

Haus Krokodil, Lokstadt in Winterthur: 8 Geschosse in Holz - (fast) ohne Beton und Stahl

Andreas Burgherr
Timbatec Holzbauingenieure Schweiz AG
Zürich, Schweiz



Haus Krokodil, Lokstadt in Winterthur: 8 Geschosse in Holz - (fast) ohne Beton und Stahl

1. Die Geschichte

Einst war das Lokstadt Areal in Winterthur die wichtigste Produktionsstätte für neue Lokomotiven und Züge in der Schweiz. Die Werkhallen der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik (SLM) waren die bedeutendste Lokschieme des Landes und ihre Loks schrieben Eisenbahngeschichte. Einige davon geben den neuen Gebäuden der Lokstadt ihren Namen. Zwischen 2018 und 2025 entsteht auf diesem Areal ein neuer Stadtteil nach den Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft: Die Lokstadt.

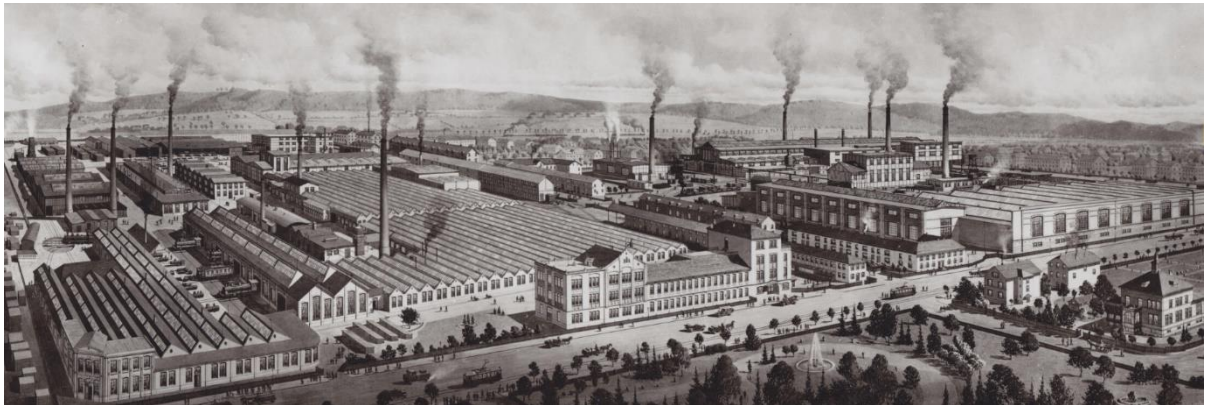


Abbildung 1: Wo früher Lokomotiven gebaut wurden, entsteht heute ein neuer Stadtteil mitten in Winterthur.
Bild: www.lokstadt.ch

Das Areal besteht zum Teil aus wertvollen und denkmalgeschützten Industriehallen, zum Teil aus Gebäuden, die modernen Ersatzneubauten weichen. Bei den Neubauprojekten legt die Bauherrschaft gleichermaßen Wert auf einen sorgfältigen Umgang mit der städtebaulichen und architektonischen Vergangenheit wie die Planer*innen.

2. Die Architektur

Es gibt wenige gute Beispiele, bei denen bestehende Industriearale ohne umfassenden Bruch mit der städtebaulichen und architektonischen Vergangenheit umgenutzt werden. Dies soll beim Lokstadt Areal anders sein: Baumerger & Stegmeier AG zusammen mit KilgaPopp Architekten AG gewannen nicht zuletzt wegen ihrem beispielhaften Umgang mit der Geschichte des Areals den Architekturwettbewerb. Die Lokstadt in Winterthur hat dank des langsamen Transformationsprozesses das Potential eines der Areale zu werden, bei dem eine Umnutzung unter Beibehaltung der historischen Identität gelingen könnte.



Abbildung 2: Ehemalige Werkhalle 180 und Visualisierung des neuen Hofhaus Krokodil.
Bilder: Studienauftrag Sulzerareal Werk 1

Die neue Überbauung soll eine Vorzeigesiedlung werden. Die Bauherrschaft definierte den SIA Effizienzpfad 2040 (Merkblatt des Schweizer Ingenieur- und Architektenverband für die Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft im Gebäudebereich) sowie Minergie-P (Schweizer Label für Niedrigstenergie-Bauten) als Ziel. Ein Holzbau zu planen war dann die logische Konsequenz.

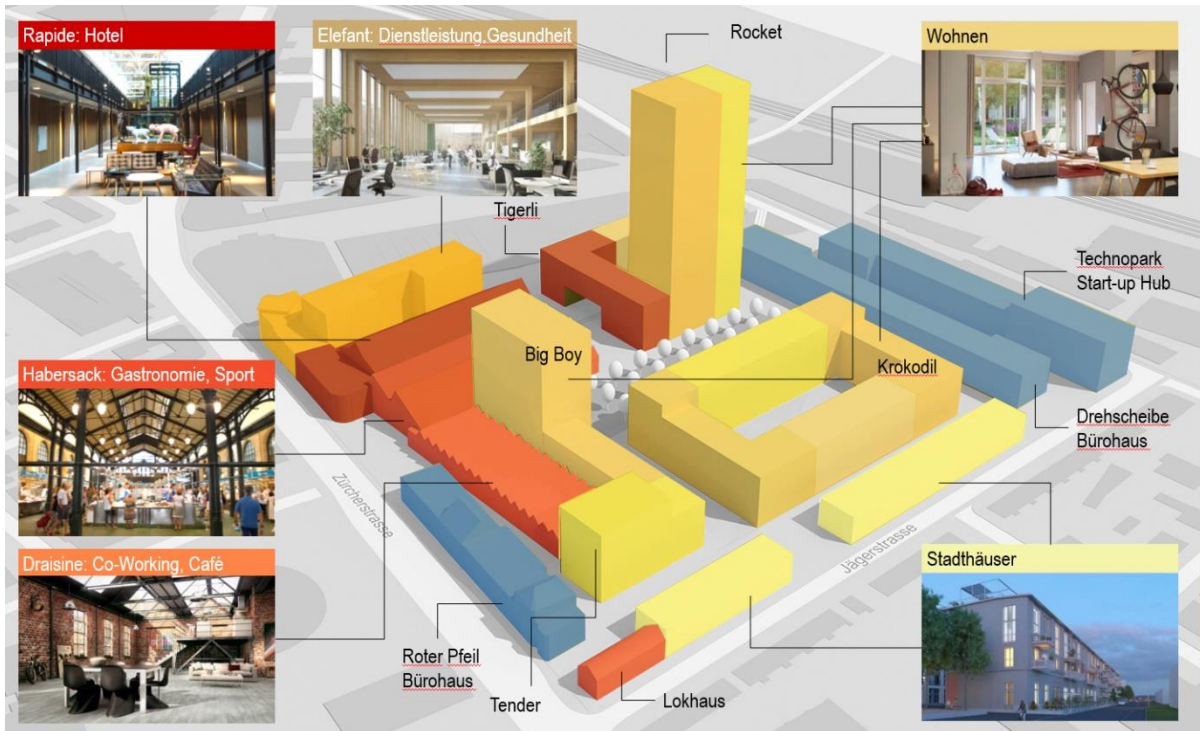


Abbildung 3: Übersicht über die Lokstadt Winterthur: Das Hofgebäude Krokodil ist der erste Baustein der Arealüberbauung gefolgt von den Stadthäusern und dem Elefant. Grafik: Implenia AG

Das Haus «Krokodil», ein 6- bis 8-geschossiges Hofhaus, ist der erste Baustein bei der Arealüberbauung und steht für die Vielfalt des Areals: In dem Holzbau entstehen 254 Eigentums-, Miet- und Genossenschaftswohnungen. Mit rund 30'000 Quadratmeter Nutzfläche gehört er zu den grössten seiner Art. Als Hommage an die erste elektrische Gotthardlokomotive, wird das Bauwerk Haus «Krokodil» getauft. Die gleichnamige Lokomotive wurde ab 1919 auf dem Areal in Winterthur gefertigt.

Die Blockrandbebauung um den 2000 Quadratmeter grossen Innenhof ist in Anlehnung an die ehemaligen Industriehallen als Skelettbau konzipiert. Mit dem architektonische Vokabular und der strukturellen Ordnung des Hauses erinnern die Architekten an die ehemaligen Produktionshallen. So sind Holzstützen und Unterzüge im Innern als raumbildende Elemente erlebbar und ein prägnanter Teil der Architektur. Die Fügung der Holzbauteile referenziert sich räumlich und tektonisch an traditionellen Holzverbindungen. Die sichtbare Holzstruktur verleiht den Wohnräumen eine klare Gliederung und schafft ein natürliches Raumgefühl.

3. Die BIM-Planung

Der digitale Zwilling

Bauvorhaben dieser Grösse bedingen minutiöse und lückenlose Planung. Bereits im Vorprojekt einigten sich die verschiedenen Planungsteams unter der Leitung von der Implenia das «Krokodil» konsequent nach den Methoden von Building Information Modellig (BIM) zu planen. So erstellten die Architekten zusammen mit Ingenieuren und Technikern ein digitales Ebenbild des Gebäudes samt vielen Zusatzinformationen – noch vor dem Spatenstich. Die Planung wurde dadurch anspruchsvoller und kostenintensiver. Auf den gesamten Bauprozess und die Lebenszykluskosten wirkt sich dies jedoch positiv aus, denn Fehler wurden frühzeitig erkannt.



Abbildung 4: Bei Grossprojekten wie dem «Krokodil» sind sehr viele Interessensegruppen involviert. Änderungen während der Planungsphase sind die logische Konsequenz. Dank BIM können sie einfacher umgesetzt werden, denn die Modelle und Bauteile der verschiedenen Fachplaner werden parametrisiert.

BIM: Weit mehr als ein 3D Plan

Die Planer setzen die Software BIMcollab für eine einfachere Zusammenarbeit ein. Damit weisen sie den verschiedenen Bauteilen sogenannte Issues, also Aufgaben und Pendenzen zu. Dies erübrigt langwieriges Suchen in den Plänen: Um Pendenzen abzuarbeiten, führt die Software einen per Knopfdruck an den richtigen Ort im digitalen Zwilling.

Mittel QR-Codes welche auf Plänen aber auch ausgedruckt und beim Gebäude- oder Wohnungseingang angebracht werden, kann eine digitale modellbasierte Pendenzenliste geführt werden. Handwerker und Planer scannen mit ihrem Handy die QR-Codes und sehen sofort eine auf sie massgeschneiderte Pendenzenliste. Hat ein Handwerker die Pendenzen alle erledigt, vermerkt er dies und teilt es so der Bauleitung mit. Das Grossprojekt Krokodil bot eine ideale Basis, diesen integrativen BIM-Prozess mit den Projektbeteiligten umfassend zu testen.

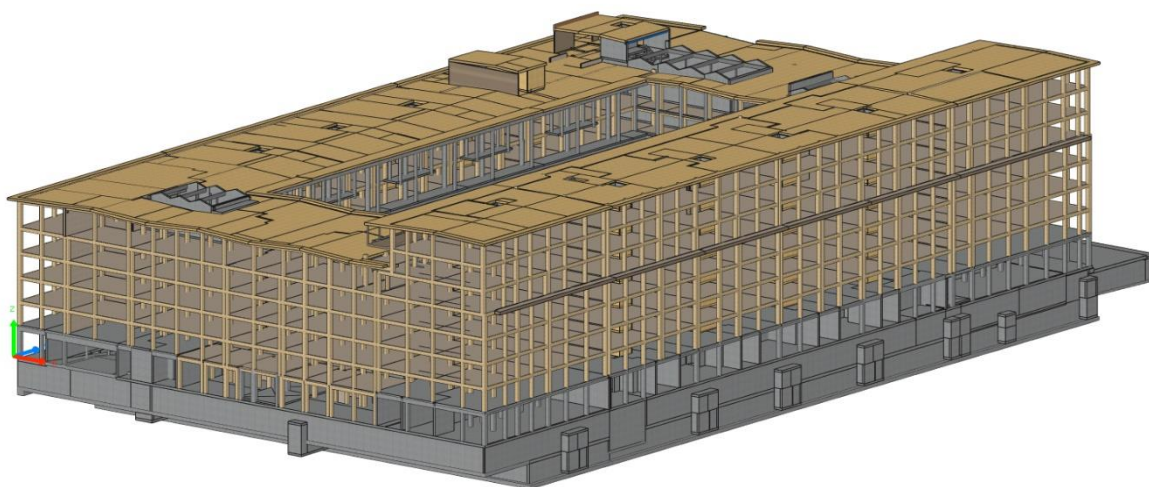


Abbildung 5: Strukturmodell Holz-Skelettbau.

4. Der Holzbau

Die Architekten definierten für den Holz-Skelettbau ein eindeutiges Raster für das ganze Gebäude. Die vertikale Lastabtragung erfolgt entlang der Fassaden und in zwei inneren Tragachsen über Stützenreihen und Unterzügen. So sind fast keine tragenden Innenwände nötig. Zukünftige Umbauten und eine hochflexible Grundrissgestaltung sind dadurch einfach möglich.

4.1. Fast ohne Beton und Stahl

Aufbauend auf den Grundprinzipien der Architektur eines raumbildenden Holzbaus mit historisch inspirierter Füge-technik plante Timbatec möglichst viele Holz-Holz Verbindungen und minimierte den Einsatz von Stahl und Beton.

Stützen und Unterzüge haben fast immer die gleiche Dimension und sind immer nach dem gleichen Prinzip gefügt: Stützen mit oberen (Stahl-)Zapfen und liegende (nicht hochkantige) Unterzüge mit Lochausschnitt darüber gesteckt. Die Geschossdecken aus Brettsperrholz liegen als mehrfeldige Platten auf den Unterzügen auf. Die Verbindung der Brettsperrholzplatten erfolgt nicht mit Schrauben sondern mit Schwalbenschwanzverbindern aus Buchenfurnierschichtholz.



Abbildung 6: Dort wo die durchzuleitenden Lasten sehr gross sind und somit der Stützenszapfen im Unterzug einen zu grossen Ausschnitt bedingt hätte, erfolgt die Lastdurchleitung mit einem Stahlteil.

Der für den Schallschutz notwendige Bodenaufbau besteht aus einer elastisch gebundenen Splittschüttung sowie einem konventionellen Unterlagsboden auf einer mineralischen Trittschalldämmung. Dadurch kommen praktisch keine Verbundwerkstoffe zum Einsatz und die einzelnen Materialien können später einmal einfach getrennt werden.

Im Hinblick auf das Ziel einer 2000-Watt-Gesellschaft konnte dadurch im Vergleich mit einer gleichwertigen Holzbeton-Verbunddecke (HBV) zusätzlich rund 100 kg/m^2 Gewicht eingespart werden. In anderen Worten: Das sowieso schon leichte Gebäude ist dadurch nochmals 2000 Tonnen leichter als mit einer HBV-Decke. Stützen und Unterzüge konnten schlanker dimensioniert werden und es waren weniger Massnahmen bei der Lastabtragung in die Tiefgarage im Stahlbeton notwendig. Nebenbei wurden dadurch rund 100 LKW-Fahrten eingespart.

4.2. Treppenhäuser: Holz vor Beton

Die Treppenhauskerne dienen der statischen Aussteifung der Gebäude und stellen die Fluchtwege im Brandfall sicher. Bisher wurden diese meist in Beton und vor dem Holzbau erstellt. Erst danach kamen die Zimmerleute mit den vorgefertigten Holzelementen und passten diese den betonierten Treppenhauskernen an. Nicht so beim Haus «Krokodil»: Hier wurde zuerst der Holzbau aufgerichtet und diente später als Schalung für den Beton. Die Umkehrung der Arbeitsschritte folgt der Logik der Materialeigenschaften: Das genaue vorgefertigte Holz gibt die Form für den giessbaren Beton vor.

Zeit und Material eingespart

Das innovative Verfahren wurde von Timbatec für das «Krokodil» entwickelt. Es ist effizient und ressourcenschonend zugleich. Stahlprofile und Schrauben können sparsamer eingesetzt werden: Sämtliche Anschlusswinkel an die Betonkerne mit den entsprechenden

Verbindungsmittel entfallen. Beim Bau des «Krokodils» kann so alleine beim Treppenhaus auf 24 Tonnen Stahl, fünftausend Schwerlastanker, über zehntausend Schrauben und 375 Tonnen Beton verzichtet werden.



Abbildung 7: Die Dreischichtplatten sind gleichzeitig die Innenwand auf der Rauminnenseite und die (verlorene) Schalung für den Treppenhauskern aus Beton. Und: Die Treppenhauswand wird nicht dicker als in Massivbauweise. (Aufbau Monolithisch 25 cm, hier nur 20cm Beton 42 mm DSP, 15 mm Gips zum Abdecken der Bindelöcher).

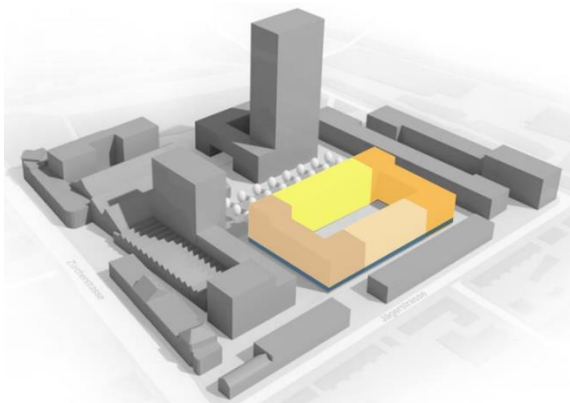
Dieses Verfahren fand bei den Treppenhäusern der beiden Längstrakte Anwendung. Die grossen Treppenhäuser mit Lichthöfen in den Kopfbauten wurden noch in konventioneller Stahlbetonbauweise vor dem Holzbau erstellt.



Abbildung 8 und 9: Luftbild der Holzbaumontage vom 05.07.2019. Gut sichtbar der vormontierte Holzbau um die Treppenhäuser.

4.3. Zahlen und Fakten

Mit rund 30'000 Quadratmeter Nutzfläche auf 8 Geschossen gehört das «Krokodil» zu den grössten Holzbauten. Bereits im Herbst 2020 beziehen erste Bewohner ihre neuen Miet- oder Eigentumswohnungen.



Eingesetzte Holzmenge:

- 5'500 m³ CLT Platten
- 1'500 m³ Brettschichtholz
- 700 m³ Rahmenholz
- 3'000 m² oder 126 m³ DSP für TH
- 14'300 m² / 385 m³ DSP sonstiges
- 45'100 m² / 676 m³ GFP / GKP

Nutzflächen überirdisch:

- 1'700 m² Gewerbe / Retail
- 21'000m² Wohnfläche

Abbildung 10: Das Haus «Krokodil» (hell) in eingeordnet in der ganzen Überbauung Lokstadt und wichtige Zahlen und Fakten.