

# **HORTUS – Bauen nach dem Standard von morgen**

House of Research and Sustainability

Richard Jussel  
Blumer-Lehmann  
Erlenhof, Schweiz





# HORTUS – Bauen nach dem Standard von morgen

## 1. Summary

Wenn es um den Baustandard der Zukunft geht, ist nicht nur die Planung und Erstellung eines Gebäudes massgebend, sondern es wird eine neue Denkhaltung gefordert, die die verschiedenen gesellschaftlichen Fragestellungen rund um Themen wie die Ressourcen- und Bodenknappheit, die Mobilität oder den Klimawandel mit Hitze und Starkregen als Folgeerscheinungen, einbezieht. Das Ziel für den Bau eines Gebäudes sollte also lauten, die Emissionen über die gesamte Wertschöpfungskette so schnell wie möglich zu reduzieren.

In der Schweiz ist man in der Reduktion der Betriebsemissionen einen Schritt weiter und auf einem guten Weg. Allerdings werden beim Erstellen von Neubauten noch kaum Emissionen eingespart und in der Planung wird die CO<sub>2</sub>-Thematik noch zu wenig oder überhaupt nicht berücksichtigt. Der Ruf nach Vorzeige- und Leuchtturmprojekten wird daher immer lauter.

Mit einer sozial-ökologischen Denkhaltung und einer nachhaltigen Bauweise ist die gesamte Baubranche gefordert, die Netto-Null-Ziele zu erreichen. Die Wirkung eines einzelnen Akteurs ersetzt nie das, was wir gemeinsam erreichen können. Daher muss die gesamte Holzkette zusammenstehen, Stärke beweisen und noch mehr Wissen aufbauen rund ums nachhaltige Bauen. Dabei zu berücksichtigen sind diverse Themen wie: Gesellschaft, Umwelt, Politik, Klimawandel, Ökobilanzierung, Gebäudekonzepte, Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft, Beschaffungssicherheit, Nutzungspotenziale des Waldes, Kaskadennutzung, Negativemissionstechnik und andere mehr.

Um in der Baubranche die Netto-Null-Ziele zu erreichen, heisst es also, dass wir uns den Fragestellungen rund um das nachhaltige Bauen bewusst werden und umgekehrt auch, dass den starken Befürwortern des Klimaschutzes das Vertrauen in die Bauwirtschaft gelingt.



Abbildung 1: Die Grünflächen um den HORTUS begünstigen viele Faktoren rund um die Nachhaltigkeit.

## 2. HORTUS – Das Baukonzept

Als Pionierprojekt für nachhaltiges Bauen erforscht HORTUS, wie sich ursprüngliche, regionale Materialien in modernen Anwendungen bewähren. Die Renaissance der Baumaterialien Lehm und Massivholz. Zu Beginn stand die Frage im Raum, welche Massnahmen nötig sind, um in der Erstellung eines Gebäudes einen möglichst kleinen ökologischen Fussabdruck zu hinterlassen. Das Ziel war ein CO<sub>2</sub>-Ausstoss von ca. 5–7 kg/CO<sub>2</sub> pro m<sup>2</sup> und Jahr und die Abdeckung des energetischen Gewinns mit PV-Anlage muss den Verbrauch abdecken und die Erstellungsenergie / Emission auf ein Minimum reduzieren. Beim Projekt Hortus hat der Bauherr vieles in der eigenen Hand: Vom Bauherrn als Ideenträger bis hin zum Verwalter der Büromietfläche.

Lange bevor auf der Baustelle auf dem BaseLink-Areal in Allschwil gebaut wird, wusste unser Projektleiter Martin Eggenberger bereits, dass über 4000 Kranzüge nötig sein werden, um den Rohbau des künftigen Bürogebäudes zu errichten. Denn zur umfassenden Projektentwicklung gehört ein verlässliches Montagekonzept ebenso dazu wie ein Mock-up, das die Materialwahl unterstützt, die Architektur präzisiert oder Produktionsprozesse definiert. «Die Grösse und die Masse des Gebäudes sind beachtlich. Alle Faktoren und Schritte müssen aufeinander abgestimmt sein: das Bauprogramm, die Produktionsgeschwindigkeit, die Logistik, das Montagekonzept mit Wetterschutz und eben auch die Organisation der Montageabläufe, deren Takt grösstenteils der Kran vorgibt. Denn letztlich stellt die sorgfältige Planung dieser Abläufe bis hin zur kleinsten Schraube sicher, dass wir zuverlässig und termingerecht die geforderte Qualität liefern können.»



Abbildung 2: Mock-up des Hortus Baus auf der Baustelle in Allschwil, BL

### 2.1. Konsequenter transparent

Beim Projekt auf dem BaseLink-Areal in Allschwil bekommt dieser Grundsatz noch mehr Gewicht als sonst. Denn HORTUS beschreitet neue Wege und geht beispielhaft voran. Das Pilotprojekt setzt mit seiner nachhaltigen Bauweise mit natürlichen Materialien aus der Region neue Massstäbe. Bauherr SENN hat zusammen mit Herzog & de Meuron Architekten und den Ingenieuren von ZPF den Grundstein für das klimaschonende Bürohaus mit rund 10 000 m<sup>2</sup> Fläche gelegt. Wir von Blumer Lehmann konnten mit unserem Holzbau-Know-how schon früh beratend zur Seite stehen und nach der Planung in einem ersten Schritt



mit dem 3 × 6 m grossen, geschosshohen Mockup Antworten auf Fragen zu Konstruktion und Materialisierung liefern. Die Bauherrschaft legt beim verwendeten Holz grossen Wert darauf, dass die Herkunft genau nachvollziehbar ist. Projektleiter Martin Eggenberger: «Gesamthaft verbauen wir rund 3000 m<sup>3</sup> regionales Schweizer Holz. Die Beschaffung stellten wir in Zusammenarbeit mit 5 Sägewerken und 30 Forstrevieren bereits seit Herbst 2022 sicher, damit das Holz rechtzeitig geschlagen und auf kurzen Transportwegen angeliefert werden konnte.»



Abbildung 3: HORTUS setzt neue Massstäbe für nachhaltiges Bauen. Die Eröffnung ist im Jahr 2025 geplant.

## 2.2. Nachhaltigkeit auf höchstem Niveau

Die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, von Cradle-to-Cradle und Second Life spielen bei der Projektentwicklung eine grosse Rolle für die verwendeten Baumaterialien. So soll jedes Bauteil demontierbar sein und am Ende der Lebensdauer des Gebäudes dem Wald zurückgegeben oder in einem zweiten Leben wiederverwendet werden. Doch Nachhaltigkeit geht beim Projekt HORTUS mindestens noch einen Schritt weiter. So wird mit möglichst ursprünglich belassenen Materialien gebaut, die wenig bearbeitet wurden. Es kommt daher viel Massivholz und nur minim verleimtes Brettschichtholz zum Einsatz. Regional verfügbares Buchenholz wird anstelle des sonst üblichen Fichtenholzes für statisch stark beanspruchte Konstruktionen verwendet. Für die Decken wurden spezielle Holz-Lehm-Verbundelemente entwickelt, die zu drei Viertel aus dem Aushubmaterial der Baustelle bestehen. Und die Energieversorgung wird über die Fotovoltaikanlage auf dem Dach und an der Fassade so maximiert, dass das Gebäude innerhalb einer Generation die aufgewendete graue Bauenergie kompensiert hat und dann energiepositiv ist.



Abbildung 4: Im Gebäude wird viel Massiv- und Laubholz zum Einsatz kommen.



### 2.3. Bedarfsgerechte Vermietung

Die Eröffnung des HORTUS ist im Jahr 2025 geplant. Insbesondere Digital- und Technologieunternehmen werden hier ein komfortables und gesundes Arbeitsumfeld vorfinden und vom Austausch untereinander und mit der benachbarten Life-Science-Branche profitieren. Ein entsprechendes Vermietungskonzept sieht vor, dass die Mietflächen Raw & Ready ausgebaut werden. Das heisst, die Mieter kümmern sich selbst um die Raumunterteilungen und Inneneinrichtung. In Ergänzung bietet HORTUS voll ausgestattete Gemeinschaftsflächen wie eine Lounge, Sitzungsraum und sanitäre Anlagen an.



Abbildung 5: Das Vermietungskonzept sieht vor, dass die Mietflächen Raw & Ready vermietet werden.

### 2.4. Lehm – traditioneller Baustoff zeitgenössisch eingesetzt

Gemeinsam mit der Firma «Lehm Ton Erde» entwickelte Blumer Lehmann eine Feldfabrik, in der in Zelten vor Ort, die Holz-Lehm-Verbundelemente für die Bodenelemente hergestellt werden. Die Arbeitsgemeinschaft nahm den Betrieb im Spätsommer auf einem freien Baufeld neben der Baustelle auf.

### 2.5. Wie funktioniert das konkret?

Die Rezeptur für die Stampflehmmischung wurde von «Lehm Ton Erde» erstellt. Sie besteht zu 76% aus dem lokalen Aushub der Baustelle und zu 24% aus regionalem Mergel. Zur Erstellung der finalen Mischung wurden die einzelnen Bestandteile der Mischung gesiebt und gebrochen und liegen mit Planen vor der Witterung geschützt bereit neben der Feldfabrik.



Abbildung 6: Die Holz-Lehm-Verbundelemente wurden speziell für den HORTUS-Bau entwickelt.

Mit dem Radlader wird im Zwei-Wochentakt der Aushub mit dem Mergel vermischt und final aufbereitet. Die fertige Lehmmischung wird anschliessend in die vorgefertigten Holzelemente über zwei eigens entwickelte Mini-Beschicker eingefüllt und mit Rüttelplatten zu Stampflehm verdichtet. Insgesamt werden für die 12 000 m<sup>2</sup> grosse Deckenfläche rund 3000 t Lehmmischung zu Stampflehm verarbeitet. Der Stampflehm schützt die darüberliegende Dreischichtplatte vor Abbrand. Die Elemente wurden einem Brandversuch unterzogen und sind REI60-zertifiziert, das heisst, sie garantieren einen 60-minütigen Feuer- und Rauchwiderstand. Die Masse des Stampflehms wirkt schalldämmend sowie thermisch ausgleichend. Die porösen Oberflächen gleichen Feuchtigkeitsspitzen aus und regulieren das Raumklima: Holz und Lehm ergänzen sich in diesem Deckensystem perfekt.

## 2.6. Buchenholz und Fichtenholz

Ziel des Projekts ist es, den Werkstoff Holz nicht nur regional zu beschaffen, sondern auch möglichst ohne Leim zu verarbeiten. Keine leichte Aufgabe, wenn es um die statischen Aufgaben der Holzkonstruktion geht. Dafür wird neben dem traditionellen Fichtenholz zusätzlich Buchenholz verwendet, wo nötig. Dieses ist regional gut verfügbar und zudem sehr belastbar. Die Herausforderung besteht darin, dass Buchenholz aufgrund der Härte schwieriger zu bearbeiten ist und stärker auf Feuchtigkeit reagiert als Fichtenholz.



Abbildung 7: Die bearbeiteten Buchenholz-Bauteile warten auf ihren Transport nach Allschwill.

### 3. Das Nachhaltigkeitskonzept

Die Grundpfeiler des Konzepts enthalten soziale, ökologische und ökonomische Aspekte, die in jeder Phase des Projektes präzisiert und im Sinne der Nachhaltigkeit geplant, gebaut und betrieben werden.

#### 3.1. Nachhaltigkeits-Kennzahlen

Es werden die Nachhaltigkeits-Zielwerte der folgenden Labels angestrebt:

- SNBS, Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz
- SNBS und Agenda 2030
- SIA-Rahmenbedingungen für Nachhaltigkeit

Das Gebäude soll mehr Energie produzieren, als es verbraucht. Ausserdem soll es die notwendige Energie für die Raumwärme und -kühlung, die Warmwasseraufbereitung sowie für Licht und Betrieb der technischen Anlagen, inklusive einer Ladestationen für E-Bikes und E-Autos, selbständig erzeugen.

Mit einer Überproduktion der elektrischen Energie und mit NET (Negativemissionen-Technologie) sollen ausserdem die Erstellungsemissionen und die Betriebsenergie (CO<sub>2</sub> + Graue Energie) innerhalb von maximal 30 Jahren kompensiert werden, so dass der Bau die Umwelt nach dieser Zeit nicht mehr belastet.

Ausserdem wird eine CO<sub>2</sub>-Bilanz mit Entwurfsvorgaben der Aufbauten (z.B. Aussenwände, Böden, Dach) und der technischen Anlagen erstellt. Vor der definitiven Auswahl werden entsprechende Berechnungen erstellt. Die Bilanzierung erfolgt in der ersten Phase durch UBP, Umweltbelastungspunkte. Die Werte stellt die KBOB, die Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren, zur Verfügung. Während dem weiteren Bauverlauf wird eine weitergehende differenzierte ökologische Betrachtung vorgenommen.

#### 3.2. Nachhaltigkeits-Zielwerte

**Amortisationszeit** für graue Energie/CO<sub>2</sub>: max. < 30 Jahre

##### **Baumaterialien**

Es kommen vorwiegend natürliche Baustoffe zum Einsatz sowie rezyklierte Baumaterialien, bei denen der Energie- und CO<sub>2</sub>-Ausstoss schon erfolgt ist. Der Baustoff Holz wird als CO<sub>2</sub>-Senke berücksichtigt.

##### **Konstruktion**

Folgende Konstruktionsprinzipien tragen dem nachhaltigen Baukonzept ausserdem Rechnung:

- Direkte Lastabtragungen
- Einfache Raster und Struktur
- Trennsysteme
- Kein zu hoher Glasanteil
- Energieeffiziente Gebäudehülle
- Mittlere Speichermasse bei beheizten Räumen
- Nachtauskühlung

##### **Betriebsenergie**

Die Betriebsenergie wird wie folgt erzeugt und optimiert:

- Nutzung von Sonnenenergie und Speicherkapazitäten
- Gutes Installationskonzept mit geringem Energieaufwand für Raumwärme und Raumkühlung
- Setzen von Prioritäten in der Steuerung
- Energiemanagement mit Einbezug der Klimadaten
- Datenmanagement – Aufbau für den Anschluss zum Stromnetz der Zukunft Schweiz



## Aushub

- Schichtabtrag des Aushubs
- Prüfen und Einsetzen der Materialien zum Bauen
- Stampflehm, Beschwerung, Dachaufbau



Abbildung 8: Gemeinsam mit der Firma «Lehm Ton Erde» entwickelt Blumer Lehmann eine Feldfabrik vor Ort.

## Dach

- Sicherung des Wasserkreislaufs mit Nutzung des Wassers des Daches für die Bewässerung
- Höhere Effizienz der PV durch kühleres Dach

## PV-Anlage

- Optimierte Anlage auf dem Dach
- Südfassade mit PV-Anlage
- Ost- und Westfassade mit Anlage an der Fassade für den Winterstrom
- Ersatzanlage bei einem Blackout
- Strom für Mobilität: Ausrüstung für E-Bikes und E-Autos.

## Wasserkreislauf / Retention

Mit der Retention im Gelände und einem zusätzlichem Wasserspeicher wird der Wasserkreislauf auch für längere Trockenzeiten verbessert. Mit dem Eintrag von nährstoffgeladener Kohle wird nicht nur eine Kohlenstoffsénke erstellt, sondern der Boden kann mehr Wasser speichern und unterstützt die Photosynthese der Pflanzen und Bäume.

## Begrünung

Mit dem Setzen der Bäume und Pflanzen können sehr viele Faktoren für das Klima und für die Gesundheit abgedeckt werden. Dazu gehören die natürliche Kühlung durch Schatten, die Produktion von Sauerstoff, sowie die Funktion der Pflanzen als Feinstaubfilter. Nicht zu vergessen; der erholsame Blick auf das Grün.

## Kreislaufwirtschaft

Für die Umsetzung wird das Konzept der Kreislaufwirtschaft Schweiz angewendet:



Abbildung 9: Der Nachhaltigkeitskreislauf

1. Geringe Mengen an Baustoffen, die aus nicht erneuerbaren Ressourcen bestehen.
2. Nutzen von Baustoffen, die aus erneuerbaren Ressourcen bestehen.
3. Einsatz von möglichst artreinen Baustoffen.
4. Einfache Reparatur und Ersatz von einzelnen Bauteilen.
5. Einsatz von Bauteilen, die am Ende der Lebensdauer des Gebäudes nochmals genutzt werden können.
6. Beim Rückbau des Gebäudes sollte die überwiegende Masse der Baustoffe der Natur zurückgeführt werden können.
7. Aus einem kleinen Teil des Gebäudes wird Energie aus der Verbrennung zurückgewonnen.
8. Zuteilung der Masse in der Kreislaufwirtschaft:
  - Anteil Baumaterialien, die aus nicht erneuerbaren Ressourcen bestehen
  - Anteil erneuerbare Ressourcen
  - Anteil der wieder verwendet werden kann
  - Anteil reine Baumaterialien
  - Anteil Rückbau auf Deponie
  - Anteil Verbrennung und Entsorgung

## Nachvollziehbarkeit / BIM

Alle verwendeten Baumaterialien werden genau erfasst und die Mengen in digitalem Modell hinterlegt (Madaster). So können die Zielwerte in jeder Planungsphase gut überwacht werden. Der Nutzen soll auch im späteren Facility Management gross sein.

## 4. Beteiligte Parteien am Bau

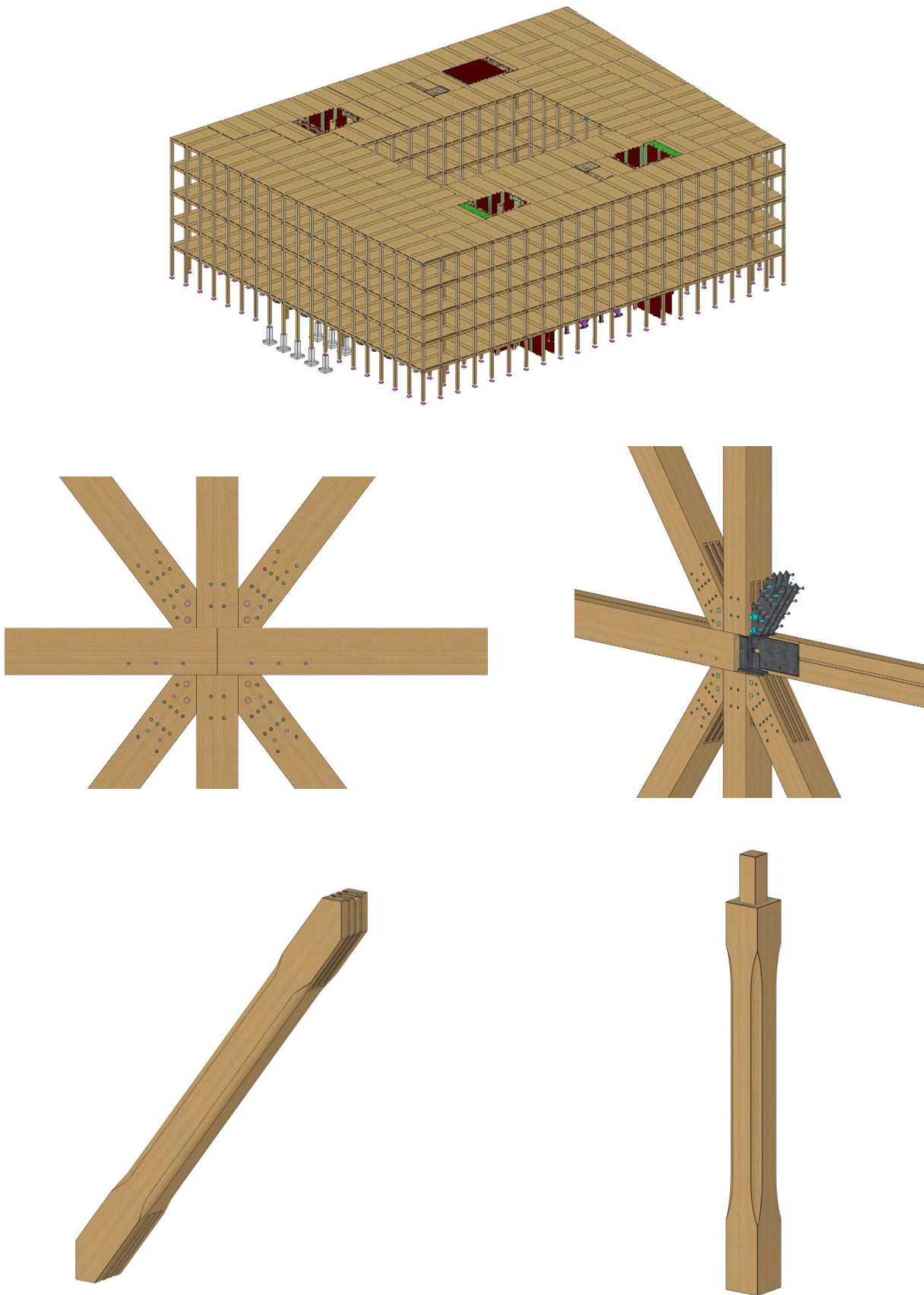
Bauherr:	Senn AG, St. Gallen
Architekt:	Herzog & de Meuron
Bauingenieur:	ZPF, Basel
Holzbau, Planung und Ausführung:	Blumer-Lehmann AG, Gossau
Stampflehm:	LTE, Schlins AT
Buchenstabholz:	Fagus Schweiz
Fensterbau:	Blumer Techno Fenster, Waldstatt

## 5. Impressionen vom Bau



Abbildung 10: Treppenhaus mit Brettstapel-Elementen.





Abbildungen 11: Technische Details des Holzbaus: 3D Modell (Gebäudeabmessung: 50 x 65 m), Anschlussdetails der Streben und Verbindung der Knotenpunkte, Bearbeitung der Stabbuche-Pfosten, 320 x 320 mm



Abbildungen 12: Massivholz-Doppelträger C24, 2 x 120 / 260 mm, BSP-40mm, Elemente ca. 2.8 x 5.4 m





Abbildungen 13: Montage des ersten, der fünf Geschosse und der Bodenelemente des HORTUS-Baus.



Montagestart: Oktober 2023

Hinweis: Das Copyright für sämtliche Bilder und Grafiken liegt bei der Blumer-Lehmann AG. Die Wiederverwendung ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung erlaubt.