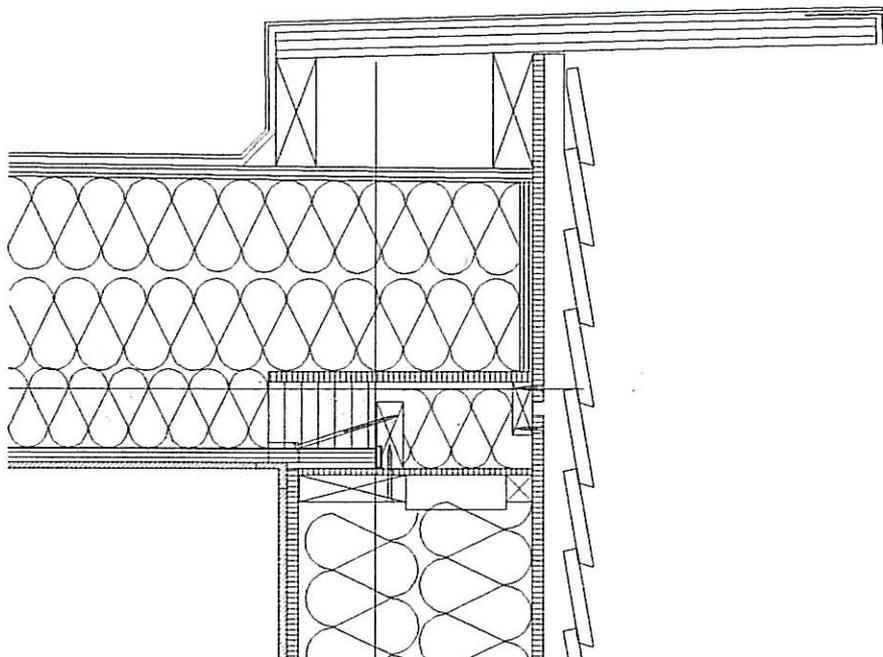
- GIPSKARTONPLATTE DOPELT
- METALLSTEHER DAZWISCHEN  
MINERALWOLLE
- GIPSKARTONPLATTE EINFACH
- METALLSTEHER DAZWISCHEN  
MINERALWOLLE
- GIPSKARTONPLATTE DOPELT

**AUSSENWANDELEMENT**

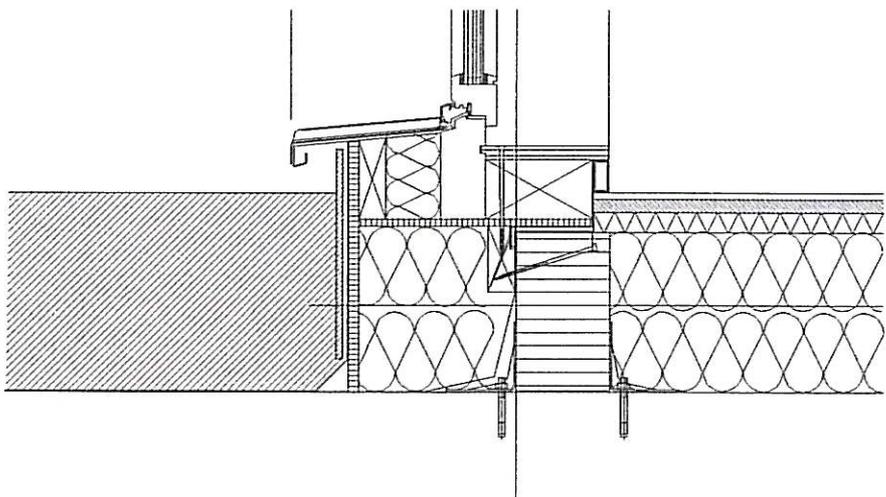
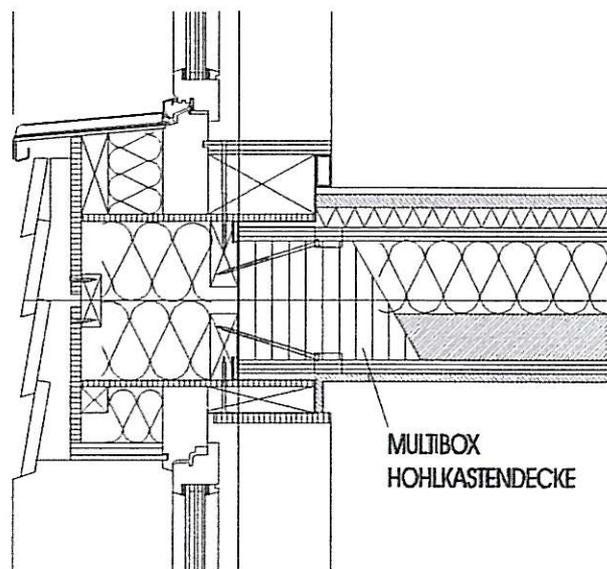
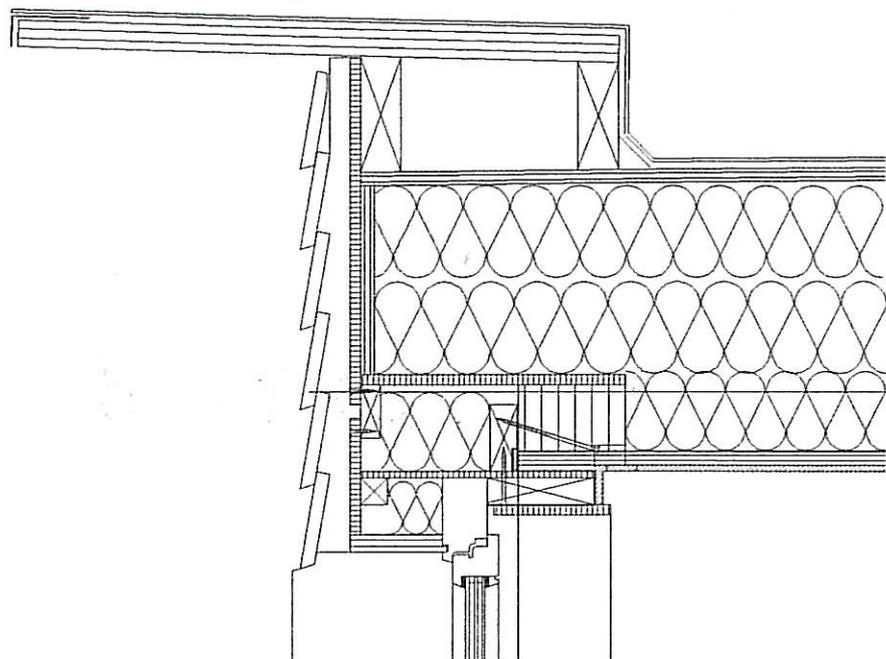


- GIPSKARTONPLATTE 15 mm
- TRIPLY OSB SPANPLATTE 20 mm
- DAMPF BREMSE
- VERBUNDSTEHER DAZWISCHEN  
WÄRMEDÄMMUNG 35 cm
- TRIPLY OSB SPANPLATTE 20 mm
- KONTERLÄTTUNG 40 mm
- AUSSENVERKLEIDUNG

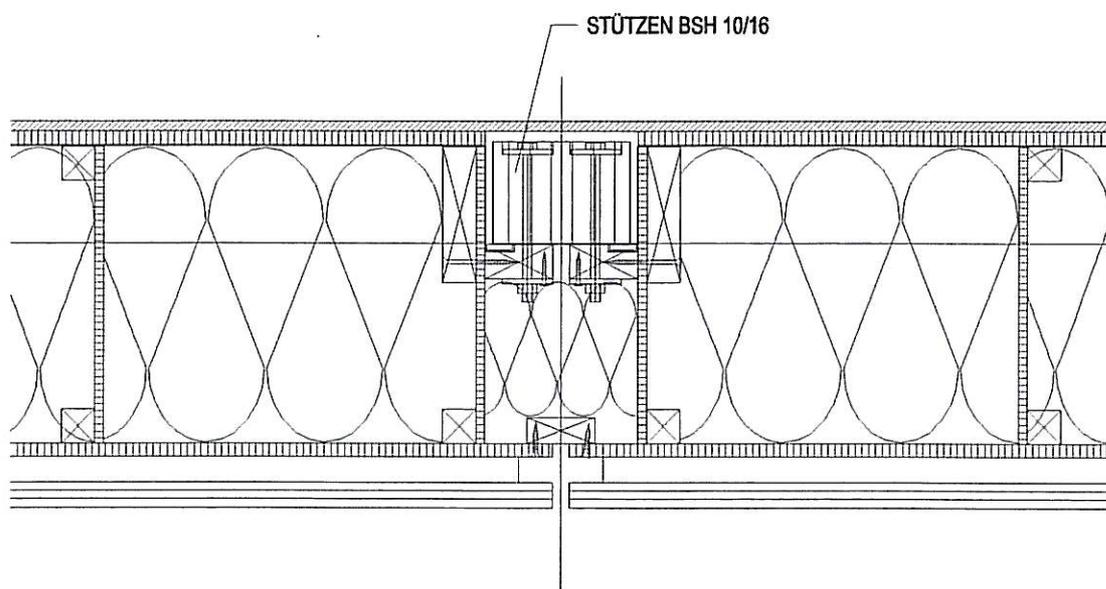
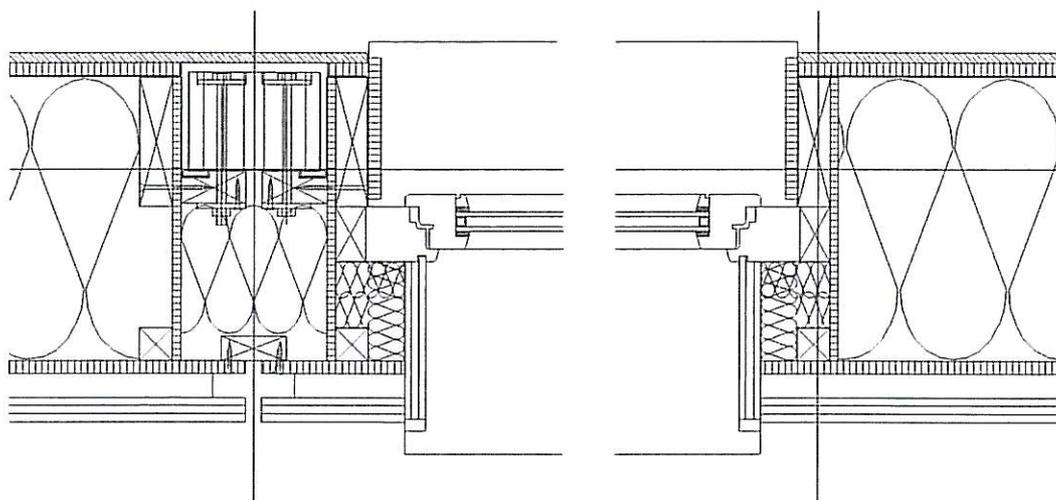
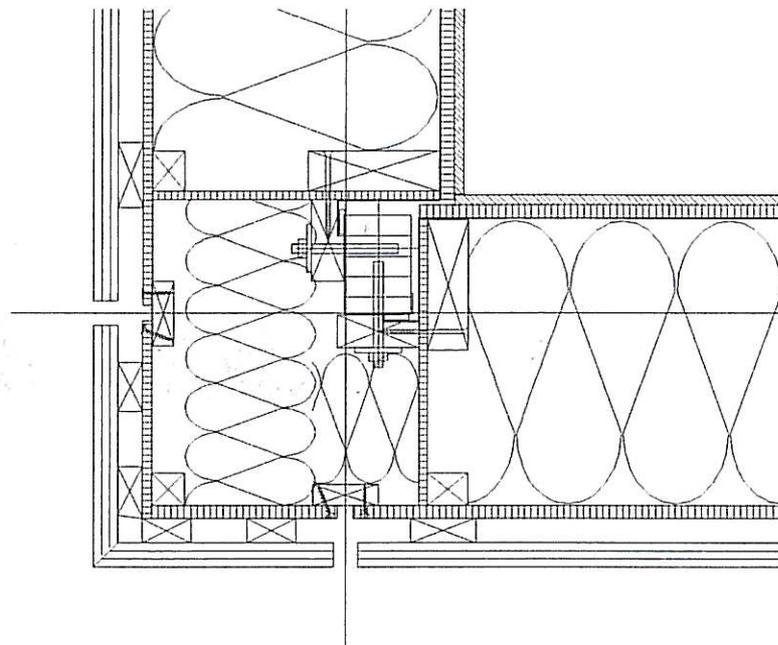
K-Wert: 0,12 W/m<sup>2</sup>K

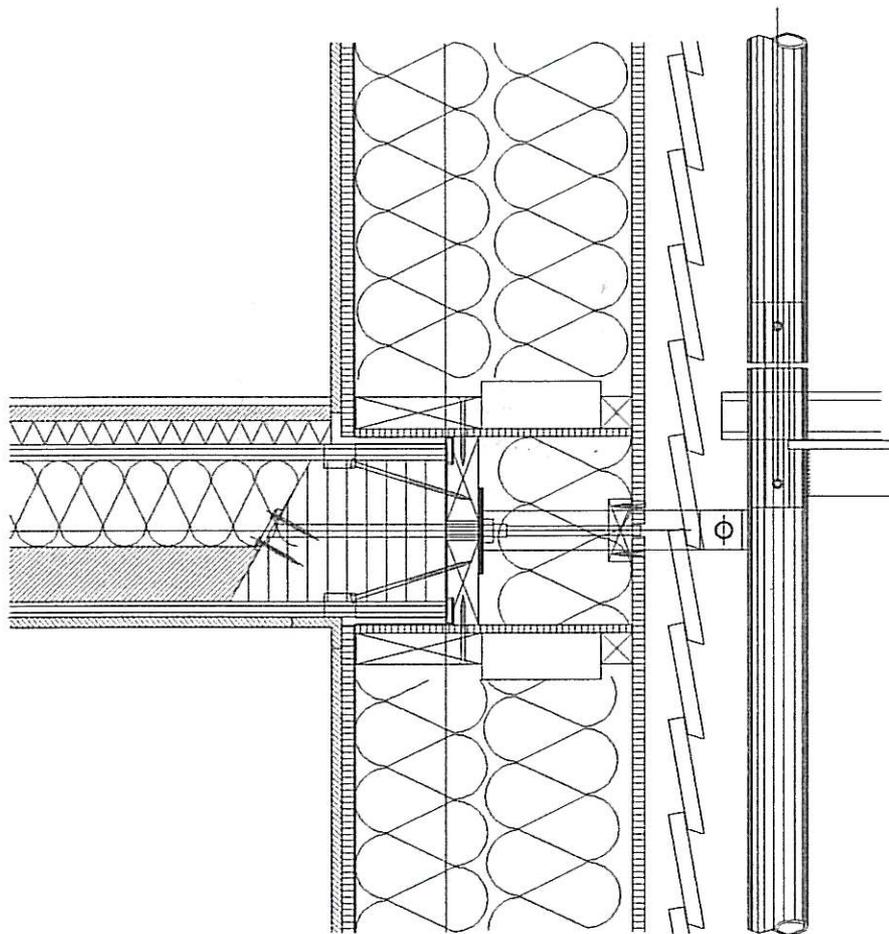


SYSTEMDETAILE  
Außenwand  
1.7

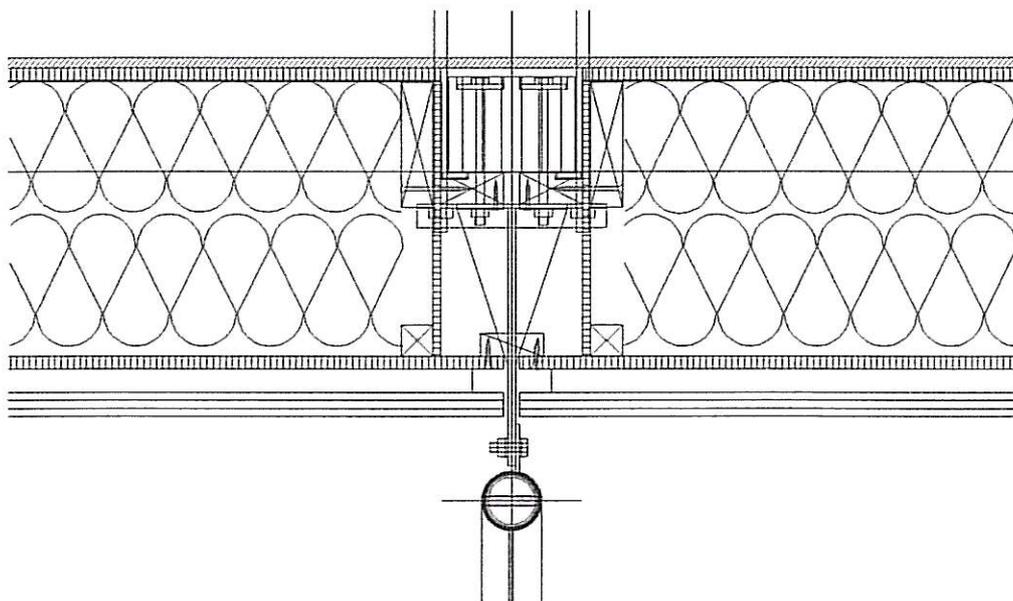


SYSTEMDETAILE  
Außenwand - Fenster  
1.8



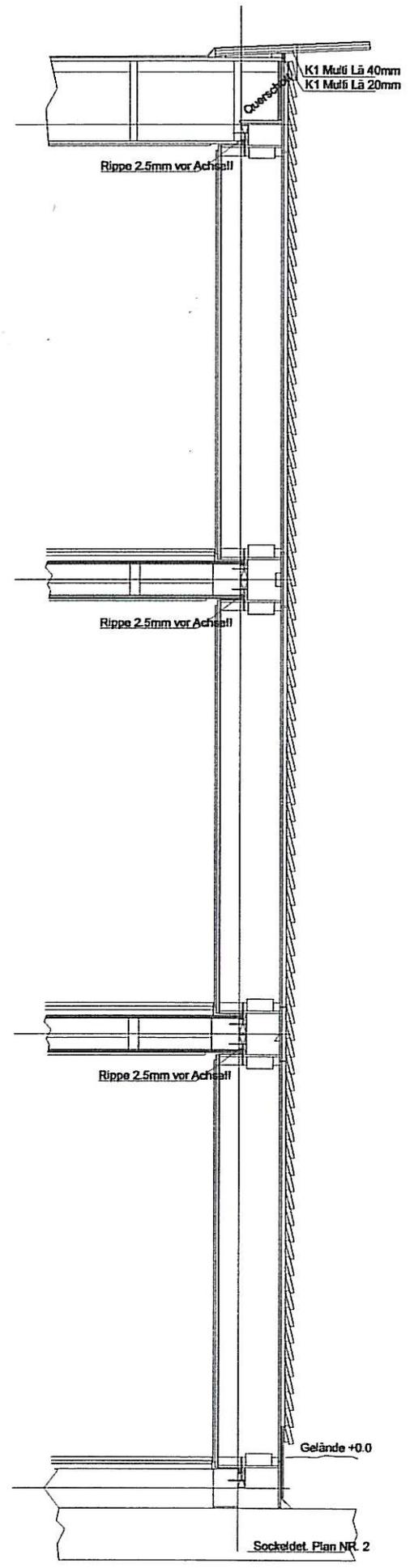


**SCHNITT BALKONBEFESTIGUNG**

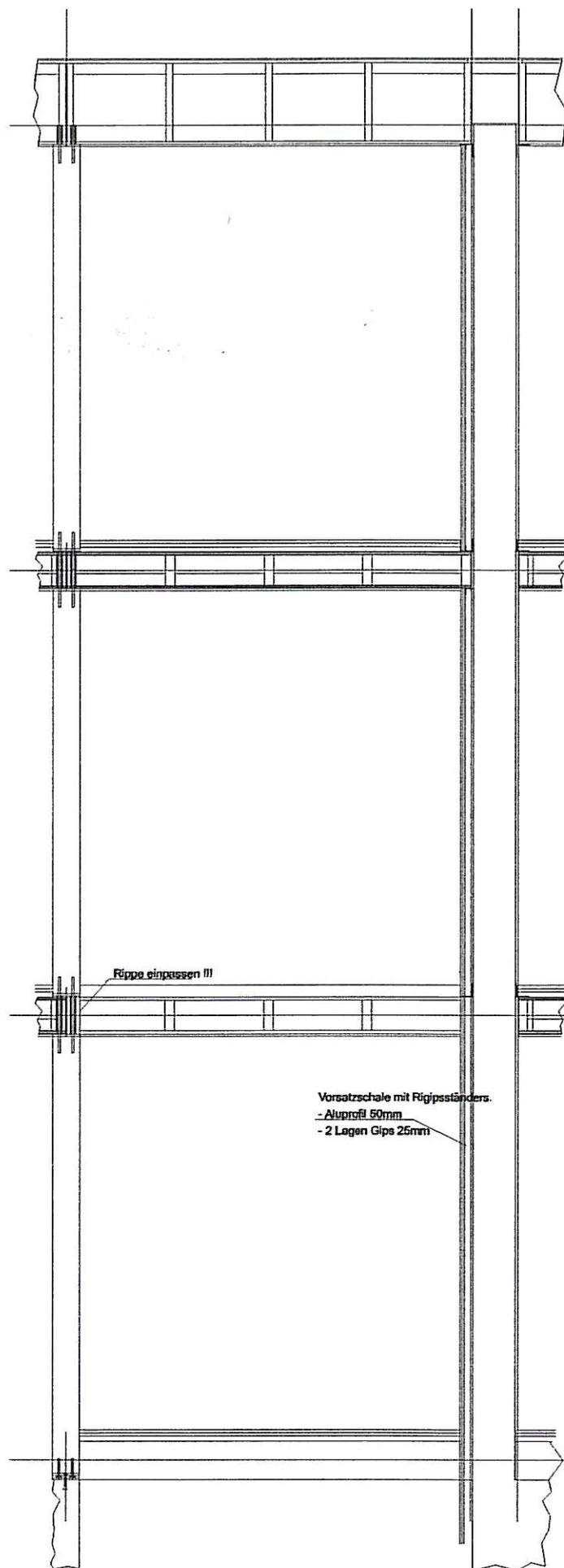


**GRUNDRISS BALKON/LOGGIABEFESTIGUNG**

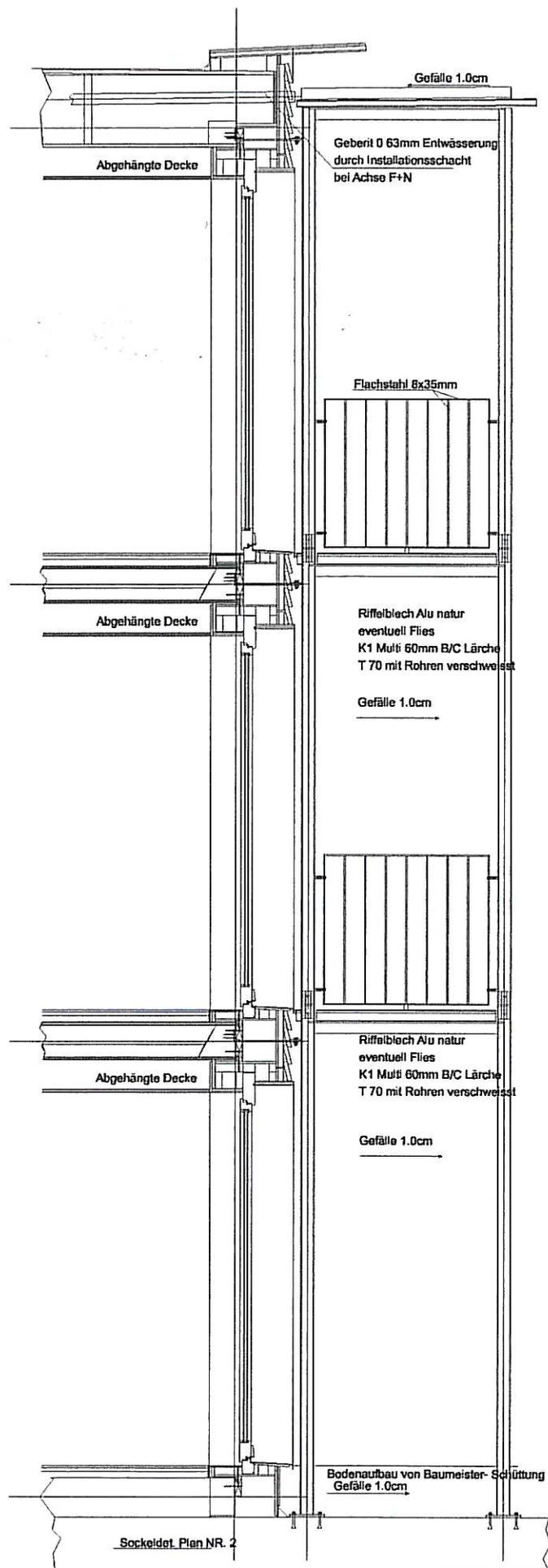
SYSTEMDETAILE  
Balkonbefestigung  
1.10



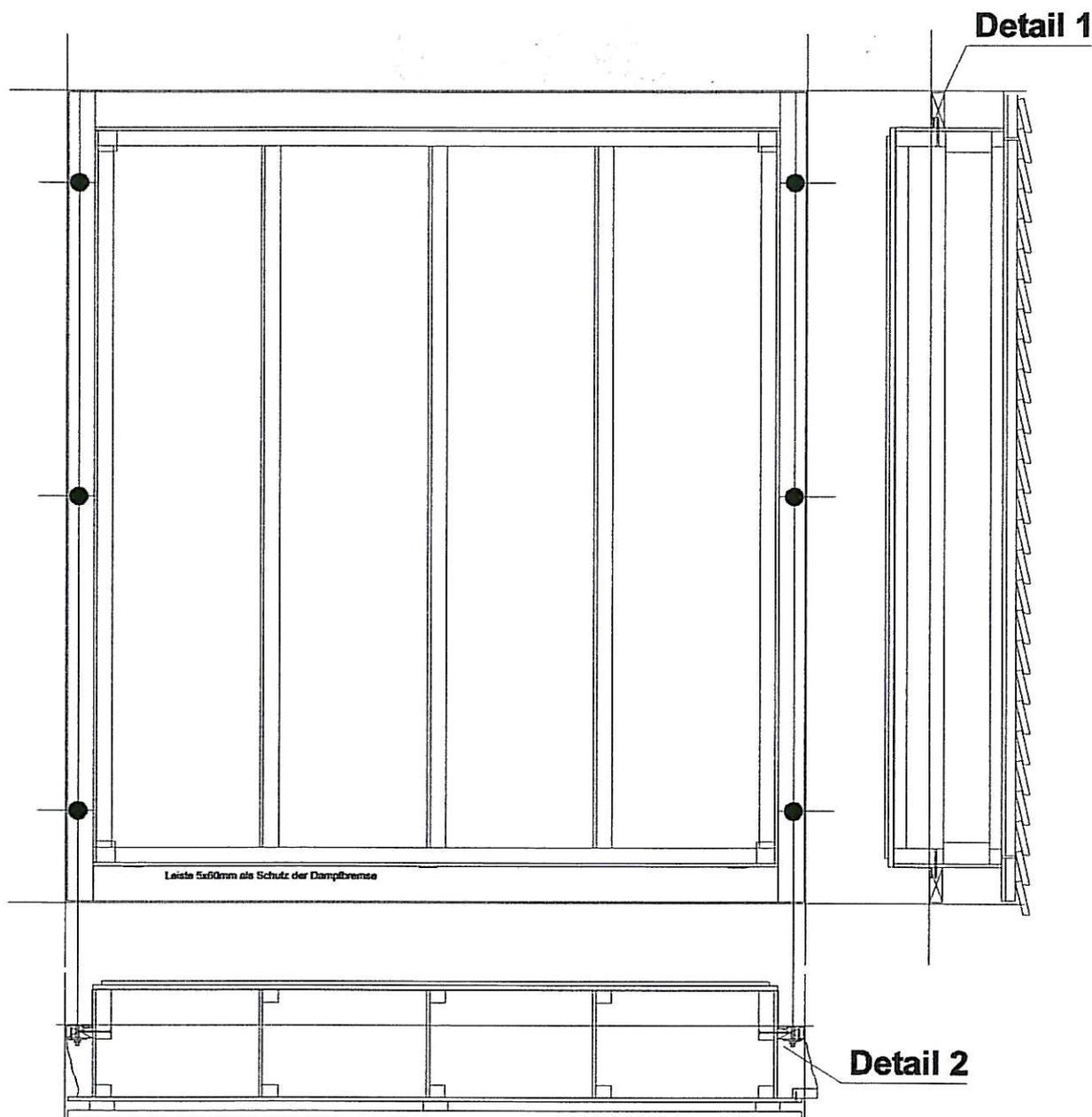
**SYSTEMDETAILE**  
Fassadenschnitt  
1.11



**SYSTEMDETAILE**  
Schnitt Trennwände  
1.12



SYSTEMDETAILE  
Fassadenschnitt - Laubengang  
1.13



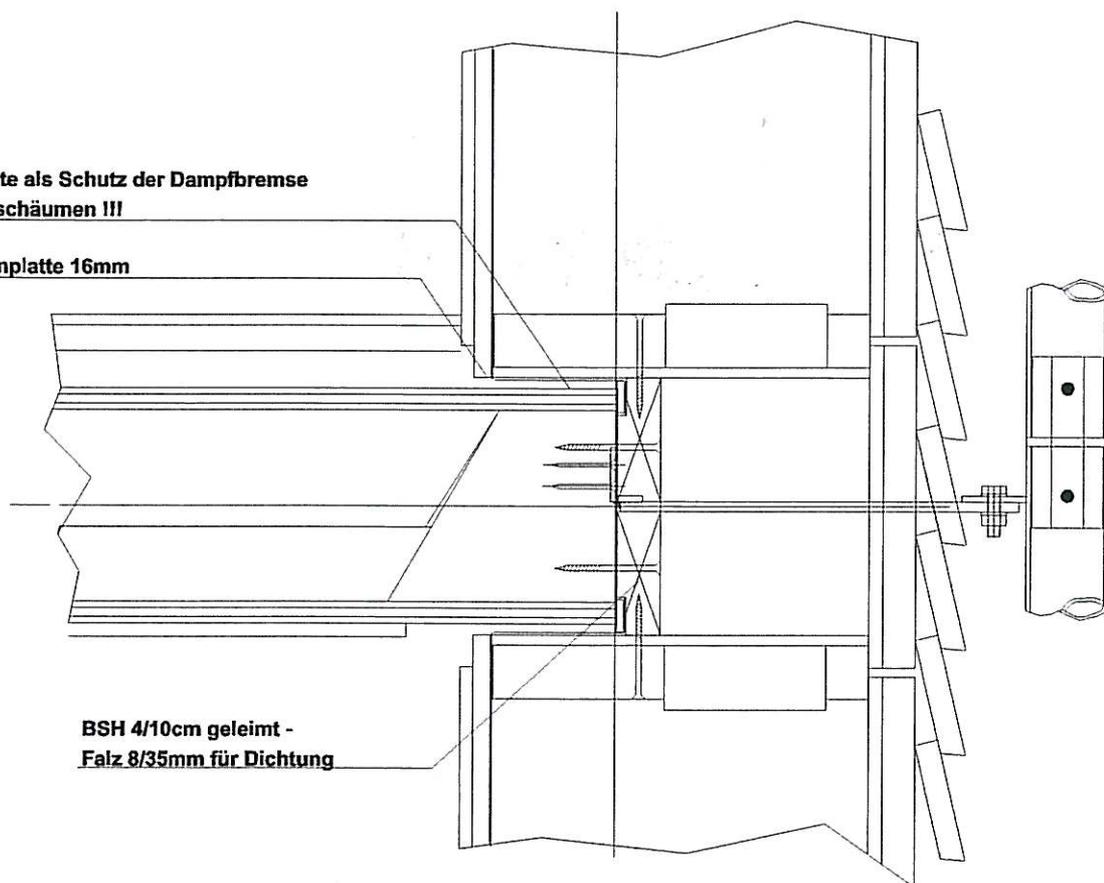
**Wandaufbau von Innen nach Aussen:**

- Rigips 12.5mm bauseits verlegt
- Spanplatte 16mm
- Dampfbremse Sucovap 1000
- Isolation 350mm (Steher: Spanplatte 10mm u. Latten 4x5cm)
- Spanplatte 13mm
- Lattung vertikal 3x8cm
- Stülpchalung 22mm

**DETAIL 1**

**Leiste als Schutz der Dampfbremse  
ausschäumen !!!**

**Spanplatte 16mm**



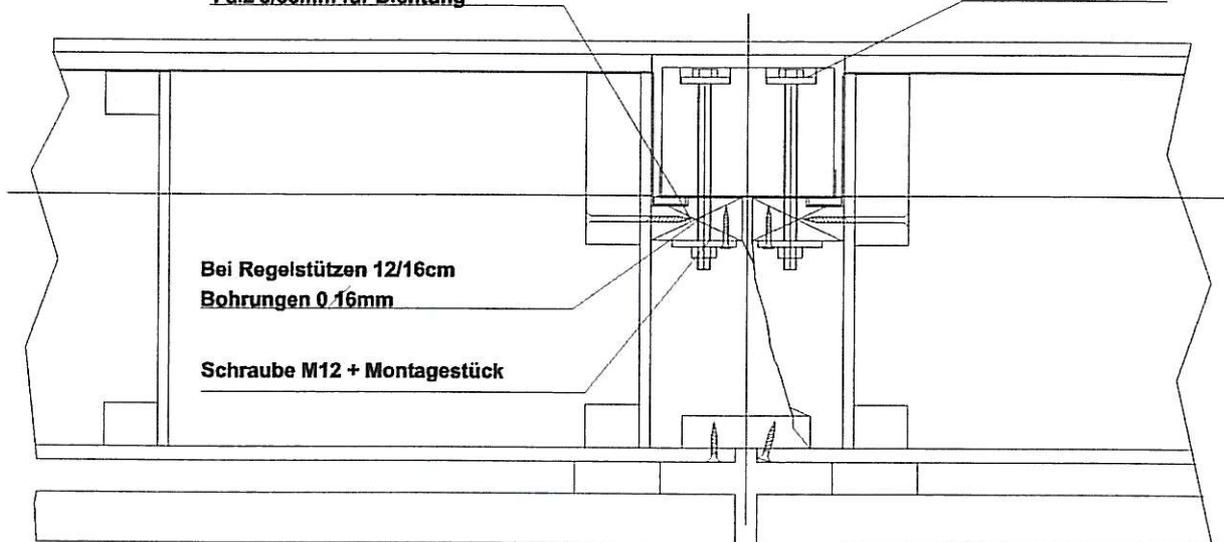
**BSH 4/10cm geleimt -  
Falz 8/35mm für Dichtung**

Element mit Isolation

**DETAIL 2**

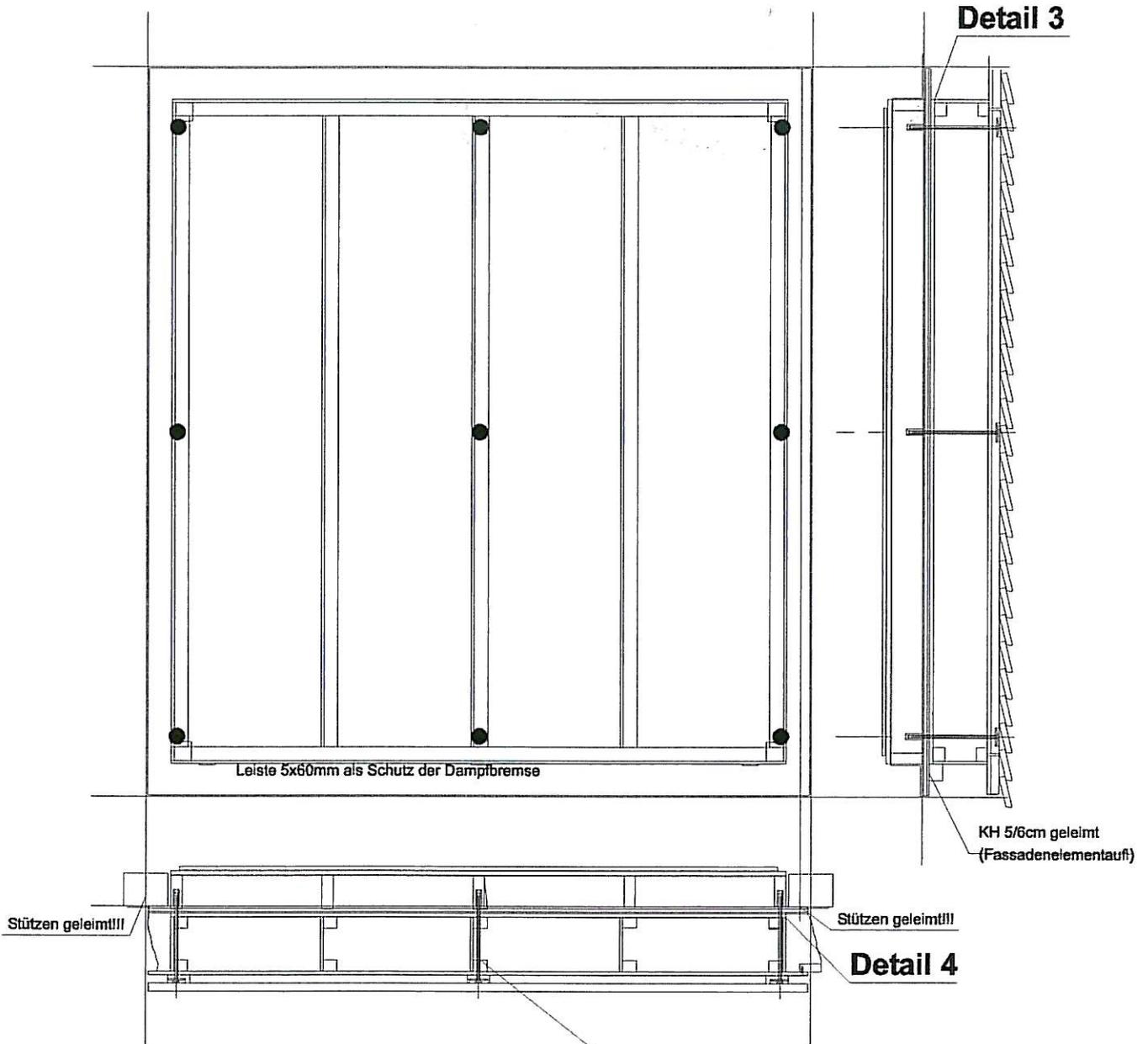
**BSH 4/8cm geleimt -  
Falz 8/35mm für Dichtung**

**BS 0'45mm !!!**



**Bei Regelstützen 12/16cm  
Bohrungen 0.16mm**

**Schraube M12 + Montagestück**

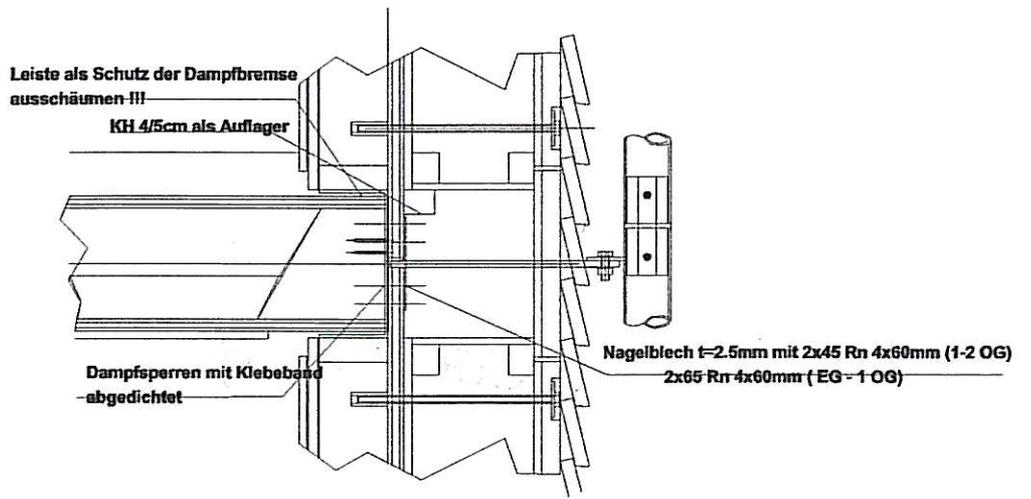


**Wandaufbau von Innen nach Aussen:**

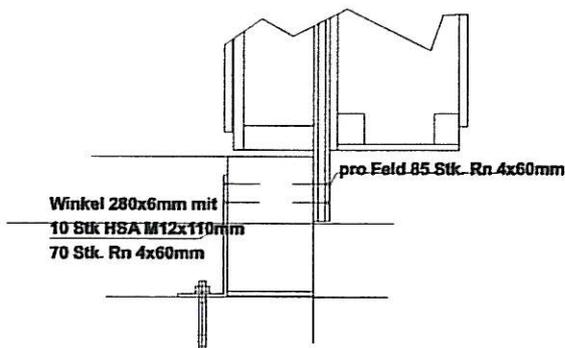
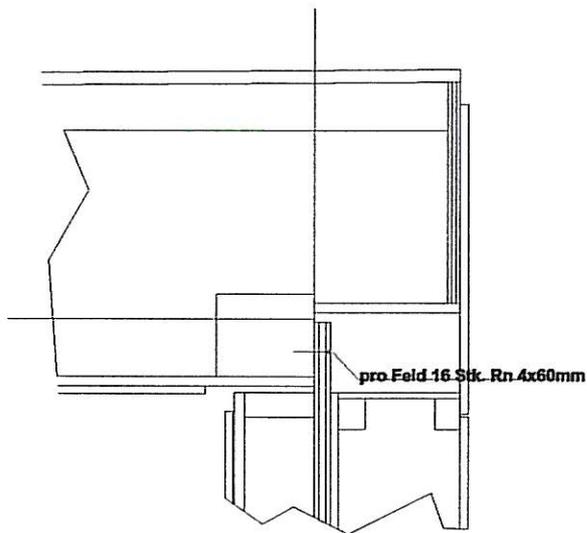
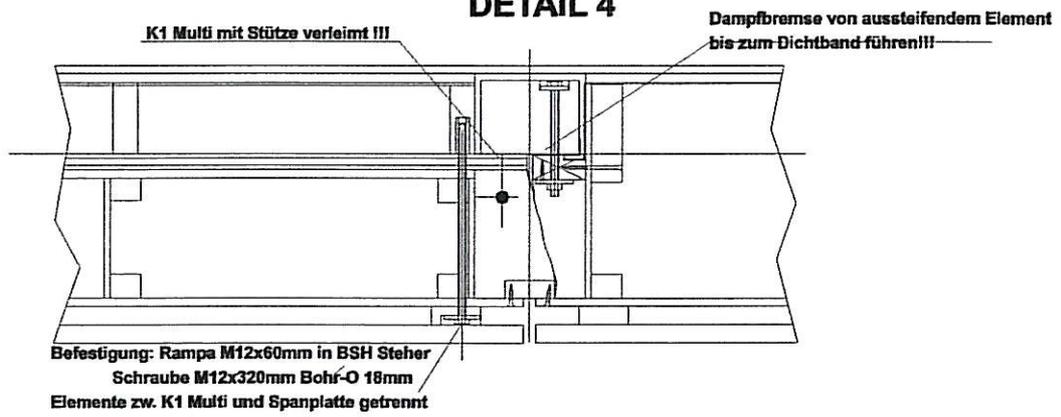
- \* Rigips 12.5mm bauseits verlegt
- \* Spanplatte 16mm
- \* Dampfbremse Sucovap 1000
- \* Isolation 115mm ( Rippen BSH 4/12cm)
- \* K1 Multiplan 26mm C/C
- \* Spanplatte 13mm
- \* Isolation 200mm (Steher: Spanplatte 10mm u. Latten 4x5cm)
- \* Spanplatte 13mm
- \* Lattung vertikal 3x8cm
- \* Stülpchalung 22mm

Befestigung: Rampa M12x60mm in BSH Steher  
Schraube-M12x320mm-Bohr-Ø-18mm

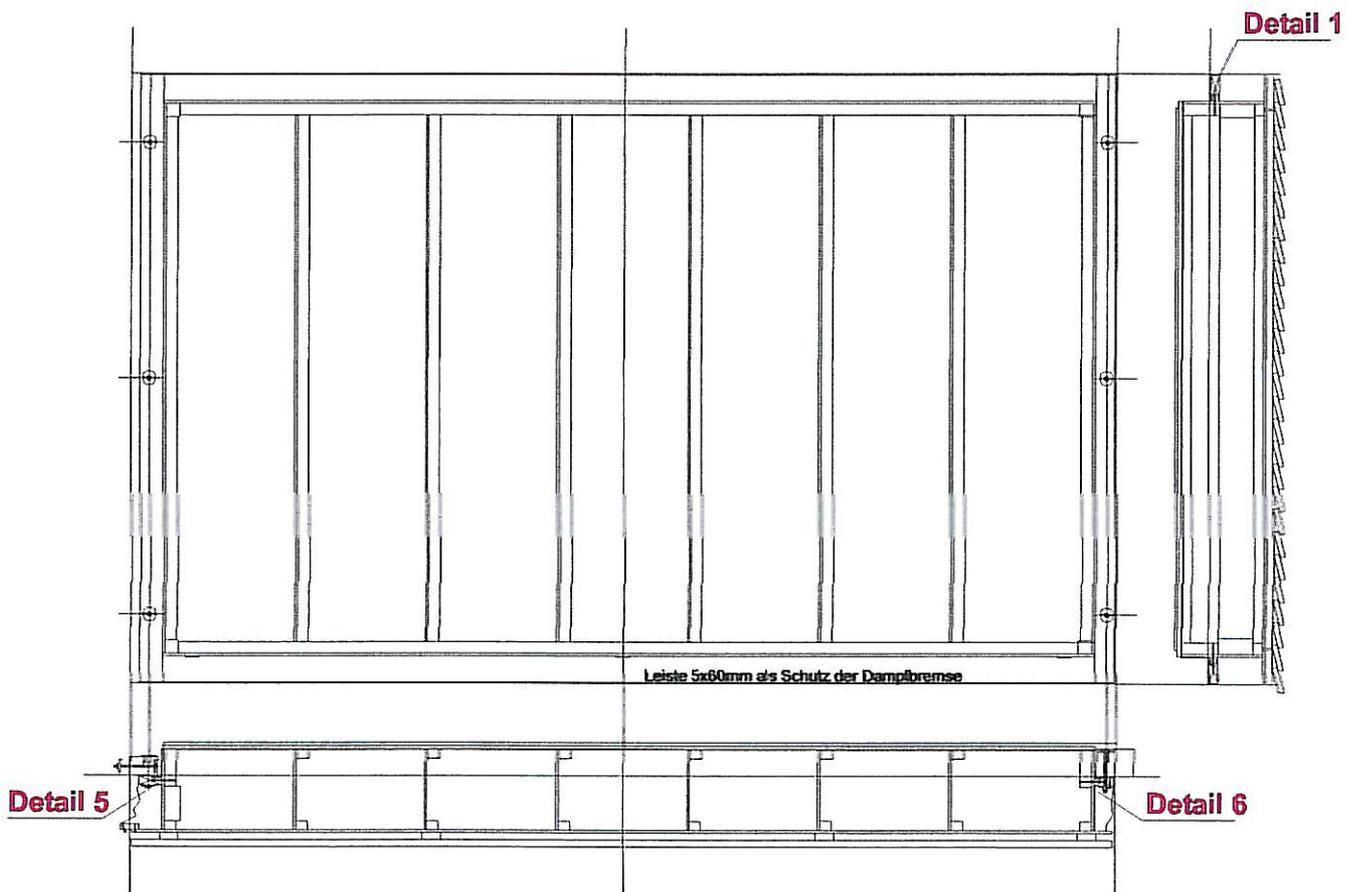
### DETAIL 3



### DETAIL 4



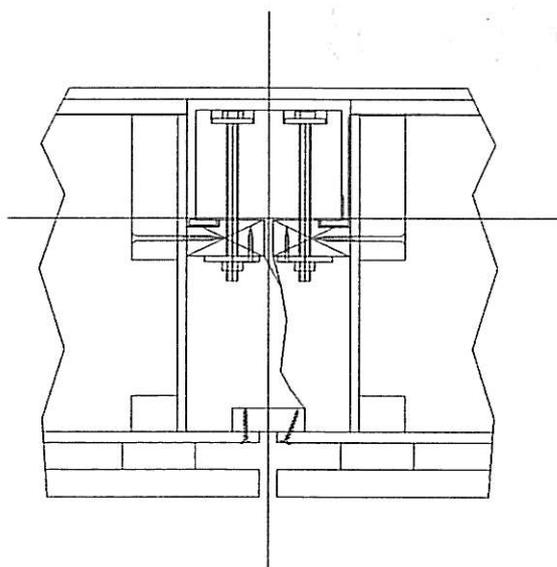
**SYSTEMELEMENTE**  
 Details zu Aussteifungselement  
 1.17



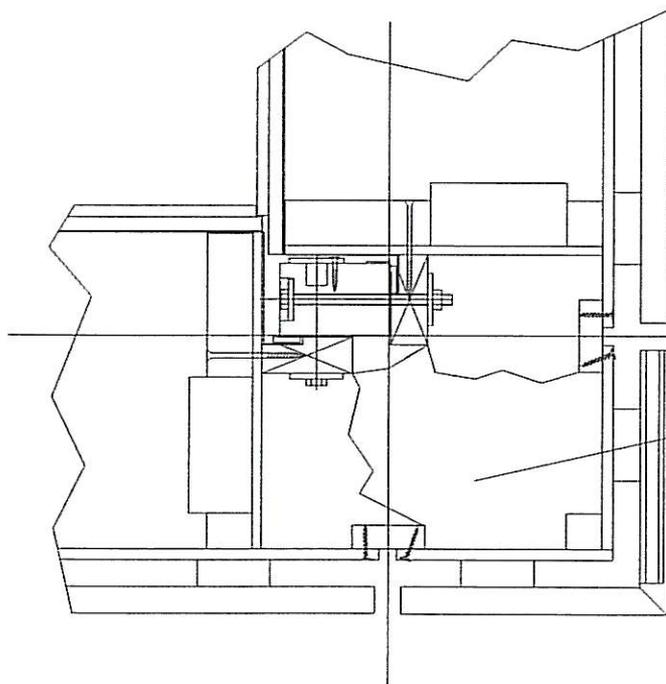
**Wandaufbau von Innen nach Aussen:**

- Rigips 12.5mm bauseits verlegt
- KUCO-Spanplatte 16mm
- Dampfbremse Bucovap 1000
- Isolation 350mm (Steher: KUCO-Spanplatte 10mm u. Latten 4x4cm)
- KUCO-Spanplatte 12mm
- Lattung vertikal 3x8cm
- Stülpchalung 22mm

## Detail 6



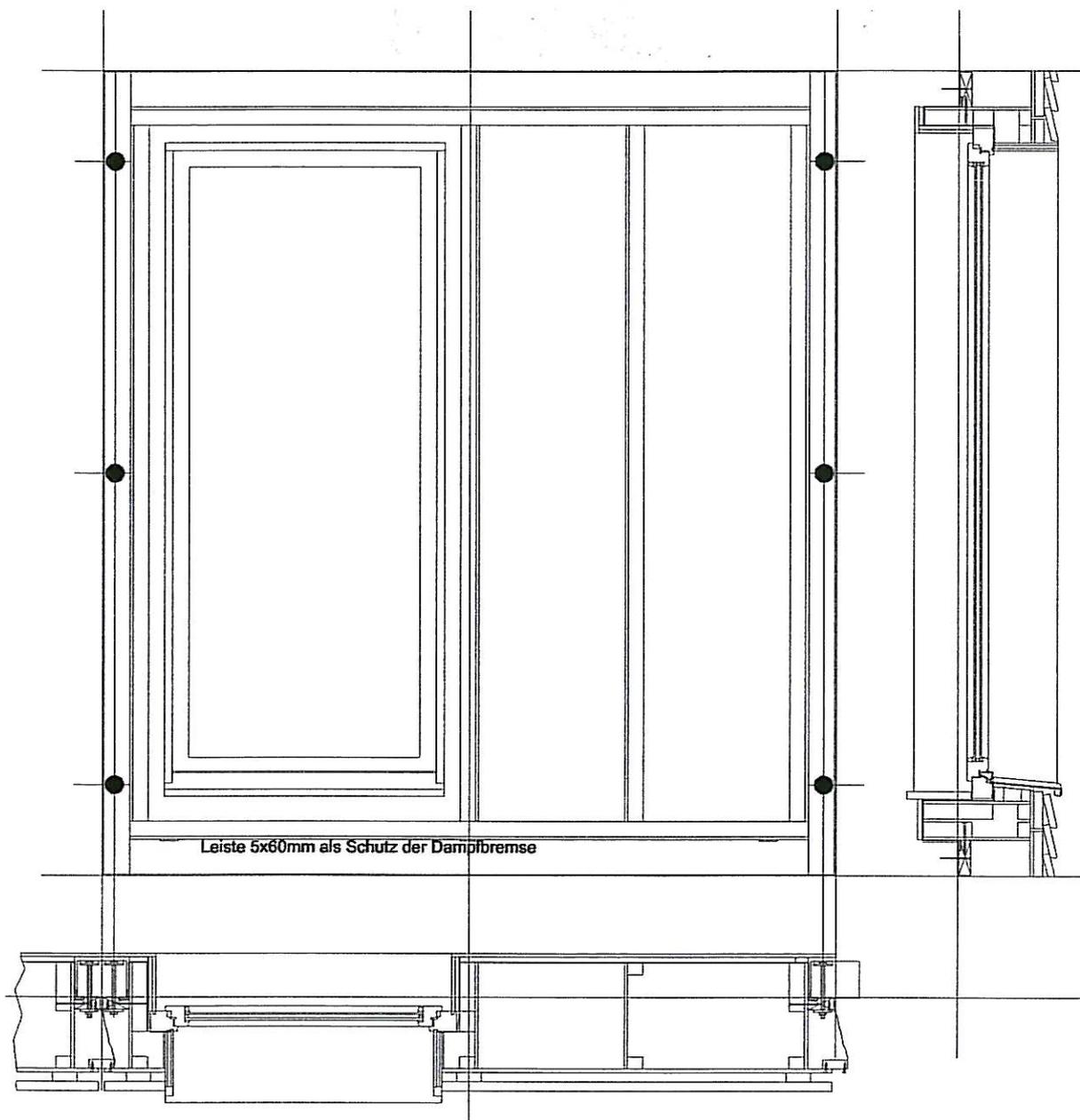
## Detail 5



K1 Multi L<sub>a</sub> 26mm bis 5mm an Stülp-schalung-Innenkante, weil Schalung durchgehend !!!

1. Standartelement montieren
2. Giebelwandelement montieren
3. Isolation bei Giebelwandelement-befestigung anbringen
4. Eckverblendung montieren

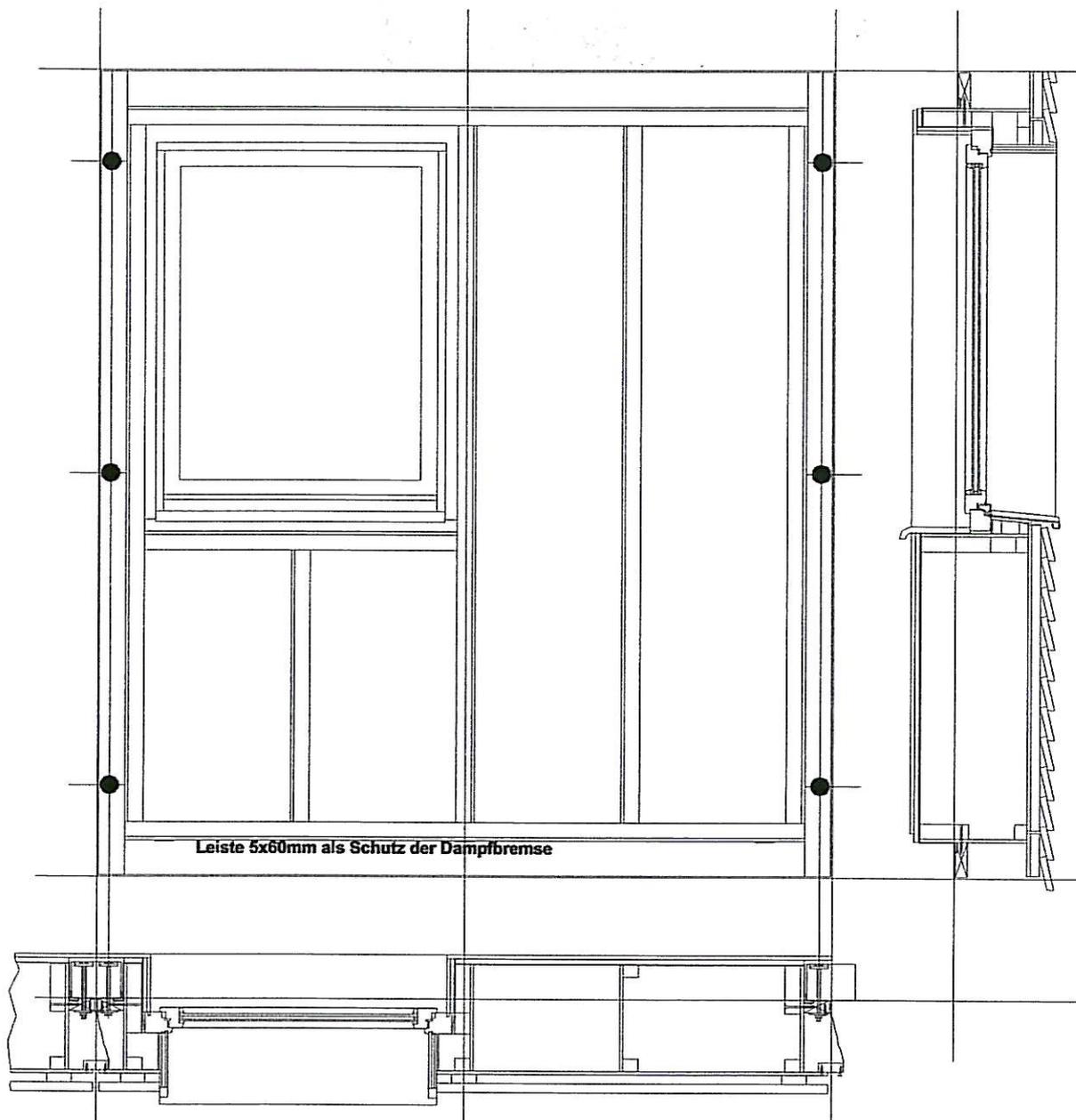
durchg. Schalung bei A/5



**Wandaufbau von Innen nach Aussen:**

- Rigips 12.5mm bauseits verlegt
- Spanplatte 16mm
- Dampfbremse Suconvap 1000
- Isolation 350mm (Steher: Spanplatte 10mm u. Latten 4x5cm)
- Spanplatte 13mm
- Lattung vertikal 3x8cm
- Stülpchalung 22mm

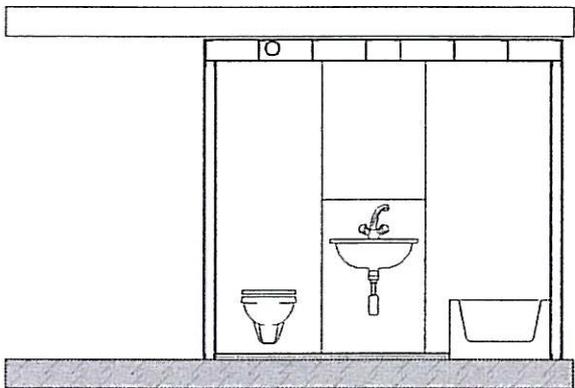
SYSTEMELEMENTE  
 Fensterelement groß  
 1.20



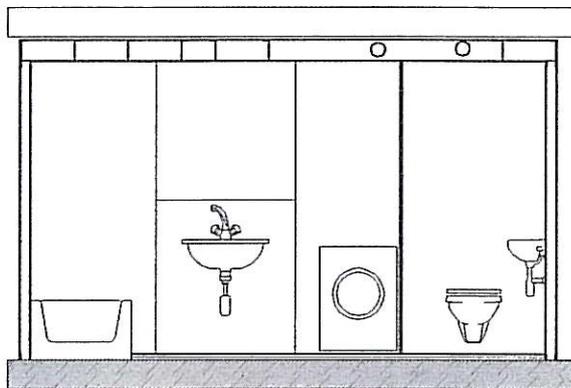
**Wandaufbau von Innen nach Aussen:**

- \* Rigips 12.5mm bauseits verlegt
- \* Spanplatte 16mm
- \* Dampfbremse Sucovap 1000
- \* Isolation 350mm (Steher: Spanplatte 10mm u. Latten 4x5cm)
- \* Spanplatte 13mm
- \* Lattung vertikal 3x8cm
- \* Stülpchalung 22mm

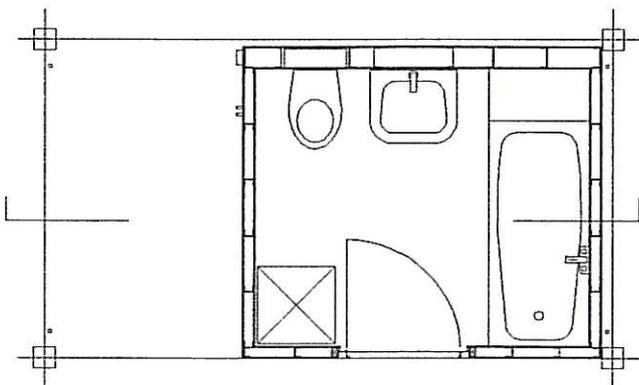
**SYSTEMELEMENTE**  
 Fensterelement klein  
 1.21



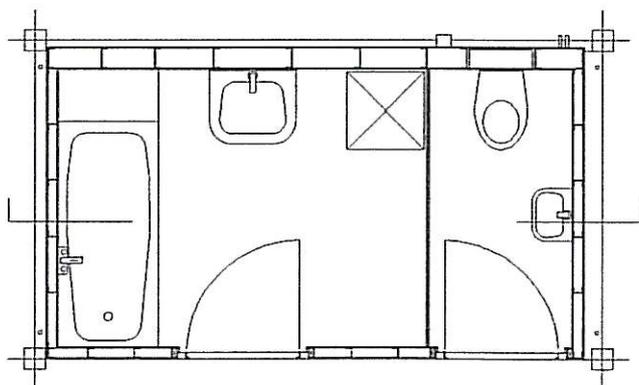
**SCHNITT NASSZELLE KLEIN**



**SCHNITT NASSZELLE GROSS**



**GRUNDRISS NASSZELLE KLEIN**



**SCHNITT NASSZELLE GROSS**

**SYSTEMELEMENTE**  
Nasszellen  
1.22



**ÖLBÜNDT DORNBIERN**

**WOHNANLAGE ÖLBÜNDT DORNBIERN**

## Objektdaten Wohnanlage Ölbündt:

### Termine

Baueingabe:	17/ September 1996
Baubescheid:	3/ Januar 1997
Baubeginn:	7/ Januar 1997
Bezug der Wohnungen:	30/ Mai 1997
Bauzeit:	4,5 Monate

### Projektbeteiligte:

Architekt	DI Hermann Kaufmann	6858 Schwarzach
Projektleitung/ Kostenplanung	BM Norbert Kaufmann	6858 Schwarzach
Statik	DI Ingo Gehr	6973 Höchst
Tragwerksplanung	Merz/Kaufmann	6850 Dornbirn
H-S-L	GMI-Ingenieure	6850 Dornbirn
Elektroplanung	Hecht Andreas	6830 Rankweil
Bauphysik	DR DI Lothar Künz	6971 Hard
Holzbau	Holzbauwerk Kaufmann	

Beteiligte Firmen: 30

### Kennzahlen/Kosten:

Wohnnutzfläche:	940 m <sup>2</sup>
Brutto-Grundrißfläche:	2075 m <sup>2</sup>
Brutto-Rauminhalt:	5843 m <sup>3</sup>

Bauwerkskosten:	17300 / m <sup>2</sup> WNFL
Baukosten:	17900 / m <sup>2</sup> WNFL
Errichtungskosten:	20400 / m <sup>2</sup> WNFL

### Technische Kennzahlen:

#### Bauphysik:

k-Wert Wand:	0,11 W/m <sup>2</sup> K
k-Wert Dach:	0,10 W/m <sup>2</sup> K
k-Wert Verglasung:	0,70 W/m <sup>2</sup> K
k-Wert Boden gegen TG:	0,12 W/m <sup>2</sup> K

#### Schallschutz:

Die schalltechnischen Anforderungen nach ÖNORM B8115 werden erfüllt.

#### Haustechnik:

Energiekennzahl gesamt (Wärmepumpe berücksichtigt) 7,3 kWh/m<sup>2</sup> BGF/a

Solaranlage 33 m<sup>2</sup> für 12 Wohneinheiten mit Schichtenpufferspeicher 2650 l Jahresdeckungsgrad 63%

Herstellkosten H-S-L gesamt: 2500,-/m<sup>2</sup> WNFL  
(Kontrollierte dezentrale Warmluftheizung, Sanitäranlage komplett mit zentraler Solaranlage)

Aussenverschalung:	Stülp Lärche natur sägerauh
Wärmedämmung Wand:	35 cm Mineralwolle (Steinwolle)
Wärmedämmung Dach:	40 cm Mineralwolle (Steinwolle)
Trittschalldämmung:	35 mm TDP 35
Laubengangplatte:	K1 Multiplan Lärche 60 mm
Balkonplatte:	K1 Multiplan Lärche 70 mm
Dachfolie:	Sarnafil 1,8mm mechanisch befestigt+ Vliesunterlage Dampfsperre Sarnavap 1000
Dichtungsfolie Wandelement:	Sarnavap 1000
Abdichtungsbänder:	Illried 30/8
Wandverkleidung Bäder:	Max Exterior Platte 4mm
Verriegelung Haustüre:	ROTO- Mehrfachverriegelungsschloss
Isolierverglasung Haustüre:	K-Wert 0,7 W/m²K
Fenster(Standart Holzfenster)	Oregon Pine Verglasung K-Wert 0,7 W/m²K

Ein Passivhaus ist im Geschoßwohnungsbau noch die Ausnahme. In Dornbirn hat der Vorarlberger Architekt Hermann Kaufmann mit der Wohnanlage Ölzbündt einen Prototyp entwickelt, der mit minimaler Heizenergie auskommt und nicht teurer ist, als ein konventionelles Gebäude. Das neuentwickelte Holzbausystem ermöglicht eine preiswerte Vorfertigung, die nicht auf Kosten der Gestaltung geht.

Ein Passivhaus benötigt rund 80 Prozent weniger Heizenergie als ein konventionelles Haus und nur noch halb soviel wie ein Niedrigenergie-Haus. Läßt sich der Niedrigenergie-Standard im Wohnungsbau relativ leicht umsetzen, muß das Passivhaus in Planung, Material und Ausführung höheren Ansprüchen genügen. Eine kompakte Gebäudeform ohne Vor- und Rücksprünge reduziert die Oberfläche, wirkt der Auskühlung entgegen und vereinfacht die Details. Nach Thermoskannen-Prinzip soll die Gebäudehülle Wärme in der Wohnung halten und dennoch für Sonnenstrahlen durchlässig sein.

Das Wohnhaus Ölzbündt ist ein langgestreckter, einfacher Baukörper, in dessen hochgedämmten Wänden 36 Zentimeter Mineralwolle stecken. Trotz sehr guter k-Werte der Dreifach-Verglasung bleiben die Fenster thermische Schwachstellen der Fassade. Die luftdichte Gebäudehülle erfordert eine kombinierte Lüftungs- und Heizanlage, die für Frischluft sorgt und Warmluft zuführt. Um die extrem niedrigen Verbrauchswerte von unter 8 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr zu erreichen, wird die Zuluft über einige Etappen optimiert: Über ein Edelstahlrohr angesaugt, wird sie in einem Erdkanal unter dem Haus hindurch bereits vorgewärmt, dann mittels Wärmerückgewinnung aus der Abluft weiter erwärmt und mit einer Wärmepumpe auf die gewünschte Heiztemperatur gebracht. Jede der dreizehn Wohnungen hat eine separate Lüftungsanlage, jeder Mieter ist für seine eigene Luft verantwortlich. Vertraut man der kontrollierten Lüftung, ist die Luftqualität gleichbleibend gut.

Inwieweit das psychologische Moment, in einem luft- und schalldichten Haus zu wohnen und die Fenster nur dann länger öffnen zu können, wenn es draußen wärmer ist als drinnen, die Wohnqualität und das subjektive Wohlbefinden beeinflusst, will einer der Projektarchitekten, der in den Neubau gezogen ist, selbst erleben.

Wie ein dicker Pelz umhüllt die Isolierschicht gleichmäßig das Gebäude. Übergangszonen zwischen innen und außen beschränken sich auf Balkon und Laubengang. Die Transparenz der Südfassade mit großen Balkonen, vollflächiger Verglasung und zueinander offenen Büroräumen vermittelt einen lichten Raumeindruck, der auch für die Wohnungen wünschenswert wäre. Auf dem schmalen Grundstück konnten sie jedoch nur Ost-West orientiert werden, was für die passive Solarnutzung ungünstiger ist. Die Rechenwerte für die Westfassade schränkten die Anzahl der Fenster ein. Trotz Fenstertüren wirkt die Glasfläche für manche Räume fast etwas klein.

Der Baukörper beweist mit der Homogenität der horizontalen Lärchenschalung, seinen leichten Stahlbalkonen, den minimierten, wie feine Striche wirkenden Dachkanten, Anschlüssen und Geländern, daß ein Passivhaus kein Dämmbunker sein muß. Selbst das Mineralwollepaket der Außenwände fällt auf den ersten Blick nicht auf, die Laibungen haben die Tiefe einer Wand. Materialien wie Lärchenholz für die Fenster und die von innen durchsichtigen Stoffrollos als Sonnenschutz zeigen die Sorgfalt, mit der das Gebäude durchdetailliert wurde. Den Architekten gelang es, ein energiesparendes Mehrfamilienhaus ohne Mehrkosten mit anspruchsvoller Gestaltung zu verbinden. Der Aufwand für die Lüftungsanlage rechnete sich mit der entfallenden Heizung, das neuentwickelte Holzbausystem ermöglichte durch die Vorfertigung eine Bauzeit von nur 18 Wochen inklusive Tiefgarage. Die standardisierten Bauteile mit flexiblen Stützenrastern und Spannweiten der Hohlkastendecke bis zu sechs Metern eignen sich für unterschiedliche Hausgrößen bis zu drei Stockwerken und sollen nun in Serie gehen.

Voraussetzung für ein Passivhaus ist die perfekt gedämmte und dichte Gebäudehülle. Die Außenwände sind mit 36 Zentimeter Mineralwolle gedämmt, das Dach mit 40 Zentimeter und der Boden zur Tiefgarage mit 23 Zentimetern. Besondere Sorgfalt wurde auf die wärmebrückenfreie Ausführung und die winddichte Gebäudehülle gelegt. Der Verglasungsanteil von 25 Prozent der Fassade gewährleistet eine gute Tageslichtnutzung ohne zu hohe Wärmeverluste über die Fenster.

Aufgrund der Dämmqualität der Gebäudehülle ist eine Beheizung der Wohnungen über die Zuluft ohne Überschreitung des hygienisch erforderlichen Luftwechsels möglich. Dadurch ist neben der Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung kein wassergeführtes Heizsystem nötig.

In jeder Wohnung erfüllt ein Kompaktgerät (Höhe 1,50, Breite und Länge 0,6 Meter) Lüftungs- und Heizfunktion. Die Außenluft wird über einen Erdwärmetauscher auf mindestens 0°C vorerwärmt. Dadurch können die Lüftungswärmeverluste weiter reduziert und eine ausreichende Fortlufttemperatur für die Wärmepumpenheizung gewährleistet werden. Über einen Plattenwärmetauscher erfolgt eine Wärmerückgewinnung aus der Abluft (circa 60 Prozent). Die Beheizung der Räume erfolgt über eine Kleinstwärmepumpe im Kompaktgerät, wobei die Zuluft auf maximal 40°C erwärmt wird. Lediglich in den exponierten Zonen (Eckwohnungen) erfolgt bei Außenlufttemperaturen unter -3°C eine Zusatzheizung über Elektroradiatoren.

Ein Öffnen der Fenster ist möglich und bei entsprechenden Außenlufttemperaturen unproblematisch. Eine gute Luftqualität wird jedoch bereits durch die Lüftung gewährleistet. Bleiben die Fenster bei Kälte länger offen, ergibt sich ein höherer Energieverbrauch sowie ein Überschreiten der Heizungskapazität .

Gebäudedaten:

Energiekennzahl (Wärmepumpe berücksichtigt): 7,3 kWh/m<sup>2</sup>a, BGF

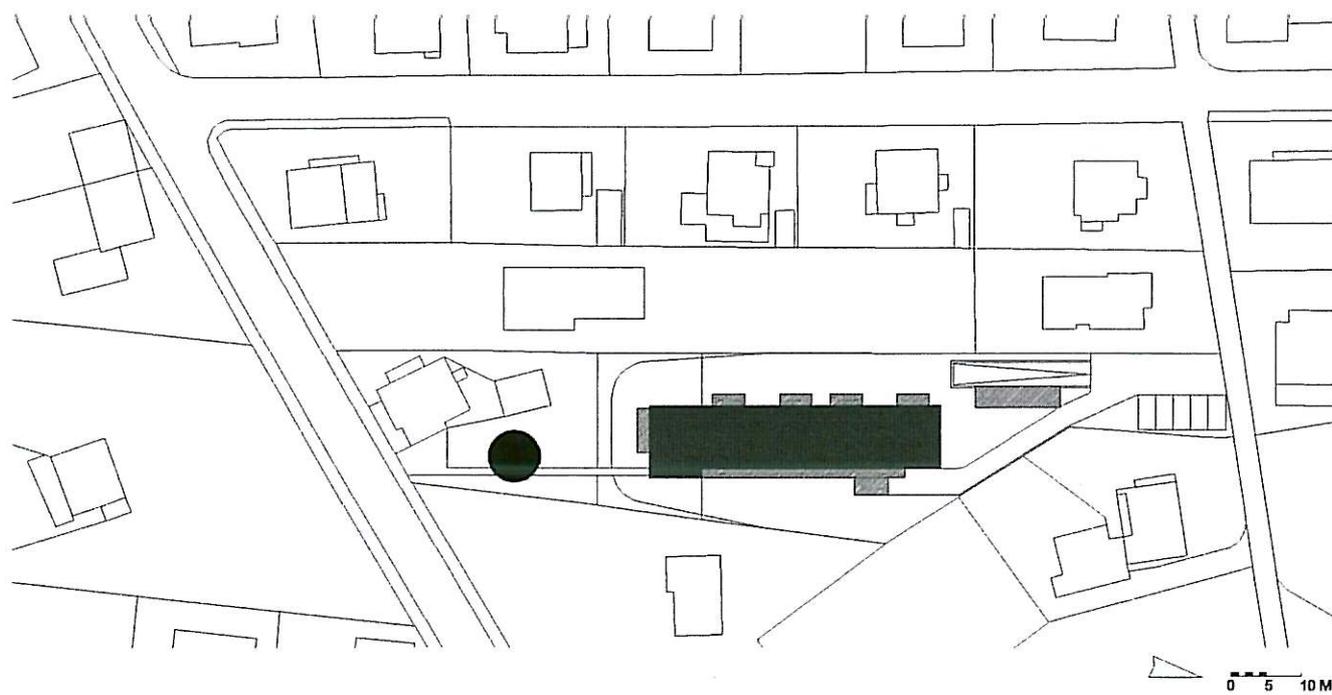
Baukosten: 17 900 ATS/m<sup>2</sup>, WNFL

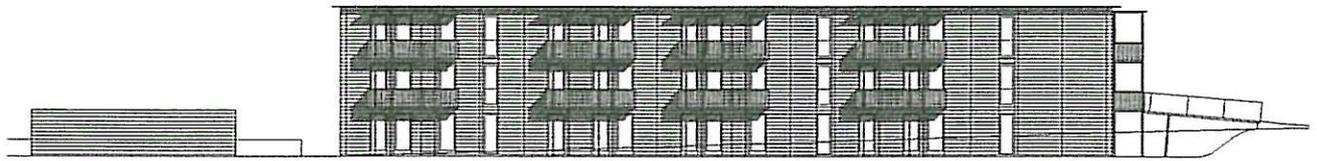
k-Wert Außenwand: 0,11 W/m<sup>2</sup>K

k-Wert Dach: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

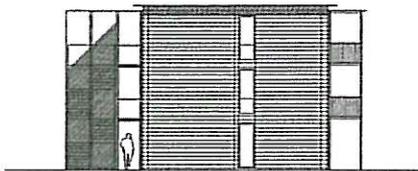
k-Wert Verglasung: 0,70 W/m<sup>2</sup>K

k-Wert Boden gegen TG: 0,12 W/m<sup>2</sup>K

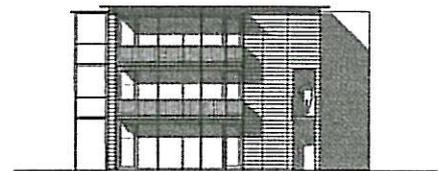




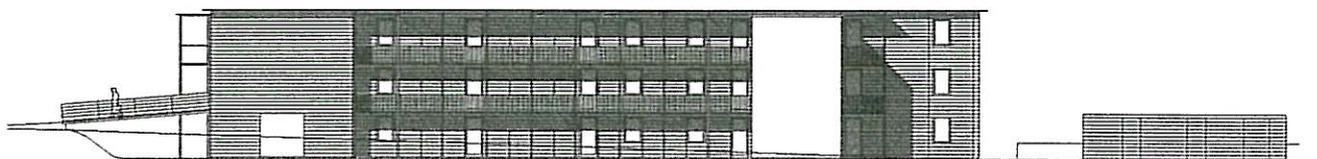
WESTEN



NORDEN

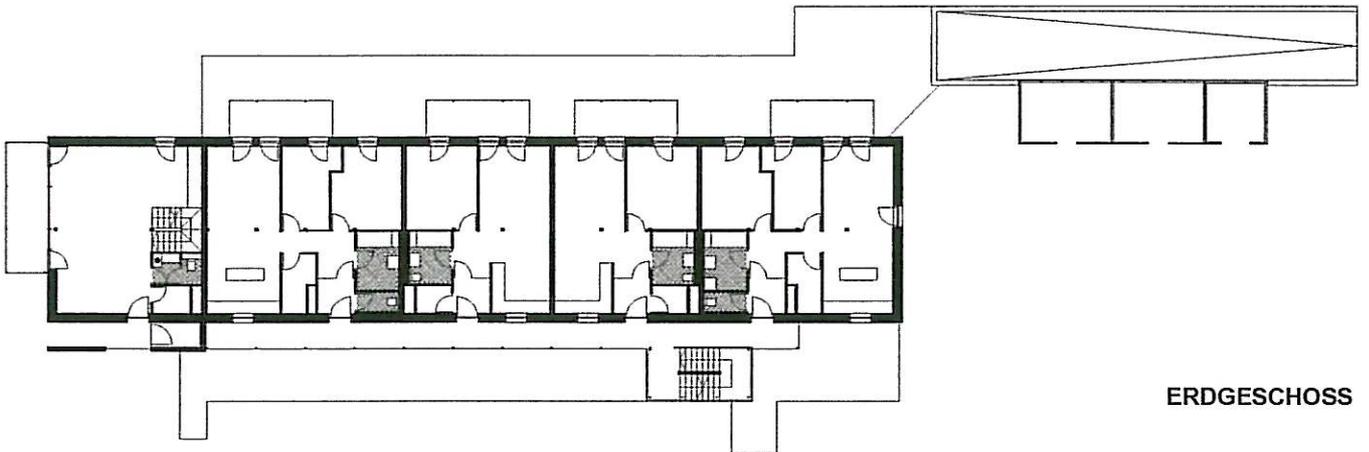


SÜDEN

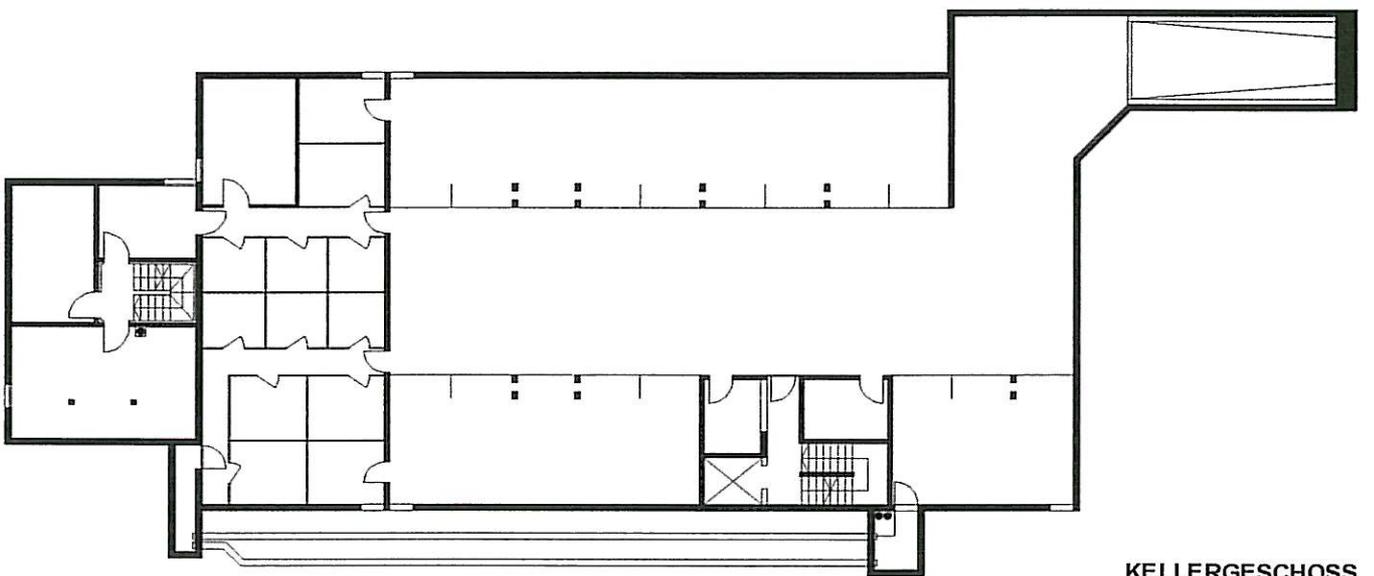


OSTEN

ANSICHTEN

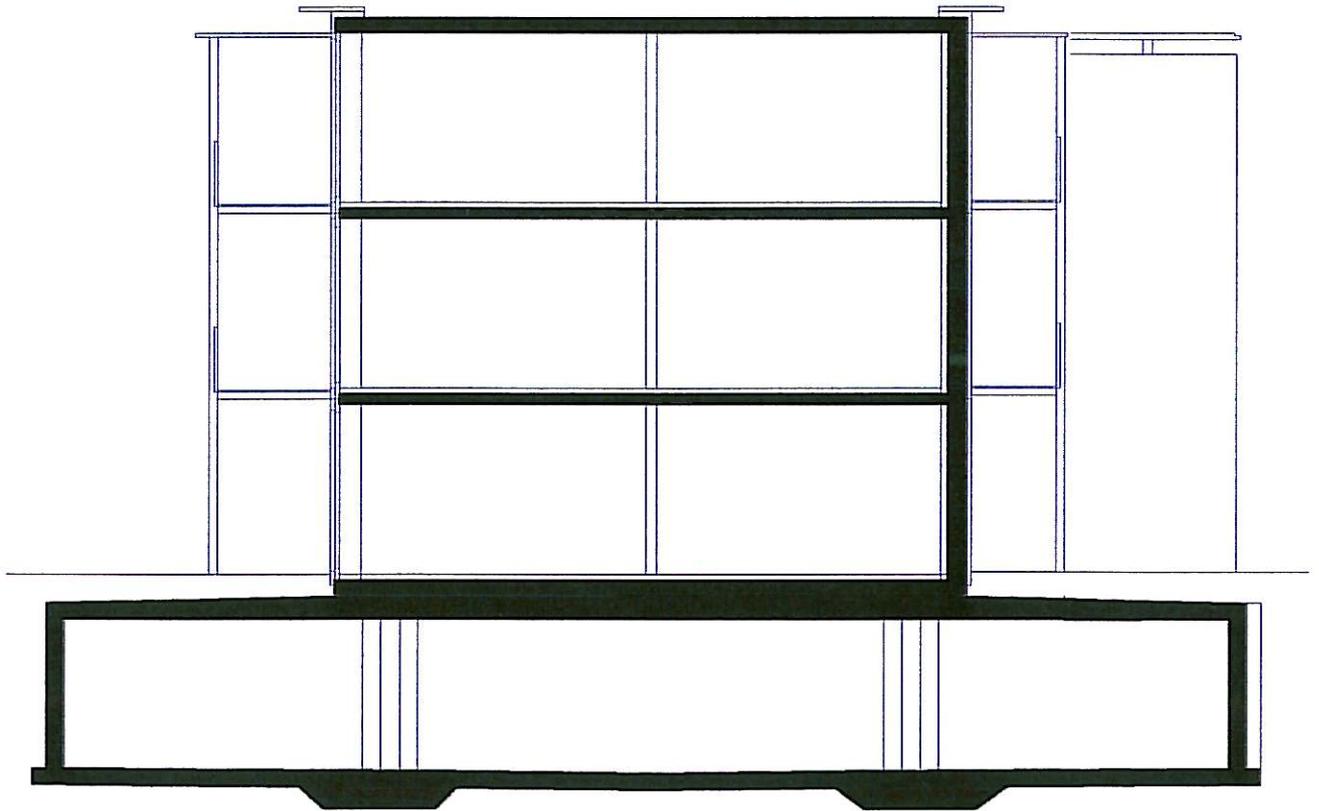


ERDGESCHOSS



KELLERGESCHOSS

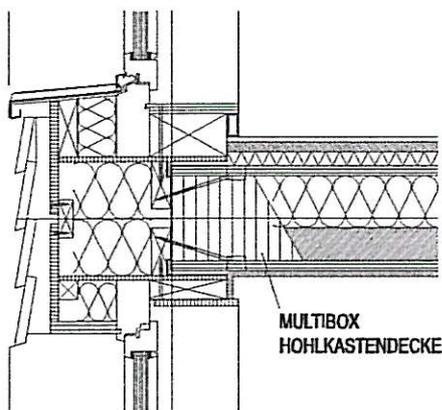
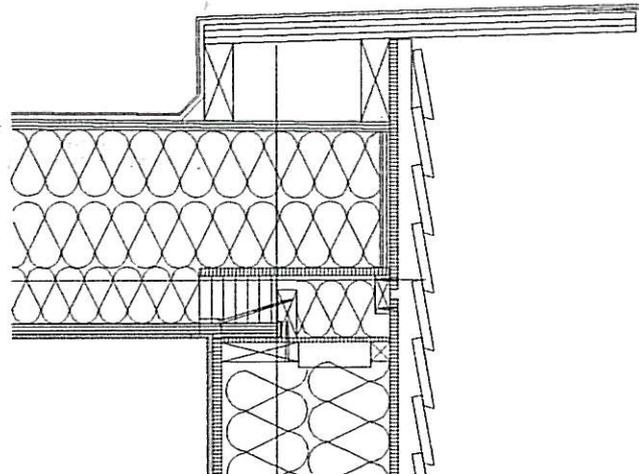
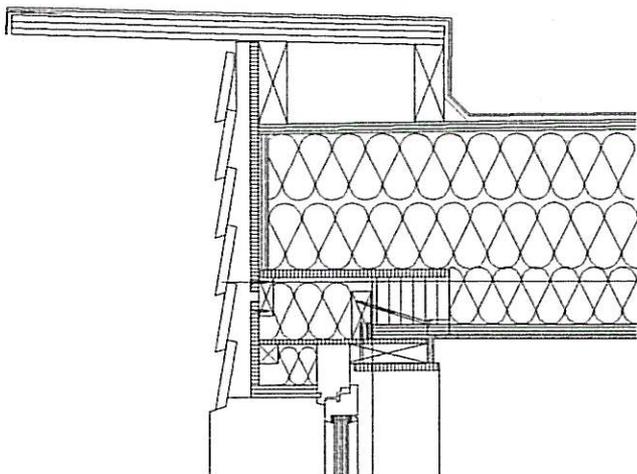
**GRUNDRISSE**  
Keller- und Erdgeschoss  
2.6



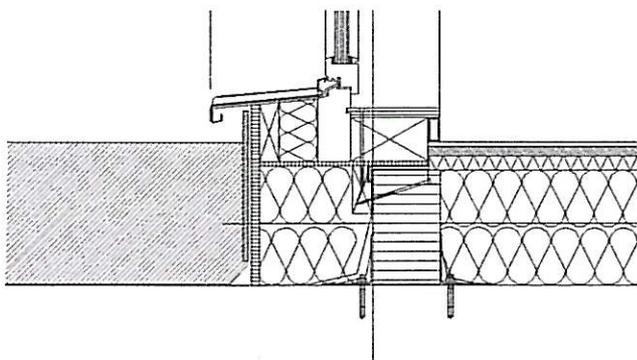
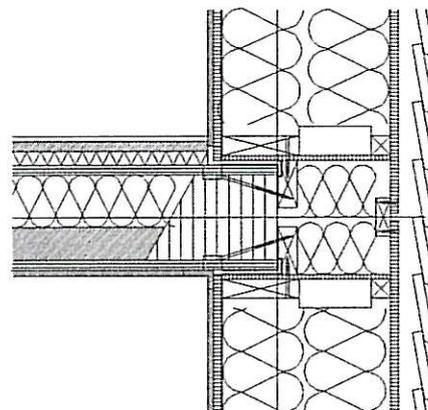
**ÖLBÜNDT DORNBRN**

**QUERSCHNITT**

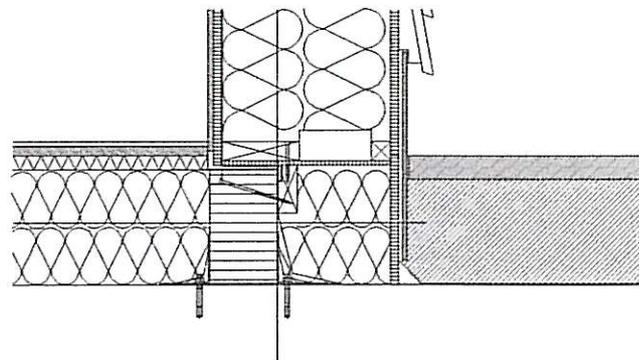
**2.8**



MULTIBOX  
HOHLKASTENDECKE

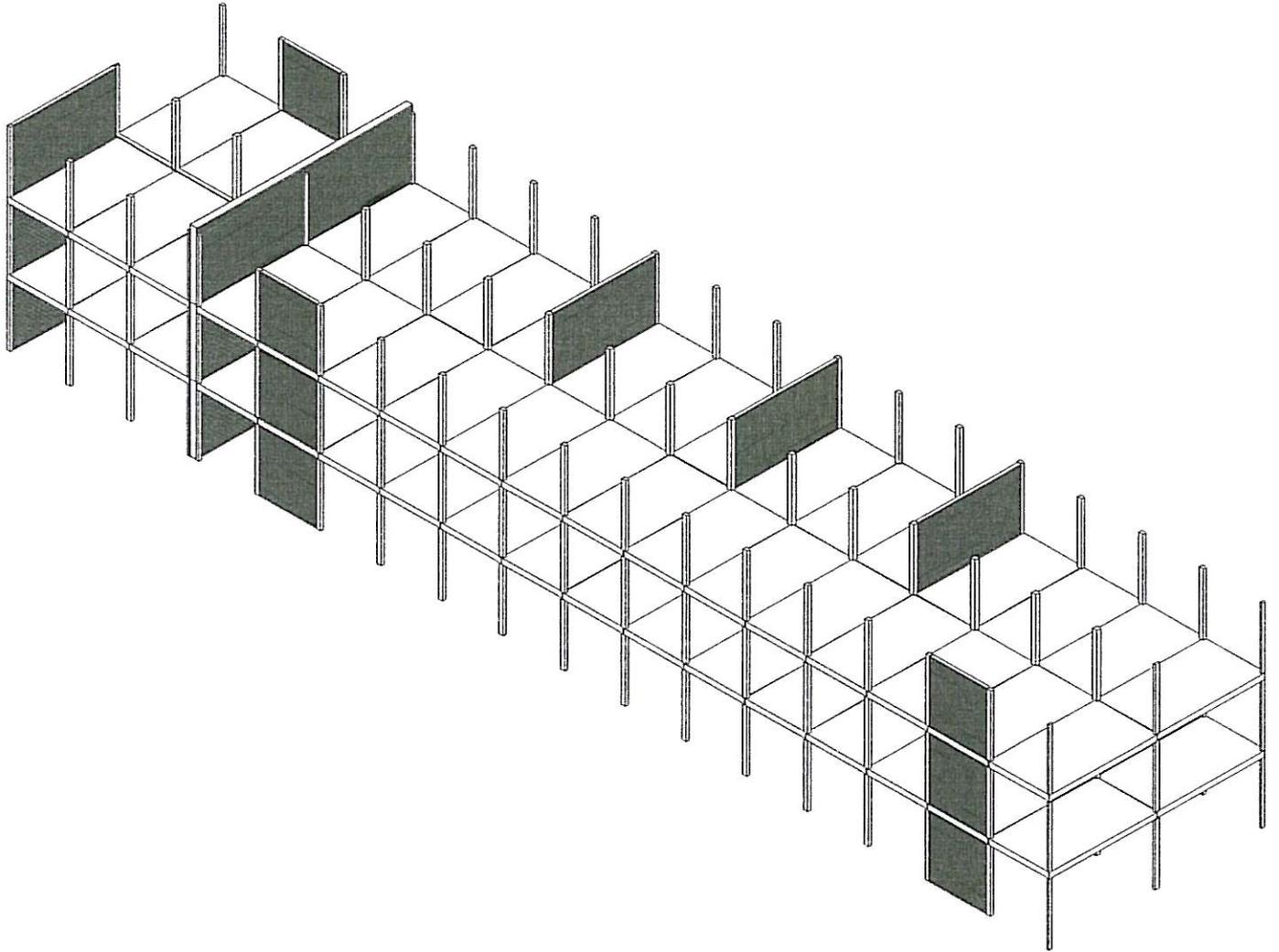


VERTIKALSCHNITT FENSTERELEMENT



VERTIKALSCHNITT AUSSENWANDELEMENT

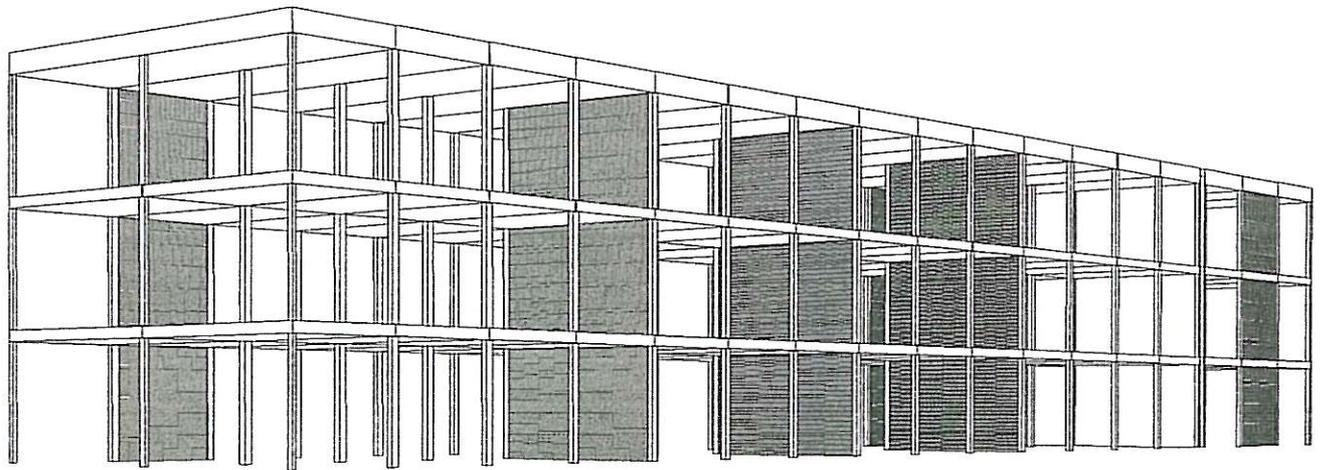
**FASSADENSCHNITTE**



**ÖLZBÜNDT DORNBIEN**

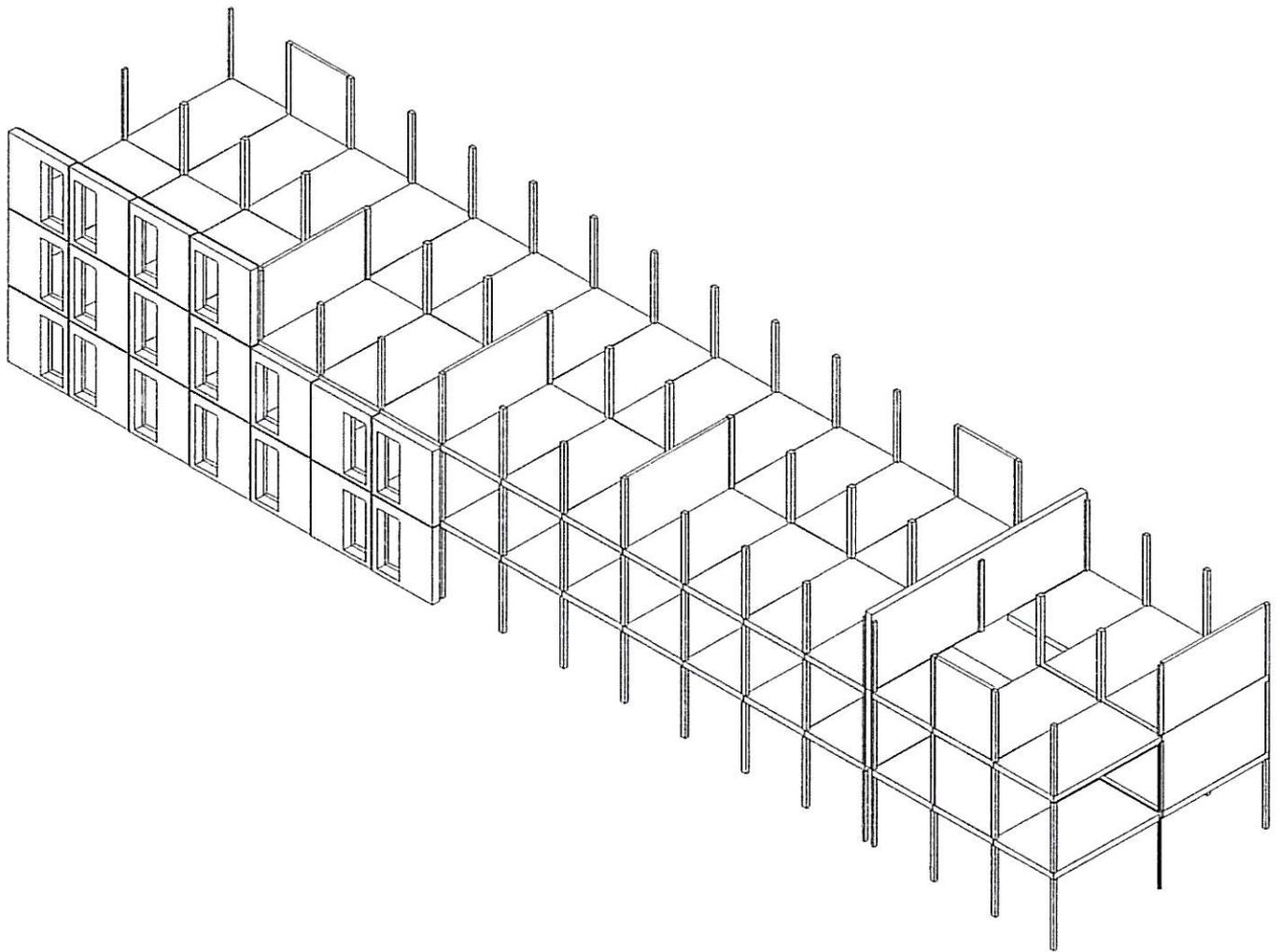
**TRAGSYSTEM**

**2.10**



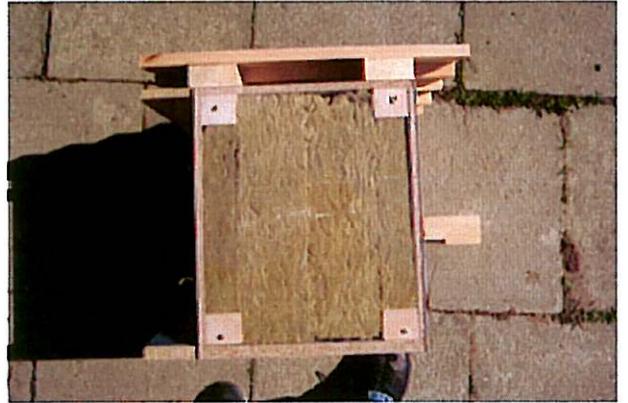
**ÖLZBÜNDT DORNBIERN**

**TRAGSYSTEM**  
Perspektive  
2.11



**ÖLBÜNDT DORNBRN**

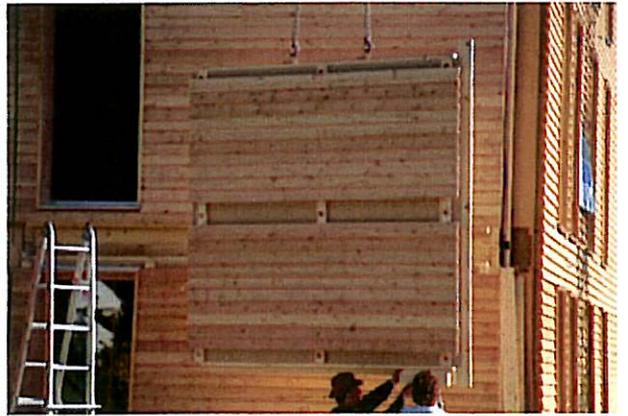
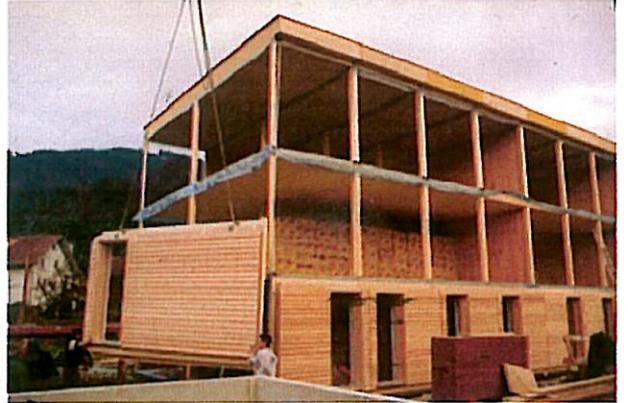
**TRAGSYSTEM**  
Elementaufbau  
2.12



**ÖLZBÜNDT DORNBIEN**

**FOTOS**

Fertigung / Wand- und Deckenaufbau  
2.13



**ÖLBÜNDT DORNBERN**

**FOTOS**  
Bauphase  
2.13

Hand-drawn architectural sketch of a building facade, showing a multi-story structure with a prominent glass facade and a balcony area.



**ÖLBÜNDT DORNBERN**

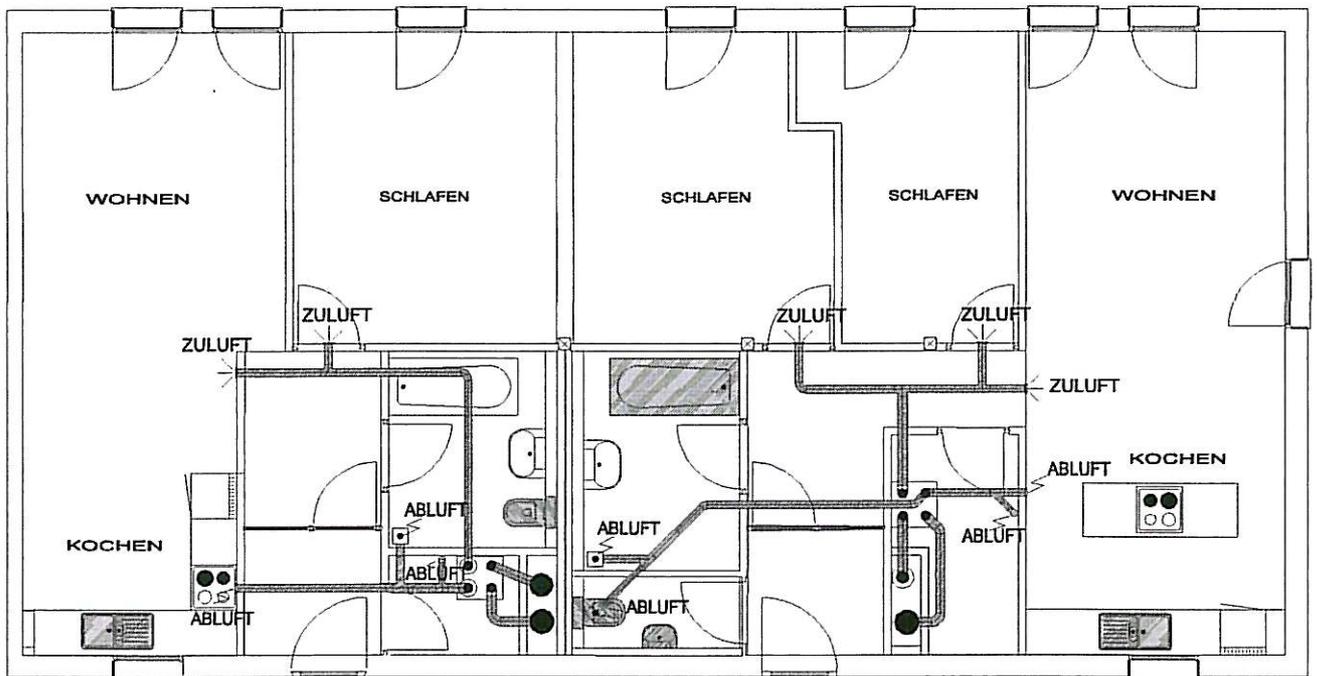
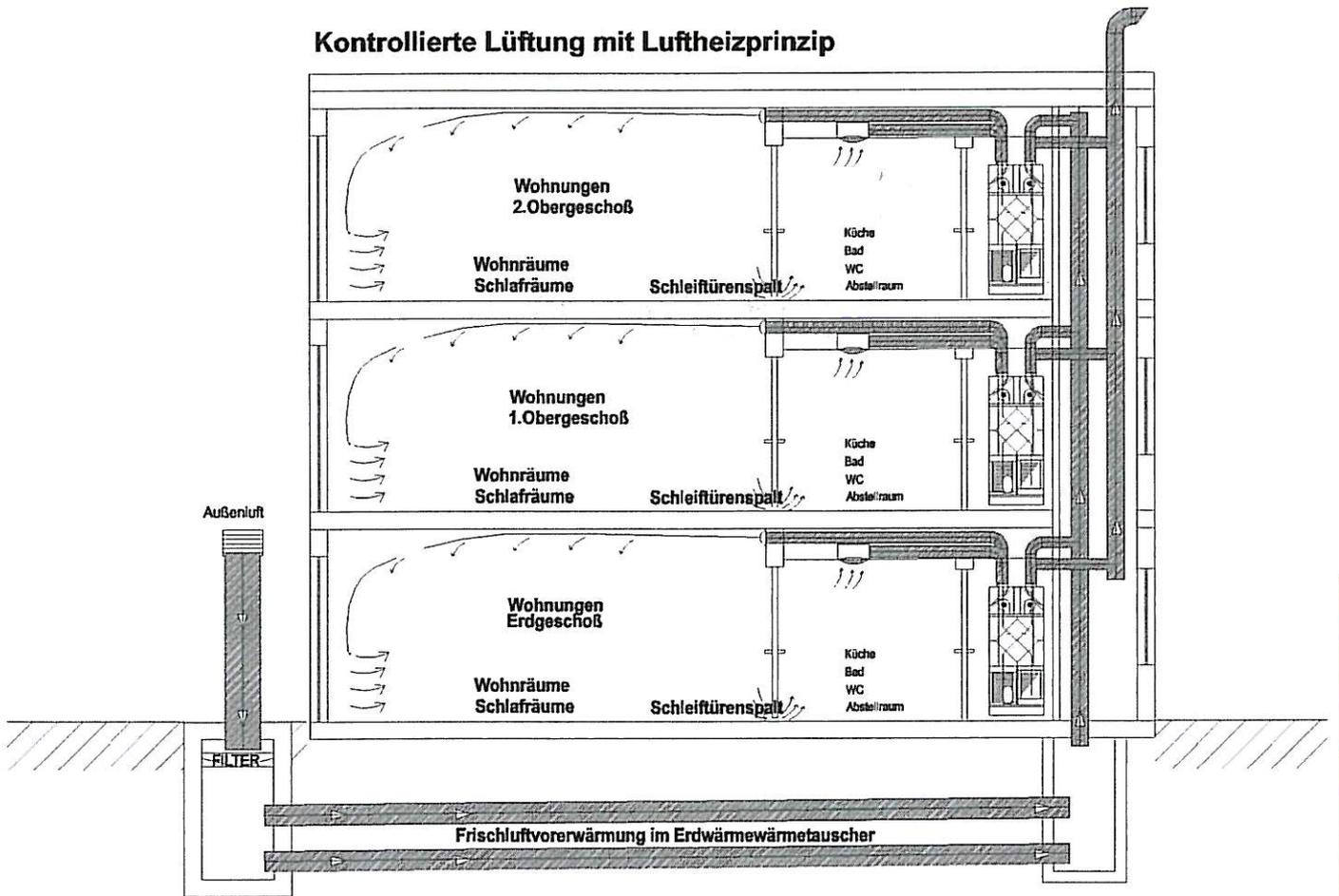
**FOTOS**  
Fertig  
2.14



**ÖLBÜNDT DORNBERN**

**FOTOS**  
Fertig  
2.14

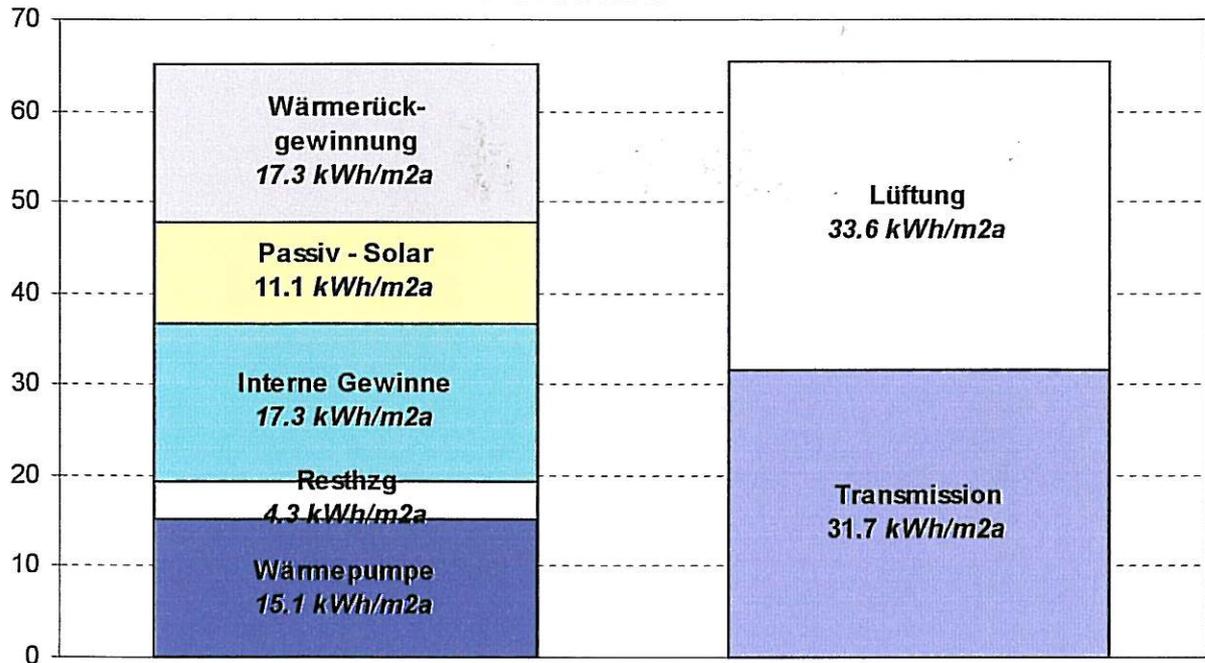
# Kontrollierte Lüftung mit Luftheizprinzip



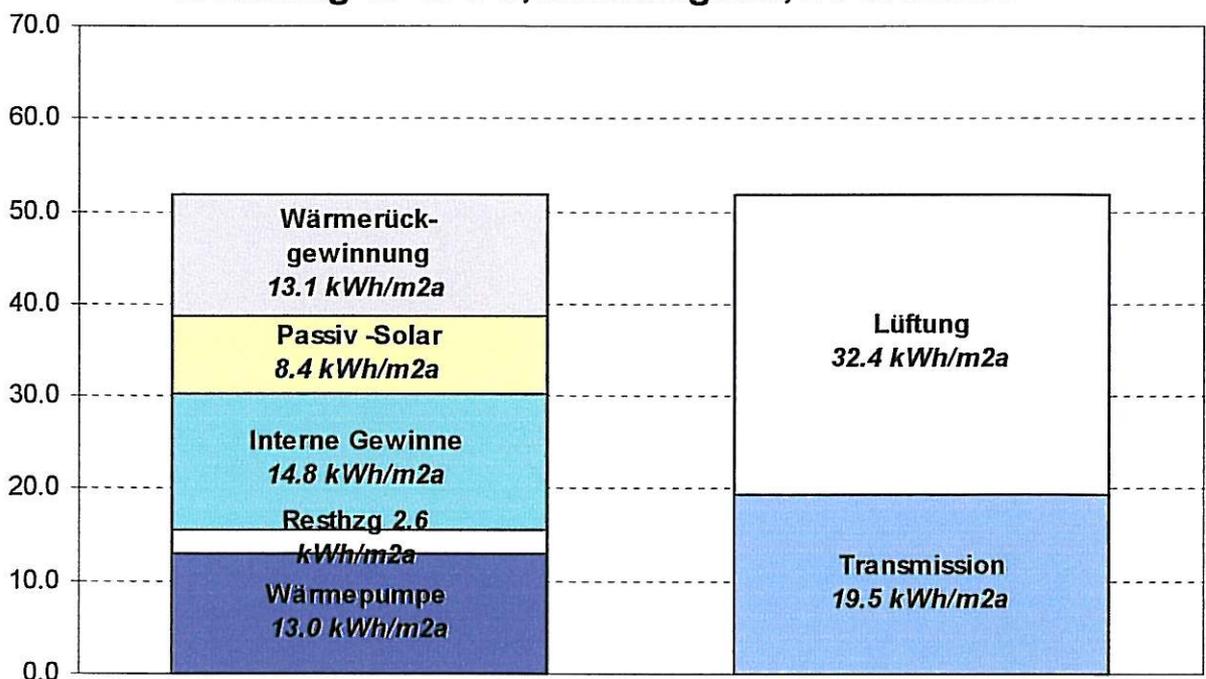
**HEIZUNGS- UND LÜFTUNGSSCHEMA**  
 Grundriss und Schnitt  
 2.15

ÖLBÜNDT DORNBERG

**Wohnanlage Ölbündt: Jahresenergiebilanz**  
 (bezogen auf die beheizte Bruttogeschoßfläche BGFh)  
**Wohnung 9, Dachgeschoß-Eckwohnung, 4**  
**Personen**

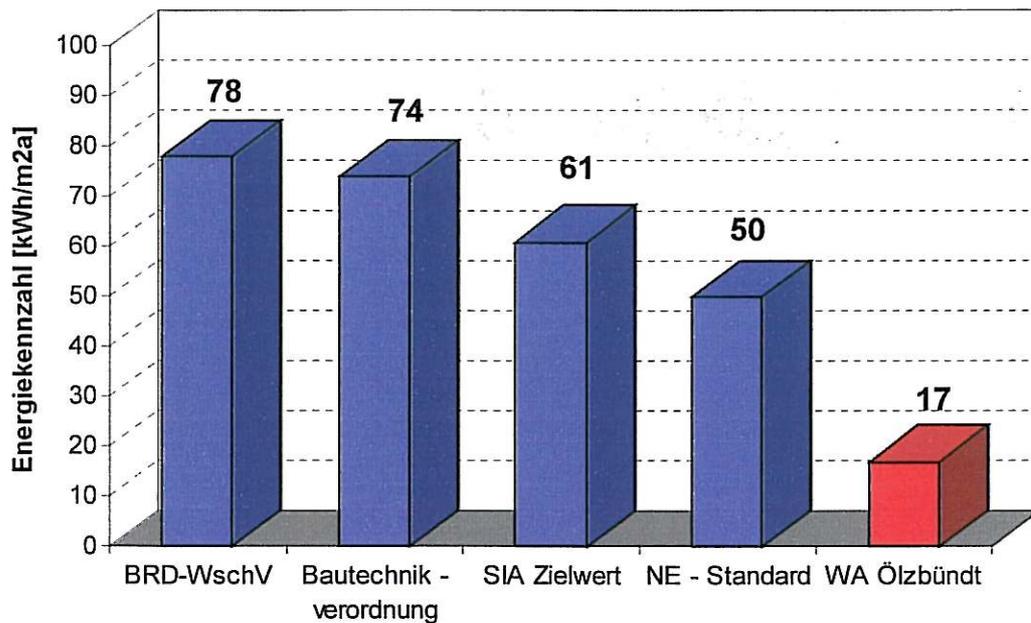


**Wohnanlage Ölbündt: Jahresenergiebilanz**  
 (bezogen auf die beheizte Bruttogeschoßfläche BGFh)  
**Wohnung 6: 1. OG, innenliegend, 2 Personen**

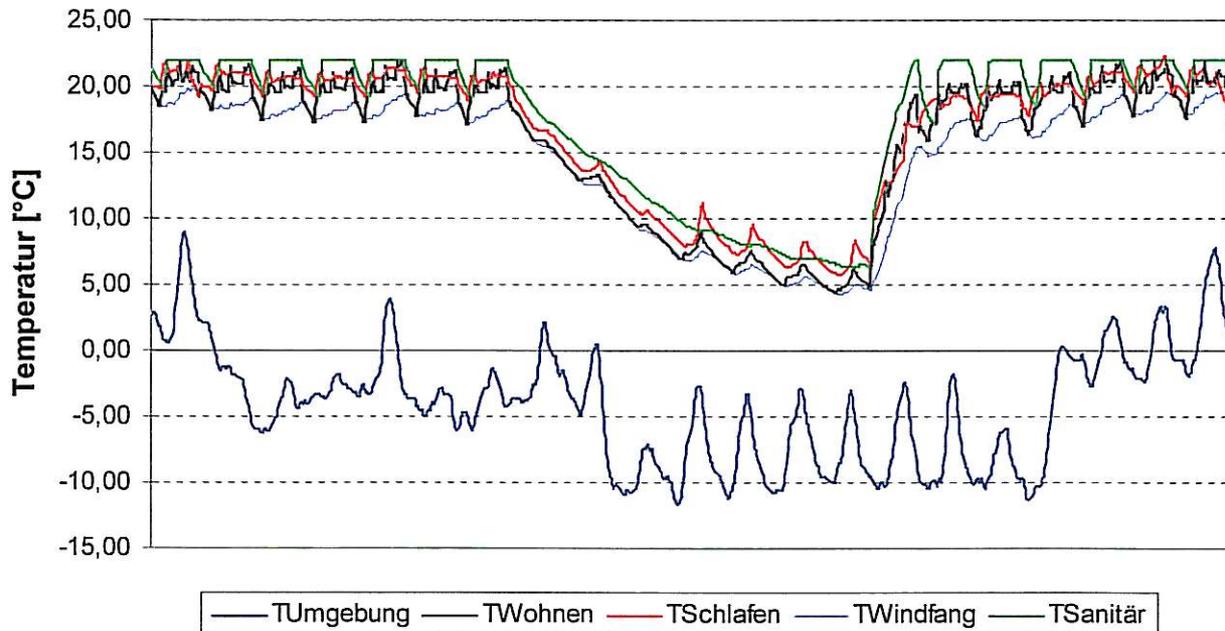


**WOHNANLAGE ÖLZBÜNDT**  
 Werte lt. Gebäudesimulation  
 2.16

## Wohnanlage Ölbündt: Heizenergiekennzahl (bezogen auf BGFh) im Vergleich mit typischen Norm- und Zielwerten



### Wohnanlage Ölbündt: Dachgeschoßwohnung bei Heizungs-/Lüftungsausfall und ohne interne Gewinne vom 18. bis 24. Februar, simulierter Zeitraum: 11. Februar - 3. März



**WOHNANLAGE ÖLZBÜNDT**  
Werte lt. Gebäudesimulation  
2.16

1. Es sind starke wohnungsspezifische Unterschiede im Energieverbrauch gegeben. Im Durchschnitt wurden jedoch für den Stromverbrauch Heizung und die daraus ermittelte Heizenergiekennzahl höhere Werte gemessen, als über die Simulation berechnet wurde. Nichtsdestoweniger liegt der gemessene Heizwärmeverbrauch mit 34 kWh/m<sup>2</sup>a erheblich unter vergleichbaren Werten im Niedrigenergiehausbereich und zeigt deutlich das im Vergleich zu üblichen Neubauten vorhandene energetische Optimierungspotential auf (siehe Abbildung 1).

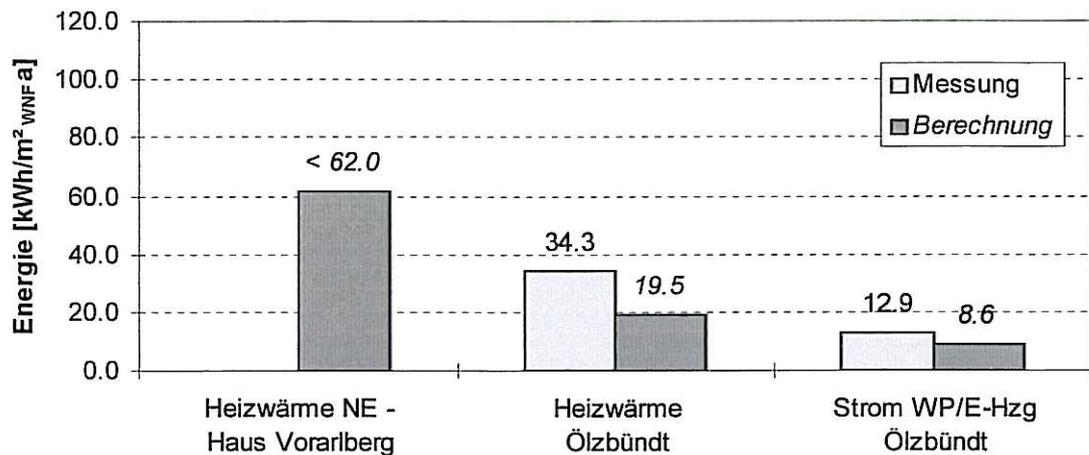


Abbildung 1: Energiekennzahlen, Vergleich Simulation - Messung, 12% Wandanteil bei Umrechnung Wohnnutzfläche - beheizte Bruttogeschoßfläche Niedrigenergiehaus (NE - Haus) Vorarlberg angenommen.

2. Eine Gegenüberstellung des gesamten Energieverbrauchs (Allgemeinstrom Beleuchtung und Warmwasserbereitung, Heizung über Wärmepumpe und Elektroheizkörper, Lüftung und Haushaltsstrom) zeigt Abbildung 2..

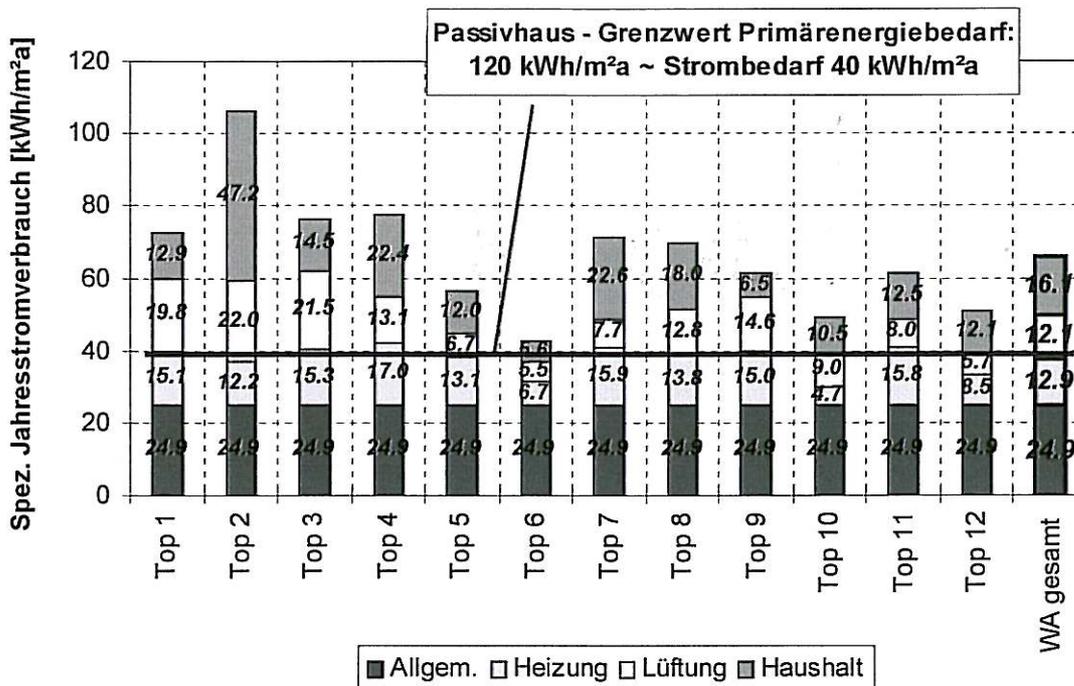


Abbildung 2: Wohnungsweiser spezifischer jährlicher Strombedarf, Vergleich mit dem Passivhaus - Grenzwert Primärenergiebedarf

## 1 Nutzung, Meßgrößen, Meßzeitraum, Datenqualität

### 1.1 Nutzung

Die gemessenen Wohnungen unterscheiden sich nach Bruttogeschößfläche BGF, Wohnnutzfläche WNF, Zimmeranzahl, Situierung (EG .. Erdgeschoß, ZG .. Zwischengeschoß, DG .. Dachgeschoß) und Personenanzahl in den Wohnungen wie folgt:

	BGF	WNF	Anzahl Zimmer	Situierung	Personen	Simulationsann. Pers.
TOP 1	87 m <sup>2</sup>	72.47 m <sup>2</sup>	3	Randtop, EG	2	4
TOP 2	62.3 m <sup>2</sup>	54.51 m <sup>2</sup>	2	Top Mitte, EG	2	2
TOP 3	62.3 m <sup>2</sup>	54.51 m <sup>2</sup>	2	Top Mitte, EG	1	2
TOP 4	85.3 m <sup>2</sup>	79.34 m <sup>2</sup>	3	Top zu Büro, EG	1	4
TOP 5	87 m <sup>2</sup>	72.47 m <sup>2</sup>	3	Randtop, ZG	1	4
TOP 6	62.3 m <sup>2</sup>	54.51 m <sup>2</sup>	2	Top Mitte, ZG	2	2
TOP 7	62.3 m <sup>2</sup>	54.51 m <sup>2</sup>	2	Top Mitte, ZG	1	2
TOP 8	85.3 m <sup>2</sup>	79.34 m <sup>2</sup>	3	Top zu Büro, ZG	2	4
TOP 9	87 m <sup>2</sup>	72.47 m <sup>2</sup>	3	Randtop, DG	2	4
TOP 10	62.3 m <sup>2</sup>	54.51 m <sup>2</sup>	2	Top Mitte, DG	1	2
TOP 11	62.3 m <sup>2</sup>	54.51 m <sup>2</sup>	2	Top Mitte, DG	2	2
TOP 12	85.3 m <sup>2</sup>	79.34 m <sup>2</sup>	3	Top zu Büro, DG	2	4
<b>GESAMT</b>	<b>890.7 m<sup>2</sup></b>	<b>782.49 m<sup>2</sup></b>	<b>30</b>	-	<b>19</b>	<b>36</b>

## 1.2 Stromverbrauch

Folgende Größen wurden im Betriebsjahr 1.6.97 - 31.5.98 erfasst:

- Stromverbrauch Wärmepumpe für Heizung pro Wohneinheit
- Stromverbrauch Lüftungsgerät gesamt pro Wohneinheit (Wärmepumpe, Ventilatoren, elektrische Hilfsenergien)
- Stromverbrauch Elektroheizkörper pro Wohneinheit
- Gesamtstromverbrauch pro Wohneinheit
- Stromverbrauch Gemeinschaftsstrom: zentrale Warmwasserbereitung, Tiefgaragenbeleuchtung

## Gebäudedichtigkeit

Messungen und Nachbesserungen zum Erreichen einer hohen Gebäude - Luftdichtigkeit fanden vor Inbetriebnahme statt. Vor den Nachbesserungen wurden hierbei  $n_{L50}$  - Werte (Raumlufthwechsel bei 50 Pa Unterdruck im Gebäude) zwischen 1.3/h (Wohnungen) und 5-6/h (Büro Ölz) gemessen. Nach den erfolgten Nachbesserungen wurde im Mittel für die Wohnungen ein  $n_{L50}$  - Wert von 0.62/h erreicht. Für das Büro Ölz wurde ein  $n_{L50}$  - Wert von 1.3/h gemessen, es wurden hier noch weitere Nachbesserungen ohne meßtechnische Kontrolle durchgeführt. Zur Überprüfung der Gebäudedichtigkeit nach einer längeren Betriebsphase ist eine Dichtigkeitsmessung eines Tops im Fall eines Top - Leerstands (z.B. Mieterwechsel) und/oder eine Thermografieaufnahme möglich.

## Detaillierte Datenauswertung

### Jahresauswertung nach Wohnungen, Vergleich mit Simulation

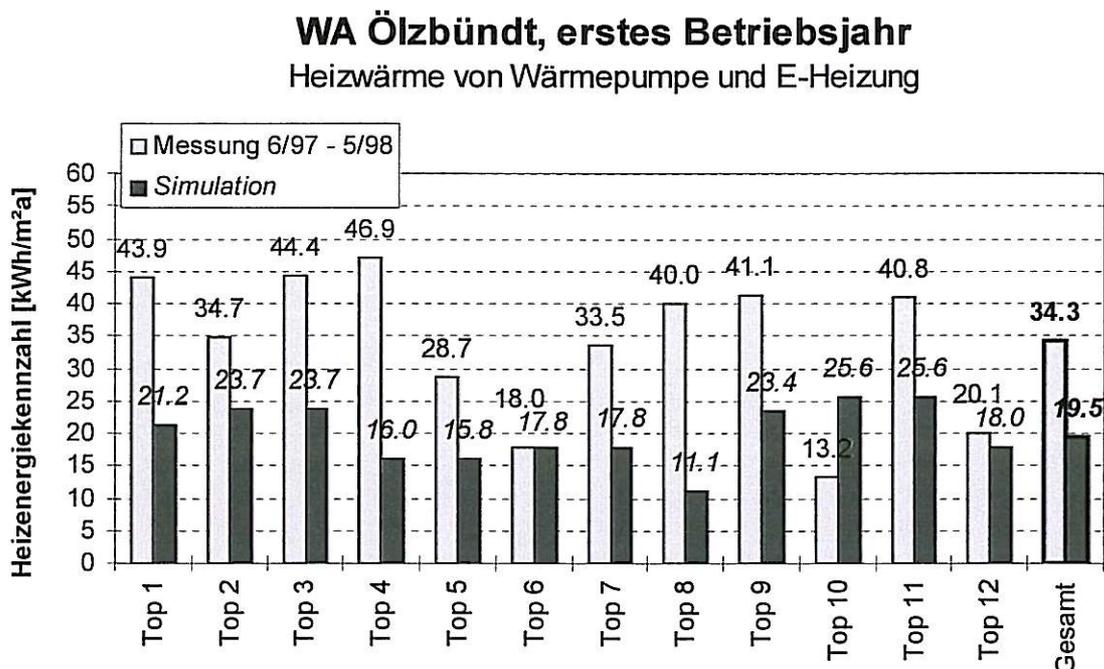


Abbildung 3: spezifischer Heizwärmeverbrauch WA Ölzbündt  
(Charakterisierung Tops siehe Seite 4, Bezugsfläche = Wohnnutzfläche)

## WA Ölbündt, erstes Betriebsjahr

### Stromverbrauch Wärmepumpe und E - Heizung

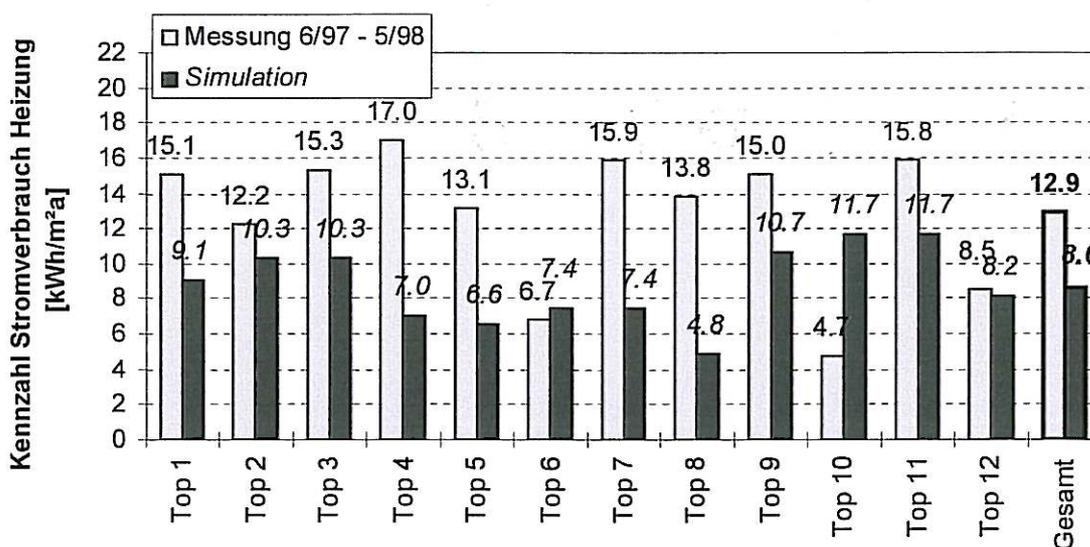


Abbildung 4: spezifischer Stromverbrauch für die Heizung WA Ölbündt (Charakterisierung Tops siehe Seite 4, Bezugsfläche = Wohnnutzfläche)

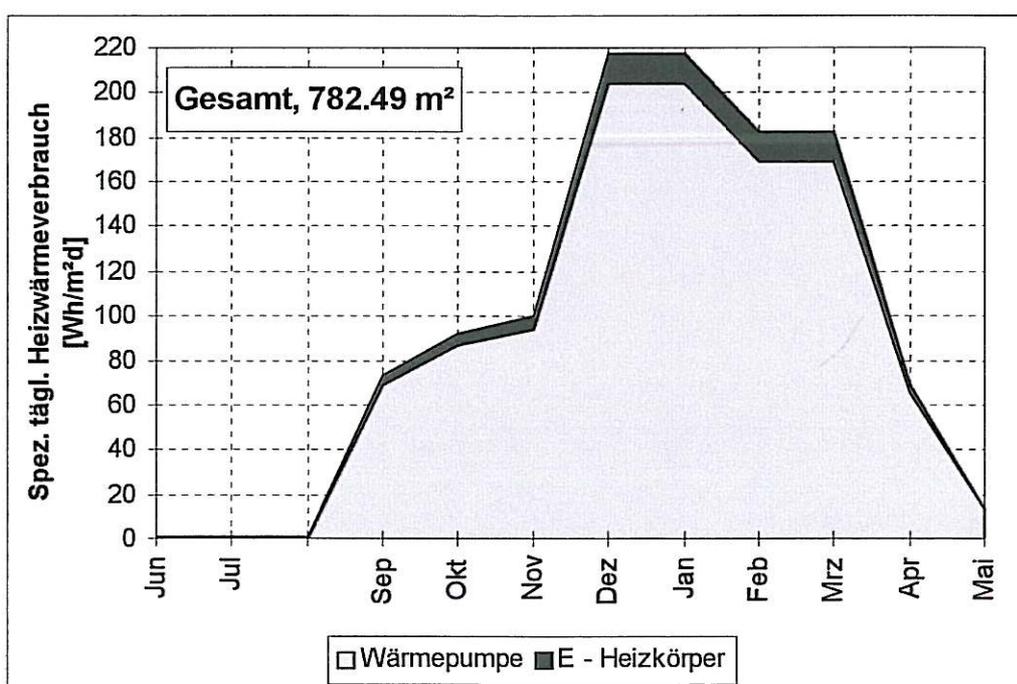


Abbildung 5: Monatliche Darstellung des spezifischen täglichen Heizwärmeverbrauchs WA Ölbündt, Bezugsfläche = Wohnnutzfläche

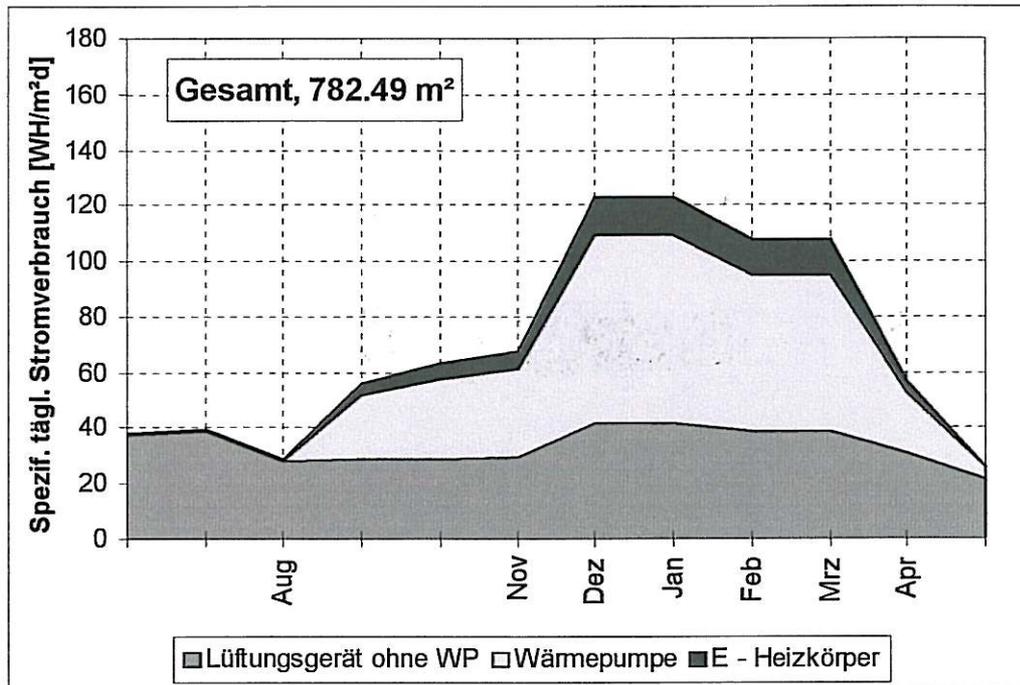


Abbildung 6: Monatliche Darstellung des spezifischen täglichen Stromverbrauchs für Heizung und Lüftung WA Ölbündt, Bezugsfläche = Wohnnutzfläche

## Messungen zu vergleichbaren Gebäude - Energiekonzepten

Der nachfolgende Beitrag in Abschnitt 3 gibt zusammengefaßt und adaptiert einen in der renommierten deutschen Fachzeitschrift „AIT - Intelligente Architektur“ erschienenen Erfahrungsbericht von C.Muß und B.Gasser/GMI - Ingenieure zu Wohnanlagen mit kontrollierter Lüftung, Wärmerückgewinnung und Frischluftheizung wieder (siehe auch beigelegten Fortdruck).

### Gebäude und Energiekonzepte

	WA Kapellenweg, Feldkirch	WA Ölzbündt, Dornbirn	WA Mitterweg, Innsbruck
<b>Architekt</b>	Baumschlager & Eberle, Lochau	Herrmann Kaufmann, Schwarzach	Baumschlager & Eberle, Lochau
<b>Bauherr</b>	i+R Schertler, Lauterach	Kaufmann Holzbauwerk, Reuthe in Vorarlberg	Neue Heimat Tirol, Innsbruck
<b>Energiekonzept, Haustechnik</b>	GMI - Ingenieure, Dornbirn	GMI - Ingenieure, Dornbirn	GMI - Ingenieure + Klimatherm, Rum
<b>Wohneinheiten WE</b>	3 Gebäude zu je 11 WE	13 WE + 1 Büro	Haus A: 38 WE Haus B: 24 WE
<b>Bauweise</b>	Hochwärmegedämmte Ziegelaußenwände, Stahlbetondecken	Vorgefertigter Holzleichtbau	Betonziegel mit Wärme- dämmverbundsystem, Stahlbetondecken
<b>Wohnnutzfläche WNF</b>	Haus 2 und 3: 916 m <sup>2</sup> Haus 1: 783 m <sup>2</sup>	940 m <sup>2</sup> , Gemessene 12 WE: 782.5 m <sup>2</sup>	Haus A: 2543 m <sup>2</sup> Haus B: 1496 m <sup>2</sup>
<b>Bezugstermin</b>	11/96	6/97	12/97
<b>Wärmeerzeugung</b>	Zentraler Gasbrennwert- kessel, zentraler Wärmetauscher und zentrale Zuluftheizung (Haus 2 und 3)	Dezentrale Kompakt- geräte mit Wärme- tauscher und Lüftungs- wärmepumpe zur Zuluftheizung	Zentraler Gasbrennwert- kessel, dezentrale Wärmetauscher und dezentrale Zuluftheizung
<b>Wärmeverteilung, Zuluft einbringung</b>	Über Deckenhypo- kaustenheizung und Zuluft im Fensterbereich (Haus 2 und 3)	Kurzes Luftkanalnetz hinter Abhängedecke im Vorraum, Zuluft über Weitwurfauslässe über den Zimmertüren, Elektroheizkörper zur Spitzenlastabdeckung	In die Betondecke eingelegte Rohre zur Luftführung, Decken- Luftauslässe im Fassadenbereich
<b>Berechnete Heiz- energiekennzahl</b>	Haus 1: 61 kWh/m <sup>2</sup> <sub>WNFA</sub> Haus 2: 32 kWh/m <sup>2</sup> <sub>WNFA</sub> Haus 3: 19 kWh/m <sup>2</sup> <sub>WNFA</sub> (Vereinfachtes Simulationsverfahren + Heizsystem über TRNSYS)	19 kWh/m <sup>2</sup> <sub>WNFA</sub> (Simulationen über TRNSYS)	Haus A: 21 kWh/m <sup>2</sup> <sub>WNFA</sub> Haus B: 22 kWh/m <sup>2</sup> <sub>WNFA</sub> (Simulationen über TRNSYS)

Tabelle 1: Projektdaten

### **Haustechnikkonzept Wohnanlage Feldkirch/Kapellenweg:**

- Die Frischluft wird vom zentralen Lüftungsgerät über ein Erdwärmetauscherregister und die Wärmerückgewinnung angesaugt und vorgewärmt. Anschließend wird sie über einen zentralen Luft-/Wasserwärmetauscher durch den Gasbrennwertkessel nachgeheizt und über Deckenhypokausten in zwei getrennt geregelte thermische Gebäudezonen eingebracht. Der Heizungsanteil der damit gegebenen Deckenstrahlungsheizung wurde auf 2/3 dimensioniert. Eine individuelle Zuluftregelung in den Wohnungen ist über eine verstellbare Luftdrosselklappe bei den Luftauslässen im Fensterbereich möglich. Die Abluft wird über Küche, Bad und WC abgesaugt und der Wärmerückgewinnung (Doppelplattentauscher mit ca. 75% Wärmerückgewinnung) zugeführt. Die Warmwasserbereitung erfolgt über eine Kollektoranlage und den Gasbrennwertkessel.

### **Haustechnikkonzept Wohnanlage Ölbündt:**

- Jede Wohnung verfügt über ein Kompaktlüftungsgerät, welches eine Wärmerückgewinnung (ca. 50 - 60%) und eine Luft-/Luftwärmepumpe zur Luftheizung enthält. Die Frischluft gelangt über den Erdwärmetauscher, die Wärmerückgewinnung und die Zuluftheizung in die Wohnungen. Dort wird sie in der Abhängendecke der Vorräume verteilt und über Weitwurfauslässe in die Zimmer eingebracht. Spitzenheizlasten (z.B. Aufheizbetrieb bei kalten Außentemperaturen) werden über an die Luftheizungsregelung angeschlossene Elektroheizkörper abgedeckt. Die Warmwasserbereitung erfolgt über eine Kollektoranlage mit zentralem Solarspeicher und hohem Deckungsanteil, der darüberhinausgehende Warmwasserwärmebedarf wird in dezentralen Elektroboilern bereitgestellt.

### **Haustechnikkonzept Wohnanlage Mitterweg/Innsbruck:**

- Die Frischluft wird über Erdwärmetauscher vorgewärmt zu den dezentralen Lüftungsgeräten mit 80% Wärmerückgewinnung in den Wohnungen geführt. Danach wird sie, falls erforderlich, individuell vom zentralen Gasbrennwertkessel über Heizregister in der Wohnungszuluft mit Zonenregelung nachgewärmt. Über in die Stahlbetondecke eingelegte Spiralfalzrohre und Deckenauslässe im Fassadenbereich gelangt die Zuluft in die Zimmer. Die Solaranlage zur Warmwasserbereitung ist auf 70% Deckungsanteil ausgelegt, die Restenergie liefert der Gasbrennwertkessel.

## 1. Meßverfahren

Zur Charakterisierung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle wird der Volumenstrom im Unterdruck ermittelt, der bei einem Differenzdruck von 50 Pa über die Gebäudehülle einströmt.

Man dividiert diesen Volumenstrom durch das Gebäudevolumen. Die so ermittelte „Luftwechselrate wird volumenbezogene Luftdurchlässigkeit „ $n_{L50}$ “, genannt (Einheit  $h^{-1}$ ). Für Gebäude mit mechanischer Lüftung liegt der empfohlene Zielwert nach SIA bei  $n_{L50} = 1 h^{-1}$ .

### 2.1 Unterdruckmessung

### 2.2 Überdruckmessung

## 3. Zusammenfassung Meßergebnisse

### Erste Messung: Unterdruck TOP 1/5/9 (16.04.97)

Luftwechsel  $n_{L50}$  : 5-6  $h^{-1}$

### Zweite Messung: Unterdruck TOP 1/5/9 (16.04.97)

Luftwechsel  $n_{L50}$  : 1,3  $h^{-1}$

### Dritte Messung: Überdruck TOP 1/5/9 (16.04.97)

An der Fassade werden insbesondere im Bereich der Fenster **deutliche** Undichtheiten gesichtet. Eine genauere Betrachtung führt zur Erkenntnis, daß bei sämtlichen Türen und Fenstern der Anpressdruck nicht genügend eingestellt ist und diese Maßnahme für die weiteren Messungen **dringend** erforderlich ist.

Die Holzelemente mit umlaufender Dichtdichtkeitssebene weisen eine **sehr gute** Dichtigkeit auf.

Lediglich an einer Stelle (Übergang Fassade auf Fundamentplatte) wird ein größeres Leck entdeckt, welches zu diesem Zeitpunkt noch ausgeschäumt werden kann.

### Vierte Messung: Unterdruck Bauteil Kaufmann gesamt (18.04.97)

Luftwechsel  $n_{L50}$  : 0.59  $h^{-1}$

### Fünfte Messung: Unterdruck Bauteil Kaufmann gesamt (18.04.97)

Luftwechsel  $n_{L50}$  : 0.64  $h^{-1}$

#### 4. Ermittlung Abluftvolumenstrom bei Luftwechsel $n_{L50}$

**Ergebnis vierte Messung (Unterdruck Bauteil Kaufmann gesamt):**

$$V_{AB\ 50\ Mittel} = \underline{1114,25\ m^3/h}$$

$$\text{Mit } V_{R\ gesamt} = \text{Nettoraumvolumen} = 1878\ m^3$$

$$n_{L50} = V_{AB\ 50\ Mittel} / V_{R\ gesamt} = 1114,25 / 1878 = \underline{0,59\ h^{-1}}$$

**Ergebnis fünfte Messung (Unterdruck Bauteil Kaufmann gesamt):**

$$n_{L50} = V_{AB\ 50\ Mittel} / V_{R\ gesamt} = 1214 / 1898 = \underline{0,64\ h^{-1}}$$

#### 5. Erkenntnisse, Ergebnisbewertung und erforderliche Maßnahmen

Da weder das Nachstellen des Anpressdrucks der Fenster und Türen noch die restlichen Fassadenelemente im Detail untersucht wurden, jedoch die eine oder andere Undichtheit vermutet werden kann, bleibt anzumerken, daß durch eine nochmalige, gewissenhafte Kontrolle der Montageteams das Ergebnis sicherlich noch einmal verbessert werden kann.

Eine gesonderte Suche der noch vorherrschenden Undichtheiten, inform von Luftgeschwindigkeitsmessungen oder Nebeltests, wird aufgrund des guten Ergebnisses und dem damit verbundenen, relativ großen Meßaufwand nicht mehr für erforderlich gehalten.

Das Mittel der beiden letzten Messungen führt zu einem Endergebnis von  $n_{L50} = \underline{0,62\ h^{-1}}$ . Somit ist der Zielwert von  $n_{L50} < 1\ h^{-1}$  gut erreicht und die ausgeführten Arbeiten zur Dichtheit der Gebäudehülle als sehr ordentlich zu bewerten. Insbesondere das Vorfertigen der Fassadenelemente incl. Dichtigkeitsebene bereits im Holzbauwerk, ist für die Zukunft ein entscheidender Vorteil.

Als **wichtigste Maßnahme** ist das Ausschäumen sämtlicher in der Tiefgarage, bzw. im Technikraum endenden Leerrohre des Elektrikers zu betrachten (jedes einzelne Leerrohr ist eine Verbindung nach „außen“!!).

<b>Luftschalldämmung:</b>		<b>gemessen</b>	Norm
Bewertete Normaschallpegeldifferenz	Dn,Tw	<b>60-74 dB</b>	Ö-Norm $\geq 55$ dB

**Trittschalldämmung:**

Für Wohnungen nebeneinander bzw. von unten nach oben gemessen	L'n,T,w	<b>33-44 dB</b>	Ö-Norm $\leq 48$ dB
von oben nach unten gemessen:	L'n,T,w	<b>51-59 dB</b>	Ö-Norm $\leq 48$ dB

Gesamte Ergebnisse siehe Ordner Holzbausystem Punkt 2.3

# KOSTENSCHÄTZUNG

Projekt: Wohnanlage Ölzbündt Dornbirn

Datum: 03.03.97

Kostenbezeichnung	Gesamt	Anton	Gerold			Diff.summe A - B	Summe Abrech.	Diff.summe B - F	Firmen
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>1. ALLG. BAUKOSTEN</b>									
<b>GEBÄUDE</b>									
1.1 Baumeister	4.006.480	3.610.480	396.000						O&S
1.2 Verputzer	50.000	35.000	15.000						O&S
1.3 Zimmerer	3.951.600	3.951.600							HBW
1.4 Stahlbau									
1.5 Spengler	40.000	40.000							Sch&Fink
1.6 Dachdecker	179.800	179.800							Sch&Fink
1.7 Glaser	235.000	200.000	35.000						
1.8 Fenster	855.000	846.500	8.500						HBW
1.9 Stahlzargen/Metalltüren	113.000	93.000	20.000						
1.10 Tore	65.000	65.000							
1.11 Trockenbau	845.000	720.000	125.000						Homik
1.12 Schlosser	427.000	422.000	5.000						HBW
1.13 Estriche	25.000	5.000	20.000						O&S
1.14 Holzböden	1.020.000	940.000	80.000						HBW+
1.15 Treppen	95.000	95.000							HBW
1.16 Fliesenleger, Kunststein	130.000	110.000	20.000						
1.17 Sanitärzellen	579.500	579.500							Huter
1.18 Sanitärtrennwände									
1.19 Tischler-Türen	500.000	450.000	50.000						
1.20 Tischler Wand/Deckenverkl.	75.000	70.000	5.000						HBW
1.21 Sonnenschutz	160.000	99.000	61.000						
1.22 Maler	240.000	208.000	32.000						
1.23 Schließanlage	34.000	29.000	5.000						
1.24 Ofen									
1.25 Raumausstatter	30.000	25.000	5.000						
1.26 Fahrrad, Müll	200.000	200.000							HBW
<b>Summe Gebäude</b>	<b>13.856.380</b>	<b>12.973.880</b>	<b>882.500</b>			<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>TECHN. ANLAGEN + AUSSTATTUNG</b>									
1.30 Elektroinstallationen	1.211.174	966.174	245.000						E. Willi
1.31 Heizg.-Sanitärinstallation	810.452	690.452	120.000						Hepp
1.32 Lüftungsanlagen	1.297.115	1.082.115	215.000						Stolz
1.33 Alarmanlage									
1.34 Großküche									
1.35 Kühlräume									
1.36 Schutzraum									
1.37 Bühnenanlage									
1.38 Sonstiges									
<b>Summe techn. Anlagen</b>	<b>3.318.741</b>	<b>2.738.741</b>	<b>580.000</b>			<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>BETRIEBSEINRICHTUNG + AUSSTATTUNG</b>									
1.40 Tresore									
1.41 Feuerlöscher									
1.42 Garderoben									
1.43 Möbel	831.000	831.000							
1.44 Stühle, Tische									
1.45 Sportgeräte									
1.46 Beschilderung	10.000	10.000							
1.47 Sonstiges									
<b>Summe Betriebseinrichtung</b>	<b>841.000</b>	<b>841.000</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

**WOHNANLAGE ÖLZBÜNDT**  
Kalkulation  
2.20

<b>UMGEBUNG</b>							
1.50	Außenbeläge/Pflasterungen	300.000	230.000	70.000			
1.51	Ausstattung-Aussen	30.000	30.000				
1.52	Gartengestaltung	80.000	50.000	30.000			
1.53	Sportanlagen						
1.54	Sonstiges						
<b>Summe Umgebung</b>		<b>410.000</b>	<b>310.000</b>	<b>100.000</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>SUMME 1</b>							
<b>ALLG. BAUKOSTEN</b>		<b>18.426.121</b>	<b>16.863.621</b>	<b>1.562.500</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>2. VORBEREITUNGS-ARBEITEN</b>							
2.1	Tiefengründungen						
2.2	Abbruch/Anpassungen						
2.3	Erschließungskosten						
2.4	Vermessungskosten						
2.5	Sonstiges						
<b>SUMME 2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>3. GEBÜHREN</b>							
3.1	Kanalanschluß	180.000	144.000	36.000			
3.2	Wasseranschluß	150.000	120.000	30.000			
3.3	Stromanschluß	226.000	181.000	45.000			
3.4	Gasanschluß						
3.5	Telefonanschluß	25.000	20.000	5.000			
3.6	Antennenanschluß	35.000	31.500	3.500			
3.7	Baubewilligung	20.000	20.000				
3.8	Sonstiges						
<b>SUMME 3</b>		<b>636.000</b>	<b>516.500</b>	<b>119.500</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>4. HONORARE</b>							
4.1	Architekt						
4.2	Statik						
4.3	Heizung- u. Sanitärplanung						
4.4	Lüftungsplanung						
4.5	Elektroplanung						
4.6	Bauphysik						
4.7	Akustik						
4.8	Bühnenplanung						
4.9	Großküchenplanung						
4.10	Beleuchtungsplanung						
4.11	Honorare gesamt 8%	1.475.000	1.475.000				
<b>SUMME 4</b>		<b>1.475.000</b>	<b>1.475.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
		<b>Gesamt</b>	<b>Anton</b>	<b>Gerold</b>			
<b>GESAMTKOSTEN Netto</b>		<b>20.537.121</b>	<b>18.855.121</b>	<b>1.682.000</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>MWST 20 %</b>		<b>4.107.424</b>	<b>3.771.024</b>	<b>336.400</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>GESAMTKOSTEN Brutto</b>		<b>24.644.545</b>	<b>22.626.145</b>	<b>2.018.400</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**WOHNANLAGE ÖLZBÜNDT**  
Kalkulation  
2.20

Projekt	Protokoll Wohnanlage Ölzbündt
Ort	Dornbirn
Datum/Zeit	10. Juni 1997 15Uhr30
Teilnehmer	Anton Kaufmann Hermann Kaufmann Norbert Kaufmann Wolfgang Elmenreich Bernd Kraus Gasser Bernhard Hecht Andreas Joachim Haller, Alwin Bischof Firma Homig, Dornbirn Trockenbau

Ziel  
Nr. Beschreibung

Schlußbesprechung:

Bestandteil dieses Protokolls ist die Checkliste 10. Juni 1997,  
Ölzbündt-Verbesserungsvorschläge von Joachim Haller, Detailvorschläge  
von Joachim Haller, Detailskizzen Hermann Kaufmann

1. Lüftungstechnik:  
Erdregister: muß unbedingt mit verschweißten PE-Rohren ausgeführt werden.  
Bei der Ausschreibung (Baumeisterarbeiten) gab es Mißverständnisse in Bezug auf  
Material und Verbindungstechnik. Rohrbögen sind aus Kostengründen zu vermeiden.  
  
Die Ummantelung der Lüftungskanäle in der TG und Hauskeller soll in PVC oder  
gleichwertigem ausgeführt werden. Dünne Alu-Ummantelung wird den mechanischen  
Beanspruchungen auf Dauer nicht standhalten.  
  
Einblasventile und Absaugung in den Wohnungen sind auch in rechteckiger  
Ausführung erhältlich. Preisunterschied nicht relevant. Fingerlochdüsen sind nicht  
mehr erhältlich.  
  
Einblasöffnungen und Abluftöffnungen sollen nicht direkt nebeneinander angeordnet  
werden.

**WOHNANLAGE ÖLZBÜNDT**  
Protokoll Schlußbesprechung  
2.22

Installationsschächte wurden zu klein bemessen. Reserven sind einzuplanen. Besonderes Augenmerk ist zu legen auf genaue Planung der Schächte, unbedingt spiegeln (nicht verschieben), dadurch einfachere Planung, einfache Arbeitsvorbereitung und Ausführung

Dichtheitsprüfung der Gebäudehülle ist bei jedem Projekt erforderlich. Aufwand muß gering gehalten werden. Das Projekt ist stets komplett, dh. gesamte Gebäudehülle zu prüfen.

Ansaugstutzen müssen nicht wärmegeklämt werden.

2. Sanitärtechnik:

Keine technischen Probleme. Platzreserve in Installationsschächten. Ablaufleitungen sollen grundsätzlich in Betondecken, Wände eingelegt werden.

3. Elektrotechnik:

Hauptverteiler muß zentral innerhalb der Gebäudehülle angeordnet werden, in separatem Raum.

Die Zuleitung in Wand- oder Deckenelementen ist grundsätzlich nicht möglich.

Der ausgeführte Sockelkanal ist OK! Type ist jedoch genau festzulegen. Möglichkeit der installationsfähigen Vorsatzschale der Aussenwände wird festgehalten.

Kosten senken durch Standart.

Kabelführung in Technikraum und Abstellraum der Wohnungen kultiviert und in Übereinstimmung mit Sanitär- Lüftungstechnik.

4. Baumeister:

Tiefgarage soll sorgfältiger durchgeplant werden. Schalungsbild!

Ausführungsmängel werden in Zukunft nicht mehr akzeptiert.

Ein Kanalplan ist zu erstellen über sämtliche erstellten und vorhandenen Kanäle und Leitungen auf dem Baugrundstück.

5. Holzbausystem:

Verbesserungsvorschläge Kaufmann Bautechnik 10.6.97 Haller Joachim laut Auflistung.

Holzbausystem grundsätzlich OK! Anbau Gerold Ölz muß jedoch grundsätzlich vermieden werden.

Folgende Details sind zu überarbeiten:

-Deckenelementstoß laut Plan

-Sanitärzellen Anschluß Boden, Decke, Wand laut Detail

-Stahlträger Lösungsvorschlag neu erarbeiten!

-Riffelblech auf Laubengang und Balkone

-Schwelldetail EG 1. Lösungsvorschlag: Betonschwelle 25cm WU

2. Lösungsvorschlag: Betonschwelle und Bitumenabdichtung

6. Huter-Fertigteilbäder:

Auf die Ausführungsgenauigkeit ist besonderes Augenmerk zu legen.

Fertigteilbäder unbedingt auch im Erdgeschoß verwenden.

7. Bauleitung:

Zuständigkeiten genau klären (HBW und Architekturbüro)

Ausschreibungen in einem Büro erstellen.

Gerüstaufstieg frühzeitig organisieren.

Unbedingt von Anfang an Jour Fix auf der Baustelle vereinbaren.

- Toleranzen Stahlteile müssen eingehalten werden / Qualität Verzinkung
- Holzqualität - Wohnbau
- Obere Beplankung des Deckenelementes flicken und beschichten (Bauphase wasserdicht!)
- Plattenstärke eventuell  $t = 26$  mm wegen Durchhängen
- Kitt oder Silicon bei Plattenlängsstoß
- Rampa-Muffe mit Innensechskant
- Stahlteile Brandwand im Abbund einlassen! (Befestigung mit Spreiz- statt Klebeanker)
- Aussteifungssichtelement mit Gestellschrauben (im Abbund vorbohren) befestigen
- Elemente vor Naßzellen ebenfalls mit Gestellschrauben befestigen
- Höhe der aussteifenden Wohnungstrennwände – 1,5 cm (Toleranz Baumeister)
- Schrauben bei Elementfertigung entfernen (Bearbeitung CMS)
- Große Dachausparungen fixieren
- Befestigung Riffelblech bei Eingangstüren mit Spenglerschrauben im Abbund
- Sonderelement bei I-Träger Randabstand Hülse vergrößern

## Montage

---

- Betonsockel mit Aussparungen oder Rohr zum Entfernen des Wassers, Stülp höher über Gelände
- Deckenelementstoß (Skizze 2)
- Dachelementstoß (Skizze 3)
- Balkon- und Laubengangbefestigung (Skizze 4) Flacheisen aufrecht und andere Befestigung
- Schraubenlängen Wandelementbefestigung
- Lärche Brett bei Elementstoß auf Baustelle anbringen – GENERELL!
- Vorbau Ölz: 2,0 cm Fuge bei Schalungsstoß – unbedingt, damit Elementfertigung möglich  
Stütze innen muß zugelassen werden  
Details Verglasung und Türe fixieren
- Fundamenthöhen = alle Pläne an Firma Kaufmann
- Verglasung: Details neu fixieren (mit Fensterbauer)
- Hochzüge und Verblechungen: Normen einhalten (bei Baueingabe berücksichtigen)
- Verlegespanplatten versetzt gestoßen, Spezialleim, Unterkonstruktion Abstand max. 80 cm, bei jeder Trennwand Träger
- Einlagerung Rigips, Trittschall und Verlegespanplatten funktioniert aus Platzgründen nicht
- Leistungsumfang komplett abgrenzen wegen der Zeitschätzung

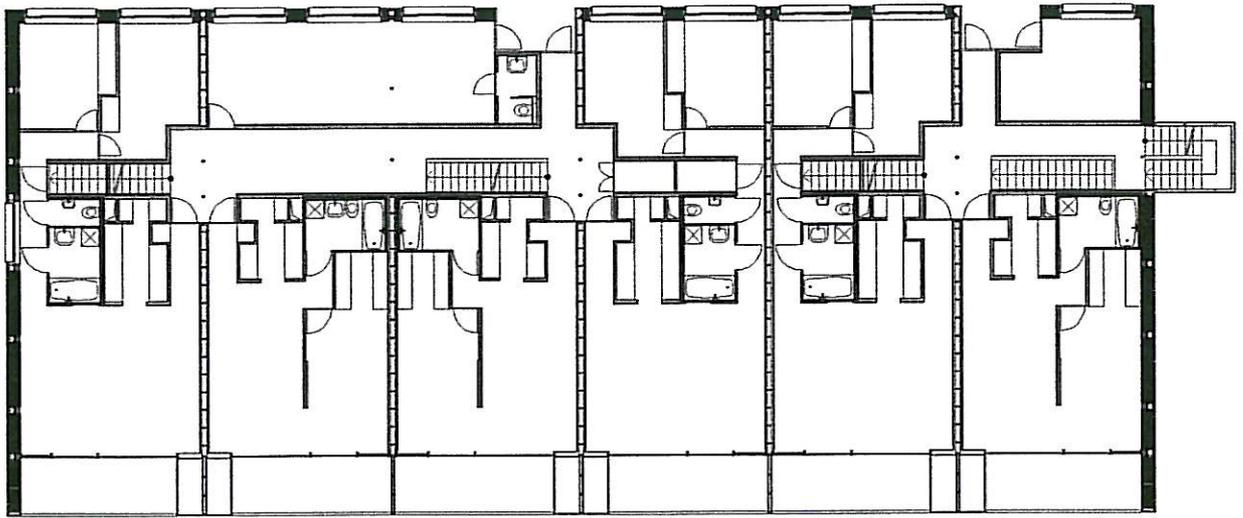
- baumeister, 10/1997, S. 18-23
- architektur aktuell, H. 209, 11/1997, S. 98-107
- Mehrgeschossiger Holzhausbau (Ott Verlag, Thun) S.123, 124
- architektur & wirtschaft, Journal Vorarlberg 12/1997, S 104
- Hochparterre Nr. 3, März 1998, S. 12-17
- architektur, holzbau, 4/1998, S.40-47
- Pro Holz Österr., mehrgesch. Wohnb. in Holzbw., 1.Aufl.98, S.44-47
- Translation, Innovation in Holz, Dokum. Sommerakademie Murau 97
- Holzbau für Architekten, Loseblattwerk (WEKA Verlag), Teil 12/2.12
- Architektur + Wettbewerbe, 175, Sept. 1998, S. 30-35
- Das Haus, Energie Spezial, 3/98, S.64/65
- Effizienz d. Energiesparförderung, Milborn/Sonderegger, S.133/134
- Der Energieberater, Energie Tirol, 1/99, S 8
- DBZ dt. Bauzeitschr., April 99, S. 37-44
- arch. in austria – a survey of the 20<sup>th</sup> century, Birkhäuser, S.306,307
- Der Zimmermeister (Ö), Mikado (D), 7/8 99, S.40-43
- Bolero Schweizer Magazin, Holz Unschlagbar, Nr. 10 Okt. 99, S. 140-143
- max 50, Energieinstitut Vorarlberg, Nr. 11 Sept. 99, S. 3, 4
- Wärmebrücken, Luft- u. Winddichte, Energie Tirol 1999, S. 63
- Wohnmodelle Bayern, kostengünstiger Wohnbau, Callwey 99, s. 36,37,45-49

---

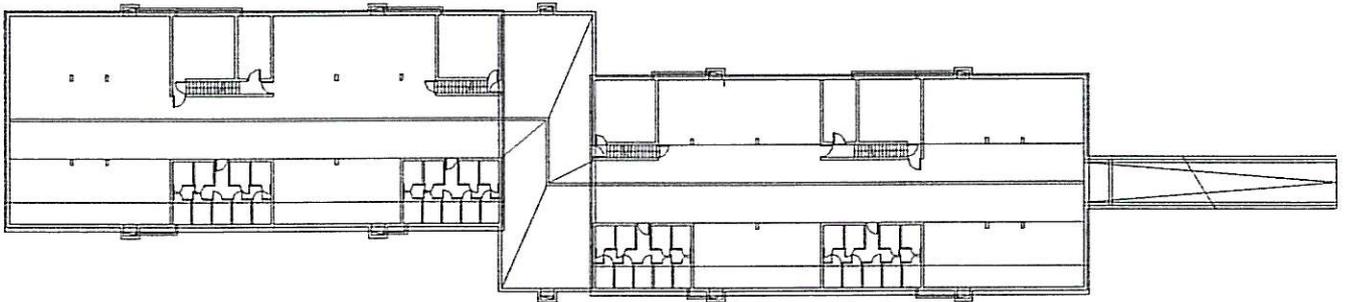
## Architekturpreise

- Landesholzbaupreis 97 1. Preis Kategorie Wohnbau
- 3. Vorarlberger Bauherrenpreis
- Arge Alp Umweltpreis 99 Preisträger (silber)

**WOHNANLAGE ÖLZBÜNDT**  
Liste der Publikationen und Architekturpreise  
2.24

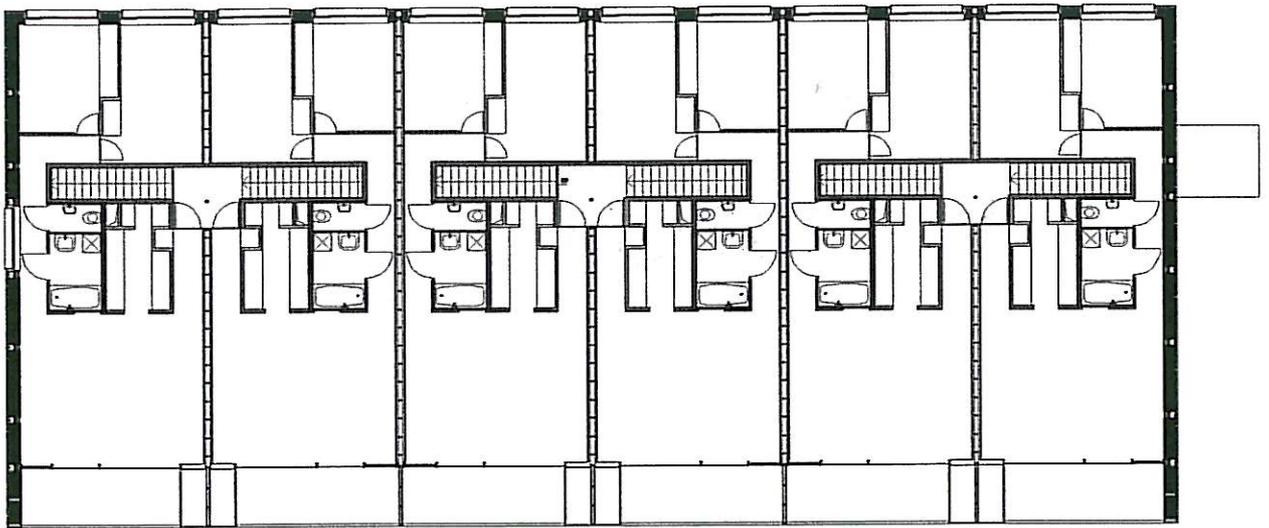


ERDGESCHOSS

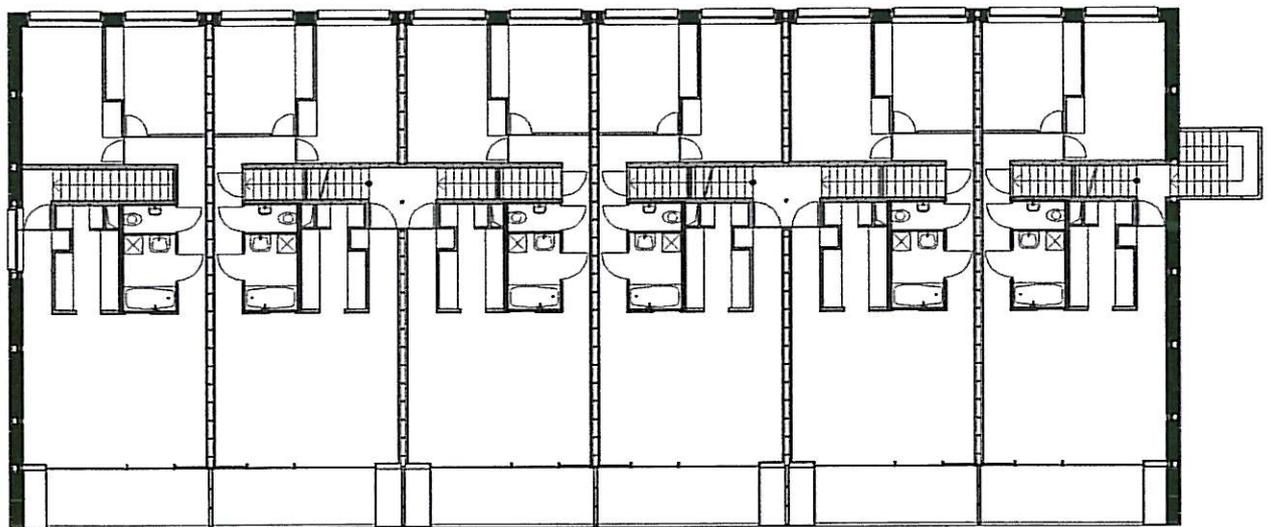


KELLERGESCHOSS

**GRUNDRISSSE**  
Erdgeschoss + Kellergeschoss  
3.1

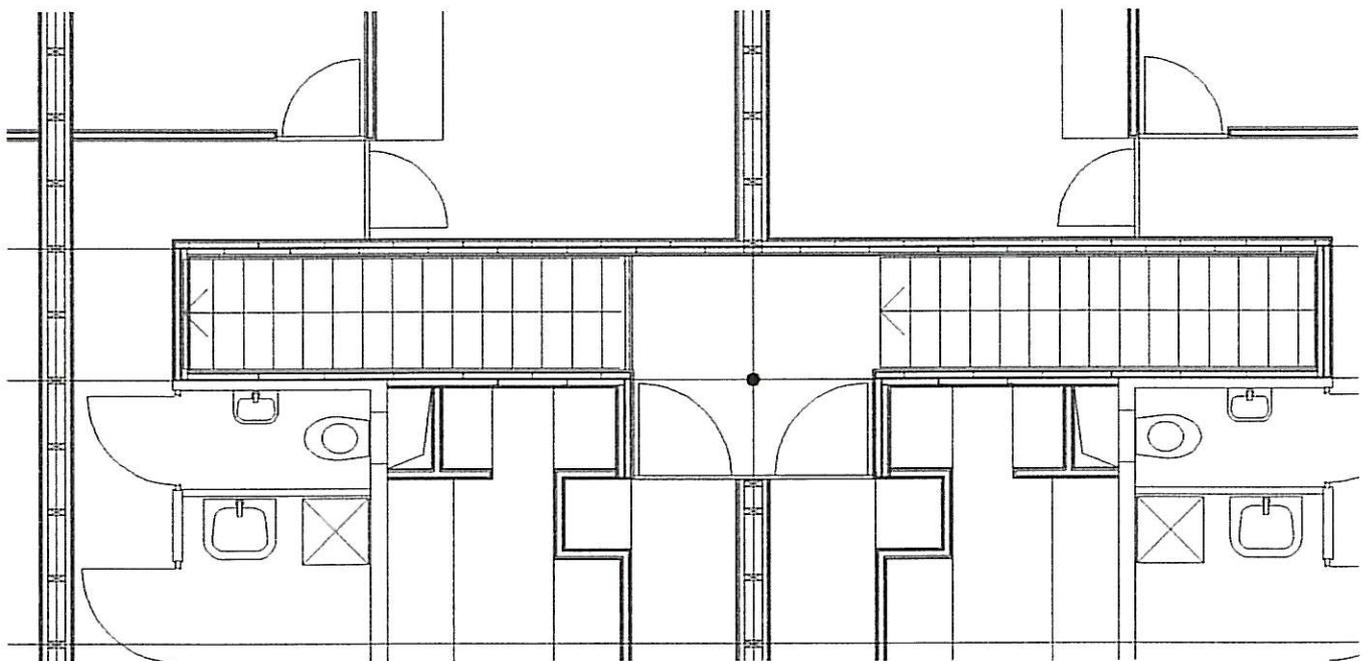
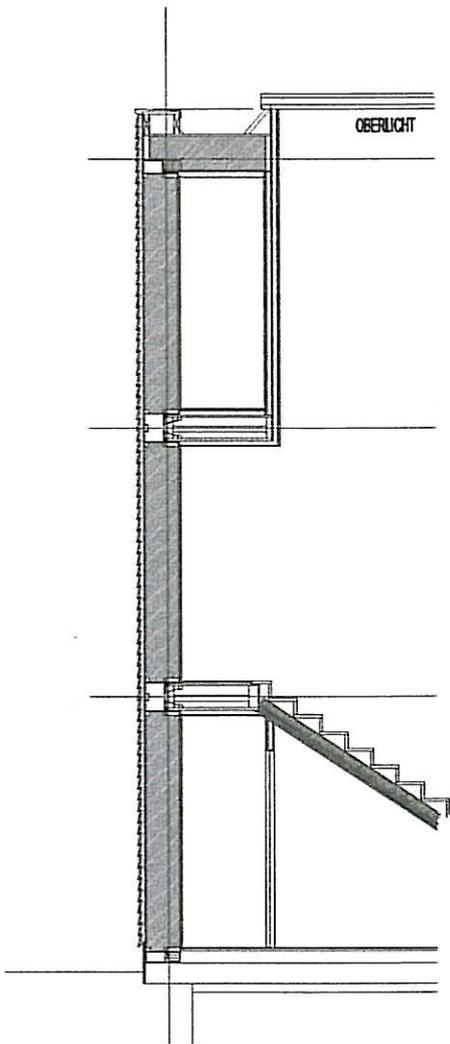


2. OBERGESCHOSS

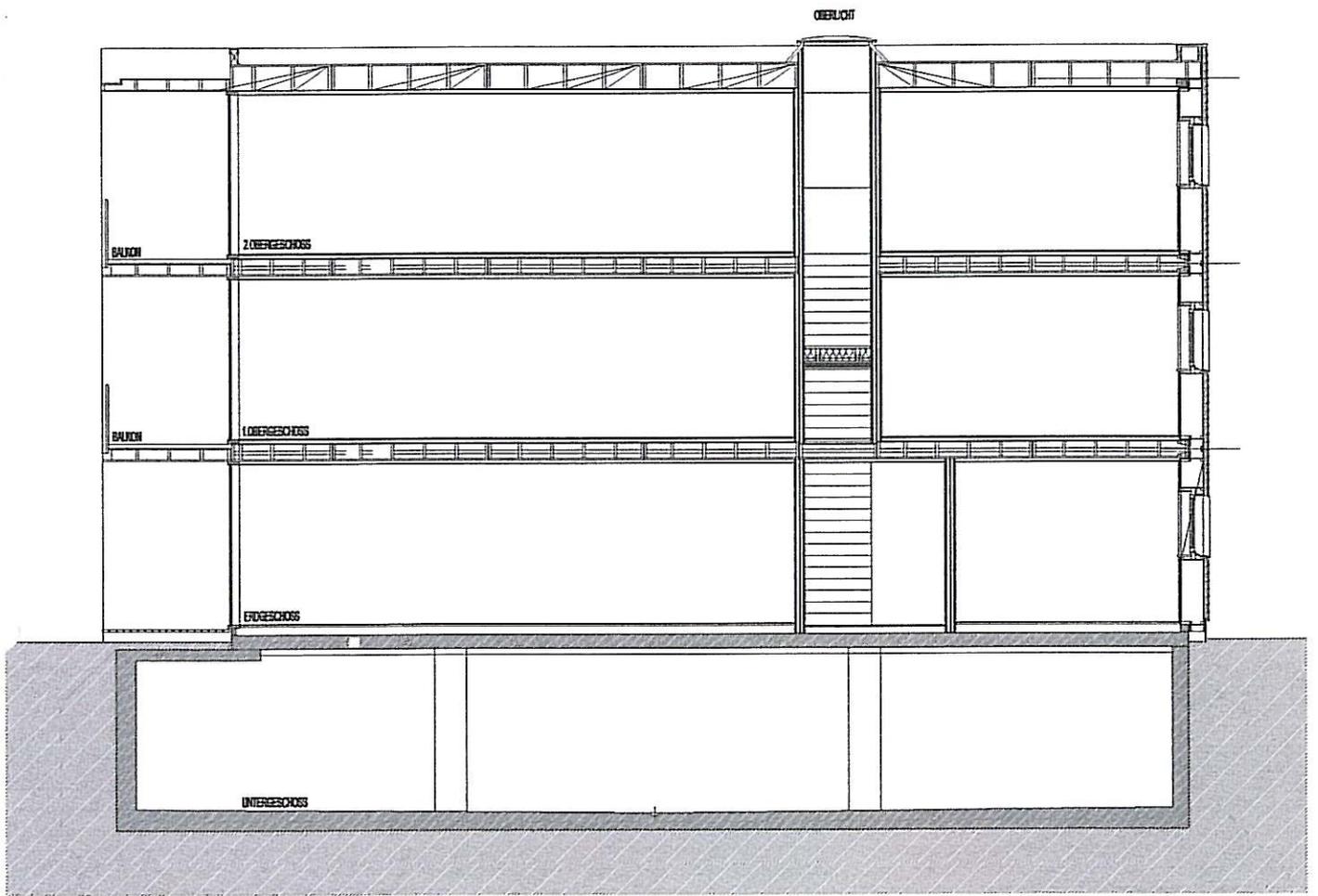


1. OBERGESCHOSS

GRUNDRISSSE  
1. + 2. Obergeschoss  
3.2

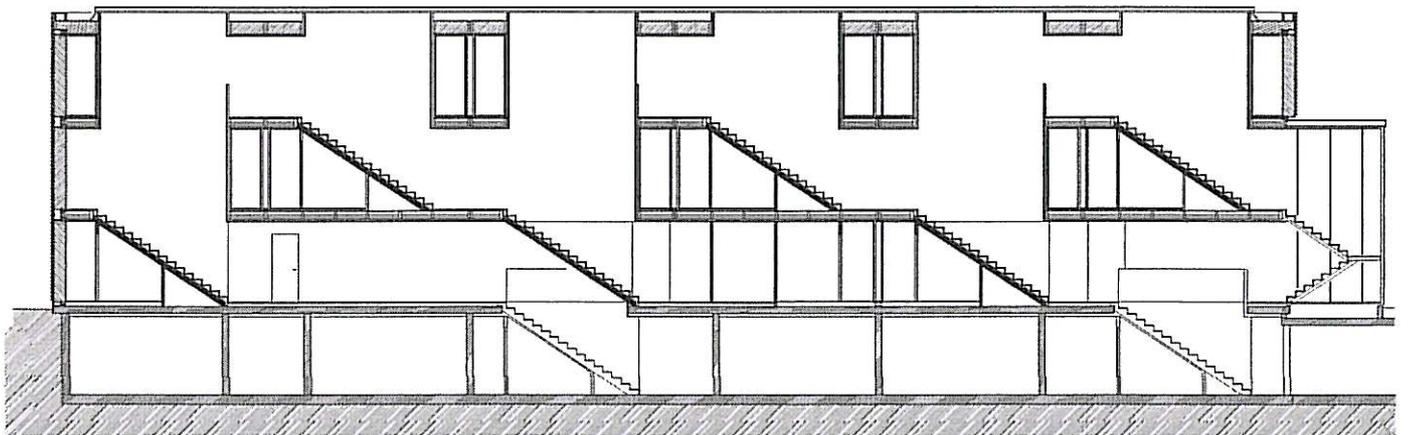


**DETAILAUSSCHNITT**  
 Grundriss und Schnitt Stiege/Oberlicht  
 3.3

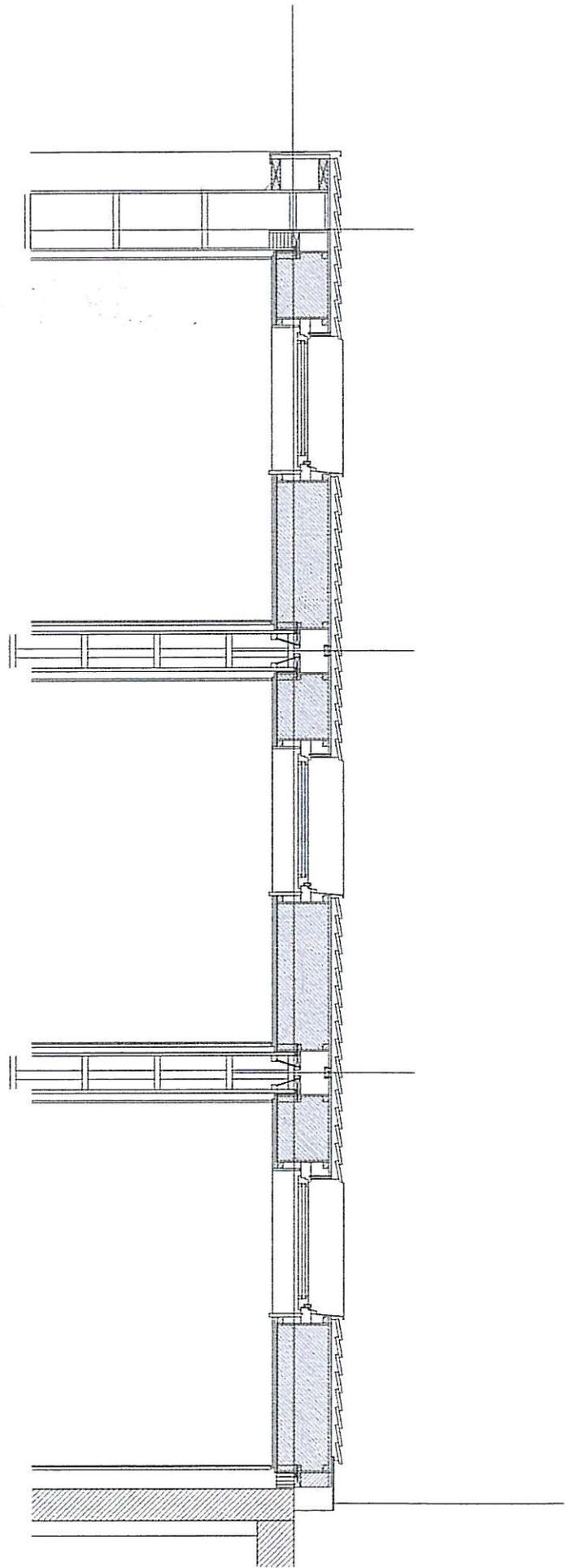


QUERSCHNITT

3.4



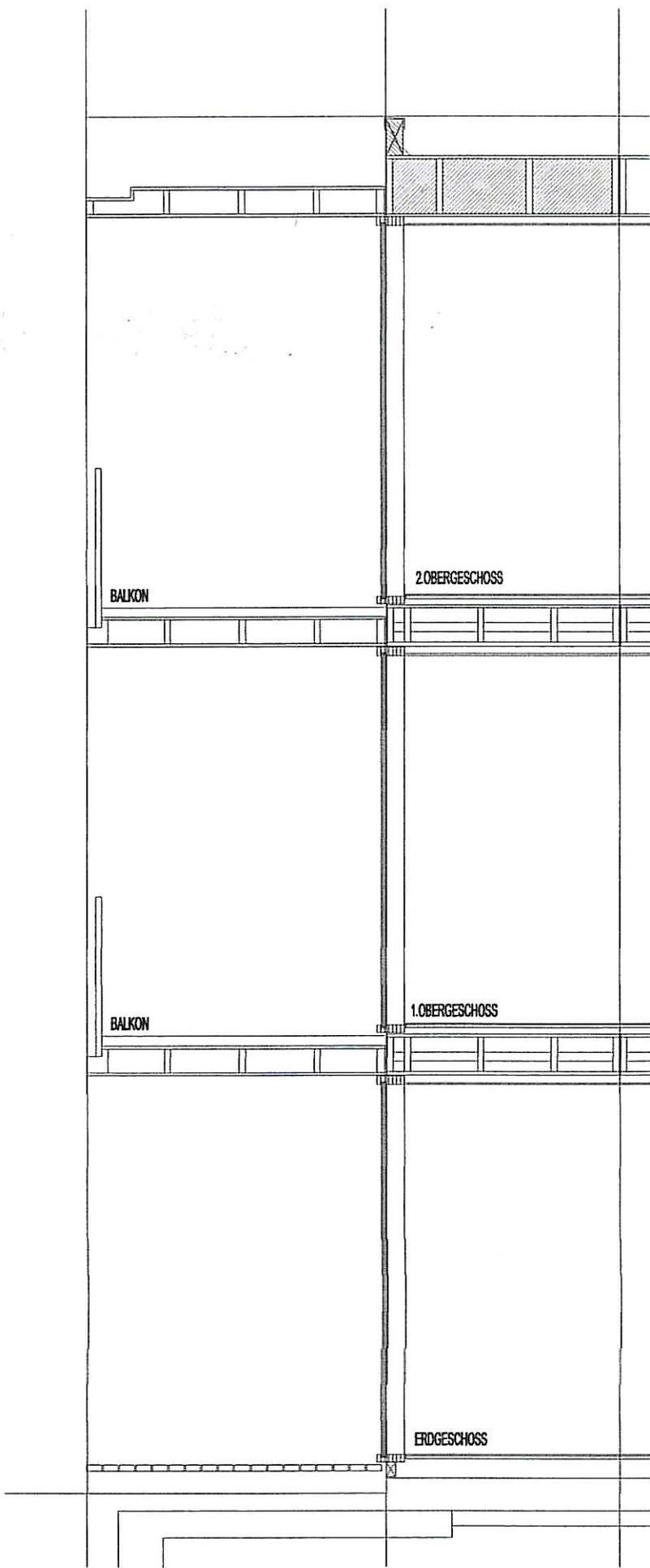
LÄNGSSCHNITT



FASSADENSCHNITT

Fenster

3.6



FASSADENSCHNITT

Balkon  
3.7

## Projektbeschreibung:

Mehrfamilienwohnhaus  
3-stöckiger Geschoßwohnbau aus Holz mit 36 Wohnungen

WNF                2.646 m<sup>2</sup>  
NGF                3.417 m<sup>2</sup>  
BRI                10.511 m<sup>3</sup>

Orientierung: Nord-Süd  
Baueingabe: Dezember 1997

Entwicklung, Detailplanung: Jänner 1998 bis April 1998

## Allgemeines:

Zielsetzung der ARGE Holzbau für das Projekt: Wohnanlage Eschlestrasse:

- 1 Weiterentwicklung des Holzbausystems in Richtung Variabilität und Gestaltungsfreiheit
- 2 Optimierung des Energiekonzeptes
- 3 Optimierung des Vorfertigungsgrades
- 4 Konsequente Materialwahl in Richtung ökologisch wertvolles Gesamtprodukt
- 5 Optimierung der Baustellenlogistik
- 6 Einarbeitung der Verbesserungsvorschläge vom ausführenden Zimmermeister

## Beschreibung Holzkonstruktion

Holzbau 3-geschossig auf Tiefgarage

### Wandkonstruktion:

Tragkonstruktion als Tischsystem

Aussenwände mit Holzstützen BS(11) 12/16cm, Abstand 240cm

Wohnungstrennwände als tragende Wandscheiben. Diese Wandscheiben wurden im Detail als Einfachständerwand und als Doppelständerwand sowie als, in Stützen BS(11) 16/20cm und Unterzüge BS(11) 16/26cm aufgelöste Wand, entwickelt (siehe statische Vorbemessung vom 17.2.98, Seite 6).

Aus wirtschaftlichen und ablauftechnischen Überlegungen wird die Einfachständerwand mit Beplankung aus Gipsfaserplatten ausgeführt.

Die Konstruktion der Aussenwände erfolgt analog der Wohnanlage Ölzbündt aus nichttragenden Wandelementen in Spanplattenkonstruktion.

Statische Aussteifung quer zum Gebäude durch die Wohnungstrennwände.

Statische Aussteifung längs zum Gebäude im Bereich der nordseitige Aussenwand

### Deckenkonstruktion:

Tragkonstruktion Spannweite 6,20m

Hohlkastenelemente mit Rippen BS (11) 23/4cm, Rippenabstand 49cm, untere Beplankung K1 Multiplan 26mm und obere Beplankung K1 Multiplan 20mm.  
Beschwerung der Hohlkastenelemente aus geflammtem Splitt 70mm bzw. Betonplatten 70mm.  
Hohlkörperdämpfung aus Wärmedämmfilz 50mm. In diesem Fall müssen die Deckenelemente liegend transportiert werden. Um die Deckenelemente jedoch stehend transportieren zu können muß der verbleibende Hohlraum mit Wärmedämmplatten 160mm gedämmt werden.

#### **Dachkonstruktion:**

Tragkonstruktion Spannweite 6,20m  
Hohlkastenelemente mit Rippen BS (11) 37/4cm, Rippenabstand 60cm, untere Beplankung Spanplatte 16mm und obere Beplankung Spanplatte 20mm.  
Wärmedämmung Isocell, Isofloc, oder Steinwolle.

#### **Balkonkonstruktion:**

Tragkonstruktion Spannweite 6,20m  
Hohlkastenelemente mit Rippen BS (11) 16/4cm, Rippenabstand 45cm, untere Beplankung K1-Multiplan 26mm und obere Beplankung K1-Multiplan 20mm.

#### **Treppenkonstruktion und Podeste:**

Die Podeste bestehen aus einer Formrohrkonstruktion MSH 200/120/6,3mm mit unterer Beplankung K1-Multiplan 20mm und oberer Beplankung K1-Multiplan 20mm. Die Montage erfolgt schallentkoppelt zwischen die Deckenelemente. Hohlkörperdämpfung mit WP 100mm.  
Die Treppe besteht aus einer Formrohrkonstruktion MSH 200/120/6,3mm. Die untere Beplankung wird als abgehängte Gipskartondecke ausgeführt. Die Treppenstufen und Spiegel werden in einer Holzkonstruktion mit Kautschukboden erstellt.

#### **Schalltechnisches Konzept:**

##### **Aussenwände:**

Holzaussenschirm hinterlüftet  
Wandkonstruktion  
biegeweiche Vorsatzschale Gipskarton 70mm

##### **Wohnungstrennwände (Wohnung/Wohnung):**

biegeweiche Vorsatzschale Gipskarton 70mm  
Holzständerwand mit Gipsfaserplatten beplankt  
biegeweiche Vorsatzschale Gipskarton 70mm

##### **Wohnungstrennwände (Wohnung/Stiegenhaus):**

Freistehende Gipskartonständerwand  
biegeweiche Vorsatzschale Gipskarton 70mm  
(gesamt 5 x GKB 12,5mm)

## **Decken (Wohnung/Wohnung):**

Bodenbelag Holzparkett  
Trockenboden Spanplatte auf Trittschalldämmplatte  
Deckenkonstruktion  
Abgehängte Gipskartondecke auf Schwingbügeln

## **Stiegenhäuser:**

Stiegenlauf und Podest auf Sylomergummi gelagert  
Wände, Decken, Stiegenlaufuntersichten mit biege-  
weichen Gipskartonverkleidungen

## **Brandschutztechnisches Konzept:**

Das brandschutztechnische Konzept wurde mit Dr. Giselbrecht der Brand-  
Verhütungsstelle Bregenz erarbeitet.

Die Wohnungstrennwände und Wohnungstrenndecken müssen der Brand-  
widerstandsklasse F30 entsprechen. Treppenuntersichten sind ebenfalls F30  
zu verkleiden. Sämtliche Ausführungsdetails der Holzkonstruktion und sämtliche  
Anschlussdetails der Gipskartonwände müssen mit der Brandverhütungsstelle  
abgesprochen werden. Dr. Giselbrecht wünscht eine projektbegleitende Kontrolle  
durch die Brandverhütungsstelle.

## **Energiekonzept:**

Weiterentwicklung des Energiekonzeptes der Wohnanlage Ölzbündt:

### **Beheizung der Räume:**

Nutzerfreundliche Bedienung der kontrollierten Be- und Entlüftung durch Einzelraumtemperaturregelung  
Verbesserte Lufteinbringung und Luftverteilung in den einzelnen Räumen  
Schalltechnische Verbesserung bei der Frischlufteinbringung

### **Warmwasseraufbereitung:**

Zentral, mit Solarkollektoren  
Grauwassernutzung für WC-Spülung  
Einhaltung kurzer Wege für die Warmwasserleitungen

### **Elektroinstallation:**

Schaffung einer Installationsebene an sämtlichen Wänden und Decken um eine  
flexiblere Installation zu ermöglichen.

Schwarzach, Mai 1998