

VORGEFERTIGTES ELEMENTSYSTEM IN HOLZ-BETON-VERBUND-RIPPEN-BAUWEISE FÜR ÖFFENTLICHE NUTZUNGEN AM BEISPIEL TYPENKINDERGARTEN

Masterthese

wissenschaftlich-künstlerische Arbeit
ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
MASTER OF SCIENCE (MSC) CULTURE TIMBER ARCHITECTURE

Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung
Kunstuniversität Linz

überholz - Universitätslehrgang für Holzbaukultur

betreut von

Helmut Dietrich
Lehrgangsleiter, Architekt, Dietrich-Untertrifaller, Bregenz-Wien

Veronika Müller
Lehrgangsmanagement, Linz

Roland Gnaiger
Architekt, Gründer des Universitätslehrgangs, Linz

(weitere Lehrende u.a. siehe Danksagung)

von Irene Prieler

Datum der Approbation:

Unterschrift Betreuer:

Arch. DI Michael Wildmann ZT · Arch. DI Irene Prieler
staatlich befugter und beeideter Ziviltechniker · 1070 Wien, Kaiserstrasse 85/2/18

ATELIER LINZ: 4020 Linz, Gärtnerstrasse 13/21
ATELIER WIEN: 1160 Wien, Grundsteingasse 14/20
architektur@grundstein.cc | +43 1 524 74 23 | +43 732 26 77 75 | www.grundstein.cc

grundstein
ARCHITEKTUR

Inhaltsverzeichnis

7	Abstract
9	Raumprogramm
15	1_Entwurf
17	Typenentwicklung
23	Elementierung
29	Entwurf M 1:200
31	Schaubilder
39	Elementierung Entwurf
47	Gebäudekonzepte
	Entfluchtungskonzept
	Nachtlüftungskonzept
55	Materialität
	Aussenraum
	Innenraum
	Fassade
75	2_Detail
77	Aufbauten
81	Detail M 1:20
91	Möbel als Raumersatz
101	3_Berechnungen
103	Statik
119	Energie
	Energieausweis
	Sommertauglichkeit
	Ökologie
	Vergleich Holz-Beton-Verbund : Brett-Sperr-Holz
	Schall
151	Kostenschätzung
173	5_Schlußfolgerung
175	4_Grundlagen
177	Kindergarten
227	Holz-Beton-Verbund
237	Referenzbeispiele
243	Transport
247	Entwicklung der Elementierung
259	OIB-Richtlinie u.dgl.
269	5_Anhang
271	Quellennachweis
293	Abkürzungen
293	Software
295	Danksagung
	Nachwort

Pläne u.a.verfügen über keine eigenen Seitenzahlen, jedoch über Deckblatt mit Seitenzahl

grundstein

grundstein ist konzipiert als offenes Kollektiv für kontextuelle Arbeiten an der Schnittstelle zwischen Architektur, angewandtem Urbanismus, Design, Kunst und sozialer Raum – initiiert 2006 von Michael Wildmann und Irene Prieler. So individuell die einzelnen Akteure und Akteurinnen arbeiten, so individuell entstehen Projekte und/oder Lösungen einerseits im Team mit den Auftraggebern und -geberinnen, andererseits im transdisziplinären Austausch oszillierend zwischen den einzelnen künstlerischen, technischen und wissenschaftlichen Disziplinen. Der Anspruch höchstmöglicher Innovation auf allen bearbeiteten Gebieten verbindet die Akteure und Akteurinnen bei der Bearbeitung der Projekte.

Schwerpunkt der Architekturproduktion sind prototypische Projekte in enger Zusammenarbeit mit den Auftraggebern und Auftraggeberinnen auf Basis deren Bestellqualität unter dem Aspekt eines alternativen Nachhaltigkeitsverständnisses; Forschungsprojekte zu aktuellen Architekturfragen bereichern das Oeuvre.

Abstract

Ausgangspunkt dieser wissenschaftlich-künstlerischer Arbeit sind zwei realisierte Projekte des Architekturbüros grundstein, bei welchen Holz-Beton-Verbund-Rippen-Systeme zum Einsatz gekommen sind (siehe Kapitel Grundlagen):

ASO4 Allgemeine Sonderschule 4. Karlhofschule

Aufstockung, Adaptierung, Generalsanierung
im Auftrag der Immobilien Linz GmbH – Stadt Linz

Planung:
grundstein im Planungsteam mit Arch. Siegel
Gesamtprojektleitung: Irene Prieler
Planungsbeginn: 2007
Fertigstellung ohne Aussenanlagen: 2009
Fertigstellung mit Aussenanlagen: 2010
ausgezeichnet mit:
Anerkennung – Oberösterreichischer Holzbaupreis 2009
Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit 2012

Laut den Recherchen von grundstein das erste (öffentliche) Gebäude Österreichs, das unter Verwendung eines Holz-Beton-Verbund-Systems (auf Sicht) erstellt wurde.

Aufbauend auf den Erfahrungen dieser zwei Projekte mit dem System Holz-Beton-Verbund-Rippe will diese wissenschaftlich-künstlerische Arbeit herausfinden, ob und mit welchen Mitteln die verwendeten gestalterischen Mittel:

- HBV-element als Sichtelement
 - Dämmschichte
 - mehrschaliges Polycarbonat-Lichtelement
- übertragen werden können auf die Funktion eines Kindergartens als Gebäude der Öffentlichen Hand.
Die Planung erfolgt als Ty-

penkindergarten und verwendet folgende Rahmenbedingungen:

- ortlos, d.h. ohne konkreten Bauplatz in Österreich
- Planungsbasis der technische Planung ist die OIB-Richtlinie 2011

gemini+ Wohnlandschaften im Wienerwald

im Auftrag von Tobias Baldauf und Marie Theres Okresek.

Planung:
grundstein im Planungsteam mit AL1 Architekten, bauchplan
Landschaftsarchitektur und -urbanismus, Peter Kneidinger
Planungsbeginn: 2009
Fertigstellung Bauteil 1: 2012
Bauteil 2 in Arbeit
ausgezeichnet mit:
„Das beste Haus“ Architekturpreis 2013 – Bundeslandsieger
Niederösterreich

Laut den Recherchen von grundstein das erste Holz-Beton-Verbund-Gebäude Österreichs, das im Selbstbau hergestellt wurde.

- Planungsbasis der räumlichen Planung ist das durchschnittliche Raumprogramm von Wettbewerbsausschreibungen der letzten 10 Jahre bzw. der Versuch diesen Rahmen partiell zu durchbrechen.

Raumprogramm

“Idealtyp“

Schnittmenge der Raumprogramme von Wettbewerbsausschreibungen in Österreich der vergangenen 10 Jahre

Anzahl		m ² je		Σ m ²	Bezeichnung
	Varianz		Varianz		
					(Windfang)
					Eingangs- und Wartebereich für Eltern
1		15	(bis 20)	15	Leiterzimmer mit Waschbecken (inkl. Isolierbereich für kranke Kinder)
1		20		20	Personalzimmer mit Garderobe
					Ess- und Aufenthaltsraum für Personal (Spinde)
1		4		4	Personalwaschraum mit Dusche und WC direkter Zugang vom Personalzimmer aus
1		10		10	Putzraum
3	(2 bis 4)	60	(bis 65)	180	Gruppenräume mit multifunktionellem Bereich fließendes Wasser in der Wirtschaftsecke ideale Gruppengröße: 15-20 (ganztags), 20-25 (halbtags) ideale Gruppengröße < 3J: 6-8 Kinder
3	(2 bis 4)	5		15	Abstellräume, den Gruppenräumen direkt angeschlossen
3	(2 bis 4)	10		30	Garderoben nach Möglichkeit mit direktem Zugang ins Freie Banklänge pro Kind ca. 30 cm, Mindestraumbreite 2,5 m
3	(2 bis 4)	8		24	Waschräume mit Toiletten und Waschbecken in verschiedenen Höhen Zugang von Gruppenraum & Garderobe
1		80		80	Ruhe- und Bewegungsraum oder Markplatz
1		10		10	mit angeschlossenem Abstellraum
1		5		5	Behinderten WC mit Dusche (Doppelnutzung als Besucher- und Bediensteten WC)
1		20		20	Aufwärmküche mit Abstellfläche
1		30		30	Essbereich im direktem Anschluß an die Aufwärmküche
1		15		15	Abstellraum
1		n. Bedarf		n. Bedarf	Heiz- und Technikraum
		277		458	Nettonutzfläche gesamt zz. Verkehrsfläche

Typ 2

2 Gruppen

Anzahl	m ² je	Σ m ²	Bezeichnung
			(Windfang)
			Eingangs- und Wartebereich für Eltern
			Leiterzimmer mit Waschbecken (inkl. Isolierbereich für kranke Kinder)
1	14	14	Personalzimmer mit Garderobe Ess- und Aufenthaltsraum für Personal (Spinde) Personalwaschraum mit Dusche und WC direkter Zugang vom Personalzimmer aus Putzraum
2	64	128	Gruppenräume mit multifunktionellem Bereich fließendes Wasser in der Wirtschaftsecke ideale Gruppengröße: 15-20 (ganztags), 20-25 (halbtags) ideale Gruppengröße < 3J: 6-8 Kinder
2	4	8	Abstellräume, den Gruppenräumen direkt angeschlossen
2	15	29	Garderoben nach Möglichkeit mit direktem Zugang ins Freie Banklänge pro Kind ca. 30 cm, Mindestraumbreite 2,5 m
2	7	13	Waschräume mit Toiletten und Waschbecken in verschiedenen Höhen Zugang von Gruppenraum & Garderobe
1	64	64	Ruhe- und Bewegungsraum oder Markplatz mit angeschlossenem Abstellraum
1	5	5	Behinderten WC mit Dusche (Doppelnutzung als Besucher- und Bediensteten WC)
1	14	14	Aufwärmküche mit Abstellfläche
1			Essbereich im direktem Anschluß an die Aufwärmküche
1	2	2	Abstellraum
1	3	3	Heiz- und Technikraum
		281	Nettonutzfläche gesamt zz. Verkehrsfläche

Typ 3

3 Gruppen

Anzahl	m ² je	Σ m ²	Bezeichnung
			(Windfang)
1	41	41	Eingangs- und Wartebereich für Eltern
			Leiterzimmer mit Waschbecken (inkl. Isolierbereich für kranke Kinder)
1	48	48	Personalzimmer mit Garderobe
			Ess- und Aufenthaltsraum für Personal (Spinde)
1	6	6	Personalwaschraum mit Dusche und WC direkter Zugang vom Personalzimmer aus"
1	6	6	Putzraum
3	56	169	Gruppenräume mit multifunktionellem Bereich fließendes Wasser in der Wirtschaftsecke ideale Gruppengröße: 15-20 (ganztags), 20-25 (halbtags) ideale Gruppengröße < 3J: 6-8 Kinder
3	4	13	Abstellräume, den Gruppenräumen direkt angeschlossen
3	21	64	Garderoben nach Möglichkeit mit direktem Zugang ins Freie Banklänge pro Kind ca. 30 cm, Mindestraumbreite 2,5 m
3	7	21	Waschräume mit Toiletten und Waschbecken in verschiedenen Höhen Zugang von Gruppenraum & Garderobe
1	83	83	Ruhe- und Bewegungsraum oder Markplatz
	6	6	mit angeschlossenem Abstellraum
1	5	5	Behinderten WC mit Dusche (Doppelnutzung als Besucher- und Bediensteten WC)
1	10	10	Aufwärmküche mit Abstellfläche
1	45	45	Essbereich im direktem Anschluß an die Aufwärmküche
1	5	5	Abstellraum
1	7	7	Heiz- und Technikraum
		524	Nettonutzfläche gesamt zz. Verkehrsfläche

Typ 4

4 Gruppen

Anzahl	m ² je	Σ m ²	Bezeichnung
			(Windfang)
1	18	18	Eingangs- und Wartebereich für Eltern
1	14	14	Leiterzimmer mit Waschbecken (inkl. Isolierbereich für kranke Kinder)
1	30	30	Personalzimmer mit Garderobe Ess- und Aufenthaltsraum für Personal (Spinde) Personalwaschraum mit Dusche und WC direkter Zugang vom Personalzimmer aus
1	14	14	Putzraum
4	63	252	Gruppenräume mit multifunktionellem Bereich fließendes Wasser in der Wirtschaftsecke ideale Gruppengröße: 15-20 (ganztags), 20-25 (halbtags) ideale Gruppengröße < 3J: 6-8 Kinder
4	4	17	Abstellräume, den Gruppenräumen direkt angeschlossen
4	17	69	Garderoben nach Möglichkeit mit direktem Zugang ins Freie Banklänge pro Kind ca. 30 cm, Mindestraumbreite 2,5 m
4	7	28	Waschräume mit Toiletten und Waschbecken in verschiedenen Höhen Zugang von Gruppenraum & Garderobe
1	82	82	Ruhe- und Bewegungsraum oder Markplatz mit angeschlossenem Abstellraum
1	5	5	Behinderten WC mit Dusche (Doppelnutzung als Besucher- und Bediensteten WC)
1	29	29	Aufwärmküche mit Abstellfläche
1	20	20	Essbereich im direktem Anschluß an die Aufwärmküche
1			Abstellraum siehe Aufwärmküche
1	7	7	Heiz- und Technikraum
		582	Nettonutzfläche gesamt zz. Verkehrsfläche

ENTWURF

Typenentwicklung

Entwurf mit vorgefertigten Holz-Beton-Verbund-Elementen

Auf Basis folgender Rahmenbedingungen:

- Entwurfsvorgaben
- Raumprogramm
- Elementierung HBV
- Transport

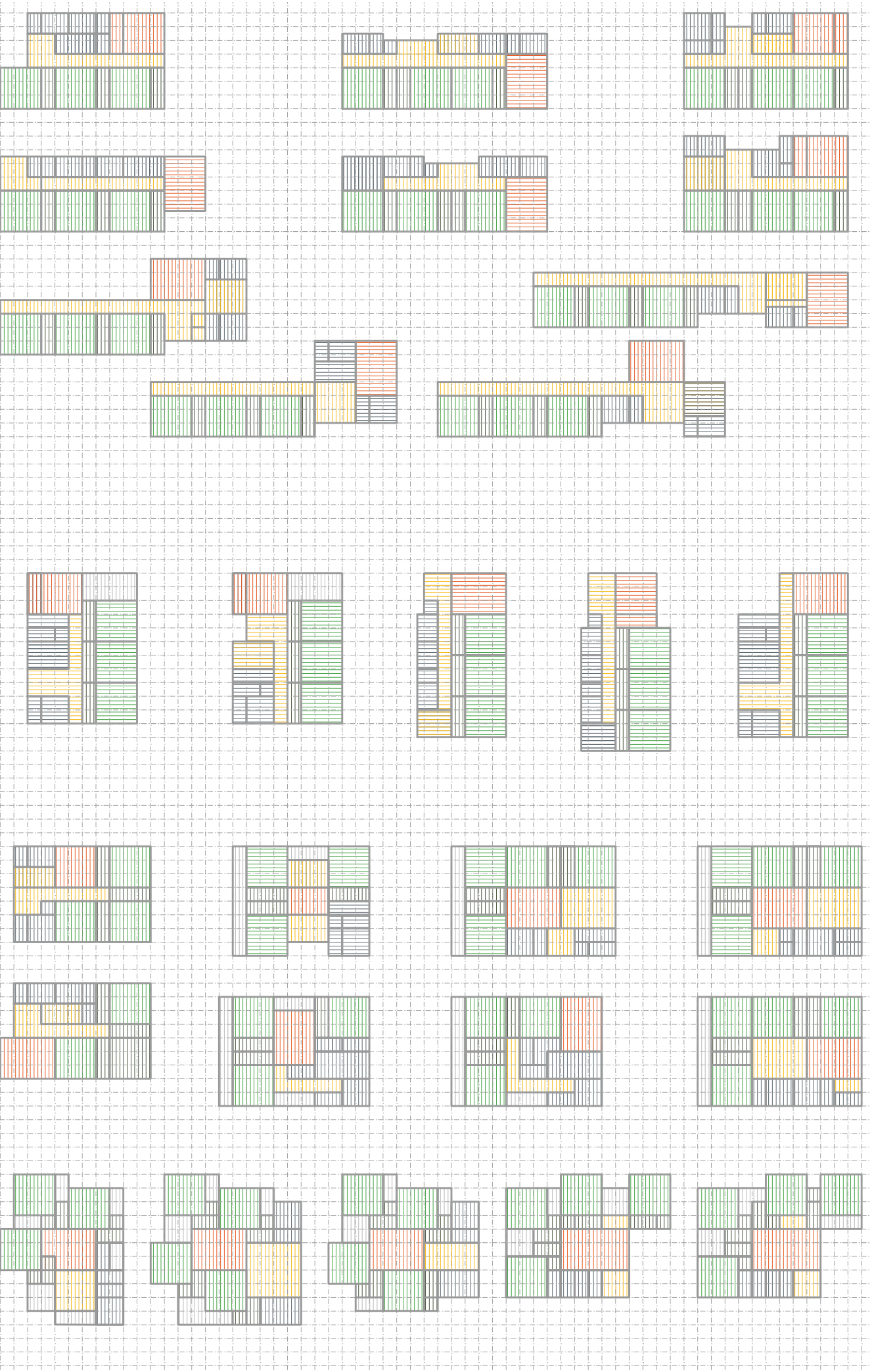
wurde letztendlich ein Raster von 2.75 x 2.75 m ausgewählt, das als Grundlage für

die Entwurfsstudien dient. Die Richtung der Schraffur zeigt dabei die Spannrichtung der HBV Elemente an.

Im folgenden sind einige Studien dargestellt, um die Arbeitsschritte zu verdeutlichen. Die Darstellung auf

der linken Seite zeigt Studien eher zu Beginn des Prozesses, die auf der rechten Seiten jene gegen Ende des Prozesses.

Die darauffolgende Seite zeigt Legende und Auswahl jener Entwürfe, an denen weitergearbeitete wurde.



LEGENDE:

- 1 Gruppenmodul
bestehend aus:
(1) Gruppenraum
(a) WC
(b) Aufbewahrung
- 2 Garderobe
- 3 Ruhe- und Bewegungsraum
mit (b) Aufbewahrung
bzw. Marktplatz
- 4 Speisezone
- 5 Aufwärmküche
- 6 Abstellraum (Aufbewahrung)
- 7 Leitung
- 8 Personal
- 9 WC (barrierefrei & Personal)
- 10 Foyer, Erschliessung
- 11 Putzraum
- 12 Terrasse
- 13 Technikraum

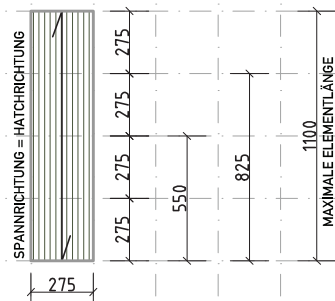
 MARKTPLATZ oder
RUHE- & BEWEGUNGSRaum

 GRUPPEN

 GARDEROBE

 ERSCHLIESSUNG

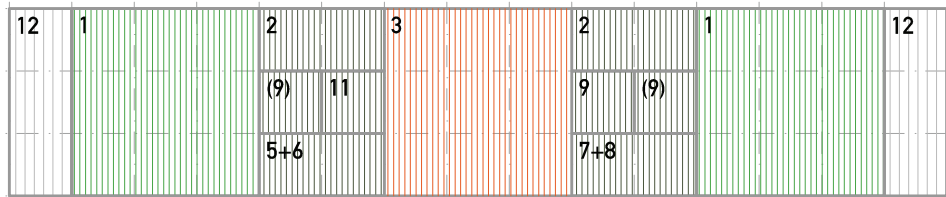
 NEBEN- &
PERSONALRÄUME



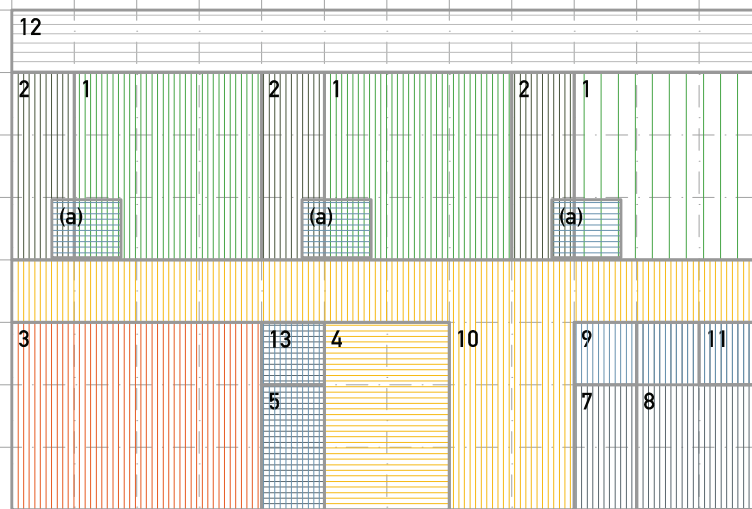
 WAND HBV

 TRANSLUCENTE WAND HBV

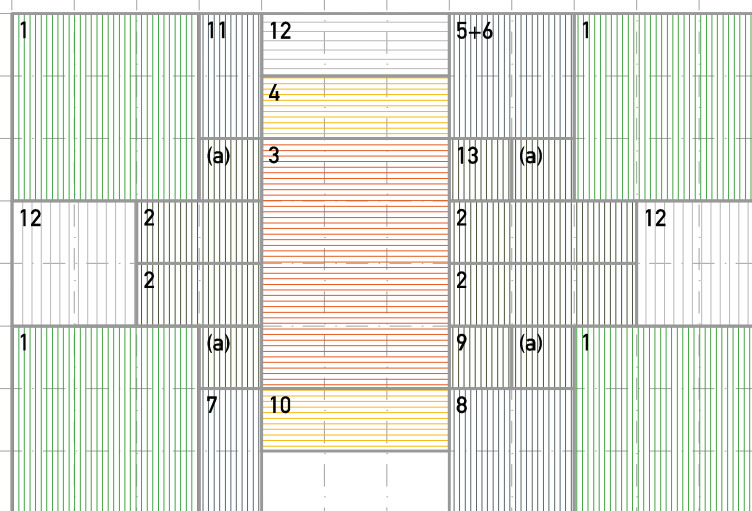
 FENSTERELEMENT



TYP 2. MINI. 2-gruppig. 2- oder 4-seitig orientiert
Typologie Marktplatz
UMFANG:FLÄCHE = 88m:295m² = 0.298/m



TYP 3. MIDI. 3-gruppig. 2-seitig orientiert
Typologie Bewegungsraum oder Offenes Konzept
UMFANG:FLÄCHE = 105m2:635m² = 0.165/m



TYP 4. MAXI. 4-gruppig. 4-seitig orientiert
Typologie Marktplatz
UMFANG:FLÄCHE = 143m2:620m² = 0.231/m

Elementierung

HBV System

Spannweiten der HBV-Balkendecke

produktspezifisches Herstellerbeispiel von annähernd repräsentativem Charakter

			Spannweite der HBV-Balkendecke															
Belastung			5,00 m				5,50 m				6,00 m				6,50 m			
g [kN/m²]	p [kN/m²]	q [kN/m²]	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	- Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß
1,00	1,50	2,50	10	8	16	90	10	8	16	90	8	12	16	80	8	12	16	70
1,50	1,50	3,00	10	8	16	70	8	8	16	60	8	12	16	70	8	12	20	90
1,50	2,25	3,75	10	8	16	75	8	8	20	75	10	12	20	90	12	16	20	95
1,75	2,25	4,00	10	8	16	70	8	8	20	70	10	12	20	90	10	16	20	90
1,75	2,75	4,50	10	8	16	65	10	12	20	90	10	12	20	85	8	16	20	80
1,75	3,50	5,25	10	8	20	75	8	12	20	80	10	12	20	70	8	16	24	85
1,75	5,00	6,75	10	8	20	60	8	16	20	80	10	16	20	70	8	16	24	75

			Spannweite der HBV-Balkendecke															
Belastung			7,00 m				7,50 m				8,00 m				8,50 m			
g [kN/m²]	p [kN/m²]	q [kN/m²]	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	- Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß
1,00	1,5	2,50	12	16	20	100	12	12	24	100	12	14	24	90	12	16	28	100
1,50	1,50	3,00	12	16	20	95	12	16	24	100	12	16	24	90	12	16	30	105
1,50	2,25	3,75	12	16	24	95	12	16	24	90	12	16	28	95	12	16	32	120
1,75	2,25	4,00	12	16	24	95	12	16	24	85	12	16	28	90	12	16	32	120
1,75	2,75	4,50	12	16	24	90	10	16	24	80	12	16	28	100	12	16	32	110
1,75	3,50	5,25	12	16	24	90	10	16	24	75	12	16	32	110	12	16	36	120
1,75	5,00	6,75	12	16	28	90	10	16	28	80	12	16	32	90	12	16	36	95

			Spannweite der HBV-Balkendecke															
Belastung			9,00 m				9,50 m				10,00 m				10,50 m			
g [kN/m²]	p [kN/m²]	q [kN/m²]	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	- Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß
1,00	1,50	2,50	12	16	30	95	12	16	36	100	12	20	36	100	12	24	36	100
1,50	1,50	3,00	12	16	32	100	12	16	36	100	12	20	38	100	12	24	38	95
1,50	2,25	3,75	12	16	32	100	12	16	36	115	12	20	38	110	12	24	38	100
1,75	2,25	4,00	12	16	34	105	12	20	36	115	12	20	40	120	12	24	40	110
1,75	2,75	4,50	12	16	36	115	12	20	36	115	12	20	40	120	12	24	40	110
1,75	3,50	5,25	12	18	36	115	12	20	36	115	12	20	40	120	12	24	40	110
1,75	5,00	6,75	12	20	36	105	12	24	36	110	12	24	40	115	12	24	42	115

Transport

Wieshofer

„Normaltransportmasse
 $l \times b \times h = 10.0 \times 2.55 \times 3.0 \text{ m}$

Ständige Sondergenehmigung der Firma
 $l \times b \times h = 12.0 \times 3.0 \times 3.9 \text{ m}$
sind mit Aufpreis von € 40/h netto möglich

Transporte bis $h=4.10 \text{ m}$ Ladehöhe sind möglich, allerdings ist hierfür eine sogenannte Routengenehmigung erforderlich.“

Telefonnotiz
Wieshofer Transporte
Linzer Straße 43
4221 Steyregg

Felbermayr

„Folgende Transporte sind zu bevorzugen:

ohne Begleitung (ständige Sondergenehmigung Frächter):
 $l \times b \times h = 14 \times 3 \times 4.2 \text{ m}$
mit Standardbegleitung:
 $l \times b \times h = 16 \times 3.5 \times 4.5 \text{ m}$
(hier sind die Kosten noch einigermaßen vertretbar)“

„Noch größere Abmessungen sind natürlich möglich, der Aufwand muss aber den Produktionskosten (Vorteile in der Werkstatt, Vorfertigung) gegenüber gestellt werden.
Ein weiterer Faktor bei der größeren Breite ist natürlich die Länge der Elemente; tief gelegte Sattelzüge können ohne großen Aufwand Elemente bis
 $l \times b \times h = 9 \times 1.7 \times 4 \text{ m}$ bzw
 $l \times b \times h = 9 \times 2.9 \times 3.8 \text{ m}$ transportieren.“
H. Anreiter

Telefonnotiz & Emailkontakt
Felbermayr Holding GmbH
Machstraße 7
A-4600 Wels
via Herbert Anreiter
Ing. Georg Kumpfmüller Bau-
gesellschaft mbH & Co KG
Pfarrkirchen 34
4141 Pfarrkirchen

Argument

Eine Übersicht über die Transportbedingungen in Österreich findet sich im Anhang unter dem Punkt Transport.

Die Wahl der Elementgrößen scheint auf den ersten Blick eine sehr einfache zu sein, da diese sich aus folgenden Hauptparametern

- Entwurf
 - Systemeigenschaften HBV
 - Transport
- ergeben sollten. Insbesondere Entwurf aber auch Transport sind allerdings sehr weiche Parameter: Die Wahl der perfekten Transportgröße kann ohne Kenntnis des exakten Standortes nur annäherungsweise bestimmt werden, da z.B. Straßenbreiten oder Durchfahrthöhen zu berücksichtigen sind. Darüberhinaus verfügt jedes Transportunternehmen über eigene dauerhafte Sondergenehmigungen. Die Wahl des Formates hängt also auch von den lokalen Bedingungen ab wie dem
- Produktionsort
 - Standort
 - Straßennetz
 - Genehmigungen des Frächters.

Das gewählte Format ist das Ergebnis eines Näherungsprozesses aus den angegebenen Hauptparametern.

Das gewählte Format baut auf auf einem **Raster von $2.75 \times 2.75 \text{ m}$.**

Der Abstand der Steher ergibt sich aus der Plattenbreite des Polycarbonatmaterials. Die derzeit marktüblichen Breiten für Architekturanwendungen mit geeignetem U-wert sind größtenteils 50cm.

maximal verwendetes Format:
 $b \times l = 2.75 \times \text{max. } 11 \text{ m}$

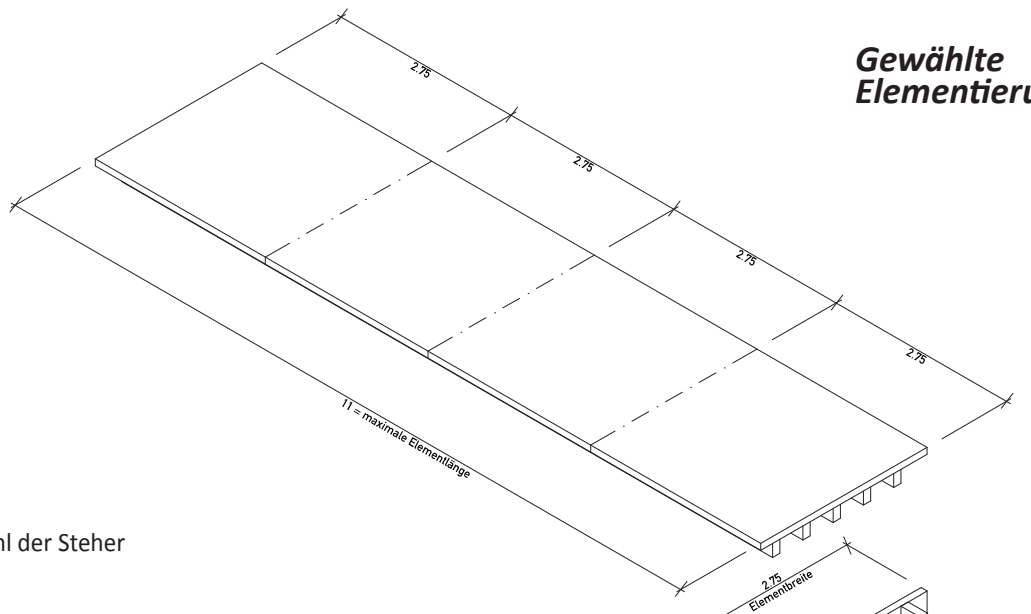
meist verwendetes Format:
 $b \times l = 2.75 \times 8.25 \text{ m}$

Kleinformat:
 $b \times l = 2.75 \times 5.5 \text{ m}$
 $b \times l = 2.75 \times 2.75 \text{ m}$

Gewählte Elementierung

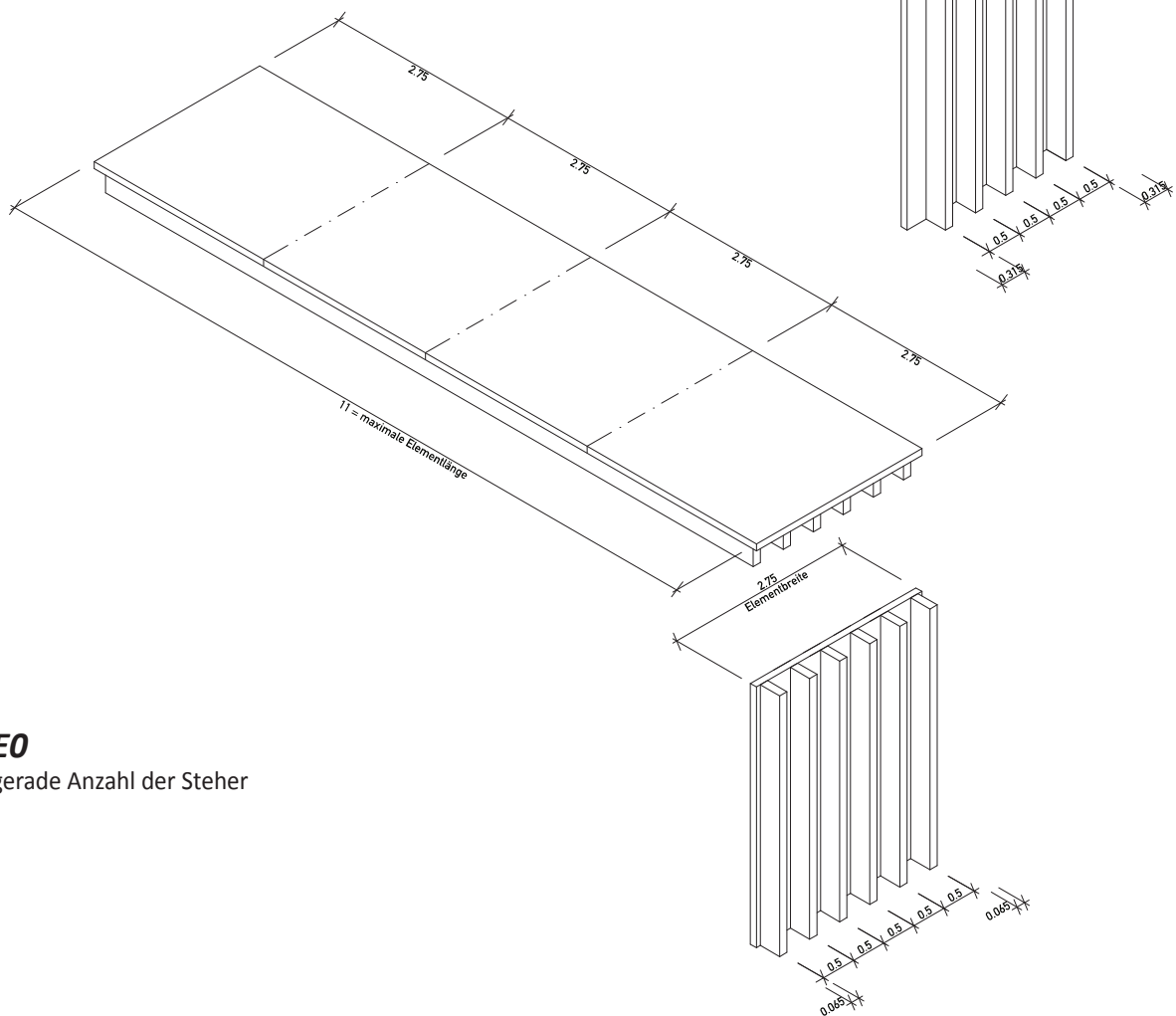
E1

ungerade Anzahl der Steher



E0

gerade Anzahl der Steher



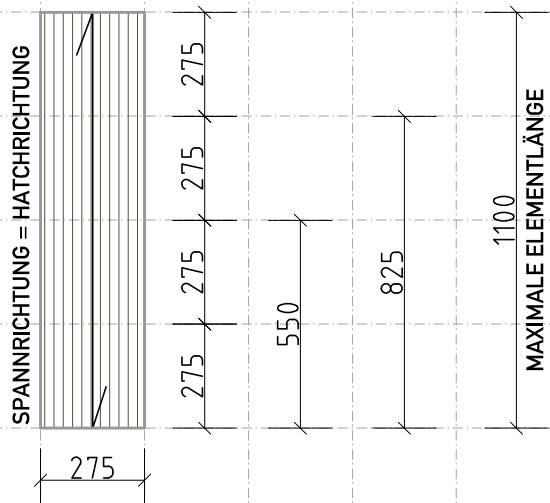
Entwurf

Maßstab 1:200

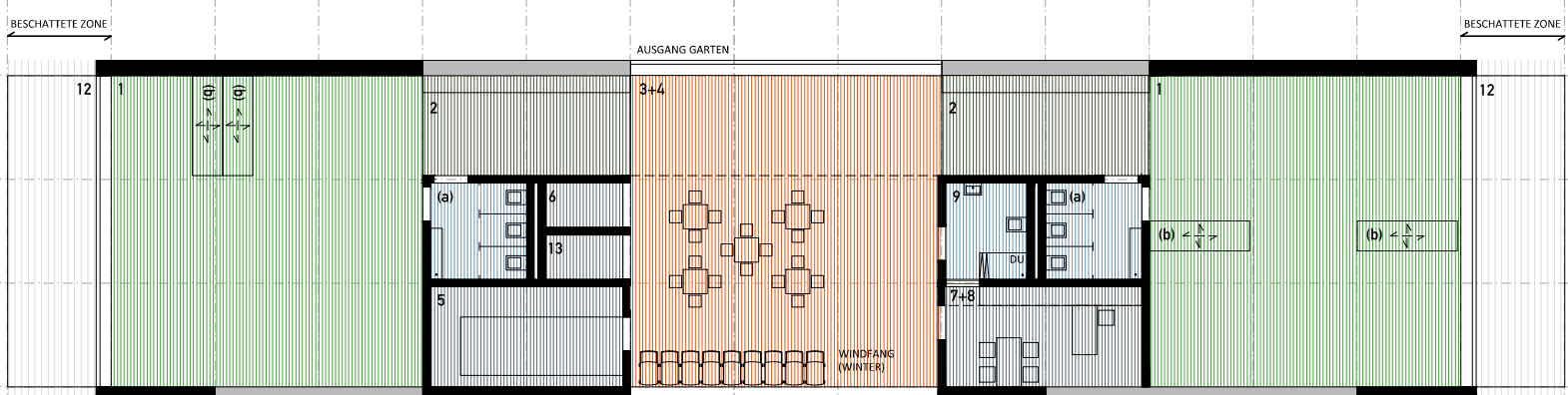
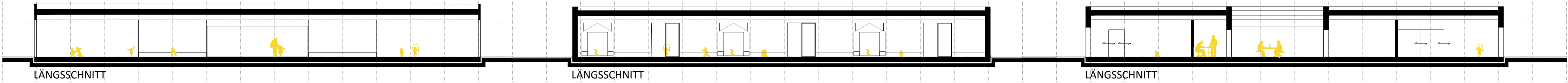
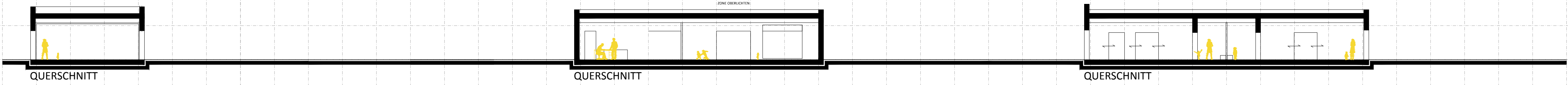
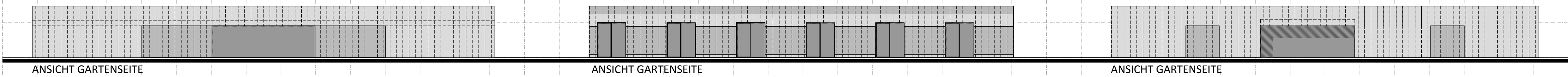
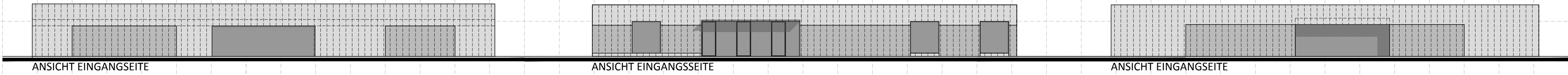
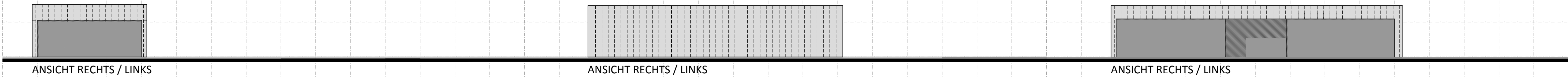
LEGENDE:

- 1 Gruppenmodul bestehend aus:
 - (1) Gruppenraum
 - (a) WC
 - (b) Aufbewahrung
- 2 Garderobe
- 3 Ruhe- und Bewegungsraum mit (b) Aufbewahrung bzw. Marktplatz
- 4 Speisezone
- 5 Aufwärmküche
- 6 Abstellraum (Aufbewahrung)
- 7 Leitung
- 8 Personal
- 9 WC (barrierefrei & Personal)
- 10 Foyer, Erschliessung
- 11 Putzraum
- 12 Terrasse
- 13 Technikraum

- MARKTPLATZ oder RUHE- & BEWEGUNGSRaum
- GRUPPEN
- ERSCHLIESSUNG
- GARDEROBE
- NEBEN- & PERSONALRÄUME



- WAND HBV
- TRANSLUCENTE WAND HBV
- FENSTERELEMENT



TYP 2: 2 GRUPPEN



TYP 3: 3 GRUPPEN



TYP 4: 4 GRUPPEN

Schaubilder



Typ 2



Typ 3

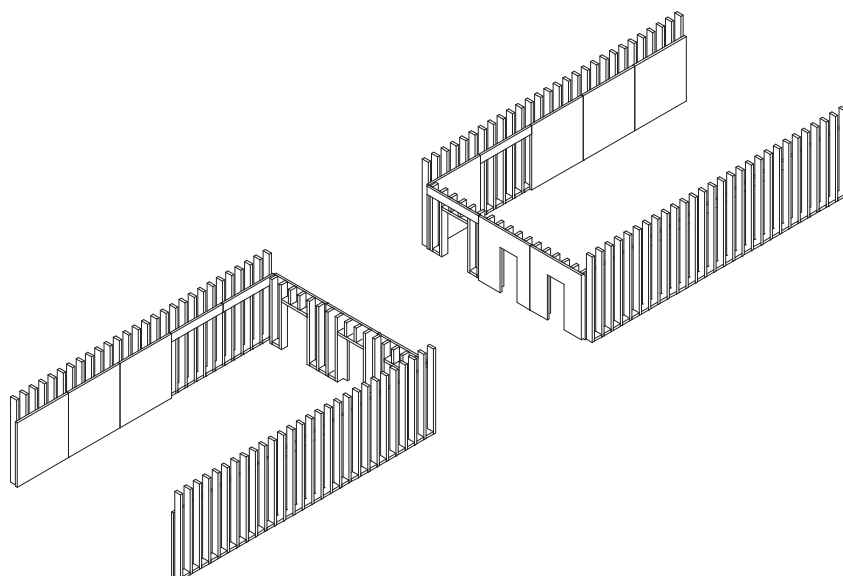
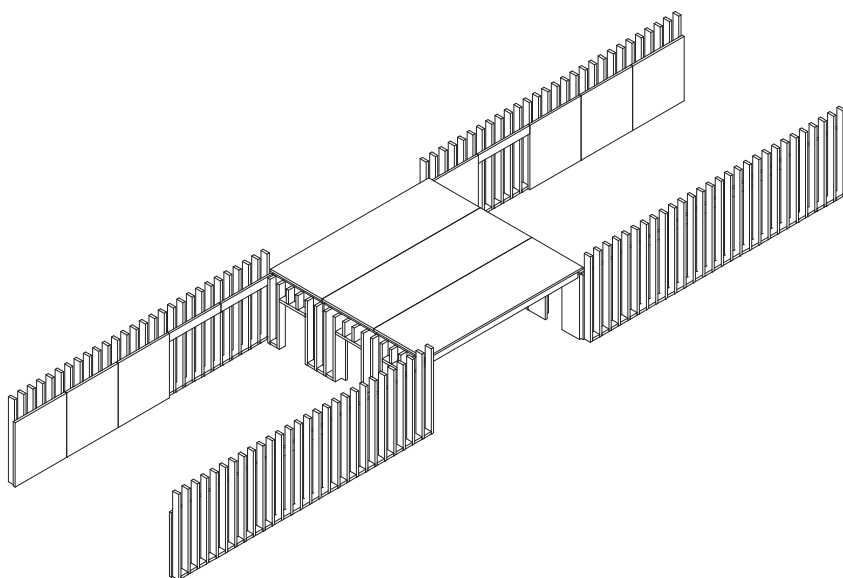
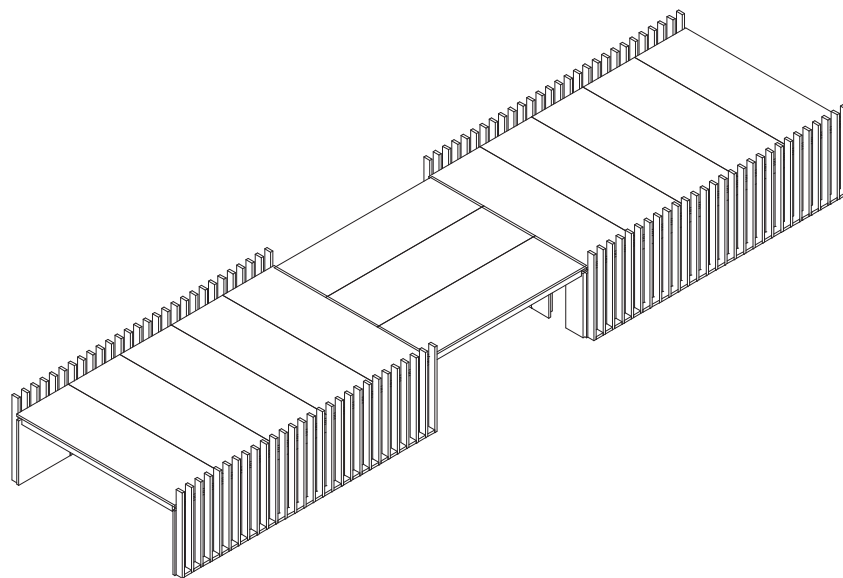


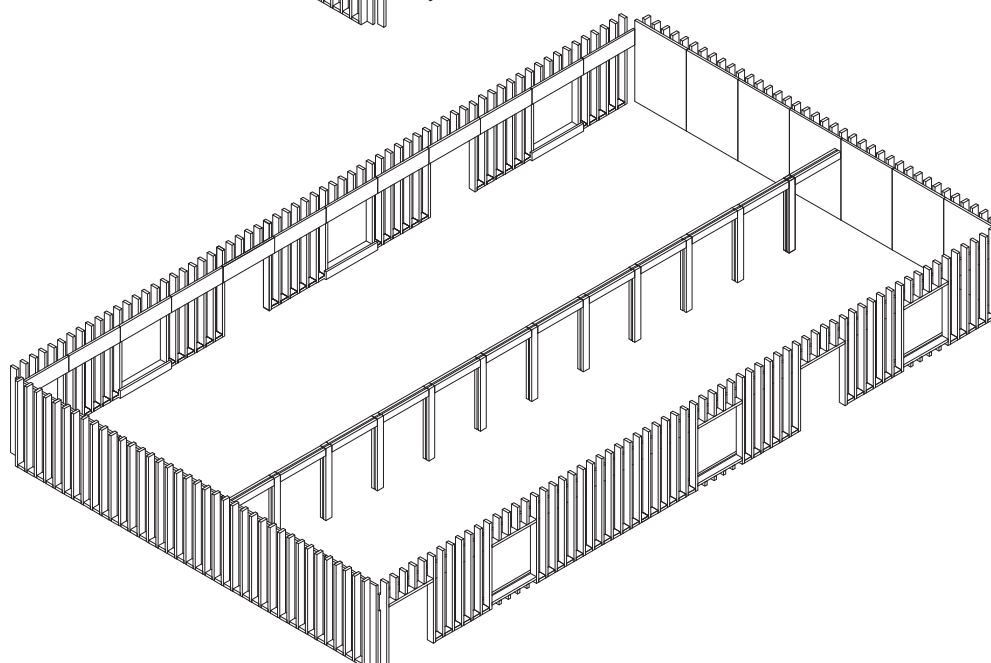
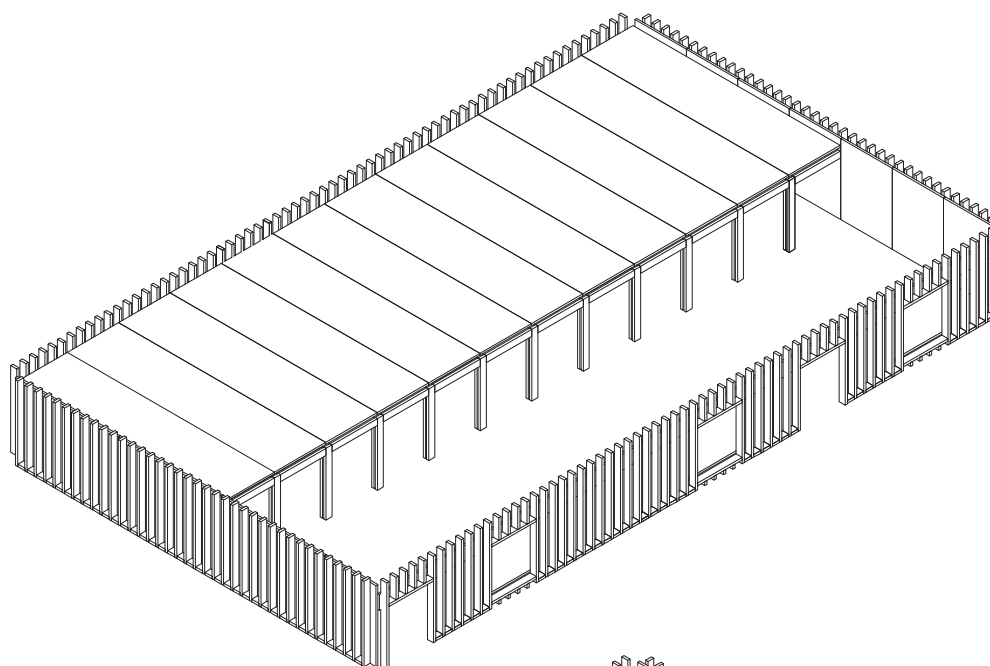
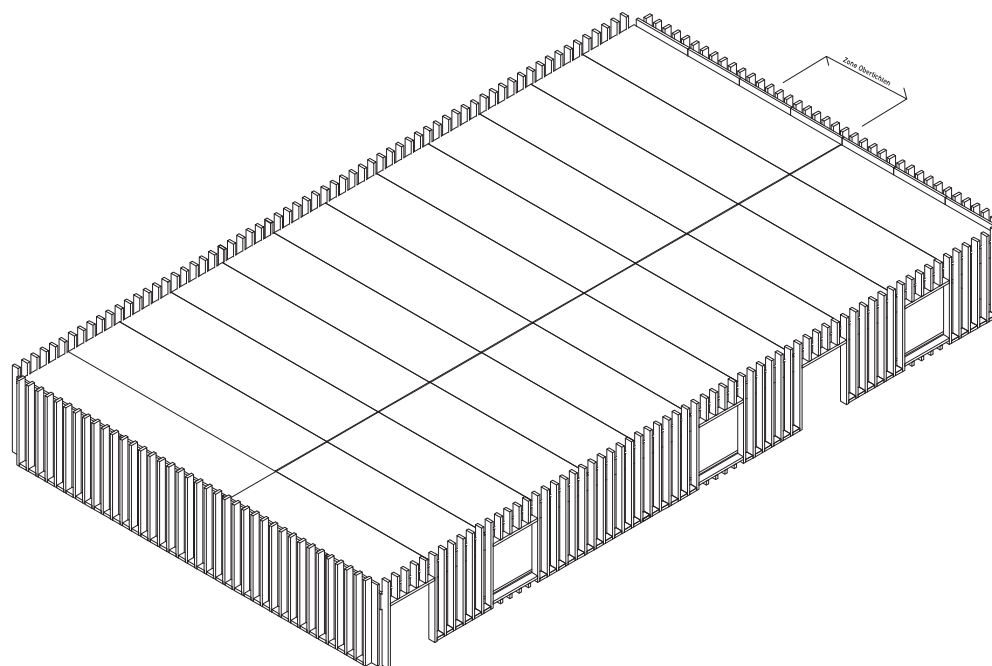
Typ 4

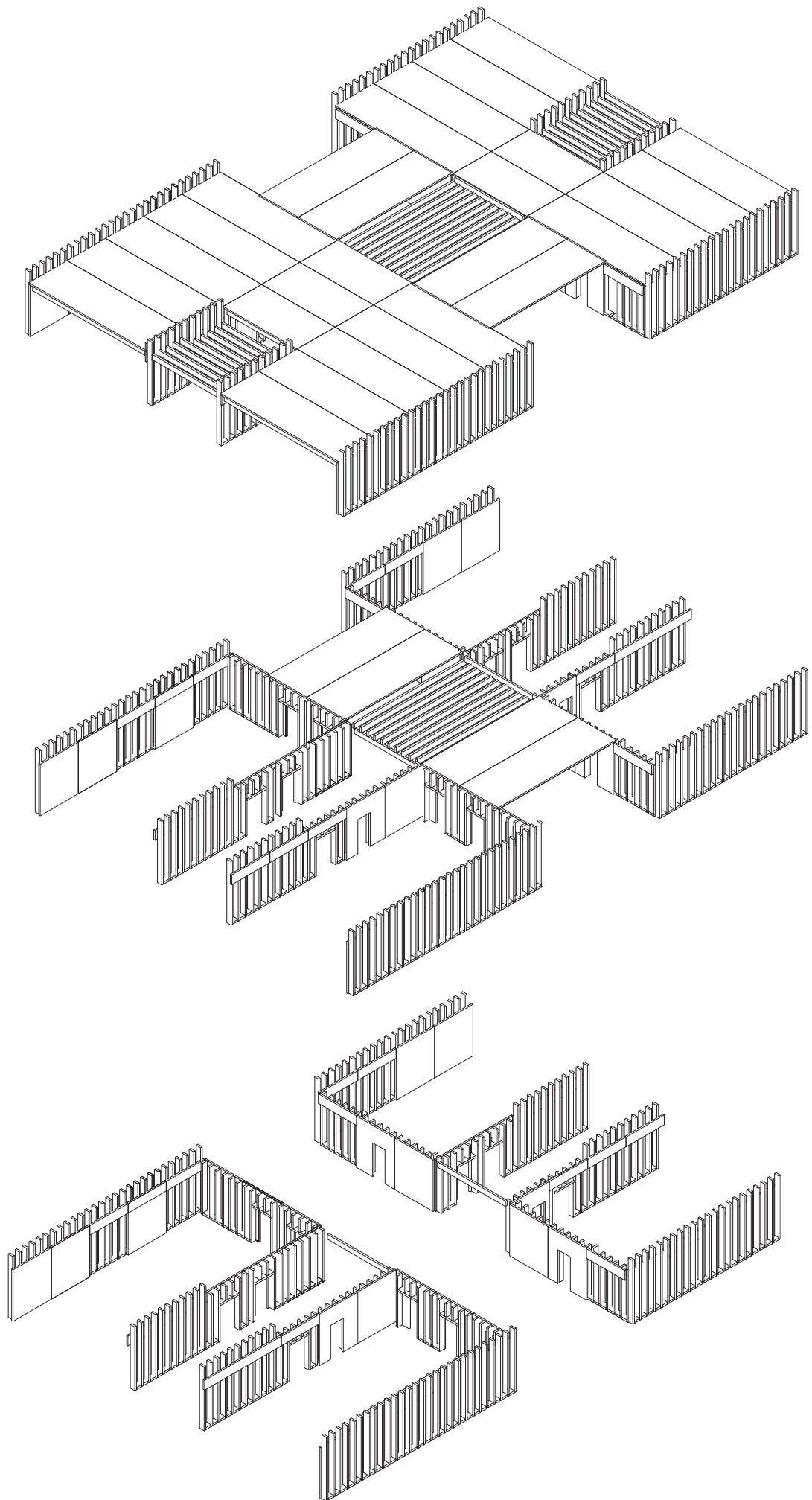


Elementierung

Entwurf

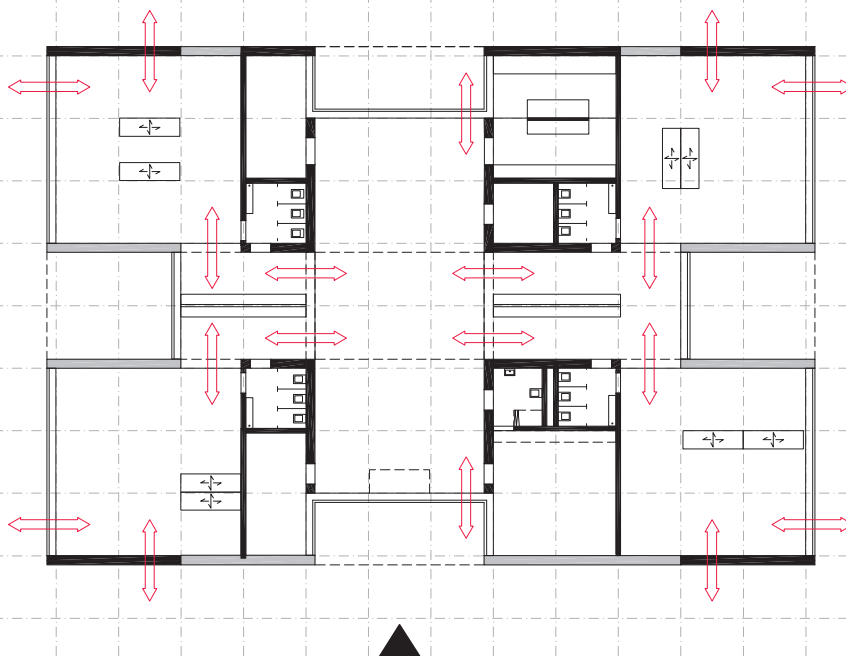
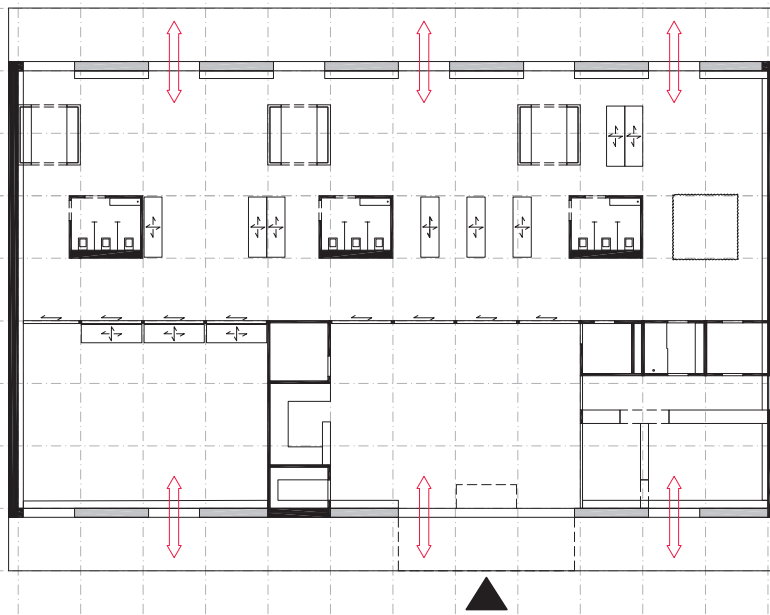
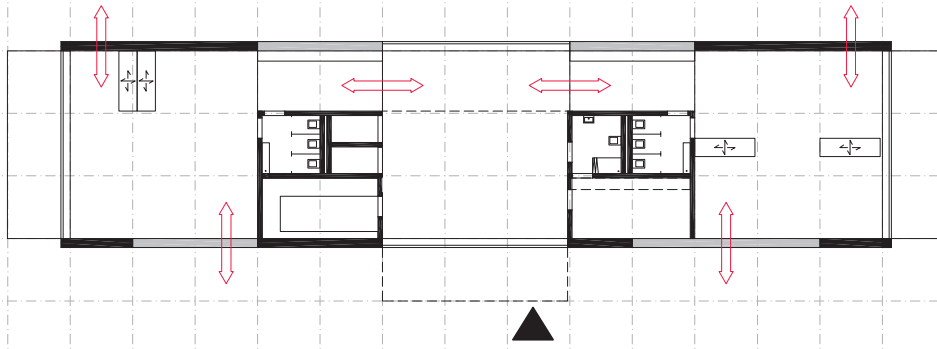




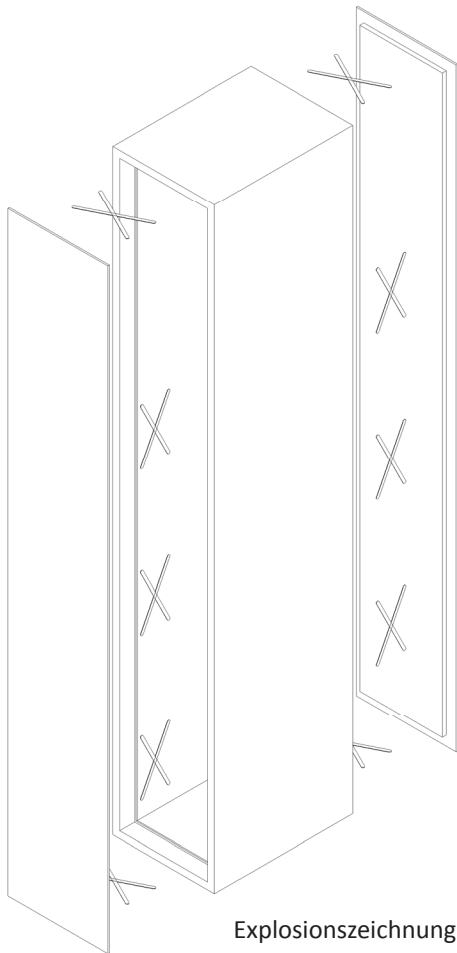


Gebäudekonzepte

Nachtlüftung



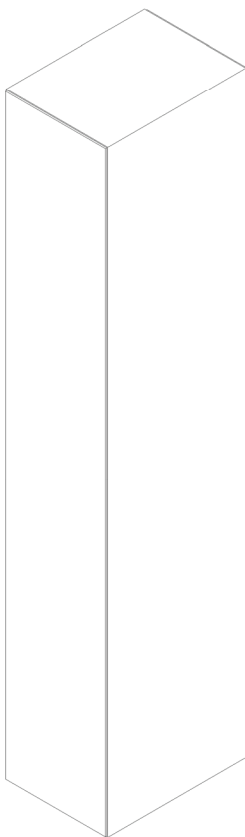
Nachlüftungselement



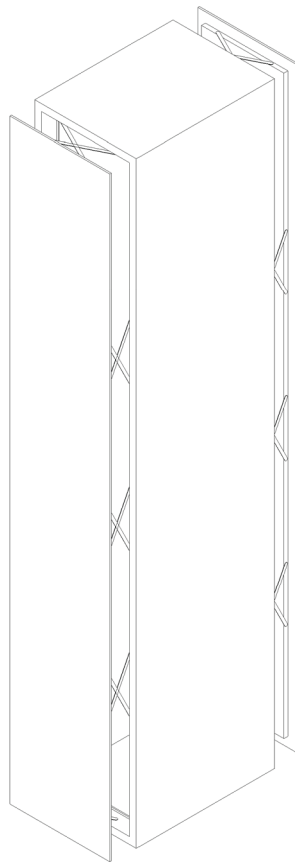
Es wurde das Grundprinzip eines Parallelausstell-System gewählt.

Durch das parallele Öffnen kann sich ein gleichmäßiger über alle Seiten verteilter Luftstrom bilden. Das Fassadenmaterial kann in einer Ebene weitergeführt werden - das Lüftungselement ist daher als Gliederungselement der Fassade redundant. Öffnungsflügel können z.B. mittels elektrischer Kettenantriebe aber auch manuell parallel verschoben/geöffnet werden. Es wird ein Tischlerelement konzipiert, welches innen

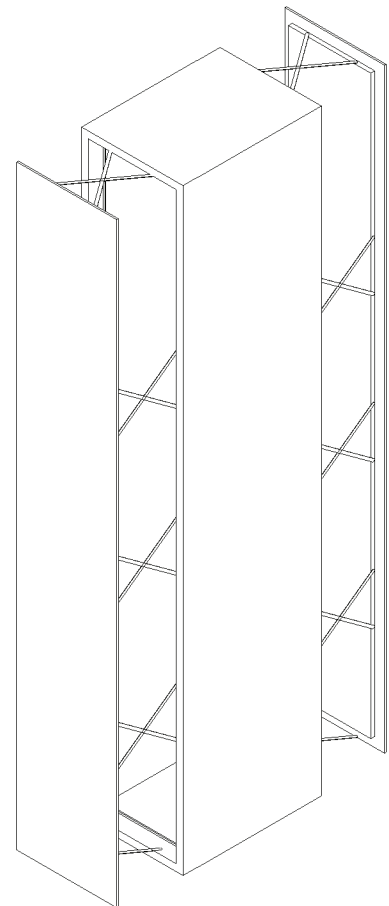
und außen über ein Schließelement verfügt - außen aus dem Fassadenmaterial Polycarbonat, innen als gedämmtes Wandelement aus Holz. Durch diese Konzeption als Parallelausstellfenster (Öffnungsweite 0.1m) wird das Element zur Nachlüftung eingesetzt. Es erfüllt gleichzeitig den Einbruchschutz. Genutzt in oberen Geschossen würde das Element ebenso als Absturzsicherung fungieren können.



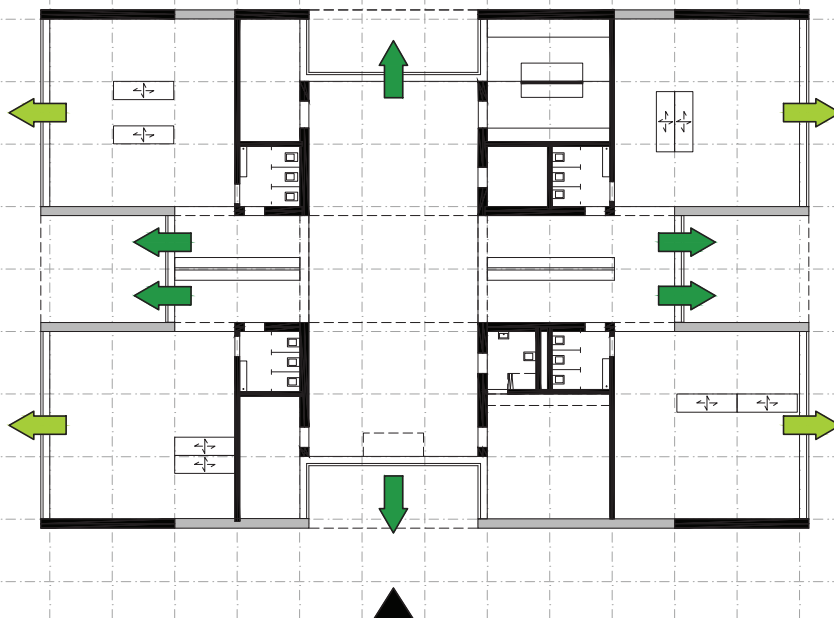
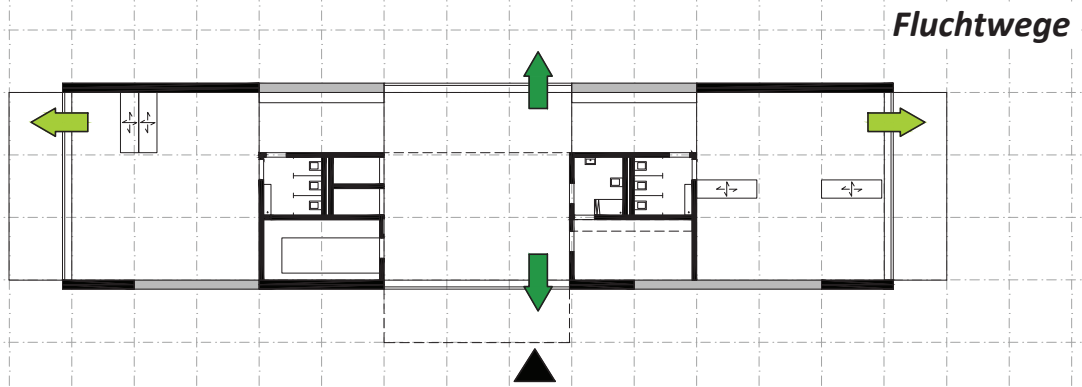
geschlossen



halb geöffnet



offen



Materialität

und Erscheinungsbild

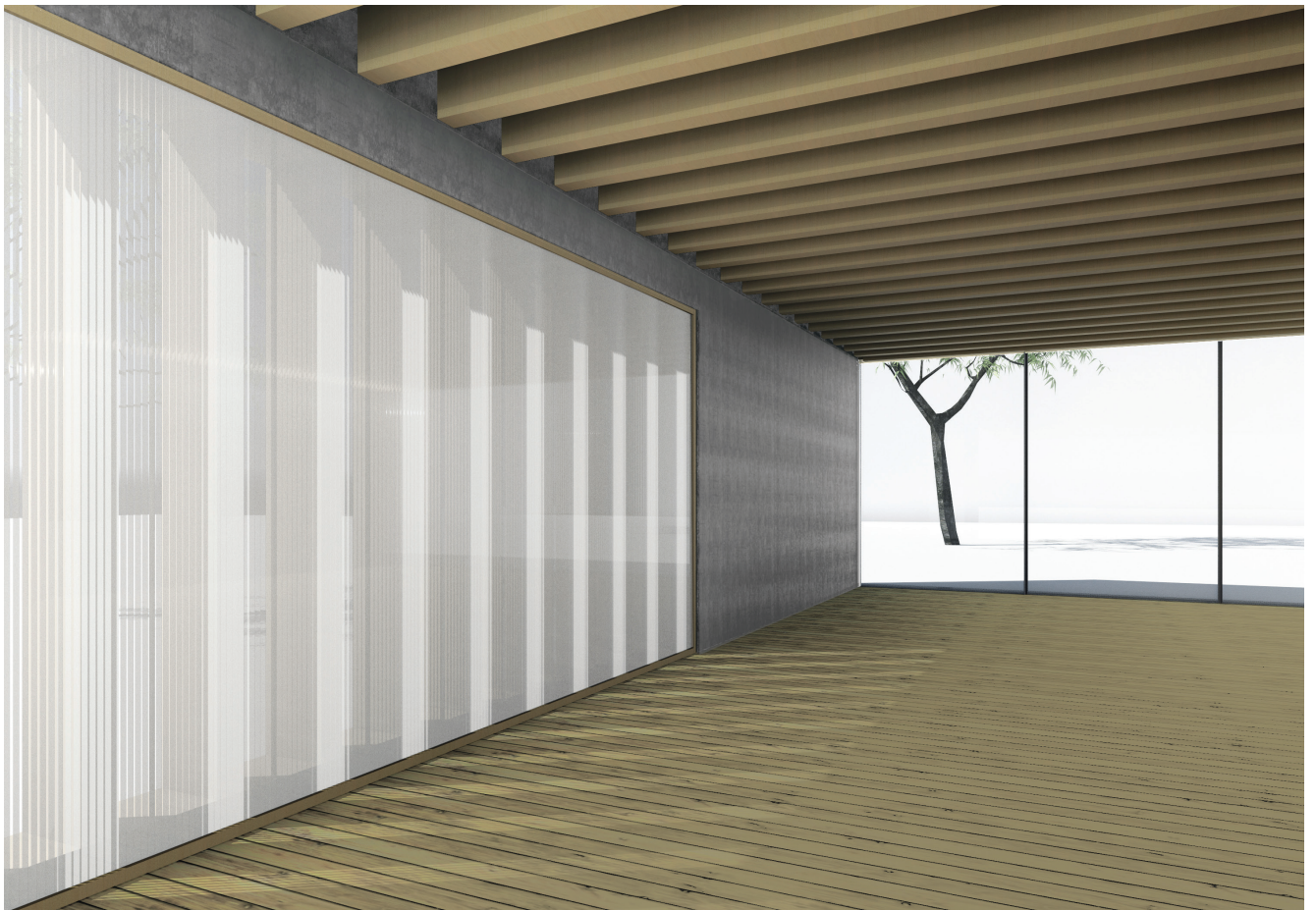
Aussenraum
Materialkonzept

Licht
Holz
Bepflanzung



Innenraum
Materialkonzept

Holz
Beton
Licht





Beschreibung
Materialkonzept

Holz-Beton-Verbund-Konstruktionen sind - wie der Name schon andeutet - eine Komposition aus Holzelementen, im konkreten Fall Stäben, und einer Betonplatte, welche schubfest mittels unterschiedlicher Systeme zu einem Verbund zusam-

mengefügt werden (siehe Kapitel Grundlagen).

Unter dem Aspekt der Materialreduktion ist Konstruktion = fertige Oberfläche, d.h.

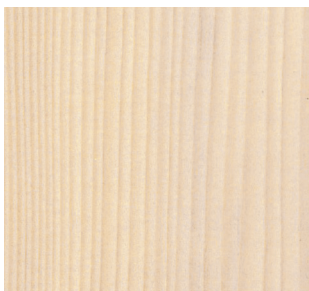
- Beton = Sichtbeton
 - Holzstäbe = Sichtträger
- Nur dort, wo es nicht anders möglich, werden diese

Konstruktionen mit anderen Materialien ergänzt oder ersetzt.

Beschreibung
Material Holz

Die Wahl der Holzarten ergibt sich aus der Möglichkeit ein kohärentes Erscheinungsbild in allen Einsatzbereichen zu erhalten:

- HBV - Träger
- Boden Innenräume
- Terrassenboden
- Innenwände (BSH)
- Tischlerkonstruktionen

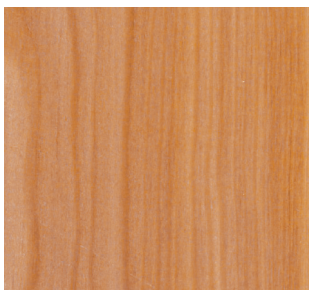


Die Jahrringe der Tanne sind deutlich erkennbar, wobei der Übergang gleitend ist. Das weiß-gelbliche bis grau-violette Holz dunkel unter Lichteinwirkung deutlich nach. Sie besitzt gutes Stehvermögen und schwindet mäßig.

Alle Oberflächenbehandlungen sind gut anwendbar. Tannenholz hat eine bemerkenswerte Beständigkeit gegen Säuren und Alkalien. Sie kommt unbehandelt bzw. gesägt als Bodenbelag, als Träger oder BSH und Akustikelement zum Einsatz.

Tanne

HBVH.001



Die Lärche hat einen schmalen, hellen Splint. Das Kernholz variiert von hellbraun bis rotbraun und dunkelt stark nach. Der Früh- und Spätholzkontrast ist sehr ausgeprägt. Aufgrund unregelmäßigem Faserverlauf besteht

die Gefahr des Splitters und Ausreißens. Bei Oberflächenbehandlungen ist manchmal mit harzlösenden Mitteln vorzubehandeln.

Lärche

HBVH.002

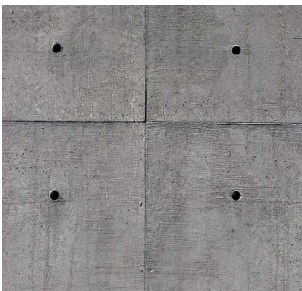


Es werden gespundete, gehobelte Bretter verwendet. Die Schalhaut muss im Ersteinsatz mit Zementleim/ Beton vorgealtert werden, sonst entstehen durch den Holzzucker Fehlstellen. Nach jedem Einsatz verringert sich das Saugverhalten. Durch

die wechselnden Feuchtezustände verformt sich das Holz. Unbehandelte Brettschalungen ergeben erst beim zweiten oder dritten Einsatz ein konstantes Flächenbild, welches sich noch in der Helligkeit des Farbtons ändern kann.

Brettschalung

BBO.001

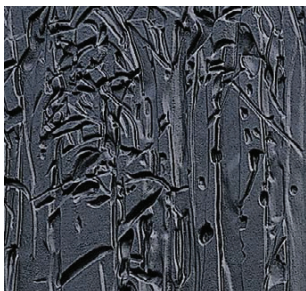


Die Oberflächen sind durch Schalhautfugen und Durchführungen der Schalungsanker geprägt. Die Fugenstruktur und die Farbe der Flächen sind gestaltbar. Makellose Sichtbetonflächen sind mit glatten, nicht saugenden Schalhäuten

schwer zu erreichen. Erst beim zweiten oder dritten Einsatz entsteht ein robustes Flächenergebnis. Mit den Schalhäuten können aber fünfzig und mehr konstante Ergebnisse erzeugt werden.

Glatte Schalung

BBO.002



Matrizen bestehen aus Kunststoff-Matten mit einer Rückendicke von etwa 8-10mm und müssen auf eine Trägerplatte aufgeklebt werden. Matrizenschalungen bestehen aus der texturgebenden Schicht und einem Rücken aus verstärk-

tem Schaumstoff. Mit Matrizen können vorgegebene Standard-/Sondertexturen in die Betonflächen gebracht werden. Es können bei entsprechender Pflege weit über hunderte Einsätze mit gleichmäßigem Flächenbild gemacht werden.

Matrizenschalung

BBO.003



Die Vliese werden auf die Schalhaut aufgezogen und der Beton erhärtet unmittelbar am Vlies. Überschusswasser und oberflächennahe Luftporen können durch die Filterwirkung entweichen. Dadurch entsteht ein poren-, wolken- und flecken-

freies Farbbild. Jedoch lässt die Textur des Filtervlieses die Oberfläche dunkler erscheinen.

Filtervliese

BBO.004



OSB-Platten werden auf Schalungen aufgedoppelt. Sie ergeben eine stark saugende und quellende Schalhaut. Die Spanstruktur überzeichnet andere Flächeneffekte (Schuttlagen, wolkige Farbabweichungen). Helle Betone ergeben relativ

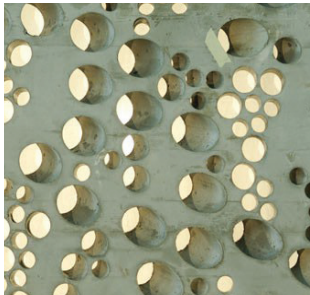
dunkle Flächen. Durch das erhärtungsstörende Holz ergeben sich raue und dunklere Flächen. Durch die Betonfeuchtigkeit quellen die Platten. Dadurch werden Auslaufen von Zementleim und farbliche Abweichungen verhindert.

OSB-Platten

BBO.005

Der Beton der HBV-Elemente kommt sichtbar zum Einsatz - je Verwendung (Decke, Wand) muß unterschiedlich geschalt werden um die entsprechende Sichtqualität zu erhalten. Im Folgenden sind Oberflächen erfasst, welche direkt im Zuge des Schalen-

vorganges erhalten werden können, um die Betonoberfläche zu gestalten. Auf die Gestaltung der Betonoberfläche durch einen weiteren Arbeitsschritt wurde verzichtet.



Durch die digitale Formung von Schalungen (aus Holz, Wachs, Sand, etc.) können jegliche Betonformen und -oberflächen (wellig, perforiert, etc.) erzielt werden. So kann z.B. die Oberfläche des Betons erhöht werden und damit zu einer Verbesserung

der Wirkung der speicherwirksamen Masse beitragen.

digital hergestellte Schalungen

BBO.006



Variierende Effekte können durch unterschiedliche Aggregate im Mix erzeugt werden. Die ganze Betonfläche wird mit einem Abbindeverzögerer behandelt. Das veranlasst die Zementmischung an der Oberfläche weniger hart zu sein als die gehärtete

Zementmischung darunter. Die obere Schicht kann dann ausgewaschen werden.

Im Fertigteilbau wird meist zweilagig gearbeitet, mit einem Waschbetonvorsatz und einer Kernlage aus konstruktiv bemessenem Beton.

Waschbetonflächen

BBO.007



Der Fotobeton ist eine Sonderform des Waschbetons. Ein Foto wird in Rauigkeiten (Auswaschtiefen) umgesetzt, welche Grautonabstufungen erzeugen. Dies erfordert eine exakte, mechanische Dosierung des Oberflächenverzögerers auf

eine Trägerfolie. Die präparierte Trägerfolie wird überbetont und die verzögerte Fläche nach dem Erhärten ausgewaschen. Die Auswaschtiefen variieren nur geringfügig.

Fotobeton

BBO.008

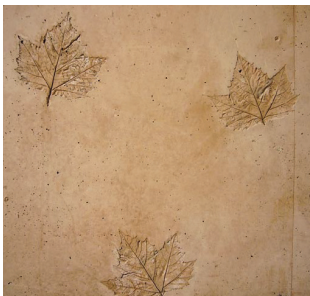


Zur farblichen Gestaltung von Beton können aufhellende oder abdunkelnde Pigmente eingesetzt werden. Zur Herstellung sehr heller bzw. weißer Flächen muss Weißzement verwendet werden. Weißzement ist ein eisenoxidarmer Port-

landzement, der aus speziellen rohen Materialien durch spezielle Prozesse erzeugt wird. Durch Weißzement entsteht hellfärbiger Beton. Ist weißer Beton gewünscht müssen zusätzlich weiße Pigmente eingesetzt werden.

Durchfärbung

BBO.010



Sind bunte Farbtönungen erwünscht, können entsprechende Farbpigmente zugemischt werden. Diese müssen licht- und alkaliresistent sein. Sollen helle Farbtöne erreicht werden, wird Weißzement eingesetzt. Für dunklere Farben können

helle Grauzemente verwendet werden. Üblicherweise werden 3-6% des Zementgehalts an Farbpigmenten zugegeben. Bunte Farbtöne erfordern hohe Sorgfalt beim Verwiegen, verlängerte Mischdauer und Vorreinigung von Mischwerkzeugen.

Durchfärbung

BBO.011



Durch den mit Stahlfasern versehenen Beton sollen magnethaftende Fertigbauteile entstehen. Fasergehalt, Zugfestigkeit und Verankerung bestimmen die Leistungsfähigkeit. Schlagfestigkeit, Biege-, Spalt-, zentrische Zugfes-

tigkeit und Verschleißwiderstand werden erhöht. Wärme kann gleichmäßiger und schneller verteilt werden. Bei Fertigteilen werden die Materialeigenschaften besser ausgenutzt, da die Fasern homogener verteilt werden können.

Stahlfaserbeton

BBO.013

Beschreibung
Material Licht

Holz, Beton und Licht sind die Materialien, die diesen Entwurf bestimmen. Licht dringt einerseits durch Fenster in den Innenraum, andererseits bieten die Stegplatten die Möglichkeit, Lichtwände (technisch: Fenster) zu gestalten. Spie-

len mit den Tages- bzw. Jahreszeiten gewinnt so eine völlig andere Bedeutung. Durch großflächigere Belichtungsflächen herrschen im Innen wie im Außenraum ähnliche Stimmungen, ein Regen- oder Sonnentag kann durch dieses Gestaltungsele-

ment erlebbarer gemacht werden.



„Nur moderne Architekten glauben, Glas sei transparent“ Hermann Czech (*Gedächtnis der Autorin*)

Glas, ein aus anorganischen Elementen bestehender amorpher Feststoff. Da Glas nur Strahlung in einem für den Menschen nicht sicht-

baren Bereich absorbiert, erscheint es transparent.

Im konkreten kommt Sicherheits-Sonnenschutz-Glas zum Einsatz und bildet eines der beiden Lichtelemente des Projektes.

Glas

LIG.001.1

LIG .001.2



Als Rohstoff werden Polycarbonate und andere polymere verwendet. Polycarbonat ist ein thermoplastischer Kunststoff, dessen Eigenschaften glasklar, elektrisch isolierend, hart, schlagfest, steif und spröde sind. Stegplatten haben ein niedriges

spezifisches Gewicht. Durch unterschiedliche Zusätze können Lichttransmissionsgrad und Gesamtenergiedurchlassgrad stark variieren. Seine Brandschutzklasse ist B1. Reines Polycarbonat vergilbt bei Sonneneinstrahlung.

Stegplatten

LIG.002.1

LIG.002.2

Der konkrete Wandaufbau (siehe Kapitel Aufbauten) versucht mit wenigen Schichten auszukommen. Durch die Verwendung eines transluzenten Fassadenmaterials - einer mehrschaligen Paneel aus Polycarbonat, einem glasklarem, hochschlagzähem Thermoplast - unter der Annahme daß kein Windpapier verwendet werden braucht zeigt diese Studie, wie mit dem Dämmmaterial das Erscheinungsbild der Fassade gestaltet werden kann.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß der Einsatz eines Windpapiers aus bautechnischer Sicht sinnvoll, wenn nicht sogar notwendig (abhängig vom verwendeten Material) ist - es handelt sich hierbei also um eine theoretisches Experiment.

Der Wandaufbau wie angeführt ist von mehreren Fachleuten (Bauphysik, Holzforschung - u.a. siehe Dankagung) durchgesehen und freigegeben.

AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser		von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton				0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.			24,0 %		0,120	0,640
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)			76,0 %	0,3200	0,048	5,067
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm		*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm		# *		0,0300	0,030	0,990
				Dicke 0,4200		
				Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,19
Riegel:	RT _o 5,2854	RT _u 5,2204	RT 5,2529	Rse+Rsi	0,26	
	Achsabstand	0,500 Breite	0,120			

AW07 Wand gegen Außenluft - HBV Stroh		von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton				0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.			24,0 %		0,120	0,640
Baustrohballen			76,0 %	0,3200	0,050	4,864
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm		*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm		# *		0,0600	0,030	1,980
				Dicke 0,4200		
				Dicke gesamt 0,5200	U-Wert	0,19
Riegel:	RT _o 5,1675	RT _u 5,1089	RT 5,1382	Rse+Rsi	0,26	
	Achsabstand	0,500 Breite	0,120			

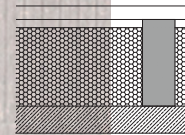
AW09 Wand gegen Außenluft - HBV Hanf		von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton				0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.			24,0 %		0,120	0,640
Thermohanfplatte			76,0 %	0,3200	0,041	5,932
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm		*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm		# *		0,0300	0,030	0,990
				Dicke 0,4200		
				Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,18
Riegel:	RT _o 5,7486	RT _u 5,6554	RT 5,7020	Rse+Rsi	0,26	
	Achsabstand	0,500 Breite	0,120			

AW09 Wand gegen Außenluft - HBV Hanf		von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton				0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.			24,0 %		0,120	0,640
Thermohanfplatte			76,0 %	0,3200	0,041	5,932
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm		*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm		# *		0,0300	0,030	0,990
				Dicke 0,4200		
				Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,18
Riegel:	RT _o 5,7486	RT _u 5,6554	RT 5,7020	Rse+Rsi	0,26	
	Achsabstand	0,500 Breite	0,120			

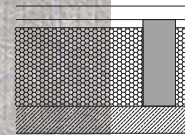
AW05 Wand gegen Außenluft - HBV Kork		von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton				0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.			24,0 %		0,120	0,640
Dämmkork			76,0 %	0,3200	0,040	6,080
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm		*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm		# *		0,0600	0,030	1,980
				Dicke 0,4200		
				Dicke gesamt 0,5200	U-Wert	0,17
Riegel:	RT _o 5,8220	RT _u 5,7239	RT 5,7730	Rse+Rsi	0,26	
	Achsabstand	0,500 Breite	0,120			

Bei allen untersuchten Dämmmaterialien handelt es sich um Plattenwerkstoffe

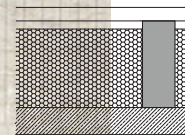
Erscheinungsbild
Fassade



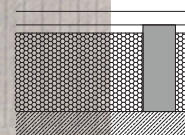
Holzfaser



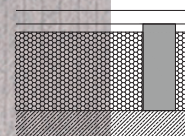
Baustrohballen



Hanffaser



Kokosfaser



Kork

AW04 Wand gegen Außenluft - HBV Schafwolle		von Innen nach Außen		Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton					0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.				24,0 %		0,120	0,640
Schafwolle, Klemmfilz, 30 kg/m³				76,0 %	0,3200	0,036	6,756
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm			*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm			# *		0,0600	0,030	1,980
					Dicke 0,4200		
	RT _o 6,1372	RT _u 6,0165	RT 6,0768		Dicke gesamt 0,5200	U-Wert	0,16
Riegel:	Achsabstand	0,500	Breite	0,120	R _{se} +R _{si}	0,26	

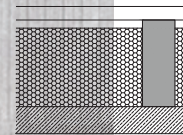
AW06 Wand gegen Außenluft - HBV Schilf		von Innen nach Außen		Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton					0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.				24,0 %		0,120	0,640
Schilfplatte, Wärmefluss quer zur Halmrichtung				76,0 %	0,3200	0,060	4,053
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm			*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm			# *		0,0600	0,030	1,980
					Dicke 0,4200		
	RT _o 4,6540	RT _u 4,6196	RT 4,6368		Dicke gesamt 0,5200	U-Wert	0,22
Riegel:	Achsabstand	0,500	Breite	0,120	R _{se} +R _{si}	0,26	

AW02 Wand gegen Außenluft - HBV Zellulose gebunden		von Innen nach Außen		Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton					0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.				24,0 %		0,120	0,640
flexCL				76,0 %	0,3200	0,041	5,932
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm			*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm			# *		0,0300	0,030	0,990
					Dicke 0,4200		
	RT _o 5,7486	RT _u 5,6554	RT 5,7020		Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,18
Riegel:	Achsabstand	0,500	Breite	0,120	R _{se} +R _{si}	0,26	

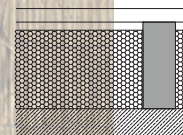
AW08 Wand gegen Außenluft - HBV Holzwolle		von Innen nach Außen		Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton					0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.				24,0 %		0,120	0,640
Holzwoleleichtbauplatte zementgebunden				76,0 %	0,3200	0,090	2,702
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm			*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm			# *		0,0300	0,030	0,990
					Dicke 0,4200		
	RT _o 3,6156	RT _u 3,6107	RT 3,6132		Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,28
Riegel:	Achsabstand	0,500	Breite	0,120	R _{se} +R _{si}	0,26	

AW14 Wand gegen Außenluft - HBV Schaumglas		von Innen nach Außen		Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton					0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.				24,0 %		0,120	0,640
Schaumglasplatte (105 < roh <= 120 kg/m³)				76,0 %	0,3200	0,045	5,404
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm			*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm			# *		0,0300	0,030	0,990
					Dicke 0,4200		
	RT _o 5,4737	RT _u 5,3978	RT 5,4358		Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,18
Riegel:	Achsabstand	0,500	Breite	0,120	R _{se} +R _{si}	0,26	

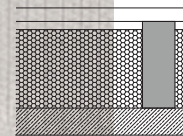
Bei allen untersuchten Dämmmaterialien handelt es sich um Plattenwerkstoffe



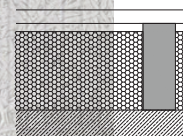
Schafwolle



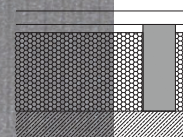
Schilf



Zellulose gebunden



Holzwohle



Schaumglas

AW15 Wand gegen Außenluft - HBV EPS

	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.	24,0 %			0,120	0,640
EPS	76,0 %		0,3200	0,035	6,949
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm	*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm	# *		0,0300	0,030	0,990
			Dicke 0,4200		
			Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,16
Riegel:	RTu 6,2218 Achsabstand	RTu 6,0947 Breite	RT 6,1582 0,120	Rse+Rsi 0,26	

AW16 Wand gegen Außenluft - HBV Glaswolle

	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.	24,0 %			0,120	0,640
Glaswolleplatte	76,0 %		0,3200	0,034	7,153
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm	*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm	# *		0,0300	0,030	0,990
			Dicke 0,4200		
			Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,16
Riegel:	RTu 6,3089 Achsabstand	RTu 6,1750 Breite	RT 6,2420 0,120	Rse+Rsi 0,26	

AW17 Wand gegen Außenluft - HBV Vakuumdämmung

	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.	24,0 %			0,120	0,640
Vakuum-Dämmplatte	76,0 %		0,3200	0,020	12,160
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm	*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm	# *		0,0300	0,030	0,990
			Dicke 0,4200		
			Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,13
Riegel:	RTu 7,8758 Achsabstand	RTu 7,5912 Breite	RT 7,7335 0,120	Rse+Rsi 0,26	

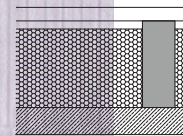
AW18 Wand gegen Außenluft - HBV Calciumsilikat

	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.	24,0 %			0,120	0,640
Calciumsilikat Klimaplatte	76,0 %		0,3200	0,068	3,576
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm	*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm	# *		0,0300	0,030	0,990
			Dicke 0,4200		
			Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,23
Riegel:	RTu 4,3167 Achsabstand	RTu 4,2946 Breite	RT 4,3056 0,120	Rse+Rsi 0,26	

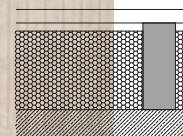
AW19 Wand gegen Außenluft - HBV Steinwolle

	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058
Riegel dazw.	24,0 %			0,120	0,640
Steinwolleplatte	76,0 %		0,3200	0,034	7,153
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm	*		0,0400	0,250	0,160
Polycarbonatstegplatte 30 mm	# *		0,0300	0,030	0,990
			Dicke 0,4200		
			Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,16
Riegel:	RTu 6,3089 Achsabstand	RTu 6,1750 Breite	RT 6,2420 0,120	Rse+Rsi 0,26	

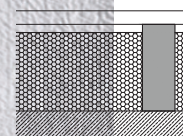
Bei allen untersuchten Dämmmaterialien handelt es sich um Plattenwerkstoffe



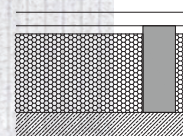
EPS



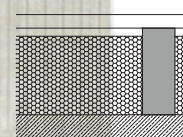
Glaswolle



Vakuumdämmung



Calziumsilikat



Steinwolle

DETAIL

Liste der Aufbauten: Vertikale Elemente von oben nach unten
 Horizontale Elemente von innen nach aussen

Anforderungen an die Bauteile laut OIB-Richtlinie 6 (gg. Außenluft), minimal:

	U-Wert [W/m ² K]
Wände gg. Außenluft	0,35
Transparente Bauteile vertikal	1,70
Transparente Bauteile horizontal (auch: Schrägen)	2,00
Dachflächenfenster	1,70
Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen in Nicht-Wohngebäuden	1,40
Türen unverglast	1,70
Tore (Rolltore, Sektionaltore u.dgl)	2,50
Decken	0,20
Decken über Aussenluft	0,20
Böden (erdberührt)	0,40

(F) FENSTER / FENSTERTÜREN

Schiebeelemente:

Festelemente des Schiebeelementes
 (produktspezifisch)

(AW01) WAND HBV

(I)	
[cm]	
10.0	BETON (aktiviert)
14/32	HOLZSTEHER
	dazw. WÄRMEDÄMMUNG (unterschiedliche Dämmvarianten)
	(WINDPAPIER)
	04.0 HINTERLÜFTUNG
03.0	POLYCARBONATPLATTE WITTERUNGSSCHUTZ
(A)	
	49.0

(AW02) WAND HBV TRANSLUCENT

(gilt hinsichtlich der Bauordnung sowie der energetischen Berechnung als Fenster)

(I)	
[cm]	
05.0	POLYCARBONATPLATTE
	Luftzwischenraum lt. Schallschutzprüfung
05.0	POLYCARBONATPLATTE
14/32	HOLZSTEHER
	04.0 HINTERLÜFTUNG
03.0	POLYCARBONATPLATTE WITTERUNGSSCHUTZ
(A)	
	49.0

Aufbauten

(FD01) DACH HBV

VARIANTE SPARDACH / FLACHDACH

(A)

[cm]

– BEGRÜNUNG

08.0 EXTENSIV-EINSCHICHTSUBSTRAT LEICHT

01.0 WASSERLEITSYSTEM

01.0 SCHUTZ- UND SPEICHERVLIES TYP RMS 500

02.0 TRENN- UND GLEICHTSCHICHTE (wurzelfest nach FLL)

02.0 OBERLAGE DER ABDICHTUNG: POLYMERBITUMENBAHN

02.0 ERSTE LAGE DER ABDICHTUNG

> 02.0 GEFÄLLEDÄMMUNG

28.0 WÄRMEDÄMMUNG

z.B. EPS W30 PLUS (erhältliche Stärken: 10/20/30/40/50/60/70/800/90/100/110/120/ 140/160/180/200/220/240/260/280/300)

– NOTABDICHTUNG = DAMPFSPERRE

10.0 BETONPLATTE als Teil des HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTES (aktiviert)
(HOLZTRÄGER werden nicht in Rechnung gestellt)

(I)

> 56.0

(DD01) BODEN HBV

VARIANTE DÄMMUNG OBER BODENPLATTE (vgl. Baubook Efo 03 a)

(I)

[cm]

02.4 SPERRHOLZPLATTE ALS FERTIGBODEN

alt. RIEMENBODEN

(HOLZART WIE HOLZTRÄGER DES HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTES)

08.5 POLSTERHÖLZER (5/8) elastisch gelagert (1)

dazw. DÄMMUNG

(02.0 POLYETHYLENBAHN)

10.0 BETON als Teil des HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTES (aktiviert)

32.0 DÄMMUNG ZWISCHEN HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTEN

02.0 POLYETHYLENBAHN

02.4 SCHALUNG KESSELDROCKIMPRÄGNIERT

alternativ ZEMENTGEBUNDENE SPANPLATTE

80.0 HINTERLÜFTUNG BESCHLIEFBAR

15.0 SAND, KIES lufttrocken

1.0 POLYMERBITUMEN-DICHTUNGSBAHN

0.02 VLIES PP

(A)

153.32 (incl. Luftraum)

(ZW03) WAND INNEN (55dB)

(I)

[cm]

05.7 (DQ) bzw. 06.0 (DL) KREUZLAGENHOLZ, WOHN SICHTQUALITÄT
(HOLZART = HOLZART HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTES)

3 Schichten (DQ) 19/19/19 mm bzw. (DL) 19/22/19 mm

07.5 FASERDÄMMSTOFF (z.B. Schafwolle)

01.5 GKP bzw. GKF je Erfordernis

07.5 FASERDÄMMSTOFF (z.B. Schafwolle)

08.8 (DQ) bzw. 09.0 (DL) KREUZLAGENHOLZ, WOHN SICHTQUALITÄT
(HOLZART = HOLZART HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTES)

3 Schichten (DQ) 27/34/27 mm bzw. (DL) 34/22/34

(I)

31.0 bzw. (31.3)

DL = Decklage in Richtung der Plattenlängsrichtung

DQ = Decklage in Richtung der Plattenquerrichtung

Plattenbreiten Standard (KLH) 2.40/2.50/2.73/2.95

(ZW02) WAND INNEN (38dB)

(I)

[cm]

05.7 (DQ) bzw. 6.0 (DL) KREUZLAGENHOLZ, WOHN SICHTQUALITÄT
(HOLZART = HOLZART HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENT)

3 Schichten (DQ) 19/19/19 mm bzw. (DL) 19/22/19 mm

05.0 FASERDÄMMSTOFF (z.B. Schafwolle) zwischen Stehern

01.9 STABVERLEIMTE PLATTE – OBERFLÄCHE WIE KREUZLAGENHOLZ
(Erhältlichkeit geklärt), WOHN SICHTQUALITÄT

(HOLZART = HOLZART HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTES)

(I)

31.0

übliche Plattenformate stabverleimte Platte 1.25 x 3.00 / 2.05 x 5.00

(ZW01) WAND INNEN HBV (55dB)

(I)

[cm]

10.0 BETONPLATTE des HBV-ELEMENTES

32.0 STEHER des HBV-ELEMENTES

dazwischen FASERDÄMMSTOFF

01.9 STABVERLEIMTE PLATTE – OBERFLÄCHE WIE KREUZLAGENHOLZ
(Erhältlichkeit geklärt), WOHN SICHTQUALITÄT

(HOLZART = HOLZART HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTES)

(I)

33.9

AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058	
Riegel dazw.		24,0 %		0,120	0,640	
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)		76,0 %	0,3200	0,048	5,067	
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm	*		0,0400	0,250	0,160	
Polycarbonatstegplatte 30 mm	# *		0,0300	0,030	0,990	
			Dicke 0,4200			
			Dicke gesamt 0,4900	U-Wert	0,19	
Riegel:	RTo 5,2854 Achsabstand	RTu 5,2204 Breite	RT 5,2529 0,120	Rse+Rsi	0,26	

Aufbauten
U-Wert

EB01 Decke, erdberührt						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Lehm - Massivlehm 2000 kg/m³	F #		0,1200	1,000	0,120	
GEOCELL Schaumglasschotter			0,0400	0,080	0,500	
Stahlbeton			0,2000	2,500	0,080	
Dichtungsbahn Polyethylen (PE)			0,0100	0,040	0,250	
Schaumglasplatte (105 < roh <= 120 kg/m³)			0,2400	0,045	5,333	
Polymerbitumen-Dichtungsbahn	#		0,0100	0,230	0,043	
Baupapier			0,0003	0,170	0,002	
Sand, Kies jeweils lufttrocken			0,1500	0,700	0,214	
Vlies PP			0,0002	0,220	0,001	
			Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt 0,7705	U-Wert	0,15

DD01 Decke gegen Außenluft - HBV						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Holz - Furniersperrholz	#		0,0240	0,440	0,055	
Holz - Schnittholz Nadel, rau, techn. getr. dazw.	F	25,7 %	0,0850	0,120	0,182	
ROCKWOOL Sonorock	F	74,3 %		0,040	1,579	
Dampfbremse Polyethylen (PE)			0,0002	0,500	0,000	
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058	
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr. dazw.		24,0 %	0,3200	0,120	0,640	
Holzfaser-Dämmplatte (160 < roh <= 200kg/m³)		76,0 %		0,050	4,864	
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr.			0,0240	0,120	0,200	
Dichtungsbahn Polyethylen (PE)	#		0,0002	0,500	0,000	
	RTo 7,2799 Achsabstand	RTu 6,7178 Breite	RT 6,9989 0,128	Dicke gesamt 0,5534	U-Wert	0,14
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr. dazw.				Rse+Rsi	0,21	
Holz - Schnittholz Nadel, Achsabstand	0,500	Breite	0,120			

FD01 Dach HBV						
	von Außen nach Innen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Vlies PES			0,0100	0,500	0,020	
Bauder Elastomerbitumen-Wurzelschutzbahnen			0,0100	0,170	0,059	
Polymerbitumen-Dichtungsbahn	#		0,0100	0,230	0,043	
Dichtungsbahn Polyethylen (PE)	#		0,0018	0,500	0,004	
AUSTROTHERM XPS TOP 70			0,0200	0,038	0,526	
AUSTROTHERM EPS W30 PLUS			0,2800	0,030	9,333	
ISOVER VARIO KM	#		0,0020	0,200	0,010	
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058	
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr. dazw.	# *	24,0 %	0,3200	0,120	0,640	
Luft steh., W-Fluss n. oben d > 200 mm	# *	76,0 %		1,560	0,156	
			Dicke 0,4338			
	RTo 4,6648 Achsabstand	RTu 0,0000 Breite	RT 2,3324 0,120	Dicke gesamt 0,7538	U-Wert	0,10
Holz - Schnittholz Nadel, Achsabstand	0,500	Breite	0,120	Rse+Rsi	0,14	

ZW03 WAND INNEN (55dB)						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
CLT - cross laminated timber			0,0570	0,120	0,475	
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)			0,0750	0,048	1,563	
Gipskartonplatte			0,0150	0,210	0,071	
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)			0,0750	0,048	1,563	
CLT - cross laminated timber			0,0880	0,120	0,733	
			Rse+Rsi = 0,26	Dicke gesamt 0,3100	U-Wert	0,21

ZW01 WAND INNEN HBV (55dB)						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058	
Holz - Schnittholz Nadel, rau, techn. getr. dazw.		10,0 %	0,3200	0,120	0,267	
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)		90,0 %		0,048	6,000	

ZW01 WAND INNEN HBV (55dB)						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Normalbeton			0,1000	1,710	0,058	
Holz - Schnittholz Nadel, rau, techn. getr. dazw.		10,0 %	0,3200	0,120	0,267	
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)		90,0 %		0,048	6,000	
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr.			0,0190	0,120	0,158	
	RTo 6,3371 Achsabstand	RTu 6,2739 Breite	RT 6,3055 0,080	Dicke gesamt 0,4390	U-Wert	0,16
Holz - Schnittholz Nadel, Achsabstand	0,800	Breite	0,080	Rse+Rsi	0,26	

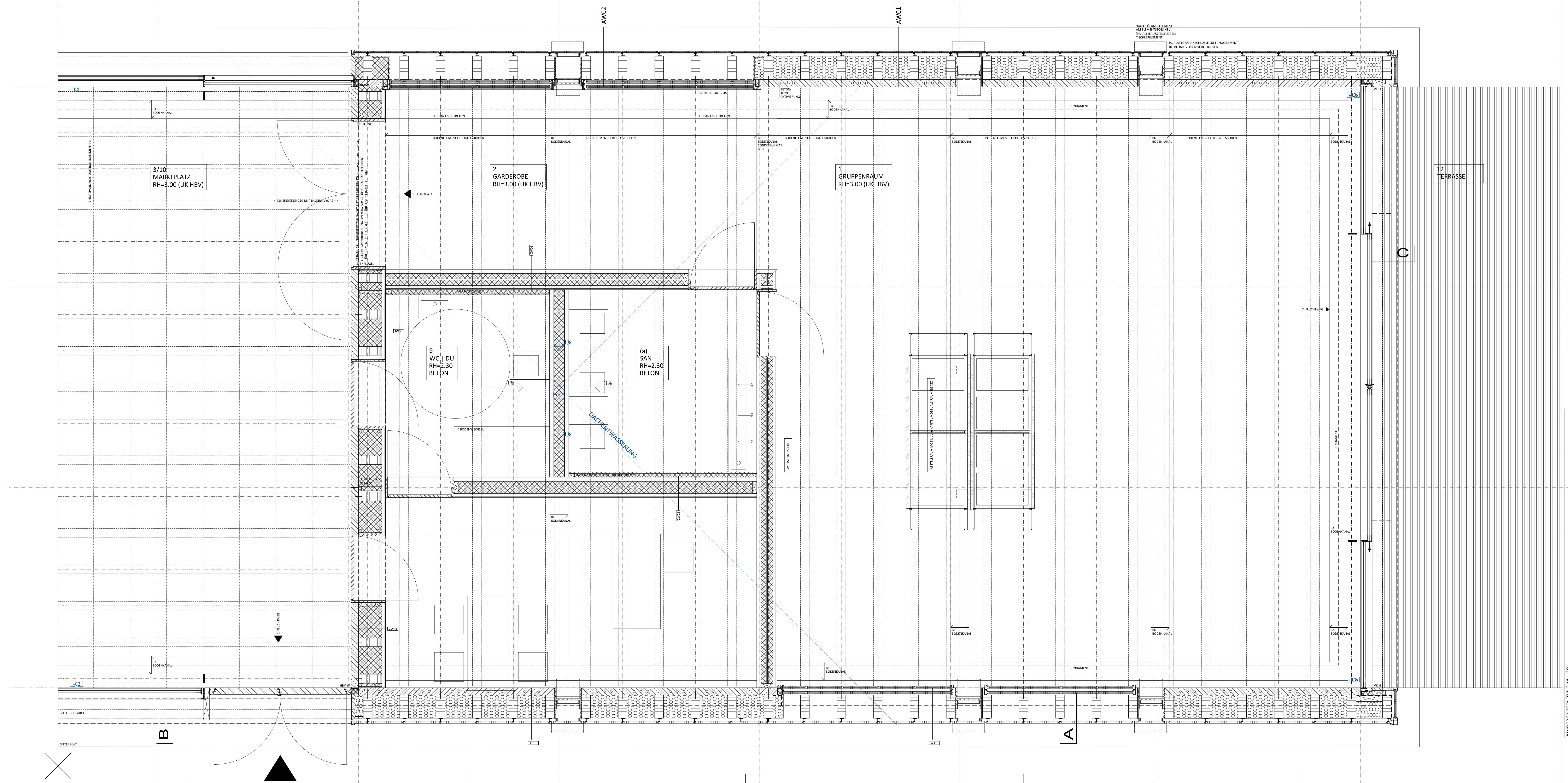
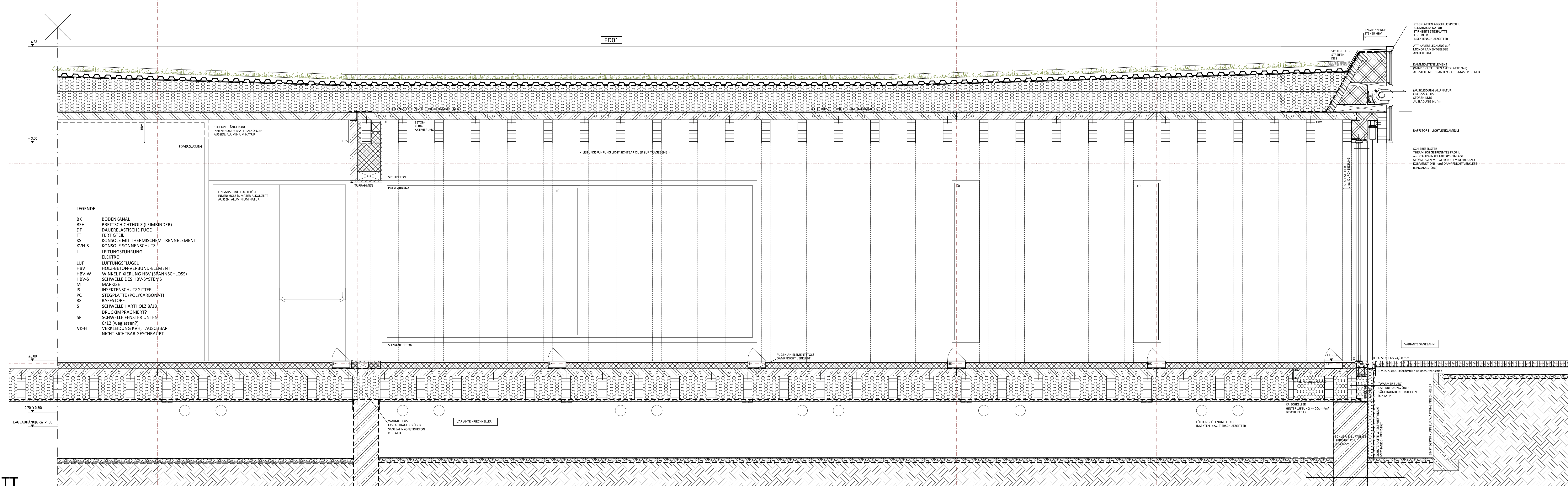
ZW02 WAND INNEN (38dB)						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
CLT - cross laminated timber			0,0570	0,120	0,475	
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)			0,0500	0,048	1,042	
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr.			0,0190	0,120	0,158	
			Rse+Rsi = 0,26	Dicke gesamt 0,1260	U-Wert	0,52

Dicke ... wärmetechnisch relevante Dicke
 Einheiten: Dicke [m], Achsabstand [m], Breite [m], U-Wert [W/m²K], Dichte [kg/m³], λ [W/mK]
 *... Schicht zählt nicht zum U-Wert #... Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung F... enthält Flächenheizung B... Bestandsschicht
 RTu ... unterer Grenzwert RTo ... oberer Grenzwert laut ÖNORM EN ISO 6946

Gesamtschnitt

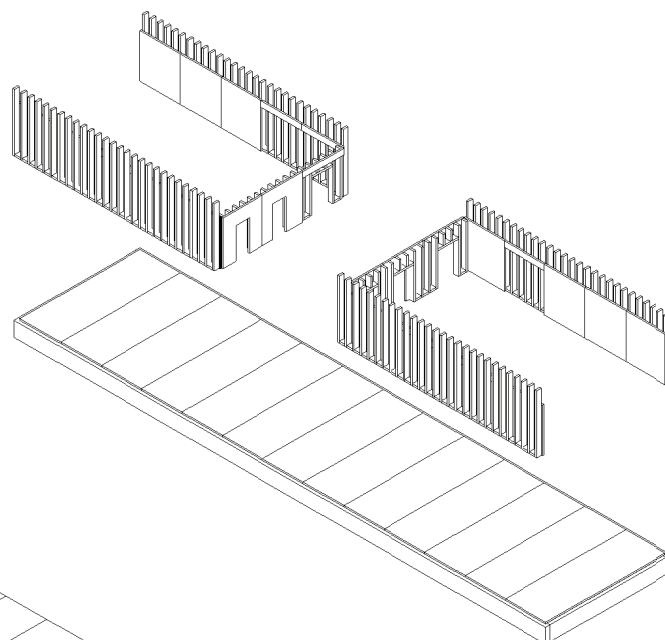
Maßstab 1:20. Typ 2

Typ 2 wird beispielhaft für die folgenden Regeldetails und Berechnungen herangezogen.

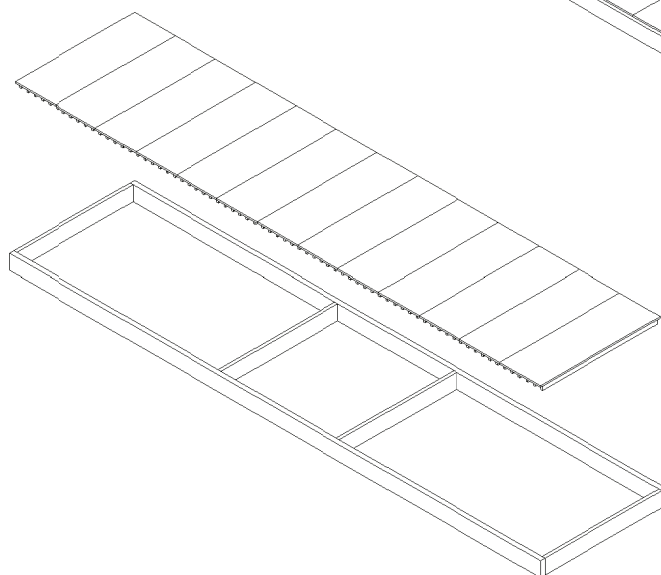


Montage Typ2

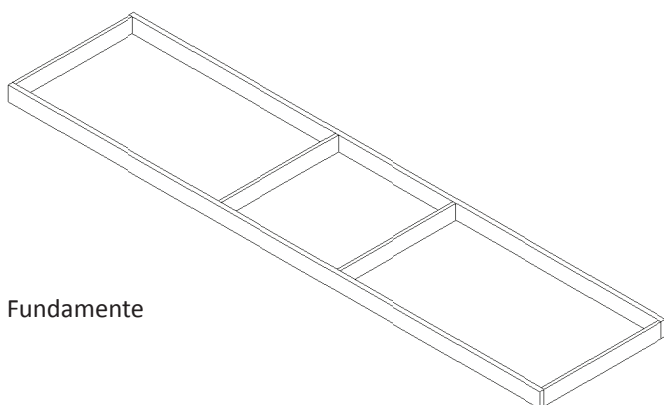
3. HBV Wand



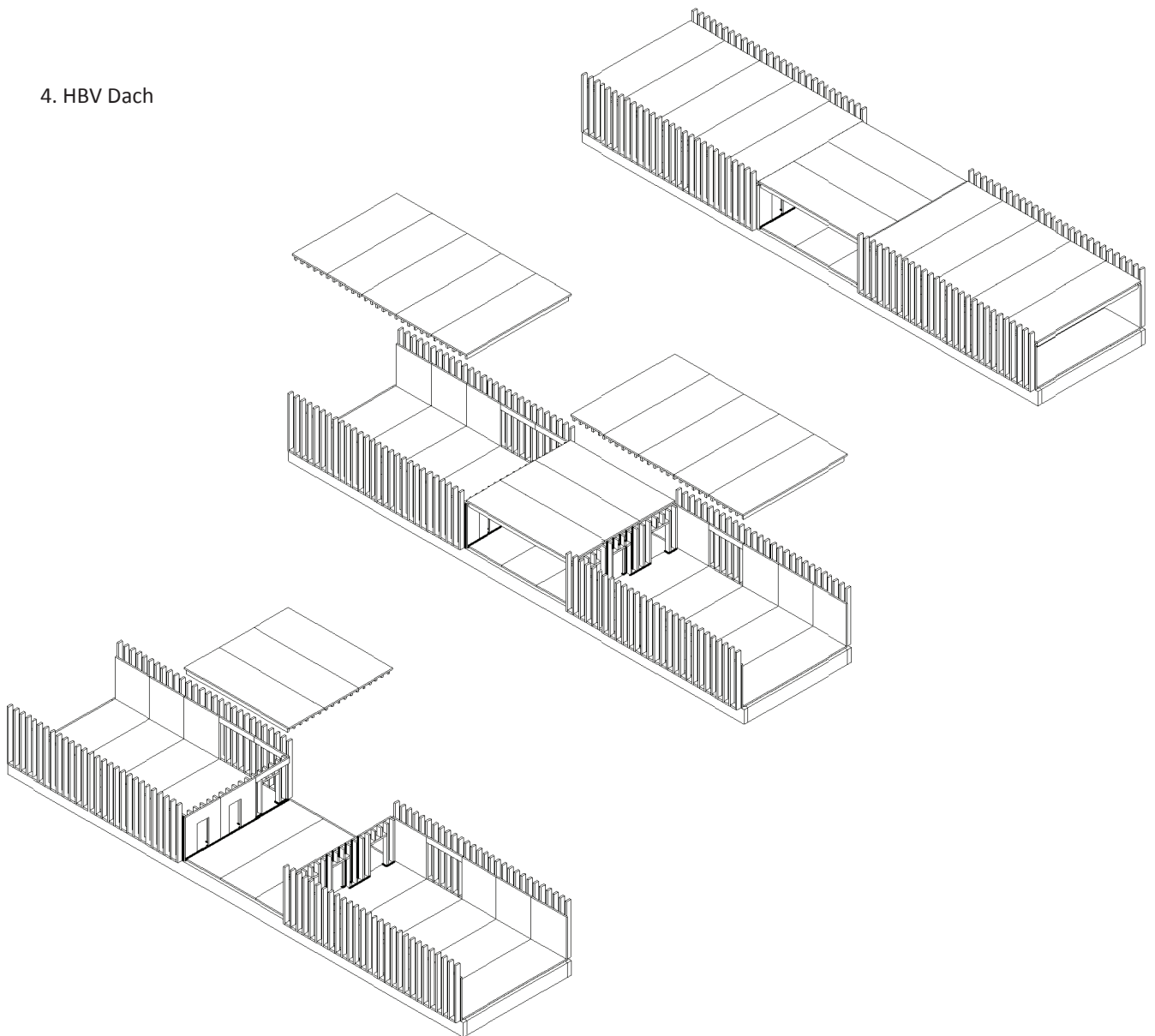
2. HBV über Kriechkeller



1. Fundamente

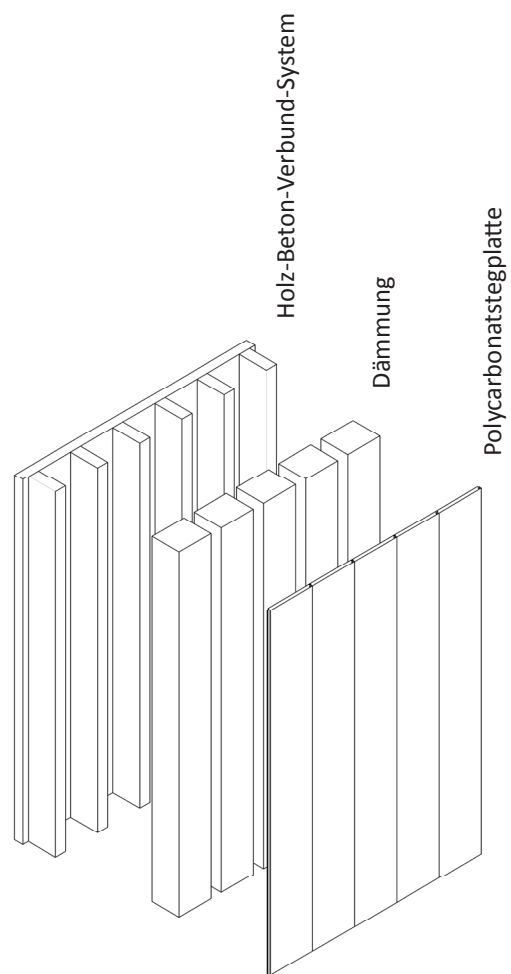


4. HBV Dach



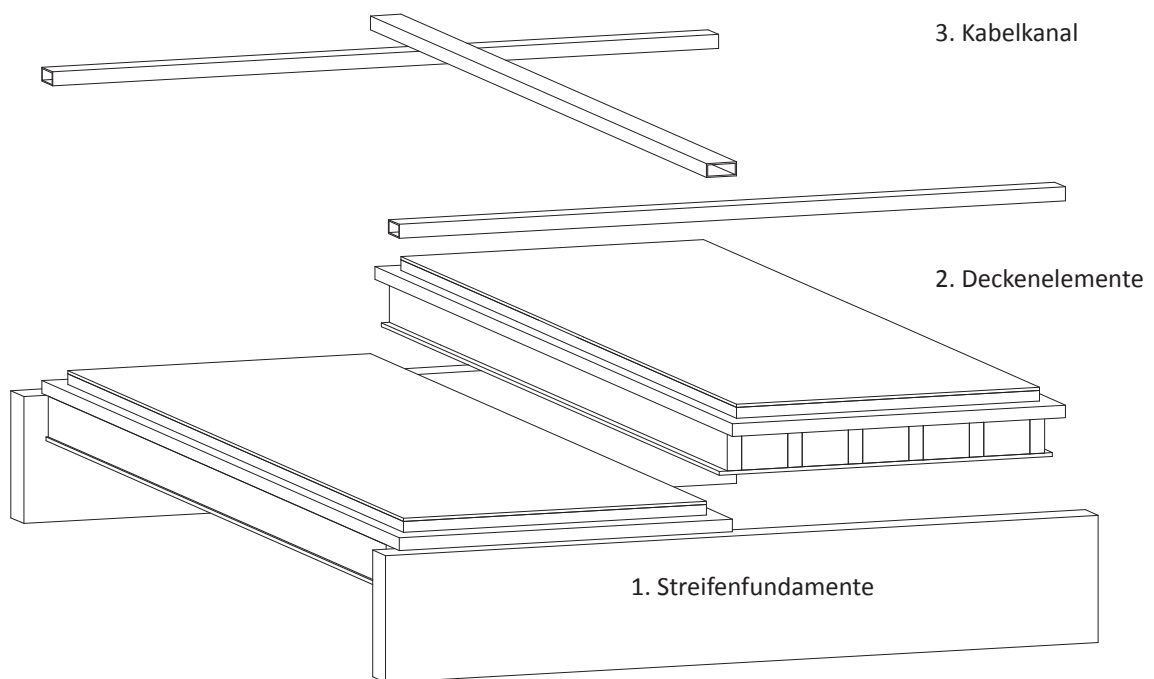
Elemente des Wandaufbaus
von Innen nach Aussen:

- HBV
- Dämmung
(Hinterlüftung)
- Stegplatte



Montage der Deckenelemente über Kriechkeller:

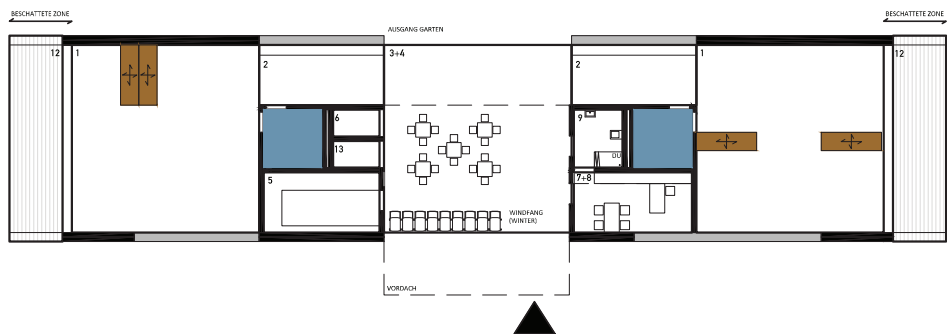
- Auflegen der fertigen Elemente (mit Fertigfußboden) auf den Fundamenten
- Verschluß der Fugen mit Dichtungsband
- Einlegen des Kabelkanals
- Zusammenschliessen der Betonaktivierung in Dämmebene



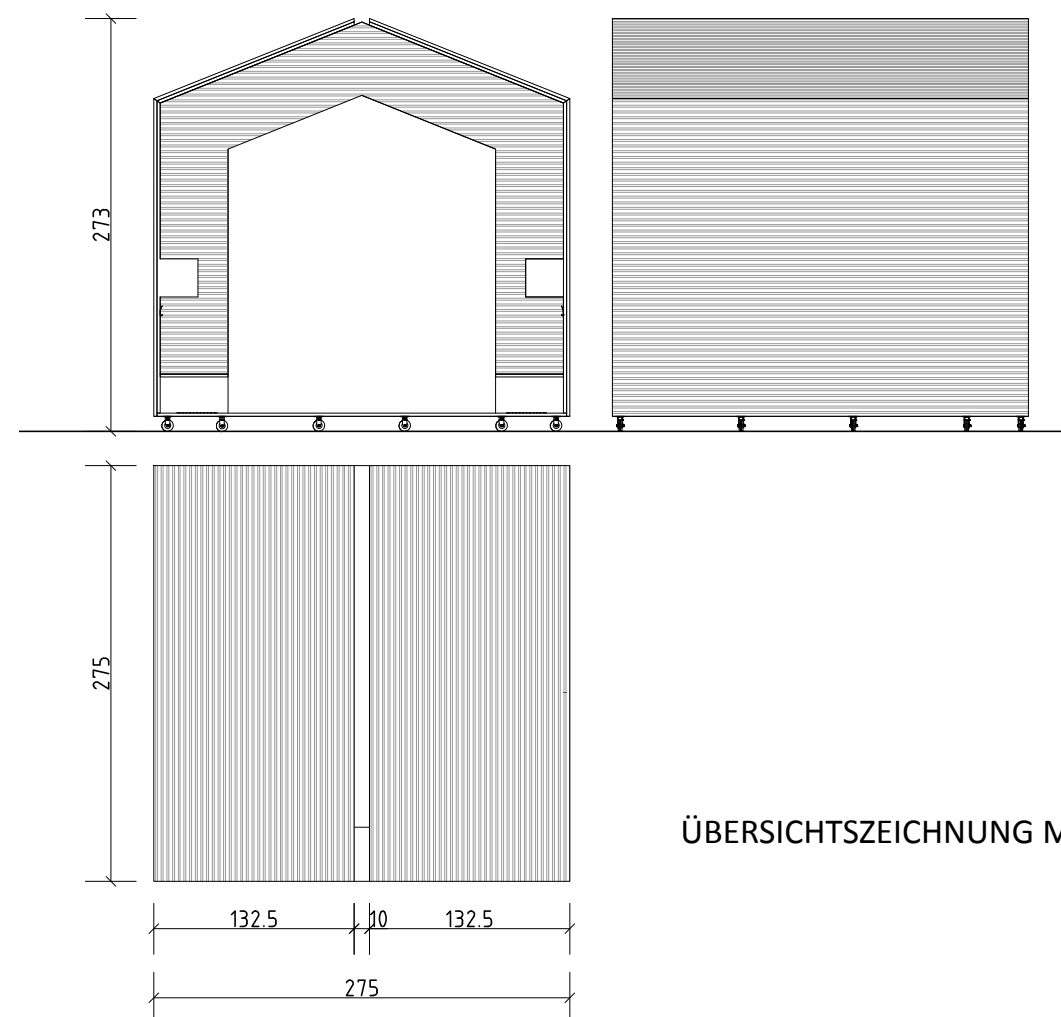
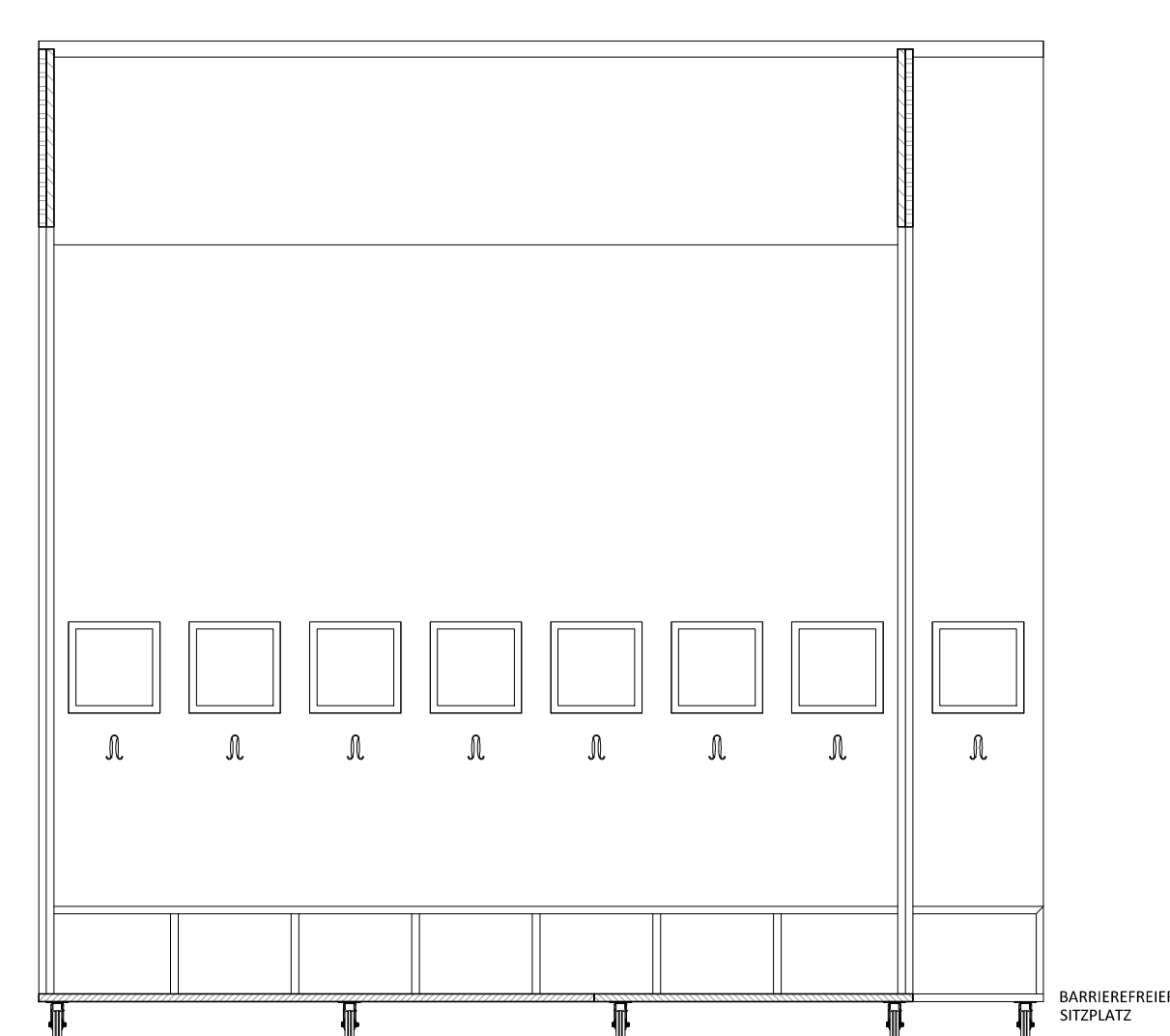
Möbel als Raumersatz

LEGENDE:

- Sanitär
- Garderobe
- Abstellmöbel

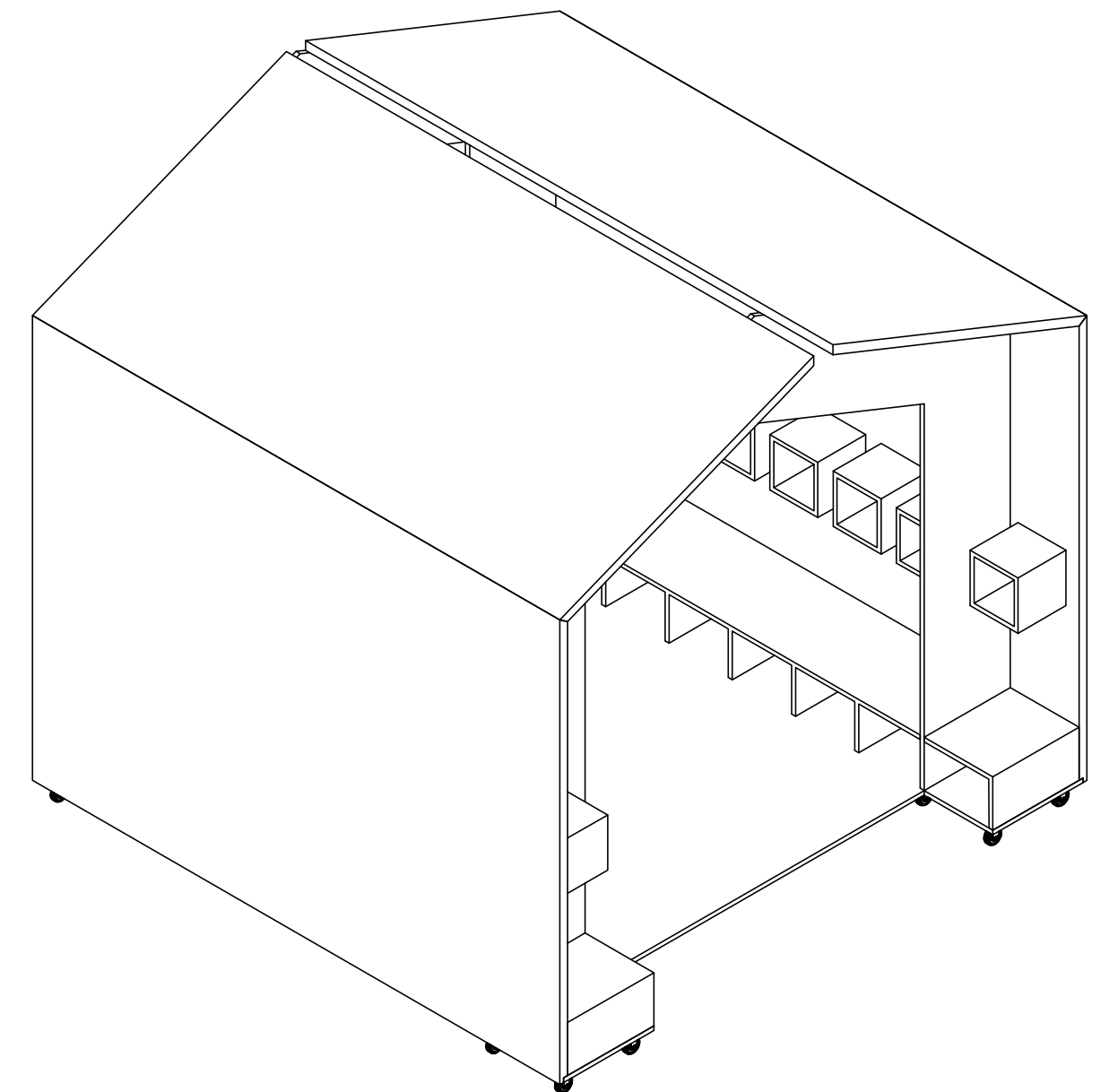


Modul Garderobe



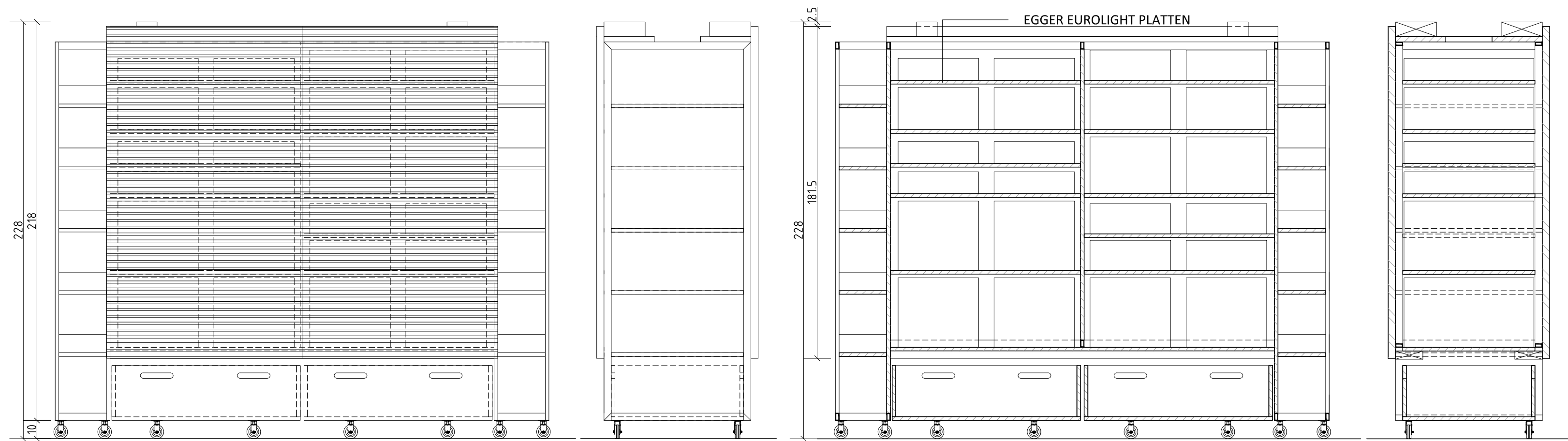
ÜBERSICHTSZEICHNUNG M 1:50

Die durch Rollen verschiebbare Garderobe beinhaltet Plätze für 16 Kinder, darunter zwei barrierefreie für körperlich oder geistig beeinträchtigte Kinder. Die Oberfläche besteht aus Ligno Akustik-light-Platten. Unter den Sitzflächen befinden sich Schuhablagen aus Gittern, damit darunter problemlos gewischt werden kann ohne die Schuhe wegzustellen. Lichtzufuhr bekommt das Garderobenmodul durch eine Öffnung im Dach, welche das ganze für die Kinder hölen-artig wirken lässt.



3D-ANSICHT

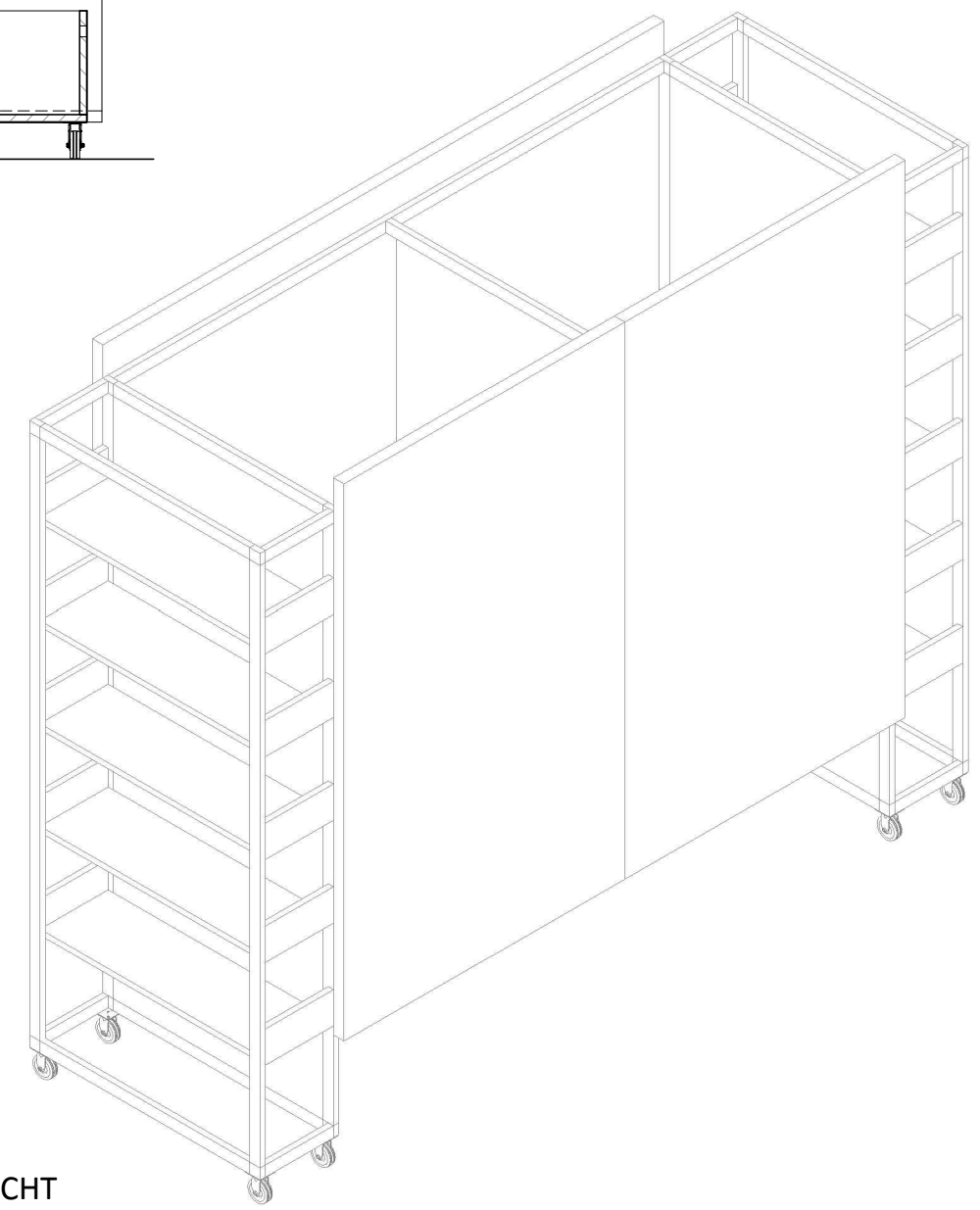
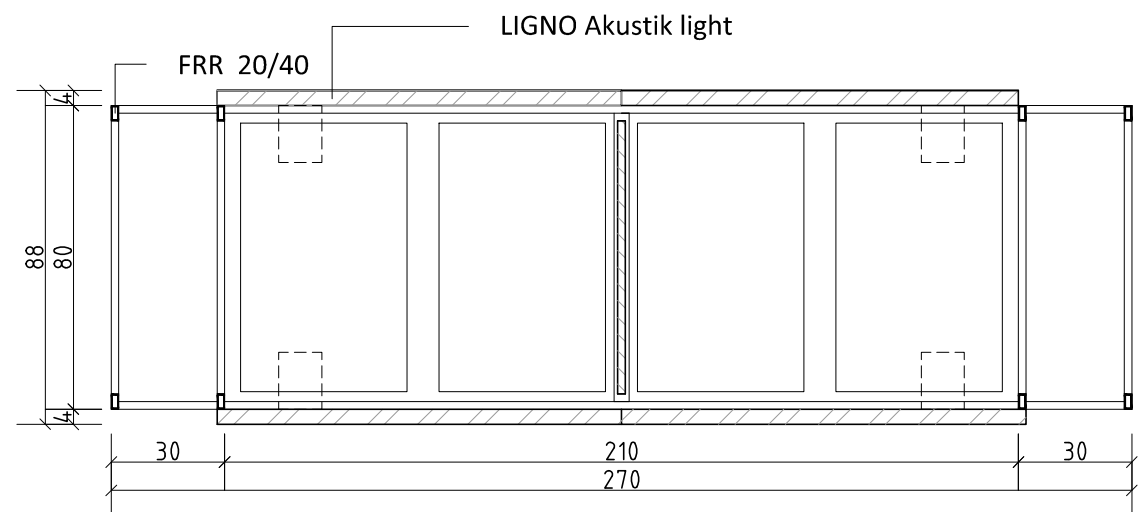
Abstellraum



ANSICHTEN

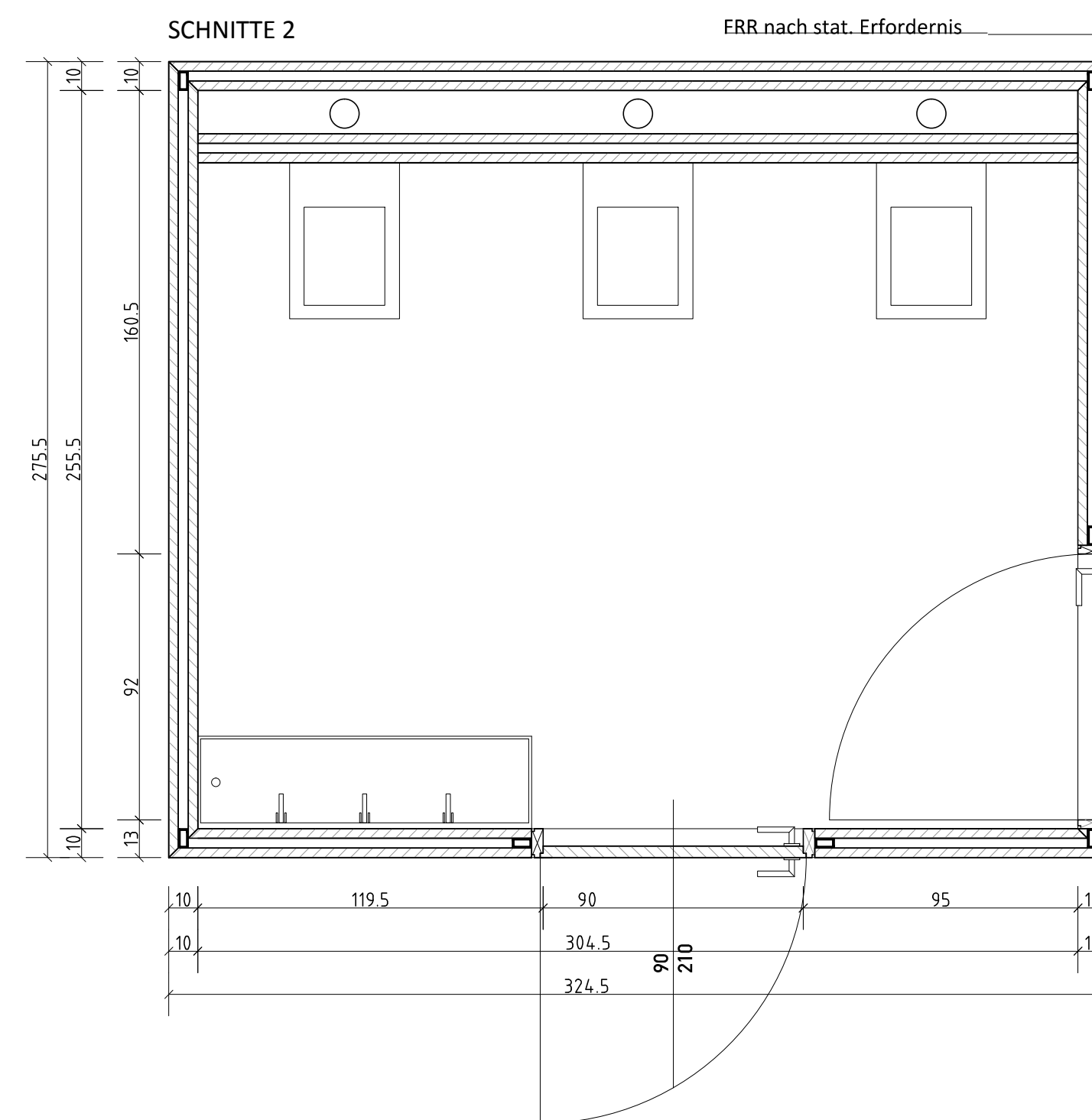
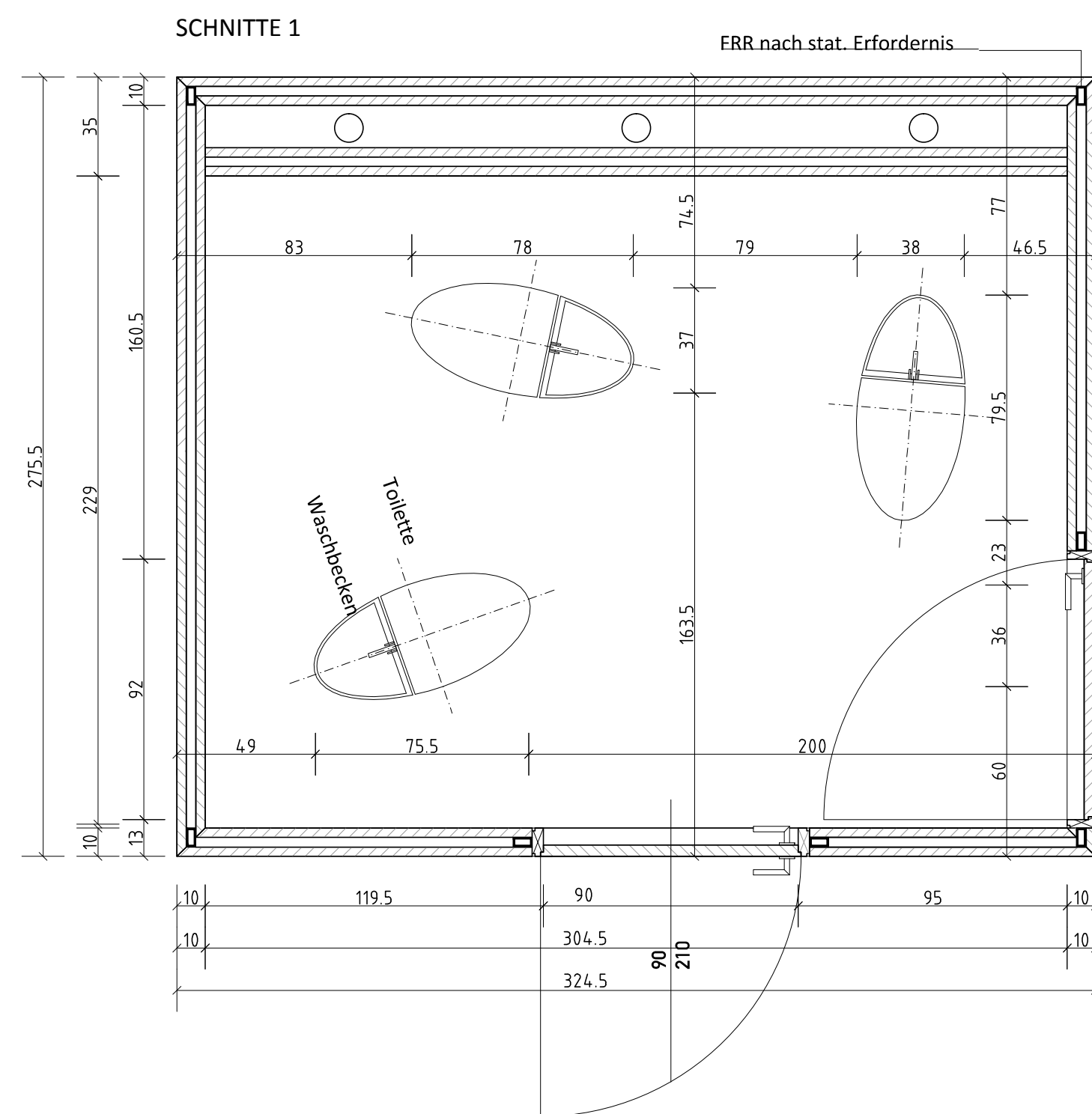
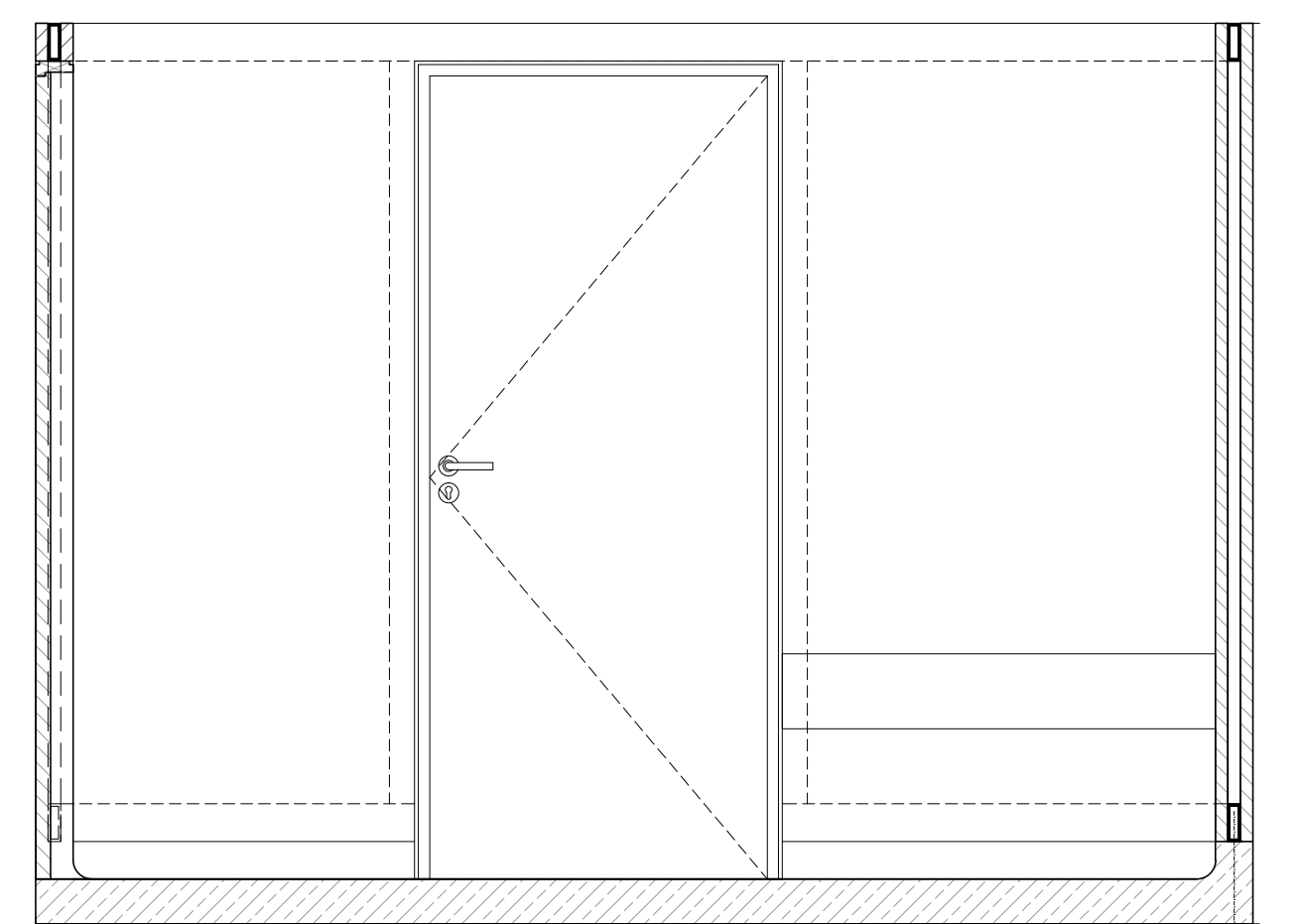
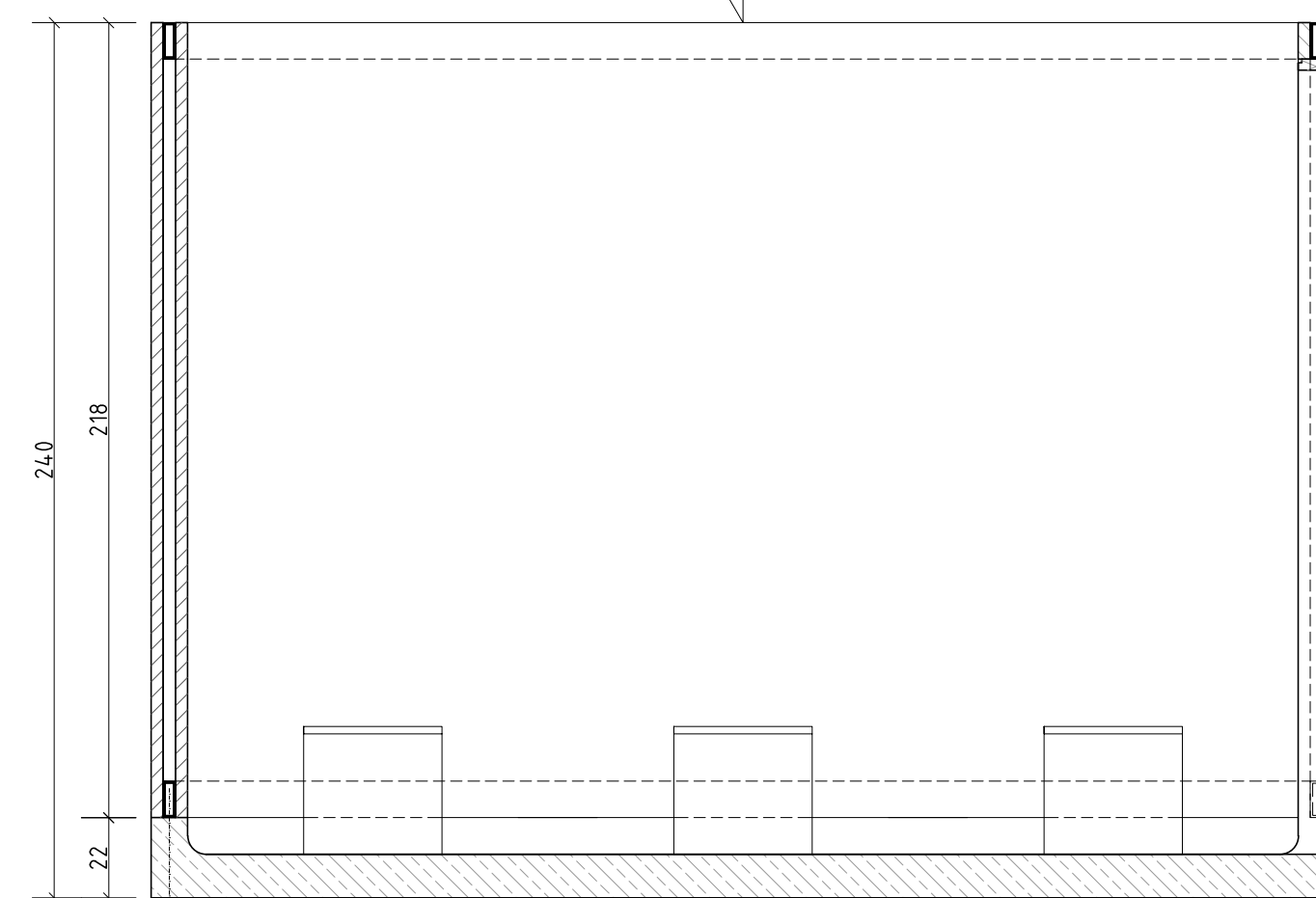
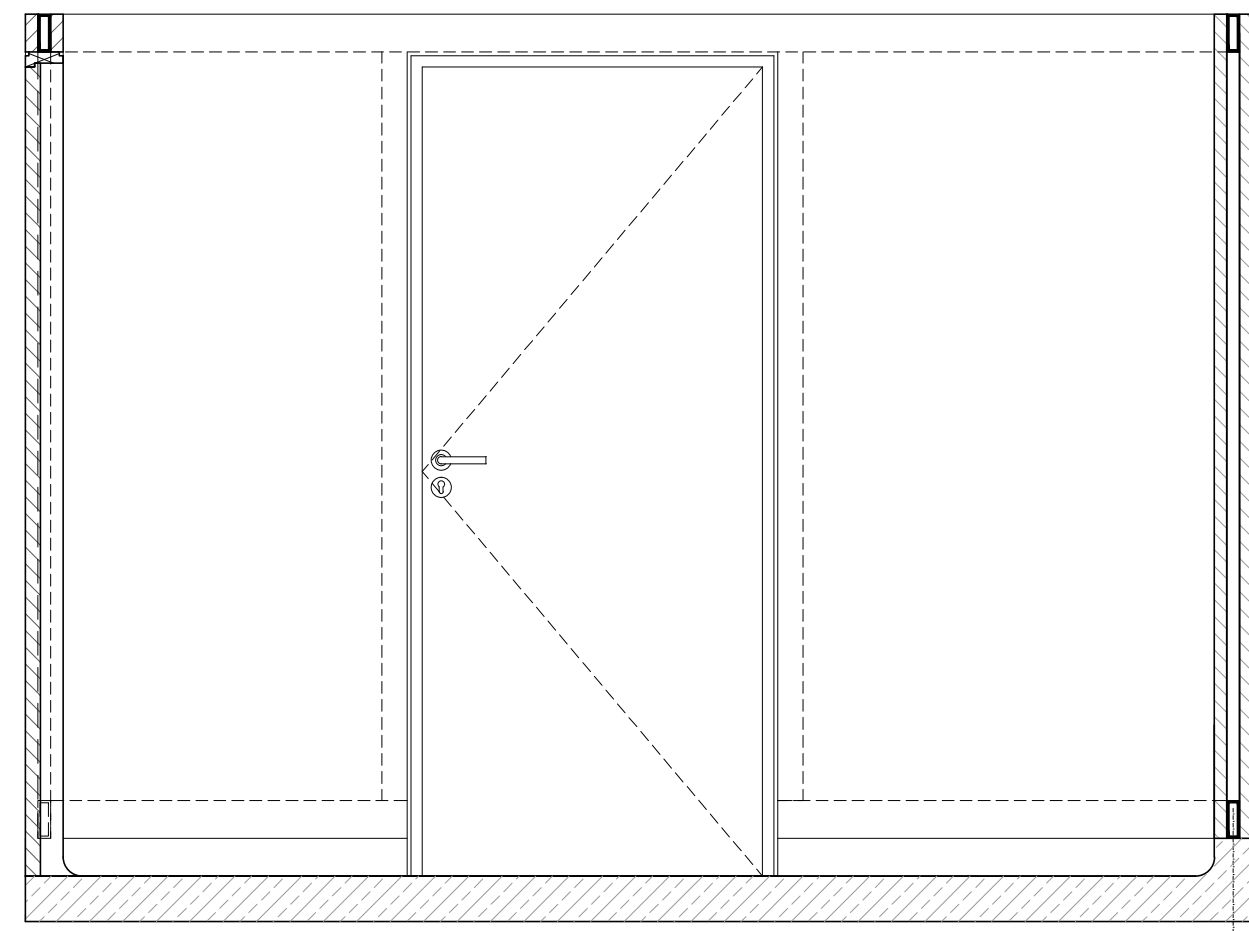
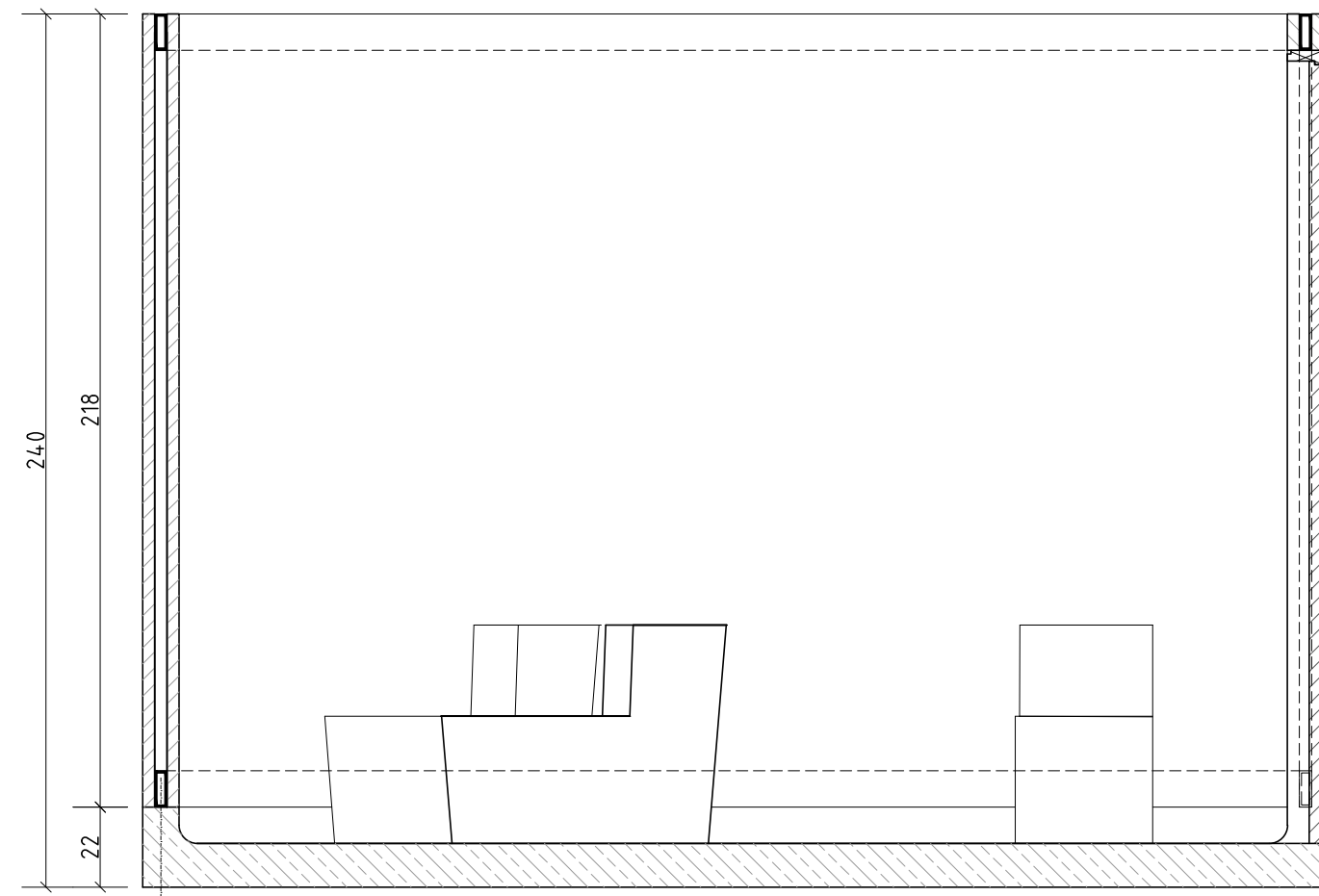
SCHNITTE

Mit dem Abstellmöbel soll ein Raum als Möbel interpretiert werden. Die Oberfläche besteht aus Ligno Akustik-light-Platten. Das Format wurde so gewählt, dass es so groß aber gleichzeitig so leicht wie möglich ist. Durch Rollen erreicht das Möbel Flexibilität. Es kann an eine Wand gestellt werden aber auch als Raumteiler verwendet werden, was durch eine einfache Zugänglichkeit von beiden Seiten mittels Schiebetüren nahegelegt wird.

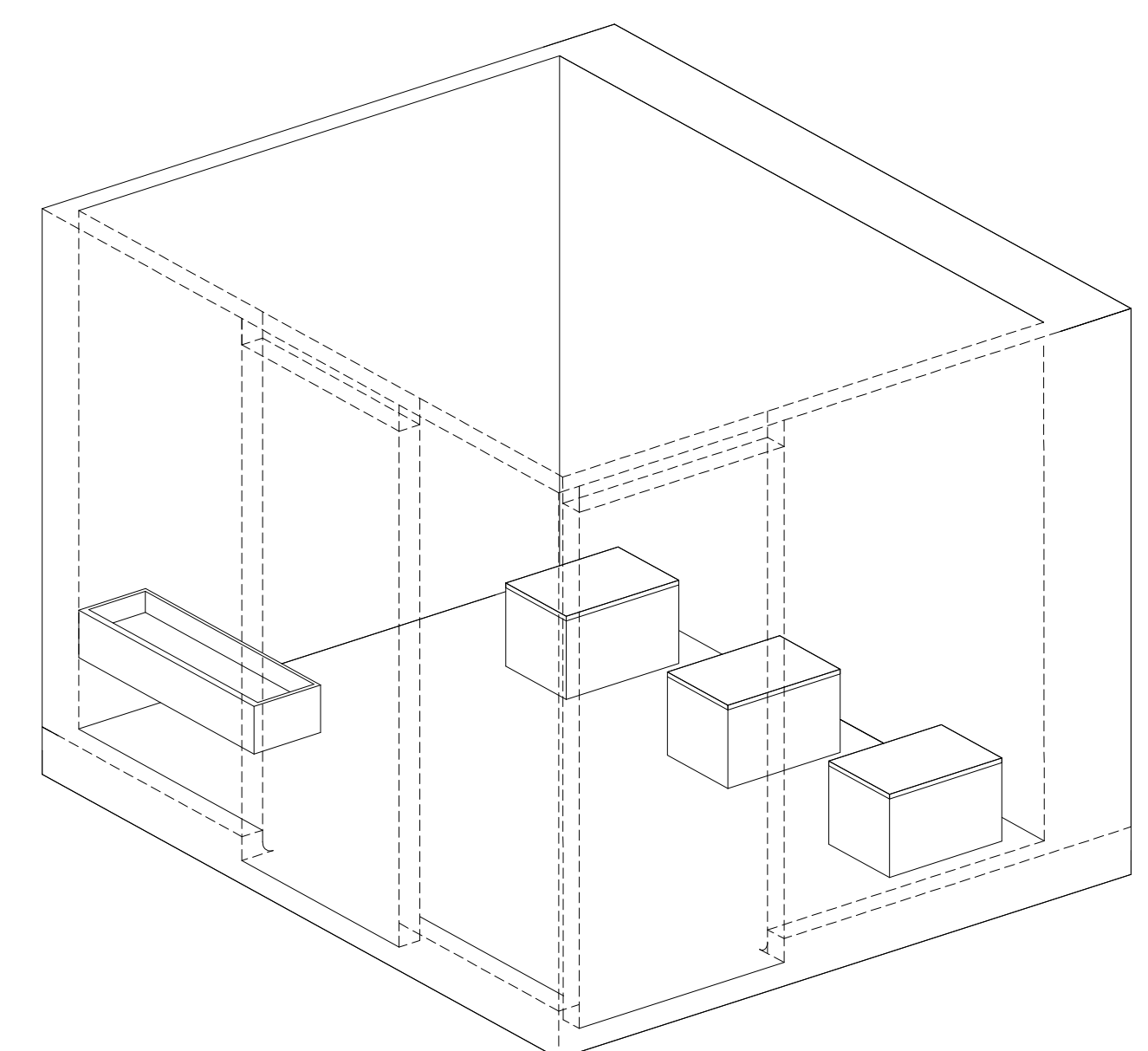
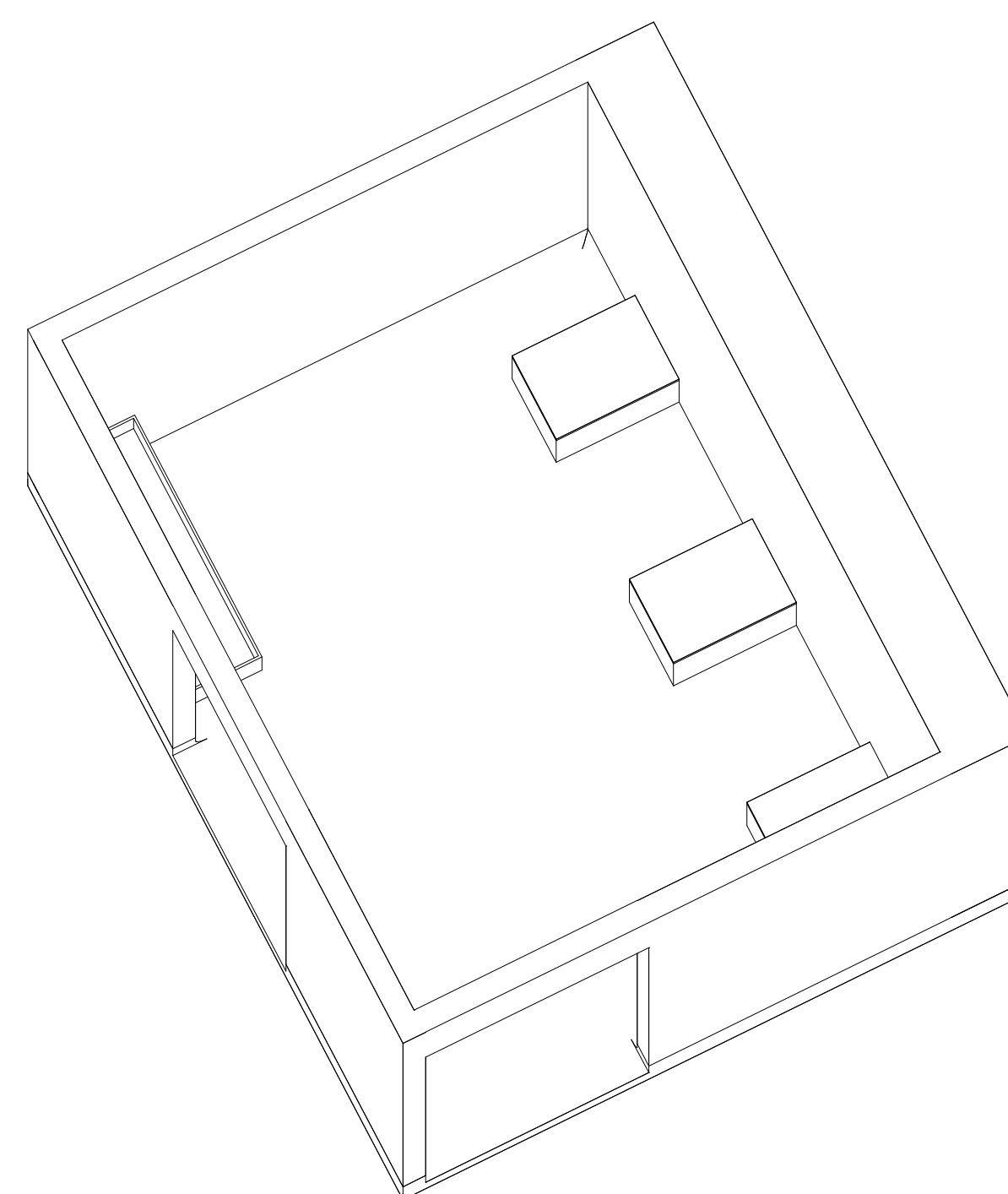
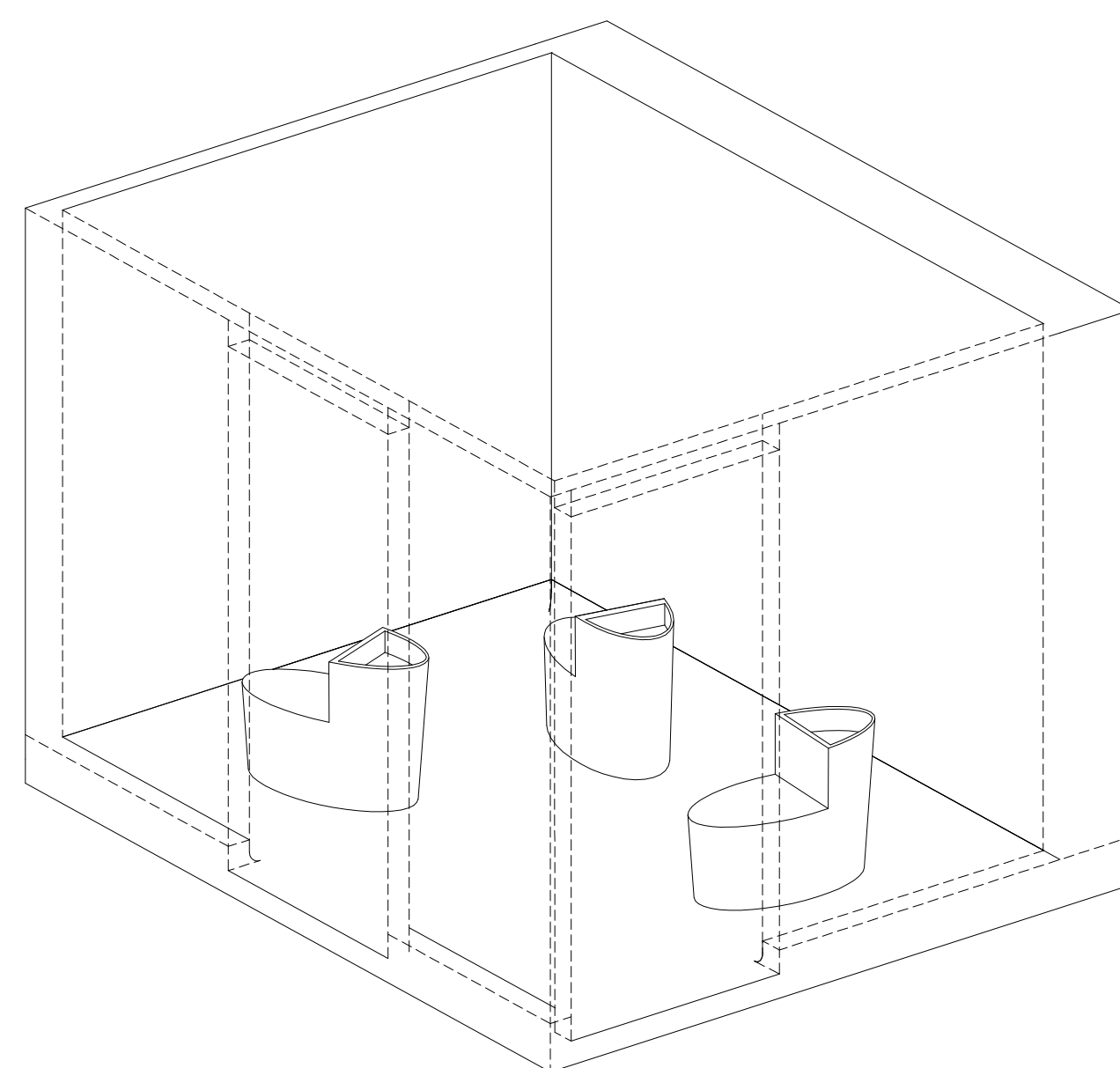
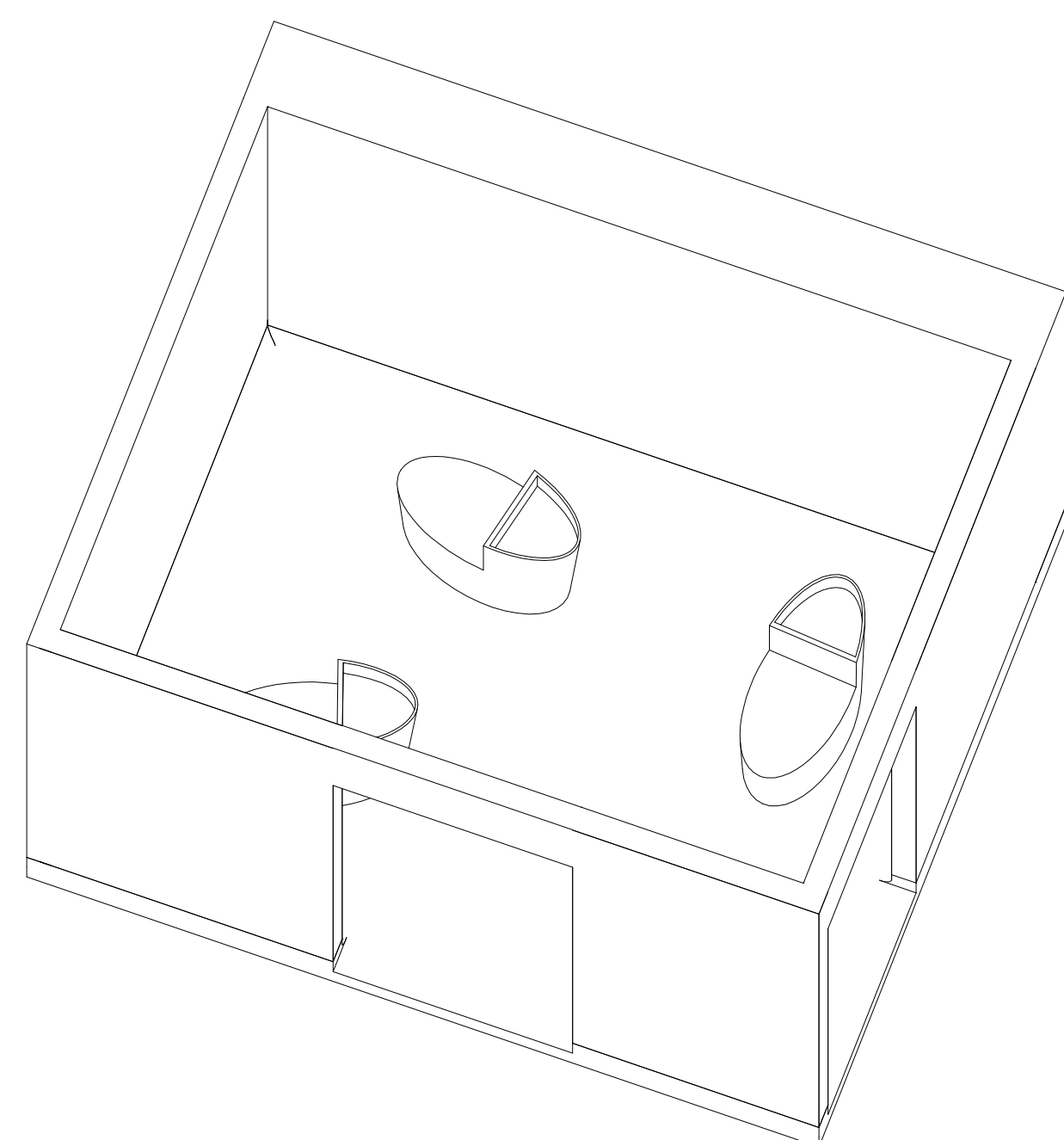


3D ANSICHT

Sanitär



Das Sanitärmodul, welches für den Kindergarten Typ 3 gedacht ist, wird in der Werkstatt vorgefertigt und als ganzes transportiert. Der Boden der Stahlrahmenkonstruktion besteht aus Sichtbeton und die Wände sind mit Ligno Akustik-light-Platten verkleidet. Variante 1 beinhaltet eine Toiletten-Waschbecken Kombination, Variante 2 ist mit Standardtoiletten und -waschbecken ausgestattet.



3D-ANSICHTEN 1 M 1:250

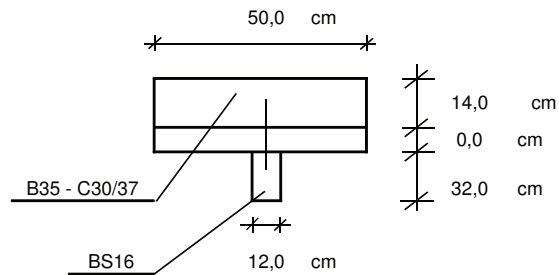
3D-ANSICHTEN 2 M 1:250

BERECHNUNGEN

Statik

System:	Spannweite l	=	1120,0	cm
	lichte Weite l _w	=	1110,0	cm
	linke Auflagerbreite b _{AUF - L}	=	10,0	cm
	rechte Auflagerbreite b _{AUF - R}	=	10,0	cm

Bemessung:



Balkenabstand / Elementbreite e	=	50,0	cm
gesamte Deckenbreite b _{ges}	=	3080,0	cm
Länge HBV-Schubverbinder l _{SV}	=	100,0	cm
erf. Länge HBV-Schubverbinder / Element	=	#DIV/0!	cm
erf. Länge HBV-Schubverbinder / m ²	=	#DIV/0!	cm/m ²
Plattengewicht	=	2175,04	kg

Lastannahmen:	Eigengewicht Beton	=	3,50	kN/m ²
	Eigengewicht Holz	=	0,38	kN/m ²
	zusätzliche ständige Belastung	=	2,34	kN/m ²
	Verkehrslast	=	3,20	kN/m ²
	Σ q	=	9,42	kN/m ²
	auf Elementbreite / Balkensabstand bezogen	=	9,42	kN/m ² x 0,50
		=	4,71	kN/m

Statik:	e	=	0,50	m
	Q _{red}	=	25,40	kN
	max Q	=	26,39	kN
	max M	=	73,88	kNm
	max Ms	=	0,00	kNm

Material:		E-Modul [kN/cm ²]	
		E _{t=0}	E _{t=∞}
Holz:	BS16	1200	1007
Beton:	B35 - C30/37	3400	971

Verschiebungsmodul [N/mm]

Schubkraft [N]

Kaltbemessung							
Spannungen:							
		t = 0		t = ∞			
		vorhanden [kN/cm²]	Auslastung [---]	vorhanden [kN/cm²]	Auslastung [---]		
Beton oben		-0,96	0,88	-0,63	0,58		
Beton unten		0,30	Zusatzbew.	-0,05	0,05		
Holz oben		0,10	0,07	-0,07	0,05		
Holz Schwerpunkt		0,60	0,46	0,62	0,48		
Holz unten		1,11	0,69	1,31	0,82		
Feldbewehrung:							
erf a _{st} [cm²]		gewählt		vorh a _{st} [cm²]		Auslastung	
t = 0	t = ∞	Anzahl	Matte	Matte	Element	----	
0,86	0,00	1	Q 257 A	2,57	1,29	21,54	
Stützbewehrung:							
erf a _{st} [cm²]		gewählt		vorh a _{st} [cm²]		Auslastung	
t = 0	t = ∞	Anzahl	Ø	Stück	Element	----	
0,00	0,00	0	10	0,79	0,00	0,00	
Abstände der Verbindungsmittel:							
erf. e' [cm]		t = 0		t = ∞		Auslastung	
113,06		vorh. e' [cm]		vorh. e' [cm]		Auslastung	
		20,00		20,00		0,18	
		Auslastung		erf. e' [cm]			
		0,18		109,46			
effektive Steifigkeit:							
für Nachweise der Tragfähigkeit				für Nachweise der Gebrauchstauglichkeit			
I _{eff} [cm⁴]				I _{eff} [cm⁴]			
t = 0		t = ∞		t = 0		t = ∞	
233489		171466		234104		172060	
Schubspannung in der Ebene y-y:							
t = 0		t = ∞		t = ∞			
vorhanden [kN/cm²]		Auslastung		vorhanden [kN/cm²]		Auslastung	
0,067		0,51		0,069		0,53	
Auflagerpressung:							
vorh σ _{D⊥} [kN/cm²]		zul σ _{D⊥} [kN/cm²]		Auslastung			
0,21		0,25		0,85			
Verformungen:							
		f _p [cm]	f _g [cm]	f _s [cm]	f _{gesamt} [cm]	Auslastung	
t = 0		1,17	2,27	0,47	3,91	L / 286	1,05
t = ∞		1,17	3,68	1,14	6,46	L / 173	1,73
Überhöhung notwendig !!! --> gewählte Überhöhung max ü = 1,50							
		f _{gesamt} [cm]	Auslastung				
t = 0		2,41	L / 465	0,43			
t = ∞		4,96	L / 226	0,89			

Schall:

Luftschalldämmmaß			Trittschalldämmmaß		
erf. $R'_{w,R}$ [dB]	$R'_{w,R}$ [dB]	Auslastung	$L'_{n,w,R}$ [dB]	$L'_{n,w,R}$ [dB]	Auslastung
54	56	0,96	53	49	0,92

Schwingungen:

	vorhanden	Auslastung
Durchbiegung infolge quasiständiger Gleichlast:	2,62 cm	4,37
kleinste Eigenfrequenz $f_{1,1}$:	3,51 Hz	2,28
Resonanzuntersuchung erforderlich:	ja	
Schwingbeschleunigung für 'Wohlbefinden':	0,02 m/s ²	0,23
Schwingbeschleunigung für 'spürbare Resonanz':	0,02 m/s ²	0,06
Durchbiegung infolge $F = 1\text{ kN}$:	0,16 mm	0,16
Einheitsimpulsgeschwindigkeitreaktion:	0,0001 m/s	0,01
Geschwindigkeitsreaktion infolge Fersenauftritt:	#REF! m/s	#REF!

Brandbemessung

Feuerwiderstands-
klasse: F 90-B

Temperatur in der Klebefuge:	vorh Θ [°C]	zul Θ [°C]	Auslastung
	513,86	50,00	10,28

Spannungen:

	$t = 0$		$t = \infty$	
	vorhanden [kN/cm ²]	Auslastung [---]	vorhanden [kN/cm ²]	Auslastung [---]
Beton oben	-4,52	4,13	-4,52	4,13
Beton unten	4,52	Zusatzbew.	4,52	Zusatzbew.
Holz oben	0,00	0,00	0,00	0,00
Holz Schwerpunkt	0,00	0,00	0,00	0,00
Holz unten	0,00	0,00	0,00	0,00

Feldbewehrung:	erf a_{st} [cm ²]		gewählt		vorh a_{st} [cm ²]		Auslastung
	$t = 0$	$t = \infty$	Anzahl	Matte	Matte	Element	
	27,68	27,68	1	Q 257 A	2,57	1,29	21,54

Stützbewehrung:	erf a_{st} [cm ²]		gewählt		vorh a_{st} [cm ²]		Auslastung
	$t = 0$	$t = \infty$	Anzahl	Ø	Stück	Element	
	0,00	0,00	0	10	0,79	0,00	0,00

Abstände der Verbindungsmittel:	$t = 0$			$t = \infty$		
	erf. e' [cm]	vorh. e' [cm]	Auslastung	erf. e' [cm]	vorh. e' [cm]	Auslastung
	0,00	20,00	0,00	0,00	20,00	0,00

6.3 Verformungen				1 - Beton	2 - Holz
auf Elementbreite bezogen	Σ ständige Lasten	g	kN/m	3,11	
	Σ Verkehrslasten	p	kN/m	1,60	
	Σ Gesamtlasten	q	kN/m	4,71	
Verhältnis ständige Lasten / Gesamtlast		g/q	----	0,66	
Schubmodul Holz		G	kN/cm ²		65
Elastizitätsmodul Holz, t = 0		E _{, t=0}	kN/cm ²		1200
Querschnittsfläche Holz		A ₂	cm ²		384
Abminderungswerte		k	----	0,045	
		γ_i	----	0,957	
wirksames Flächenmoment 2. Grades		ef I	cm ⁴	234104	
Verformung infolge p		f _{p, t=0}	cm	1,17	
Verformung infolge g		f _{g, t=0}	cm	2,27	
Grundschwindmaß des Betons		ϵ_{s0}	----	0,00010	
Elastizitätsmodul Beton, t = 28		E _{1, t=28}	kN/cm ²	3400	
Abstand zwischen den neutralen Achsen der Teilquerschnitte		a	cm	23,0	
Normalkraft infolge Schwinden (Zug im Beton, Druck im Holz)		F _o	kN	228,48	
		e	cm	3,7	
auf den Holzquerschnitt wirkende Schwind-Normalkraft		F ₂	kN	37,1	
auf den Verbundquerschnitt wirkendes Schwindmoment		M _s	kNcm	852,41	
		EI _s	kNcm ²	282417834	
Zusatzverformung infolge Schwinden des Betons		f _{s, t=28}	cm	0,47	
Gesamtverformung t=0 f(p _o +g _o)		f _{ges, t=0}	cm	3,44	
Nachweis Verformung t = 0			----	0,92	
Gesamtverformung t=28 f(p _o +g _o +s ₂₈)		f _{ges, t=0}	cm	3,91	
Nachweis Verformung t = 28			----	1,05	

Formeln zur Bemessung eines Holz- Beton- Verbundträgers in der Nutzungsklasse 1 und Lasteinwirkungsdauer kled mittel

Querschnittswerte ohne Verbund für Eigengewicht

Beton $A_c = b_c \cdot h_c$

Holz $A_t = b_t \cdot h_t$

Einwirkungen auf das Tragwerk

Eigengewicht incl. Schalung [kN/m²] $g_{k,1} = [\rho_c \cdot A_c + \rho_t \cdot (A_t + b_c \cdot d_s)] / b_c$

Total kurzfristige Last pro Träger [kN / m] $p_{s,d} = 1,5 \cdot q_k \cdot (1 - \lambda) \cdot b_c$

Total langfristige Last pro Träger [kN / m] $p_{l,d} = (1,35 \cdot (g_{k,1} + g_{k,2}) + 1,5 \cdot q_k \cdot \lambda) \cdot b_c$

Ermittlung der Gesamtsteifigkeiten

Tragsicherheit ermittelt.

2 = Tragfähigkeit

sind wie in den mittleren Vierteln $a_{sc} = (0,75 \cdot a_{ra} + 0,25 \cdot a_{ri}) / n_r$

Zeitpunkt t = 0 [N / mm] $C_{s,1} = 130 \cdot I_{ef}$

Zeitpunkt t = 0 [N / mm] $C_{s,2} = C_{s,1} \cdot 2 / 3$

Zeitpunkt t = unendlich [N / mm] $C_{l,1} = C_{s,1} / 1,6$

Zeitpunkt t = unendlich [N / mm] $C_{l,2} = C_{s,2} / 1,6$

Betonplatte $b_{cm} = 0,25 \cdot l$ wenn $b_c > 0,25 \cdot l$; ansonsten $b_{cm} = b_c$

Trägheitsmoment Holz $I_t = A_t \cdot h_t^2 / 12$

Trägheitsmoment Beton $I_c = b_{cm} \cdot h_c^3 / 12$

Querschnittsfläche Beton $A_c = b_{cm} \cdot h_c$

E- Moduli Beton gemäß EC2: $E_{c,s} = E_{cm}$ aus EC2
 $E_{c,l} = E_{c,s} / 3,5$

E- Moduli Holz gemäß EC5: $E_{t,s} = E_{0,mean}$
 $E_{t,l} = E_{t,s} / 1,6$

Verhältnis der E- Moduli: $n_s = E_{c,s} / E_{t,s}$
 $n_l = E_{c,l} / E_{t,l}$

Hilfsgröße k: $k_{s,1} = \pi^2 \cdot E_{c,s} \cdot A_{cm} \cdot a_{sc} / (l^2 \cdot C_{s,1})$
 $k_{s,2} = \pi^2 \cdot E_{c,s} \cdot A_{cm} \cdot a_{sc} / (l^2 \cdot C_{s,2})$
 $k_{l,1} = \pi^2 \cdot E_{c,l} \cdot A_{cm} \cdot a_{sc} / (l^2 \cdot C_{l,1})$
 $k_{l,2} = \pi^2 \cdot E_{c,l} \cdot A_{cm} \cdot a_{sc} / (l^2 \cdot C_{l,2})$

Hilfsgröße γ : $\gamma_{s,1} = 1 / (1 + k_{s,1})$
 $\gamma_{s,2} = 1 / (1 + k_{s,2})$
 $\gamma_{l,1} = 1 / (1 + k_{l,1})$
 $\gamma_{l,2} = 1 / (1 + k_{l,2})$

Schwerpunkt Holz $a_{t,s,1} = [\gamma_{s,1} \cdot n_s \cdot A_{cm} \cdot (h_t / 2 \cdot h_c / 2 + d_s)] / (n_s \cdot \gamma_{s,1} \cdot A_{cm} + A_t)$
 $a_{t,s,2} = [\gamma_{s,2} \cdot n_s \cdot A_{cm} \cdot (h_t / 2 \cdot h_c / 2 + d_s)] / (n_s \cdot \gamma_{s,2} \cdot A_{cm} + A_t)$
 $a_{t,l,1} = [\gamma_{l,1} \cdot n_l \cdot A_{cm} \cdot (h_t / 2 \cdot h_c / 2 + d_s)] / (n_l \cdot \gamma_{l,1} \cdot A_{cm} + A_t)$
 $a_{t,l,2} = [\gamma_{l,2} \cdot n_l \cdot A_{cm} \cdot (h_t / 2 \cdot h_c / 2 + d_s)] / (n_l \cdot \gamma_{l,2} \cdot A_{cm} + A_t)$

Schwerpunkt Beton $a_{c,s,1} = h_t / 2 + h_c / 2 + d_s - a_{t,s,1}$
 $a_{c,s,2} = h_t / 2 + h_c / 2 + d_s - a_{t,s,2}$
 $a_{c,l,1} = h_t / 2 + h_c / 2 + d_s - a_{t,l,1}$
 $a_{c,l,2} = h_t / 2 + h_c / 2 + d_s - a_{t,l,2}$

Trägheitsmoment des Verbundquerschnitts $I_{v,s,1} = I_t + A_t \cdot a_{t,s,1}^2 + n_s \cdot I_c + n_s \cdot \gamma_{s,1} \cdot A_{cm} \cdot a_{c,s,1}^2$

$$I_{v,s,2} = I_t + A_t \cdot a_{t,s,2}^2 + n_s \cdot I_c + n_s \cdot \gamma_{s,2} \cdot A_{cm} \cdot a_{c,s,2}^2$$

$$I_{v,l,1} = I_t + A_t \cdot a_{t,l,1}^2 + n_l \cdot I_c + n_l \cdot \gamma_{l,1} \cdot A_{cm} \cdot a_{c,l,1}^2$$

$$I_{v,l,2} = I_t + A_t \cdot a_{t,l,2}^2 + n_l \cdot I_c + n_l \cdot \gamma_{l,2} \cdot A_{cm} \cdot a_{c,l,2}^2$$

Vierteln zurückgesetzt

$$a_{sc,d} = a_{sc} / 1,25$$

Last auf Verbundelemente
Einwirkung auf die Schrauben

$$T_{s,d} = (V_s + V_l) \cdot \gamma_{s,2} \cdot n_s \cdot a_{c,s,2} \cdot A_{cm} \cdot a_{sc,d}$$

$$T_{l,d} = (V_s + V_l) \cdot \gamma_{l,2} \cdot n_l \cdot a_{c,l,2} \cdot A_{cm} \cdot a_{sc,d}$$

nach Zulassung

$$T_{R,k} = 83 \cdot I_{ef} \cdot (\rho_k / 350)^{0,8}$$

und Nutzungsklasse 1

$$T_{R,d} = 0,8 \cdot T_{R,k} / 1,3$$

Ermittlung der maßgebenden Belastung

Querkraft am Auflager

$$V_{s,d} = p_{s,d} \cdot l / 2$$

$$V_{l,d} = p_{l,d} \cdot l / 2$$

Moment in Feldmitte

$$M_{s,d} = p_{s,d} \cdot l^2 / 8$$

$$M_{l,d} = p_{l,d} \cdot l^2 / 8$$

Ermittlung der Spannungen

Spannungen im Beton

o = oben

u = unten

$$\sigma_{c,s,o,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot n_s \cdot (\gamma_{s,2} \cdot a_{c,s,2} + h_c / 2) / I_{v,s,2}]$$

$$\sigma_{c,s,u,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot n_s \cdot (\gamma_{s,2} \cdot a_{c,s,2} - h_c / 2) / I_{v,s,2}]$$

$$\sigma_{c,l,o,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot n_l \cdot (\gamma_{l,2} \cdot a_{c,l,2} + h_c / 2) / I_{v,l,2}]$$

$$\sigma_{c,l,u,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot n_l \cdot (\gamma_{l,2} \cdot a_{c,l,2} - h_c / 2) / I_{v,l,2}]$$

Spannungen im Holz

o = oben

u = unten

$$\sigma_{t,s,o,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot (a_{t,s,2} + h_t / 2) / I_{v,s,2}]$$

$$\sigma_{t,s,u,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot (a_{t,s,2} - h_t / 2) / I_{v,s,2}]$$

$$\sigma_{t,l,o,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot (a_{t,l,2} + h_t / 2) / I_{v,l,2}]$$

$$\sigma_{t,l,u,d} = [(M_{s,d} + M_{l,d}) \cdot (a_{t,l,2} - h_t / 2) / I_{v,l,2}]$$

Schubspannung Holz

$$\tau_{td} = 1,5 \cdot (V_{s,d} \cdot V_{l,d}) / (b_t \cdot h_t)$$

Durchbiegung zum Zeitpunkt unendlich

$$\delta_l = 5 \cdot [p_{l,k} / (I_{v,l,1} \cdot E_{t,l}) + p_{s,k} / (I_{v,s,1} \cdot E_{t,s})] \cdot l^4 / 384$$

Die Gültigkeit der Ergebnisse bedingt die Einhaltung folgender Punkte:

1. Der Holzträger wird im Bauzustand (t = 28 Tage) im mittleren Drittel unterstützt oder aufgehängt. Ausnahme: siehe Blatt 2 dieser Tabelle!
2. Die Bewehrung entspricht mindestens einer Betonstahlmatte Q 188.
3. Bei Betonstärken von über 10 cm ist eine Bügelbewehrung gemäss Anlage 3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-445 anzuordnen.
4. Die Timco® II Schrauben sind mit 45° gegen das nähere Auflager hin geneigt.
5. Die Timco® II Schrauben sind ohne Vorbohren einzudrehen.

Weitere Kriterien:

- Der Zustand der Balkenköpfe im Auflager ist geprüft.
- Bauzustände sind gesondert zu prüfen.
- Zwischen der Betonplatte und den Holzbauteilen kann zum Schutz des Holzes vor Feuchtigkeit eine Trennlage eingebaut werden.

Ermittlung der Durchbiegungen:

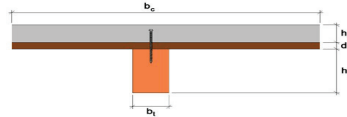
- im Bauzustand: Eigenlast des Tragwerks (ohne Betoniermannschaft und Betonanhäufungen) bezüglich Steifigkeit Holzquerschnitt.
- unter ständigen Lasten: Eigenlast + Auflast + langfristige Nutzlast bezüglich Steifigkeit Verbundquerschnitt langfristig.
- unter kurzfristigen Lasten: Kurzfristige Nutzlast bezüglich Steifigkeit Verbundquerschnitt kurzfristig.
- maximale Durchbiegung: Summe der Teildurchbiegungen.

TIMCO.001



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	2,75 m
Breite Holzträger	b _t 7,5 cm
Höhe Holzträger	h _t 16,0 cm
Abstand Holzträger	b _c 50,0 cm
Höhe Schalung	d _s 0,0 cm
Höhe Betonplatte	h _c 10,0 cm

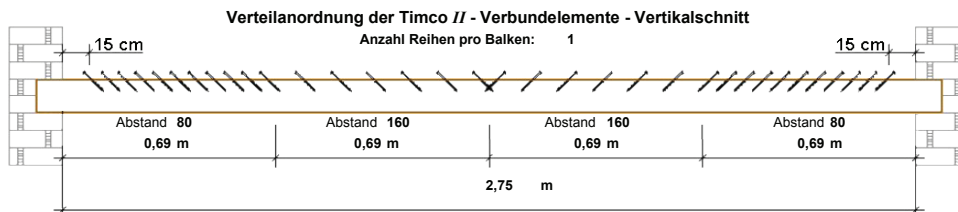
Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben	
- Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m ²
Nutzlast	3,20 kN/m ²
ständiger Anteil NL	30 %

Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	80,0 mm

Bemessung und Nachweise nach t = 0			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	34,0% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	22,3% O.K.
Spannung Beton oben	-3,84 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,8% O.K.
Spannung Beton unten	3,30 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	31,5% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-1,04 N/mm ²	Durchbiegung elastisch	1,3 mm
Spannung Holz unten	3,30 N/mm ²	Grenzwert	I/300
Schubspannung Holz	0,99 N/mm ²	Durchbiegung, kurzfristig	13,8% O.K.

Bemessung und Nachweise nach t = ∞			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	24,3% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	31,9% O.K.
Spannung Beton oben	-2,74 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,8% O.K.
Spannung Beton unten	1,98 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	44,0% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-1,56 N/mm ²	Durchbiegung	2,4 mm
Spannung Holz unten	4,71 N/mm ²	Grenzwert	I/300
Schubspannung Holz	0,99 N/mm ²	Durchbiegung, langfristig	26,3% O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für kied Mittel und Nutzungsklasse 1 geführt.



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	1
Abstand in den äusseren Vierteln	80 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	160 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	24 Stück
Anzahl Schrauben pro m ²	17,5 Stück

Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

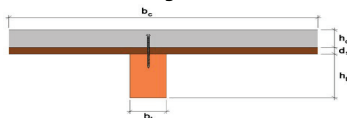
Zwischenresultate der Berechnung zu t = 0				Allgemeingültige Werte			
Materialeigenschaften				Aufteilung der Lasten			
E-Modul Beton	29,0 kN/mm ²			Eigengewicht Tragwerk	2,62 kN/m ²		
E-Modul Holz	11,0 kN/mm ²	Timco II Werte		Ständige Lasten	5,92 kN/m ²		
Wertigkeit Beton (n)	2,6	versch. Modul	8,49	Kurzfristige Lasten	2,24 kN/m ²		
Timco II Werte				massgebende Schnittkräfte			
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	22,28	Moment Md	5,43 kNm		
Verbundelement Td	1,58 kN	Hilfsgrösse γ	0,04	Querkraft Vd	7,90 kN		
				Last auf Verbinder Td	2,20 kN		
Verbundquerschnittswerte				Querschnittswerte			
Abstand Holz-VerbundsSP	41,68		53,21 mm	Fläche Holz	12000 mm ²		
Abstand Beton-VerbundsSP	88,32		76,79 mm	Fläche Beton	50000 mm ²		
Trägheitsmoment	2,00E+08		2,18E+08 mm ⁴	mitwirkende Betonbreite	50 cm		
				mitwirkende Betonfläche	50000 mm ²		
Zwischenresultate der Berechnung zu t = ∞				Gewichte & Spannungen			
Materialeigenschaften				Raumgewicht Beton	25,0 kN/m ³		
E-Modul Beton	8,3 kN/mm ²			Raumgewicht Holz	3,5 kN/m ³		
E-Modul Holz	6,9 kN/mm ²	Timco II Werte		Druckspannung Beton f _{rd}	-11,3 N/mm ²		
Wertigkeit Beton (n)	1,2	versch. Modul	5,31	Biegespannung Holz f _{rd}	14,8 N/mm ²		
				Schubspannung Holz f _{rd}	1,2 N/mm ²		
Timco II Werte							
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	10,19				
Verbundelement Td	2,20 kN	Hilfsgrösse γ	0,09				
Verbundquerschnittswerte							
Abstand Holz-VerbundsSP	40,28		50,95 mm				
Abstand Beton-VerbundsSP	89,72		79,05 mm				
Trägheitsmoment	1,39E+08		1,55E+08 mm ⁴				

Berechnung #1



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	5,50 m
Breite Holzträger b_i	10,0 cm
Höhe Holzträger h_i	25,0 cm
Abstand Holzträger b_e	50,0 cm
Höhe Schalung d_s	0,0 cm
Höhe Betonplatte h_e	10,0 cm

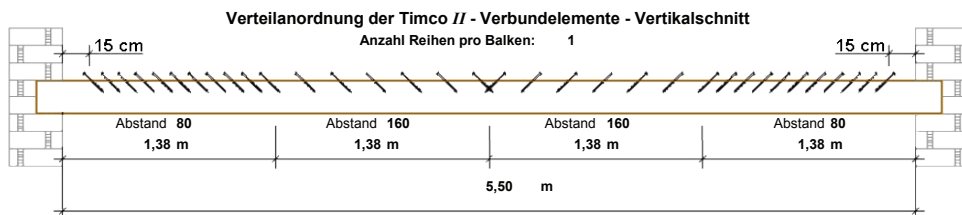
Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben	
- Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m²
Nutzlast	3,20 kN/m²
ständiger Anteil NL	30 %

Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	80,0 mm

Bemessung und Nachweise nach $t = 0$			
Spannungen Design	Spannungsnachweise	Ausnutzung	
<i>negative Spannungen = Druckspannungen</i>	Betondruck fcd	57,4%	O.K.
<i>Betonspannungen auf Gebrauchsniveau</i>	Holzbiegezug ftd	52,2%	O.K.
Spannung Beton oben	Schub Holz Taud	96,3%	O.K.
Spannung Beton unten	Timco II - Verbundelement	86,0%	O.K.
<i>Holzspannungen auf Gebrauchsniveau</i>	Gebrauchstauglichkeit		
Spannung Holz oben	Durchbiegung elastisch	7,0 mm	
Spannung Holz unten	Grenzwert	I/300	
Schubspannung Holz	Durchbiegung, kurzfristig	38,0%	O.K.

Bemessung und Nachweise nach $t = \infty$			
Spannungen Design	Spannungsnachweise	Ausnutzung	
<i>negative Spannungen = Druckspannungen</i>	Betondruck fcd	38,1%	O.K.
<i>Betonspannungen auf Gebrauchsniveau</i>	Holzbiegezug ftd	59,7%	O.K.
Spannung Beton oben	Schub Holz Taud	96,3%	O.K.
Spannung Beton unten	Timco II - Verbundelement	92,6%	O.K.
<i>Holzspannungen auf Gebrauchsniveau</i>	Gebrauchstauglichkeit		
Spannung Holz oben	Durchbiegung	11,6 mm	
Spannung Holz unten	Grenzwert	I/300	
Schubspannung Holz	Durchbiegung, langfristig	63,1%	O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für kled Mittel und Nutzungsklasse 1 geführt.



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	1
Abstand in den äusseren Vierteln	80 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	160 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	50 Stück
Anzahl Schrauben pro m²	18,2 Stück

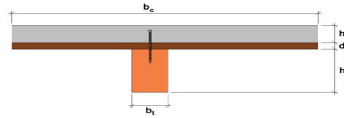
Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

Zwischenresultate der Berechnung zu $t = 0$				Allgemeingültige Werte	
Materialeigenschaften		Trag-	Gebrauchs-	Aufteilung der Lasten	
E-Modul Beton	29,0 kN/mm²	sicherheit	tauglichkeit	Eigengewicht Tragwerk	2,75 kN/m²
E-Modul Holz	11,0 kN/mm²			Ständige Lasten	6,05 kN/m²
Wertigkeit Beton (n)	2,6	versch. Modul	8,49	Kurzfristige Lasten	2,24 kN/m²
Timco II Werte		Hilfsgrößen		massgebende Schnittkräfte	
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	5,57	Moment Md	22,07 kNm
Verbundelement Td	4,30 kN	Hilfsgrösse γ	0,15	Querkraft Vd	16,05 kN
		Verbundquerschnittswerte		Last auf Verbinder Td	4,64 kN
		Abstand Holz-VerbundsSP	77,91		
		Abstand Beton-VerbundsSP	97,09		
		Trägheitsmoment	5,81E+08		
			6,44E+08		
Zwischenresultate der Berechnung zu $t = \infty$				Querschnittswerte	
Materialeigenschaften		Trag-	Gebrauchs-	Fläche Holz	25000 mm²
E-Modul Beton	8,3 kN/mm²	sicherheit	tauglichkeit	Fläche Beton	50000 mm²
E-Modul Holz	6,9 kN/mm²			mitwirkende Betonbreite	50 cm
Wertigkeit Beton (n)	1,2	versch. Modul	5,31	mitwirkende Betonfläche	50000 mm²
Timco II Werte		Hilfsgrößen		Trägh.moment Holz	1,30E+08 mm⁴
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	2,55	Trägh.moment Beton	4,17E+07 mm⁴
Verbundelement Td	4,64 kN	Hilfsgrösse γ	0,28		
		Verbundquerschnittswerte		Gewichte & Spannungen	
		Abstand Holz-VerbundsSP	70,81	Raumgewicht Beton	25,0 kN/m³
		Abstand Beton-VerbundsSP	104,19	Raumgewicht Holz	3,5 kN/m³
		Trägheitsmoment	4,90E+08	Druckspannung Beton frcd	-11,3 N/mm²
			5,42E+08	Biegespannung Holz fmr	14,8 N/mm²
				Schubspannung Holz fvr	1,2 N/mm²



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	8,25 m
Breite Holzträger	b _i 12,0 cm
Höhe Holzträger	h _i 31,0 cm
Abstand Holzträger	b _e 50,0 cm
Höhe Schalung	d _e 0,0 cm
Höhe Betonplatte	h _e 10,0 cm

Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben	
- Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m ²
Nutzlast	3,20 kN/m ²
ständiger Anteil NL	30 %

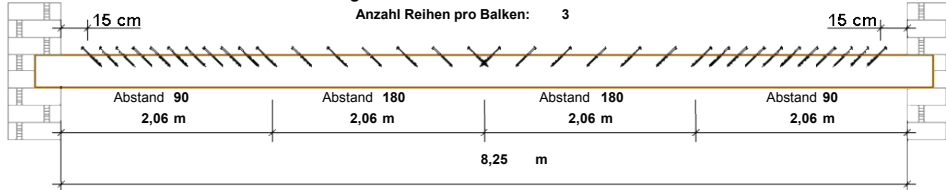
Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	30,0 mm

Bemessung und Nachweise nach t = 0			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	72,3% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	69,1% O.K.
Spannung Beton oben	-8,18 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,4% O.K.
Spannung Beton unten	1,17 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	50,9% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-0,79 N/mm ²	Durchbiegung elastisch	15,6 mm
Spannung Holz unten	10,20 N/mm ²	Grenzwert	1/300
Schubspannung Holz	0,98 N/mm ²	Durchbiegung, kurzfristig	56,6% O.K.

Bemessung und Nachweise nach t = ∞			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	53,4% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	76,3% O.K.
Spannung Beton oben	-6,03 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,4% O.K.
Spannung Beton unten	-0,89 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	50,3% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-1,96 N/mm ²	Durchbiegung	26,3 mm
Spannung Holz unten	11,27 N/mm ²	Grenzwert	1/300
Schubspannung Holz	0,98 N/mm ²	Durchbiegung, langfristig	95,7% O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für Kled Mittel und Nutzungsklasse 1 geführt.

Verteilanordnung der Timco II - Verbundelemente - Vertikalschnitt



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	3
Abstand in den äusseren Vierteln	90 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	180 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	198 Stück
Anzahl Schrauben pro m ²	48,0 Stück

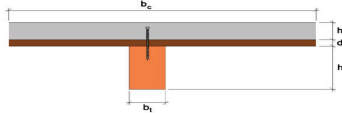
Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

Zwischenresultate der Berechnung zu t = 0				Allgemeingültige Werte			
Materialeigenschaften				Aufteilung der Lasten			
E-Modul Beton	29,0 kN/mm ²			Eigengewicht Tragwerk	2,87 kN/m ²		
E-Modul Holz	11,0 kN/mm ²			Ständige Lasten	6,17 kN/m ²		
Wertigkeit Beton (n)	2,6			Kurzfristige Lasten	2,24 kN/m ²		
Timco II Werte				massgebende Schnittkräfte			
Verbundelement Trd	5,01 kN			Moment Md	50,35 kNm		
Verbundelement Td	2,55 kN			Querkraft Vd	24,41 kN		
				Last auf Verbinder Td	2,55 kN		
Verbundquerschnittswerte				Querschnittswerte			
Abstand Holz-VerbundsSP	132,76	140,71	mm	Fläche Holz	37200	mm ²	
Abstand Beton-VerbundsSP	72,24	64,29	mm	Fläche Beton	50000	mm ²	
Trägheitsmoment	1,42E+09	1,48E+09	mm ⁴	mitwirkende Betonbreite	50	cm	
Zwischenresultate der Berechnung zu t = ∞				mitwirkende Betonfläche	50000	mm ²	
Materialeigenschaften				Trägh.moment Holz	2,98E+08	mm ⁴	
E-Modul Beton	8,3 kN/mm ²			Trägh.moment Beton	4,17E+07	mm ⁴	
E-Modul Holz	6,9 kN/mm ²						
Wertigkeit Beton (n)	1,2			Gewichte & Spannungen			
Timco II Werte				Raumgewicht Beton	25,0	kN/m ³	
Verbundelement Trd	5,01 kN			Raumgewicht Holz	3,5	kN/m ³	
Verbundelement Td	2,52 kN			Druckspannung Beton f _{rd}	-11,3	N/mm ²	
				Biegespannung Holz f _{mrd}	14,8	N/mm ²	
Verbundquerschnittswerte				Schubspannung Holz f _{vr}	1,2	N/mm ²	
Abstand Holz-VerbundsSP	109,08	114,40	mm				
Abstand Beton-VerbundsSP	95,92	90,60	mm				
Trägheitsmoment	1,18E+09	1,22E+09	mm ⁴				



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	11,00 m
Breite Holzträger	b _t 17,5 cm
Höhe Holzträger	h _t 40,0 cm
Abstand Holzträger	b _e 50,0 cm
Höhe Schalung	d _s 0,0 cm
Höhe Betonplatte	h _e 10,0 cm

Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben	
- Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m²
Nutzlast	3,20 kN/m²
ständiger Anteil NL	30 %

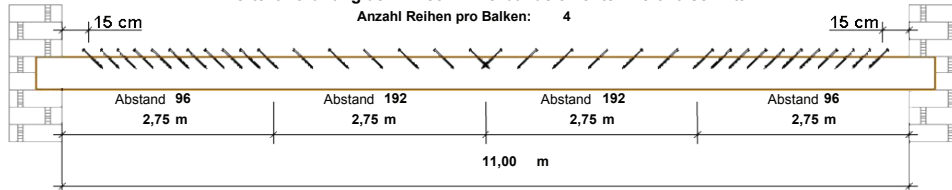
Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	24,0 mm

Bemessung und Nachweise nach t = 0			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	77,0% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	60,9% O.K.
Spannung Beton oben	-8,70 N/mm²	Schub Holz Taud	72,4% O.K.
Spannung Beton unten	-1,78 N/mm²	Timco II - Verbundelement	45,7% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-1,51 N/mm²	Durchbiegung elastisch	20,8 mm
Spannung Holz unten	8,99 N/mm²	Grenzwert	l/300
Schubspannung Holz	0,72 N/mm²	Durchbiegung, kurzfristig	56,6% O.K.

Bemessung und Nachweise nach t = ∞			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	60,4% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	68,0% O.K.
Spannung Beton oben	-6,82 N/mm²	Schub Holz Taud	72,4% O.K.
Spannung Beton unten	-2,85 N/mm²	Timco II - Verbundelement	42,2% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-3,13 N/mm²	Durchbiegung	36,6 mm
Spannung Holz unten	10,04 N/mm²	Grenzwert	l/300
Schubspannung Holz	0,72 N/mm²	Durchbiegung, langfristig	99,9% O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für kled Mittel und Nutzungsklasse 1 geführt.

Verteilung der Timco II - Verbundelemente - Vertikalschnitt



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	4
Abstand in den äusseren Vierteln	96 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	192 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	336 Stück
Anzahl Schrauben pro m²	61,1 Stück

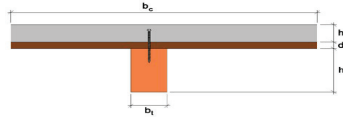
Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

Zwischenresultate der Berechnung zu t = 0						Allgemeingültige Werte				
Materialeigenschaften				Trag-	Gebrauchs-	Aufteilung der Lasten				
E-Modul Beton	29,0	kN/mm ²		sicherheit	tauglichkeit	Eigengewicht Tragwerk	3,20	kN/m ²		
E-Modul Holz	11,0	kN/mm ²	Timco II Werte			Ständige Lasten	6,50	kN/m ²		
Wertigkeit Beton (n)	2,6		versch. Modul	8,49	12,74	kN/mm	Kurzfristige Lasten	2,24	kN/m ²	
Timco II Werte			Hilfsgrößen							
Verbundelement Trd	5,01	kN	Hilfsgrösse k	0,42	0,28	massgebende Schnittkräfte				
Verbundelement Td	2,29	kN	Hilfsgrösse γ	0,71	0,78	Moment Md	92,86	kNm		
						Querkraft Vd	33,77	kN		
						Last auf Verbinder Td	2,29	kN		
			Verbundquerschnittswerte							
			Abstand Holz-VerbundsSP			142,62	148,90	mm		
			Abstand Beton-VerbundsSP			107,38	101,10	mm		
			Trägheitsmoment			3,54E+09	3,65E+09	mm ⁴		
						Querschnittswerte				
						Fläche Holz	70000	mm ²		
						Fläche Beton	50000	mm ²		
						mitwirkende Betonbreite	50	cm		
						mitwirkende Betonfläche	50000	mm ²		
						Träg.h.moment Holz	9,33E+08	mm ⁴		
						Träg.h.moment Beton	4,17E+07	mm ⁴		
Zwischenresultate der Berechnung zu t = oo										
Materialeigenschaften				Trag-	Gebrauchs-					
E-Modul Beton	8,3	kN/mm ²		sicherheit	tauglichkeit					
E-Modul Holz	6,9	kN/mm ²	Timco II Werte							
Wertigkeit Beton (n)	1,2		versch. Modul	5,31	7,96	kN/mm				
						Gewichte & Spannungen				
Timco II Werte			Hilfsgrößen			Raumgewicht Beton			25,0	kN/m ³
Verbundelement Trd	5,01	kN	Hilfsgrösse k	0,19	0,13	Raumgewicht Holz			3,5	kN/m ³
Verbundelement Td	2,11	kN	Hilfsgrösse γ	0,84	0,89	Druckspannung Beton f _{rd}			-11,3	N/mm ²
						Biegespannung Holz f _{md}			14,8	N/mm ²
						Schubspannung Holz f _{vd}			1,2	N/mm ²
			Verbundquerschnittswerte							
			Abstand Holz-VerbundsSP			104,89	108,25	mm		
			Abstand Beton-VerbundsSP			145,11	141,75	mm		
			Trägheitsmoment			2,82E+09	2,88E+09	mm ⁴		



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	2,75 m
Breite Holzträger	b _t 12,0 cm
Höhe Holzträger	h _t 10,0 cm
Abstand Holzträger	b _e 50,0 cm
Höhe Schalung	d _s 0,0 cm
Höhe Betonplatte	h _e 10,0 cm

Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben	
- Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m ²
Nutzlast	3,20 kN/m ²
ständiger Anteil NL	30 %

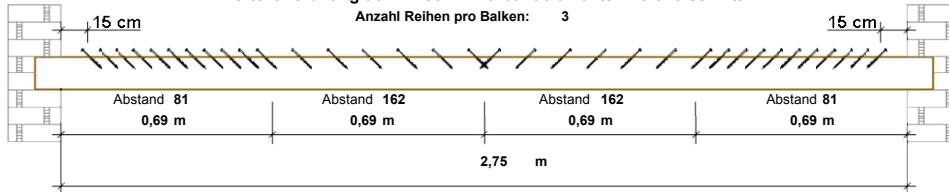
Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	27,0 mm

Bemessung und Nachweise nach t = 0			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	37,3% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	20,9% O.K.
Spannung Beton oben	-4,21 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,8% O.K.
Spannung Beton unten	3,43 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	15,4% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	0,18 N/mm ²	Durchbiegung elastisch	1,4 mm
Spannung Holz unten	3,08 N/mm ²	Grenzwert	I/300
Schubspannung Holz	0,99 N/mm ²	Durchbiegung, kurzfristig	15,3% O.K.

Bemessung und Nachweise nach t = ∞			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	28,3% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	30,6% O.K.
Spannung Beton oben	-3,20 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,8% O.K.
Spannung Beton unten	2,08 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	21,9% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	0,14 N/mm ²	Durchbiegung	2,8 mm
Spannung Holz unten	4,52 N/mm ²	Grenzwert	I/300
Schubspannung Holz	0,99 N/mm ²	Durchbiegung, langfristig	30,5% O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für kled Mittel und Nutzungsklasse 1 geführt.

Verteilungsanordnung der Timco II - Verbundelemente - Vertikalschnitt



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	3
Abstand in den äusseren Vierteln	81 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	162 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	72 Stück
Anzahl Schrauben pro m ²	52,4 Stück

Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

Zwischenresultate der Berechnung zu t = 0				Allgemeingültige Werte			
Materialeigenschaften		Timco II Werte		Aufteilung der Lasten		massgebende Schnittkräfte	
E-Modul Beton	29,0 kN/mm ²	versch. Modul	8,49	Eigengewicht Tragwerk	2,62 kN/m ²	Moment Md	5,43 kNm
E-Modul Holz	11,0 kN/mm ²	versch. Modul	12,74	Ständige Lasten	5,92 kN/m ²	Querkraft Vd	7,90 kN
Wertigkeit Beton (n)	2,6	versch. Modul		Kurzfristige Lasten	2,24 kN/m ²	Last auf Verbinder Td	1,10 kN
Timco II Werte		Hilfsgrössen		Querschnittswerte		Gewichte & Spannungen	
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	7,52	Fläche Holz	12000 mm ²	Raumgewicht Beton	25,0 kN/m ³
Verbundelement Td	0,77 kN	Hilfsgrösse γ	0,12	Fläche Beton	50000 mm ²	Raumgewicht Holz	3,5 kN/m ³
Verbundquerschnittswerte		Hilfsgrössen		mitwirkende Betonbreite	50 cm	Druckspannung Beton f _{rcd}	-11,3 N/mm ²
Abstand Holz-VerbundsSP	56,32	Hilfsgrösse k	3,44	mitwirkende Betonfläche	50000 mm ²	Biegespannung Holz f _{mr} d	14,8 N/mm ²
Abstand Beton-VerbundsSP	43,68	Hilfsgrösse γ	0,23	Trägh.moment Holz	1,00E+07 mm ⁴	Schubspannung Holz f _{rd}	1,2 N/mm ²
Trägheitsmoment	1,87E+08	Trägheitsmoment	1,97E+08 mm ⁴	Trägh.moment Beton	4,17E+07 mm ⁴		
Zwischenresultate der Berechnung zu t = ∞				Verbundquerschnittswerte			
E-Modul Beton	8,3 kN/mm ²	Abstand Holz-VerbundsSP	53,09	Abstand Holz-VerbundsSP	60,40 mm		
E-Modul Holz	6,9 kN/mm ²	Abstand Beton-VerbundsSP	46,91	Abstand Beton-VerbundsSP	39,60 mm		
Wertigkeit Beton (n)	1,2	Trägheitsmoment	1,24E+08	Trägheitsmoment	1,33E+08 mm ⁴		

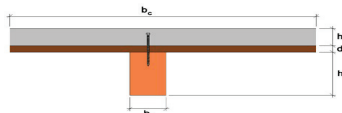
Berechnung #2

gleichbleibende Breite der Holzstabträger



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	5,50 m
Breite Holzträger	b _i 12,0 cm
Höhe Holzträger	h _i 21,0 cm
Abstand Holzträger	b _e 50,0 cm
Höhe Schalung	d _e 0,0 cm
Höhe Betonplatte	h _e 10,0 cm

Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben	
- Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m ²
Nutzlast	3,20 kN/m ²
ständiger Anteil NL	30 %

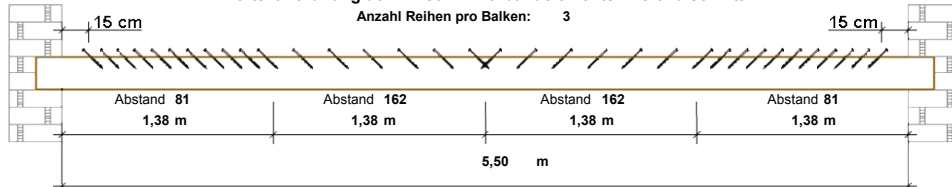
Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	27,0 mm

Bemessung und Nachweise nach t = 0			
Spannungen Design	Spannungsnachweise	Ausnützung	
negative Spannungen = Druckspannungen	Betondruck f _{cd}	60,0%	O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau	Holzbiegezug f _{td}	51,7%	O.K.
Spannung Beton oben	Schub Holz Taud	95,5%	O.K.
Spannung Beton unten	Timco II - Verbundelement	36,8%	O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau	Gebrauchstauglichkeit		
Spannung Holz oben	Durchbiegung elastisch	7,2 mm	
Spannung Holz unten	Grenzwert	I/300	
Schubspannung Holz	Durchbiegung, kurzfristig	39,2%	O.K.

Bemessung und Nachweise nach t = ∞			
Spannungen Design	Spannungsnachweise	Ausnützung	
negative Spannungen = Druckspannungen	Betondruck f _{cd}	42,1%	O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau	Holzbiegezug f _{td}	59,4%	O.K.
Spannung Beton oben	Schub Holz Taud	95,5%	O.K.
Spannung Beton unten	Timco II - Verbundelement	39,4%	O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau	Gebrauchstauglichkeit		
Spannung Holz oben	Durchbiegung	12,3 mm	
Spannung Holz unten	Grenzwert	I/300	
Schubspannung Holz	Durchbiegung, langfristig	66,9%	O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für kled Mittel und Nutzungsstufe 1 geführt.

Verteilung der Timco II - Verbundelemente - Vertikalschnitt



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	3
Abstand in den äusseren Vierteln	81 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	162 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	144 Stück
Anzahl Schrauben pro m ²	52,4 Stück

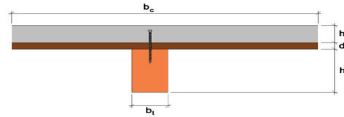
Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

Zwischenresultate der Berechnung zu t = 0						Allgemeingültige Werte						
Materialeigenschaften						Trag- sicherheit		Gebrauchs- tauglichkeit		Aufteilung der Lasten		
E-Modul Beton	29,0	kN/mm²								Eigengewicht Tragwerk	2,75	kN/m²
E-Modul Holz	11,0	kN/mm²	Timco II Werte							Ständige Lasten	6,05	kN/m²
Wertigkeit Beton (n)	2,6		versch. Modul			8,49	12,74	kN/mm		Kurzfristige Lasten	2,24	kN/m²
Timco II Werte			Hilfsgrößen							massgebende Schnittkräfte		
Verbundelement Trd	5,01	kN	Hilfsgrösse k			1,88	1,25			Moment Md	22,07	kNm
Verbundelement Td	1,84	kN	Hilfsgrösse γ			0,35	0,44			Querkraft Vd	16,05	kN
			Verbundquerschnittswerte							Last auf Verbinder Td	1,97	kN
						99,96	108,33	mm				
						55,04	46,67	mm				
						5,93E+08	6,26E+08	mm⁴				
										Querschnittswerte		
										Fläche Holz	25200	mm²
										Fläche Beton	50000	mm²
										mitwirkende Betonbreite	50	cm
										mitwirkende Betonfläche	50000	mm²
										Träg.h.moment Holz	9,26E+07	mm⁴
										Träg.h.moment Beton	4,17E+07	mm⁴
Zwischenresultate der Berechnung zu t = oo												
Materialeigenschaften						Trag- sicherheit		Gebrauchs- tauglichkeit				
E-Modul Beton	8,3	kN/mm²										
E-Modul Holz	6,9	kN/mm²	Timco II Werte									
Wertigkeit Beton (n)	1,2		versch. Modul			5,31	7,96	kN/mm				
Timco II Werte			Hilfsgrößen							Gewichte & Spannungen		
Verbundelement Trd	5,01	kN	Hilfsgrösse k			0,86	0,57			Raumgewicht Beton	25,0	kN/m³
Verbundelement Td	1,97	kN	Hilfsgrösse γ			0,54	0,64			Raumgewicht Holz	3,5	kN/m³
			Verbundquerschnittswerte							Druckspannung Beton frcd	-11,3	N/mm²
						87,20	93,50	mm		Biegespannung Holz fmrd	14,8	N/mm²
						67,80	61,50	mm		Schubspannung Holz fvrd	1,2	N/mm²
						4,83E+08	5,08E+08	mm⁴				



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	8,25 m
Breite Holzträger	b _t 12,0 cm
Höhe Holzträger	h _t 31,0 cm
Abstand Holzträger	b _e 50,0 cm
Höhe Schalung	d _s 0,0 cm
Höhe Betonplatte	h _e 10,0 cm

Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben - Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m ²
Nutzlast	3,20 kN/m ²
ständiger Anteil NL	30 %

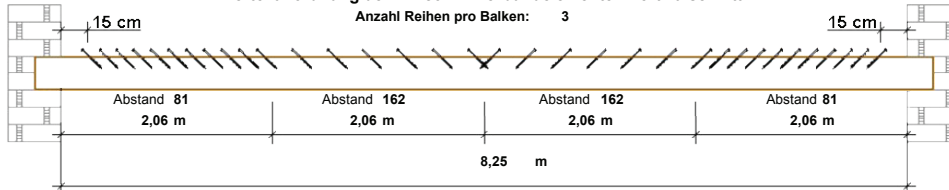
Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	27,0 mm

Bemessung und Nachweise nach t = 0			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	72,0% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	68,8% O.K.
Spannung Beton oben	-8,14 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,4% O.K.
Spannung Beton unten	1,10 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	46,0% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-0,70 N/mm ²	Durchbiegung elastisch	15,4 mm
Spannung Holz unten	10,16 N/mm ²	Grenzwert	l/300
Schubspannung Holz	0,98 N/mm ²	Durchbiegung, kurzfristig	56,1% O.K.

Bemessung und Nachweise nach t = ∞			
Spannungen Design		Spannungsnachweise	Ausnutzung
negative Spannungen = Druckspannungen		Betondruck f _{cd}	53,3% O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau		Holzbiegezug f _{td}	76,0% O.K.
Spannung Beton oben	-6,02 N/mm ²	Schub Holz Taud	98,4% O.K.
Spannung Beton unten	-0,93 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	45,5% O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau		Gebrauchstauglichkeit	
Spannung Holz oben	-1,87 N/mm ²	Durchbiegung	26,1 mm
Spannung Holz unten	11,22 N/mm ²	Grenzwert	l/300
Schubspannung Holz	0,98 N/mm ²	Durchbiegung, langfristig	95,1% O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für kled Mittel und Nutzungsklasse 1 geführt.

Verteilanordnung der Timco II - Verbundelemente - Vertikalschnitt



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	3
Abstand in den äusseren Vierteln	81 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	162 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	222 Stück
Anzahl Schrauben pro m ²	53,8 Stück

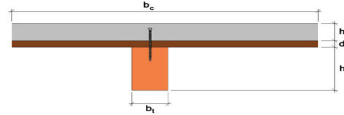
Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

Zwischenresultate der Berechnung zu t = 0				Allgemeingültige Werte			
Materialeigenschaften				Aufteilung der Lasten			
E-Modul Beton	29,0 kN/mm ²			Eigengewicht Tragwerk	2,87 kN/m ²		
E-Modul Holz	11,0 kN/mm ²	Timco II Werte		Ständige Lasten	6,17 kN/m ²		
Wertigkeit Beton (n)	2,6	versch. Modul	8,49	Kurzfristige Lasten	2,24 kN/m ²		
Timco II Werte				massgebende Schnittkräfte			
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	0,84	Moment Md	50,35 kNm		
Verbundelement Td	2,30 kN	Hilfsgrösse γ	0,54	Querkraft Vd	24,41 kN		
Verbundquerschnittswerte				Last auf Verbinder Td	2,30 kN		
		Abstand Holz-VerbundsP	135,05				
		Abstand Beton-VerbundsP	69,95				
		Trägheitsmoment	1,44E+09				
Zwischenresultate der Berechnung zu t = ∞				Querschnittswerte			
Materialeigenschaften				Fläche Holz	37200 mm ²		
E-Modul Beton	8,3 kN/mm ²			Fläche Beton	50000 mm ²		
E-Modul Holz	6,9 kN/mm ²	Timco II Werte		mitwirkende Betonbreite	50 cm		
Wertigkeit Beton (n)	1,2	versch. Modul	5,31	mitwirkende Betonfläche	50000 mm ²		
Timco II Werte				Trägh.moment Holz	2,98E+08 mm ⁴		
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	0,38	Trägh.moment Beton	4,17E+07 mm ⁴		
Verbundelement Td	2,28 kN	Hilfsgrösse γ	0,72	Gewichte & Spannungen			
				Raumgewicht Beton	25,0 kN/m ³		
				Raumgewicht Holz	3,5 kN/m ³		
				Druckspannung Beton f _{rd}	-11,3 N/mm ²		
				Biegespannung Holz f _{mr}	14,8 N/mm ²		
				Schubspannung Holz f _{rd}	1,2 N/mm ²		
Verbundquerschnittswerte							
		Abstand Holz-VerbundsP	110,62				
		Abstand Beton-VerbundsP	94,38				
		Trägheitsmoment	1,19E+09				



Bemessung Timco® top

nach der Timco® Zulassung Z-9.1-445 und in Anlehnung an EC5 und EC2



Geometrie	
Spannweite (Lichtmass)	11,00 m
Breite Holzträger b_i	12,0 cm
Höhe Holzträger h_i	44,0 cm
Abstand Holzträger b_e	50,0 cm
Höhe Schalung d_e	0,0 cm
Höhe Betonplatte h_e	10,0 cm

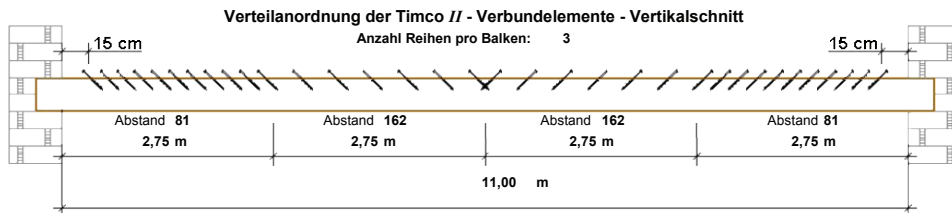
Lasten	
- Lasten ohne Beiwerte eingeben - Das Eigengewicht des Tragwerks wird automatisch berücksichtigt	
Auflast	2,34 kN/m ²
Nutlast	3,20 kN/m ²
ständiger Anteil NL	30 %

Baustoffe	
Holz	C24
Beton Ø 16mm	C20/25
Timco II Verbinder	
Abstand	27,0 mm

Bemessung und Nachweise nach t = 0			
Spannungen Design	Spannungsnachweise	Ausnutzung	
negative Spannungen = Druckspannungen	Betondruck f _{td}	74,2%	O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau	Holzbiegezug f _{td}	71,1%	O.K.
Spannung Beton oben -8,38 N/mm ²	Schub Holz Taud	94,1%	O.K.
Spannung Beton unten -1,28 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	47,4%	O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau	Gebrauchstauglichkeit		
Spannung Holz oben -1,35 N/mm ²	Durchbiegung elastisch	21,3 mm	
Spannung Holz unten 10,50 N/mm ²	Grenzwert	I/300	
Schubspannung Holz 0,94 N/mm ²	Durchbiegung, kurzfristig	58,1%	O.K.

Bemessung und Nachweise nach t = ∞			
Spannungen Design	Spannungsnachweise	Ausnutzung	
negative Spannungen = Druckspannungen	Betondruck f _{td}	57,8%	O.K.
Betonspannungen auf Gebrauchsniveau	Holzbiegezug f _{td}	78,2%	O.K.
Spannung Beton oben -6,53 N/mm ²	Schub Holz Taud	94,1%	O.K.
Spannung Beton unten -2,56 N/mm ²	Timco II - Verbundelement	44,6%	O.K.
Holzspannungen auf Gebrauchsniveau	Gebrauchstauglichkeit		
Spannung Holz oben -2,94 N/mm ²	Durchbiegung	36,6 mm	
Spannung Holz unten 11,55 N/mm ²	Grenzwert	I/300	
Schubspannung Holz 0,94 N/mm ²	Durchbiegung, langfristig	99,9%	O.K.

Die Berechnung wird mit einer Trennlage für kled Mittel und Nutzungsklasse 1 geführt.



Verteilung der Verbundschrauben	
Anzahl Reihen pro Balken	3
Abstand in den äusseren Vierteln	81 mm
Abstand in den mittleren Vierteln	162 mm
Anzahl Schrauben pro Balken	294 Stück
Anzahl Schrauben pro m ²	53,5 Stück

Die Längsabstände der Verbinder sind in mm angegeben.
Der Mindestabstand quer zur Tragrichtung zwischen den Reihen und den Balkenrändern beträgt 30 mm.
Die Neigung der Verbundelemente beträgt 45°.

Zwischenresultate der Berechnung zu t = 0				Allgemeingültige Werte			
Materialeigenschaften				Trag-sicherheit	Gebrauchs-tauglichkeit	Aufteilung der Lasten	
E-Modul Beton	29,0 kN/mm ²					Eigengewicht Tragwerk	3,03 kN/m ²
E-Modul Holz	11,0 kN/mm ²	Timco II Werte				Ständige Lasten	6,33 kN/m ²
Wertigkeit Beton (n)	2,6	versch. Modul	8,49	12,74 kN/mm		Kurzfristige Lasten	2,24 kN/m ²
Timco II Werte						massgebende Schnittkräfte	
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	0,47	0,31		Moment Md	91,10 kNm
Verbundelement Td	2,37 kN	Hilfsgrösse γ	0,68	0,76		Querkraft Vd	33,13 kN
Verbundquerschnittswerte						Last auf Verbinder Td	2,37 kN
		Abstand Holz-VerbundsSP	169,94	176,93 mm		Querschnittswerte	
		Abstand Beton-VerbundsSP	100,06	93,07 mm		Fläche Holz	52800 mm ²
		Trägheitsmoment	3,38E+09	3,48E+09 mm ⁴		Fläche Beton	50000 mm ²
Zwischenresultate der Berechnung zu t = ∞						mitwirkende Betonbreite	50 cm
Materialeigenschaften				Trag-sicherheit	Gebrauchs-tauglichkeit	mitwirkende Betonfläche	50000 mm ²
E-Modul Beton	8,3 kN/mm ²					Trägh.moment Holz	8,52E+08 mm ⁴
E-Modul Holz	6,9 kN/mm ²	Timco II Werte				Trägh.moment Beton	4,17E+07 mm ⁴
Wertigkeit Beton (n)	1,2	versch. Modul	5,31	7,96 kN/mm		Gewichte & Spannungen	
Timco II Werte						Raumgewicht Beton	25,0 kN/m ³
Verbundelement Trd	5,01 kN	Hilfsgrösse k	0,21	0,14		Raumgewicht Holz	3,5 kN/m ³
Verbundelement Td	2,23 kN	Hilfsgrösse γ	0,82	0,87		Druckspannung Beton f _{td}	-11,3 N/mm ²
Verbundquerschnittswerte						Biegespannung Holz f _{mrd}	14,8 N/mm ²
		Abstand Holz-VerbundsSP	130,78	134,88 mm		Schubspannung Holz f _{vrd}	1,2 N/mm ²
		Abstand Beton-VerbundsSP	139,22	135,12 mm			
		Trägheitsmoment	2,77E+09	2,82E+09 mm ⁴			

Energie

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude - Planung

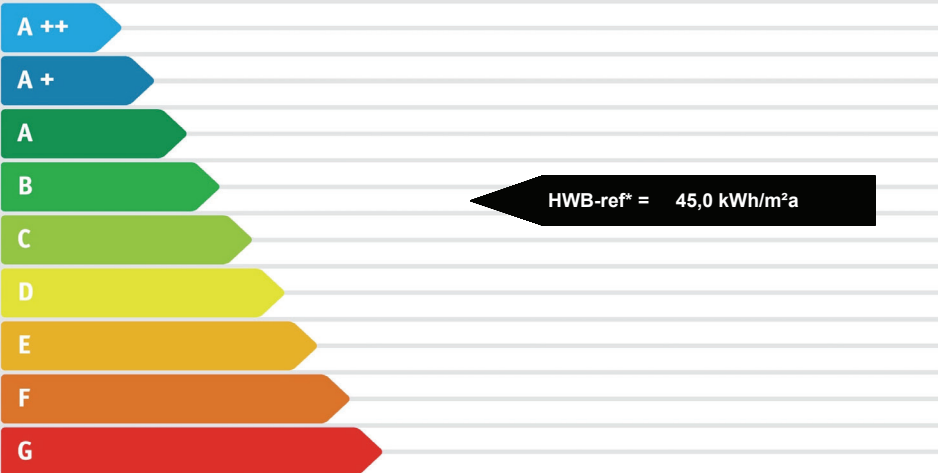
gemäß ÖNORM H5055
und Richtlinie 2002/91/EG



Österreichisches Institut für Bautechnik

Gebäude	KIGA TYP2	Erbaut im Jahr	2014
Gebäudeart	Kindergarten	Katastralgemeinde	Linz
Gebäudezone		KG - Nummer	45203
Straße		Einlagezahl	
PLZ/Ort	4010 Linz	Grundstücksnr.	
EigentümerIn			

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG).

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

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude - Planung

gemäß ÖNORM H5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik

GEBÄUDEDATEN

Brutto-Grundfläche	324 m²
konditioniertes Brutto-Volumen	1.324 m³
charakteristische Länge (lc)	1,30 m
Kompaktheit (A/V)	0,77 1/m
mittlerer U-Wert (Um)	0,24 W/m²K
LEK - Wert	22

KLIMADATEN

Klimaregion	N
Seehöhe	266 m
Heizgradtage	3560 Kd
Heiztage	191 d
Norm - Außentemperatur	-12,2 °C
Soll - Innentemperatur	20 °C

	Referenzklima		Standortklima		Anforderungen ab 01.01.2010	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB*	14.569 kWh/a	11,01 kWh/m²a			19,0 kWh/m²a	erfüllt
HWB	15.299 kWh/a	47,22 kWh/m²a	16.892 kWh/a	52,13 kWh/m²a		
WWWB			1.525 kWh/a	4,71 kWh/m²a		
NERLT-h						
KB*	2.994 kWh/a	2,26 kWh/m²a			1,0 kWh/m²a	nicht erfüllt
KB			6.412 kWh/a	19,79 kWh/m²a		
NERLT-k						
NERLT-d						
NE						
HTEB-RH			-159 kWh/a	-0,49 kWh/m²a		
HTEB-WW			1.444 kWh/a	4,46 kWh/m²a		
HTEB			1.860 kWh/a	5,74 kWh/m²a		
KTEB						
HEB			20.276 kWh/a	62,58 kWh/m²a		
KEB						
RLTEB						
BeIEB			k.A.* kWh/a	k.A.* kWh/m²a		
EEB			26.689 kWh/a	82,37 kWh/m²a		
PEB						
CO2						

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

ERLÄUTERUNGEN

Endenergiebedarf (EEB):

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

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

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

Übungsversion für nichtgewerbliche Zwecke

Datenblatt GEQ

KIGA TYP2

Anzeige in Druckwerken und elektronischen Medien

Ergebnisse bezogen auf Linz

HWB 52 fGEE -

Gebäudedaten - Neubau - Planung 2

Brutto-Grundfläche BGF	324 m ²	charakteristische Länge l_c	1,30 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	1.324 m ³	Kompaktheit A_B / V_B	0,77 m ⁻¹
Gebäudehüllfläche A_B	1.016 m ²		

Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Daten:

Bauphysikalische Daten:

Haustechnik Daten:

Ergebnisse am tatsächlichen Standort: Linz

Transmissionswärmeverluste Q_T	24.500 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q_V	10.172 kWh/a
Solare Wärmegewinne passiv $\eta \times Q_s$	11.805 kWh/a
Innere Wärmegewinne passiv $\eta \times Q_i$	mittelschwere Bauweise 5.975 kWh/a
Heizwärmebedarf Q_h	16.892 kWh/a

Ergebnisse Referenzklima

Transmissionswärmeverluste Q_T	22.656 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q_V	9.422 kWh/a
Solare Wärmegewinne passiv $\eta \times Q_s$	11.121 kWh/a
Innere Wärmegewinne passiv $\eta \times Q_i$	5.658 kWh/a
Heizwärmebedarf Q_h	15.299 kWh/a

Haustechniksystem

Raumheizung: Nah-/Fernwärme (Fernwärme)

Warmwasser: Kombiniert mit Raumheizung

Lüftung: Fensterlüftung

Berechnungsgrundlagen

Der Energieausweis wurde mit folgenden ÖNORMen und Hilfsmitteln erstellt: GEQ von Zehentmayer Software GmbH www.geq.at
Bauteile nach ON EN ISO 6946 / Fenster nach ON EN ISO 10077-1 / Erdberührte Bauteile detailliert nach ON EN ISO 13770 / Unkonditionierte Gebäudeteile vereinfacht nach ON B 8110-6 / Wärmebrücken pauschal nach ON B 8110-6 / Verschattung vereinfacht nach ON B 8110-6

Verwendete Normen und Richtlinien:
B 8110-1 / ON B 8110-2 / ON B 8110-3 / ON B 8110-5 / ON B 8110-6 / ON H 5055 / ON H 5056 / ON H 5057 / ON H 5058 / ON H 5059 / ON EN ISO 13790 / ON EN ISO 13370 / ON EN ISO 6946 / ON EN ISO 10077-1 / ON EN 12831 / OIB Richtlinie 6 / ON EN ISO 13770

Anmerkung:

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

Bauteil Anforderungen KIGA TYP2

BAUTEILE	R-Wert	R-Wert min	U-Wert	U-Wert max	Erfüllt
AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser			0,19	0,35	Ja
DD01 Decke gegen Außenluft - HBV	6,72	4,00	0,14	0,20	Ja
FD01 Dach HBV			0,07	0,20	Ja

FENSTER	U-Wert	U-Wert max	Erfüllt
Prüfnormmaß Typ 1 (T1) (gegen Außenluft vertikal)	0,60	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 2 (T2) (gegen Außenluft vertikal)	0,59	1,70	Ja
Prüfnormmaß Typ 3 (T3) (gegen Außenluft vertikal)	0,63	1,70	Ja

Einheiten: R-Wert [m²K/W], U-Wert [W/m²K]

U-Wert berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946

Quelle U-Wert max: OIB Richtlinie 6

Heizlast

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

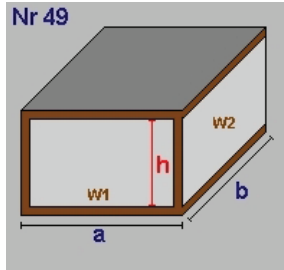
Norm-Außentemperatur:	-12,2 °C	Standort:	Linz
Berechnungs-Raumtemperatur:	20 °C	Brutto-Rauminhalt der	
Temperatur-Differenz:	32,2 K	beheizten Gebäudeteile:	1.323,67 m³
		Gebäudehüllfläche:	1.015,69 m²

Bauteile	Fläche A [m²]	Wärmed.- koeffiz. U [W/m² K]	Korr.- faktor f [1]	Korr.- faktor ffh [1]	A x U x f [W/K]
AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser	206,81	0,190	1,00		39,37
DD01 Decke gegen Außenluft - HBV	324,00	0,143	1,00	1,36	62,43
FD01 Dach HBV	324,00	0,073	1,00		23,72
FE/TÜ Fenster u. Türen	160,88	0,586			94,28
Summe OBEN-Bauteile	324,00				
Summe UNTEN-Bauteile	324,00				
Summe Außenwandflächen	206,81				
Fensteranteil in Außenwänden 43,8 %	160,88				

Summe		[W/K]	220
Wärmebrücken (vereinfacht)		[W/K]	23
Transmissions - Leitwert L_T		[W/K]	243,69
Lüftungs - Leitwert L_V		[W/K]	101,29
Gebäude - Heizlast P_{tot}		[kW]	11,11
Flächenbez. Heizlast P₁ bei einer BGF von 324 m²		[W/m² BGF]	34,28
Gebäude - Heizlast P_{tot} (EN 12831 vereinfacht) Luftwechsel = 2,00 1/h		[kW]	30,50

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

DG Dachkörper



a = 9,00 b = 36,00
 lichte Raumhöhe(h) = 3,00 + obere Decke: 0,53 => 3,53m
 BGF 324,00m² BRI 1.144,37m³

Decke 324,00m²
 Wand W1 31,79m² AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser
 Wand W2 127,15m² AW01
 Wand W3 31,79m² AW01
 Wand W4 127,15m² AW01
 Decke 324,00m² FD01 Dach HBV
 Boden 324,00m² DD01 Decke gegen Außenluft - HBV

DG Summe

DG Bruttogrundfläche [m²]: 324,00
 DG Bruttorauminhalt [m³]: 1.144,37

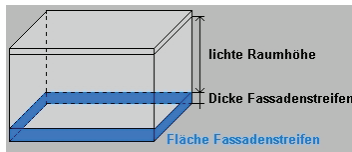
Deckenvolumen DD01

Fläche 324,00 m² x Dicke 0,55 m = 179,30 m³

Bruttorauminhalt [m³]: 179,30

Fassadenstreifen - Automatische Ermittlung

Wand	Boden	Dicke	Länge	Fläche	
AW01	-	DD01	0,553m	90,00m	49,81m²



Gesamtsumme Bruttogeschoßfläche [m²]: 324,00
 Gesamtsumme Bruttorauminhalt [m³]: 1.272,74

Fenster und Türen

Typ	Bauteil Anz. Bezeichnung			Breite m	Höhe m	Fläche m²	U _g W/m²K	U _f W/m²K	PSI W/mK	A _g m²	U _w W/m²K	AxU _{xf} [W/K]	g	fs	z	amsc
	Prüfnormmaß Typ 1 (T1)			1,23	1,48	1,82	0,50	0,75	0,030	1,77	0,60		0,50			
	Prüfnormmaß Typ 2 (T2)			1,23	1,48	1,82	0,51	0,51	0,030	1,56	0,59		0,03			
	Prüfnormmaß Typ 3 (T3)			1,23	1,48	1,82	0,51	0,75	0,030	1,56	0,63		0,03			
4,89																
N																
T1	DG	AW01	1 8,25 x 3,00	8,25	3,00	24,75	0,50	0,75	0,030	24,11	0,56	13,74	0,50	0,75	0,15	0,00
T2	DG	AW01	2 5,50 x 2,50	5,50	2,50	27,50	0,51	0,51	0,030	21,31	0,62	17,16	0,03	0,75	0,24	0,00
3				52,25				45,42				30,90				
O																
T1	DG	AW01	1 8,25 x 3,00	8,25	3,00	24,75	0,50	0,75	0,030	24,11	0,56	13,74	0,50	0,75	0,15	0,39
1				24,75				24,11				13,74				
S																
T1	DG	AW01	1 8,25 x 3,00	8,25	3,00	24,75	0,50	0,75	0,030	24,11	0,56	13,74	0,50	0,75	0,15	0,67
T2	DG	AW01	2 5,50 x 2,50	5,50	2,50	27,50	0,51	0,51	0,030	21,31	0,62	17,16	0,03	0,75	0,24	0,67
T3	DG	AW01	1 2,75 x 2,50	2,75	2,50	6,88	0,51	0,75	0,030	5,21	0,69	4,76	0,03	0,75	0,24	0,67
4				59,13				50,63				35,66				
W																
T1	DG	AW01	1 8,25 x 3,00	8,25	3,00	24,75	0,50	0,75	0,030	24,11	0,56	13,74	0,50	0,75	0,15	0,39
1				24,75				24,11				13,74				
Summe			9	160,88				149,16				94,04				

Ug... Uwert Glas Uf... Uwert Rahmen PSI... Linearer Korrekturkoeffizient Ag... Glasfläche

g... Energiedurchlassgrad Verglasung fs... Verschattungsfaktor

Typ... Prüfnormmaßtyp

z... Abminderungsfakt. für bewegliche Sonnenschutzeinricht.

Abminderungsfaktor 0,15 ... Außenjalousie

Abminderungsfaktor 0,24 ... Außenjalousie

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

Monatsbilanz HWB

Standort: Linz

BGF [m²] = 324,00 L_T [W/K] = 243,69 Innentemp.[°C] = 20
 BRI [m³] = 1.323,67 L_V [W/K] = 101,29 qih [W/m²] = 3,75

Monate	Tage	Mittlere Außen- temperaturen °C	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	Wärme- verluste kWh	Innere Gewinne kWh	Solare Gewinne kWh	Gesamt- Gewinne kWh	Verhältnis Gewinn/ Verlust	Ausnutz- ungsgrad	Wärme- bedarf kWh
Jänner	31	-2,05	3.997	1.673	5.670	723	672	1.395	0,25	1,00	4.276
Februar	28	-0,10	3.292	1.327	4.619	653	1.109	1.763	0,38	1,00	2.860
März	31	3,80	2.937	1.229	4.166	723	1.681	2.404	0,58	0,98	1.805
April	30	8,59	2.002	828	2.830	700	2.121	2.821	1,00	0,85	420
Mai	31	13,28	1.218	510	1.728	723	2.678	3.401	1,97	0,50	17
Juni	30	16,39	634	262	896	700	2.609	3.308	3,69	0,27	0
Juli	31	18,08	348	145	493	723	2.665	3.389	6,87	0,15	0
August	31	17,62	432	181	613	723	2.452	3.175	5,18	0,19	0
September	30	14,04	1.046	433	1.479	700	1.938	2.637	1,78	0,55	23
Oktober	31	8,79	2.033	851	2.884	723	1.398	2.121	0,74	0,95	872
November	30	3,49	2.897	1.199	4.095	700	724	1.424	0,35	1,00	2.674
Dezember	31	-0,21	3.665	1.534	5.199	723	530	1.254	0,24	1,00	3.945
Gesamt	365		24.500	10.172	34.672	8.515	20.577	29.091			16.892
					nutzbare Gewinne:	5.975	11.805	17.781			

HWB_{BGF} = 52,13 kWh/m²a
HWB_{BRI} = 12,76 kWh/m³a

Ende Heizperiode: 14.04.
 Beginn Heizperiode: 06.10.

BGF [m²] = 324,00 L_T [W/K] = 243,26 Innentemp.[°C] = 20
 BRI [m³] = 1.323,67 L_V [W/K] = 101,29 qih [W/m²] = 3,75

Monate	Tage	Mittlere Außen- temperaturen °C	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	Wärme- verluste kWh	Innere Gewinne kWh	Solare Gewinne kWh	Gesamt- Gewinne kWh	Verhältnis Gewinn/ Verlust	Ausnutz- ungsgrad	Wärme- bedarf kWh
Jänner	31	-1,53	3.897	1.634	5.530	723	758	1.481	0,27	1,00	4.050
Februar	28	0,73	3.150	1.272	4.422	653	1.201	1.854	0,42	1,00	2.574
März	31	4,81	2.749	1.153	3.902	723	1.736	2.459	0,63	0,97	1.509
April	30	9,62	1.818	753	2.571	700	2.082	2.782	1,08	0,82	297
Mai	31	14,20	1.050	440	1.490	723	2.613	3.336	2,24	0,44	8
Juni	30	17,33	468	194	661	700	2.566	3.266	4,94	0,20	0
Juli	31	19,12	159	67	226	723	2.680	3.404	15,06	0,07	0
August	31	18,56	261	109	370	723	2.417	3.140	8,49	0,12	0
September	30	15,03	870	361	1.231	700	1.960	2.660	2,16	0,46	8
Oktober	31	9,64	1.875	786	2.661	723	1.448	2.171	0,82	0,92	654
November	30	4,16	2.774	1.150	3.924	700	788	1.488	0,38	1,00	2.440
Dezember	31	0,19	3.585	1.503	5.089	723	606	1.329	0,26	1,00	3.760
Gesamt	365		22.656	9.422	32.078	8.515	20.855	29.369			15.299
					nutzbare Gewinne:	5.658	11.121	16.779			

HWB_{BGF} = 47,22 kWh/m²a
HWB_{BRI} = 11,56 kWh/m³a

Kühlbedarf

Standort: Linz

BGF [m²] = 324,00 L_T [W/K] = 243,69 Innentemp.[°C] = 26
 BRI [m³] = 1.323,67 qic [W/m²] = 7,50 fcorr = 1,40

Monate	Tage	Mittlere Außen-temperaturen °C	Transmissions-wärme-verluste kWh	Lüftungs-wärme-verluste kWh	Wärme-verluste kWh	Innere Gewinne kWh	Solare Gewinne kWh	Gesamt-Gewinne kWh	Verhältnis Gewinn/Verlust	Ausnutz-ungsgrad	Kühl-bedarf kWh
Jänner	31	-2,05	5.085	3.902	8.987	1.446	551	1.997	0,22	1,00	1
Februar	28	-0,10	4.275	3.158	7.433	1.306	920	2.226	0,30	1,00	6
März	31	3,80	4.024	3.088	7.113	1.446	1.416	2.862	0,40	0,99	29
April	30	8,59	3.055	2.317	5.371	1.400	1.826	3.226	0,60	0,96	159
Mai	31	13,28	2.306	1.770	4.076	1.446	2.359	3.805	0,93	0,86	767
Juni	30	16,39	1.687	1.279	2.966	1.400	2.338	3.738	1,26	0,72	1.456
Juli	31	18,08	1.435	1.101	2.537	1.446	2.379	3.825	1,51	0,63	1.984
August	31	17,62	1.520	1.166	2.686	1.446	2.117	3.563	1,33	0,70	1.520
September	30	14,04	2.099	1.592	3.690	1.400	1.642	3.042	0,82	0,90	432
Oktober	31	8,79	3.121	2.395	5.516	1.446	1.162	2.608	0,47	0,99	52
November	30	3,49	3.950	2.996	6.945	1.400	590	1.990	0,29	1,00	5
Dezember	31	-0,21	4.753	3.647	8.400	1.446	424	1.871	0,22	1,00	1
Gesamt	365		37.308	28.412	65.720	17.029	17.725	34.754			6.412

KB = 19,79 kWh/m²a
 KB = 19.791 Wh/m²a

Standort: Referenzklima

BGF [m²] = 324,00 L_T [W/K] = 243,26 Innentemp.[°C] = 26
 BRI [m³] = 1.323,67 qic [W/m²] = 7,50 fcorr = 1,35

Monate	Tage	Mittlere Außen-temperaturen °C	Transmissions-wärme-verluste kWh	Lüftungs-wärme-verluste kWh	Wärme-verluste kWh	Innere Gewinne kWh	Solare Gewinne kWh	Gesamt-Gewinne kWh	Verhältnis Gewinn/Verlust	Ausnutz-ungsgrad	Kühl-bedarf kWh
Jänner	31	-1,53	4.983	704	5.686	0	622	622	0,11	1,00	0
Februar	28	0,73	4.131	584	4.715	0	995	995	0,21	1,00	0
März	31	4,81	3.835	542	4.377	0	1.461	1.461	0,33	1,00	0
April	30	9,62	2.869	405	3.274	0	1.793	1.793	0,55	0,99	0
Mai	31	14,20	2.136	302	2.437	0	2.302	2.302	0,94	0,90	0
Juni	30	17,33	1.519	215	1.733	0	2.300	2.300	1,33	0,72	853
Juli	31	19,12	1.245	176	1.421	0	2.392	2.392	1,68	0,59	1.328
August	31	18,56	1.347	190	1.537	0	2.087	2.087	1,36	0,71	812
September	30	15,03	1.921	271	2.193	0	1.661	1.661	0,76	0,96	0
Oktober	31	9,64	2.961	418	3.379	0	1.203	1.203	0,36	1,00	0
November	30	4,16	3.825	540	4.366	0	642	642	0,15	1,00	0
Dezember	31	0,19	4.671	660	5.331	0	485	485	0,09	1,00	0
Gesamt	365		35.442	5.008	40.449	0	17.942	17.942			2.994

KB* = 2,26 kWh/m³a
 KB* = 2.262 Wh/m³a

Energie Analyse

Fernwärme

Raumheizung, Warmwasser

17.808 kWh

Elektrische Energie

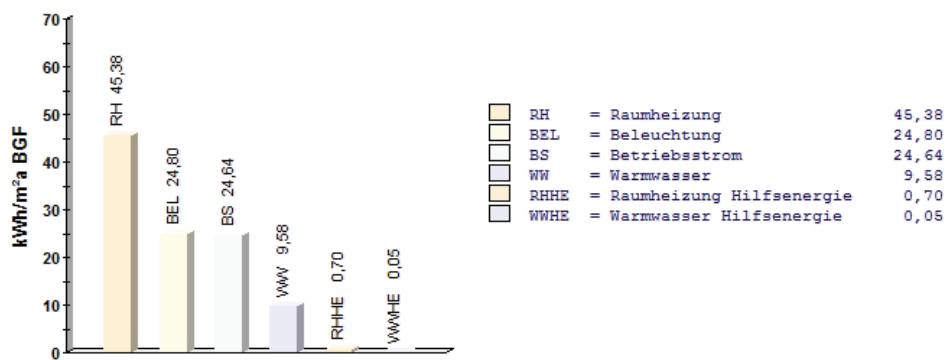
Raumheizung Hilfsenergie, Warmwasser Hilfsenergie, Betriebsstrom, Beleuchtung

16.260 kWh

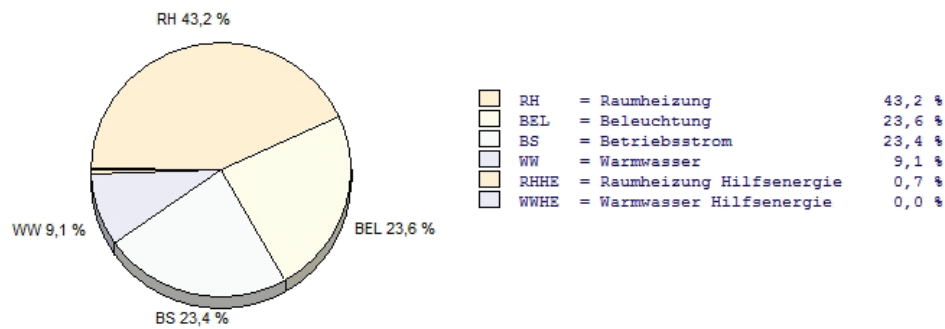
Gesamt

34.068 kWh

Energiebedarf in kWh/m²a BGF

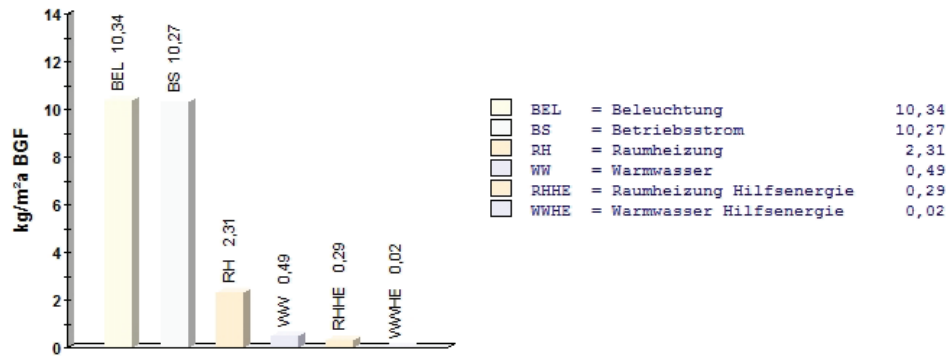


Energiebedarf in %

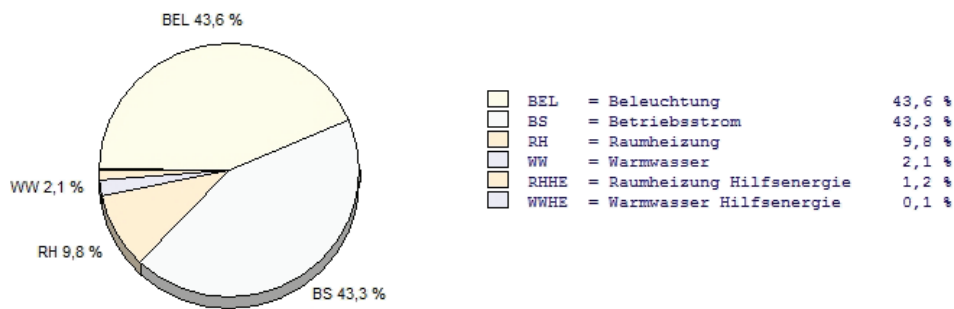


Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte und Kosten können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen.

CO2 Emission in kg/m²a BGF



CO2 Emission in %



Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte und Kosten können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen.

Primärenergiebedarf, CO2-Emission

	Energiebedarf [kWh]	PEB Faktor PEB [kWh/m²]	CO2 Faktor [kg/kWh] CO2-Emission [kg/m²]
Raumheizung		1,600	0,051
Fernwärme	45,38	72,61	2,31
Raumheizung Hilfsenergie		2,620	0,417
Elektrische Energie	0,70	1,83	0,29
Warmwasser		1,600	0,051
Fernwärme	9,58	15,33	0,49
Warmwasser Hilfsenergie		2,620	0,417
Elektrische Energie	0,05	0,13	0,02
Betriebsstrom		2,620	0,417
Elektrische Energie	24,64	64,55	10,27
Beleuchtung		2,620	0,417
Elektrische Energie	24,80	64,98	10,34
Gesamt	105,15	219,43	23,73

Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte und Kosten können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen.

***Sommertauglichkeit
Typ 2***

Vermeidung sommerlicher Überwärmung

Nachweis gemäß ÖNORM B 8110-3 Ausgabe 2012-03-15

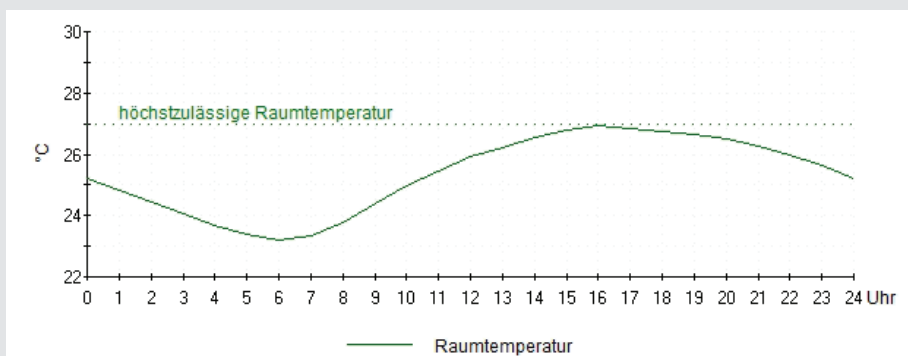
KIGA TYP2

4010 Linz

gesamtlüftung 6,3 m² Lüftungsfläche

✓ erfüllt

Güteklasse B



Güteklassen: A+ = sehr gut sommertauglich, A = gut sommertauglich, B = sommertauglich, C = nicht sommertauglich, D = nicht sommertauglich

GEBÄUDEDATEN

Katastralgemeinde Linz
Einlagezahl
Grundstücksnummer
Baujahr 2014
Nutzungsprofil Kindergarten
Planungsstand Neubauplanung

KLIMADATEN

Normsommer-
außentemperatur 22,5 °C Tagesmittel
15,2 °C min. Nacht
29,1 °C max. Tag
Seehöhe 266m

Raum	Fläche m ²	höchste Raumtemp. °C	max. °C	niedrigste Raumtemp. °C	max. °C	Anforderung
gesamtlüftung 6,3 m ² Lüftungsfläche	262,00	27,0	27,0	23,2	-	erfüllt

Voraussetzungen:

- Einhaltung der Sicherheitserfordernisse gegen Sturm, Schlagregen, Einbruch u. dgl.
- Einhaltung der Anforderungen an den Schallschutz lt. ÖNORM B 8115-2
- Es sind keine wie immer gearteten Strömungsbehinderungen wie beispielsweise Insektenschutzgitter oder Vorhänge vorhanden.

Vermeidung sommerlicher Überwärmung

Raum gesamtlüftung 6,3 m² Lüftungsfläche

Nutzfläche	262,00 m ²	Nettovolumen	247,50 m ³
Fensterlüftung			
Nutzungsart innere Lasten: Kindergarten			
☒ Einrichtung berücksichtigt: Standardwert 38 kg/m ²			
☒ technische Wärmequellen berücksichtigt			
☒ Personenwärme berücksichtigt			
		Anzahl Personen	44

Bauteile	Aus- richtung	Fläche m ²	Neigung	Absorptions- grad	flächenbez. speicherwirk. Masse kg/m ²
DD01 Decke gegen Außenluft - HBV		262,00			35,67
AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser	N	55,00	90°	0,50	226,27
AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser	S	48,13	90°	0,50	226,27
AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser	W	0,00	90°	0,50	226,27
AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser	O	0,00	90°	0,50	226,27
ZW01 WAND INNEN HBV (55dB)		33,54			226,32
ZW03 WAND INNEN (55dB)		87,66			41,68
FD01 Dach HBV		262,00		0,50	226,55
Einrichtung		262,00			38,00

Fenster	Anzahl	Aus- richtung	Fläche m ²	Neigung	Anzahl Scheiben	Ug	g- Wert	Uw
5,50 x 2,50 zu	2	N	27,50	90°	1	0,60	0,03	0,69
8,25 x 3,00 zu	1	N	24,75	90°	1	0,50	0,50	0,56
8,25 x 3,00 zu	1	O	24,75	90°	1	0,50	0,50	0,56
2 x 2,1	2	Innen	8,40		1	0,50	0,50	0,55
5,50 x 2,50 zu	2	S	27,50	90°	1	0,60	0,03	0,69
2,75 x 2,50 zu	1	S	6,88	90°	1	0,51	0,03	0,69
8,25 x 3,00 zu	1	S	24,75	90°	1	0,50	0,50	0,56
2,10 x 3,00 offen	1	W	6,30	90°	1	0,50	0,50	0,55
6,15 x 3,00 zu	1	W	18,45	90°	1	0,50	0,50	0,54
Tür 0,9 x 2,1	4	Innen	7,56					0,55
Tür 0,9 x 2,1	6	Innen	11,34					0,55

Solange die Außentemperatur geringer als die Innentemperatur ist, sind folgenden Fenster geöffnet zu halten: 2 x 2,1; 2,10 x 3,00;

Verschattung	Ausricht.	Sonnenschutz	von - bis	τ _{eB}	ρ _{eB}	F _{SC}
5,50 x 2,50	N	kein Sonnenschutz				1,000
8,25 x 3,00	N	Außenjalousie, weiß	5:00 - 20:00	0,01	0,87	0,964
5,50 x 2,50	S	kein Sonnenschutz				1,000
2,75 x 2,50	S	kein Sonnenschutz				1,000
8,25 x 3,00	S	Außenjalousie, weiß	5:00 - 20:00	0,01	0,87	0,964
2,10 x 3,00	W	Außenjalousie, weiß	9:00 - 20:00	0,01	0,87	0,982
6,15 x 3,00	W	Außenjalousie, weiß	5:00 - 20:00	0,01	0,87	0,982
8,25 x 3,00	O	Außenjalousie, weiß	5:00 - 20:00	0,01	0,87	0,982

Legende Neigung: 0° = Waagrecht, 90° = Lotrecht Fenster: zu = geschlossen, kipp. = gekippt, offen = geöffnet; Ug = U-Wert Glas; Uw = U-Wert Fenster
τ_{eB} solarer Transmissionsgrad ρ_{eB} solarer Reflexionsgrad
F_{SC} Verschattungsfaktor für Umgebung, auskragende Bauteile, Fensterlaibung lt. ÖNORM B 8110-6

Speicherwirksame Masse

AW01 Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser		Dicke	λ	Dichte	spez. Wk.
	von Innen nach Außen	m	W/mk	kg/m³	J/kgK
Normalbeton		0,1000	1,710	2.300	1.116
Riegel dazw.	24,0 %		0,120	500	2.340
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)	76,0 %	0,3200	0,048	160	2.340
Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d < = 40 mm	# *	0,0400	0,250	1	1.003
Polycarbonatstegplatte 30 mm	# *	0,0300	0,030	113	100
U-Wert 0,19 W/m²K	Speicherwirksame Masse [kg/m²] $m_{w,B,A}$				226,27

DD01 Decke gegen Außenluft - HBV		Dicke	λ	Dichte	spez. Wk.
	von Innen nach Außen	m	W/mk	kg/m³	J/kgK
Holz - Furniersperrholz	#	0,0240	0,440	650	2.340
Holz - Schnittholz Nadel, rau, techn. getr. dazw.	25,7 %	0,0850	0,120	500	2.340
ROCKWOOL Sonorock	74,3 %		0,040	27	900
Dampfbremse Polyethylen (PE)		0,0002	0,500	980	1.260
Normalbeton		0,1000	1,710	2.300	1.116
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr. dazw.	24,0 %	0,3200	0,120	500	2.340
Holzfaser-Dämmplatte (160 < roh < = 200 kg/m³)	76,0 %		0,050	200	2.340
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr.		0,0240	0,120	500	2.340
Dichtungsbahn Polyethylen (PE)	#	0,0002	0,500	980	1.260
U-Wert 0,14 W/m²K	Speicherwirksame Masse [kg/m²] $m_{w,B,A}$				35,67

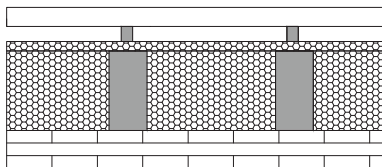
FD01 Dach HBV		Dicke	λ	Dichte	spez. Wk.
	von Außen nach Innen	m	W/mk	kg/m³	J/kgK
Vlies PES	#	0,0100	0,500	600	792
Bauder Elastomerbitumen-Wurzelschutzbahnen	#	0,0100	0,170	1.000	1.700
Polymerbitumen-Dichtungsbahn	#	0,0100	0,230	1.100	1.260
Dichtungsbahn Polyethylen (PE)	#	0,0018	0,500	980	1.260
AUSTROTHERM XPS TOP 70		0,0200	0,038	39	1.500
AUSTROTHERM EPS W30 PLUS		0,2800	0,030	30	1.500
ISOVER VARIO KM	#	0,0020	0,200	0	0
Normalbeton		0,1000	1,710	2.300	1.116
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr. dazw.	# *	0,3200	0,120	500	2.340
Luft steh., W-Fluss n. oben d > 200 mm	# *	76,0 %	1,560	1	1.003
U-Wert 0,10 W/m²K	Speicherwirksame Masse [kg/m²] $m_{w,B,A}$				226,55

ZW03 WAND INNEN (55dB)		Dicke	λ	Dichte	spez. Wk.
	von Innen nach Außen	m	W/mk	kg/m³	J/kgK
CLT - cross laminated timber		0,0570	0,120	450	2.340
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		0,0750	0,048	160	2.340
Gipskartonplatte		0,0150	0,210	850	1.044
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)		0,0750	0,048	160	2.340
CLT - cross laminated timber		0,0880	0,120	450	2.340
U-Wert 0,21 W/m²K	Speicherwirksame Masse [kg/m²] $m_{w,B,A}$				41,68

ZW01 WAND INNEN HBV (55dB)		Dicke	λ	Dichte	spez. Wk.
	von Innen nach Außen	m	W/mk	kg/m³	J/kgK
Normalbeton		0,1000	1,710	2.300	1.116
Holz - Schnittholz Nadel, rau, techn. getr. dazw.	10,0 %	0,3200	0,120	500	2.340
Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)	90,0 %		0,048	160	2.340
Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr.		0,0190	0,120	500	2.340
U-Wert 0,16 W/m²K	Speicherwirksame Masse [kg/m²] $m_{w,B,A}$				226,32

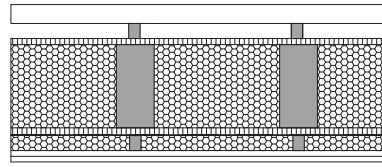
Vergleich HBV - BSP

Brettsperrholz* (v)



	[cm]	[kg/m ²]
Brettsperrholz 3-lagig	10,0	45,0
Holzsteher b, 10 cm dazw. Holzfaserdämmplatte	21,0	23,2 30
Holzfaserdämmplatte	2,5	4,1
Holzlattung hinterlüftet	4,0	1,0
Polycarbonatstegplatte	3,0	3,4
Σ	40,5	97,0
	[W/m ² K]	
U-Wert	0,190	

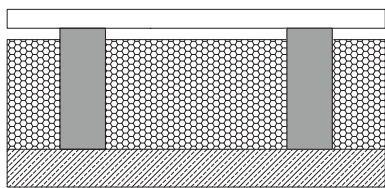
Holzständer*



	[cm]	[kg/m ²]
Gipskartonplatte	1,5	12,7
Gipskartonplatte	1,5	12,7
Holzlattung dazw. Holzfaser-Dämmplatte	4,0	1,0 6,3
Dampfbremse Polyethylen	-	-
OSB-Platte	1,8	11,0
Holzsteher b, 8 cm dazw. Holzfaserdämmplatte	22,5	27,0 27,3
OSB-Platte	1,8	11,0
Holzlattung hinterlüftet	4,0	1,0
Polycarbonatstegplatte	3,0	3,4
Σ	40,1	107,2
	[W/m ² K]	
U-Wert	0,190	

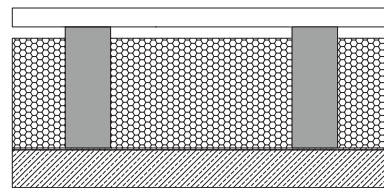
*Beispielaufbau ohne statische Vordimensionierung
v) diese Aufbauten werden im nachfolgenden Vergleich weiterverfolgt

Holzbetonverbund #1 (v)



	[cm]	[kg/m²]
Normalbeton	10,0	230,0
Holzsteher b, 12 cm dazw. Holzfaserdämmplatte	32,0	38,4 38,9
Luftschicht	4,0	-
Polycarbonatstegplatte	3,0	3,4
Σ	49,0	309,2
		[W/m²K]
U-Wert		0,19

Holzbetonverbund #2

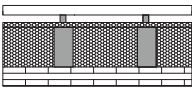


	[cm]	[kg/m²]
Normalbeton	10,0	230,0
Holzfaserdämmplatte	0,5	0,8
Holzsteher b, 12 cm dazw. Holzfaserdämmplatte	31,5	37,8 38,3
Luftschicht	4	-
Polycarbonatstegplatte	3,0	3,4
Σ	48,0	308,0
		[W/m²K]
U-Wert		0,188

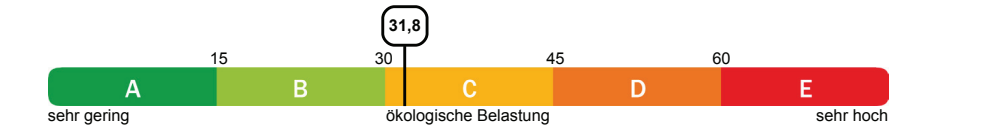
Übersicht
Vergleich

	WANDFERTIGTEIL HBV	WANDFERTIGTEIL ALTERNATIVAUFBAU HOLZBAU
ROHBAU	Holz-Beton-Verbund = Tragstruktur Rohbau=Ausbau=Heizkörper (Betonaktivierung) (Sichtqualität)	Brett-Sperr-Holz + Steher = Tragkonstruktion Rohbau=Ausbau (Wohnsichtqualität)
Dampfbremse -sperre	Beton fungiert als Dampfsperre/-bremse, Fugen werden bauseits aussenseitig abgeklebt	KLH mit entsprechendem Leimanteil fungiert als Dampfbremse, Fugen werden bauseits aussenseitig abgeklebt
Elektro	Integrierte Leitungsführung Elektro möglich, im konkreten Falle ist diese eigens in einem Bodenkanal untergebracht.	Integrierte Leitungsführung Elektro möglich, Funktion als Dampfsperre/-bremse muß in diesem Fall überprüft
Aktivierung	Integrierte Leitungsführung zur Aktivierung der Betonplatte (heizen, kühlen)	--
INNENAUSBAU	Aufgrund der fertigen Oberflächen (Sichtbeton) und der Ausführung der Deckenelemente mit Bodenkanälen als Verbindungsglied ist der Innenausbau im wesentlichen mit dem Rohbau abgeschlossen. Gestalterisch problematisch sind die Oberflächen für das Material Holz, da exakt dieselbe Oberflächenqualität für folgende Oberflächen, welche sich aus den minimierten Aufbauten ergeben, erwünscht wären: Konstruktionsvollholz HBV-träger Sperrholz- bzw. Brettsperrholzwandelemente Bodenbelag Tischlerelemente	Aufgrund der fertigen Oberflächen (Sichtqualität) und der Ausführung der Deckenelemente mit Bodenkanälen als Verbindungsglied ist der Innenausbau im wesentlichen mit dem Rohbau abgeschlossen. Hinsichtlich der Oberflächen Holz ergibt sich im wesentlichen dieselbe Problematik wie beim Aufbau HBV.
FASSADE. DÄMMUNG	Aufgrund der finalen Innenseite (Sichtqualität) ist es notwendig, die Bauteilfugen der Elemente von Aussen dampfdicht zu schliessen. Die Dämmung wird als Plattenwerkstoff eingebracht. Die Fassade an den tragenden Holzstehern montiert.	Aufgrund der finalen Innenseite (Sichtqualität) ist es notwendig, die Bauteilfugen der Elemente von Aussen dampfdicht zu schliessen. Die Dämmung wird als Plattenwerkstoff eingebracht. Die Fassade an den tragenden Holzstehern montiert.
SCHALLSCHUTZ	In Kombination mit der transluzenten Hülle aus Polycarbonatplatten als Entwurfsparameter ist der Schallschutz von besonderer Bedeutung (siehe Grundlagen OIB): siehe Abschätzung / Berechnung	
	Aufgrund es guten Schallschutzwertes der Betonplatten (51dB) kann der erforderliche Schallschutz der gesamten Aussenwand R' _{res,w} erreicht werden.	Aufgrund mangelnder Masse war es nicht möglich, den Vergleichaufbau mit der verwendeten Software zu rechnen. Ein Vergleichaufbau mit erhöhter Masse wurde erstellt.
SOMMERTAUGLICHKEIT	siehe Berechnung Mittels der vorgesehenen Lüftungselemente wird über Nachtlüftung die Norm erfüllt.	siehe Berechnung
ÖKOLOGISCHE QUALITÄT	siehe Berechnung	siehe Berechnung
WÄRMESCHUTZ	Beide Aufbauten sind so angelegt, daß Sie in etwa denselben Wärmeschutz erzielen (U-Wert < 0.20 W/m²K)	
HEIZEN/KÜHLEN	Annahme: keine kontrollierte Raumlüftung. Aktivierte Betonplatte siehe Berechnung	Annahme: keine kontrollierte Raumlüftung. Heiz- bzw. Kühlsystem ist zusätzlich vorzusehen. siehe Berechnung

Brettsperrholz



Bauteile		Fläche	PEI	GWP	AP	ΔOI3
		A				
		[m²]	[MJ]	[kg CO2]	[kg SO2]	
AW01	Brettsperrholz	203,5	177.402,7	-21.666,0	52,8	45,9
DD01	FB Brettsperrholz	324,0	389.910,6	-46.626,3	118,8	65,0
FD01	Dach Brettsperrholz	324,0	469.439,1	-6.145,5	93,2	83,5
FE/TÜ	Fenster und Türen	160,9	124.488,5	7.747,3	49,0	74,4
Summe			1.161.241	-66.691	314	
		PEI (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)		[MJ/m² KOF]		1.147,06
		Ökoindikator PEI		OI PEI Punkte		64,71
		GWP (Global Warming Potential)		[kg CO2/m² KOF]		-65,87
		Ökoindikator GWP		OI GWP Punkte		0,00
		AP (Versäuerung)		[kg SO2/m² KOF]		0,31
		Ökoindikator AP		OI AP Punkte		39,97
		OI3-Ic (Ökoindikator)				31,76
		OI3-Ic = (PEI + GWP + AP) / (2+Ic)				



Sommertauglichkeit

gesamtlüftung (6.3 m^2 Lüftungsfläche) oh

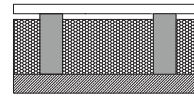
✗ nicht erfüllt

Güteklasse C

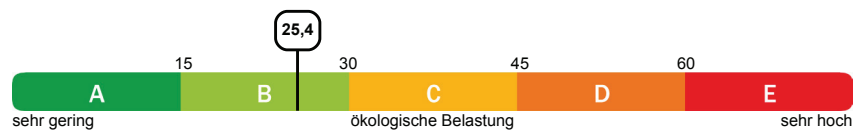
Güteklassen: A+ = sehr gut sommertauglich, A = gut sommertauglich, B = sommertauglich, C = nicht sommertauglich, D = nicht sommertauglich

Raum	Fläche m²	höchste Raumtemp. °C	max. °C	niedrigste Raumtemp. °C	max. °C	Anforderung
gesamtlüftung (6.3 m^2 Lüftungsfl	262,00	27,7	27,0	22,5	-	nicht erfüllt

Holzbetonverbund #1



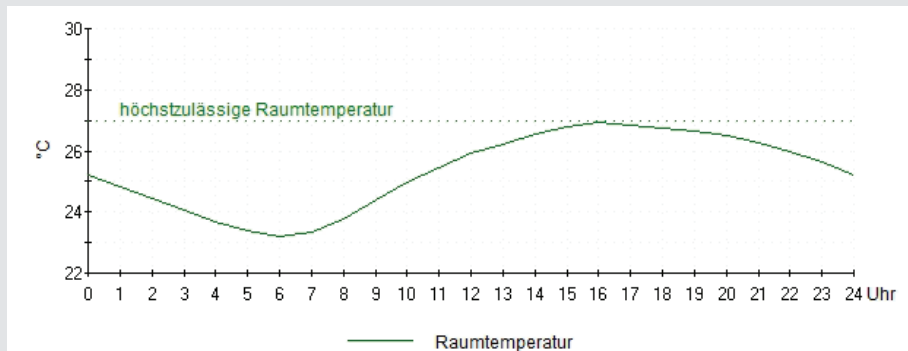
Bauteile		Fläche A [m²]	PEI [MJ]	GWP [kg CO2]	AP [kg SO2]	ΔOI3	
AW01	Wand gegen Außenluft - HBV Holzfaser	198,0	160.970,2	-14.408,9	47,0	46,6	
DD01	Decke gegen Außenluft - HBV	324,0	365.836,6	-35.991,0	111,7	65,1	
FD01	Dach HBV	324,0	340.215,6	19.497,3	58,0	68,9	
FE/TÜ	Fenster und Türen	160,9	124.488,5	7.747,3	49,0	74,4	
Summe			991.511	-23.155	266		
		PEI (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)		[MJ/m² KOF]	984,75		
		Ökoindikator PEI		OI PEI Punkte	48,47		
		GWP (Global Warming Potential)		[kg CO2/m² KOF]	-23,00		
		Ökoindikator GWP		OI GWP Punkte	13,50		
		AP (Versäuerung)		[kg SO2/m² KOF]	0,26		
		Ökoindikator AP		OI AP Punkte	21,50		
		OI3-Ic (Ökoindikator)					25,43
		OI3-Ic = (PEI + GWP + AP) / (2+Ic)					



gesamtlüftung 6,3 m² Lüftungsfläche

✓ erfüllt

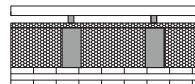
Güteklasse B



Güteklassen: A+ = sehr gut sommertauglich, A = gut sommertauglich, B = sommertauglich, C = nicht sommertauglich, D = nicht sommertauglich

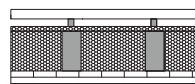
Raum	Fläche m²	höchste Raumtemp. °C	max. °C	niedrigste Raumtemp. °C	max. °C	Anforderung
gesamtlüftung 6,3 m ² Lüftungsfl.	262,00	27,0	27,0	23,2	-	erfüllt

Brettsperrholz



Mit der verwendeten Software nicht berechenbar
(Masse-Feder-System nicht anwendbar)
-> deshalb „Brettsperrholz Ersatzaufbau“

Brettsperrholz Ersatzaufbau



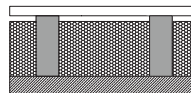
Konstruktionsaufbau und Berechnung						
	Baustoffschichten	Typ	d	ρ	$\rho \cdot d$	s'
Nr	von innen nach außen Bezeichnung		Dicke [m]	Dichte [kg/m³]	Flächengew. [kg/m²]	dyn. Steifigkeit [MN/m³]
1	CLT - cross laminated timber	VSI	0,100	450	45,00	
2	Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh < = 160 kg/m³)	DSN	0,245	160	39,20	50,00
3	Gipskartonplatte	M	0,025	850	21,25	
4	Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d < = 40 mm	L	0,040	1	0,04	
5	Polycarbonatstegplatte 30 mm	VSA	0,030	113	3,39	
Dicke des Bauteils [m]			0,440			
Flächenbezogene Masse des Bauteils					108,88	[kg/m²]
Flächenbezogene Masse der innenliegenden Vorsatzschale					45,00	[kg/m²]
Flächenbezogene Masse der außenliegenden Vorsatzschale					3,39	[kg/m²]
Resonanzfrequenz f_0 , innen					18,1	[Hz]
Resonanzfrequenz f_0 , außen					162,9	[Hz]
Bewertetes Schalldämm-Maß der Masseschicht $R_w = 32,4 \cdot \log(m') - 26$						[dB]
Bewertetes Luftschallverbesserungsmaß ΔR_w					47,9	[dB]
Gesamtes bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,ges} = R_w + \Delta R_w$					48	[dB]

Legende:

Rw erforderlich...mindest erforderliche Schalldämmung aufgrund des maßgeblichen Außenlärmpegels

VSI...Vorsatzkonstruktion innen DSN...Dämmschicht nicht unmittelbar auf der Masseschicht M...Masseschicht L...Luftschicht

VSA...Vorsatzkonstruktion außen

Holzbetonverbund

Konstruktionsaufbau und Berechnung						
	Baustoffschichten	Typ	d	ρ	$\rho \cdot d$	s'
Nr	von innen nach außen Bezeichnung		Dicke [m]	Dichte [kg/m³]	Flächengew. [kg/m²]	dyn. Steifigkeit [MN/m³]
1	Normalbeton	M	0,100	2300	230,00	
2	Holzfaser-Dämmplatte (100 < roh <= 160 kg/m³)	DSN	0,320	160	51,20	50,00
3	Luft steh., W-Fluss n. oben 36 < d <= 40 mm	L	0,040	1	0,04	
4	Polycarbonatstegplatte 30 mm	VSA	0,030	113	3,39	
Dicke des Bauteils [m]			0,490			
Flächenbezogene Masse des Bauteils					284,63	[kg/m²]
Flächenbezogene Masse der innenliegenden Vorsatzschale						[kg/m²]
Flächenbezogene Masse der außenliegenden Vorsatzschale					3,39	[kg/m²]
Resonanzfrequenz fo, innen						[Hz]
Resonanzfrequenz fo, außen					54,3	[Hz]
Bewertetes Schalldämm-Maß der Masseschicht $R_w = 32,4 \cdot \log(m') - 26$					50,5	[dB]
Bewertetes Luftschallverbesserungsmaß ΔR_w					9,7	[dB]
Gesamtes bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,ges} = R_w + \Delta R_w$					60	[dB]

Bauteiltyp:

Außenwand hinterlüftet**bewertetes Schalldämm-Maß** berechnet nach ÖNORM B 8115-4:2003

erforderlich

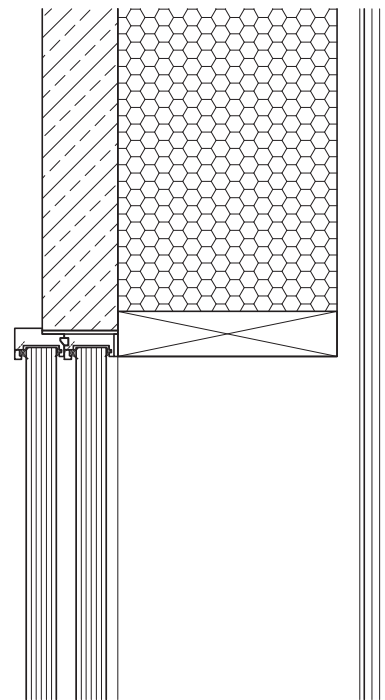
43 [dB]

Schall

vorgeschlagener Aufbau:

- 05.0 POLYCARBONATPLATTE
Luftzwischenraum lt. Schallschutzprüfung
- 05.0 POLYCARBONATPLATTE
- 14/32 HOLZSTEHER
- 04.0 HINTERLÜFTUNG
- 03.0 POLYCARBONATPLATTE WITTERUNGSSCHUTZ
(A)
- 49.0

Die nebenstehende Prüfung bezieht sich auf eine 40mm starke Stegplatte - die Verwendung einer 50mm starken Stegplatte verbessert laut telefonischer Auskunft ThyssenKrupp Plastics Austria GmbH, Alu & Kunststoffe, Ing. Andreas Oberleitner, Spartenleiter Hochbau - Vertrieb Rodeca Österreich, den erzielten Wert. Für den Gesamtaufbau ist eine geeignete Prüfung vorzusehen.

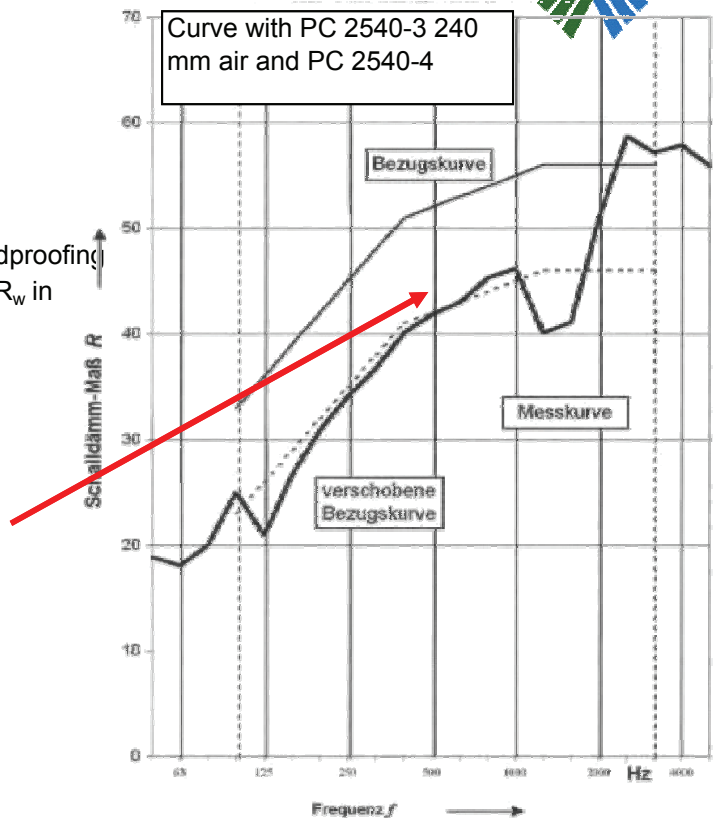


Soundproofing test results

Test structures

	air gap		db
PC 2540-3	none		23
PC 2540-4	none		24
PC 2540-6	none		24
PC 2540-3	240 mm	PC 2540-3	38
PC 2540-3	500 mm	PC 2540-3	40
PC 2540-3	240 mm	PC 2540-4	42
PC 2540-3	500 mm	PC 2540-4	43
PC 2540-3	240 mm	PC 2540-6	41
PC 2540-3	500 mm	PC 2540-6	43
PC 2540-3	1000 mm	PC 2540-6	43
PC 2540-4	240 mm	PC 2540-6	42

assessed soundproofing
dimension R_w in

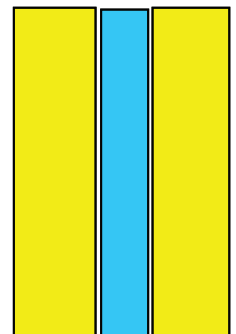


The measurement results constitute a test facility value. For use in planning activities, please comply with an indicative dimension of 2 dB for windows and walls in accordance with DIN 4109 "Sound insulation in buildings".

U-values in W/m²K for double-shell wall structures

(calculated)

			for an air gap of	
			10-20 mm	20-50mm
PC 2540-3	air	PC 2540-3	0,84	0,82
PC 2540-4	air	PC 2540-4	0,74	0,72
PC 2540-6	air	PC 2540-6	0,58	0,57
PC 2540-3	air	PC 2540-4	0,79	0,77
PC 2540-3	air	PC 2540-6	0,69	0,68
PC 2540-4	air	PC 2540-6	0,65	0,64
PC 2540-3	air	PC 2530-4	0,91	0,88
PC 2540-4	air	PC 2530-4	0,84	0,82
PC 2540-6	air	PC 2530-4	0,73	0,72
PC 2530-4	air	PC 2530-4	0,98	0,95



Kosten

KUMPF.001

Kostenschätzung
Holzbauarbeiten

Bauvorhaben: KIGA Linz Type 2

Ausschreiber: Ing. Georg Kumpfmüller
Bauges.m.b.H. & Co KG
Pfarrkirchen 34
4141 Pfarrkirchen im Mühlkreis

Angebotssumme netto	EUR	397.954,50
20,00 % Mehrwertsteuer	EUR	79.590,90
Angebotssumme inkl. UST	EUR	477.545,40

Leistungsverzeichnis / EUR

KIGA Linz Type 2

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH	Preisanteile	P ZZ V w G K	Positionspreis
36		Holzbauarbeiten				Z	
36 01		Baustellgemeinkosten				Z	
36 01 01		Baustelleneinrichtung				Z	
		Lohn		:	0,00		
		Sonstiges		:	15.000,00		
	1,00	Pa	Einheitspreis	:	15.000,00 EUR		15.000,00
36 01 02		Transport + Kran				Z	
		Lohn		:	0,00		
		Sonstiges		:	22.000,00		
	1,00	Pa	Einheitspreis	:	22.000,00 EUR		22.000,00
36 01 03		Baustelle räumen				Z	
		Lohn		:	0,00		
		Sonstiges		:	6.000,00		
	1,00	Pa	Einheitspreis	:	6.000,00 EUR		6.000,00
36 01 04		Gerüste Fassade				Z	
		Lohn		:	0,00		
		Sonstiges		:	5,00		
	230,00	m2	Einheitspreis	:	5,00 EUR		1.150,00
36 01		Baustellgemeinkosten					44.150,00
36 02		Wandkonstruktion				Z	
36 02 01		AW 01				Z	
		Lohn		:	78,20		
		Sonstiges		:	208,85		
	125,00	m2	Einheitspreis	:	287,05 EUR		35.881,25
36 02 02		AW 02				Z	
		Lohn		:	82,40		
		Sonstiges		:	297,15		
	105,00	m2	Einheitspreis	:	379,55 EUR		39.852,75
36 02 03		ZW 03				Z	
		Lohn		:	47,00		
		Sonstiges		:	189,00		
	110,00	m2	Einheitspreis	:	236,00 EUR		25.960,00
36 02 04		ZW 02				Z	
		Lohn		:	47,00		
		Sonstiges		:	92,00		
	20,00	m2	Einheitspreis	:	139,00 EUR		2.780,00

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH	Preisanteile	P ZZ V w G K	Positionspreis
36 02 05		ZW 01				Z	
				Lohn	:	72,40	
				Sonstiges	:	154,70	
		55,00 m2		Einheitspreis	:	227,10 EUR	12.490,50
36 02		Wandkonstruktion					116.964,50
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion				Z	
36 03 01		FD 01				Z	
				Lohn	:	44,00	
				Sonstiges	:	256,00	
		325,00 m2		Einheitspreis	:	300,00 EUR	97.500,00
36 03 02		DD 01				Z	
				Lohn	:	97,20	
				Sonstiges	:	133,00	
		325,00 m2		Einheitspreis	:	230,20 EUR	74.815,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion					172.315,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion				Z	
36 05 01		Glaselemente				Z	
				Lohn	:	200,00	
				Sonstiges	:	275,00	
		99,00 m2		Einheitspreis	:	475,00 EUR	47.025,00
36 05 02		Az Portale und Eingänge				Z	
				Lohn	:	300,00	
				Sonstiges	:	400,00	
		25,00 m2		Einheitspreis	:	700,00 EUR	17.500,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion					64.525,00
36		Holzbauarbeiten					397.954,50

Zusammenstellung (EUR)

U1 36 01	Baustellgemeinkosten	44.150,00	
U1 36 02	Wandkonstruktion	116.964,50	
U1 36 03	Dach- und Bodenkonstruktion	172.315,00	
U1 36 05	PfostenRiegelkonstruktion	64.525,00	
LG 36	Holzbauarbeiten		397.954,50
Gesamtpreis in EUR			397.954,50
Umsatzsteuer		20,00 %	79.590,90
Angebotspreis (zivilrechtlicher Preis) in EUR			477.545,40

**Kostenschätzung
Holzbauarbeiten**

Bauvorhaben: KIGA Linz Type 3

Ausschreiber: Ing. Georg Kumpfmüller
Bauges.m.b.H. & Co KG
Pfarrkirchen 34
4141 Pfarrkirchen im Mühlkreis

Angebotssumme netto	EUR	630.333,00
20,00 % Mehrwertsteuer	EUR	126.066,60
Angebotssumme inkl. UST	EUR	756.399,60

Leistungsverzeichnis / EUR

KIGA Linz Type 3

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH	Preisanteile	P ZZ V w G K	Positionspreis
36		Holzbauarbeiten				Z	
36 01		Baustellengemeinkosten				Z	
36 01 01		Baustelleneinrichtung				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			25.000,00		
		1,00 Pa			Einheitspreis	25.000,00 EUR	25.000,00
36 01 02		Transport + Kran				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			35.000,00		
		1,00 Pa			Einheitspreis	35.000,00 EUR	35.000,00
36 01 03		Baustelle räumen				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			8.000,00		
		1,00 Pa			Einheitspreis	8.000,00 EUR	8.000,00
36 01 04		Gerüste Fassade				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			5,00		
		330,00 m2			Einheitspreis	5,00 EUR	1.650,00
36 01		Baustellengemeinkosten					69.650,00
36 02		Wandkonstruktion				Z	
36 02 01		AW 01				Z	
		Lohn			78,20		
		Sonstiges			208,85		
		175,00 m2			Einheitspreis	287,05 EUR	50.233,75
36 02 02		AW 02				Z	
		Lohn			82,40		
		Sonstiges			297,15		
		155,00 m2			Einheitspreis	379,55 EUR	58.830,25
36 02 03		ZW 03				Z	
		Lohn			47,00		
		Sonstiges			189,00		
		135,00 m2			Einheitspreis	236,00 EUR	31.860,00
36 02 04		ZW 02				E Z	
		Lohn			47,00		
		Sonstiges			92,00		
		20,00 m2			Einheitspreis	139,00 EUR	*****

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH	P	ZZ	V	w	G	K	Preisanteile	Positionspreis
36 02 05		ZW 01					E			Z		
					Lohn	:					72,40	
					Sonstiges	:					154,70	
			55,00	m2	Einheitspreis	:					227,10 EUR	*****
36 02		Wandkonstruktion										140.924,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion								Z		
36 03 01		FD 01								Z		
					Lohn	:					44,00	
					Sonstiges	:					256,00	
			670,00	m2	Einheitspreis	:					300,00 EUR	201.000,00
36 03 02		DD 01								Z		
					Lohn	:					97,20	
					Sonstiges	:					133,00	
			670,00	m2	Einheitspreis	:					230,20 EUR	154.234,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion										355.234,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion								Z		
36 05 01		Glaselemente								Z		
					Lohn	:					200,00	
					Sonstiges	:					275,00	
			99,00	m2	Einheitspreis	:					475,00 EUR	47.025,00
36 05 02		Az Portale und Eingänge								Z		
					Lohn	:					300,00	
					Sonstiges	:					400,00	
			25,00	m2	Einheitspreis	:					700,00 EUR	17.500,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion										64.525,00
36		Holzbauarbeiten										630.333,00

Zusammenstellung (EUR)

U1 36 01	Baustellgemeinkosten	69.650,00	
U1 36 02	Wandkonstruktion	140.924,00	
U1 36 03	Dach- und Bodenkonstruktion	355.234,00	
U1 36 05	PfostenRiegelkonstruktion	64.525,00	
LG 36	Holzbauarbeiten		630.333,00
Gesamtpreis in EUR			630.333,00
Umsatzsteuer		20,00 %	126.066,60
Angebotspreis (zivilrechtlicher Preis) in EUR			756.399,60

**Kostenschätzung
Holzbauarbeiten**

Bauvorhaben: KIGA Linz Type 4

Ausschreiber: Ing. Georg Kumpfmüller
Bauges.m.b.H. & Co KG
Pfarrkirchen 34
4141 Pfarrkirchen im Mühlkreis

Angebotssumme netto	EUR	696.187,25
20,00 % Mehrwertsteuer	EUR	139.237,45
Angebotssumme inkl. UST	EUR	835.424,70

Leistungsverzeichnis / EUR

KIGA Linz Type 4

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH	Preisanteile	P ZZ V w G K	Positionspreis
36		Holzbauarbeiten				Z	
36 01		Baustellengemeinkosten				Z	
36 01 01		Baustelleneinrichtung				Z	
		Lohn	:		0,00		
		Sonstiges	:		25.000,00		
		1,00 Pa	Einheitspreis	:	25.000,00 EUR		25.000,00
36 01 02		Transport + Kran				Z	
		Lohn	:		0,00		
		Sonstiges	:		35.000,00		
		1,00 Pa	Einheitspreis	:	35.000,00 EUR		35.000,00
36 01 03		Baustelle räumen				Z	
		Lohn	:		0,00		
		Sonstiges	:		8.000,00		
		1,00 Pa	Einheitspreis	:	8.000,00 EUR		8.000,00
36 01 04		Gerüste Fassade				Z	
		Lohn	:		0,00		
		Sonstiges	:		5,00		
		330,00 m2	Einheitspreis	:	5,00 EUR		1.650,00
36 01		Baustellengemeinkosten					69.650,00
36 02		Wandkonstruktion				Z	
36 02 01		AW 01				Z	
		Lohn	:		78,20		
		Sonstiges	:		208,85		
		135,00 m2	Einheitspreis	:	287,05 EUR		38.751,75
36 02 02		AW 02				Z	
		Lohn	:		82,40		
		Sonstiges	:		297,15		
		190,00 m2	Einheitspreis	:	379,55 EUR		72.114,50
36 02 03		ZW 03				Z	
		Lohn	:		47,00		
		Sonstiges	:		189,00		
		195,00 m2	Einheitspreis	:	236,00 EUR		46.020,00
36 02 04		ZW 02				E Z	
		Lohn	:		47,00		
		Sonstiges	:		92,00		
		20,00 m2	Einheitspreis	:	139,00 EUR		*****

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH	P	ZZ	V	w	G	K	Preisanteile	Positionspreis
36 02 05		ZW 01					E		Z			
					Lohn	:					72,40	
					Sonstiges	:					154,70	
			55,00	m2	Einheitspreis	:					227,10 EUR	*****
36 02		Wandkonstruktion										156.886,25
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion								Z		
36 03 01		FD 01							Z			
					Lohn	:					44,00	
					Sonstiges	:					256,00	
			630,00	m2	Einheitspreis	:					300,00 EUR	189.000,00
36 03 02		DD 01							Z			
					Lohn	:					97,20	
					Sonstiges	:					133,00	
			630,00	m2	Einheitspreis	:					230,20 EUR	145.026,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion										334.026,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion								Z		
36 05 01		Glaselemente							Z			
					Lohn	:					200,00	
					Sonstiges	:					275,00	
			175,00	m2	Einheitspreis	:					475,00 EUR	83.125,00
36 05 02		Az Portale und Eingänge							Z			
					Lohn	:					300,00	
					Sonstiges	:					400,00	
			75,00	m2	Einheitspreis	:					700,00 EUR	52.500,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion										135.625,00
36		Holzbauarbeiten										696.187,25

Zusammenstellung (EUR)

U1	36 01	Baustellgemeinkosten	69.650,00	
U1	36 02	Wandkonstruktion	156.886,25	
U1	36 03	Dach- und Bodenkonstruktion	334.026,00	
U1	36 05	PfostenRiegelkonstruktion	135.625,00	
LG	36	Holzbauarbeiten		696.187,25
Gesamtpreis in EUR				696.187,25
Umsatzsteuer			20,00 %	139.237,45
Angebotspreis (zivilrechtlicher Preis) in EUR				835.424,70

**Kostenschätzung
Holzbauarbeiten**

Bauvorhaben: KIGA Linz Type 2 (KLH)

Ausschreiber: Ing. Georg Kumpfmüller
Bauges.m.b.H. & Co KG
Pfarrkirchen 34
4141 Pfarrkirchen im Mühlkreis

Angebotssumme netto	EUR	396.292,00
20,00 % Mehrwertsteuer	EUR	79.258,40
Angebotssumme inkl. UST	EUR	475.550,40

Leistungsverzeichnis / EUR

KIGA Linz Type 2 (KLH)

Positionsnummer	ZA	Positionstext Menge EH		P ZZ V w G K	Preisanteile	Positionspreis
36		Holzbauarbeiten				Z
36 01		Baustellengemeinkosten				Z
36 01 01		Baustelleneinrichtung				Z
			Lohn :		0,00	
			Sonstiges :		15.000,00	
		1,00 Pa	Einheitspreis :		15.000,00 EUR	15.000,00
36 01 02		Transport + Kran				Z
			Lohn :		0,00	
			Sonstiges :		22.000,00	
		1,00 Pa	Einheitspreis :		22.000,00 EUR	22.000,00
36 01 03		Baustelle räumen				Z
			Lohn :		0,00	
			Sonstiges :		6.000,00	
		1,00 Pa	Einheitspreis :		6.000,00 EUR	6.000,00
36 01 04		Gerüste Fassade				Z
			Lohn :		0,00	
			Sonstiges :		5,00	
		230,00 m2	Einheitspreis :		5,00 EUR	1.150,00
36 01		Baustellengemeinkosten				44.150,00
36 02		Wandkonstruktion				Z
36 02 01		AW 01 (KLH)				Z
			Lohn :		70,20	
			Sonstiges :		251,85	
		125,00 m2	Einheitspreis :		322,05 EUR	40.256,25
36 02 02		AW 02 (KLH)				Z
			Lohn :		70,20	
			Sonstiges :		251,85	
		105,00 m2	Einheitspreis :		322,05 EUR	33.815,25
36 02 03		ZW 03				Z
			Lohn :		47,00	
			Sonstiges :		189,00	
		110,00 m2	Einheitspreis :		236,00 EUR	25.960,00
36 02 04		ZW 02				Z
			Lohn :		47,00	
			Sonstiges :		92,00	
		20,00 m2	Einheitspreis :		139,00 EUR	2.780,00

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH		P	ZZ	V	w	G	K	Preisanteile	Positionspreis
36 02 05		ZW 01									Z		
					Lohn	:						72,40	
					Sonstiges	:						154,70	
			55,00	m2	Einheitspreis	:						227,10 EUR	12.490,50
36 02		Wandkonstruktion											115.302,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion									Z		
36 03 01		FD 01									Z		
					Lohn	:						44,00	
					Sonstiges	:						256,00	
			325,00	m2	Einheitspreis	:						300,00 EUR	97.500,00
36 03 02		DD 01									Z		
					Lohn	:						97,20	
					Sonstiges	:						133,00	
			325,00	m2	Einheitspreis	:						230,20 EUR	74.815,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion											172.315,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion									Z		
36 05 01		Glaselemente									Z		
					Lohn	:						200,00	
					Sonstiges	:						275,00	
			99,00	m2	Einheitspreis	:						475,00 EUR	47.025,00
36 05 02		Az Portale und Eingänge									Z		
					Lohn	:						300,00	
					Sonstiges	:						400,00	
			25,00	m2	Einheitspreis	:						700,00 EUR	17.500,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion											64.525,00
36		Holzbauarbeiten											396.292,00

Zusammenstellung (EUR)

U1	36 01	Baustellgemeinkosten	44.150,00	
U1	36 02	Wandkonstruktion	115.302,00	
U1	36 03	Dach- und Bodenkonstruktion	172.315,00	
U1	36 05	PfostenRiegelkonstruktion	64.525,00	
LG	36	Holzbauarbeiten		396.292,00
Gesamtpreis in EUR				396.292,00
Umsatzsteuer			20,00 %	79.258,40
Angebotspreis (zivilrechtlicher Preis) in EUR				475.550,40

**Kostenschätzung
Holzbauarbeiten**

Bauvorhaben: KIGA Linz Type 2 (RW-Riegelwand)

Ausschreiber: Ing. Georg Kumpfmüller
Bauges.m.b.H. & Co KG
Pfarrkirchen 34
4141 Pfarrkirchen im Mühlkreis

Angebotssumme netto	EUR	385.344,00
<u>20,00 % Mehrwertsteuer</u>	<u>EUR</u>	<u>77.068,80</u>
Angebotssumme inkl. UST	EUR	462.412,80

Leistungsverzeichnis / EUR

KIGA Linz Type 2 (RW-Riegelwand)

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH	Preisanteile	P ZZ V w G K	Positionspreis
36		Holzbauarbeiten				Z	
36 01		Baustellengemeinkosten				Z	
36 01 01		Baustelleneinrichtung				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			15.000,00		
		1,00 Pa			Einheitspreis	15.000,00 EUR	15.000,00
36 01 02		Transport + Kran				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			22.000,00		
		1,00 Pa			Einheitspreis	22.000,00 EUR	22.000,00
36 01 03		Baustelle räumen				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			6.000,00		
		1,00 Pa			Einheitspreis	6.000,00 EUR	6.000,00
36 01 04		Gerüste Fassade				Z	
		Lohn			0,00		
		Sonstiges			5,00		
		230,00 m2			Einheitspreis	5,00 EUR	1.150,00
36 01		Baustellengemeinkosten					44.150,00
36 02		Wandkonstruktion				Z	
36 02 01		AW 01 (Riegelwand)				Z	
		Lohn			71,80		
		Sonstiges			202,65		
		125,00 m2			Einheitspreis	274,45 EUR	34.306,25
36 02 02		AW 02 (Riegelwand)				Z	
		Lohn			71,80		
		Sonstiges			202,65		
		105,00 m2			Einheitspreis	274,45 EUR	28.817,25
36 02 03		ZW 03				Z	
		Lohn			47,00		
		Sonstiges			189,00		
		110,00 m2			Einheitspreis	236,00 EUR	25.960,00
36 02 04		ZW 02				Z	
		Lohn			47,00		
		Sonstiges			92,00		
		20,00 m2			Einheitspreis	139,00 EUR	2.780,00

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Menge	EH		P	ZZ	V	w	G	K	Preisanteile	Positionspreis
36 02 05		ZW 01									Z		
					Lohn	:						72,40	
					Sonstiges	:						154,70	
			55,00	m2	Einheitspreis	:						227,10 EUR	12.490,50
36 02		Wandkonstruktion											104.354,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion									Z		
36 03 01		FD 01									Z		
					Lohn	:						44,00	
					Sonstiges	:						256,00	
			325,00	m2	Einheitspreis	:						300,00 EUR	97.500,00
36 03 02		DD 01									Z		
					Lohn	:						97,20	
					Sonstiges	:						133,00	
			325,00	m2	Einheitspreis	:						230,20 EUR	74.815,00
36 03		Dach- und Bodenkonstruktion											172.315,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion									Z		
36 05 01		Glaselemente									Z		
					Lohn	:						200,00	
					Sonstiges	:						275,00	
			99,00	m2	Einheitspreis	:						475,00 EUR	47.025,00
36 05 02		Az Portale und Eingänge									Z		
					Lohn	:						300,00	
					Sonstiges	:						400,00	
			25,00	m2	Einheitspreis	:						700,00 EUR	17.500,00
36 05		PfostenRiegelkonstruktion											64.525,00
36		Holzbauarbeiten											385.344,00

Zusammenstellung (EUR)

U1	36 01	Baustellgemeinkosten	44.150,00	
U1	36 02	Wandkonstruktion	104.354,00	
U1	36 03	Dach- und Bodenkonstruktion	172.315,00	
U1	36 05	PfostenRiegelkonstruktion	64.525,00	
LG	36	Holzbauarbeiten		385.344,00
Gesamtpreis in EUR				385.344,00
Umsatzsteuer			20,00 %	77.068,80
Angebotspreis (zivilrechtlicher Preis) in EUR				462.412,80

Schlußfolgerung

Die Ausgangsfragestellung:

„ob und mit welchen Mitteln
die verwendeten gestalteri-
schen Mittel:

- HBV-element als Sichte-
lement
- Dämmschichte
- mehrschaliges Polycar-
bonat-Lichtelement

übertragen werden können
auf die Funktion eines Kin-
dergartens als Gebäude der
Öffentlichen Hand“

kann - unter Einhaltung der
Vorgaben der OIB 2011 - po-
sitiv beantwortet werden.

GRUNDLAGEN

Kindergarten

Der Kindergarten

Entwicklung einer Typologie

Die relativ junge Geschichte des Kindergartens beginnt Anfang des 19. Jahrhunderts.

Der Schweizer *Johann Heinrich Pestalozzi* rückt das Kleinkind erstmals in das Zentrum der pädagogischen Aufmerksamkeit. Er ist von den Texten der französischen Aufklärung, insbesondere von Rousseaus Lehre, welche auf die Natur des Kindes an sich eingeht, inspiriert. Wobei er sich von Rousseaus Idee der Erziehung des Kindes in Isolation abwendet, ja stattdessen im Kontext des gemeinsamen Lernens verschiedene Stimuli einführt, und den Ursprung allen Lernens auf die Sinneseindrücke zurückführt, welche in Zahl, Form und Sprache auf den Geist des Kindes wirken.

Der schottische Industrielle *Robert Owen* nimmt Pestalozzis Ideen auf und führt 1816 die organisierte pädagogische Erziehung der Kinder seiner Arbeiter ein. Früh erkennt er die Probleme welche die Industrialisierung für das Leben der Kinder mit sich bringt. Oft gehen beide Elternteile tagsüber zur Arbeit, sind am Abend ohne Energie, und die Erziehung der Kinder bleibt auf der Strecke. Owen schafft es jedoch diese Erscheinung positiv zu nutzen, er orientiert sich an dem Theorem des Sozialtheorikers John Locke, und nutzt die Erziehung als Instrument der sozialen Bewusstseinsbildung, um dem Ideal einer klassenlosen, sozialistischen Gesellschaft ein Stück näherzukommen. Die Erziehung der Kinder

ist streng strukturiert: Sie werden in altersgerechte Gruppen aufgeteilt, besuchen vom zweiten bis zum zehnten Lebensjahr zuerst den Kindergarten, dann die Schule. Die Zehnjährigen besuchen mit den Erwachsenen die Abendschule, und arbeiten mit diesen tagsüber. Ein Unterschied zwischen Pestalozzi und Owen besteht in der tatsächlichen Umsetzung der erzieherischen Tätigkeit: Während Pestalozzi Wert auf den geistig-künstlerischen Aspekt legt, konzentriert sich Owen mehr auf die physisch-praktische Entwicklung des Kindes. Eine Erklärung hierfür ist die intellektuelle Kluft zwischen den beiden.

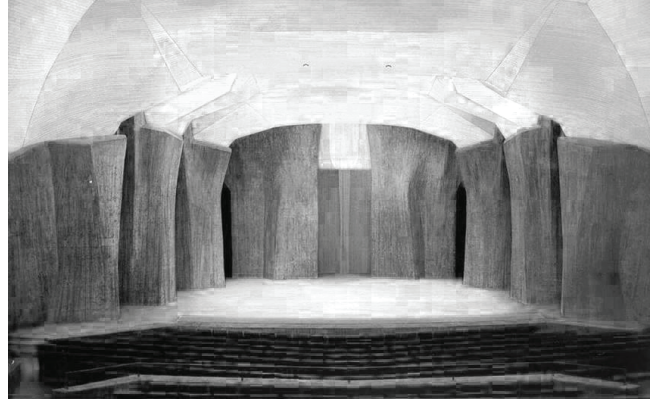
Friedrich Froebel wiederum geht im Laufe des 19. Jahrhunderts vermehrt auf die eigentlichen Bedürfnisse des Kindes ein. Für ihn stehen Individualität und Einzigartigkeit der Jungen und Mädchen im Vordergrund. Er erkennt das spielerische Lernen als das natürlichste Konzept, welches ohne strenger Disziplin auskommt, und trotzdem eine gerichtete Entwicklung der Kinder fördert. 1837 gründet er eine Schule für Kleinkinder in Thüringen, Deutschland.

Bertha Ronge, eine Schülerin Froebels etabliert im Raum Hamburg 1855 einige Kindergärten. Diese bestehen aus zwei Räumen, der eine ist wie ein klassisches Klassenzimmer möbliert,

KIGA.001

Pestalozzi im Kreis seiner Kinder. Der Innenraum für sich ist in seiner Gestaltung sehr zurückhaltend.





KIGA.002

Der Ausdruck des Innenraums in der anthroposophischen Architektur nach Steiner anhand des Bühnensaa's der Waldorfschule Heidenheim

der andere enthält nichts, bis auf ein Klavier, und dient gleichzeitig als Zugang zum Garten. Diese beiden Räume sind in ihrer Funktion klar determiniert, und fördern in ihrer Unterschiedlichkeit einen abwechslungsreichen Lernalltag.

Die „Case dei Bambini“, welches *Maria Montessori* 1906 in Rom einführt, soll den oftmals vernachlässigten Kindern aus den Miethäusern der Stadt eine pädagogische Erziehung bieten. Für alle Kinder eines Hauses wird auf Kosten der Gemeinschaft ein großer Raum eingerichtet, welcher in seiner Möblierung an die Größe der Kinder angepasst ist. Die Einrichtung ist leicht und beweglich. Montessori entwickelt auch eine Reihe an Gymnastikübungen, um die

Koordination der Kinder zu fördern.

Rudolf Steiners Beitrag zur Kindeserziehung ist eine Weiterführung von Froebels Idee des natürlichen Lernens im Spiel. Die von ihm entwickelten Waldorfschulen sollen in ihrer Architektur einen idealen Raum für den Nachwuchs bilden. Der Innenraum als räumliche Höhle, vom rechten Winkel befreit, war Steiners recht expressive Übersetzung dieser Vision in die Wirklichkeit. Des weiteren soll die Waldorfschule ein Beitrag zur Verringerung des sozialen Gefälles zwischen Arm und Reich sein. Die erste Waldorfschule in England wurde 1925 eröffnet, 1990 gab es bereits in 25 verschiedenen Ländern über 500 Waldorfschulen.

Dieser Text bildet eine Zusammenfassung aus dem Buch Kindergarten Architecture von Mark Dudek. vgl. KIGA.001

Raum- und Materialpädagogik

„Lehren und Lernen

Der Kindergarten ist der erste öffentliche, nicht familiäre Wohnraum des Kindes; er ist ein erster Lernraum in einem erweiterten sozialen Umfeld. Kindergärten sind im Zeichen der innigen Beziehung zwischen pädagogischen Konzepten und deren Manifestationen in gebauter Form zu verstehen und zu beurteilen. Dafür hat sich heutzutage das Sinnbild vom „Raum als Erzieher“ und vom „aktiven Raum“ etabliert.

Allerdings ist gebauter Raum manchmal langlebiger als eine Lehrmeinung; der pädagogische Raum muss also nicht nur „lehren“, sondern auch selbst „lernen“ können. Kindergartenbauten stehen somit in einem Spannungsfeld zwischen einer Räumlichkeit, die auf eine spezifische gegebene Pädagogik zugeschnitten ist, und den Veränderungen, denen gegenüber er offen sein sollte. Dass der gebaute Kindergarten nicht einfach nur den geforderten gesetzlichen Normen exakt angemessen sein soll, heißt auch, dass ArchitektInnen als AnwältInnen der Kinder auftreten müssen. Sie müssen darauf beharren, dass die Einhaltung von Mindestraummaßen nicht gut genug ist, dass Kindergartenbau keine Frage von quantifizierten Zuteilungen ist, dass es stattdessen

um die Qualitäten von Räumen geht, in denen Kinder sich bewegen, essen, lernen, spielen und ruhen können. In den folgenden und davon ausgehenden Beschreibungen steht Holz nicht nur für nachhaltiges Bauen, gutes Raumklima und einen angenehmen Geruch, für ein erlebnisreiches und gleichzeitig robustes Baumaterial, das gerne zur Gestaltung von Maßstäblichkeit und Atmosphäre im Innen- und Außenraum eingesetzt wird, sondern auch für ein Material, das in der Beziehung zwischen pädagogischem Konzept und räumlicher Ausformulierung eine Rolle spielt.

Trennen und behüten

Ein historisch prägnantes Beispiel für die Verräumlichung eines Kindergartenkonzepts, das von einer strengen Einteilung in Gruppen ausgeht, ist der Entwurf eines Pavillonsystems von Margarete Schütte-Lihotzky aus dem Jahr 1929, das sie mit dem Kindergarten Rinnböckstraße 1961 bis 1963 in Wien realisierte. Im Sinn der funktionalistisch, medizinisch und pädagogisch motivierten Moderne geht es in diesem Kindergartentyp darum, einzelne Gruppen in klar strukturierten, voneinander scharf getrennten Pavillons mit zugehörigen Freilufthöfen unterzubringen. Das hatte den Sinn, um

sich greifende Kinderkrankheiten oder von Kind zu Kind springende Läuse gruppenweise isolieren zu können. Nicht einmal Baumläuse hätten bei diesem Konzept eine Chance auf Verbreitung gehabt, da jeder Gruppe ihr Hof und jedem Hof sein Baum zugewiesen wurde. Übersichtlichkeit sowie die Schutz- und Fürsorgefunktion dieses Grundrisses gehen hier mit einer Reglementierung der kindlichen Umgebung einher.

Dieses traditionelle Gruppenraumkonzept wird öffentlichen Kindergärten durch die österreichische Bauordnung bis heute weiter vorgeschrieben, auch wenn PädagogInnen die Ergebnisse dieser Normierung improvisierend aufzuweichen versuchen, indem sie etwa über starre Mauern hinweg Gruppen mischen. Den seit den 1970er Jahren mit Begriffen wie „vermauerte Kindheit“ kritisierten Erziehungsbauten stehen natürlich schon lange reformpädagogische Konzepte gegenüber, die für die Selbstständigkeit der Kinder, für das Selbsterlernen und die Kultivierung von sozialem und emotionalem Wissen eintreten. Diesen Überlegungen entsprechen alternative Raumkonzepte, die auch für öffentliche Kindergärten von Belang sind.

Erleben und reduzieren

Wenn es in Rudolf Steiners Waldorf-Pädagogik darum

KIGA.003

Gabu Heindl

„Offene Kindergärten“

Zuschnitt 37.

März 2010

Seite 18f

geht, die fixe Rhythmik des chronometrischen Tages- und Wochenablaufs durch starke Bezüge zu Jahreszeiten und Wetter zu ergänzen, wird deutlich, wie wichtig großzügige Innen- und Außenbeziehungen sind. Als sinnliches und gleichzeitig mathematisch abstrahierbares (Spiel-)Material ist Holz nicht nur in Montessori-Kindergärten wichtig. In der Pädagogik nach Maria Montessori nimmt sich der/die menschliche ErzieherIn so weit wie möglich zurück, im Waldkindergarten tut dies sogar der gebaute Raum in seiner Erziehungsfunktion: Hier hält die Architektur sich so weit zurück, dass es gar kein Gebäude mehr gibt, dass die Kinder nicht nur mit Holz spielen, sondern im Holz – und zwar im Holz in seiner nach wie vor unüberbietbar nachhaltigen, nämlich unbearbeiteten Form. Der Wald selbst fungiert als aktiver Raum des Kindergartens; das Holz der Bäume bietet Dach, Windschutz und erlebnisintensiven Lernraum. In diesem in Skandinavien entwickelten Erziehungsraumtypus ist die Betonung des „Gärtnerischen“ am Kindergarten am stärksten.

Öffnen und fordern

Insofern, als das spielende Lernen im Kindergarten immer schon Einübung in einen kommenden Arbeitsalltag ist, geht es heute darum, sich auf Arbeitsformen auszurichten, die vor allem von

Kreativitätsforderungen bestimmt sind. Hier wäre auch von der Reggio-Pädagogik zu sprechen – mit ihrem Fokus auf die Entwicklung von Kreativität und ihrem Konzept der „sprechenden Wände“ – und nicht zuletzt vom Raumkonzept des „offenen Kindergartens“, in dessen Richtung innovative öffentliche Kindergartenkonzepte heute weisen: Diese aktuelle Programmatik fordert – entgegen den Schemata der Bauordnung – die Auflösung fixer Gruppenräume und die Gestaltung von Funktionsbereichen wie Ruhe, Kommunikation oder Bewegung, die die Kinder frei wählen können und in denen sie sich tendenziell in unterschiedlich großen Gruppen selbst organisieren.

Der Abbruch von pädagogisch-räumlichen Wänden für einen offenen Kindergartenbetrieb verläuft parallel zu schulischen Lehrkonzepten, die ebenfalls dynamische Gruppenarbeit gegenüber Frontalunterricht im fixen Klassenzimmer bevorzugen. Ein gutes Beispiel für eine Verräumlichung dieses Erziehungskonzepts – bei dem einmal mehr Holz eine wichtige gestalterische Rolle spielt – ist der 2007 erbaute städtische „Fuji Kindergarten“ von Tezuka Architects in Japan. Im Gegensatz zu Schütte-Lihotzkys Raumstrukturierung zeigt dessen Grundriss „offene Gruppen“ unter einem gemeinsamen Dach rund um einen zen-

tralen Garten. Während der geschlossene Innenhof noch überschaubar ist, hat das Dach Erlebnisqualitäten, die mit denen des Waldkindergartens vergleichbar sind: Das für die Kinder begehbare Dach ist von Bäumen durchstoßen. Die Dach-Löcher rund um die Stämme sind nur mit Netzen gesichert, in die die Kinder – ob risikofreudig oder einfach nur verspielt – hineinspringen können, was sie auch gerne tun. Das „Herausfordern“ der Kinder steht hier der Sorge um ihre Sicherheit produktiv gegenüber.“

Recherchebeispiele

Alle Recherchebeispiele wurden nach den Kriterien der Umsetzbarkeit in Holz-Beton-Verbund-Fertigteil-systemen ausgewählt. Sie sollen als Inspiration dienen, d.h. nicht alle Projekte sind zu 100% in den Holzhybrid-Bau zu übersetzen. Diese

Projekte wurden aufgrund einzelner Aspekte, die interessant für eine Konfiguration in Holz-Hybrid-Bauweise erscheinen, ausgewählt. Sie sind gegliedert in die für folgende für den Entwurf relevanten Typologien, die sich auch in den Typen 2/3/4

wiederfinden:

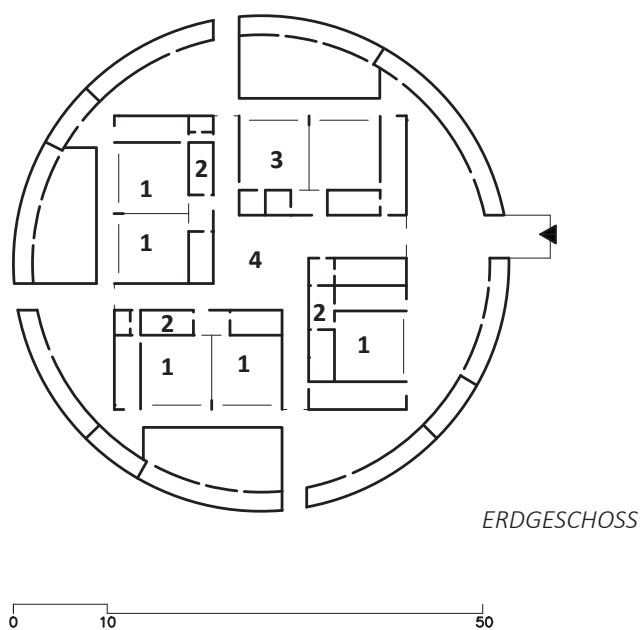
- Marktplatz
- N-S (Bewegungsraum)
- Eigene Eingänge
- Atrium
- Holzbau

Auch wenn Holzbau keine eigene Typologie darstellt so schien dies die beste Form der Unterteilung zu sein.

Typologie. Marktplatz

KGA.Campo Baeza
Benetton Nursery

Alberto Campo Baeza
2007
Ponzano Veneto, Treviso,
Italien
Betonbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Essensraum
- 4 Marktplatz

Die Grundform dieses Gebäudes ist ein Quadrat, welches durch neun Boxen beschrieben wird. Um einen vermehrten Lichteintrag über die Korridore zu gewährleisten ist das zentrale Quadrat erhoben. Die Gruppenräume sind in den

umgrenzenden Boxen angeordnet. Das Quadrat ist in einen Kreis eingeschrieben, der das Gebäude mit einer zweischaligen Wand nach Außen abschließt. Vier zum Himmel offene Innenhöfe entstehen, sie repräsentieren die vier Elemente: Luft,

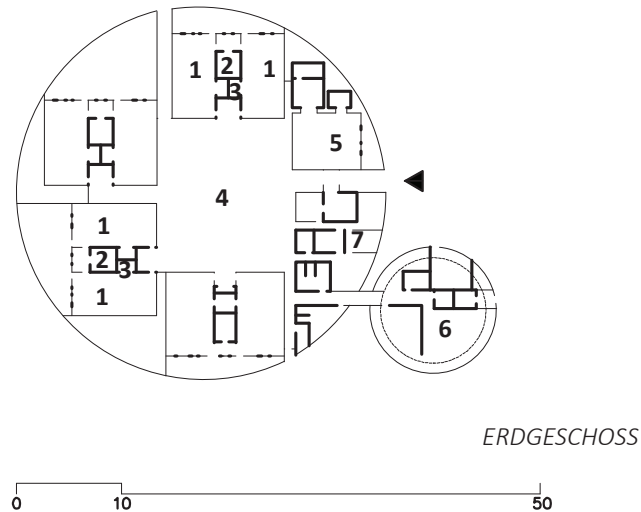
Erde, Feuer und Wasser. Der zentral gelegene Raum erinnert in seiner Weise das Sonnenlicht durch Öffnungen in der Decke sowie in der Fassade aufzunehmen an einen Hammam.

KGA.Campo Baeza.PLAN
KGA.Campo Baeza.001
KGA.Campo Baeza.002
KGA.Campo Baeza.003



KGA.Rueda.Pizarro
Kindergarten

Rueda Pizarro Arquitectos
2012
Madrid / Spanien

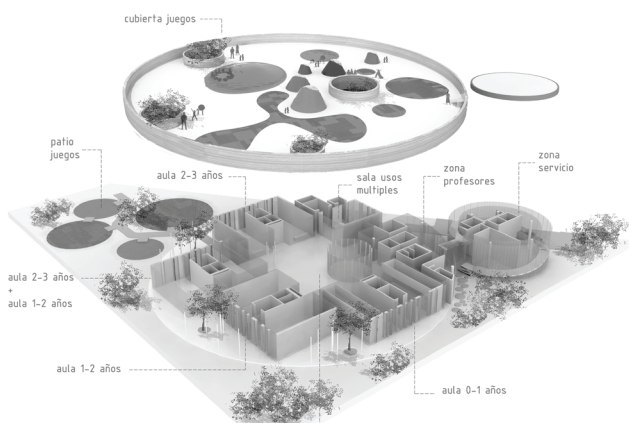


- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Marktplatz
- 5 Gemeinschaftszone
- 6 Küche
- 7 Verwaltung

Der viereckige zentrale Platz dieses Kindergartens dient als öffentlicher Raum, von welchem alle Gruppenräume erschlossen werden können. Innen und Außen gehen ineinander über. Taktilen und visuelles Raumgefühl wird durch die Gestal-

tung des Platzes stimuliert. Runde Oberlichter und Innenhöfe nehmen die Grundgeometrie des Kreises auf und lassen den Neubau zu einem Setzkasten mit einer hübschen Dachlandschaft werden. Etwas versteckt liegt hinter dem Hauptge-

bäude ein ebenfalls kreisförmiger kleinerer Anbau mit einem verglasten Rundgang – auch bei der Platzgestaltung des schmalen, dreieckigen Grundstücks dominieren runde Felder und Sandkästen.

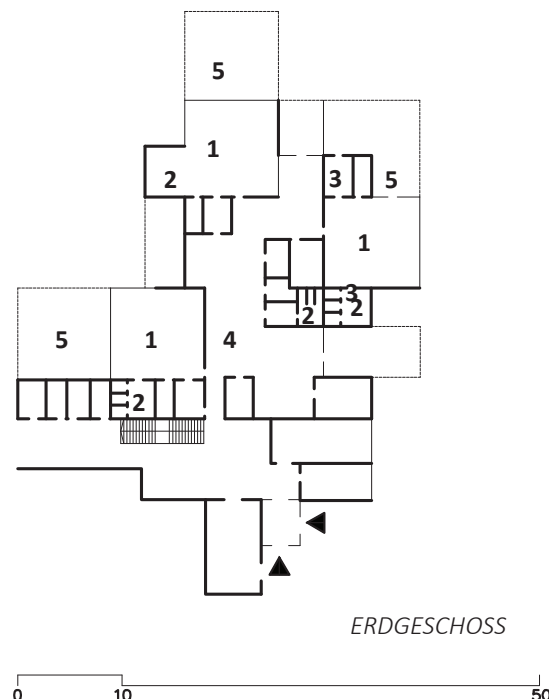


KGA.Rueda.Pizarro.PLAN
KGA.Rueda.Pizarro.001

KGA.Rueda.Pizarro.002

KGA.PPAG.architects
Kindergarten

PPAG architects
2012-2014
Wien / Österreich
Teil eines BILDUNGS
CAMPUS - Kindergarten,
Volksschule, Hauptschule



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Marktplatz
- 5 Terrasse

Um einen zentralen Marktplatz herum ist dieser Kindergarten angeordnet. Die im Erdgeschoss befindlichen Gruppenräume öffnen sich gegen den Marktplatz, stellen die Verbindung nach Außen her. In dem Gebäudeensemble aus vor- und rück-

springenden Fassaden ergeben sich sowohl schattige Rückzugsorte, als auch sonnige Terrassen. Ein durchdachtes Brandschutzkonzept erlaubt es, die Innenräume intensiver an die Bedürfnisse der Kinder anzupassen. Der Bildungscampus, der

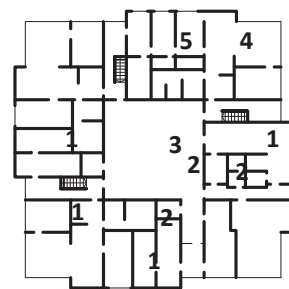
durch Volks- und Hauptschule vervollständigt wird besitzt einen großen Turnsaal und eine Bibliothek, die beide von allen Altersgruppen benützt werden. Es entsteht Raum für den Austausch zwischen den Älteren und Jüngeren.



KGA.PPAG.architects.PLAN
KGA.PPAG.architects.001

KGA.JSWD
Minneapolis
day care centre

JSWD Architekten
 2012
 Essen/Deutschland
 Wellblechfassade



ERDGESCHOSS

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle/Garderobe
- 3 Marktplatz
- 4 Essensraum
- 5 Küche



Das Tagesbetreuungszen-
 trum erhebt sich als Zwei-
 geschosser in klarer geo-
 metrischer Konstruktion.
 Wellblechelemente bilden
 die rau anmutende Außen-
 hülle. Sie sollen in ihrer An-
 ordnung einen fließenden
 Übergang schaffen zwischen

Vertikalität und Horizonta-
 lität. Die warmen, glatten
 Oberflächen im Inneren des
 Gebäudes kontrastieren die
 Rohheit der Außenhülle.
 Der überdachte Innenhof im
 Zentrum wird umschlossen
 von einem symmetrischen
 Arrangement aus drei Grup-

penbereichen und einem
 Aufenthaltsbereich für die
 Betreuer. Der Innenhof bie-
 tet Raum für gemeinsamen
 Aktivitäten-ist Begegnungs-
 stätte. Sechs Gruppenräume
 sind um diesen "Dorfplatz"
 über die zwei Stockwerke
 angeordnet.



KGA.JSWD.PLAN
 KGA.JSWD.001
 „rough shell“ -metallic enve-
 lope with vertically oriented,
 corrugated stainless steel
 sheets

KGA.CEBRA.01
Kindergarten

CEBRA
in progress
Vonsild/Denmark

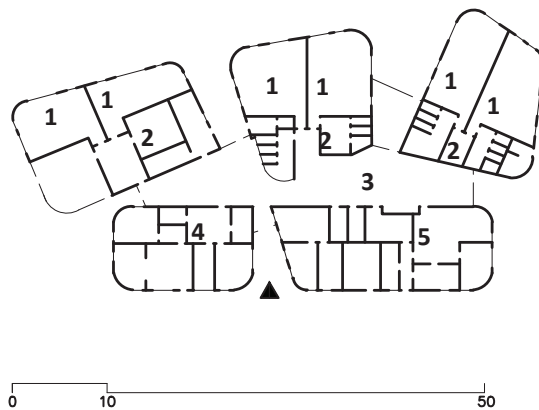
Fünf tropfenförmige Elemente bilden diesen Kindergarten.

Zwei Tropfen dienen als Stau- und Aufenthaltsraum für die Betreuer, die drei Anderen sind Gruppenräume für die Kinder.

Die Tropfen der Kinder öffnen sich zum Garten hin und bieten Ausblick in die umgebende Landschaft.

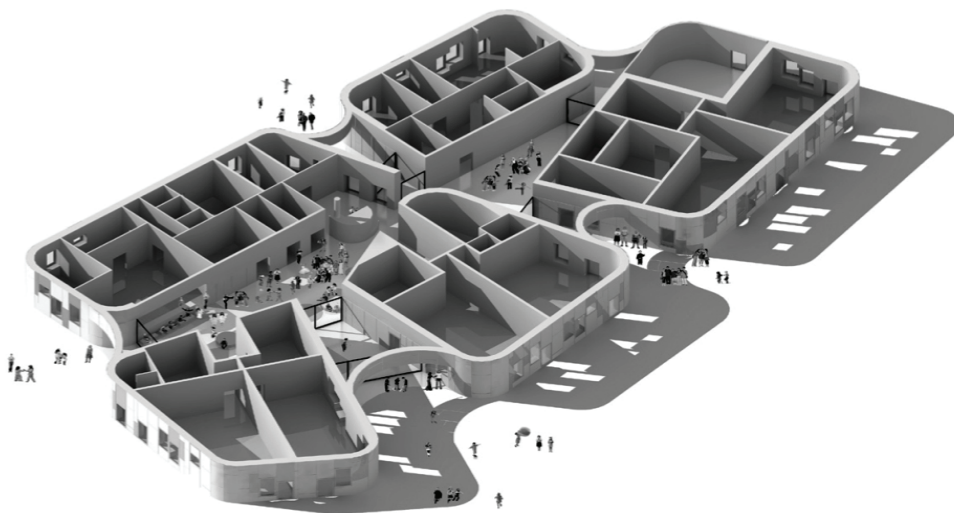
Im Garten wiederholt sich die Form der Tropfen wie ein Echo, und lässt das Gebäude in die Landschaft übergehen. Zwischen den einzelnen Volumen entsteht geschützte Bereiche. Sie sind eine Erweiterung des Innenraums und funktionieren gleichsam als Verbindung zwischen den Tropfen.

Jeder der Tropfen dient einem bestimmten erzieherischen Zweck, die Kinder lernen spielerisch über Farbe, Form und Geometrie.



ERDGESCHOSS

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Marktplatz
- 4 Verwaltung
- 5 Küche



KGA.CEBRA.01.PLAN
KGA.CEBRA.01.001

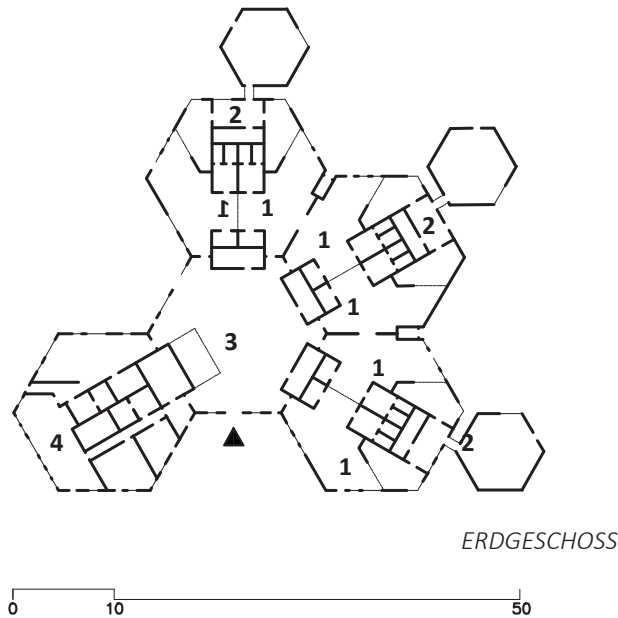
KGA.CEBRA.02

Lucinahaven Toulou Childcare

CEBRA

2007-2009

Toulou / Dänemark



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle/Garderobe
- 3 Marktplatz
- 4 Verwaltung

Der Kindergarten ist unterteilt in sechs Untereinheiten, eine jede mit Eigenem grafischen Thema.

Gemeinsam formen sie eine hexagonale Geometrie, die von oben gesehen, ein Gänseblümchen darstellt. Der gelbe Mittelpunkt der Blume

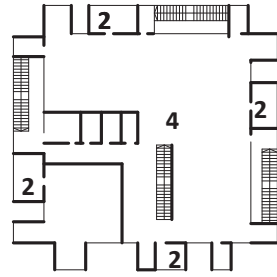
ist der Gemeinschaftsraum, hier kreuzen sich die Wege aller Benutzer des Gebäudes, ein lebendiges Zentrum entsteht.

In den Blütenblättern befinden sich Betreuerräume, und sechs Gruppenräume. Zwei pro Blütenblatt. Die

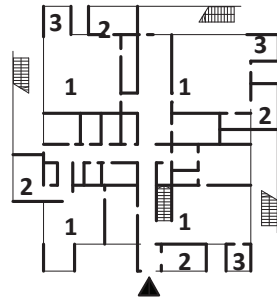
Redimensionierung und Abstrahierung der formalen Sprache der Natur in Gebautem in derartig reduzierter Weise stellt eine besondere Wertschätzung der kindlichen Bedürfnisse dar.



KGA.CEBRA.02.PLAN
KGA.CEBRA.02.001



OBERGESCHOSS



ERDGESCHOSS

0 10 50

KGA.Kirsch
Kindergarten

Kirsch zt GmbH
2009-2010
Wien / Österreich
Holz-Stahlkonstruktion

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Bewegungsraum

In der Heterogenität seines baulichen Umfelds stellt sich der zweigeschossige Baukörper in selbstbewusster Identität dar, harmonisch fügt er sich in den angrenzenden Schulkomplex ein.

Der zentrale Teil des Kindergartens folgt dem Konzept

offener Räumlichkeit, um diesen herum sind sämtliche Nebenräume (Sanitäranlagen, Abstellräume) angeordnet. Sie sollen zwischen Innen und Außenbereich vermitteln, und „schützen denn Innenbereich zugleich vor der Außenwelt“.

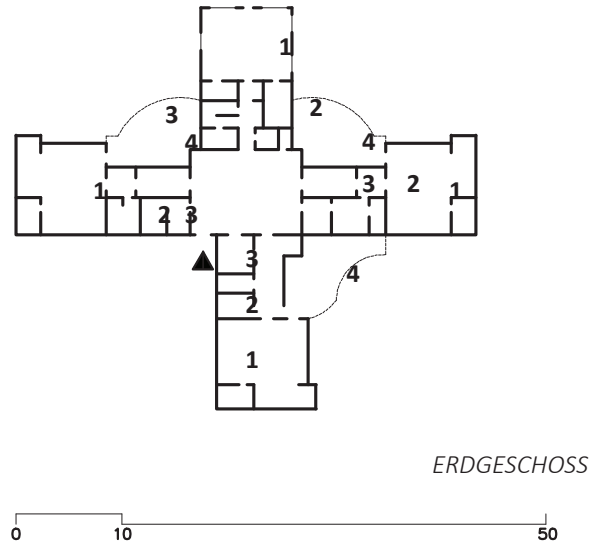
Zusammen mit den niveaumäßig differenzierten Spielkojen welche sich nischenartig an die Gruppenräume anhängen rhythmisieren an drei Seiten verlaufende Außenstiegen die Fassade.



KGA.Kirsch.PLAN.01
KGA.Kirsch.PLAN.02

KGA.Schütte-Lihotzky
Kindergarten
Rinnböckstraße

Margarete Schütte-Lihotzky
 1968
 Wien / Österreich
 Betonbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Terrasse

Historisch interessant ist dieser Beitrag zur typologischen Geschichte der Kindergärten.

Die Einteilung in unterschiedliche Gruppen wird hier besonders streng vollzogen, die pädagogische Idee erweist sich schon bei Be-

trachtung des Grundrisses als deutlich. Kreuzartig ordnen sich die vier Gruppenbereiche samt Nebenräumen um den Eingangsbereich an. Die einzelnen Bereiche werden über einen zentralen Raum erschlossen, an diesem angehängt folgen Nass-

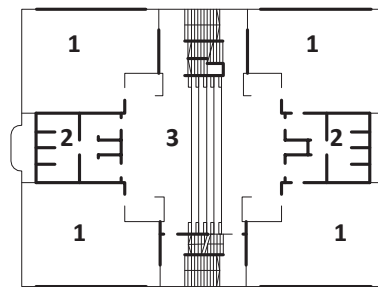
zelle und Garderobe. Die Außenbereiche der Gruppen sind voneinander getrennt. Im Sinne einer funktionalistischen und pädagogisch nüchternen Moderne gibt sich der Kindergarten als klar strukturiert.



KGA.Schütte-Lihotzky.PLAN
 KGA.Schütte-Lihotzky.001

KGA.Hertzberger.01
Apollo Scholls

Herman Hertzberger
 1980 - 1983
 Amsterdam /
 Niederlande
 Betonbau



OBERGESCHOSS



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Marktplatz

Zur Zeit der Errichtung dieses Gebäudes besteht in den Niederlanden per Gesetz noch die Festlegung, dass Kinderteneinrichtungen getrennt von den Volksschulbereichen zu bestehen haben. Demzufolge war das Erdgeschoss vom Rest des

Gebäudes abgeschnitten. In diesem Projekt wurde das Prinzip der Aufteilung erstmals mithilfe einer dem antiken Amphitheater nachempfundenen Treppe in der zentralen Halle angewendet. Es entsteht eine fruchtbare Raumsituation, welche

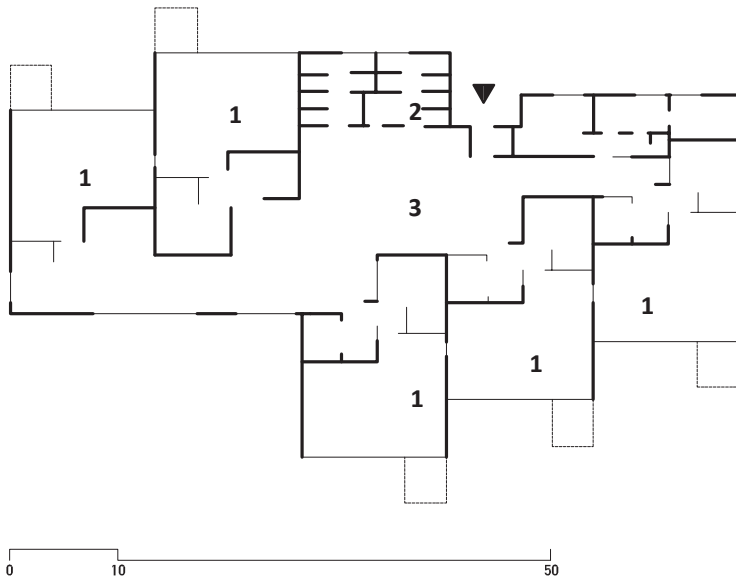
zu verschiedensten Formen der Nutzung einlädt. Es entsteht eine starke Bindung zwischen den einzelnen Ebenen, welche alle mit der Halle verbunden sind. Der Kern des Gebäudes wird zum kommunikativen Raum und tritt als Vermittler auf.



KGA.Hertzberger.01.PLAN
 KGA.Hertzberger.01.001

KGA.Hertzberger.02
Montessori primary school

Herman Hertzberger
 1966
 Delft / Niederlande
 Betonbau



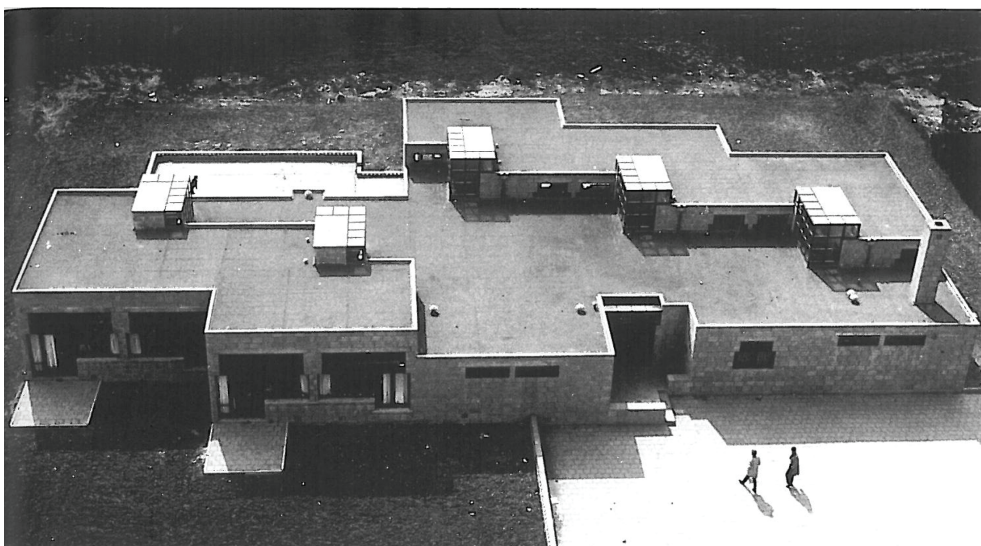
ERDGESCHOSS

- 1 Klassenzimmer
- 2 Nasszelle
- 3 Marktplatz

Dieses Gebäude ist klar strukturiert: die niedrige Eingangshalle verbindet die zum Garten hingewandten, etwas höheren Gruppenräume. Alle Klassenräume sind an der zentralen Halle des Gebäudes orientiert, sie erstreckt sich über beide Ge-

schosse, erweist sich als Ort der Kommunikation. Gleichzeitig funktioniert sie als offener Korridor zwischen den Räumen. Die Wichtigkeit der Halle wird des weiteren durch eine permanente Bühne gesteigert. Die versetzte Anordnung der Klassenräu-

me hat eine lebendige Innenlandschaft aus Nischen und Ecken zur Folge. Die Klassenzimmer sind L-förmig; dies erlaubt eine differenziertere Strukturierung des Raumes in Bezug auf eine vielfältige Nutzung desselben.



KGA.Hertzberger.02.PLAN
 KGA.Hertzberger.02.001

KGA.Hertzberger.03

Schule und Kindergarten „De Evenaar“

Herman Hertzberger

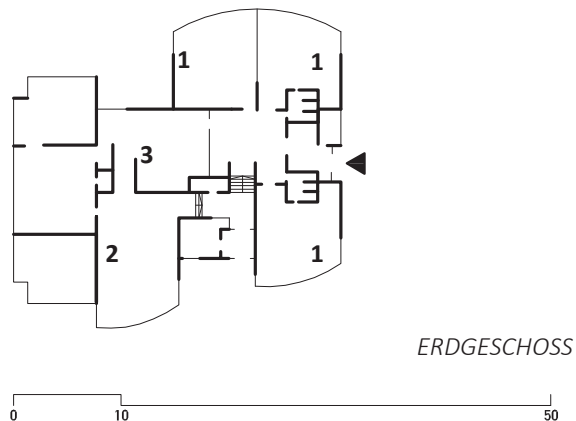
1984 - 1986

Amsterdam /

Niederlande

Betonbau

Erweiterung



1 Gruppenraum

2 Spielraum

3 Marktplatz

Dieses auf einer Freifläche (welche zugleich als Spielplatz dient) im Wohngebiet stehende Gebäude gibt sich in seiner Erscheinung äußerst unabhängig: erkerartige Fensterflächen öffnen die Gruppenräume nach Außen. Der unregelmäßige Grund-

riss erzeugt ein abwechslungsreiches Fassadenbild. Im Inneren zeichnet sich der Kindergarten durch die zeitgemäße Möglichkeit der Adaptierung für verschiedene Gruppengrößen aus.

Diese Anpassbarkeit wird erreicht durch eine verschieb-

bare Wand zwischen zwei der drei Gruppenräume. Zusätzlich zur Halle, welche die Gruppenräume verbindet, besitzt dieser Entwurf einen großzügigen Bewegungsraum.



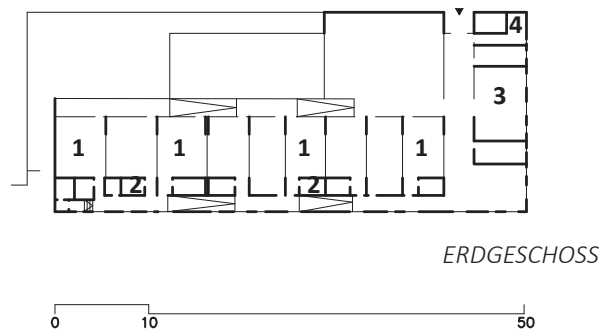
KGA.Hertzberger.03.PLAN

KGA.Hertzberger.03.001

Typologie. Nord-Süd

KGA.Munoz.Miranda
**Educational Centre
 En El Chaparral**

Alejandro Munoz Miranda
 2010
 Granada / Spanien
 Betonbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Essenraum
- 4 Verwaltung

Dieser Kindergarten ist für Kinder bis zum Alter von drei Jahren entworfen, seine Fenster sind zum Teil regenbogenfarben. Alle Gruppenräume öffnen sich zum langgestreckten Innenhof, und sind linear aneinander gereiht. Die Idee des

überdachten Außenraumes als Zentrum allen Spielens und Erziehens wird durch ein durchgängiges Vordach verstärkt. In der Nutzung verschwimmt die Grenze zwischen Innen und Außen. Östlich der Gruppenräume befindet sich der Verwal-

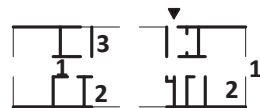
tungsraum sowie der kleine Speisesaal. Die Korridore werden durch farbige Fenster akzentuiert, während die Fenster der Gruppenräume klar bleiben. Die Gruppenräume besitzen eine größere Raumhöhe als der Rest des Gebäudes.



KGA.Munoz.Miranda.PLAN
 KGA.Munoz.Miranda.001

KGA.vandenBerk
**Anansi Playground
 Building**

Mulders vandenBerk
 Architekten
 2009
 Utrecht / Niederlande



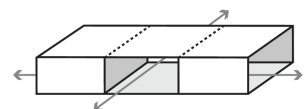
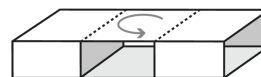
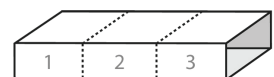
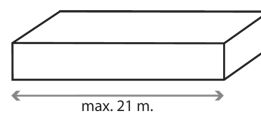
ERDGESCHOSS

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Verwaltung

Das wie ein Pavillon anmutende Gebäude teilt den Spielplatz in zwei Hälften. Die eine Seite wird von Teenagern benutzt, die andere von Kleinkindern. Der Innenraum ist in gleichgroße Spielräume geteilt. Das schlichte Interieur

leuchtet in hellen Farben und lädt zur Interaktion ein. Jeder der Räume öffnet sich mit einer gläsernen Wand in eine andere Richtung. Die Innenräume stehen im engen Kontext mit den Außenräumen, nach denen Sie sich öffnen. Die Glasflächen

erlauben das erleben der Natur von Innen. Das elegante Weiß an der Außenhülle des Gebäudes kontrastiert mit den farbigen Wänden in den Spielräumen, zugleich gibt es der Kubatur inmitten der Parklandschaft einen monolithischen Charakter.



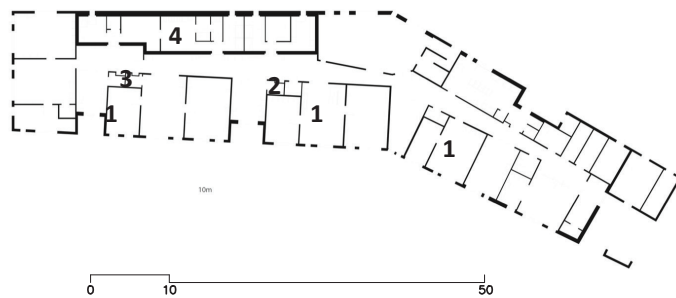
KGA.vandenBerk.PLAN
 KGA.vandenBerk.001



KGA.vandenBerk.002

KGA.AFKS
Ajurinmäki Daycare Center

AFKS / Frondelius + Keppo +
 Salmenperä
 2005-2009
 Espoo / Finland
 Holzbau



ERDGESCHOSS

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4. Verwaltung

Das Gebäude beherbergt drei separierte Bereiche für die Gruppen des Tageszentrums, sowie einen offenen Betreuungsbereich. Die organische Form des Gebäudes soll in der Vorstellungskraft der Kinder den Anschein eines Lebewesens

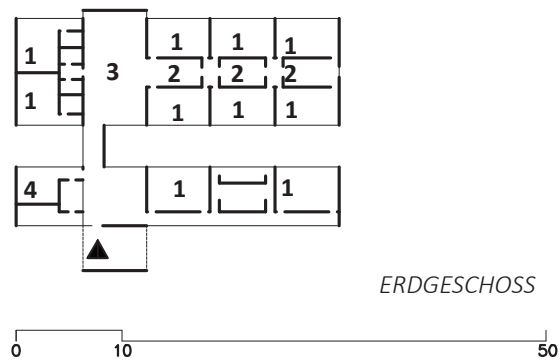
erwecken. Der Hof des Gebäudes öffnet sich nach Süden und ist von allen Gruppenräumen zugänglich. Die künstliche Landschaft, welche durch die Form des Daches geschaffen wird, ist akzentuiert durch spielerisch gestaltete Oberlichter.



KGA.AFKS.PLAN
 KGA.AFKS.001

KGA.RCR
**Els Colors
 Kindergarten**

RCR Arquitectes
 2002
 Manlleu / Spanien
 Stahl- u. Betonelemente



- 1 Gruppenraum
- 2 Garderobe
- 3 Bewegungsraum
- 4 Verwaltung

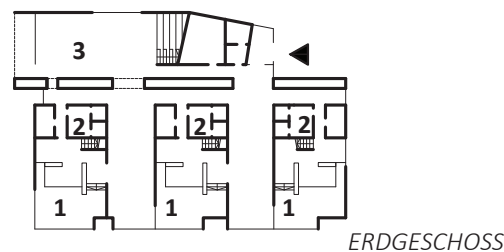
Dieses Gebäude ist wie das Ganze formen, und Ergebnis eines niemals in der Identität jedes Elementen Spiels bestehendes durch seine Farbe. aus der Aneinanderreihung der Gruppenbereiche, Ge- und Überlagerung repetitiver Gemeinschaftsräume und die Einzelteile. Cafeteria sind in den beiden Die Einfachheit der Komposition liegt in der Identität. Im ersten Geschoss bes- schen Größe der Einzelteile findet sich der Eingang und

ein multifunktionell nutzbarer Bereich. Die vertikalen und horizontalen Strukturelemente kontrastieren in ihrer Materialität. Rot, Orange bis Gelb gefärbte Glaswände erzeugen eine angenehme Atmosphäre.



KGA.AllesWirdGut
Kindergarten

AllesWirdGut Architektur
2007
Arlberg / Österreich
Betonbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Bewegungsraum

Der kompakte Gebäudeblock steht auf dem nördlichen Teil seines Grundstückes. Hier befindet sich ein Parkplatz, welcher als Vorhof verstanden werden kann. Dieser „Vorhof“ erstreckt sich durch das Foyer und verläuft weiter als überdach-

ter Spielplatz bis zum Garten. Die Hauptachse, welche am Foyer beginnt, erschließt die Gruppenräume, gleichzeitig führt sie zum Bewegungsraum und zu den Sanitäreinrichtungen. Die an die Achse angrenzenden Räume können mit dieser verbun-

den werden. Dies bereichert den Korridor und macht ihn zu einem lebendigen Teil des Gebäudes. Alle Gruppenräume sind gegen Südwesten ausgerichtet. Wandhohe Fenster verstärken den Eindruck, das Innere wäre Teil der Grünlandschaft.

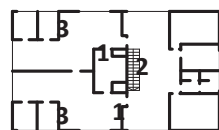


KGA.AllesWirdGut.PLAN
KGA.AllesWirdGut.001

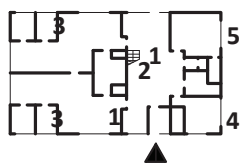
KGA.AllesWirdGut.002

KGA.AllesWirdGut.003

Dieser Bau ist eine Neuinterpretation des niederländischen Farmhauses in Form, Materialität, und Konstruktion. Die bunte Fassade und das Aluminiumdach stehen im Kontrast mit dem ländlich-rustikalen Umfeld. Die Silhouette des Satteldachs verweist auf das angrenzende, bestehende Farmhaus. Der hintere Bereich des Gebäudes zeigt sich modernistisch-funktional mit einem Flachdach. Die Raumaufteilung ist bewusst einfach. Das Tageszentrum ist entlang seiner Symmetrieachse organisiert, so ist das Gebäude in drei klare Zonen unterteilt. Im vorderen Bereich befinden sich die Räumlichkeiten der Betreuer, die Mittelzone wird als Eingangs- und Spielbereich genutzt, und der hintere Teil des Gebäudes beinhaltet die Gruppenräume.



OBERGESCHOSS



ERDGESCHOSS

0 10 50

KGA.Drost+van.Veen
**Day care centre de
 kleine Kikker**

Drost +van Veen architecten
 2003
 De Uithof, Utrecht, Nieder-
 lande
 Stahlbau
 Erweiterung

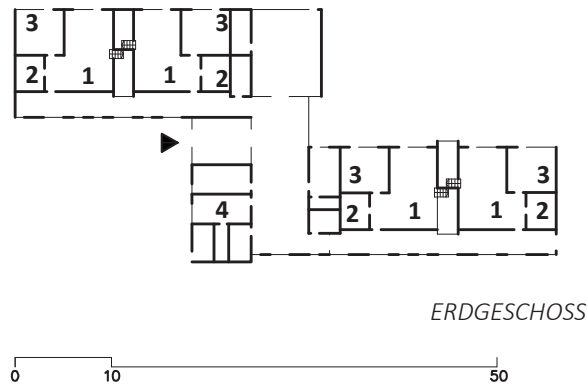
- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Verwaltung
- 5 Küche



KGA.Drost.van.Veen.PLAN.01
 KGA.Drost.van.Veen.PLAN.02
 KGA.Drost+van.Veen.001

KGA.Kaufmann
**Kinderhaus
 Garching**

Hermann Kaufmann
 2009-2010
 München/Deutschland
 Holzbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Bewegungsraum
- 4 Verwaltung

Klar fügt sich dieses Gebäude in den Bestand ein, es wird Bezug genommen auf Straßenlage und Ausrichtung der Nachbargebäude. Durch die Positionierung des Gebäudes am westlichen Rand des Grundstücks bleibt der Grünzug im östlichen

Teil unberührt. Der geknickte Grundriss erzeugt auf der Westseite einen Hofbereich und auf der Ostseite geschützte Außenbereiche für die. Am zentralen Eingangsbereich sind die Funktionen Leitung, Küche und Bewegungsraum angeordnet. Alle

Gruppenräume öffnen sich nach Osten zu den Freiflächen. In den Gruppenbereichen angeordnete Galerien lassen neue Räume mit einer Raumhöhe von 1,5 m entstehen, welche als Rückzugsmöglichkeit für die Kinder funktionieren.

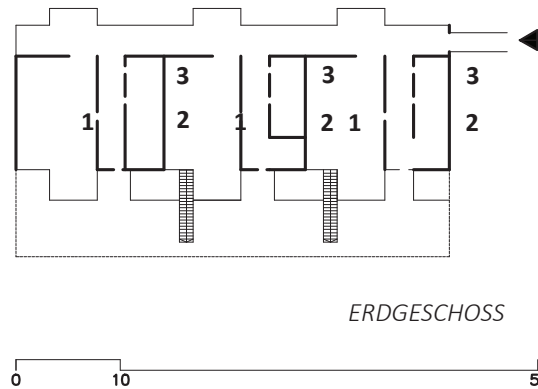


KGA.Kaufmann.PLAN
 KGA.Kaufmann.001

KGA.Kaufmann.002

KGA.Prochazka
**Kindertagesheim
 Carminweg**

Elsa Prochazka
 1994
 Wien / Österreich



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe

Der Entwurf stellt eine Reflexion über Heute und Gestern in der Architektur Wiens dar. Die resultierende Synthetik erweist sich als wirkungsvoll für die Eigenständigkeit des Gebäudes. Die Materialität des Innenraumes erinnert an die Wiener Moderne

a lá Josef Frank, die Raumorganisation ist klar, über einen mit Ernern rhythmisierten Korridor werden die Gruppenbereiche erschlossen. Mit der Anordnung von Ernern wird auch in den Gruppenräumen ein differenziertes Raumangebot

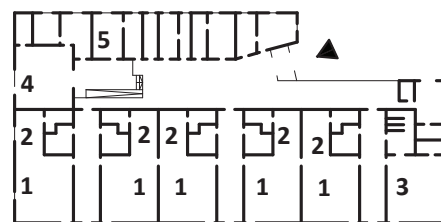
erzielt. Die Anordnung der Fenster zum Hof hin schafft ganz besonders für die Kinder interessante Sichtachsen. Das aufgeständerte Obergeschoss unterstreicht die Autonomie des Kindergartens, und lässt regengeschützte Außenbereiche entstehen.



KGA.Prochazka.PLAN
 KGA.Prochazka.001

KGA.Reinberg
**Passive
 Kindergarten**

Architekturburo Reinberg
 2006
 Wien / Österreich
 6 Gruppen



ERDGESCHOSS



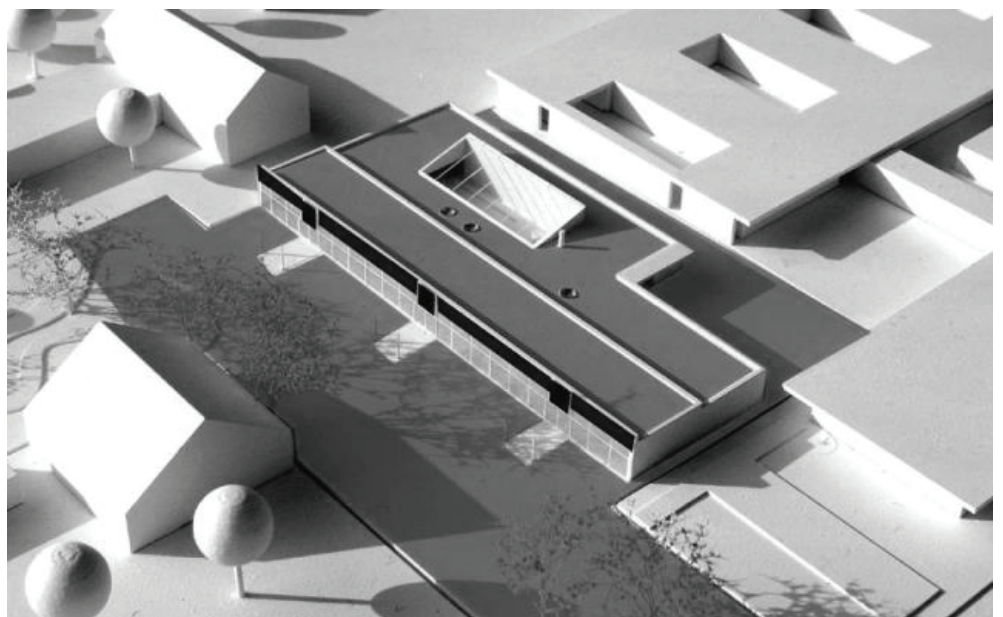
- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle/Garderobe
- 3 Essensraum
- 4 Bewegungsraum
- 5 Verwaltung

Durch dieses Projekt wird eine bestehende Schule ergänzt, der Neubau bildet mit dieser ein gemeinsames Atrium.

Der zentralen Halle sind südlich die Gruppenräume vorgestellt, optimaler Sonneneintrag über großzügige

Fensterflächen ist gewährleistet. Nördlich der Halle befinden sich die Verwaltungsräume. Die Haustechnik (Lüftung) wird durch die offene Leitungsführung für den Nutzer direkt erlebbar. In puristischer Weise wird das Funktionieren des Kin-

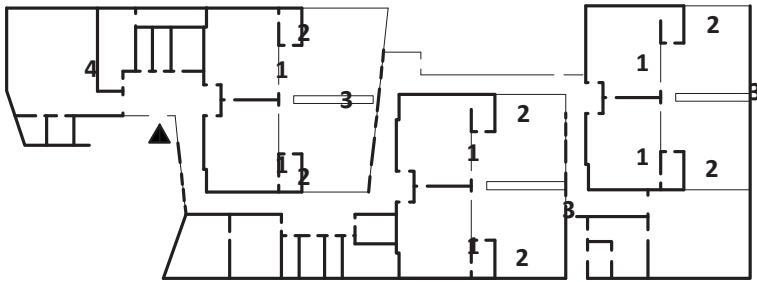
dergartens als Passivhaus offengelegt. Eine solare Warmwasseranlage und die hohe Gebäudemasse, welche in passiver Nutzung des Sonnenlichts aktiviert wird, senken den Energiebedarf zusätzlich.



KGA.Reinberg.PLAN
 KGA.Reinberg.001

KGA.Ripolltizon
**Consell
 Kindergarten**

RIPOLLTIZON
 2010 - project year
 Mallorca / Spanien
 Erweiterung des Schulkom-
 plex "Bartomeu Ordines"



ERDGESCHOSS 1 Gruppenraum
 2 Nasszelle
 3 Bewegungsraum
 4 Verwaltung

Der Entwurfsplan versucht das gesamte Gebäude mit dem Baugrund zu verschmelzen, und so eine fließende Beziehung zwischen den Innenräumen und den außenliegenden Spielplätzen zu erreichen. Zwei symmetrische Gruppenräume teilen

sich je eine Glasfassade samt Vordach und Hof, sowie den Eingangsbereich. Diese Aufteilung ist im Grundriss klar ersichtlich.

Die Glasfassade ist ostwärts orientiert, einerseits um natürliches Licht in die Gruppenbereiche zu leiten und

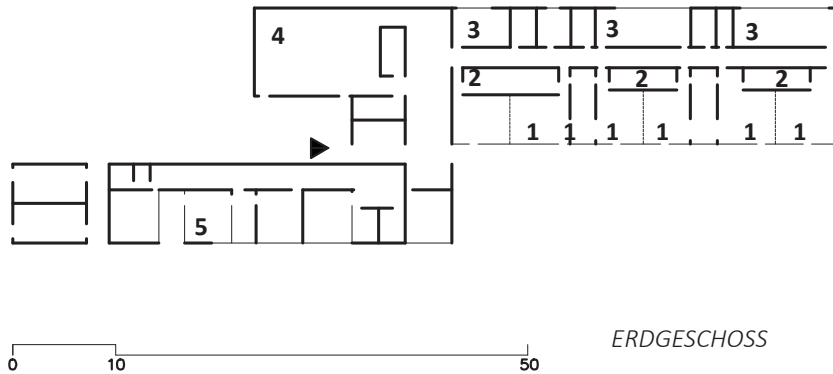
andererseits um den visuellen Bezug zum bestehenden Schulgebäude zu vermeiden. Das Dach folgt dem Erschließungspfad in seiner Zick-Zack Route, verweist auf dessen Funktion und bietet Schatten neben den Spielplätzen.



KGA.Ripolltizon.PLAN
 KGA.Ripolltizon.001

KGA.Finner
**Santa Isabel
 Kindergarten**

Carroquino Finner
 Arquitectos
 2006-2007
 Zaragoza / Spanien
 Beton und Glas



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Bewegungsraum
- 5 Verwaltung

Zwei Kuben mit Glasfassade beschreiben die Kubatur dieses Gebäudes. Ein Kubus beherbergt das erzieherische Programm (Gruppenräume, Schlafräume, Mehrzweckhalle), der andere beinhaltet Service und Verwaltungseinrichtungen. Der

erzieherische Kubus ist in drei Einheiten zониert, kleine Innenhöfe sind an jede Einheit angebunden, sie dienen der räumlichen Trennung zwischen den Einheiten. Jede Einheit besteht aus zwei Gruppenräumen, zwei

eine Nasszelle und eine Garderobe. Innerhalb der Einheitenmöglichen verschiebbare Wände die Raumgröße an unterschiedliche Nutzungsformen anzupassen. Nasszelle und Schlafräume passen sich an diese Veränderungen an.

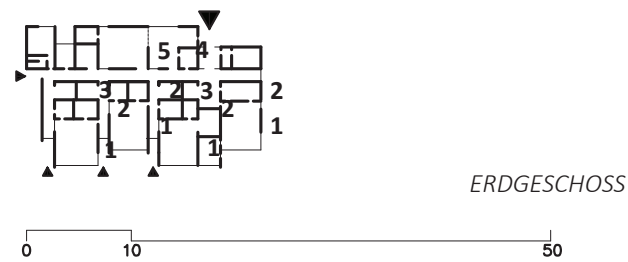


KGA.Finner .PIAN
 KGA.Finner.001

KGA.Finner.002

KGA.SOLID
Kindergarten

SOLID architecture
2010
Neufeld an der Leitha /
Österreich



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Essensraum
- 5 Bewegungsraum

Mit L-förmigen Gruppenbereichen werden in diesem Projekt kleine geschützte Außenbereiche erzeugt, die direkt mit dem Gruppenraum verbunden sind. Der Gruppenraum an sich ist rechteckig, wird aber durch einen Arbeitsraum zu einem

L ergänzt. Die mit runden Oberlichtern rhythmisierten Korridore sind offen und hell konstruiert.

Die Zirkulation der Nutzer verstärkt den Aspekt der Trennung der Gruppenbereiche.

Der gesamte Kindergarten

ist in seiner Maßstäblichkeit auf die Bedürfnisse von seinen primären Benutzern, den Kindern, hin entworfen. Es entstehen räumliche Situationen, welche erst aus der Perspektive der Kinder ihren wahren Wert erhalten.

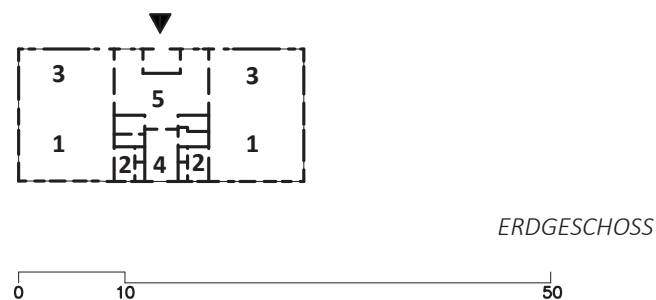


KGA.SOLID.PLAN
KGA.SOLID.001

KGA.SOLID.002

KGA.trans_city
**Kindergarten_
 pavillon**

trans_city – TC ZT gmbh
 2013
 Wien / Österreich
 demoprojekt



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Küche
- 5 Marktplatz

Durch Neubauten werden an drei Stadtorten bestehende temporäre Kindergärten ersetzt. Die symmetrische Anordnung des Grundrisses entlang der Eingangsachse erzeugt zwischen den beiden Gruppenräumen die Situation eines Marktplatzes.

Durch Neubauten werden an drei Stadtorten bestehende temporäre Kindergärten ersetzt. Die symmetrische Anordnung des Grundrisses entlang der Eingangsachse erzeugt zwischen den beiden Gruppenräumen die Situation eines Marktplatzes.

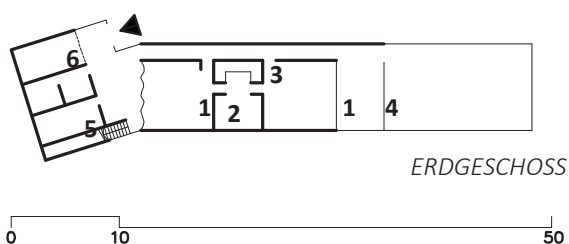
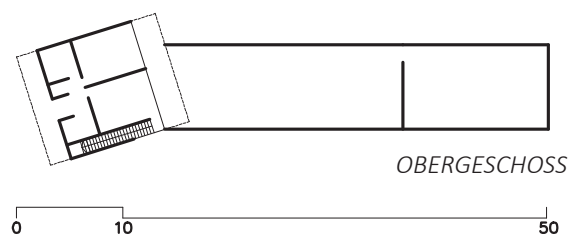
Die drei neuen Kindergärten sind im Grundriss und ihrer statischen Struktur ident. Die architektonische Gestaltung der Außenhülle nimmt auf die städtebaulichen Anforderungen und Rahmenbedingungen des jeweiligen Standorts Rücksicht. Dach



Zwei Volumen strukturieren dieses Projekt: Das Eine, ein langgestreckter Kubus liegt am Boden, orientiert an den angrenzenden bewirtschafteten Feldern. Es beinhaltet die Gruppenräume für die Kinder und bildet mit einer bestehenden landwirtschaftlichen Mauer den Hof. Ein zweites Volumen sitzt auf einem Ende des ersten Kubus, mit Sichtachse in Richtung des Hofes mit Kinderspielplatz. Vom darin untergebrachten Büro wird die auf dem Dach des ersten Volumens liegende Dachterrasse erschlossen. Die beiden Volumen bieten einen unterschiedlichen Zugang zum Gebäude und sind durch ein dem Gelände angepasstes Stiegenhaus verbunden. Der sichtbar industrielle Fertigungsprozess der Bauteile gibt dem Kindergarten ein sehr nüchtern-elegantes Erscheinungsbild.

KGA.Vilalta
Arreletes
Betreuungszentrum

Xavier Vilalta Studio
 2007-2008
 Els Alamús Spanien
 Holz, Stahl, Beton und Glas



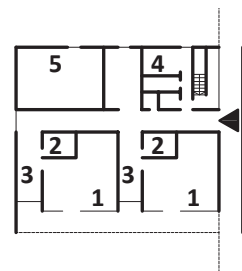
- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Bewegungsraum
- 5 Verwaltung



KGA.Vilalta.PLAN
 KGA.Vilalta.001

KGA.Untertrifaller.01
Kindergarten

Dietrich / Untertrifaller
 2003 - 2004
 Egg / Österreich
 Holzbau



ERDGESCHOSS



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Küche
- 5 Bewegungsraum

Ein Mittelgang im Erdgeschoss führt zu zwei südlich orientierten Gruppenräumen mit je eigenen Garderoben. Nördlich des Ganges befinden sich Bewegungsraum und Nebenräume. Das die Straßenansicht bestimmende Rahmenbau-

werk dient als großzügiger Schattenspender für die großflächig verglasten Gruppenräume. Die tragenden Betonmauern liegen im Inneren des Gebäudes teilweise offen, die Spielräume der Kinder sind mit Birkenperrholz verkleidet.

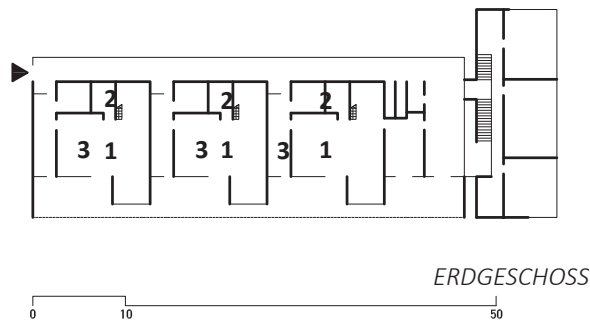
Der kontrastierende Einsatz der Materialien strukturiert die Nutzung des Kindergartens. Das nach Osten auskragende Obergeschoss ist halb so groß wie das Erdgeschoss. Es beschirmt den Eingangsbereich und enthält einen Musikproberaum.



KGA.Untertrifaller.01.PLAN
 KGA.Untertrifaller.01.001

KGA.Untertrifaller.02
Kindergarten

Dietrich / Untertrifaller
 1998 - 1999
 Lustenau / Österreich
 Holzbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe

Breite Scheiben bilden den südwärts gerichteten Rahmen für den langgestreckten Gruppenraumtrakt. Durch diesen werden die Gruppenräume optisch zu einer Einheit zusammengefasst. Gleichzeitig beschattet dieser die nach Süden offenen

Gruppenräume. Der Übergang zum Garten ist durch diese Pufferzone gegliedert. Die Gruppenräume sind in sich räumlich strukturiert und enthalten je eine eigene Garderobe. Im Osten des Traktes setzt ein zweigeschossiger Bau an. In die-

sem befindet sich der teils in die Erde versenkte Turnsaal und darüber die Kinderküche und der Werkraum. Das Spiel mit Proportion und Raumhöhe welches das Bauwerk kennzeichnet soll die Wahrnehmung der Kinder spielerisch schulen.

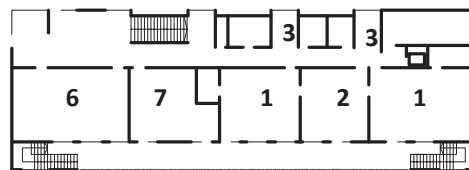


KGA.Untertrifaller.02.PLAN
 KGA.Untertrifaller.02.001

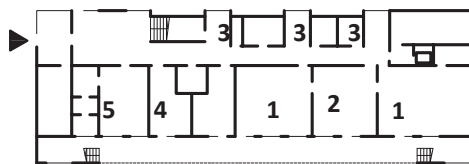
Die bewusste Beschränkung auf ein Minimum an sich wiederholender Details, die Elementierung der vorgefertigten Komponenten und die Reduktion der Baustoffe sind Kennzeichen der Systembauweise wie sie in diesem Projekt angewendet wird. Die Optimierung der ökonomischen Komponente geht einher mit einer klaren Anordnung des Grundrisses. Das Eine ergibt sich gleichermaßen aus dem Anderen, wobei hier die gestalterische Konsequenz der tragende Punkt ist, welcher die Nutzungsqualität dieses Gebäudes ausmacht. Der zweigeschossige Kindergarten ist linear organisiert, die Gruppenräume sind nach Süden ausgerichtet. Ein weiterer Kernpunkt der Planung ist die energetische Optimierung, dieser ist die kompakte Außenhülle geschuldet.

KGA.Schulz
Kindertageseinrichtungen

Schulz&Schulz
2010-2011
München / Deutschland
Holzbau



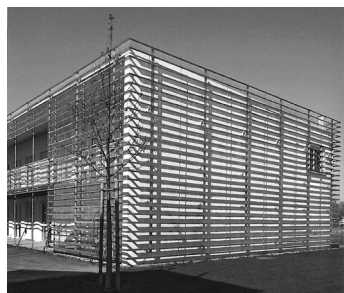
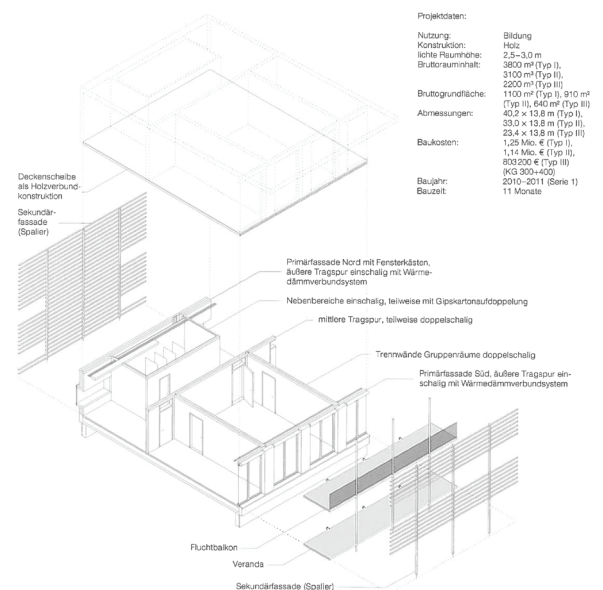
OBERGESCHOSS



ERDGESCHOSS



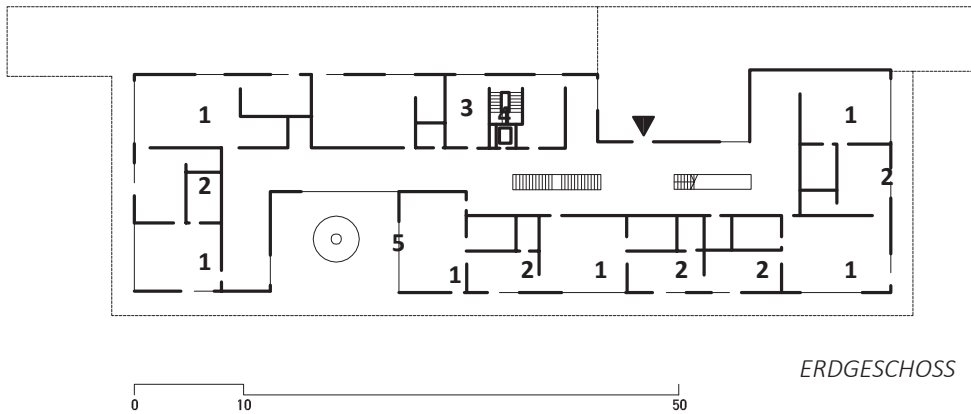
- 1 Gruppenraum
- 2 Multifunktionsraum
- 3 Spielnische
- 4 Verwaltung
- 5 Küche
- 6 Mehrzweckraum
- 7 Personalraum



KGA.Schulz.PLAN
KGA.Schulz.001
KGA.Schulz.002

KGA.Hirner&Riehl
Kinderhaus

Hirner & Riehl architekten
 2011
 Unterföhring / Deutschland
 Holzbau



ERDGESCHOSS

- 1 Gruppenraum
- 2 Ruheraum
- 3 Mehrzweckraum
- 4 Verwaltung

Unbehandelte Holzoberflächen und rote, quadratische Sonnensegel rhythmisieren die Fassade dieses aus Brettsperrholz und Hohlkastenelementen konstruierten Gebäudes.

Die Sonnensegel dienen als verbindendes Element

zwischen Innen- und Außenraum. Zwei Höfe sind in den rechteckigen Grundriss eingeschnitten, der eine weist auf den Eingang, der andere ist Gartenhof. Beide belichten sie den zentralen Erschließungsbereich im Gebäude. Dieser dient als War-

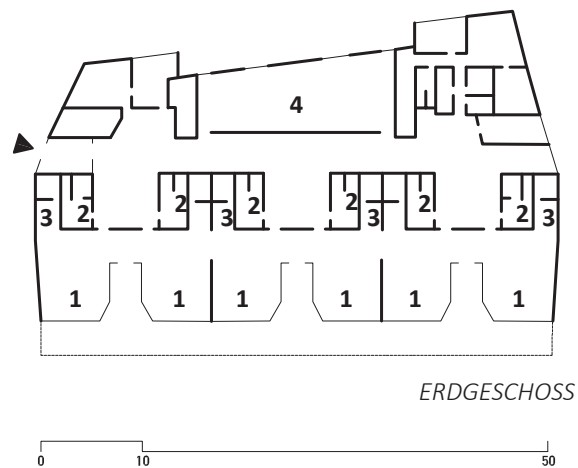
tebereich für die Eltern, als Garderobe und gleichzeitig als gemeinsame Spielfläche. Die kommunikative Komponente des verbindenden Weges wird verstärkt. In seinen zehn Gruppenräumen fasst der Kindergarten bis zu 250 Kinder.



KGA.Hirner&Riehl.PLAN
 KGA.Hirner&Riehl.001

KGA.Fasch&Fuchs
**Kindergarten
 Wolkersdorf**

Fasch&Fuchs.architekten
 2010
 Wolkersdorf / Österreich
 Holz/Betonbau

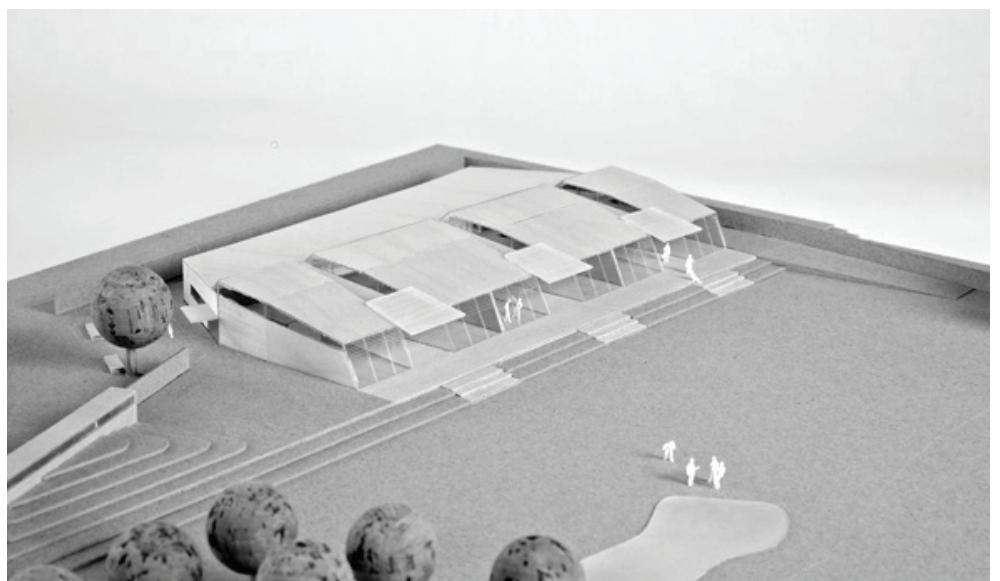


- 1 Gruppenraum
- 2 Nassezelle
- 3 Garderobe
- 4 Bewegungsraum

Durch die Positionierung des Gebäudes an der südöstlichen Seite des Grundstücks entsteht nordwestlich ein Vorplatz, von welchem der gesamte Kindergarten ersichtlich ist. Der lichtdurchflutete Bau ermöglicht in seiner klaren

Struktur eine einfache Orientierung. Der Windfang führt in ein langgezogenes Foyer, von wo aus sämtliche Gruppenräume erschlossen werden können. Der nördlich gelegene Bewegungsraum ist nur durch eine mobile Trennwand vom Foyer

getrennt, lässt sich also mit diesem verbinden, sodass ausreichend Platz für Kindergartenfeste und andere Veranstaltungen entsteht. Des weiteren steht der Bewegungsraum mit einer großen Freifläche in Verbindung.



KGA.Fasch&Fuchs.PLAN
 KGA.Fasch&Fuchs.001

Typologie. Separate Eingänge

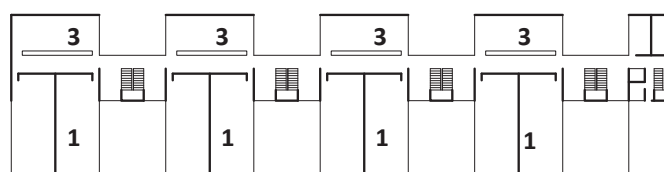
KGA.ABCG
**Kindergarten
Multi Purpose Hall**

ABCG Architettura &
Lopesbrenna Architetti
2011
Lugano / Schweiz
Holzbau

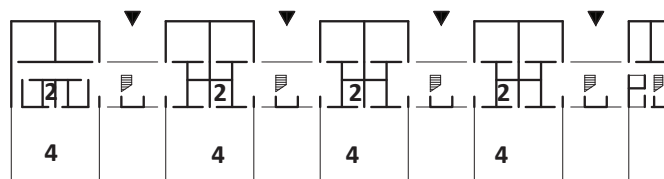
Entlang seiner Hauptachse entwickelt sich dieser Kindergarten in Abfolge sich wiederholender Elemente. Die Eingangsbereiche, Garderoben und Stiegen sind zwischen je zwei Gruppenbereichen angeordnet. Von dort werden die nach innen gekehrten Gruppenbereiche erschlossen. Von diesen hat ein jeder einen eigenen Speiseraum, eine Sanitäreanlage und einen Bewegungsraum.

Nur zu den zweigeschossigen, überdachten Innenhöfen hin vorhandene Fenster verstärken den introvertierten Charakter. Die Wandflächen zum Park hin bleiben geschlossen, der Innenraum wird zum sicheren Refugium vor der Außenwelt.

Von den Räumen im Erdgeschoss ist ein direkter Zugang zum Garten möglich, welcher sich in den Innenhof hinein erstreckt.



OBERGESCHOSS



ERDGESCHOSS

0 10 50

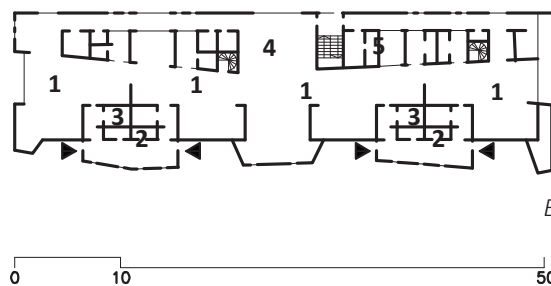
- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Bewegungsraum



KGA.ABCG.PLAN.01
KGA.ABCG.PLAN.02
KGA.ABCG.001

KGA.Ramstad
**Fagerborg
 Kindergarden**

Reiulf Ramstad Architects
 2003-2010
 Oslo / Norwegen
 Holzbau



- 1 Gruppenraum
 2 Nasszelle
 3 Garderobe
 4 Essensraum
 5 Verwaltung

Dieser Entwurf bietet zwei Einheiten für Kinder zwischen einem und drei Jahren und zwei weitere Einheiten für Kinder zwischen dem dritten und sechsten Lebensjahr.

Diese vier Einheiten funktionieren zusammen oder

getrennt, je nach Bedarf. Die Geometrie des Gebäudes ist den Nutzungsanforderungen angepasst. Jeder der Gruppenräume hat einen eigenen Eingang, der wie eine Höhle inszeniert ist. Während sich in der Mitte des Gebäudes ein Gemein-

schaftsraum mit Küche befindet, liegen in den oberen Geschossen, die sich wie der Kopf eines stark abstrahierten Tierkörpers vom Boden abheben, die Büros der Verwaltung und die Räume der Erzieherinnen.



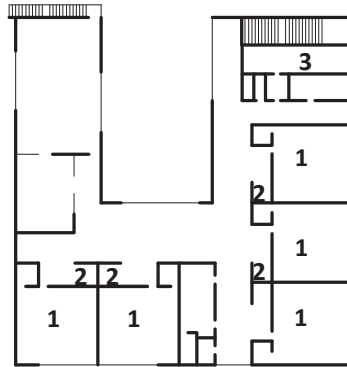
KGA.Ramstad.PLAN
 KGA.Ramstad.001

Typologie. Atrium

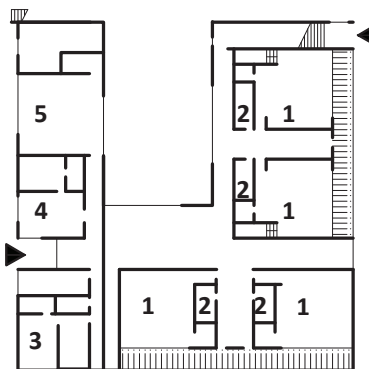
Der Grundriss dieses zweigeschossigen Gebäudes ist U-förmig, es entsteht ein geschützter Innenhof. Der Kindergarten befindet sich im Erdgeschoss.

Im Obergeschoss ist, das sich dort befindliche, Nachmittagsbetreuungszentrum auf bis zu acht Klassen erweiterbar. Der zentrale Hof ist in seiner Funktion nicht determiniert, kann sowohl als Lernfläche oder Spielplatz verwendet werden. Gemeinsam mit den Loggien vor den Gruppenräumen stellt er einen wesentlichen Teil des räumlichen Konzepts dar, welches von einer Offenheit der Freiflächen ausgeht.

Die Abfolge aus offenen und geschlossenen Räumen birgt ein vielfältiges Nutzungserlebnis.



OBERGESCHOSS



ERDGESCHOSS

KGA.Zahn
**Kindergarten and
after-school Care
Center**

Alexa Zahn architects
2009
Linz / Österreich
Betonbau

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle/Garderobe
- 3 Essensraum
- 4 Verwaltung
- 5 Sportplatz

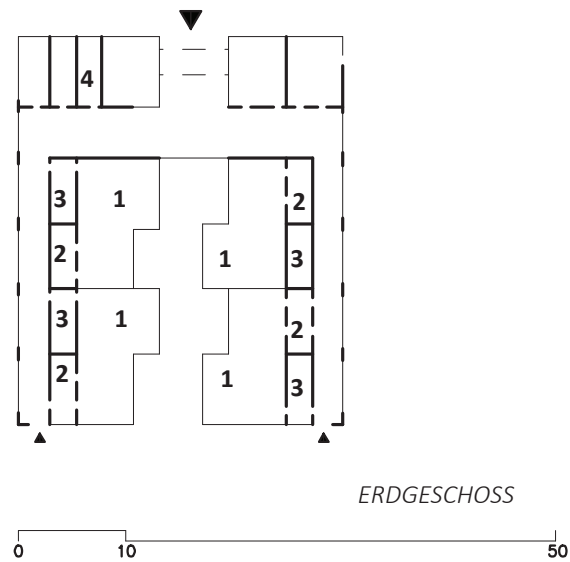
0 10 50



KGA.Zahn.PLAN
KGA.Zahn.001

KGA.Minimalstudio
**Modular
 Kindergarten**

Minimalstudio Architects
 Projektentwurf (nicht ge-
 baut)
 Stahlbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Garderobe
- 4 Verwaltung

KGA.Minimalstudio.PLAN
 KGA.Minimalstudio.001

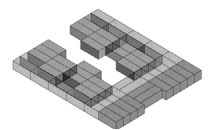
Dieser Kindergarten ist als modulares Gebäude mit Flachdach entworfen. Hauptelemente der Konstruktion sind drei Arten von Containern.

Der Kindergarten besteht aus einem Hauptgebäude, an welches variable Mo-

dule „angedockt“ werden können. Das Hauptgebäude beinhaltet die Eingangshalle und sämtliche Technische Einrichtungen sowie die Verwaltung.

Jedes der variablen Module besteht aus sieben einzelnen Containern welche Platz

für Gruppenraum, Stauraum und Sanitäranlagen bieten. Die Standardkonfiguration sind vier variable Module und ein Hauptgebäude.



- 45 steel containers 605.5 x 243.5 x 279 cm
- 9 steel containers 488.5 x 243.5 x 279 cm
- 4 steel containers 733.5 x



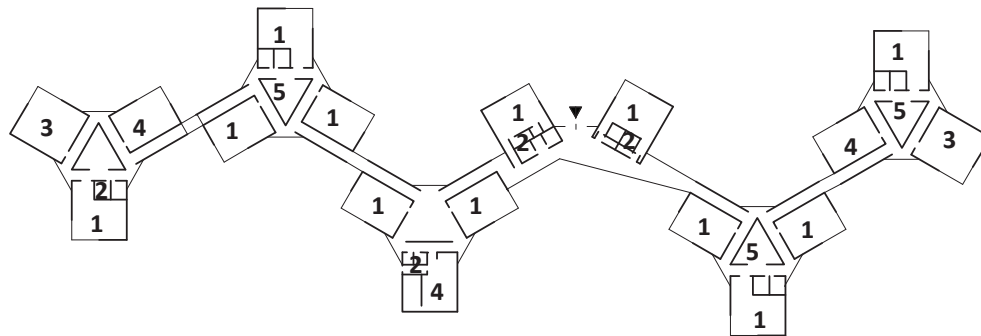
KGA.Minimalstudio.002



KGA.Minimalstudio.003

KGA.Mazzanti
**Timayui
 Kindergarten**

Equipo de Mazzanti
 2011
 Santa Marta, Kolumbien
 Beton



ERDGESCHOSS

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Bewegungsraum
- 4 Essensraum
- 5 Innengarten

Die Form dieses Kindergartens nimmt ein Symbol die Blume aus seiner Umgebung auf und abstrahiert in monumentaler Weise. Drei modulare Bausteine bilden in ihrer Anordnung einen dreieckigen, offenen Innenhof. Diese drei Module bilden eine

Einheit welche sich mit weiteren Einheiten verbinden lässt. Jedes Standardmodul enthält zwei Gruppenräume und Sanitäranlagen, die Module können als Speisesaal und Küche adaptiert werden. Die Innenräume geben sich bewusst zurückhaltend

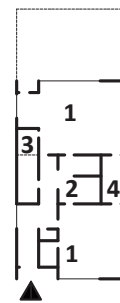
sind in ihrer Nutzung nicht determiniert. Zugleich stehen sie in enger Verbindung zum Außenraum, der sich einmal als geschützter Innenhof, dann als offene Fläche gibt. Tragende Wände entbehren jegliche Säulen im Innenraum.



KGA.Mazzanti.PLAN
 KGA.Mazzanti.001

KGA.Uchida
T-Nursery

Uchida Architect
Design Office
2012
Fukuoka / Japan
Holzbau
Erweiterung für 2 Klassen



ERDGESCHOSS

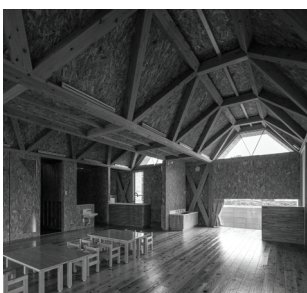
- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Verwaltung
- 4 Terrasse

Gefaltene Fachwerkträger ermöglichen den säulenfreien Innenraum dieses Projekts. Als tragende Wände fungieren rein jene, welche den Abschluss nach Außen bilden.

Der Innenraum kann unabhängig von der Tragstruktur

organisiert werden, oder als ein großer Raum genutzt werden. Die Fachwerkträger werden im Werk vorgefertigt, und per Lastwagen zum Bauplatz gebracht.

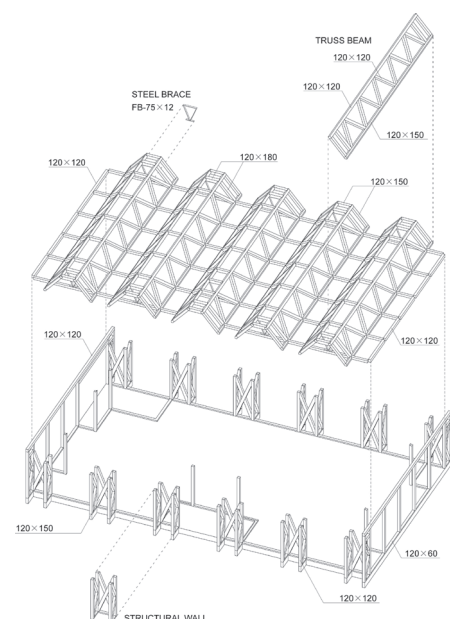
So werden Bauzeit und Qualität der Konstruktion optimiert.



KGA.Uchida.PLAN
KGA.Uchida.001



KGA.Uchida.002

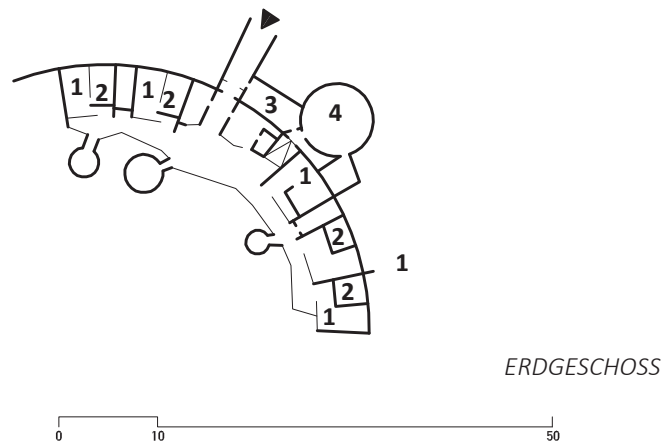


KGA.Uchida.003

Typologie. Holzbau

KGA.Toyo **Public Kindergarten in Eckenheim**

Toyo Ito &
Associates, Architects
1980 - 1983
Frankfurt / Deutschland
Stahlbeton / Holzrahmenbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Bewegungsraum
- 3 Küche
- 4 Mehrzweckraum

Die gekrümmte Kubatur dieses Kindergarten schiebt sich hinein in eine künstliche Böschung, generiert nach Süden gewandte offene Bereiche, die von dem überstehenden, gefalteten Dach beschattet werden. Über den Hang führt der Weg

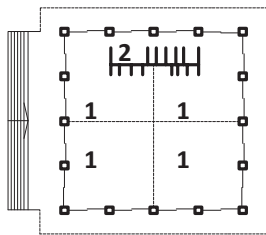
zum Eingang. Das Gebäude passt sich der umgebenden Topographie an, ist sorgsam darin eingefügt. Der Kindergarten ist Ort der Ruhe. In einem urbanen Umfeld wird versucht dem Lärm der Stadt den Rücken zuzukehren.



KGA.Toyo.PLAN
KGA.Toyo.001

KGA.Tezuka.01
Asahi Kindergarten

Tezuka Architects
 2012
 Hiroshima / Japan
 Holzbau



ERDGESCHOSS

- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle

In diesem Kindergarten wird die Struktur des Kiyomizu Tempel in Kyoto neu interpretiert. Der Entwurf ist Antwort auf die traditionelle japanische Bauweise in Holz. Als Baumaterial ist ein 200 Jahre alter Zedernbaum verwen-

det worden, der durch einen Tsunami schwer beschädigt, als wertlos galt. Die Materialität des Bauwerks ist in seiner frei sichtbaren Konstruktion erfahrbar. Der im Grundriss quadratische Kindergarten beinhaltet vier Gruppenräume

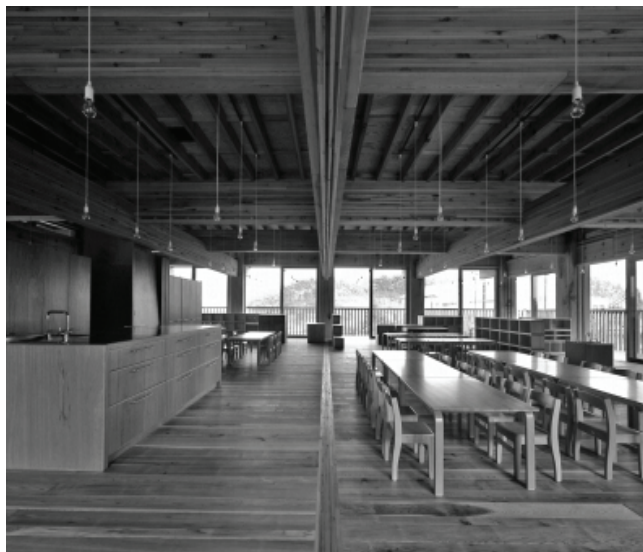
und eine zentrale Nasszelle. Das Gebäude ist nach allen Seiten hin geöffnet, in seiner starken Horizontalität schmiegt es sich in die umgebende Natur.



KGA.Tezuka.01.PLAN
 KGA.Tezuka.01.001



KGA.Tezuka.01.002



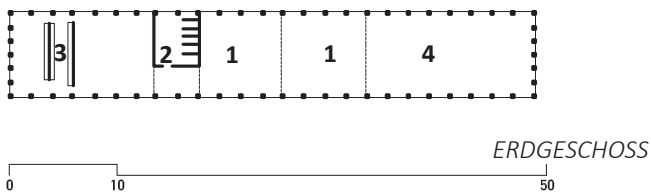
KGA.Tezuka.01.003

KGA.Tezuka.02

Santa Isabel Kindergarten

Tezuka Architects
2012

Hiroshima / Japan
Holzbau



- 1 Gruppenraum
- 2 Nasszelle
- 3 Küche
- 4 Bewegungsraum

Dieser langgezogene Baukörper besteht aus einem großen stützenfreien Innenraum welcher in zwei Gruppenräume einen Bewegungsraum und eine Küche unterteilt ist.

Die frei über die gesamte Breite des Grundrisses tra-

gende Konstruktion stellt sich mit ihren Stützen als elementares gestalterisches Element dar. Auf einem dreistufigen Podest stehend trägt sie das weit ausladende Dach. Zwischen den Stützen befinden sich ringsum das Bauwerk verschiebbare

Glaselemente. Der lichtdurchflutete Innenraum ist sorgsam mit reduziertem Interieur bestückt. Eine umlaufende Holzterrasse erweitert diesen nach außen.



KGA.Tezuka.02.PLAN
KGA.Tezuka.02.001

KGA.Tezuka.02.002

Holz-Beton-Verbund

eine Holz-Hybrid-Bauweise

HBV.000

Folgende Übersicht hat ihren Schwerpunkt auf Holz-Beton-Rippenkonstruktionen. Dort, wo keine spezifischen Angaben zu diesem speziellen Sub-System des Holz-Beton-Verbundes ausgemacht werden konnten bzw. wo Angaben allgemeingültig für diese Systeme sind, sind diese allgemeinen Angaben zu Holz-Beton-Verbundsystemen verwendet.

Einführung

Die Verbundbauweise im Holzbau geht zurück bis in die Zeit der Römer, wo man bereits versuchte, aus mehreren Querschnittteilen zusammengesetzte Verbundelemente herzustellen. In Venedig kommt seit Jahrhunderten eine Art Holz-Beton-Verbund-Deckenkonstruktion zum Einsatz, bei der aufgrund mangelnden Schubverbundes die Holzbalken dicht verlegt wurden. In den Tropen werden Holz-Beton-Verbundkonstruktionen insofern eingesetzt,

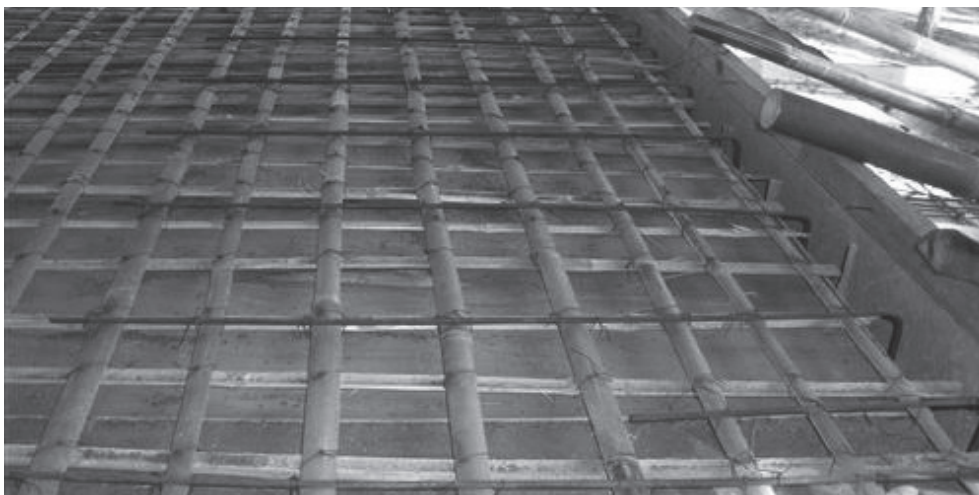
als Bambus als „Ersatz“ für Stahlbewehrung zum Einsatz kommt. Die wahrscheinlich ersten ernsthaften Überlegungen in unserem Kulturraum, die Baustoffe Holz und Beton als gemeinsame kraftübertragende Verbindung zu kombinieren, datieren in die 1920er Jahre. Zur Zeit des zweiten Weltkrieges – vermutlich mit dem Hintergrund der Einsparung knapper Ressourcen – wurde in Richtung alternativer Tragkonstruktionen geforscht.

HBV.001

Bambus Armierung

„pumcrete“ Dach

Sumber ari Eco Villen, Bali



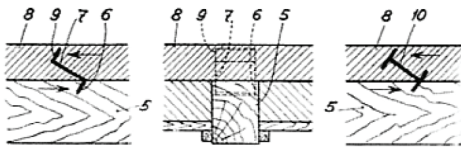


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

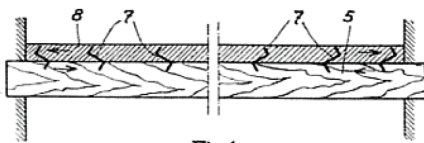


Fig. 4

HBV.002

Otto Schaub, 1939

Patent zu Verbunddecken
aus Holzrippen

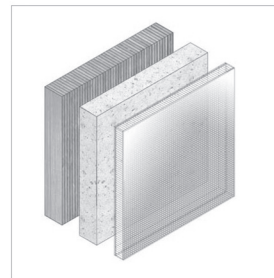
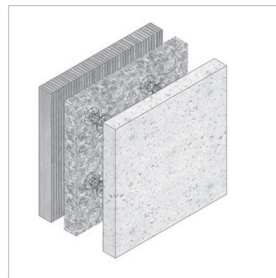
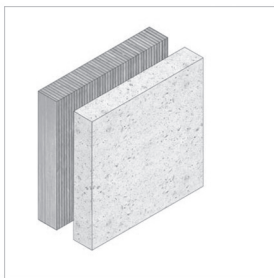
und einer Deckschicht aus
Beton: Z-Profil bzw. I-Profil
aus Stahl als Schubverbinder

Zur Sanierung von Bestandsdecken wurde die Bauweise seit dem Jahre 1960 (Bratislava) angewandt. In den 1970er Jahren begann die Forschung zur Entwicklung neuer Verbindungsmittel für den Holz-Beton-Verbundbau zunächst außerhalb Europas. Aktuell finden Holz-Beton-Verbundsystemen zunehmend Einsatz in der Entwicklung vielgeschossiger städtischer Wohnproto-

typen in Holz-Hybrid-Bauweise. Die Vorzüge und günstigen Eigenschaften der beiden Baustoffe Holz und Beton ergänzen sich im Verbund hinsichtlich Steifigkeit, Tragfähigkeit und Konstruktionsgewicht und erfüllen bei richtiger konstruktiver Auslegung andere wichtige Anforderungen wie Brand- und Schallschutz. Eine stetige Weiterentwicklung von

Werkstoffen und Klebetechniken ermöglicht neue Optionen auch für dessen Hybridkombinationen. Holz-Beton findet sich aber auch in einer engeren Verbindung, nämlich als Mischung aus Holz und mineralischen Baustoffen, wie z.B. Holz-Zement-Estrich wie er in der gründerzeitlichen Bebauung gerne zum Einsatz kam, der Holz-Beton-Baustein als Man-

telbaustein, die zementgebundene Spanplatten oder die magnesitgebundene Holzwolle-Bauplatte. Holz-(leicht)-Betonelemente aus Holzspänen, Zement und Wasser finden Einsatz als Schallschutzwände an österreichischen Autobahnen. Möglichkeiten für die Fassadenanwendung wurden an der TU-München entwickelt (2004).



HBV.003

Außenwandkonstruktionen
mit Holzleichtbeton

links:

Brett-schichtholz-Holzleicht-
beton

mitte:

Brett-schichtholz-Dämmung-
Holzleichtbeton

rechts:

Brett-schichtholz-Holzleicht-
beton-TWD in Form von
Polycarbonatplatten

Ein Ausblick in die Zukunft läßt die Auflösung hierarchischer Modularisierungen und Standardisierungen erahnen. Zunehmende Digitalisierung forciert zunehmende Dynamisierung hinsichtlich Komplexität, Variabilität und Funktionalität in der Architektur. Zunehmende Standardisierung opponiert zunehmende Individualisierung - ein spannungsvolle Widerpart – lassen wir uns überraschen was dies für Holz-Hybrid-Konstruktionen bringen wird!

Eigenschaften

Der Einsatz von Holz-Beton-Verbundsystemen erfolgte zu Ende des letzten Jahrtausends hauptsächlich in Form der Ergänzung bestehender Holzbalken zu sogenannten Plattenbalkenquerschnitten bei der Ertüchtigung bestehender Holzbalkendecken.

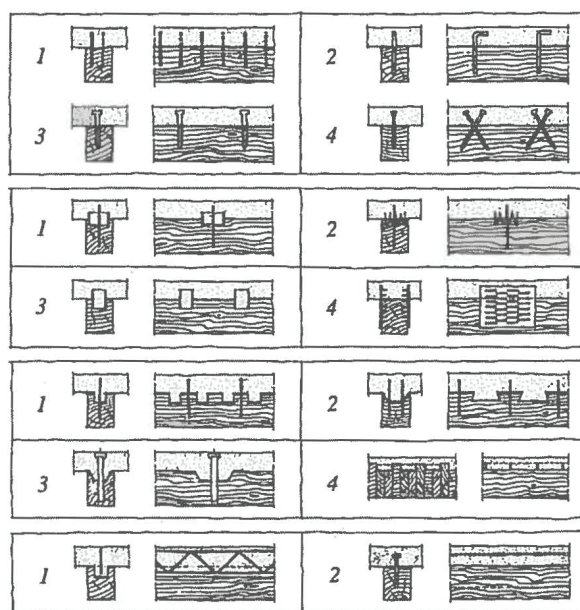
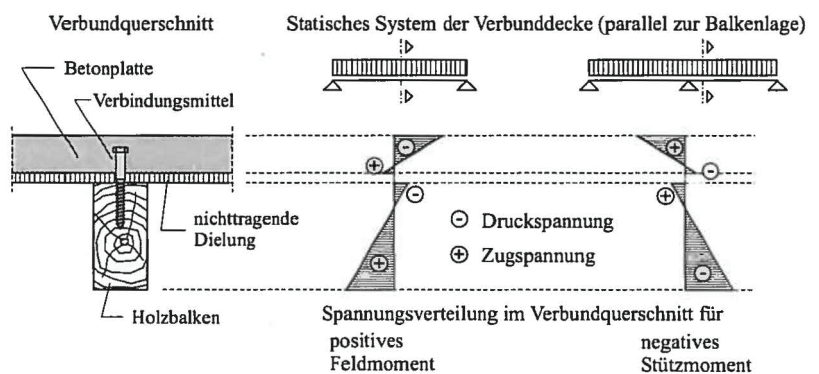
Im Neubau kommen einerseits Massivholzdecken zum Einsatz, die durch einen Aufbeton ergänzt werden, andererseits werden dünne Betonplatten an anliegenden Holzträgern schubfest (zu einem Rippensystem) verbunden.

Charakteristika und Vorteile von Holz-Beton-Verbunddecken:

- Deckenelemente mit sehr hohem Vorfertigungsgrad, große Gestaltungsvielfalt der Oberflächen, kurze Bauzeiten, da Rohbau der Decke = Ausbau der Decke
- große Spannweiten infolge günstiger statischer Eigenschaften bei niedrigem Gewicht (geringeres Eigengewicht im Vergleich zu massiven Stahlbetondecken) freie Raumgestaltung durch freie Deckenspannweiten (bis 15 m)
- Wirtschaftlichkeit aufgrund automatisierte Teilvorfertigung, den geringen Transport- und Montageaufwand im Vergleich zu Deckensystemen aus Stahlbeton oder reinen Holzdecken bei vergleichbarem Ausführungsniveau
- Vielseitigkeit bei statischen Systemansätzen (Einfeldsysteme, Mehrfeldsysteme, Kragarmsysteme)
- gute bauphysikalische Eigenschaften in Bezug auf Brandschutz (hohe Brandwiderstandsdauer sowie die weitgehende Rauchgas- und Löschwasserdichtigkeit), Luftschall- und Trittschallschutz (guten akustischen Eigenschaften im Vergleich zu Holzbalkendecken), Schwingungsverhalten (geringe Schwingungsanfälligkeit):
- hohe Systemsteifigkeit und -festigkeit durch integrierten Beton, große Steifigkeit bei geringer Bauhöhe im Vergleich zu reinen Holzbalkendecken,
- hohe Biegesteifigkeit mit nur geringen Deckenverformungen, Aussteifungsfunktionen der Betonplatte (Scheibenwirkung)
- optimales Ausnutzen der spezifischen Werkstoffeigenschaften
- Sicherheit im Bruchzustand durch duktile Verbindungsmittel

HBV.004

Spannungsverteilung
Holz-Beton-Verbundquer-
schnitte bei positiven und
negativen Biegemomenten



- 1) Nägel
- 2) Stabdübel aus Betonstahl
- 3) Holzschrauben
- 4) Spezialschrauben

- 1) Einlaßdübel
- 2) Einpreßdübel
- 3) Stahlrohrstücke
- 4) Nagelplatten

- 1) vorgebohrte Vertiefungen mit Verbindungsmittel gegen Abheben
- 2) viereckige Vertiefungen mit Verbindungsmittel
- 3) Kerfen mit vorgespannten Stahlstäben
- 4) Brettstapeldecke mit stählernen Scherplatten

- 1) Fachwerk mit Stahlstäben mit dem Holzträger verleimt
- 2) Holzträger mit eingeleimten Stahlblech

HBV.005

Gängige Verbindungsmittel
Holz-Beton-Verbundkonstruktionen

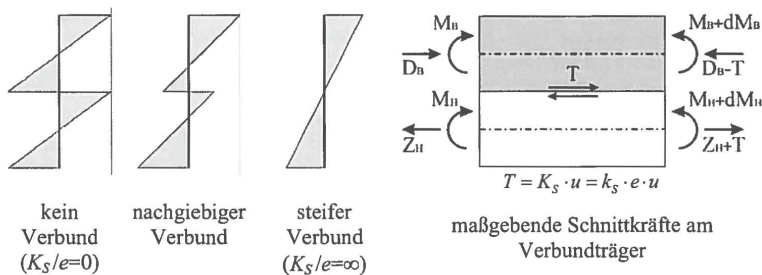
Überblick Ausführungsvarianten bzw. Verbindungsmittel

Bei Holz-Verbundkonstruktionen wird zwischen starren (unnachgiebigen) und mechanischen (nachgiebigen) Verbindungen unterschieden, wobei letztere in Verbindungen mit und ohne Formschluss unterteilt wer-

den; Diese Unterscheidung ist wesentlich für die Wahl der Berechnungsart.

Über diese ‚klassischen‘ Verbindungsmittel hinaus findet augenblicklich eine rege Forschungstätigkeit hinsichtlich

des Holz-Beton-Verbundes statt. Zum Beispiel wird der Holz-Beton-Klebeverbund parallel an mehreren Universitäten erforscht.



HBV.006

Spannungsverteilung und maßgebende Schnittkräfte im Verbundträger

Verbindungsmittel		Arbeitsaufwand	Wirkungsgrad
Nägel		gering	niedrig, da Steifigkeit gering
Holzschrauben	Durchmesser ≤ 5 mm	gering	niedrig, da Steifigkeit gering
	Durchmesser > 5 mm	mittelmäßig, Vorbohren erforderlich	hoch, abhängig vom Durchmesser
eingeklebte Gewindestangen		hoch, Vorbohren und Klebung erforderlich	hoch, abhängig vom Durchmesser
Kombination von Betonnocke und Gewindestange/Holzschraube		sehr hoch, Herstellen der Betonnocke durch Einfräsen oder Einsägen	sehr hoch
Verbindungsmittel geneigt	einseitig geneigt	hoch, Vorbohren erforderlich, kontrollierter Einbau (Neigung)	hoch
	alternierend geneigt		sehr hoch

HBV.007

Bewertung gängiger Verbindungsmittel hinsichtlich Arbeitsaufwand und Wirkungsgrad

Gebrauchstauglichkeit

Bei Decken in Holz-Beton-Verbundkonstruktion wird der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit oft maßgebend für die Dimensionierung. Die Ursache dafür liegt in der Nachgiebigkeit der Konstruktion trotz hoher Tragfähigkeit. Die

Durchbiegungen im Vergleich zur Spannweite sind meist im erlaubten Bereich, aber die kleinste Eigenfrequenz ist oft zu gering, bzw. die absolute Durchbiegung unter ständiger Last zu groß. Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit, was die Verformungen und Schwingungen betrifft, sollte in den Unterlagen für ein Bauwerk enthalten sein, die getroffenen Annahmen - und die daraus folgenden Wirkungen - mit dem Bauherrn vereinbart werden.

Wirtschaftlichkeit

Kriterien der Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu anderen in Frage kommenden Bauweisen sind Materialeinsatz und – kosten sowie der Arbeitszeitaufwand. Hinsichtlich der Materialwahl sind in der Regel die Anforderungen aus den

Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit gegenüber denjenigen des Grenzzustandes der Tragfähigkeit maßgebend.

Schallschutz

Hier spielt der Anteil des Holzes eine untergeordnete Rolle (und wird daher sogar in der Berechnung vernachlässigt). Beton weist ein signifikant höheres spezifisches Gewicht auf, welches für das Schalldämmmaß maßgeblich ist. Die Ausführungsqualität ist ein entscheidender Faktor für die tatsächlich zu erreichenden Werte.

Schwimmend verlegte schwere Trockenestrichtelemente auf Faserdämmstoff sowie schwimmende Estriche bzw. schwimmende Gussasphaltestriche als Fußbodenaufbau sind geeignet, die Schallschutzanforderungen einer Deckenkonstruktion zu erfüllen. Eine Unterdecke, wie sie bei Holzbalkendecken erforderlich ist, kann entfallen. Die höhere Biegesteifigkeit der Verbunddecke wirkt sich positiv auf dessen Schwingungsverhalten aus.

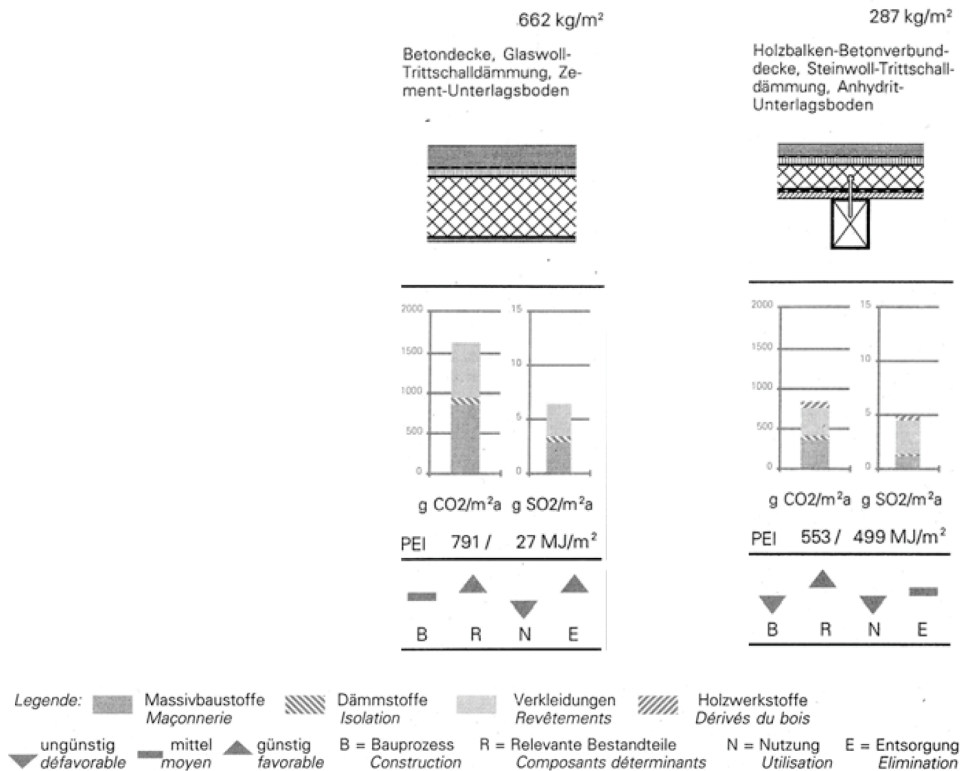
Brandschutz

Die Beurteilung von Holz-Beton-Verbundwänden und -decken bezüglich der Tragfähigkeit und meist auch des Raumabschlusses im Brandfall ist unproblematisch. Es kann je nach Dimensionierung der Holzbauteile eine Feuerwiderstandsdauer von weit mehr als 90 Minuten erreicht werden. Da wesentliche Bauteile aus brennbaren Materialien bestehen (Holz) ist jedoch auf die jeweils geltenden Normen und Gesetze Rücksicht zu nehmen und gegebenenfalls ein Brandschutzkonzept zu erstellen.

Nachhaltigkeit

Es ist komplex, Werkstoffe miteinander zu vergleichen und daraus dann eine Entscheidung für den Einsatz eines bestimmten Werkstoffes zu tätigen – insbesondere der Aspekt der Nachhaltigkeit muss unter der Prämisse der Funktion verhandelt werden.

Im Vergleich zu herkömmlichen Konstruktionen kann Holz in Kombination mit schweren Baustoffen eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich des Ökoindezes erreicht werden.



HBV.008

Vergleich Betondecke
Holz-Beton-Verbunddecke
PEI Primärenergiebedarf

Holz-Beton: Kriterien der Materialwahl beim Verbund

Das Tragverhalten von Holz-Beton-Verbunddecken wird durch die Materialeigenschaften der Betonplatte und der Holzbalken sowie durch die Effizienz des Verbundes zwischen diesen beiden Querschnittsteilen bestimmt.

Eine Vielzahl an neuen Holzwerkstoffen und große Fortschritte in der Weiterentwicklung der Betontechnologie machen es möglich, aus einer Vielzahl an Werkstoffen die richtige Materialkombination zu finden. Auch Beton kann ganz gezielt mit Eigenschaften hergestellt werden, die sich aus dem konkreten Einsatzzweck ergeben.

entwurfsrelevante Aufgaben der einzelnen Materialien

Die Betonplatte hat primär die Aufgabe, die in der Spannrichtung der Holzbalken aus Biegemomenten und Querkraften auftretenden Beanspruchungen anteilig innerhalb des Verbundquerschnittes aufzunehmen. In Einfeldsystemen wird die Betonplatte auf Druck beansprucht.

Durch die gezielte Anwendung von innovativen Werkstoffen im Holz-Beton-Verbundbau eröffnen sich neue Möglichkeiten für diese Bauweise. Folgend die wichtigsten Kriterien zur Materialwahl:

mineralische Baustoffe

übliche Werkstoffe für den Verbund:

- Selbstverdichtender Beton SVB
(Vorteile bei der Verbundherstellung; Wahl der Verbindungsmittel muss angepasst werden)
- Selbstverdichtender Leichtbeton SVLB
(Nachteile im Brandschutz gegenüber SVB)
- Stahlfaserbeton
(Reduktion der Plattendicke aufgrund Entfall von Bewehrungsmatten und deren Überdeckung)
- Konstruktiver Leichtbeton
(genaue Kenntnis des Feuchtegehalts des Leichtbetons notwendig)
- Ultrahochfester Beton
(dauerhaft, geringe Betondicke und Gewicht, hohe Kosten)
- Polymerbeton
(hohe Druckfestigkeit, hohe Haftfestigkeit zu Holz: keine Verdrübelung notwendig)
- Calciumsulfat Estriche
(geringeres Schwind- und Kriechverhalten als Beton, bessere Verarbeitung, geringere Festigkeit)

Die erforderliche Dicke der Betondeckschicht beträgt mindestens 60 mm bzw. 70 mm für eingeklebte Lochbleche. Aus statischer Sicht ist in der Regel keine Zusatzbewehrung erforderlich. Ab Plattenstärken von 100 mm sind in Abhängigkeit der Verbinder Schubbewehrungen anzuordnen. Generell ist eine Schwindbewehrung vorzusehen.

Holz – übliche Werkstoffe für den Verbund:

- Vollholzbauteile (min. Sortierklasse S10), Konstruktionsvollholz u. dgl.
- Brettschichtholzbauteile sowie daraus gewonnene Bauprodukte wie Brettstapel- oder Brettsperrelemente etc. (Unterschiedliche Steifigkeitseigenschaften sind bei der Bemessung zu berücksichtigen)
- Furnierschichtholz

Referenzbeispiele

REF.grundstein

ASO4

grundstein ARCHITEKTUR

2007/10

Linz / Österreich

Holzbau

REF.bauchplan
gemin+

AL1
bauchplan Landschaftsarchi-
tektur und -urbanismus
grundstein ARCHITEKTUR
2009/11
Weissenbach / Österreich
Holz-Hybrid-Bauweise

Transport

TRANSPORTBEGLEITUNG Bundesstraßen				
	Stufe 1 Eigen- begleitung	Stufe 2 vereidigte Begleiter- gane	Stufe 3 2 beeidete Straßenauf- sichtsorgane mit 2 Fahr- zeugen	Stufe 4 mehrere vereidigte + Eigenbegleitung (mind. 3 Fahrzeuge)
Breite	3,01-3,5m	3,51-4,5m		ab 5,01m
		verschärfte Stufe ab 4,51 m: 2 STAO + Fzg.		
Höhe	-----	ab 4,31m	-----	-----
Länge	22,01-25m	25,01-40m	ab 40,01m	-----
Gewicht	individuell, je nach Gewicht, Achslast und Vorgabe des Gutachtens der Straßenverwaltung (Brückensachverständigen)			

Diese Tabelle geht von einer voll ausgebauten Straße ohne Gegenverkehrsbereiche, Bau-
stellen und Tunnel aus.

Sonstige Straßen				
Breite	3,01-3,5m	3,51-4m	4,01-4,5m	ab 4,51m
Höhe	-----	4,21-4,50m	ab 4,51m	
Länge	22,01-25m	25,01-30m	30,01-40m	ab 40,01m
Gewicht	individuell, je nach Gewicht, Achslast und Vorgabe des Gutachtens der Straßenverwaltung			

Elementierung

Entwicklung

Wandelemente

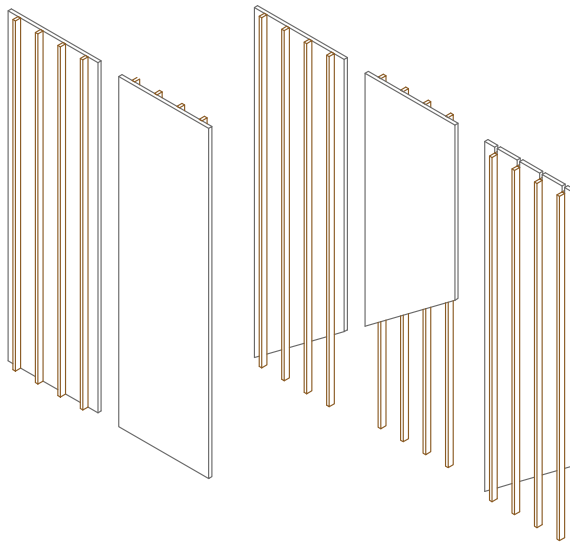
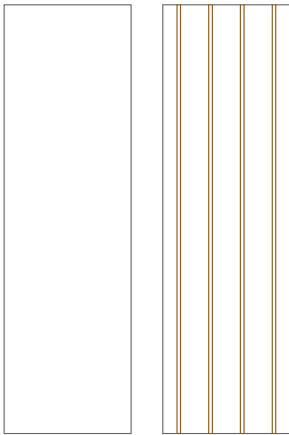
Entwicklung

0028.0

Wandelement vertikal

Kommentar:

Standardwandelement
Betscheibe links bzw.
rechts
bei hohen Wandöffnungen
sind Schwellen vorzusehen
(Transport)



0028.0

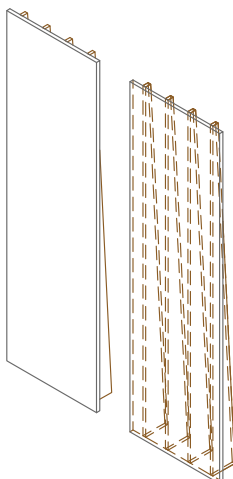
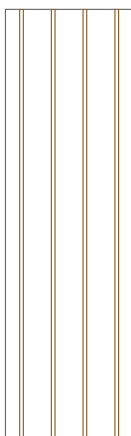
Wandelement mit einseitig konischen Holzträgern

+ Einsatz als architektoni-
sches Gestaltungselement

- erhöhter Materialver-
brauch

Kommentar:

kommt im finalen Entwurf
nicht zum Einsatz



0028.0

Wandelement rund

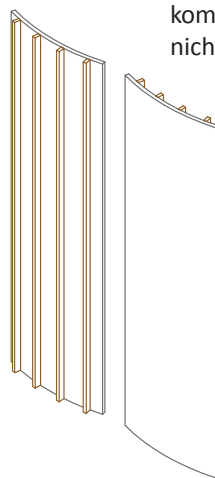
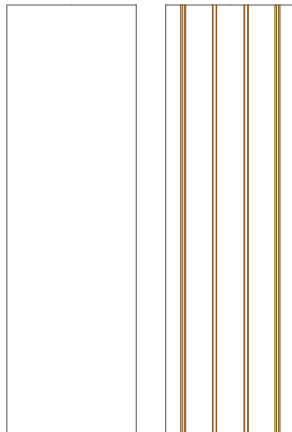
+ Einsatz als architektonisches Gestaltungselement

+ Wiederverwendung der Schalung

- Produktionsaufwand

Kommentar:

kommt im finalen Entwurf nicht zum Einsatz



0028.0

Doppelschalige Konstruktion

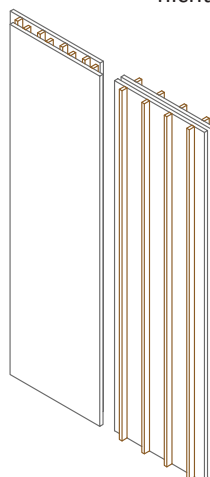
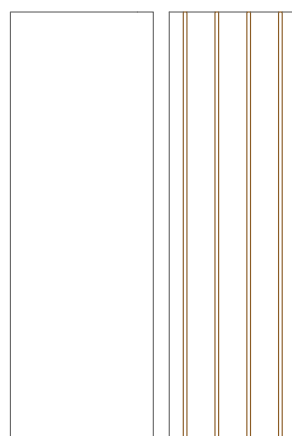
+ Schallschutz

+ Brandschutz

- Materialverbrauch

Kommentar:

kommt im finalen Entwurf nicht zum Einsatz

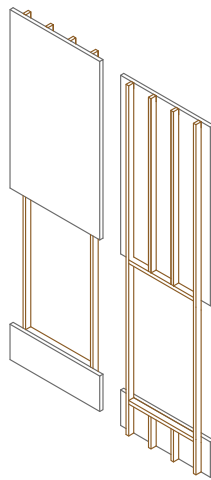
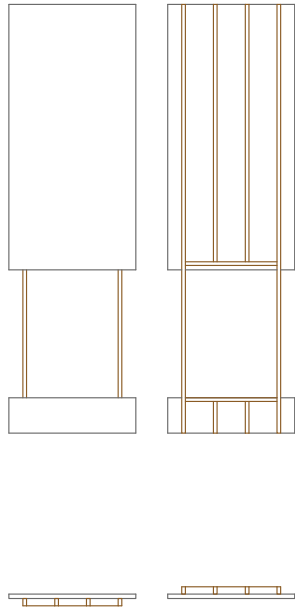


0028.0

Parapethelement

Kommentar:

zur Montage ist gegebenenfalls ein Aussteifungselement im Fensterausschnitt erforderlich



Decken- bzw. Dachelemente

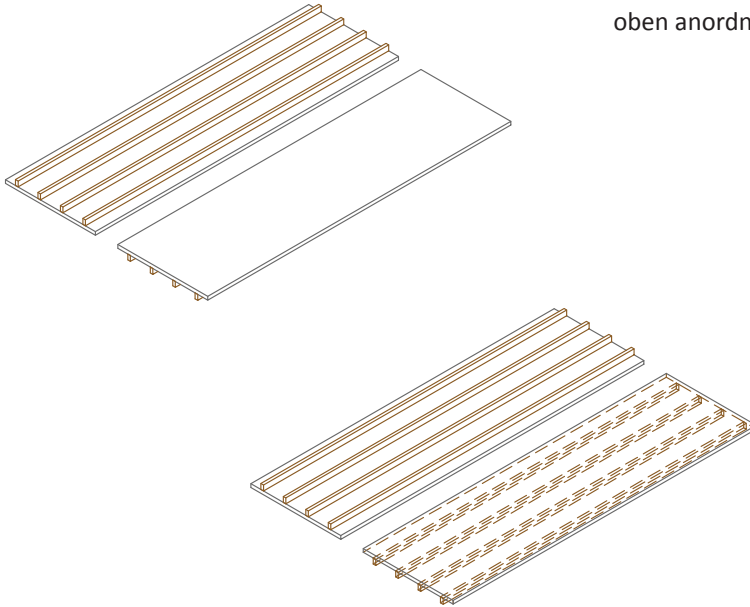
Entwicklung

0028.0

**Deckenelement
Flachdachelement**

Kommentar:

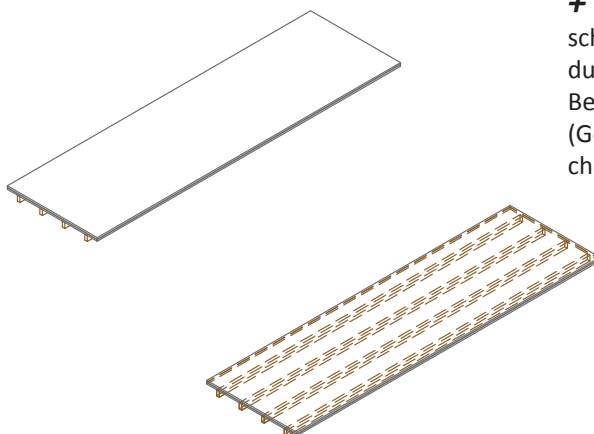
Standardelement;
Betonscheibe im Normalfall
oben anordnen



0028.0

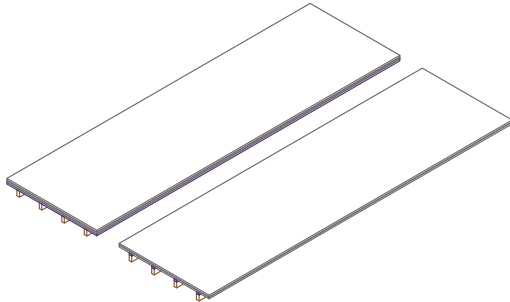
**Element aus Beton-
teilelementen**

✚ Einsatz als architektoni-
sches Gestaltungselement
durch Sichtbetonqualität.
Bearbeitung der Oberfläche
(Gestaltung) durch entspre-
chende Schalung



0028.0

Element mit Zwischenlage



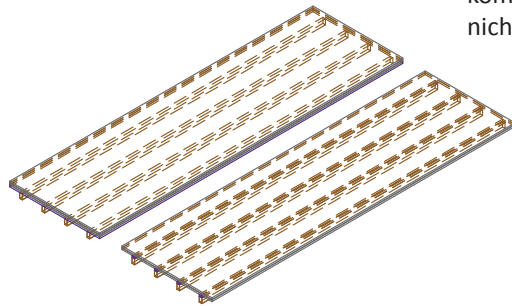
+ Zwischenlage für gestalterische und/oder akustische Zwecke

- erhöhte Anforderung an die Schubverbinder

- Abschirmung der Betonspeichermasse gegen die Raumluft

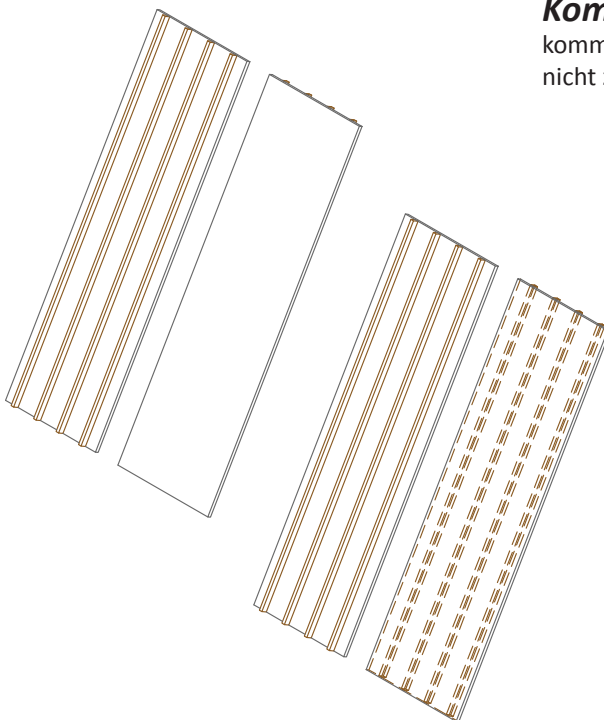
Kommentar:

kommt im finalen Entwurf nicht zum Einsatz



0028.0

Schrägdachelement

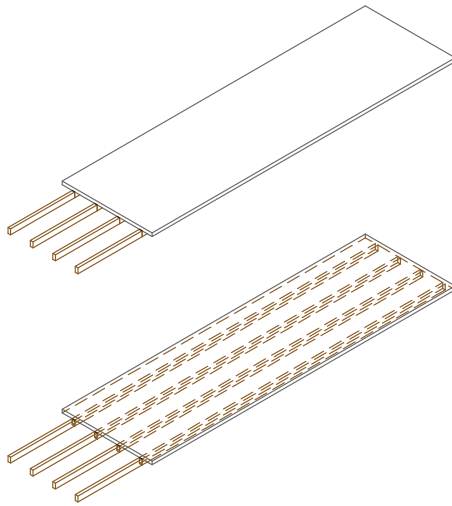


Kommentar:

kommt im finalen Entwurf nicht zum Einsatz

0028.0

Oberlichtelement #1



+ Einsatz als architektonisches Gestaltungselement

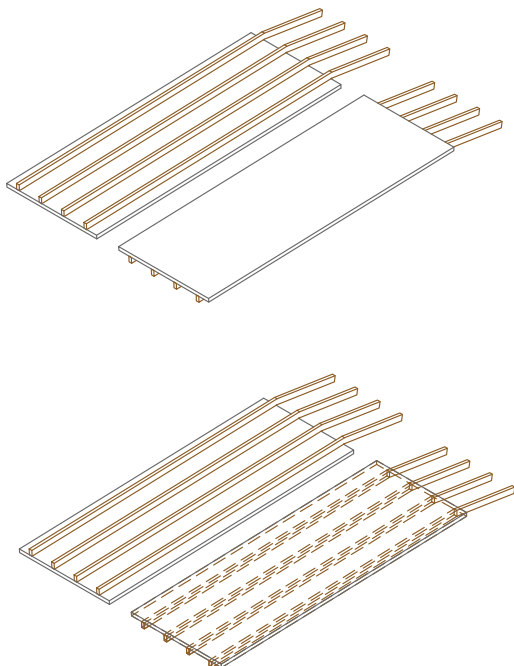
- Auflösung der Verbundwirkung ist insbesondere im Auflagerbereich (Übertragung der Querkraft) problematisch

Kommentar:

kommt daher im finalen Entwurf nicht zum Einsatz

0028.0

Oberlichtelement #3



+ Einsatz als architektonisches Gestaltungselement

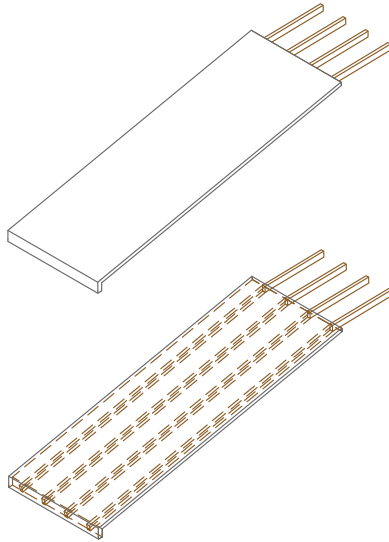
- Auflösung der Verbundwirkung ist insbesondere im Auflagerbereich (Übertragung der Querkraft) problematisch

Kommentar:

kommt daher im finalen Entwurf nicht zum Einsatz

0028.0

Oberlichtelement #2



+ Einsatz als architektonisches Gestaltungselement

+ verbesserte Auflagersituation

- Auflösung der Verbundwirkung ist insbesondere im Auflagerbereich (Übertragung der Querkraft) problematisch

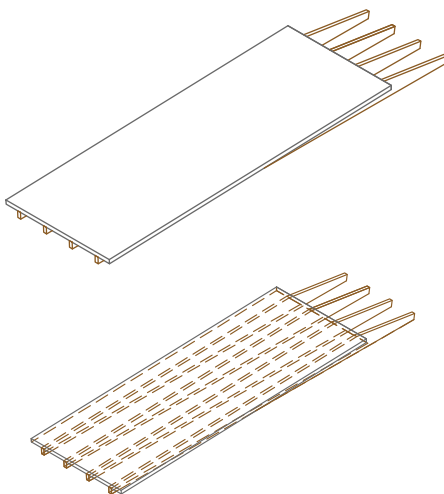
- Sonderkonstruktion im Auflagerbereich

Kommentar:

kommt daher im finalen Entwurf nicht zum Einsatz

0028.0

Oberlichtelement #4



+ Einsatz als architektonisches Gestaltungselement

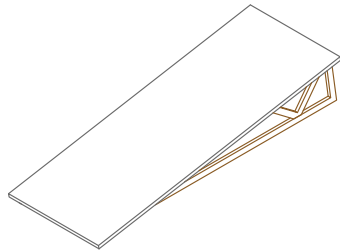
+ erhöhter Tragquerschnitt an der Schwachstelle

- Auflösung der Verbundwirkung ist insbesondere im Auflagerbereich (Übertragung der Querkraft) problematisch

Kommentar:

kommt daher im finalen Entwurf nicht zum Einsatz

0028.0
Sheddachelement

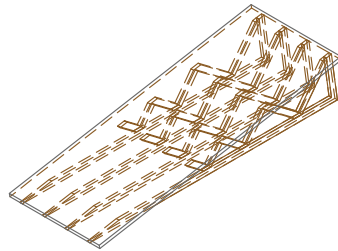


+ Einsatz als architektonisches Gestaltungselement

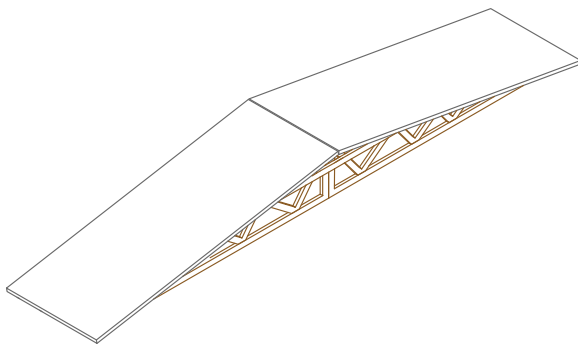
- Hybridkonstruktion verliert Ihre spezifische symbiotische Funktion

Kommentar:

kommt im finalen Entwurf nicht zum Einsatz



0028.0
Doppeltes Sheddachelement

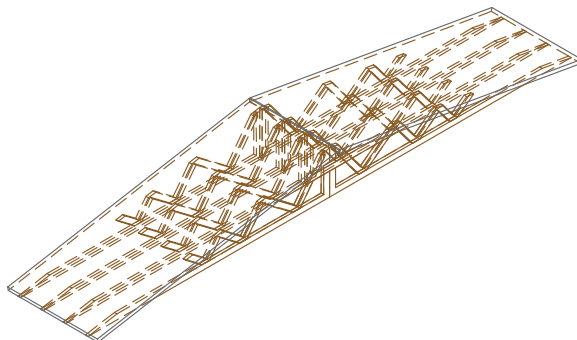


+ Verdoppelung der Spannweiten

- Hohe Momente in Feldmitte machen die Konstruktion unwirtschaftlich / unumsetzbar als HBV-hybridkonstruktion

Kommentar:

kommt im finalen Entwurf nicht zum Einsatz



OIB Richtlinien

OIB-Richtlinien 2011

Dieser wissenschaftlich-künstlerischen Arbeit liegt kein konkreter Ort im Sinne eines Bauplatzes zugrunde. Alle Anforderungen die diese erfüllen könnte, ergeben sich daher aus den OIB Richtlinien.

Was bedeutet OIB?

„Das Österreichische Institut für Bautechnik (OIB) ist die Koordinierungsplattform der österreichischen Bundesländer auf dem Gebiet des Bauwesens, insbesondere im Zusammenhang mit der Umsetzung der Bauproduktenrichtlinie. Gleichzeitig ist das Institut Zulassungsstelle für die Erteilung europäischer technischer Zulassungen und Akkreditierungsstelle für Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen für Bauprodukte. [...] Das „Österreichische Institut für Bautechnik“, abgekürzt „OIB“, ist ein gemeinnütziger Verein mit Sitz in Wien. Die Tätigkeit des Vereines erstreckt sich auf das gesamte Gebiet der Republik Österreich. Dem Verein gehören die österreichischen Bundesländer Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark, Tirol, Vorarlberg und Wien als Mitglieder an.

Die OIB-Richtlinien wurden in der Generalversammlung des OIB am 6. Oktober 2011 unter Anwesenheit der Vertreter aller Bundesländer beschlossen.

Die OIB-Richtlinien dienen als Basis für die Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften und können von den Bundesländern zu diesem Zweck herangezogen werden. Die Erklärung einer rechtlichen Verbindlichkeit der OIB-Richtlinien ist den Ländern vorbehalten.

Daten des Inkrafttretens der OIB-Richtlinien 2011 in den einzelnen Bundesländern:
(Stand 08.08.2013)

Bundesland	OIB-Richtlinie 1 bis 5	OIB-Richtlinie 6
Burgenland	8. Jänner 2013	8. Jänner 2013
Kärnten	1. Oktober 2012	1. Oktober 2012
Niederösterreich	-	(OIB-RL 2007 noch in Kraft)
Oberösterreich	1. Juli 2013	1. Juli 2013
Salzburg	-	(OIB-RL 2007 noch in Kraft)
Steiermark	1. Jänner 2013	1. Jänner 2013
Tirol	(OIB-RL 2007 noch in Kraft)	(OIB-RL 2007 noch in Kraft)
Vorarlberg	1. Jänner 2013	1. Jänner 2013
Wien	1. Jänner 2013	1. Jänner 2013

(QUELLE)

Webpage des Österreichischen Institutes für Bautechnik: www.oib.or.at

OIB.000

OIB - Richtlinie

Begriffsbestimmungen

Es wurde darauf geachtet jene Begriffsbestimmungen zu verwenden, die in dieser wissenschaftlich-künstlerischen Arbeit vorkommen.

GK1

jeweils < 400 m² Bruttogrundfläche der oberird. Geschosse
max. 3 oberird. Geschosse
max. 7m Fluchtniveau
1e Wohnung bzw. Betriebseinheit
Punkte die nur die nur TYP 2 betreffen sind daher i.d.F.
grau markiert

siehe TYP 2

GK1

jeweils < 400 m² Bruttogrundfläche der oberird. Geschosse
max. 3 oberird. Geschosse
max. 7m Fluchtniveau
max. 5 Wohnungen bzw. Betriebseinheiten

GK3

alle Gebäude die nicht GK1 bzw. GK2 sind mit
max. 3 oberird. Geschosse
max. 7m Fluchtniveau

siehe TYP 3 und 4

OIB - Richtlinie 1

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

- Tragsicherheit ÖN EN 1990
- tragwerksspezifische Überwachungsmaßnahmen durch unabhängige und befugte Dritte für Bauwerke mit wichtiger sozialer Funktion (z. B. Kindergärten, Schulen).

OIB - Richtlinie 2

Brandschutz

Sofern in dieser Richtlinie Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse in Verbindung mit Anforderungen an Baustoffe der Klasse **A2** gestellt werden, gilt dies auch als erfüllt, wenn die für die Tragfähigkeit wesentlichen Bestandteile der Bauteile der Klasse **A2** entsprechen und die sonstigen Bestandteile aus Baustoffen der Klasse **B** bestehen.

Raumabschließende Bauteile müssen zusätzlich - sofern ein Durchbrand nicht ausgeschlossen werden kann - beidseitig mit Baustoffen der Klasse **A2** dicht abgedeckt sein.

Von den Anforderungen dieser Richtlinie kann abgewichen werden, wenn die **Schutzziele** auf gleichem Niveau wie bei Anwendung dieser Richtlinie erreicht werden, wobei der OIB-Leitfaden „Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte“ anzuwenden ist.

(2) Allgemeine Anforderungen und Tragfähigkeit im Brandfall:

(2.1) Brandverhalten von Baustoffen

siehe Tabelle 1a

Sofern in dieser Richtlinie Anforderungen an den Feuerwiderstand von Bauteilen mit Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen verknüpft werden, beziehen sich die Anforderungen an das Brandverhalten nur auf jenen Teil der Konstruktion, der zur Erreichung der Feuerwiderstandsklasse erforderlich ist. Für allenfalls zusätzlich angebrachte Bekleidungen, Beläge und dergleichen gelten hinsichtlich des Brandverhaltens von Baustoffen die Anforderungen der Tabelle 1a.

Tabelle 1a: Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten

Gebäudeklassen (GK)		GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
1 Fassaden						
1.1	Außenwand-Wärmedämmverbundsysteme	E	D	D	C-d1	C-d1
1.2	Fassadensysteme, vorgehängte hinterlüftete, belüftete oder nicht hinterlüftete					
1.2.1	Klassifiziertes Gesamtsystem <i>oder</i>	E	D-d1	D-d1	B-d1 ⁽¹⁾	B-d1 ⁽²⁾
1.2.2	Klassifizierte Einzelkomponenten					
	- Außenschicht	E	D	D	A2-d1 ⁽³⁾	A2-d1 ⁽⁴⁾
	- Unterkonstruktion stabförmig / punktförmig	E / E	D / D	D / A2	D / A2	C / A2
	- Dämmschicht bzw. Wärmedämmung	E	D	D	B ⁽³⁾	B ⁽⁴⁾
1.3	Sonstige Außenwandbekleidungen oder -beläge	E	D-d1	D-d1	B-d1 ⁽⁵⁾	B-d1 ⁽⁶⁾
1.4	Geländerfüllungen bei Balkonen, Loggien u. dgl.	-	-	-	B ⁽⁵⁾	B ⁽⁶⁾
2 Gänge und Treppen jeweils außerhalb von Wohnungen: Bekleidungen und Beläge sowie abgehängte Decken						
2.1	Wandbekleidungen ⁽⁷⁾					
2.1.1	Klassifiziertes Gesamtsystem <i>oder</i>	-	D	D	C	B
2.1.2	Klassifizierte Einzelkomponenten					
	- Außenschicht	-	D	D	C ⁽⁵⁾	B
	- Unterkonstruktion	-	D	D	A2 ⁽⁵⁾	A2 ⁽⁵⁾
	- Dämmschicht bzw. Wärmedämmung	-	C	C	C	A2
2.2	abgehängte Decken	-	D-d0	D-d0	C-s1, d0	B-s1, d0
2.3	Wand- und Deckenbeläge	-	D-d0	D-d0	C-s1, d0	B-s1, d0
2.4	Bodenbeläge	-	D _{fl}	D _{fl}	C _{fl} -s1 ⁽⁸⁾	C _{fl} -s1
3 Treppenhäuser: Bekleidungen und Beläge sowie abgehängte Decken						
3.1	Wandbekleidungen ⁽⁷⁾					
3.1.1	Klassifiziertes Gesamtsystem <i>oder</i>	-	D	C	B	A2
3.1.2	Klassifizierte Einzelkomponenten					
	- Außenschicht	-	D	C ⁽⁵⁾	B	A2
	- Unterkonstruktion	-	D	A2 ⁽⁵⁾	A2 ⁽⁵⁾	A2 ⁽⁵⁾
	- Dämmschicht bzw. Wärmedämmung	-	C	C	A2	A2
3.2	abgehängte Decken	-	D-s1, d0	C-s1, d0	B-s1, d0	A2-s1, d0
3.3	Wand- und Deckenbeläge	-	D-s1, d0	C-s1, d0	B-s1, d0	A2-s1, d0
3.4	Bodenbeläge					
3.4.1	in Treppenhäusern gemäß Tabelle 2a, 2b	-	D _{fl} -s1	C _{fl} -s1	B _{fl} -s1	A2 _{fl} -s1
3.4.2	in Treppenhäusern gemäß Tabelle 3	-	D _{fl} -s1	C _{fl} -s1 ⁽⁸⁾	C _{fl} -s1	A2 _{fl} -s1 ⁽⁹⁾
4 Dächer mit einer Neigung ≤ 60°						
4.1	Bedachung (Gesamtsystem) ⁽¹⁰⁾	B _{ROOF} (t1)	B _{ROOF} (t1)	B _{ROOF} (t1)	B _{ROOF} (t1)	B _{ROOF} (t1) ⁽¹¹⁾
4.2	Dämmschicht bzw. Wärmedämmung in der Dachkonstruktion	E	E	E	B ⁽¹²⁾	B ⁽¹³⁾
5 nicht ausgebaute Dachräume: Fußbodenkonstruktionen und Beläge						
5.1	Fußbodenkonstruktionen (Bekleidungen)					
5.1.1	Klassifiziertes Gesamtsystem <i>oder</i>	-	E	D	D	B
5.1.2	Klassifizierte Einzelkomponenten					
	- Außenschicht	-	C	C	B	B
	- Dämmschicht bzw. Wärmedämmung	-	E	E	B ⁽¹²⁾	B ⁽¹³⁾
5.2	Bodenbeläge	-	E _{fl}	D _{fl}	C _{fl} -s1	B _{fl} -s1
(1) Es sind auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig, wenn das klassifizierte Gesamtsystem die Klasse D-d0 erfüllt; (2) Bei Gebäuden mit nicht mehr als fünf oberirdischen Geschossen und einem Fluchtniveau von nicht mehr als 13 m sind auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig, wenn das klassifizierte Gesamtsystem die Klasse D-d0 erfüllt; (3) Bei einer Dämmschicht/Wärmedämmung in A2 ist eine Außenschicht in B-d1 oder aus Holz und Holzwerkstoffen in D zulässig; (4) Bei einer Dämmschicht/Wärmedämmung in A2 ist eine Außenschicht in B-d1 zulässig; bei Gebäuden mit nicht mehr als fünf oberirdischen Geschossen und einem Fluchtniveau von nicht mehr als 13 m sind bei einer Dämmschicht/Wärmedämmung in A2 auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig; (5) Es sind auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig; (6) Bei Gebäuden mit nicht mehr als fünf oberirdischen Geschossen und einem Fluchtniveau von nicht mehr als 13 m sind auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig; (7) Fehlen in Gängen und Treppenhäusern Wand- bzw. Deckenbeläge, gelten für die Bekleidung (als Gesamtsystem) bzw. die Außenschicht der Bekleidung die Anforderungen für Wand- bzw. Deckenbeläge gemäß Zeile 2.3 bzw. 3.3; (8) Laubhölzer (z.B. Eiche, Rotbuche, Esche) mit einer Mindestdicke von 15 mm sind zulässig; (9) Bei Gebäuden mit nicht mehr als fünf oberirdischen Geschossen genügt B_{fl}-s1; (10) Sofern bei Dächern mit einer Neigung < 20° eine oberste Schicht mit 5 cm Kies oder Gleichwertigem vorhanden ist, ist Eindeckung in E ausreichend; (11) Bei Dächern mit einer Neigung ≥ 20° müssen Eindeckung, Lattung, Konterlattung und Schalung der Klasse A2 entsprechen; abweichend davon sind für Lattung, Konterlattung und Schalung auch Holz und Holzwerkstoffe in D zulässig; (12) In folgenden Fällen sind auch EPS, XPS und PUR der Klasse E zulässig: - auf Dächern mit einer Neigung < 20° bzw. auf der obersten Geschoßdecke oder - auf Dächern mit einer Neigung ≥ 20°, die in A2 hergestellt sind und die gemäß Tabelle 1b erforderliche Feuerwiderstandsdauer auch hinsichtlich der Leistungseigenschaften E und I erfüllen; (13) Es sind auch EPS, XPS und PUR der Klasse E bei Dächern mit einer Neigung < 20° bzw. auf der obersten Geschoßdecke zulässig, sofern diese in A2 hergestellt sind und die gemäß Tabelle 1b erforderliche Feuerwiderstandsdauer auch hinsichtlich der Leistungseigenschaften E und I erfüllt wird.						

- (2.2) Feuerwiderstand von Bauteilen:
siehe Tabelle 1b

Tabelle 1b: Allgemeine Anforderungen an den Feuerwiderstand von Bauteilen

Gebäudeklassen (GK)		GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
1 tragende Bauteile (ausgenommen Decken und brandabschnittsbildende Wände)						
1.1	im obersten Geschoß	-	R 30	R 30	R 30	R 60 ⁽¹⁾
1.2	in sonstigen oberirdischen Geschoßen	R 30 ⁽²⁾	R 30	R 60	R 60	R 90 und A2
1.3	in unterirdischen Geschoßen	R 60	R 60	R 90 und A2	R 90 und A2	R 90 und A2
2 Trennwände (ausgenommen Wände von Treppenhäusern)						
2.1	im obersten Geschoß	nicht zutreffend	REI 30 EI 30	REI 30 EI 30	REI 60 EI 60	REI 60 ⁽¹⁾ EI 60 ⁽¹⁾
2.2	in oberirdischen Geschoßen	nicht zutreffend	REI 30 EI 30	REI 60 EI 60	REI 60 EI 60	REI 90 und A2 EI 90 und A2
2.3	in unterirdischen Geschoßen	nicht zutreffend	REI 60 EI 60	REI 90 und A2 EI 90 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2
2.4	zwischen Wohnungen bzw. Betriebseinheiten in Reihenhäusern	nicht zutreffend	REI 60 EI 60	nicht zutreffend	REI 60 EI 60	nicht zutreffend
3 brandabschnittsbildende Wände und Decken						
3.1	brandabschnittsbildende Wände an der Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenze	REI 60 EI 60	REI 90 ⁽³⁾ EI 90 ⁽³⁾	REI 90 und A2 EI 90 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2
3.2	sonstige brandabschnittsbildende Wände oder Decken	nicht zutreffend	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 und A2 EI 90 und A2
4 Decken und Dachschrägen mit einer Neigung ≤ 60°						
4.1	Decken über dem obersten Geschoß	-	R 30	R 30	R 30	R 60 ⁽¹⁾
4.2	Trenndecken über dem obersten Geschoß	-	REI 30	REI 30	REI 60	REI 60 ⁽¹⁾
4.3	Trenndecken über sonstigen oberirdischen Geschoßen	-	REI 30	REI 60	REI 60	REI 90 und A2
4.4	Decken innerhalb von Wohnungen bzw. Betriebseinheiten in oberirdischen Geschoßen	R 30 ⁽²⁾	R 30	R 30	R 30	R 90 ⁽¹⁾ und A2
4.5	Decken über unterirdischen Geschoßen	R 60	REI 60 ⁽⁴⁾	REI 90 und A2	REI 90 und A2	REI 90 und A2
5 Balkonplatten						
		-	-	-	R 30 oder A2	R 30 und A2
(1) Bei Gebäuden mit nicht mehr als sechs oberirdischen Geschoßen genügt für die beiden obersten Geschoße die Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten ohne A2;						
(2) Nicht erforderlich bei Gebäuden, die nur Wohnzwecken oder der Büronutzung bzw. büroähnlichen Nutzung dienen;						
(3) Bei Reihenhäusern genügt für die Wände zwischen den Wohnungen bzw. Betriebseinheiten auch an der Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenze eine Ausführung in REI 60 bzw. EI 60;						
(4) Für Reihenhäuser sowie Gebäude mit nicht mehr als zwei Wohnungen oder zwei Betriebseinheiten mit Büronutzung bzw. büroähnlicher Nutzung genügt die Anforderung R 60.						

- (3) **Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb des Bauwerkes**
- (3.1) Brandabschnitte
jedenfalls kleiner als die maximale Brandabschnittsgröße (1200 bzw. 1600 m²)
- (3.2) Trennwände und Trenndecken
Trennung von Wohn- bzw. Betriebseinheiten zu anderen Gebäudeteilen entsprechen Tabelle 1b. Zusammenfassung mehrerer Betriebseinheiten ist möglich > maximale Brandabschnittsgröße als Betriebseinheit

Für Türen in Trennwänden gilt:

- (a) Tabelle 2a, 2b bzw. 3 für Türen in Wänden von Treppenhäusern,
- (b) EI2 30 für Türen und EI 30 für damit verbundene Oberlichten gleicher Breite in Trennwänden von Gängen zu Wohnungen oder von Gängen zu Betriebseinheiten mit Büronutzung oder büroähnlicher Nutzung; ausgenommen davon sind Reihenhäuser sowie Gebäude der Gebäudeklasse 2 mit nicht mehr als zwei Wohnungen,
- (c) EI2 30-C für sonstige Türen in Trennwänden,
- (d) EI2 30 für Türen bzw. Abschlüsse in Decken zu nicht ausgebauten Dachräumen; ausgenommen davon sind Gebäude der Gebäudeklassen 1 und 2.

(3.7) Feuerstätten und Verbindungsstücke

(3.9) Räume mit erhöhter Brandgefahr

Heiz-, Brennstofflager- und Abfallsammelräume gelten jedenfalls als Räume mit erhöhter Brandgefahr.: Türen, Tore: EI2 30-C, Bodenbelag A2fl
Ob ein Heizraum lt. OIB besteht ist im Einzelfall zu klären.

(3.10) Erste und erweiterte Löschhilfe

Sofern es der Verwendungszweck erfordert, jedenfalls aber in Gebäuden mit Wohnungen bzw. Betriebseinheiten sind ausreichende und geeignete Mittel der ersten Löschhilfe (z.B. tragbare Feuerlöscher) bereitzuhalten.

(3.7) Feuerstätten und Verbindungsstücke

(3.9) Räume mit erhöhter Brandgefahr

Heiz-, Brennstofflager- und Abfallsammelräume gelten jedenfalls als Räume mit erhöhter Brandgefahr.: Türen, Tore: EI2 30-C, Bodenbelag A2fl
Ob ein Heizraum lt. OIB besteht ist im Einzelfall zu klären.

(3.10) Erste und erweiterte Löschhilfe

Sofern es der Verwendungszweck erfordert, jedenfalls aber in Gebäuden mit Wohnungen bzw. Betriebseinheiten sind ausreichende und geeignete Mittel der ersten Löschhilfe (z.B. tragbare Feuerlöscher) bereitzuhalten.

(4) Ausbreitung des Feuers auf andere Bauwerke

(5) Flucht- und Rettungswege

max. 40m Gehweglänge von jeder Stelle des Raumes (dürfen max. 25m gemeinsam verlaufen)

ein direkter Ausgang ins Freie

ein Treppenhaus oder Aussentreppe, das ins Freie führt (Tabelle 2a bzw. 2b)

zwei Treppenhäuser bzw. Aussentreppen (Tabelle 3)

(alle o.a. Tabellen beziehen sich auf die Anforderungen an Treppenhäuser und sind daher nicht in diese Zusammenfassung implementiert)

(7) Besondere Bestimmungen

(7.2) Schul- und Kindergartengebäude sowie andere Gebäude mit vergleichbarer Nutzung

- Gebäude der GK 1 und 2 sind prinzipiell GK3 ausser sie haben nur 1 Geschoss.
- max. Nettogrundfläche Brandabschnitt 1.600 m²
- Feuerstätten gelten jedenfalls als Heizraum, außer es handelt sich um Gasthermen mit einer Nennwärmeleistung > 50kW
- Alarmierungseinrichtungen müssen vorhanden sein
- Anbringung von vernetzten Rauchwarnmeldern in allen Aufenthaltsräumen, Gänge die als Fluchtwege gelten

OIB - Richtlinie 3

Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

(2) Sanitäreinrichtungen

Fußböden und Wände von Sanitärräumen: Müssen leicht zu reinigen sein.
Toiletten mit Wasserspülung

(3) Niederschlagswasser, Abwasser und sonstige Abflüsse

Niederschlagswasser, die nicht als Nutzwasser verwendet werden, sind technisch einwandfrei zu versickern, abzuleiten oder zu entsorgen.

(4) Abfälle

Bauwerke müssen über Abfallsammelstellen oder Abfallsammelräume verfügen, die dem Verwendungszweck entsprechen.

(5) Abgase von Feuerstätten

- Die Mündungen von Abgasanlagen müssen so hoch geführt werden, dass sie innerhalb eines horizontalen Umkreises von 10 m die Sturzunterkanten aller offenbaren Fenster von Aufenthaltsräumen sowie die Oberkante von Zuluftöffnungen von Lüftungsanlagen um folgende Mindestwerte überragen:
 - 3 m, wenn die Mündung vor einem Fenster bzw. einer Zuluftöffnung liegt,
 - ansonsten 1 m.
 - Die Mündung muss den First um mindestens 0,4 m überragen, oder es müssen folgende Mindestabstände von der Dachfläche, normal zu dieser gemessen, eingehalten werden:
 - 0,6 m bei mit Gas oder Öl betriebenen Feuerstätten, bei denen die Temperatur der Abgase unter den Taupunkt abgesenkt wird (Brennwertkessel),
 - ansonsten 1 m.
- Bei Flachdächern ist die Mündung 0,4 m über die Oberkante der Attika und zumindest 1 m über die Dachfläche zu führen.
- Abweichungen für mit Gas betriebene Feuerstätten

(9) Belichtung und Beleuchtung

- Aufenthaltsräumen: gesamte Lichteintrittsfläche (Nettoglasfläche) der Fenster mindestens 10 % der Bodenfläche dieses Raumes es sei denn, die spezielle Nutzung erfordert dies nicht. Dieses Maß vergrößert sich ab einer Raumtiefe von mehr als 5 m um jeweils 1 % der gesamten Bodenfläche des Raumes pro angefangenen Meter zusätzlicher Raumtiefe.
- Weist die verwendete Verglasung einen Lichttransmissionsgrad τ_v von weniger als 0,65 auf, so ist die Lichteintrittsfläche im gleichen Verhältnis zu vergrößern.
- 45° Lichteinfallswinkel, seitlich um max. 30° verschwenkt
 - Bei Auskragungen $> 0.50 < 3.0$ m:
die Lichteintrittsfläche pro angefangenem Meter, gemessen vom Eintritt des vorspringenden Bauteils in den freien Lichteinfall, muss um jeweils 2 % der Bodenfläche des Raumes erhöht werden.

OIB - Richtlinie 4

Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit

(2.2) Durchgangsbreiten von Gängen und Treppen

- min. Durchgangsbreite 1,20m
- Fluchtwege: 120 Personen, i.d.Folge kurz P
 $121 P > 1,20 + 60 \text{ m}$
 $181 P > 1,20 + ,60 + , 60\text{m etc.}$
um jeweils angefangen 60 Personen ist die Fluchtwegsbreite um 60cm zu erhöhen
Durchgangsbreiten der Türen sind ebenso zu adaptieren:
 $20 P > 80\text{cm}$, $40P > 90\text{cm}$, $60 P > 100 \text{ cm}$, $120 P > 120\text{cm}$, $> 120 P$ siehe Fluchtwegsbreite
- Podest nach max. 20 Stufen bei Haupttreppen
- maximale Treppenfluchtwegsbreite = 2,40m (sonst per Handlauf zu unterteilen)
- Durchgangshöhen min 2,10m
- barrierefreie Türen b min = 90 cm, h min = 2m
- Aufgehrichtung in Fluchtwegsrichtung wenn mehr als 15 P

(7) Blitzschutz

Bauwerke sind mit einer Blitzschutzanlage auszustatten.

(8) Zusätzliche Anforderungen an die barrierefreie Gestaltung von Bauwerken

siehe ÖNORM B 1600

OIB - Richtlinie 5

Schallschutz

(2) Baulicher Schallschutz

(2.2) Anforderungen an den Schallschutz von Außenbauteilen

allgemein:

- das bewertete resultierende Bauschalldämm-Maß R'_{RES} , w der Außenbauteile
gesamt = 33 dB
- das bewertete Schalldämm-Maß R_w der opaken Außenbauteile = 43 dB

Die Angaben der OIB entsprechen den Angaben der ÖNORM B8115-2 und sind daher in den Tabellen der kommenden Seiten nachzulesen:

OIB - Richtlinie 6

siehe Kapitel Aufbauten

Tabelle 1 – Planungsrichtwerte für gebietsbezogene Schallimmissionen

Planungsrichtwerte für gebietsbezogene Schallimmissionen			
Bauland-Kategorie	Gebiet	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel, $L_{A,eq}$	
		dB	
		bei Tag	bei Nacht
1	Ruhegebiet, Kurgebiet	45	35
2	Wohngebiet in Vororten, Wochenendhaus-Gebiet, ländliches Wohngebiet	50	40
3	städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftlicher Betriebe mit Wohnungen	55	45
4	Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel und Verwaltung ohne Schallemission sowie Wohnungen), Gebiet für Betriebe ohne Schallemission	60	50
5	Gebiet für Betriebe mit geringer Schallemission (Verteilung, Erzeugung, Dienstleistung, Verwaltung)	65	55

Tabelle 2 – Mindest erforderliche Schalldämmung von Außenbauteilen

Mindest erforderliche Schalldämmung von Außenbauteilen									
Bauteile von zu schützenden Räumen (Aufenthaltsräumen)	Mindestschallschutz in dB ($R'_{res,w}$, R'_w , R_w bzw. $R_w + C_{tr}$) für maßgebliche Außenlärmpegel-Stufen								
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7	Zelle
	Stufe	A, B, C	D	E	F	G	H	I	1
	Tag	≤ 50	51 bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	2
	Nacht	≤ 40	41 bis 45	46 bis 50	51 bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	3
Entspricht den Richtwerten der Tabelle 1, Zelle(n)		1, 2	3	4	5	–	–		4
Wohngebäude, -heime, Hotels, Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Kurgebäude u. dgl.									5
– Außenbauteile gesamt	$R'_{res,w}$	33	38	38	43	43	48	53	6
Opake Außenbauteile ¹⁾	R_w	43	43	43	48	48	53	58	7
Fenster und Außentüren ^{1) 2)}	R_w $R_w + C_{tr}$	28 23	33 28	33 28	38 33	38 33	43 38	48 43	8
– Gebäudetrennwände ³⁾ je Wand	R'_w	52	52	52	52	52	52	52	9
– Decken und Wände gegen Dachböden	R'_w	42	42	42	47	47	47	47	10
– Decken und Wände gegen Durchfahrten und Garagen	R'_w	60	60	60	60	60	60	60	11
Verwaltungs- und Bürogebäude u. dgl.									12
– Außenbauteile gesamt	$R'_{res,w}$	33	33	33	33	38	43	48	13
Opake Außenbauteile ¹⁾	R_w	43	43	43	43	43	48	53	14
Fenster und Außentüren ^{1) 2)}	R_w $R_w + C_{tr}$	28 23	28 23	28 23	28 23	33 28	38 33	43 38	15
– Gebäudetrennwände ³⁾ je Wand	R'_w	52	52	52	52	52	52	52	16
– Decken und Wände gegen Dachböden	R'_w	42	42	42	42	42	42	42	17
– Decken und Wände gegen Durchfahrten und Garagen	R'_w	60	60	60	60	60	60	60	18

¹⁾ Bei einem Flächenanteil der Fenster und Außentüren von mehr als 30 % der Fläche des raumbezogenen Außenbauteils sind die erforderlichen Schalldämm-Maße für die Erfüllung des resultierenden Mindestschalldämm-Maßes entsprechend ihrem Flächenanteil zu bemessen.

²⁾ Fenster, Fenster- und Außentüren und damit vergleichbare Fassadenbauteile.

³⁾ Wände, die an vorhandene Gebäude angebaut werden oder an welche andere Gebäude angebaut werden können. Die Forderung gilt unabhängig von der Schalldämmung der anderen Gebäudeaußenwand.

OIB.ÖNB8115-2

ANHANG

Code	Buchtitel Name der Zeitschrift	Num- mer/Aus- gabe	Autor	Herausgeber	Verlag
BBO.007	Betonkraft Werk		Stefan Buxbaum		
HBV.000					
HBV.003	Untersuchungen zu Einsatzmög- lichkeiten von Holzleichtbeton im Bereich von Gebäudefassaden		Roland Krippner		Dissertation, Technischen Universität München
HBV.004	Holz-Beton-Verbund			Gert König, Klaus Holsche- macher, Frank Dehn	Bauwerk Verlag GmbH
HBV.005	Holz-Beton-Verbund			Gert König, Klaus Holsche- macher, Frank Dehn	Bauwerk Verlag GmbH
HBV.006	Holz-Beton-Verbund			Gert König, Klaus Holsche- macher, Frank Dehn	Bauwerk Verlag GmbH
HBV.007	Holz-Beton-Verbund			Gert König, Klaus Holsche- macher, Frank Dehn	Bauwerk Verlag GmbH
HBVH.001	Holzspektrum – Ansichten, Be- schreibungen und Vergleichswerte		DI Dr. Josef Fellner, Univ- Prof. DI Dr. Alfred Teischinger, Dipl. Arch. ETH Dr. Walter Zschokke		pro Holz Austria
HBVH.002	Holzspektrum – Ansichten, Be- schreibungen und Vergleichswerte		DI Dr. Josef Fellner, Univ- Prof. DI Dr. Alfred Teischinger, Dipl. Arch. ETH Dr. Walter Zschokke		pro Holz Austria

Verlagsort	Er- schei- nungs- jahr	Erscheinungsort	Auf- lage	ISBN Nummer	Übersetzung	Anmerkungen
						PDF Seite 8 _ Fotobeton
Diese Kapitel bildet eine Zusammenfassung der mit ,HBV' gekennzeichneten Druck- bzw. Internetwerke.						
	2004	München				
Berlin	2004	Berlin		ISBN 3-89932- 054-9		S147
Berlin	2004	Berlin		ISBN 3-89932- 054-9		S14
Berlin	2004	Berlin		ISBN 3-89932- 054-9		S42
Berlin	2004	Berlin		ISBN 3-89932- 054-9		S292
Österreich	2006			ISBN: 3-902320- 31-1		Seite 56-57
Österreich	2006			ISBN: 3-902320- 31-1		Seite 74-75

Code	Buchtitel Name der Zeitschrift	Num- mer/Aus- gabe	Autor	Herausgeber	Verlag
KIGA.001	KINDERGARTEN ARCHITECTURE		Mark Dudek		E & FN Spon
KGA. Hertzber- ger.01.001	The schools of Herman Hertzberger		Herman Herz- berger, Abram de Swaan		010 Publishers
KGA. Hertzber- ger.02.001	The schools of Herman Hertzberger		Herman Herz- berger, Abram de Swaan		010 Publishers
KGA. Hertzber- ger.03.001	The schools of Herman Hertzberger		Herman Herz- berger, Abram de Swaan		010 Publishers
KGA. Hirner& Riehl.001	DETAIL	Einfach Bauen Zwei			„Edition DETAIL — Institut für internationale Architektur- Dokumentation GmbH & Co. KG München“
KGA. Schulz.001	DETAIL	Einfach Bauen Zwei			„Edition DETAIL — Institut für internationale Architektur- Dokumentation GmbH & Co. KG München“
KUMPF. 001					
OIB. ÖNB8115- 2	Schallschutz und Raumakusitk im Hochbau	ÖNORM B 8115-2		Österr. Nor- mungsinstitut	Österr. Nor- mungsinstitut

Verlagsort	Er- schei- nungs- jahr	Erscheinungsort	Auf- lage	ISBN Nummer	Übersetzung	Anmerkungen
London / England	1996		1.	ISBN: 0 419 196706		Seite 54_ (PDF Seite 66)
Rotterdam, The Netherlands	2009			ISBN: 978 90 6450 646 8	Translation into English – Beverley Jackson	Seite 160 _ Apollo Schools
Rotterdam, The Netherlands	2009			ISBN: 978 90 6450 646 8	Translation into English – Beverley Jackson	Seite 160 _ Apollo Schools
Rotterdam, The Netherlands	2009			ISBN: 978 90 6450 646 8	Translation into English – Beverley Jackson	Seite 160 _ Apollo Schools
München / Deutsch- land	2012			ISBN: 978-3- 920034-62-1		Seite 155 _ Hirner & Riehl Architekten
München / Deutsch- land	2012			ISBN: 978-3- 920034-62-1		Seite 160_ Schulz & Schulz
						Kostenschät- zung Herbert Anreiter
Wien	2006	Wien	2006- 12-01	--		

Code	Buchtitel Name der Zeitschrift	Num- mer/Aus- gabe	Autor	Herausgeber	Verlag
TKNEI.001					
---	Passivhaus-Bauteilkatalog		Walter Pokorny, Thomas Zelger, Karl Thorgele	IBO - Österr. Institut für Baubiologie und -ökologie	Springer
---	Baustoff Atlas			Institut für Internationale Architekturdo- kumentation	

Verlagsort	Er- schei- nungs- jahr	Erscheinungsort	Auf- lage	ISBN Nummer	Übersetzung	Anmerkungen
						statische Vorbemessung Peter Kneidin- ger
Wien, New York	2008	Wien	01	ISBN 978-3-211- 29763-6		
München	2005	Bühl	01	---		

Code	Datum_Bildname
BBO.001	130827_Brettschalung
BBO.002	130827_Glatte Schalung
BBO.003	130827_Matrizenschalung
BBO.004	130820_Filtervlies
BBO.005	130827_OSB-Platten
BBO.006	130828_performierte Wand
BBO.007	130827_Waschbeton
BBO.009	130820_gesäuerte Oberfläche
BBO.010	130828_Durchfärbung
BBO.011	130827_Durchfärbung
BBO.012	130820_Beton mit Farblasur
BBO.013	130821_Stahlfaserbeton
BBO.014	130827_Sandstrahlen

URL	Anmerkungen
http://www.beton.org/fileadmin/beton-org/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbbl%C3%A4tter/H8.pdf	PDF S. 1
http://www.beton.org/fileadmin/beton-org/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbbl%C3%A4tter/H8.pdf	PDF S. 2
http://www.beton.org/fileadmin/beton-org/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbbl%C3%A4tter/H8.pdf	PDF S. 4
http://www.harryskoi.de/media/catalog/category/Filtervlies.jpg	
http://www.beton.org/fileadmin/beton-org/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbbl%C3%A4tter/H8.pdf	PDF S. 4
http://www.dfab.arch.ethz.ch/web/includes/popup.php?file=http://www.dfab.arch.ethz.ch/data/bilder/02_Web/043/060808_043_DiePerforierteWand_ML_DK_037_WE.jpg&Copyright=18&lang=d&closeText=click%20to%20close	
http://www.beton.org/fileadmin/beton-org/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbbl%C3%A4tter/H8.pdf	PDF S. 4
http://www.neues-bauen-mit-beton.de/assets/images/R78-VDO-72.jpg	
http://che.sika.com/dms/getdocument.get/b281c0d3-1c67-3737-a4c4-7f56f09850a0/Farb-betonLeitfaden_CH_2012_DE_web.pdf	PDF S. 22/abb. 12
http://www.beton.org/fileadmin/beton-org/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbbl%C3%A4tter/H8.pdf	PDF S. 6
http://us.cdn1.123rf.com/168nwm/stocksnapper/stocksnapper0808/stocksnapper080800598/3429299-background-concrete-with-red-paint.jpg	
http://www.beton.de/Arten/stahlfaser.gif	
http://www.beton.org/fileadmin/beton-org/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbbl%C3%A4tter/H8.pdf	PDF S. 5

Code	Datum_Bildname
ELT.derix	130101_hbv.pdf
HBV.001	130101_GreenWorld Bali_SW.jpg
HBV.002	130101_teilprojekt-15-190.jpg
HBV.008	130101_Schmid2-26.jpg
KGA.ABCG.001	130503_ABCG Architettura
KGA.ABCG. PLAN.01	130827_ABCG Architettura
KGA.ABCG. PLAN.02	130827_ABCG Architettura
KGA.AFKS.001	130518_AFKS
KGA.AFKS.PLAN	130827_AFKS
KGA.AllesWird- Gut.002	130518_AllesWirdGut 2
KGA.AllesWird- Gut.003	130518_AllesWirdGut 3
KGA.AllesWird- Gut.PLAN	130827_AllesWirdGut

URL	Anmerkungen
http://www.derix.de/48-0-Downloads.php	Produktbroschüre Derix Holzleimbau. Deutschland
http://greenworldbali.com/InnovativeDesign	
http://www.hb.bv.tum.de/forschung/abgeschlossene/080630-pm-HTO-TP15-Kurzbericht.pdf	ZUKUNFT HOLZ Querschnittsbericht und Entwicklungspotenziale TU München Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kreuzinger, Dipl.-Ing. Peter Mestek
http://www.sga-ssa.ch/pdf/events/Schmid2.pdf http://www.sga-ssa.ch/pdf/events/Schmid2.pdf	SGA-SSA Frühlingstagung 05, OFS-Neuchâtel Matthias Schmid „Schallverhalten und Nachhaltigkeit von Holzbeton Verbunddecken“
http://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/files/2012/03/abcg_molino_vista.jpg	
http://www.archdaily.com/212353/kindergarten-and-multi-purpose-hall-abcg-architettura-lopessbrenna-architetti/a1-layout-9/	Planvorlage
http://www.archdaily.com/212353/kindergarten-and-multi-purpose-hall-abcg-architettura-lopessbrenna-architetti/a1-layout-7/	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2009/12/1262105652-13.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2009/12/1262105676-floor-plan-528x373.jpg	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/01/1263410214-044-a22.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/01/1263410184-044-a06.jpg	
http://dc357.4shared.com/doc/mdMFKMTD/preview005.png	Planvorlage

Code	Datum_Bildname
KGA.Campo Baeza.001	130513_Alberto Campo Baeza 1
KGA.Campo Baeza.002	130513_Alberto Campo Baeza 2
KGA.Campo Baeza.003	130513_Alberto Campo Baeza 3
KGA.Campo Baeza.PLAN	130827_Campo Baeza Plan
KGA.CEBRA.001	130513_CEBRA_in progress
KGA.CEBRA.002	130513_CEBRA
KGA.CEBRA.01. PLAN	130827_CEBRA_in progress
KGA.CEBRA.02. PLAN	130827_CEBRA
KGA.Drost.van. Veen.PLAN.01	130827_Drost_van Veen arch
KGA.Drost+van. Veen.001	130513_Drost_van Veen arch
KGA.Drost+van. Veen.PLAN.02	130827_Drost_van Veen arch
KGA.Fasch& Fuchs.001	130603_Fasch und Fuchs
KGA. Fasch&Fuchs. PLAN	130827_Fasch und Fuchs
KGA.Finner.001	130518_santalsabell Kindergarten 1
KGA.Finner.002	130518_santalsabell Kindergarten 2
KGA.Finner. PLAN	130827_Carroquino_Finner_Arquitectos

URL	Anmerkungen
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/04/1271797467-benetton-03-hisao-suzuki.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/04/1271797486-benetton-08-marco-zanta.jpg	
http://www.archdaily.com/57151/benetton-kindergarden-alberto-campo-baeza/benetton-05-marco-zanta/	
http://www.archdaily.com/57151/benetton-kindergarden-alberto-campo-baeza/floor-plan-97/	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/04/1270678790-screen-shot-2010-04-07-at-110126-.png	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/01/1263306559-19-photographer-per-lauridsen.jpg	
http://www.archdaily.com/55609/in-progress-design-kindergarten-cebra/floorplan-10/	Planvorlage
http://www.archdaily.com/46255/lucinahaven-toulov-childcare-cebra/floor-plan-37/	Planvorlage
http://www.archdaily.com/36513/day-care-centre-de-kleine-kikker-drost-van-veen-architecten/first-floor-plan-5/	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2009/09/1254327472-kik06.jpg	
http://www.archdaily.com/36513/day-care-centre-de-kleine-kikker-drost-van-veen-architecten/ground-floor-plan-8/	Planvorlage
http://www.faschundfuchs.com/bauten/kiwo/05b_100307-040_korr.jpg	
http://www.zement.at/Service/literatur/fileupl/Kindergarten%20Wolkersdorf.pdf	Planvorlage/PDF S. 2
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2008/05/31420.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2008/05/31437.jpg	
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQxNE7LGW3JsOwJ2yPkjog3tIIMyHYEbksCsbMFMgTVkTyzeDyA	Planvorlage

Code	Datum_Bildname
KGA.Hertzberger.01.PLAN	130827_Herman_Hertzberger
KGA.Hertzberger.02.PLAN	130827_Herman_Hertzberger
KGA.Hertzberger.03.PLAN	130827_Herman_Hertzberger
KGA.JSWD.001	130513_JSWD Architekten
KGA.JSWD.PLAN	130827_JSWD Architekten
KGA.Kaufmann.001	130513_Hermann Kaufmann 1
KGA.Kaufmann.002	130513_Hermann Kaufmann 2
KGA.Kaufmann.PLAN	130827_Hermann Kaufmann
KGA.Kirsch.001	130513_KIRSCH
KGA.Kirsch.PLAN.01	130827_KIRSCH
KGA.Kirsch.PLAN.02	130827_KIRSCH
KGA.Mazzanti.001	130513_Equipo-de-Mazzanti
KGA.Mazzanti.PLAN	130827_Equipo_de_Mazzanti
KGA.Minimal-studio.001	130513_Minimal studio 3
KGA.Minimal-studio.002	130513_Minimal studio 1
KGA.Minimal-studio.003	130513_Minimal studio 2

URL	Anmerkungen
http://www.architectural-review.com/Pictures/web/p/i/a/ApA_tek_101_cropwe_380.jpg	Planvorlage
http://www.scotland.gov.uk/Resource/Img/207034/0060942.gif	Planvorlage
http://www.architectuurstudioamsterdam.nl/custom_images/abapg.jpg	Planvorlage
http://www.jswd-architekten.de/files/feimages/84046997714468243.jpg	
http://www.archdaily.com/324797/day-care-thyssenkrupp-quarter-essen-jswd-architekten-chaix-morel-et-associes/5106ddfeb3fc4b79920003bf_day-care-thyssenkrupp-quarter-essen-jswd-architekten_jswd_cma_kita_tkq_floorplan_00-png/	Planvorlage
http://www.hermann-kaufmann.at/v2-1.php?kid=7&lg=de&oid=07_19&dsc=Kinderhaus%20Garching#	
http://www.hermann-kaufmann.at/v2-1.php?kid=7&lg=de&oid=07_19&dsc=Kinderhaus%20Garching#	
http://www.aichner-kazzer.de/projekte/realisierung/KIG/19_kig.jpg	Planvorlage
http://www.ckirsch.at/uploads/images/kindergarten_1220/kiga_2.jpg	
http://www.ckirsch.at/uploads/images/kindergarten_1220/kiga_OG.jpg	Planvorlage
http://www.ckirsch.at/uploads/images/kindergarten_1220/kiga_EG.jpg	Planvorlage
http://static.dezeen.com/uploads/2012/01/dezeen_Timayui-Kindergarten-by-el-Equipo-de-Mazzanti-1.jpg	
http://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2013/07/Arch2o-Timayui-Kindergarten-el-Equipo-de-Mazzanti-Architects-55.jpg	Planvorlage
http://plusmood.com/wp-content/uploads/2013/04/schemes-mk-minimalstudio-005.jpg	
http://plusmood.com/wp-content/uploads/2013/04/modular-kindergarten-EXT_003.jpg	
http://plusmood.com/wp-content/uploads/2013/04/modular-kindergarten-EXT_001.jpg	

Code	Datum_Bildname
KGA.Minimal-studio.PLAN	130827_Minimal studio
KGA.Munoz.Miranda.001	130513_Alejandro Muñoz Miranda
KGA.Munoz.Miranda.PLAN	130827_Alejandro Muñoz Miranda
KGA.PPAG.architects.001	130513_PPAG
KGA.PPAG.architects.PLAN	130827_PPAG architects
KGA.Prochazka.001	130513_Prochazka_carminweg
KGA.Prochazka.PLAN	130827_Prochazka_carminweg
KGA.Ramstad.001	130513_Reiulf Ramstad
KGA.Ramstad.PLAN	130827_Reiulf Ramstad
KGA.RCR.001	130513_RCR Arquitectos 1
KGA.RCR.002	130513_RCR Arquitectos 2
KGA.RCR.PLAN	130827_RCR Arquitectos
KGA.Reinberg.001	130513_Reinberg
KGA.Reinberg.PLAN	130827_Reinberg
KGA.Ripolltizon.001	130513_RIPOLLTIZON
KGA.Ripolltizon.PLAN	130827_RIPOLLTIZON

URL	Anmerkungen
http://plusmood.com/wp-content/uploads/2013/04/main-plan-mk-minimalstudio.jpg	Planvorlage
http://static.dezeen.com/uploads/2010/06/dzn_Educational-Centre-by-Alejandro-Mu%C3%B1oz-Miranda-2.jpg	
http://www.archdaily.com/79913/educational-centre-in-el-chaparral-alejandro-munoz-miranda/floor-plan-203/	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/03/1299175761-ppag-bchbf-001.jpg	
http://www.ppag.at/cms/media/img/580_bchbf/bchbf_06.jpg	Planvorlage
http://www.spiluttini.com/project.php?id=3231	
http://www.prochazka.at/projects/kindertagesheim/09.html	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/03/1300382543-fagerborg-5.jpg	
http://www.architecturenewsplus.com/cdn/images/o/n/o/9/no9stf4.jpg	Planvorlage
http://en.wikiarquitectura.com/images/9/9e/Guarderia_Els_Colors_4.jpg	
http://en.wikiarquitectura.com/images/3/33/Guarderia_Els_Colors_15.jpg	
http://en.wikiarquitectura.com/images/thumb/8/80/Guarderia_Els_Colors_Planta.jpg/120px-Guarderia_Els_Colors_Planta.jpg	Planvorlage
http://www.reinberg.net/projects/167/plans/normal/P7.jpg	
http://www.reinberg.net/projects/167/plans/normal/P5.jpg	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/01/50e4acbbb3fc4b1b320000f8_consell-kindergarten-ripolltizon_04_consell_kindergarten_by_ripolltizon.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/01/50e4ac3fb3fc4b1a470000de_consell-kindergarten-ripolltizon_13_consell_kindergarten_by_ripolltizon-528x316.png	Planvorlage

Code	Datum_Bildname
KGA.Rueda. Pizarro.001	130518_Rueda Pizarro Arquitectos 1
KGA.Rueda. Pizarro.002	130518_Rueda Pizarro Arquitectos 2
KGA.Rueda. Pizarro.PLAN	130827_Rueda Pizarro.Aquitectos
KGA.Schütte- Lihotzky.001	130518_SchütteLihotzky
KGA.Schütte- Lihotzky.PLAN	130827_SchütteLihotzky
KGA.SOLID.001	130518_Solid Arch. 1
KGA.SOLID.002	130518_Solid Arch. 2
KGA.SOLID.PLAN	130827_Solid_Architecture
KGA.Tezu- ka.01.001	130603_Tezuka_Asahi kindergarten 2
KGA.Tezu- ka.01.002	130603_Tezuka_Asahi kindergarten 1
KGA.Tezu- ka.01.003	130603_Tezuka_Asahi kindergarten 3
KGA.Tezuka.01. PLAN	130827_Tezuka_Architects
KGA.Tezu- ka.02.001	130603_Tezuka_Fuji Kindergarten 1
KGA.Tezu- ka.02.002	130603_Tezuka_Fuji Kindergarten 2
KGA.Tezuka.02. PLAN	130827_Tezuka_Architects
KGA.Toyo.001	130603_Toyo Ito

URL	Anmerkungen
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/04/51689508b3fc4bdb4e00003a_infant-school-student-in-vereda-rueda-pizarro-arquitectos_foto_cubierta.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/04/51689722b3fc4bc7f900003d_infant-school-student-in-vereda-rueda-pizarro-arquitectos_diagram_-4-.png	
http://www.archdaily.com/359678/infant-school-student-in-vereda-rueda-pizarro-arquitectos/516896dcb3fc4bc7f900003a_infant-school-student-in-vereda-rueda-pizarro-arquitectos_floor_plan-png/	Planvorlage
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Kindertagesheim_Rinnb%C3%B6ckstra%C3%9Fe_47.jpg	
http://www.oegfa.at/data/media/aaf_media/standard/2711.jpg	Planvorlage
http://archidose.org/wp/wp-content/uploads/2012/01/Jan12-09.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/08/1314739181-solid-032-o-8119-kuku.jpg	
http://www.architecturenewsplus.com/cdn/images/o/n/r/2/nr2pyrv.jpg	Planvorlage
http://www.flickr.com/photos/littlegray/8172245451/in/photostream/	
https://www.japplusu.com/sites/default/files/mnm1-4.jpg	
http://www.tezuka-arch.com/japanese/works/minamisanriku/img/11.jpg	
http://img.archilovers.com/projects/b_730_4b0fc1ec85a9408eaf0416a7bd21c3f6.jpg	Planvorlage
http://www.tezuka-arch.com/japanese/works/yamamoto/img/02.jpg	
http://www.tezuka-arch.com/japanese/works/yamamoto/img/08.jpg	
http://www.tezuka-arch.com/japanese/works/yamamoto/img/15.jpg	Planvorlage
http://www.toyo-ito.co.jp/WWW/Project_Descript/1990-/1990-p_10/2-800.jpg	

Code	Datum_Bildname
KGA.Toyo.PLAN	130827_Toyo_Ito&Associates_Architects
KGA.trans_ city.001	130518_Trans_city ZT gmbh
KGA.trans_city. PLAN	130827_trans_city_TCTZgmbh
KGA.Uchida.001	130518_Uchida Architect 2
KGA.Uchida.002	130518_Uchida Architect 1
KGA.Uchida.003	130518_Uchida Architect 3
KGA.Uchida. PLAN	130827_Uchida_Architect
KGA.Untertrifal- ler.01.001	130529_Dietrich_Untertrifaller_EGG
KGA.Untertrifal- ler.01.PLAN	130827_Dietrich/Ultertrifaller
KGA.Untertrifal- ler.02.001	130529_Dietrich_Untertrifaller_LUSTENAU
KGA.Untertrifal- ler.02.PLAN	130827_Dietrich/Ultertrifaller
KGA.vanden- Berk.001	130513_Mulders vanden Berk 2
KGA.vanden- Berk.002	130513_Mulders vanden Berk 1
KGA.vanden- Berk.PLAN	130827_Mulders vanden Berk
KGA.Vilalta.001	130518_Xavier Vilalta
KGA.Zahn.001	130513_Alexa Zahn-architects

URL	Anmerkungen
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTK-2kaBlvWy1kkmieGM-n16X4VwINdkuntjFTfzwhbPrwHI7fV	Planvorlage
http://www.trans-city.at/images/130225-KIP_4KEY.png	
http://www.trans-city.at/downloads/0020%20KIP%20130104%2072.pdf	Planvorlage/PDF S. 2
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/04/51682922b3fc4bf75b0000ad_t-nursery-uchida-architect-design-office_img_031.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/04/516828fbb3fc4bf57e0000ab_t-nursery-uchida-architect-design-office_img_011.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/04/51682b5cb3fc4bf57e0000b2_t-nursery-uchida-architect-design-office_structure_axon.png	
http://www.archdaily.com/359474/t-nursery-uchida-architect-design-office/51682b4cb3fc4bf57e0000b1_t-nursery-uchida-architect-design-office_plan_100e-t-nursery-png/	Planvorlage
http://www.dietrich.untertrifaller.com/projekt/kindergarten-egg	
http://www.dietrich.untertrifaller.com/projekt/kindergarten-egg	Planvorlage
http://www.dietrich.untertrifaller.com/projekt/kindergarten-lustenau	
http://www.dietrich.untertrifaller.com/projekt/kindergarten-lustenau	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/02/1265211301-concept-diagrams.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/02/1265211220-roel-backaert-0676-528x351.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/02/1265211376-floor-plan-528x222.jpg	Planvorlage
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2009/01/47649473_outside-night-view.jpg	
http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/01/1263410173-044-a05.jpg	

Code	Datum_Bildname
KGA.Zahn. PLAN.01	130827_Alexa Zahn-architects
KIGA.002	130828_Rudolf Steiner-Schule
KIGA.003	Quelle ohne Abbildung. Aritkel „Offener Kindergarten“
LIG.001.1	130101_LIG.001.1.jpg
LIG.002.1	130101_LIG.002.1.jpg
OIB.000	130101
ROD.001	
TIMCO.001	130101
WKO.001	130101

URL	Anmerkungen
http://www.archdaily.com/299131/kindergarten-and-after-school-care-center-alexa-zahn-architects/50b639c6b3fc4b5da800000d_kindergarten-and-after-school-care-center-alexa-zahn-architects_131112_firstfloor_monochrom_200-png/	Planvorlage
http://www.anthroposophie.net/bilder/Heidenheim_saal.jpg	
http://www.proholz.at/zuschnitt/37/offener-kindergarten/	Artikel. Zuschnitt 37: Im Kindergarten. März 2010, Seite 18. Gabu Heindl
http://www.pl.all.biz/img/pl/catalog/216823.jpeg	
http://www.stegplatten.info/image/inhalte/stegplatten.jpg	
http://www.oib.or.at/	Österreichisches Institut für Bautechnik
Unterlage übermittelt durch die Thyssen Austria	Prüfzeugnis
http://www.timco.ch/	statische Vorbemessung
https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.wko.at%2F%3F249647&ei=CRcjUqyjJ8XHsgbj9ICABQ&usg=AFQjCNGo3B1ALSSgNA4KkWAA0928rHcSNQ&bvm=bv.51495398,d.Yms	SONDERTRANSPORTE IN ÖSTERREICH

verwendete
Abkürzungen

HBV	... Holz-Beton-Verbund
BSP	... Brett-Sperr-Holz
OIB	... Österreichisches Institut für Bautechnik
RW	... RIEGELWAND

Abkürzungen in den beiliegenden Planunterlagen sind den Planunterlagen zu entnehmen.

verwendete
Software

Adobe Indesign - Studentenversion
Adobe Photoshop - Studentenversion
AutoCAD - Atelierlizenz
GEQ - Übungsversion
openoffice - Open Source Programm
Rhino - Studentenversion
Thunderbird - Open Source Programm
Timco - Statische Vorbemessung. Online-Tool
Microsoft Windows Betriebssystem

Danksagung

Für Ihre Unterstützung bedanke ich mich bei:

Christian Aulinger
Friedrich Achleitner
Gabu Heindl
Helmut Dietrich
Helmut Krapmeier
Herbert Anreiter
Karl Torghele
Klaus Pfeifer
Klaus Petraschka
Kurt Pock
Manuel Vogler
Marie Theres Okresek
Martin Teibinger
Michael Schluder
Michael Wildmann und seinem Team
Oskar Pankratz
Peter Kneidinger
Philip Lutz
Roland Gnaiger
Sylvia Polleres
Thomas Zelger
Tobias Baldauf
Veronika Müller

meiner Mutti

und - falls ich jemanden vergessen haben sollte:
Danke nicht genannte Unterstützer/in !

Nachwort

Als ich mit der vorliegenden wissenschaftlich-künstlerischen Arbeit begonnen habe war ich mir - intuitiv - sicher, auf die Unterstützung der österreichischen Holz-Beton-Verbund-Industrie zählen zu können. Wie sich bald herausgestellt hat, war meine Intuition jene einer Person, die es gewohnt ist im künstlerisch-kreativem Umfeld Information freizügig zu teilen um dem Anspruch höchstmöglicher Innovation auf allen (beiden) Seiten gerecht zu werden.

Die Welt des Marktes tickt in dieser Hinsicht leider völlig anders, selbst wenn dieser Markt sich Nachhaltigkeit auf die Webpage geschrieben hat.

Auf eine Anfrage bei der Cree GmbH, deren Unternehmensgegenstand die Entwicklung, die Herstellung und der Vertrieb von Holzbausystemen aller Art, insbesondere von holzbasierten Hochhausbausystemen ist (Geschäftsführer Hubert Rhomberg) wurde mir folgende Antwort per Email übermittelt:

„Herr Becker hat mich über Ihr Anliegen informiert und wir haben das intern besprochen. Leider kann ich Ihnen keine positive Nachricht geben.

Aus Gründen des Know-How-Schutzes geben wir generell keine detaillierten Daten an Dritte ohne ein konkretes Umsetzungsprojekt weiter. Gerne können Sie alle bereits veröffentlichten Daten und Berücksichtigung der Urheberrechte frei verwenden. Besuchen Sie unsere Website, Youtube oder Flickr, dort erhalten Sie umfassendes Material zu unserem Unternehmen, unserer Philosophie, sowie auch Einiges an technischen Informationen.

Ich bitte um Kenntnisnahme und verbleibe.

Mit freundlichen Grüßen /
Yours faithfully
Jürgen Blacha
Head of Operations

Cree GmbH
Färbergasse 17b
6850 Dornbirn
AUSTRIA

T +43 (0) 5574 403-154
M +43 (0) 664 8280753
juergen.blacha@creebyrhomberg.com
<http://www.creebyrhomberg.com>
FN 354044 d, LG Feldkirch,
ATU66033936

-----“

Übrigens:

Das „Demonstrationsprojekt LifeCycle Tower - energieeffizientes Holz-Hybridhochhaus in Systembauweise“ - Projektbeteiligte: Rhomberg Bau GmbH, Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH, Wiehag GmbH, Arup GmbH, TU Graz - wurde im Rahmen des Programms „Haus der Zukunft“ durch das bmvit - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie - gefördert: (siehe www.hausderzukunft.at/results.html/id6947)

Hubert Rhomberg war Vortragender des Lehrganges „überholz“ an der Kunstuniversität Linz zum Thema „Hochhaus Holz“ am 16.05.2012.

Open Access Open Content

Aus diesem Anlaß ist diese Arbeit der Idee des öffentlichen und freien Zugangs zu Information im Allgemeinen, zu wissenschaftlicher Literatur und anderen Materialien im Speziellen gewidmet.

Viel Spaß beim Durchlesen!

Irene Prieler
Wien - Linz, den 30.09.2013