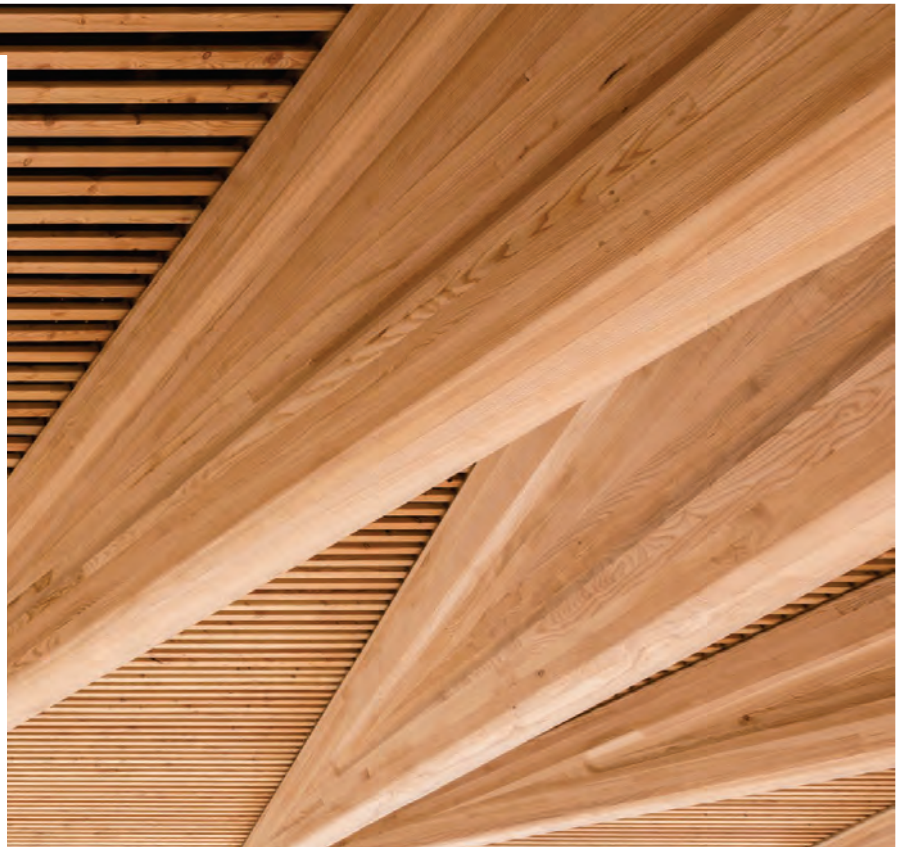




HORTUS – der Rohbau ist erstellt.

Richard Jussel

VGQ Holzbau-Forum
22. März 2024



Blumer Lehmann nachhaltig – seit 149 Jahren





Richard Jussel - IHF 2023

© Herzog & de Meuron

HORTUS

House
Of
Research
Technology
Utopia
Sustainability



Richard Jussel - IHF 2023

© HERZOG & DE MEURON

© Herzog & de Meuron

Bauherrschaft:
Senn Construction

Architektur:
Herzog & de Meuron

Ingenieure:
ZPF

Fassadenplaner:
Christoph Etter

Holzbau & Teil GU:
Blumer Lehmann

Lehmbau: *Blumer Lehmann mit Lehm Ton Erde*



HORTUS – Pionierprojekt der Nachhaltigkeit

- Der Bauherr SENN, St.Gallen mit Herzog & de Meuron Architekten aus Basel haben den Grundstein für ein klimaschonendes Bürogebäude mit 10'000 m² Nutzfläche gelegt.

Fragestellung: Wie erstellt man ein Gebäude mit sehr tiefem ökologischem Fussabdruck?

- Mit dem Know-how in der Nachhaltigkeit, Bauen mit Holz und der gesamten Wertschöpfungskette konnte Blumer Lehmann den Prozess schon früh mitgestalten.



Leistungsumfang Blumer Lehmann

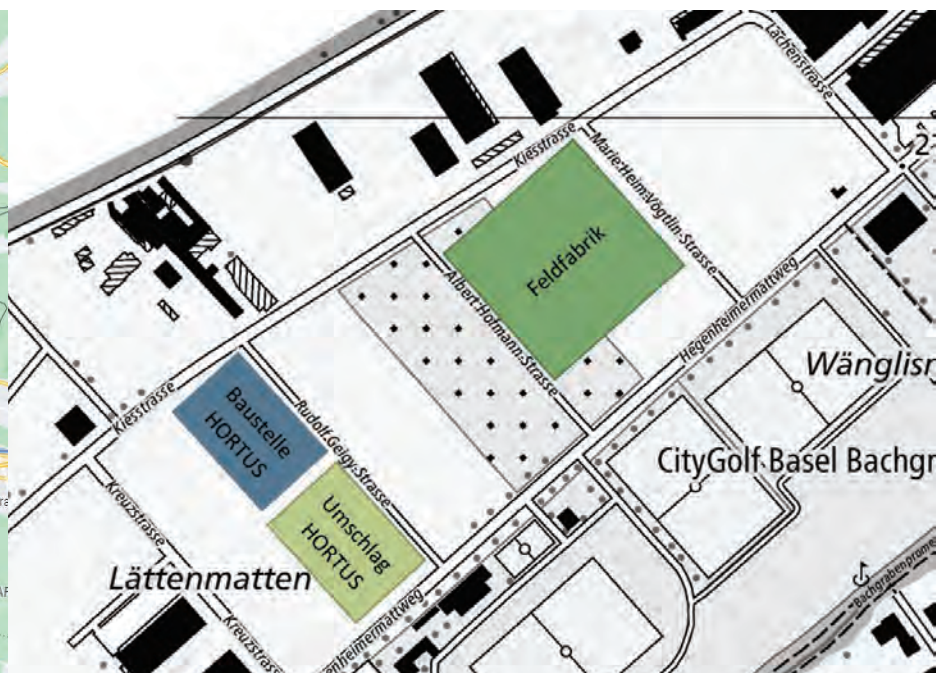
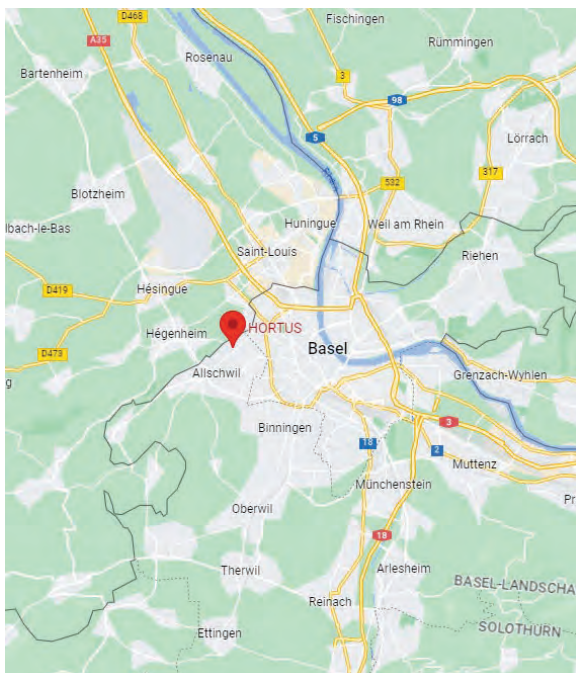
- Mock-up & Projektentwicklung
- Konstruktion
 - Holzskelettbau
 - Treppenhauswände in Brettstapel mit Lehmbauplatten
 - Deckenelemente aus Vollholz und Stampflehm
- Fassade inkl. Schwingflügel Fenster und Storen
- Dachtragwerk
- Vordächer
- Terrasse
- Innenausbau, Lehmbauplatten mit Lehmputz

Herausforderung bei diesem nachhaltigen Bauprojekt



- Dieser Holzbau, den man als Spezialtragwerk bezeichnen könnte, hat uns gefordert, aber nie überfordert.
- Die Entwicklungsarbeit bei der Holz-Stampflehmdecke und den Schwingflügeln war eine Herausforderung. Grosse Investition für alle involvierten Partner – und es entstanden Partnerschaften.
- Reelle ökologische Datenerhebung im Beschaffungsprozess Holz war machbar und verbindend unter den Partnern in der Holzketten. Guter Lernprozess.
- Grösste Herausforderung: Phasen Vorprojekt und Bauprojekt waren nie abgeschlossen und wurden während der Ausführung in einem rollenden Prozess bewältigt.

Kiesstrasse, 4123 Allschwil



Ein notwendiger Schritt in jedem Unternehmen

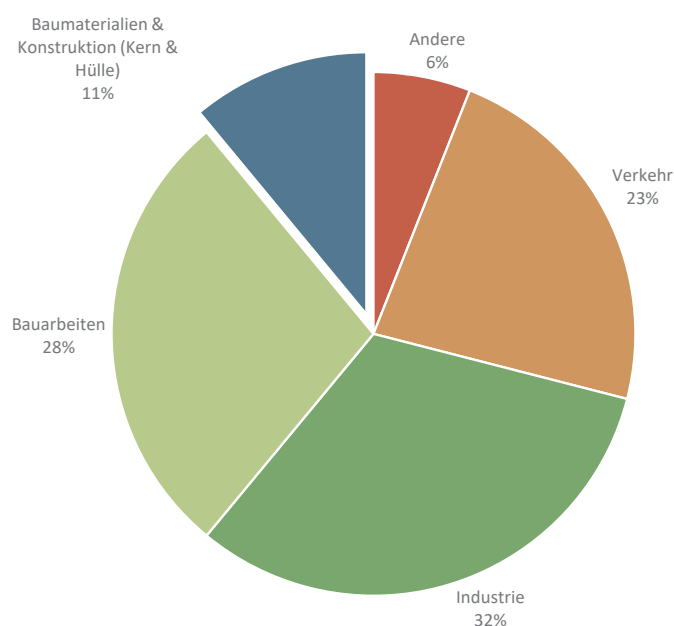
Die Bauwirtschaft muss sich ändern, heute Verursacher von 40% Co²-Emissionen

Dekarbonisierung

Doppelte Wesentlichkeit

Berechnung der ökologischen Daten

Globale Co₂-Emissionen nach Bereich



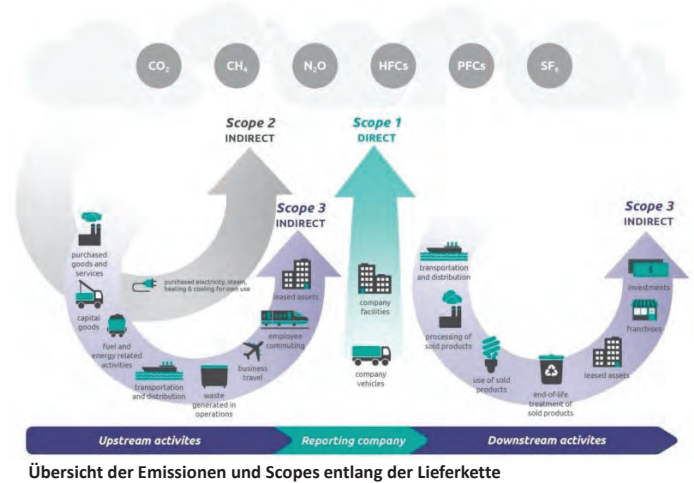
Total 17 t pro Jahr / Person werden in der CH verbaut

Dekarbonisierung, der grosse Hebel der Industrie



Definition der Scopes

- **Scope 1** – direkte Emissionen aus der Verbrennung (z. B. Öfen, Fuhrpark; *nicht aus Verbrennung von Biomasse*)
- **Scope 2** – indirekte Emissionen aus der Erzeugung von eingekauftem Strom, der im Unternehmen verbraucht wird; sie entstehen physisch in der Anlage, in der der Strom erzeugt wird
- **Scope 3** – alle anderen indirekten Emissionen, die aus den Aktivitäten des Unternehmens in der **vor- und nachgelagerten Lieferkette** entstehen (z. B. Gewinnung, Produktion und Transport von eingekauften Materialien)



Übersicht der Emissionen und Scopes entlang der Lieferkette

Doppelte Wesentlichkeit



INSIDE- ANSICHT

Wie wirkt sich unsere **Geschäftsaktivität auf die Umwelt** aus?

Ökologische Auswirkungen

- Treibhausgasemissionen
- Biodiversität

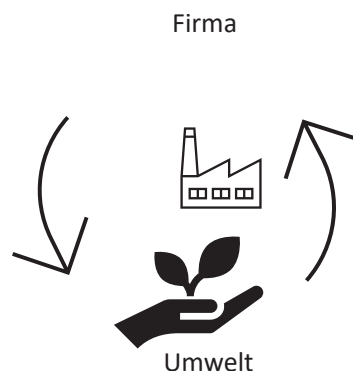
Soziale Auswirkungen

- Gesundheit der Mitarbeiter
- Kinderarbeit

Wirtschaftliche Auswirkungen

- Schaffung von Arbeitsplätzen
- Gewerbesteuererinnahmen

Auswirkungen können lokal, regional, global sowie potentiell oder tatsächlich sein!



OUTSIDE-IN – ANSICHT

Wie wirkt sich die **Umwelt auf unsere Geschäftsaktivitäten** aus?

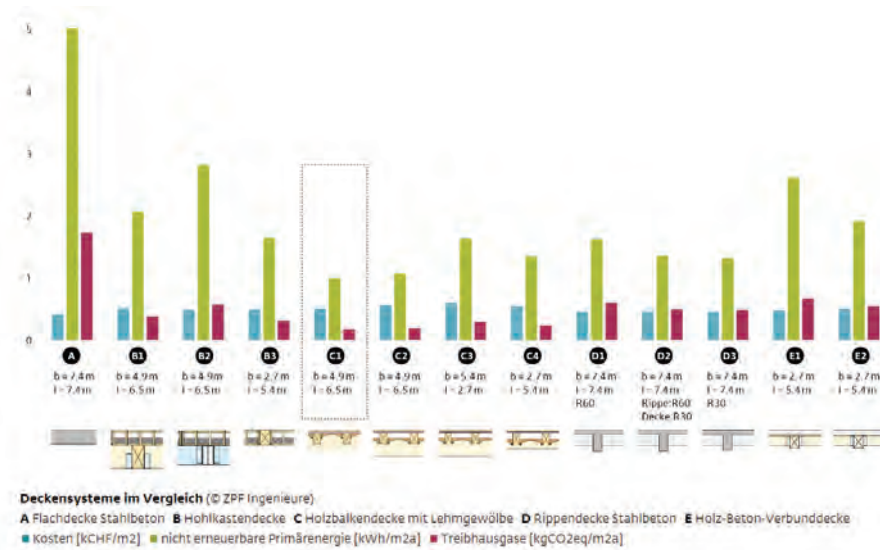
Auswirkungen durch

- Rohstoffverknappung
- Einhaltung/Umsetzung neuer Klima-Verordnungen
- Umstieg auf erneuerbare Energie
- Verantwortung zur Rücknahme und Recycling der Produkte
- Demografische Entwicklung/Fachkräftemangel

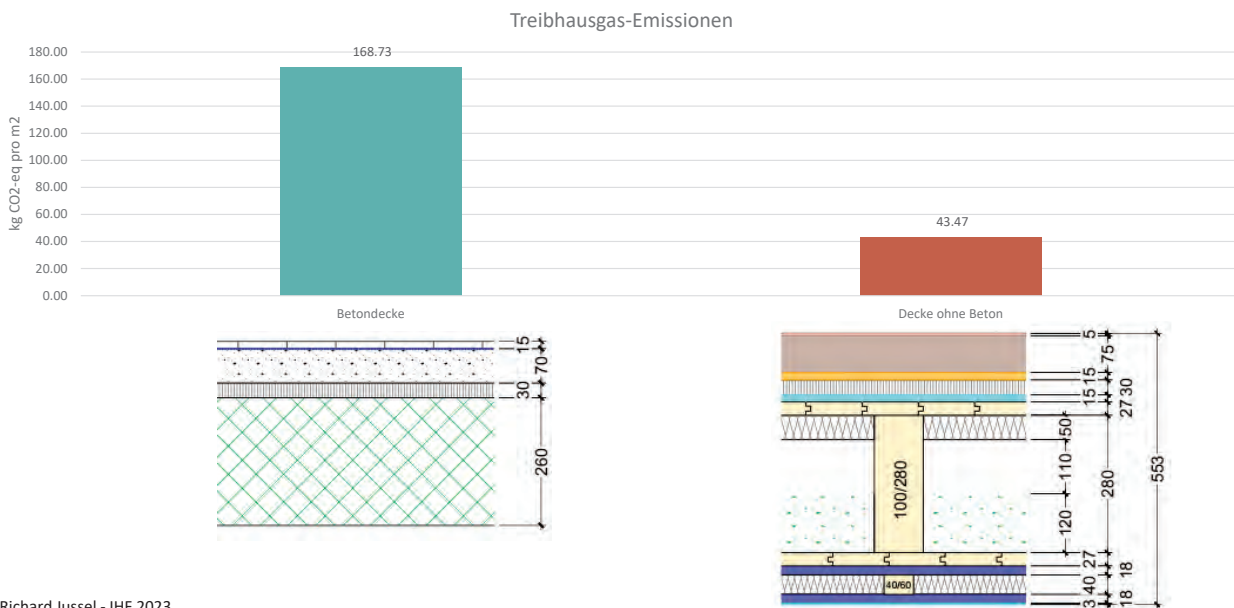
Auswirkungen auf die Firma sind letztendlich Mehraufwendungen und -kosten!



Ökobilanzierung der Regelaufbauten



Vergleich der einzelnen Materialien am Beispiel «Innenwand»





Sustainability

Ziel: SNBS Platin
zertifiziert

Solarfassade
und Dach

Bewusste
Wahl der
ökologischen
Materialien

© Herzog & de Meuron

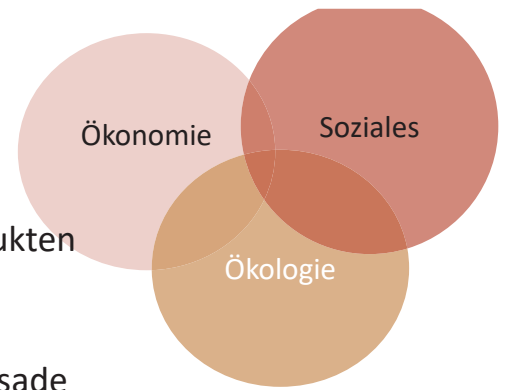
Bauen nach den Standards von morgen – mehr als ein Trend - Nachhaltigkeitskonzept



Beim «Baustandard von morgen» geht es nicht nur um das Planen und Erstellen eines Gebäudes, sondern auch um eine Denkhaltung, die die verschiedenen gesellschaftlichen Fragestellungen einbezieht:

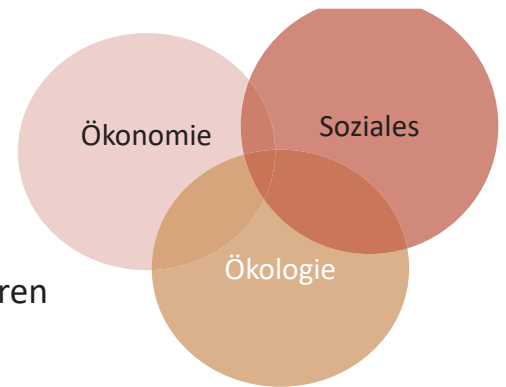
- Ressourcenknappheit
- Mobilitätslösungen (nicht nur Verkehr)
- Klimaziele
- Starke Reduktion der fossilen Energieträger per sofort
- Sozial-ökologische Denkhaltung – mit Netto-Null-Ziel

Nachhaltigkeitskonzept



- Tiefe Erstellungsemissionen, Wahl von natürlichen Produkten
- Produzenten, die die Dekarbonisierung vorantreiben
- Gebäude produziert mehr Energie, als es verbraucht
- Nutzen von Sonnenenergie, Dach, Süd-West- und Ostfassade
- Stromspeicher
- Gutes Installationskonzept, geringer Energieaufwand bei Raumwärme, Raumkühlung, Warmwasser, elektrische Anlagen
- Konstruktion in Holz – einfache Strukturen, direkte Lastabtragung – Aushub – prüfen der Einsatzmöglichkeiten vor Ort
- Wasserkreislauf und Retention
- Fassadenbegrünung, Dachbegrünung

Nachhaltigkeitskonzept



Kreislaufwirtschaft

- Geringe Mengen an Baustoffen, die aus nicht erneuerbaren Ressourcen bestehen
- Nutzen von Baustoffen aus erneuerbaren Ressourcen
- Artreine Baustoffe
- Einfache Reparatur und Ersatz von Baustoffen
- Baustoffe, die wieder verwendet werden können
- Baustoffe, die beim Rückbau wieder der Natur zugeführt werden können
- Möglichst kleiner Teil zur Verbrennung als Energieträger
- Erfassen der Masse und Zuteilung zur Kreislaufwirtschaft.

Nachhaltigkeitskonzept

Offenporige Materialien | Behaglichkeit

- CO₂, Temperatur, Luftfeuchte, Mikroben
- Bei CO₂ Konzentration > 1'000 ppm wird die Lüftung aktiv
- Luftfeuchte nicht unter 40 %
- Temperatur 19-28 °C
- Räume mit Akustik
- Behaglichkeit – grosser Anteil Tageslicht

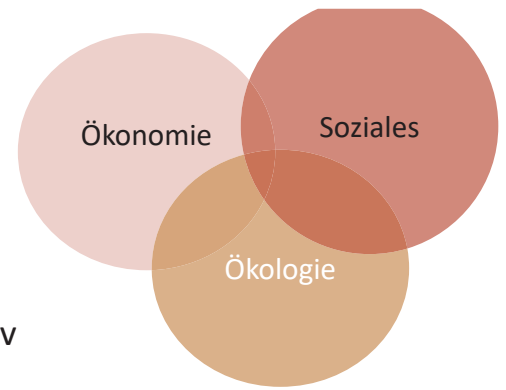
Ziele

- Treibhausemissionen ca. 5 kg/m² EBF/a => Stand heute 5,3 kg nicht erneuerbarer Primärenergie max. 28 kWh/m²/a
- PV/Gewinnung elektrische Energie ca. 800 000 kWh Verbrauch, inkl. Mieter 370 000 kWh

Richard Jussel - VGQ Holzbau-Forum 2024

22.03.2024

19



Nachhaltigkeitskonzept

Labels

- SNBS, Platin (wurde erst im Laufe der Planung definiert)
- Reelle ökologische Daten bei der Holzbeschaffung

Bauwerke als zukünftiges Materiallager (Madaster)

BIM-Prozess – Kreislauffähige Dokumentation

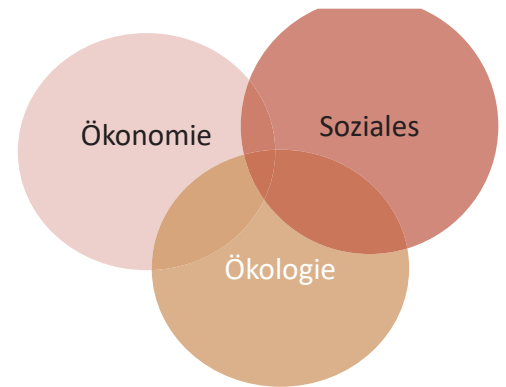
- Der digitale Prozess BIM und die Kollaboration als Grundlage für den nachhaltigen Prozess.

Nach den ersten Hochrechnungen sind die reellen Daten der Holzbeschaffung und Produktion besser als in der KBOB aufgeführt.

Richard Jussel - VGQ Holzbau-Forum 2024

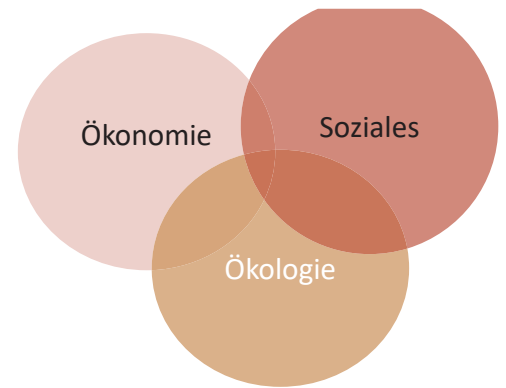
22.03.2024

20



Nachhaltigkeitskonzept HORTUS

- Holz-Lehmdecke
- Massive Holzbauteile
- Geschraubte Bauteile
- 3D-Modell
- Sichtbares, zugängliches Tragwerk
- Nutzen von Baumaterialien die Energie- und CO₂-Ausstoss hinter sich haben
- Rezykliertes Material prüfen



Nachhaltige Bauten





Utopia

Realistische
Vision, oder
Utopie?

© Herzog & de Meuron



House

EBF 12'500 m²
Büroflächen
ca. 10 000 m²

5 Geschosse
Breite 50m
Länge 65m

Solar-Kraftwerk:
804'505 kWh / Jahr
(ca. 270 Haushalte)
Verbrauch inkl. Bedarf
Mieter ca. 370000
kWh/ Jahr

© Herzog & de Meuron



Tiefbau 5%	ca. 165 t
Ausbau 12%	ca. 405 t
Gebäude 38%	ca. 1233 t
Technik 26%	ca. 854 t
PV-Anlage 19%	ca. 614 t
<hr/>	
Total CO ₂	ca. 3271 t
* Stand Nov. 23	

© Herzog & de Meuron

Vision HORTUS

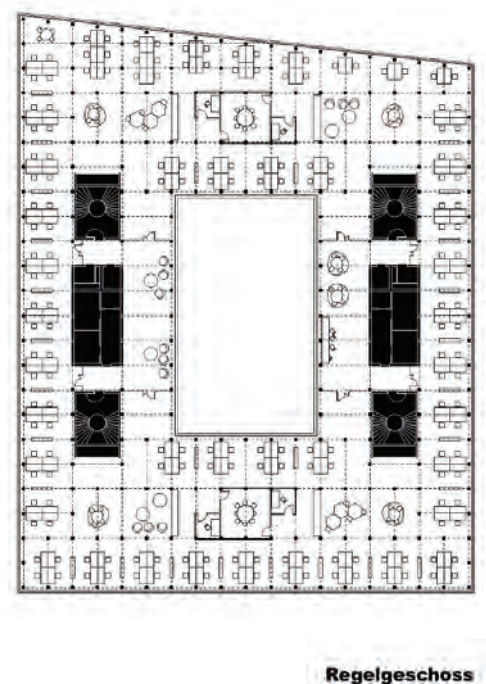
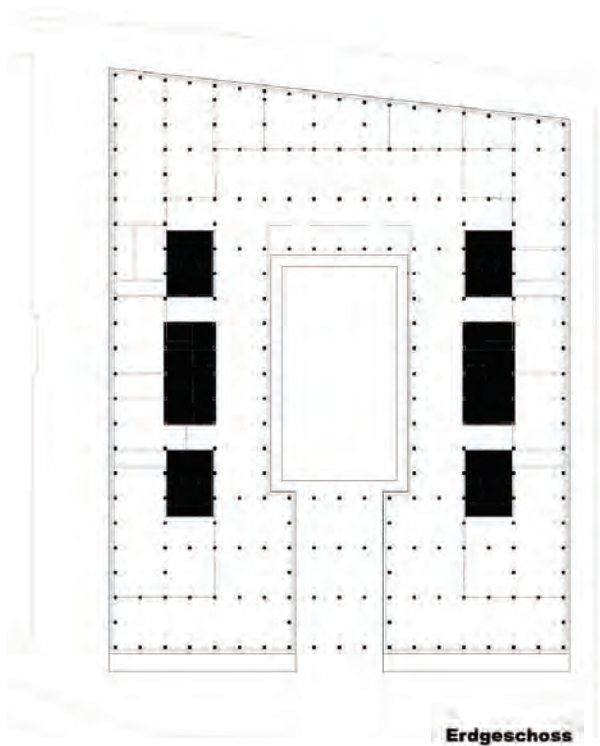
Energetische
Amortisation
innerhalb 30
Jahren, also
einer
Generation.

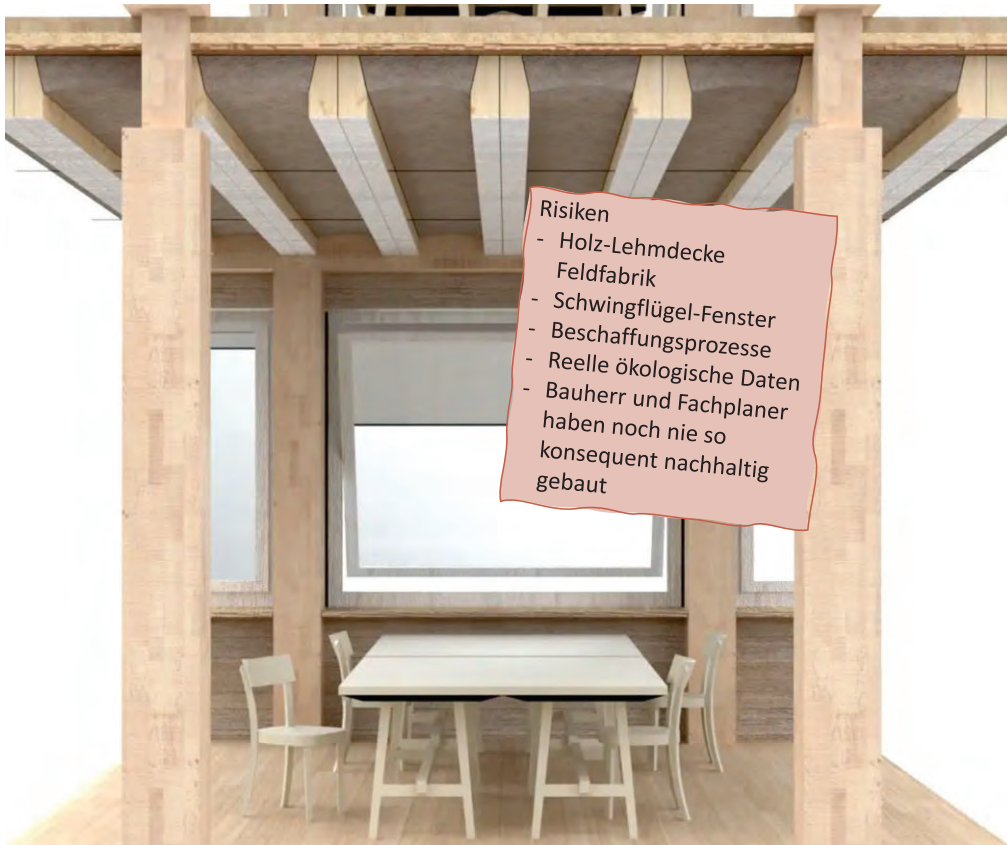
Erstellungsenergie (Graue
Energie) – produzierte
Energie in 30 Jahren = 0



Beplankung mit Lehmplatten, verputzt mit Lehm







Risiken

- Holz-Lehmdecke
- Feldfabrik
- Schwingflügel-Fenster
- Beschaffungsprozesse
- Reelle ökologische Daten
- Bauherr und Fachplaner haben noch nie so konsequent nachhaltig gebaut

Research

Holz-Lehm-
Deckenelemente

Vollholzträger
120 x 260mm
5.4 m lang

SSH Buche
Fagus Suisse





Stampflehm

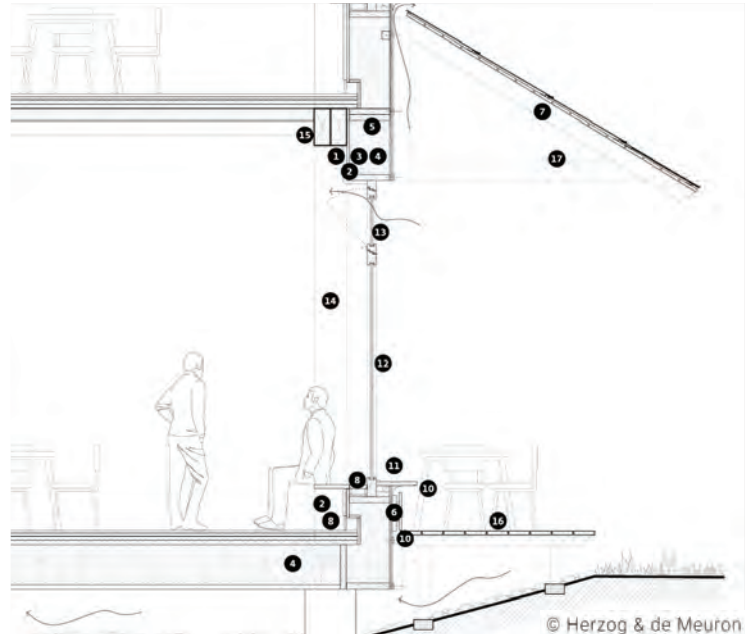


Brandversuch

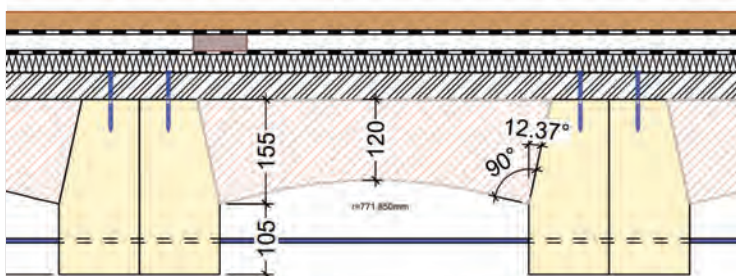
Während der Entwicklung der Holz-Lehm-Decke wurde das Brandverhalten getestet.
Anspruch: 90 Minuten



Architektur: Herzog & de Meuron



Deckenelemente

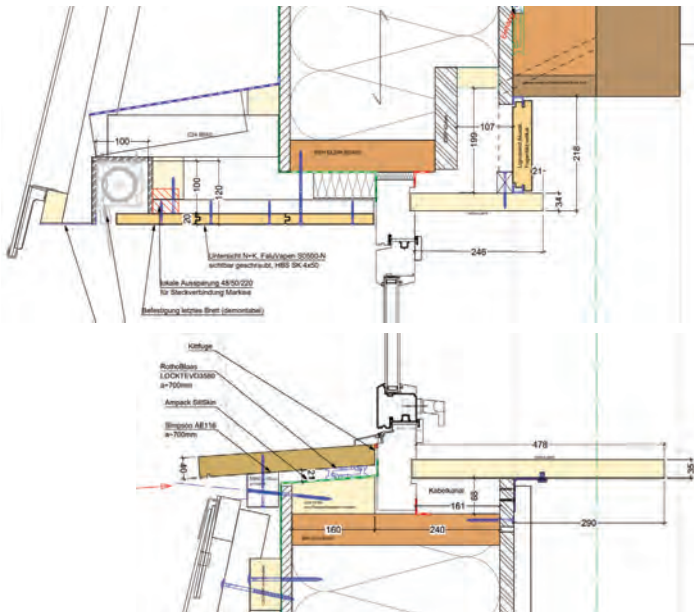


- B01 Deckenelement standard** (von oben nach unten)
Brandschutz: REI60
Schallschutz: 52dB
Trittschall: 53dB
- 30mm Eichenparkett 20mm + 10 mm Mehrschichtplatte
 - Ölpestpapier 1. Schicht
 - 30mm Holzlattung mit Schüttung (im Mock-up werden 3 verschiedene Aufbauten getestet)
 - Ölpestpapier 2.Schicht
 - 30mm Weichfaserplatte, Steico Term SD
 - 40mm DSP, D/D, Fichte, Befestigung mit VGZ 5.3x120
 - 260mm Rippe, Fichte N, C24, halbiert zu 2x120mm, teilkammergetrocknet, gehobelt
- Unterseite weiss gestrichen (Farbe in Abklärung)
dazwischen Stampflehm gemäss separaten Beschrieb





Aussenwand



E01 Wandelement standard (von aussen nach innen)

- Windpapier
- 21mm Blindschalung, Fichte, genagelt mit Nä2.8x70
- 400mm Ständerwerk BSH GL24, aufgetrennt, vertikal, dazwischen Isofloc Eco
- 27mm DSP, D/D, Fichte, genagelt mit Nä2.8x70, Stösse geklebt
- 33mm Akustikpanel Ligno Akustik light 3s-33/A70G, Profil 625-12n25-4, deckend weiss
im Mockup mit Varianten:
 - Variante 1 : Wiler Filz 275, rohweiss, 15mm, selbstklebend
 - Variante 2 : Holzwoleplatte Heraklit ZenMono 1.0, 25mm, weiss
darunter 25mm Holzfaser mit zwischenliegender Lattung



Vollholzträger C24



L E H M
T O N
E R D E

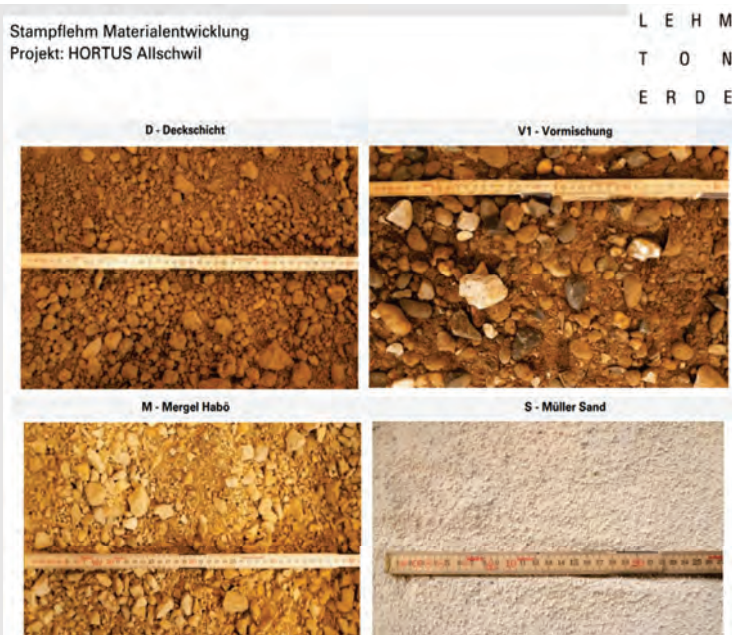


Blumer
Lehmann





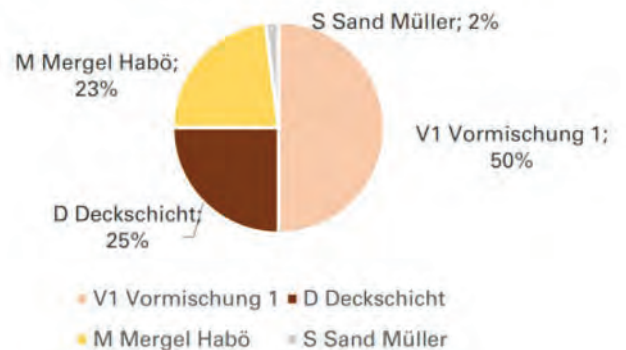
Zusammensetzung Stampflehm



Vorläufiges! Rezept für die Stampflehmmischung:

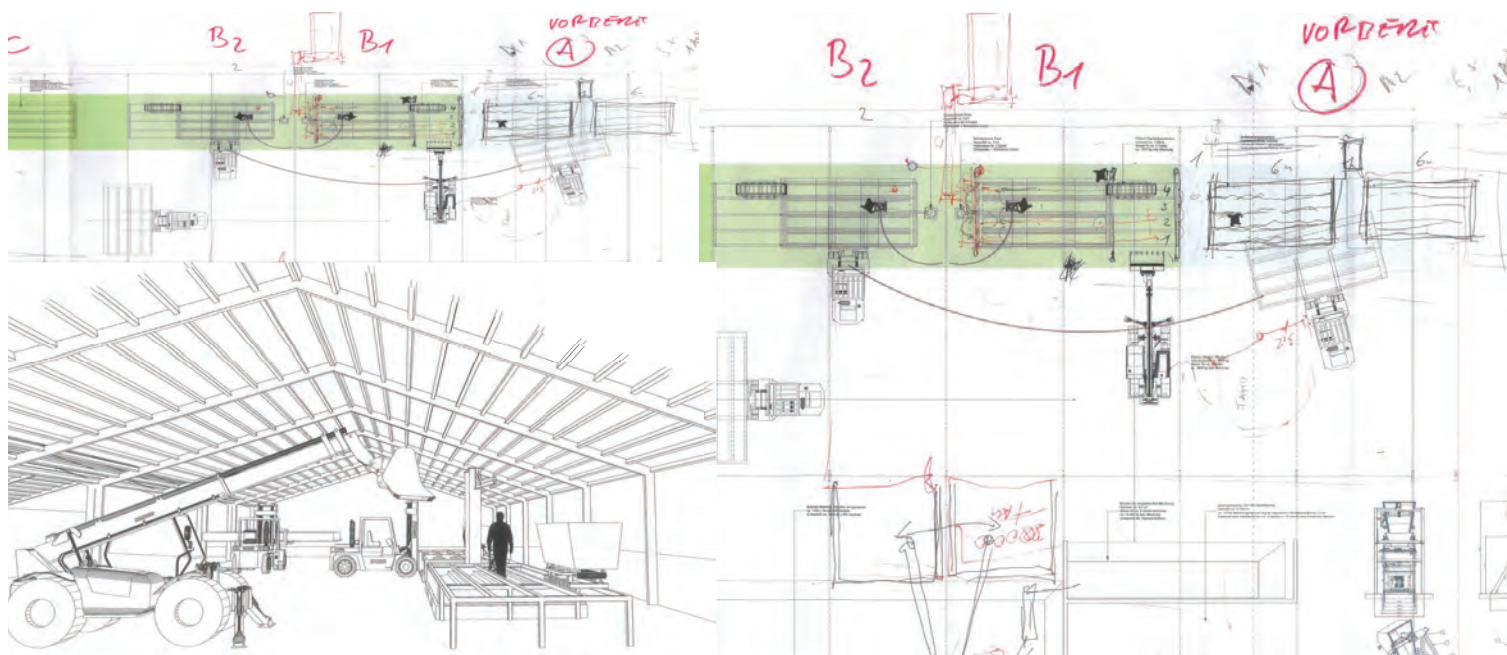
Code	Name	Typ	Korngröße	Anteil Masseprozent
V1	Vormischung 1	Basismaterial	gebrochen 0 - ca. 27mm	50%
D	Deckschicht	Tonbindung	fein	25%
M	Mergel Habö	Magerung	kantig 0 - 30mm	23%
S	Sand Müller	Magerung	kantig 0 - 2mm	2%

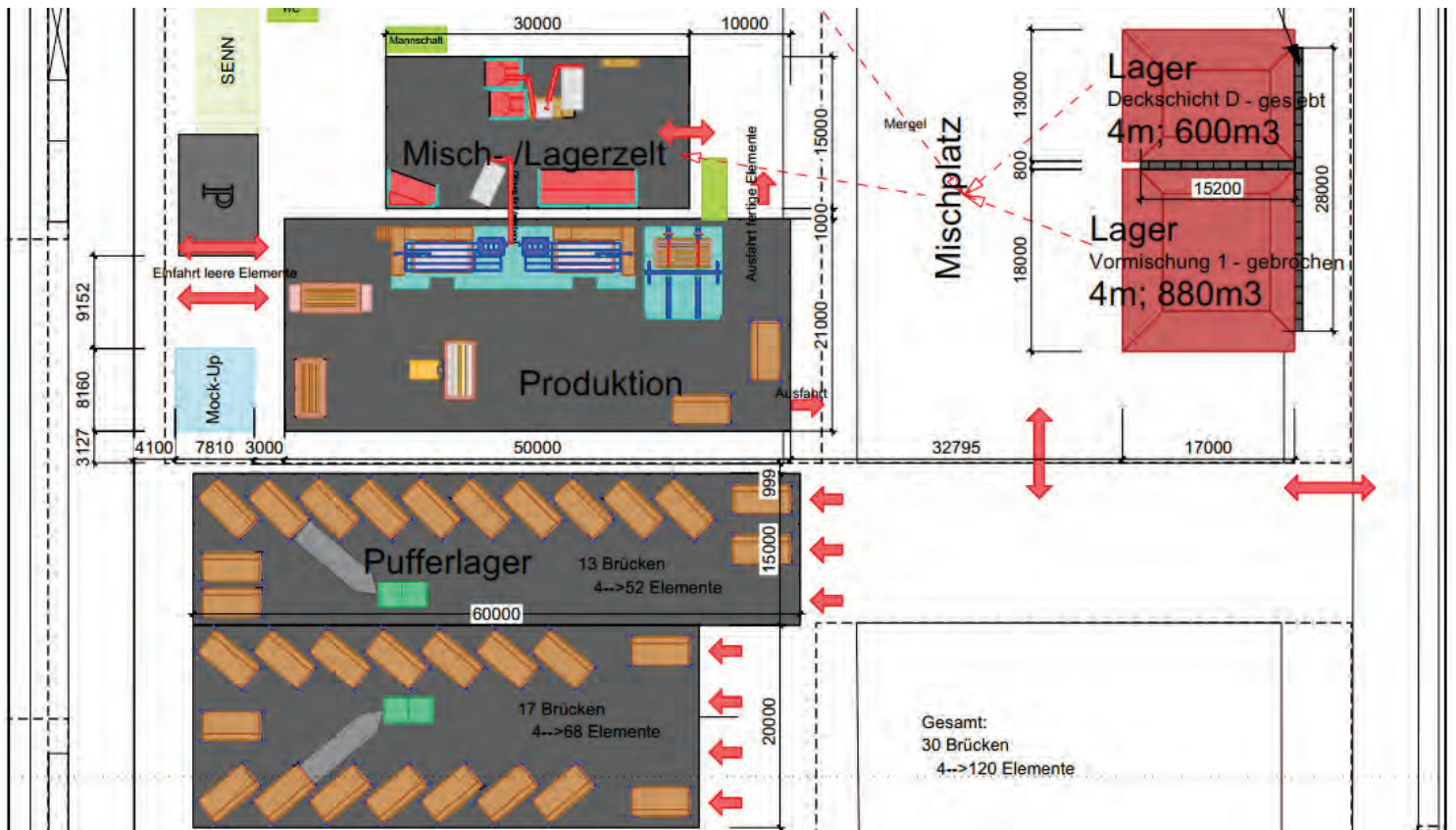
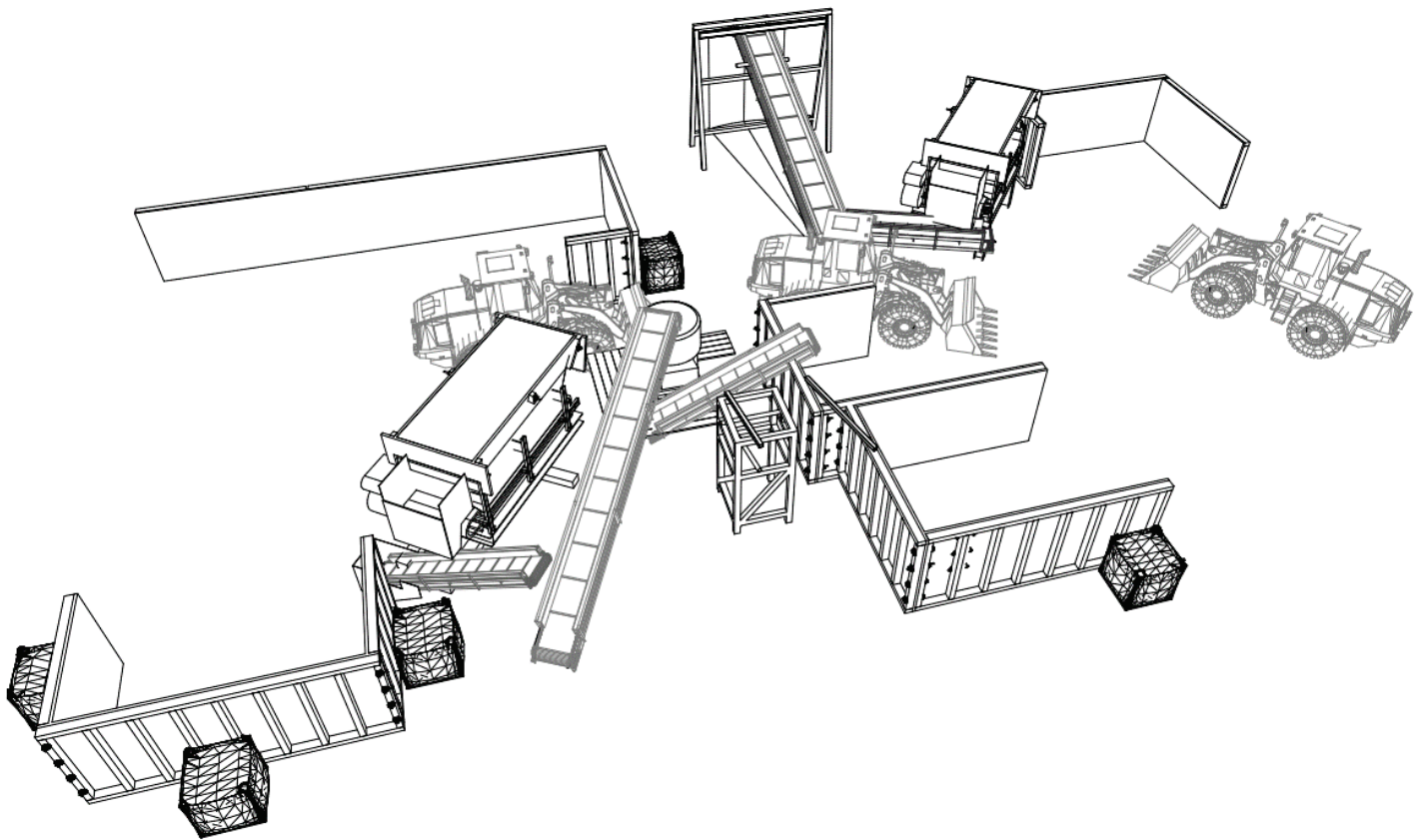
Anteil Masseprozent





Erarbeitung Feldfabrik Stampflehm BL & LTE



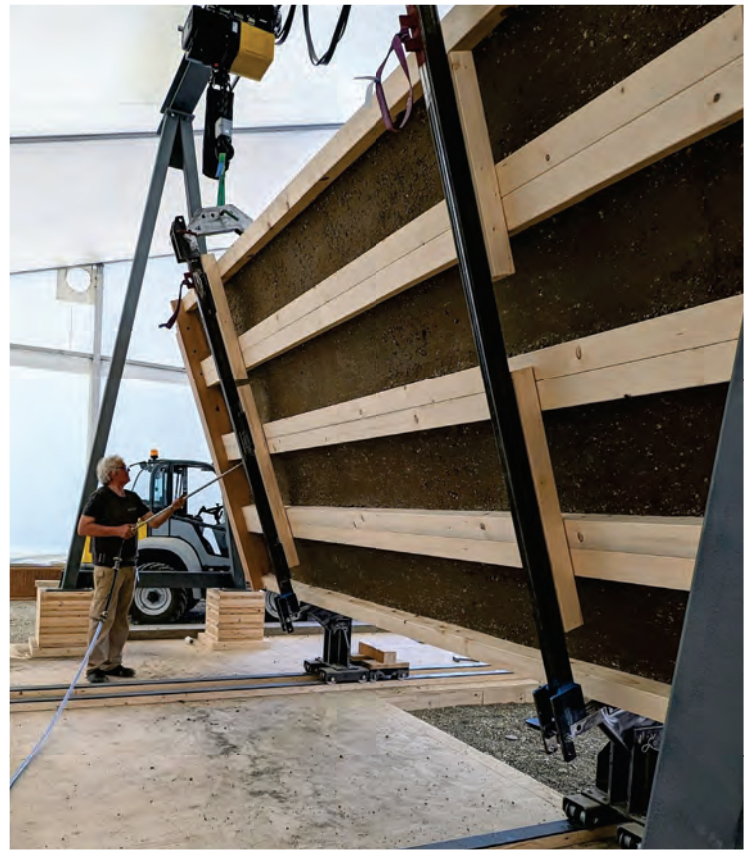
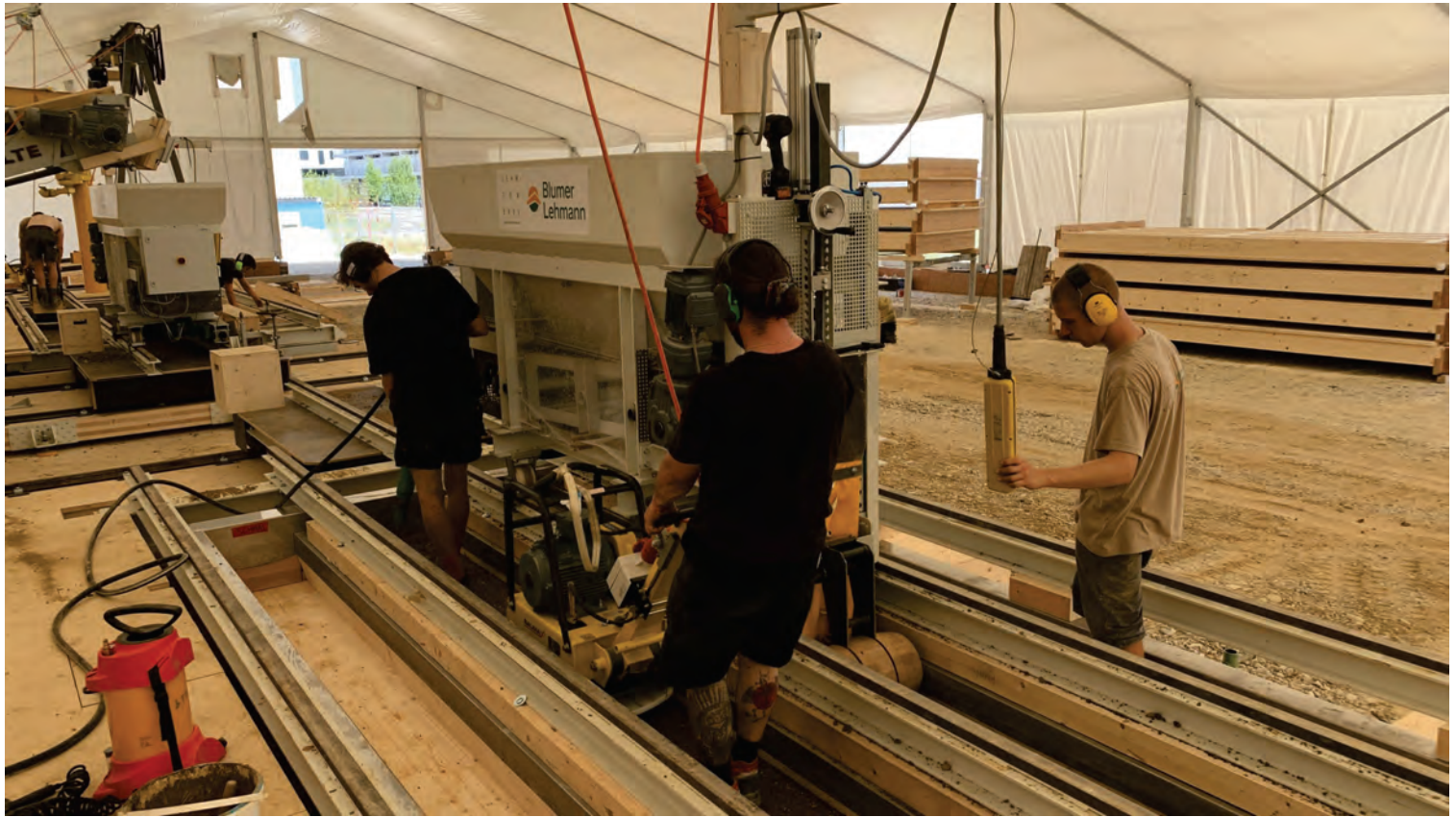


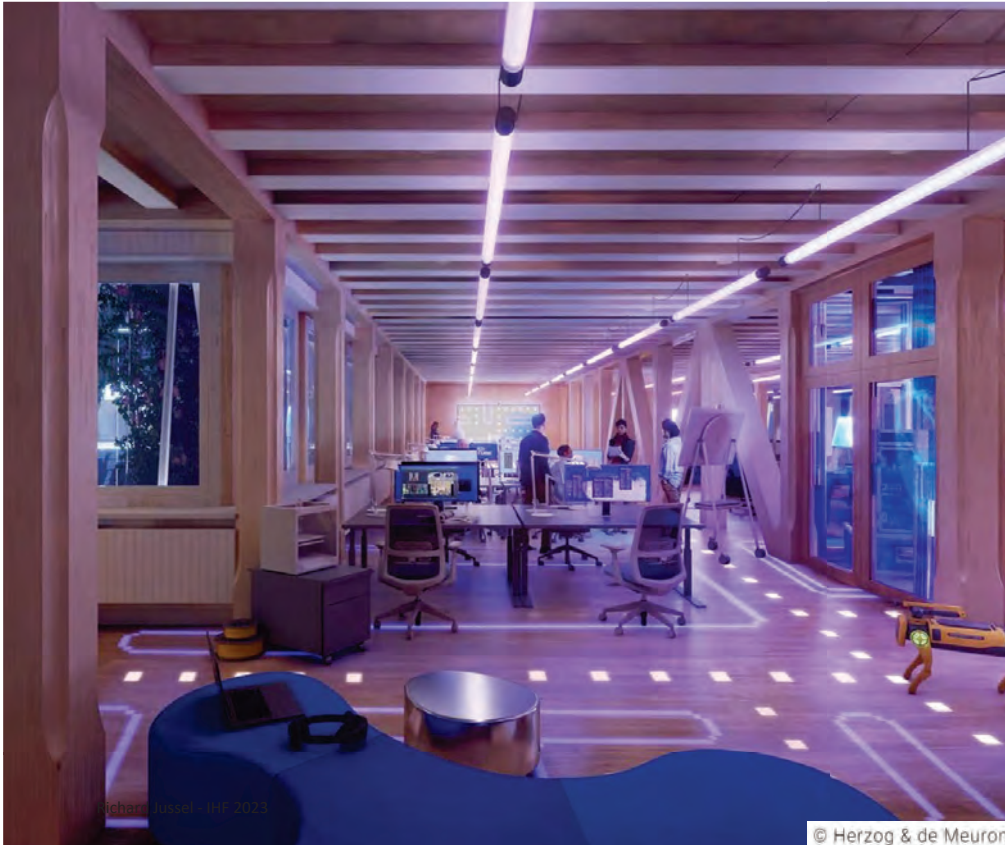




Materialaufbereitung Stampflehm: Aushub







Technology

Vernakuläre Baumaterialien werden mit neuster Technik und Innovation verarbeitet.





Erfassung der Standorte im Wald, 30 Forstkreise



Datenerfassung Holzherkunft – Ziel: reelle ökologische Daten



Projekt-Nr. Projekt	105157 Hortus	Blumer Lehmann	Wald		Datum (Abholzeitpunkt beim Fc)	Sägewerk	Distanz (km) Ladestelle - Sägewerk
Forstrevier	Ladeort / Waldname	Polter-Nr / Lof-Nr	Betriebsstuden Erntemaschin				
Bachmann Forst	Ammansegg	962	01:33:00		26.01.2023	August Brühwiler AG	10
Bitschnau	Allenwinden	3	01:49:00		16.01.2023	August Brühwiler AG	12
Entlebucher	Aeschbachstrasse	39828	01:04:00		17.01.2023	August Brühwiler AG	14
Forstrevier Elgg	Elgg, Waltenstein	326	00:45:00		24.01.2023	August Brühwiler AG	6
Forstrevier Elgg	Elgg, Waltenstein	8037	01:31:00		31.01.2023	August Brühwiler AG	18
Forstrevier Frauenfeld	Stählibuck	23, 28, 76, 93, 367	05:40:00		19.01.2023	August Brühwiler AG	13
Forstrevier Frauenfeld	Gerlikon	76	00:57:00		19.01.2023	August Brühwiler AG	10
Forstrevier Fischingen	Iddaburg	41	00:20:00		17.01.2023	August Brühwiler AG	14
Forstrevier Lommis	Tuttwil	37	00:37:00		4.01.2023	August Brühwiler AG	6
Forstrevier Zürichholz	Schmidrüti	16369	00:38:00		6.01.2023	August Brühwiler AG	10
Hotz Landmaschinen	Bauma	1, 2	01:54:00		01.01.2023	August Brühwiler AG	15
Forstrevier Sirnach	Sirnach, Sirnachberg	12, 13	01:21:00		3.01.2023	August Brühwiler AG	6
FR Schewa	Mosnang	1	00:07:00		7.01.2023	August Brühwiler AG	20
Forstrevier Russikon	Mosnang	823	00:48:00		3.01.2023	August Brühwiler AG	15
Beat Lenzlinger	Allenwinden	1	04:08:00		5.01.2023	August Brühwiler AG	15
Schlatt		13	04:10:00		5.12.2022	Konrad Keller AG	9.1
Basadingen-Schlattigen		17	02:28:00		13.12.2022	Konrad Keller AG	6.9
Stein am Rhein			05:34:00	27	20.01.2023	Konrad Keller AG	9.6
Stein am Rhein			05:34:00	27	20.01.2023	Konrad Keller AG	9.8
Basadingen-Schlattigen		2, 6, 8	04:38:00	22.5	24.01.2023	Konrad Keller AG	8
Schlatt		1	04:07:00	20	25.01.2023	Konrad Keller AG	9.1
Stammheim		1630	03:17:00	16	26.01.2023	Konrad Keller AG	9
Basadingen-Schlattigen		14	01:35:00	7.69	26.01.2023	Konrad Keller AG	9
Stammheim		1791	01:39:00	8	27.01.2023	Konrad Keller AG	4.5
Stammheim		1663	02:28:00	12	27.01.2023	Konrad Keller AG	4.5
Stammheim		1942	04:32:00	22	07.02.2023	Konrad Keller AG	3.9

Reelle ökologische Daten vom Wald – Holzindustrie – Holzbau



Datenerfassung Holzherkunft Urstamm



Einschneiden der Vollholzträger





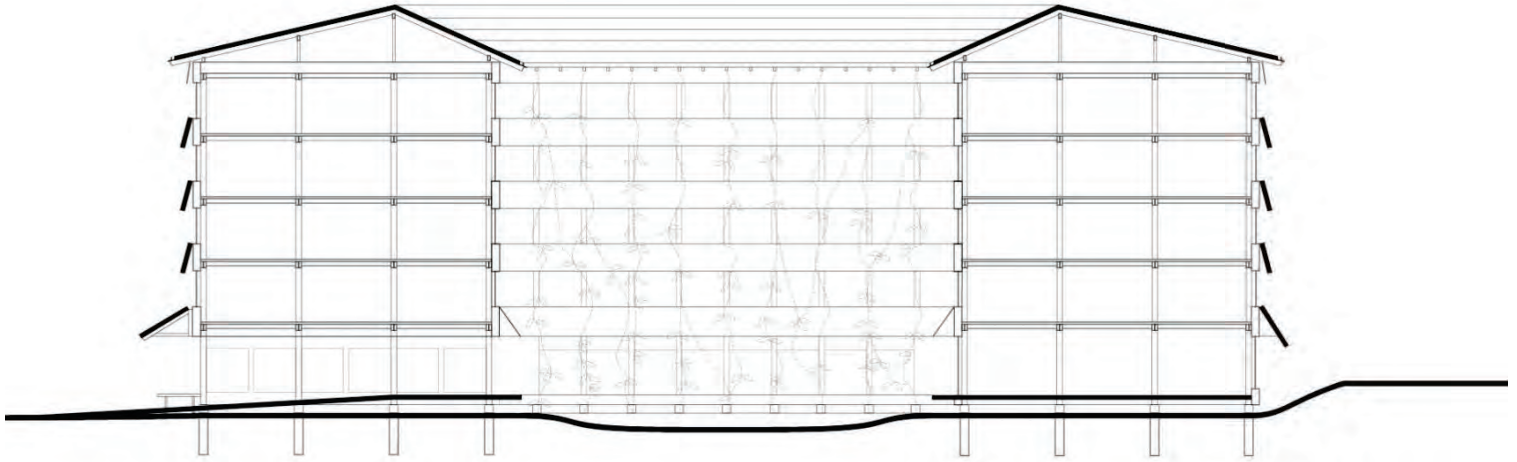
Trocknung des Holzes

- so lange wie möglich an der frischen Luft
 - Teils mit natürlicher Unterstützung von Luftschub durch Strassen oder durchfahrende Züge
- Langfristiger Platzbedarf
- Trocknungskammern werden mit Nebenprodukten aus Sägereien beheizt
- Logistik wird mit Elektrostaplern abgewickelt



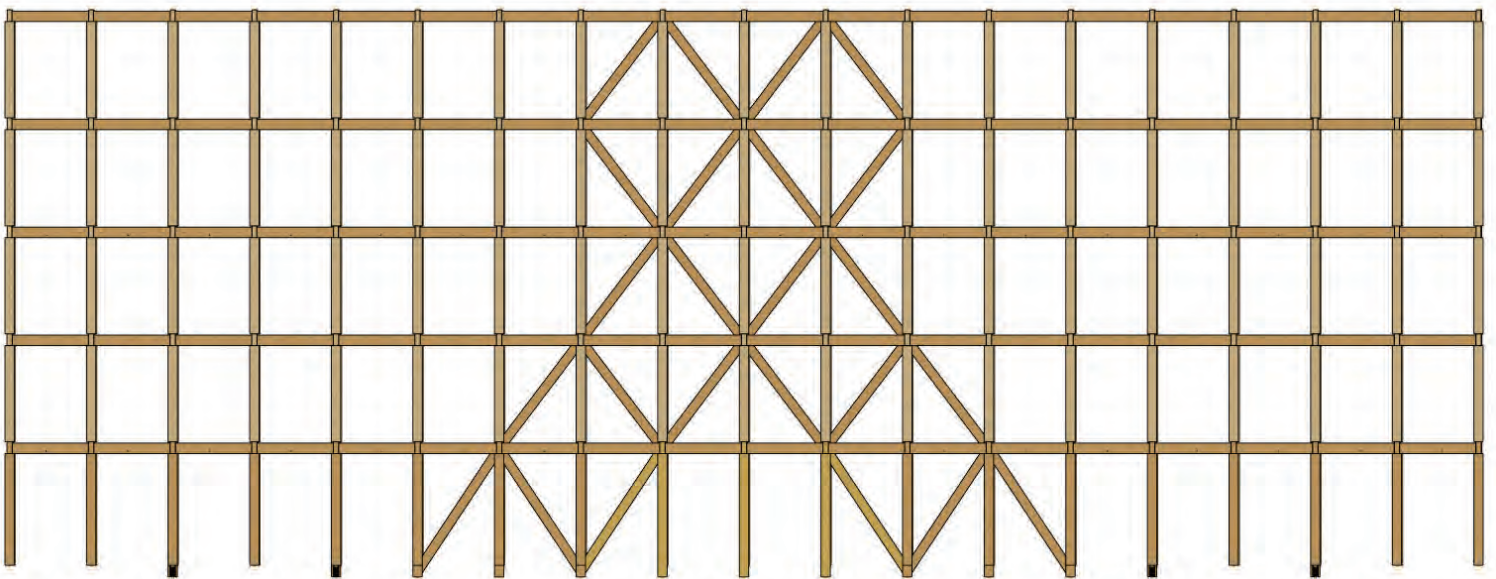


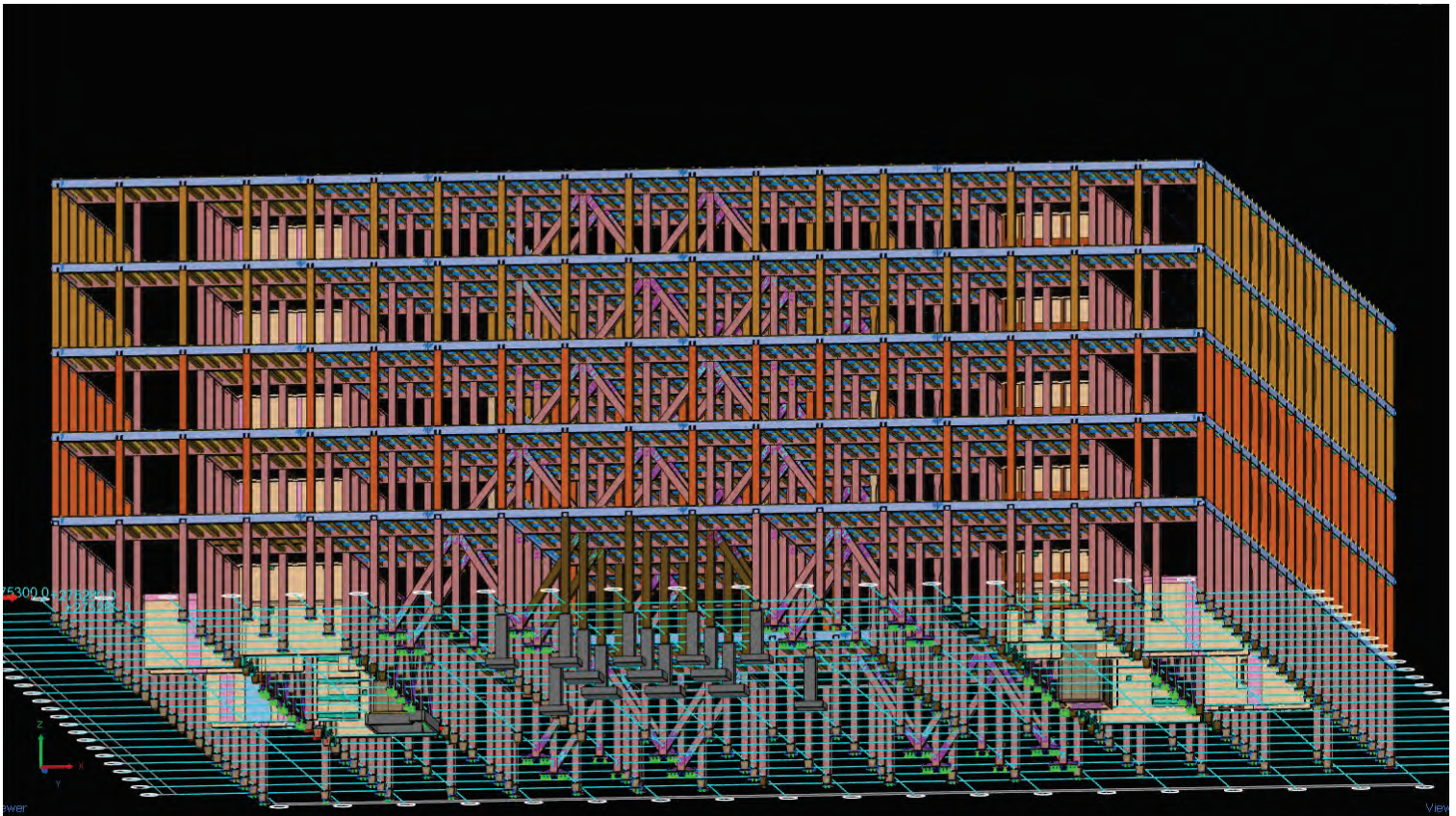
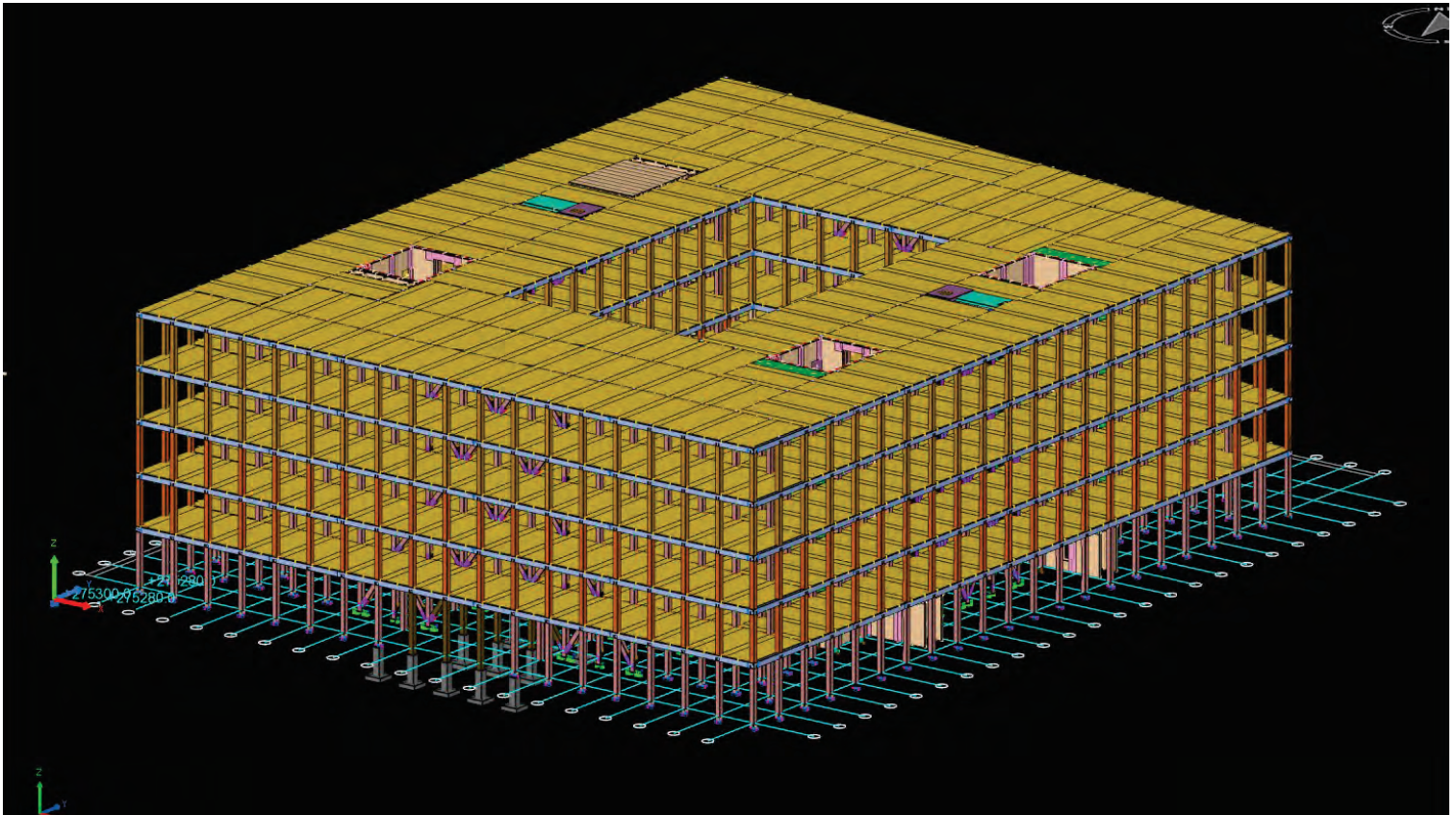
Bepflanzung und Biodiversität



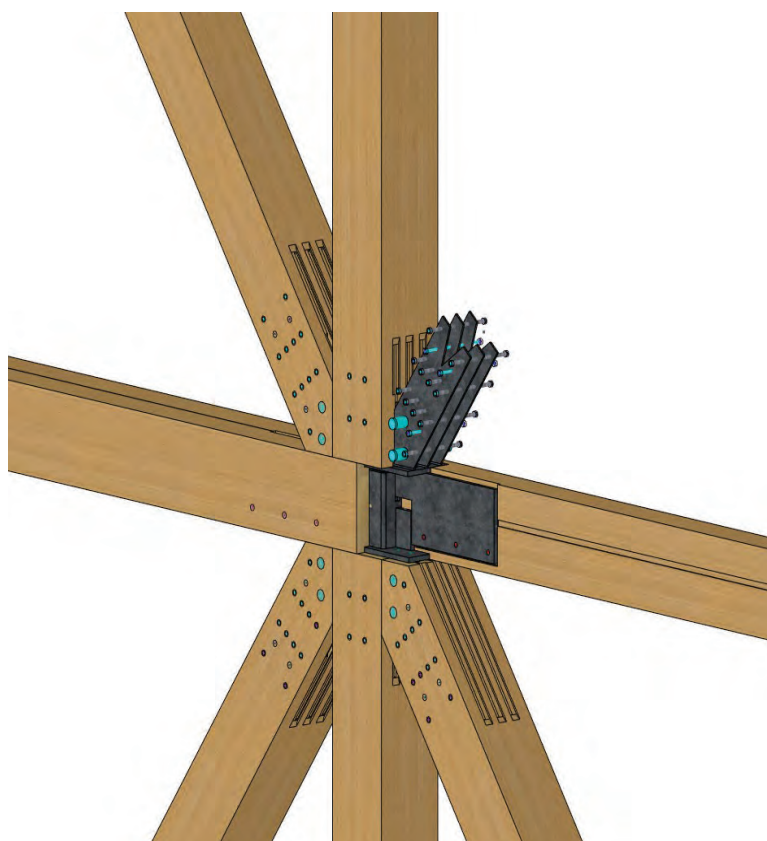
0 5 10m

© Herzog & de Meuron









70

Terminlicher Ablauf

- Start Produktion Ende Sommer 2023
- Start Montage Herbst 2023
- Hülle dicht Ende April 2024

Schutz der Bauteile
während der Bauphase

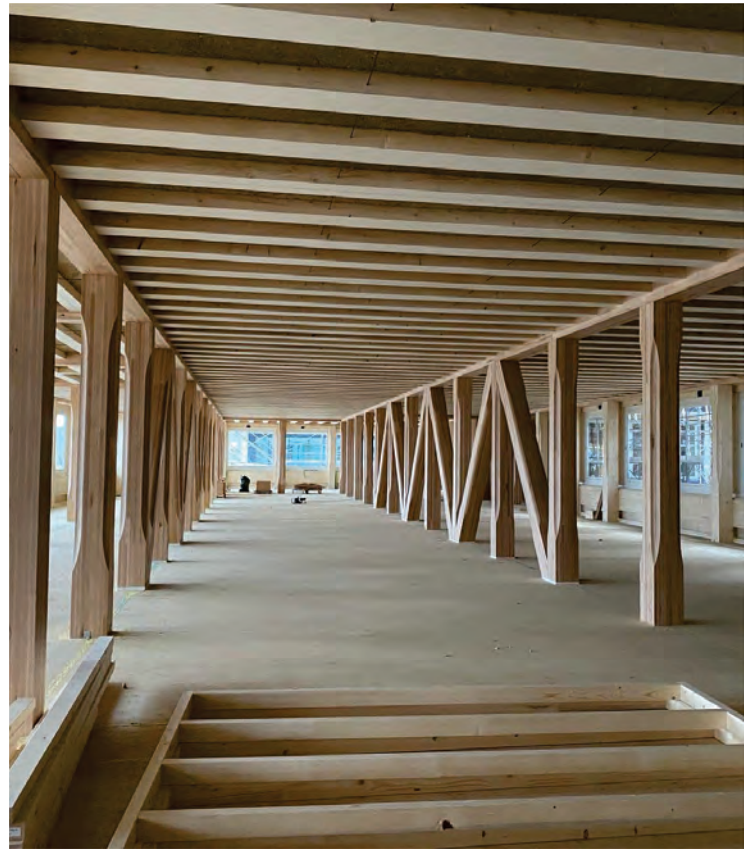
- Temperatur für Holz-Lehm
- Wintermassnahmen





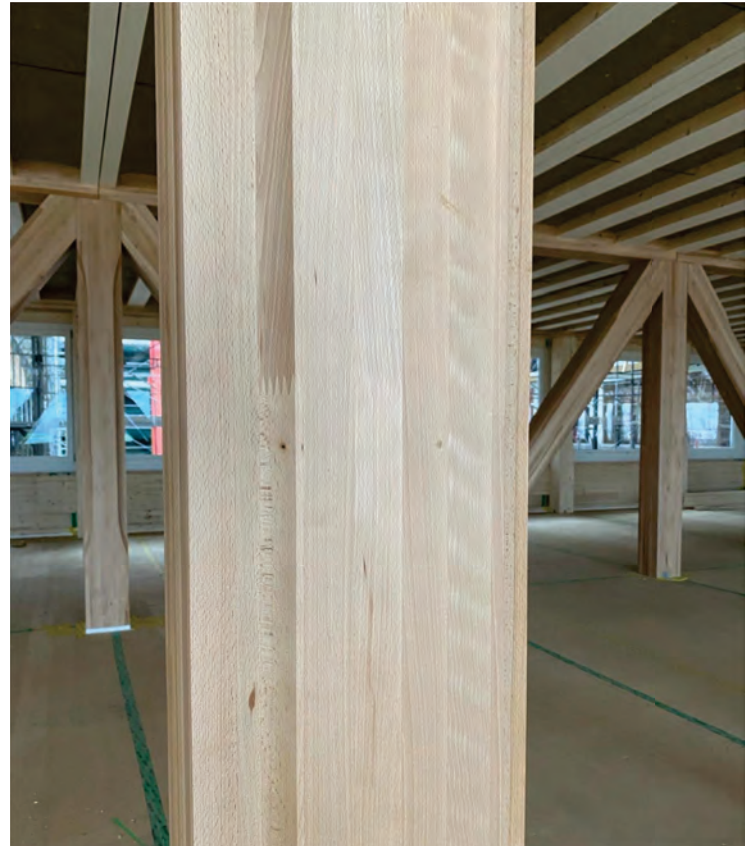


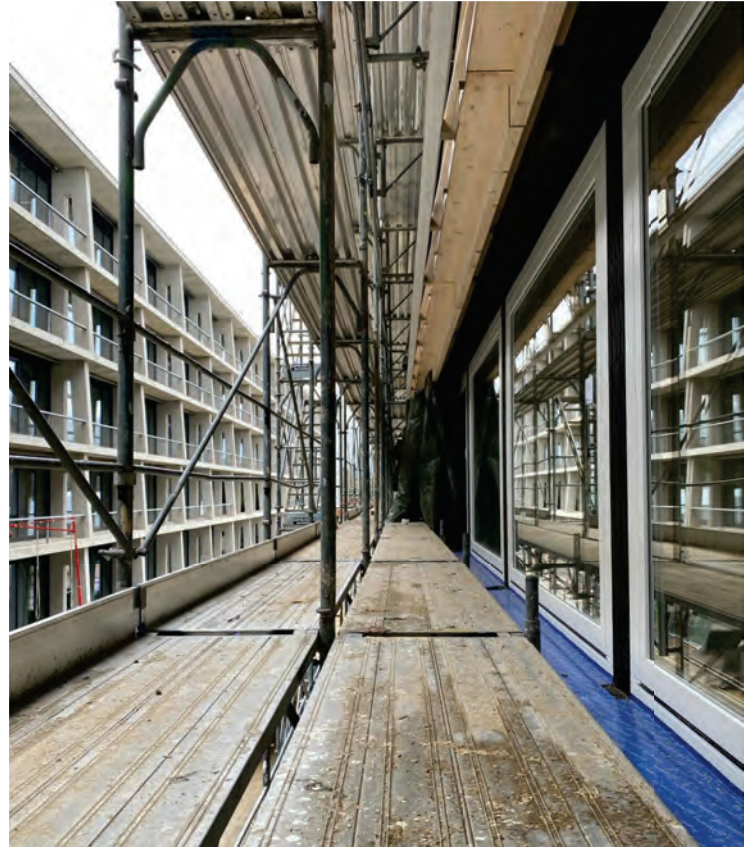
















Die nachhaltige Immobilie – bauen nach den Standards von morgen



- Sie behält den Wert und legt an Wert zu.
- Es muss die Bereitschaft aller gewonnen werden in einer Kollaboration die umfassenden Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.
- Der digitale Prozess BIM als Grundlage in der Entwicklung bis zu Berechnung der ökologischen Daten.
- Ressourcenschonende Bauweise – tiefer ökologischer Fussabdruck der auf Netto-Null mit NET abgetragen werden kann.
- Das **5-7 kg Haus** CO₂ pro m² EBF / Jahr
- Betriebsenergie, die von Beginn weg auf Netto-Null ausgerichtet ist.
- Positionierung der Immobilie, flächeneffiziente Haustypologie, solare Architektur, gesellschaftlicher Nutzen
- Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft.
- Gesundes Wohnen, Behaglichkeit, hoher Nutzen
- Umfassende zukunftsgerichtete Investitionen, FM-Konzepte, Begleitung der Bauherren – z.B. Energiegemeinschaften

Die Wirkung eines Einzelnen ersetzt nie das, was wir gemeinsam erreichen können



- Die Baubranche und die gesamte Holzkette sind gefordert, die Netto-Null-Ziele zu erreichen. Hortus ist in dieser Hinsicht ein Vorzeige-Projekt.
- Mit einem bekannten Architekten wie Herzog & de Meuron wurde dieses Projekt schon vor der Ausführung bekannt und somit auch die nachhaltige Bauweise.
- Mit dem Projekt konnten wir uns mit dem Team und in der Holzkette weiterentwickeln in den ökologischen Prozessen.
- **Der Bauherr Senn hat Mut bewiesen und die Idee von einem Gebäude mit einem sehr tiefen ökologischen Fussabdruck umgesetzt. Er hat den Standard der Zukunft bestellt.**
- Der rollende Prozess war nicht ideal und führte zu Mehraufwand und zu Mehrkosten bei allen Parteien.
- Mit viel Holzbaukompetenz ist ein schönes und robustes Holzbauprojekt entstanden, das umfassend für Nachhaltigkeit steht und als Leuchtturmprojekt seine Wirkung zeigen wird.



Danke!