



Winterthur

Erstes Kapitel Lokstadt

In Winterthur entsteht ein neuer Stadtteil: Die Lokstadt.
Das erste Gebäude heißt „Krokodil“
und ist eines der größten Holzbauten der Schweiz.

Im schweizerischen Winterthur passiert im Moment eine Menge in Sachen großdimensionaler Holzbau. Unter anderem entsteht direkt beim Bahnhof ein urbanes Wohn- und Arbeitsquartier für über 1500 Menschen: die Lokstadt.

Ende 2020 wurde nach zweijähriger Bauzeit der erste Wohnbau des Stadtentwicklungsgebiets fertig. Dieser sechs- bis achtgeschossige Holzbau namens „Krokodil“ ist ein Großprojekt der besonderen Art. Nicht nur sind die Außenabmessungen des ringförmig um einen Innenhof angelegten Gebäudes mit 106 m Länge, 65 m Breite und 25 m Höhe enorm, sondern der erste Baustein der Lokstadt-Überbauung steht auch für die Vielfalt des Areals.

Der Neubau beherbergt neben Gewerbeflächen im Erdgeschoss 248 Genossenschafts-, Miet- und Eigentumswohnungen. Mit rund 30 000 m² Nutzfläche gehört er zu den größten seiner Art und weist zudem den Weg in die 2000-Watt-Gesellschaft, die unter anderem auf eine ressourceneffiziente Bauweise setzt.

Lokomotive als Namensgeber für den ersten Wohnbau des Areals

Die Lokstadt in Winterthur war von 1850 bis 2010 die wichtigste Produktionsstätte für neue Lokomotiven und Züge in der Schweiz. Die Werkhallen der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik (SLM) waren die bedeutendste Lokschmieden des Landes.

Ihre Loks schrieben Eisenbahngeschichte, und einige davon geben den neuen Gebäuden der Lokstadt, die zwischen 2018 und 2025 auf diesem Areal entstehen, ihren Namen. So auch die erste elektrische Gotthard-Lokomotive „Krokodil“, die ab 1919 hier gefertigt wurde. Als Hommage an diese legendäre Lok wurde auch das erste fertige Bauwerk „Krokodil“ getauft.

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. Denn es gibt wenige gute Beispiele, bei denen bestehende Industrieareale ohne umfassenden Bruch mit der städtebaulichen und architektonischen Vergangenheit umgenutzt werden.

Dies soll bei der Lokstadt anders werden. So gewannen das Zürcher Architekturbüro Baumberger & Stegmeier zusammen mit KilgaPopp Architekten aus Winterthur nicht zuletzt wegen ihres beispielhaften Umgangs mit der Geschichte des Areals den Architekturwettbewerb.

Holzbau: Logische Lösung für zukunftsfähiges Stadtquartier

Die neue Überbauung soll eine Vorzeigesiedlung werden. Die Bauherrschaft definierte den SIA-Effizienzpfad 2040 (Merkblatt des Schweizer Ingenieur- und Architektenverbands für die Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft im Gebäudebereich) sowie Minergie-P, das Schweizer Label für Niedrigstenergie-Bauten, als Ziel. Einen Holzbau zu planen, war die logische Konsequenz. Die Blockrandbebauung um den 2000 m²

PROJEKT 1 // WINTERTHUR

Erstes Kapitel Lokstadt	10
Steckbrief	12
Kantiges Krokodil aus Holz	14
Bauablauf mal anders	16
Kann ich das auch?	17

großen Innenhof ist in Anlehnung an die ehemaligen Industriehallen als Skelettbau konzipiert. Mit dem architektonischen Vokabular und der strukturellen Ordnung des Hauses erinnern die Architekten an die ehemaligen Produktionshallen.

Dem „Krokodil“ ist die Holzkonstruktion von außen nicht anzusehen. Lediglich die bekleidete und rhythmisierte Fassade lässt einen Skelettbau dahinter vermuten.

Das Holzskelett aus Brettschichtholz(BSH)-Stützen und -Trägern samt Brettsperrholz(BSP)-Deckenplatten sowie die Summe aller Außen- und Innenwände aus Holz machen insgesamt rund 80 Prozent des Konstruktionsanteils aus. Nur die beiden Untergeschosse, die Umschließungswände

▼ Der ringförmig angelegte Holzbau mit Innenhof beherbergt 248 Genossenschafts-, Miet- und Eigentumswohnungen



GESEWO - ZIMMERMANNFOTOGRAFIE

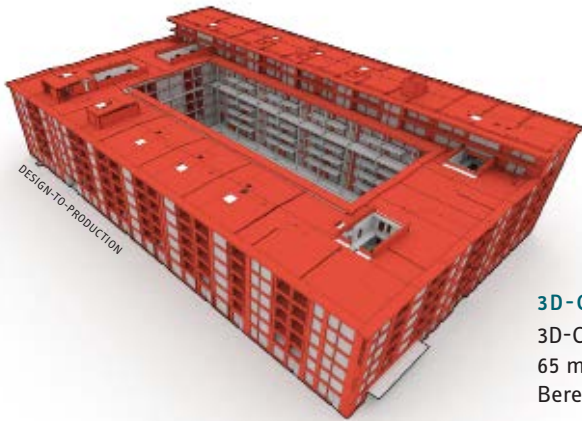
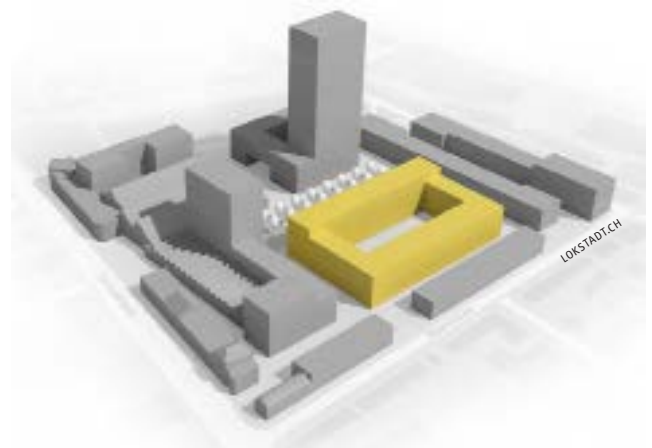


◀ Das Tragwerk aus BSH-Stützen und -Trägern sowie BSP-Decken bleibt sichtbar ...

IMPLENIA - ALESSANDRO DELLA BELLA

ÜBERSICHTSMODELL

Übersichtsmodell der Arealentwicklung Lokstadt, das bis 2025 entsteht. Es umfasst Neubauten ebenso wie erhaltenswerte historische Gebäude. Ihre Namen gehen auf Loks zurück, die auf dem Areal in der ehemaligen SLM gebaut wurden



3D-CAD-MODELL

3D-CAD-Modell des 106 m langen, 65 m breiten und im achtgeschossigen Bereich 25 m hohen Gebäudes

STECK
BRIEF

BAUVORHABEN:

Gebäude „Krokodil“ in der Arealentwicklung Lokstadt in Winterthur, Schweiz
www.lokstadt.ch

BAUWEISE:

Holzskelettbau (ab 1. OG) auf Stahlbeton-Untergeschossen und Mischbauweise im Erdgeschoss

GENERALUNTERNEHMER/ TOTALUNTERNEHMER:

Implenia Schweiz AG

ARCHITEKTUR:

ARGE Baumberger & Stegmeier AG
CH-8004 Zürich
www.baumbergerstegmeier.ch
KilgaPopp Architekten AG
CH-8400 Winterthur
www.kilgapopp.ch

TRAGWERKSPLANUNG (HOLZBAU) UND BRANDSCHUTZ:

Timbatec Holzbauingenieure Schweiz AG
CH-3012 Bern | www.timbatec.com

WERKSTATTPLANUNG HOLZBAU:

Design-to-Production
CH-8703 Erlenbach-Zürich
www.designtoproduction.ch

HOLZBAU-MONTAGE:

Implenia Schweiz AG Holzbau
CH-8153 Rümlang
www.implenia.com/holzbau

BAUPHYSIK:

Pirmin Jung Schweiz AG
CH-6026 Rain | www.pirminjung.ch

BAUZEIT: Juni 2018 bis Dezember 2020

GESAMTKOSTEN: 100 Mio. CHF (BKP 1-9)

HLS-PLANUNG:

Implenia Schweiz AG | CH-6038 Gisikon
www.gebaeudetechnik.implenia.com

LIEFERANT 5500 m³ BSP-PLATTEN:

Hasslacher Norica Timber

BAUHERREN/INVESTOREN:

Implenia Schweiz AG
CH-8305 Dietlikon
www.implenia.com
Anlagestiftung Adimora
CH-8042 Zürich
www.pensimo.ch/de/adimora/index.html
Gaiwo Genossenschaft für
Alters- und Invalidenwohnungen
CH-8400 Winterthur
www.gaiwo-werkgasse.ch
Gesewo Genossenschaft für
selbstverwaltetes Wohnen
CH-8400 Winterthur | www.gesewo.ch



◀ ... wenn auch weiß lasiert. So gliedern die Tragwerksbauteile gleichzeitig die Raumstruktur

der Treppenhäuser und Aufzugschächte sowie die Erschließung und die Gewerberäume im Erdgeschoss wurden aus Beton errichtet.

Die Holzkonstruktion ist Teil des Wohngefühls

Holzstützen und Unterzüge sind im Innern als raumbildende Elemente erlebbar und ein prägnanter Teil der Architektur. Gleichzeitig erlaubt die Skelettkonstruktion maximale Flexibilität bei der Grundrisseinteilung bzw. -neugestaltung bei zukünftigen Umbauten.

Tragende Innenwände wurden entsprechend auf ein Minimum reduziert. Darüber hinaus soll die sichtbar belassene Holzstruktur die Wohnräume gliedern und ein natürliches Raumgefühl schaffen. Den Kritikern

der dichten Bebauung darf man durchaus recht geben: Mitten in der Stadt auf ehemaligem Industrieland in einem nachhaltigen Haus zu wohnen, reicht noch nicht fürs Außerordentliche. Dennoch: Dank der durchdachten Grundrisse stellen sich hier Wohnqualitäten ein, die den Vorurteilen gegenüber Wohnhochhäusern als Massenwohnungssilos vieles entgegensetzen.

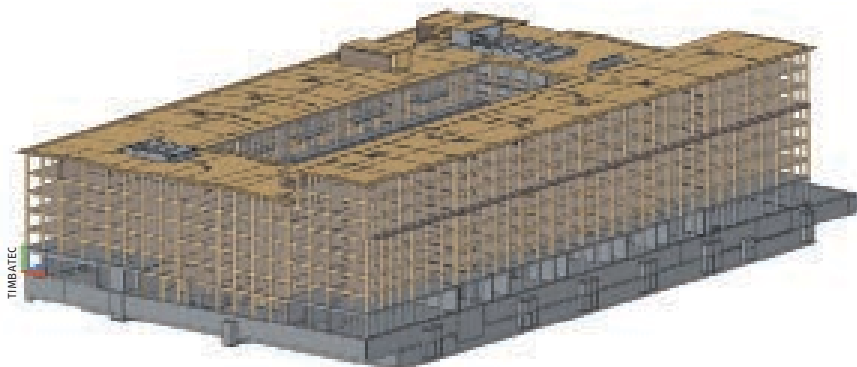
Die Ausrichtung der Wohnungen des „Krokodils“ zu den weiten Hof- und Platzräumen lässt sie großzügig und lichtdurchflutet erscheinen. Dass die tragende Struktur des Mehrgeschossers ganz aus Holz ist, bringt hier einen ganz besonderen Charme mit sich.

Im Herbst 2020 war es dann auch schon soweit: Die ersten Wohnungen wurden bezogen. ■

BIM-MODELL „KROKODIL“

Die Untergeschosse und ein Teil des Erdgeschosses sowie die Treppenhäuser sind aus Stahlbeton errichtet.

Das Tragwerk des übrigen Gebäudes ist ein Holzskelett



Konstruktion

Kantiges Krokodil aus Holz

Der Holz-Skelettbau des „Krokodils“ wurde von Anfang an mit BIM geplant. Aber nicht nur das macht den Mega-Wohnbau zu einem Pilotprojekt.



◀ Von oben auf das Holzskelett geschaut: Die BSH-Unterzüge fädeln über Stützköpfe aus Stahl zur Kraftdurchleitung auf den BSH-Stützen ein

ausgefallene Holzbauten spezialisierte Ingenieurbüro bis dahin eher selten mit der Erstellung von Abbundaufgaben für Standardlösungen beauftragt worden war, hatte dieser Auftrag dennoch Pioniercharakter. Denn es handelte es sich beim „Krokodil“ durchaus um ein Experimentalbauvorhaben, bei dem der konsequente Einsatz von BIM erprobt werden sollte. Den dadurch verursachten finanziellen Mehraufwand nahm Implenia bewusst in Kauf, um die Potenziale des Verfahrens zu evaluieren.

Dabei sei erwähnt, dass im Holzbau die computergesteuerte Fertigung schon lange Standard ist. Man könnte durchaus von BIM im Kleinformaat sprechen. Dennoch ergaben sich laut der Beteiligten einige Schwierigkeiten. So mussten bestimmte Ausschreibungen noch herkömmlich erfolgen. Aber auch Änderungen nach Abschluss der Werkplanung, die nicht mehr in die digitale Kette eingefügt werden konnten, bereiteten den Fachplanern zum Teil große Schwierigkeiten.

Stahlknoten für Stützen - Holz-Holz-Verbinder für Decken

Die Architekten definierten für den Holz-Skelettbau ein klares Raster. Dabei erfolgt die vertikale Lastabtragung entlang der Fassaden und in zwei inneren Tragachsen über Stützenreihen und Unterzüge – die Stützen stehen im Abstand von 3 m bis 4 m. So waren fast keine tragenden Innenwände erforderlich. Die geschosshohen BSH-Stützen und die jeweiligen BSH-Träger bzw. -Unterzüge (GL24h) setzen in diesem Raster

Die Untergeschosse, ein Teil des Erdgeschosses sowie die Treppenhäuser sind beim mehrgeschossigen Bauprojekt „Krokodil“ aus Stahlbeton errichtet – wo es statisch möglich war, wurde Recyclingbeton eingesetzt.

Das Tragwerk des übrigen Gebäudes besteht aus BSH-Stützen und -Trägern sowie großflächigen BSP-Platten als Geschossdecken bzw. Hohlkasten-Elemente für das Dach. Die Dimensionen der Bauteile sind mitunter beeindruckend und machen die Größenordnung des Gebäudes zusätzlich deutlich: Die BSP-Deckenplatten sind bis zu 19 m lang und wiegen bis zu 5 Tonnen.

Als Gebäudehülle dienen maßgenau vorgefertigte Holzrahmen mit Stützen und Unterzügen sowie werkseitig eingebauten Fenstern, die vor Ort geschossweise montiert wurden.

Bauherr setzte auf BIM

Das Gebäude wurde nach den Methoden von Building Information Modeling (BIM) geplant und die Produktion der Holzbauelemente teilautomatisiert aus dem BIM-Modell abgeleitet. Die Koordination von Schnittstellen und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Beteiligten waren eine enorme Herausforderung – auch wegen zahlreicher individueller Kundenwünsche.

Die Architekten erstellten zusammen mit den Ingenieuren und Technikern noch vor dem ersten Spatenstich ein digitales Ebenbild des Gebäudes samt vielen Zusatzinformationen. Für die Ausführung des Holzbaus erstellte Design-to-Production auf Basis des Architekturmodells ein Produktionsmodell zum Abbund der Bauteile auf CNC-Maschinen. Obwohl das auf eher



IMPLENIA



IMPLENIA

▲ Stützenköpfe (Mittelstützen) mit Stahlplatte und Stahl-Rechteck-Rohrstücken, die zur Lastdurchleitung durch Unterzüge und BSP-Decken geführt werden

► Stützenfüße (Mittelstützen) mit Stahlplatte und -dorn zur passgenauen Platzierung

auf den Sockelgeschossen aus Stahlbeton auf. Mittelstützen und Unterzüge haben fast immer die gleiche Dimension ($b/h_{\text{Stütze}}: 40 \text{ cm} \times h_{\text{variabel}}$, $b/h_{\text{Unterzug}}: 40 \text{ cm} \times 24 \text{ cm}$) und sind jeweils nach dem gleichen Prinzip gefügt: Stützenköpfe mit Stahlplatten und aufgeschweißten Rechteckrohrstücken, die ebenso durch die liegenden (nicht hochkant verlegten) Unterzüge mit Lochausschnitten durchgesteckt wurden wie durch die BSP-Decken. Die darüber folgende Stütze erhielt am Fuß eine Art Stahldorn, der beim Platzieren in das Rechteckrohr greift.

Diese speziellen Stahlteile aus Platten und Rohrstücken haben die Tragwerksplaner entwickelt, um die vertikalen Lasten von Stütze zu Stütze durch- und geschossweise abzuleiten, ohne dabei Querpressung auf die Deckenscheiben zu erzeugen.

In den Außenwandachsen dagegen sorgt lediglich eine Stahlplatte am Stützenstoß für die Lastverteilung und -weiterleitung. Hierfür wurden die Stützenköpfe so ausgeklinkt, dass die Unterzüge wie auf einer Konsole aufgelegt werden konnten. Die Unterzüge selbst sind im Bereich der Stützen zudem so ausgenommen, dass beide Bauteile miteinander verkämmt sind. Der verbleibende Stützenquerschnitt wird in einer entsprechenden Deckenaussparung durch diese hindurchgeführt und schließt oberkantenbündig, also abzüglich der Stahlplattendicke, mit ihr ab. Ein Teil der Unterzüge in den Innenachsen wurde mit Spannstählen ausgestattet. Damit ließen sich in diesen Bereichen große Momente aufnehmen bei gleichzeitig schlanker Dimensionierung der

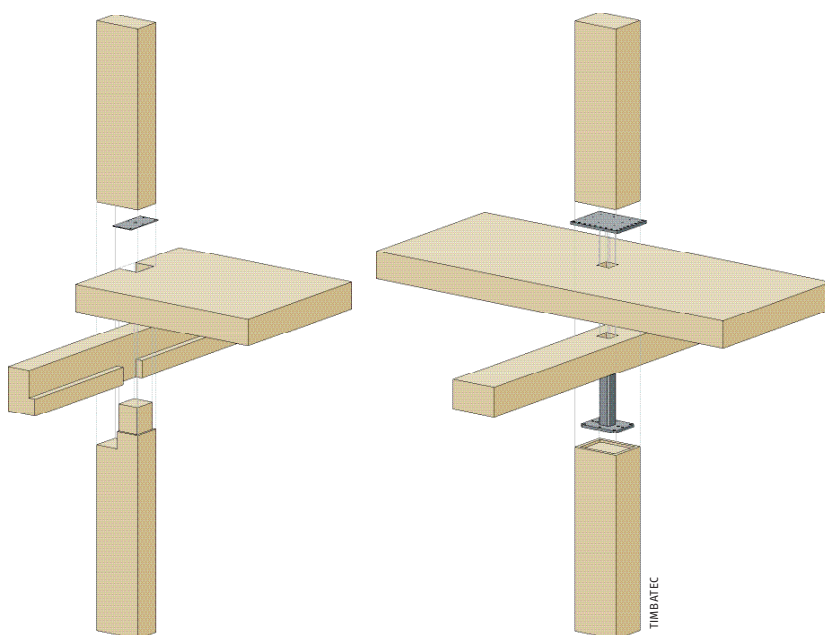
Träger. Die 22 cm dicken BSP-Platten für das Erd- und die Obergeschosse wurden fertig geschliffen auf die Baustelle geliefert. Um die 2,50 m breiten BSP-Elemente auf den Unterzügen verlegen zu können, mussten die Platten auf mehreren Stahlrohren gleichzeitig einzufädeln sein. Hierfür erhielten die Rohre pyramidenförmige Holzaufsätze, die wie Bleistiftspitzen in die Höhe ragen. So war das Einfädeln verkantungsfrei möglich.

An den Längsstößen wurden die Elemente mit Schwalbenschwanzverbindern aus Buchen-Furnierschichtholz (FSH), sogenannten X-fix-Zapfen (ETA-18/0254), zu aussteifenden Deckenscheiben verbunden. Sie wur-

den mit dem Hammer in die Einfräsen geschlagen. Die Wahl dieser Verbindungsmittel erfolgte vor dem Hintergrund, bei dem Gebäude so viel Holz wie möglich einzusetzen. Die bis zu 19 m langen BSP-Elemente liegen als mehrfeldrige Platten auf den Unterzügen auf. Sie sorgen zusammen mit den zahlreichen betonierten Treppenhäustürmen in den vier Gebäuderiegeln für die Gesamtaussteifung. Die Treppenhäuser stellen im Brandfall zudem die Fluchtwege sicher. Bei der Tragwerksplanung galt es auch, Erdbebenkräfte zu berücksichtigen. Winterthur liegt in der Erdbebenzone Z1 mit den geringsten Anforderungen. ■

STÜTZEN-AUSFÜHRUNGEN

Außenstütze (links), Mittelstütze (rechts)



TIMBATEC



GESEWO - ZIMMERMANNFOTOGRAFIE

▲ Montage eines komplett mit Fenstern vorgefertigten Außenwand-Elements

Montage

Bauablauf mal anders

Zum Thema Vorfertigung und Montage auf der Baustelle gibt es verschiedene Ansätze. Ein neu entwickelter lautet: Erst kommt der Holzbau, dann der Betonbau.

Mit dem „Krokodil“ wurde nicht nur ein Holzbau der Superlative realisiert, sondern auf dem Weg dahin auch Neues ausprobiert. Darunter der innovative, weil umgekehrte Bauablauf bei der Errichtung der Erschließungskerne. Denn bei Bauprojekten dieser Größe werden normalerweise zuerst die Treppenhäustürme betoniert und anschließend die vorgefertigten Holzbauteile daran montiert.

Um Zeit und Material zu sparen, hat die Implenia zusammen mit Timberatec hier eine andere Lösung entwickelt: Der Holzskelettbau wird geschossweise aufgerichtet und

parallel mit ihm auch gleich die 42 mm dicken Dreischichtplatten als verlorene Schalung für die Treppenhäusschächte gestellt.

Die Holzplatten wurden mit Schrauben zur Fixierung der Stahlbewehrung versehen – das vereinfachte auch den Anschluss der Geschossdecken erheblich – für die Wandinnenseiten der Schächte dienen klassische Schaltafeln.

Nach dem Betonieren verblieben die Dreischichtplatten als Holzoberfläche der Treppenhäustürme auf der Außenseite, auf der Innenseite erhielt man nach dem Ausschalen die brandschutztechnisch geforderte

Betonwand. Mit 25 cm ist die Treppenhäuswand dabei nicht dicker, als sie es in reinem Beton geworden wäre. Sie setzt sich zusammen aus 20 cm Beton, den Dreischichtplatten und 15 mm Gips zum Abdecken der Bindelöcher.

Diese Umkehrung der Arbeitsschritte war die logische Folge, wenn man die Arbeitsweise des Holzbaus mit der des Betonbaus vergleicht. Denn die Holzbauer rechnen mit kleineren Toleranzen als die Betonbauer. Holzelemente lassen sich millimetergenau vorfertigen. Diese Genauigkeit ist beim Betonieren auf der Baustelle nicht möglich. Neben der

Zeitersparnis, die durch diese Vorgehensweise erzielt werden kann, lassen sich 1270 Tonnen Beton, 24 Tonnen Stahl, 5000 Schwerlastanker und über 10 000 Schrauben sparen. Dieses Konzept wurde hier erstmalig umgesetzt und fand bei den 2 × 4 Treppenhäusern der beiden Gebäudelängsriegel Anwendung. Die großen Atrien in den Gebäudeecken wurden aus statischen Gründen in konventioneller Stahlbetonbauweise vor dem Holzbau erstellt.

► Luftbild der Holzbaumontage. Gut sichtbar: der vormontierte Holzbau zur Ausbildung der Treppenhäuser



Vorgefertigte Außenwandelemente für schnelle Montage

Die Außen- und Innenwand-Elemente wurden im Implenia-Werk in Rümlang (Schweiz) vorgefertigt. Die bis zu 12 m langen tragenden Außenwandelemente bestehen aus neun Schichten. Innen beplanken zwei Gipskartonplatten einen Installationsrost, gedämmt wird mit Isofloc, dann folgen eine OSB-Platte, die Ständer und eine äußere Gipsfaserplatte mit Windpapier, inklusive Fenster. Dieser Vorfertigungsgrad ermöglichte eine schnelle Montage vor Ort. Die Platzverhältnisse waren trotz städtischer Verhältnisse ausreichend und wurden durch eine übergeordnete Logistikplattform gesteuert. Insgesamt gab es 106 Wandtypen. Diese hohe Zahl ist eine beispielhafte Folge von nicht durchgängigem BIM

und bietet damit Lernpotenzial für zukünftige Projekte. In Aluminium gefasste vertikale Fensterbänder und die Horizontbildung durch Differenzierung mit zwei unterschiedlichen Fassadenbekleidungen nehmen Bezug auf die bestehenden Industriehallen und binden das Gebäude als großen Hallenbau zusammen. Reliefierte Faserzementplatten im unteren Teil und Titanzinkschindeln in den oberen Geschossen geben dem Gebäude eine hochwertige Erscheinung.

Vier Investoren haben sich zur Realisierung zusammengetan

Für das Mega-Projekt haben sich die Implenia als Investor für Eigentumswohnungen und drei weitere Bauherrschaften zusammengeschlossen: die Gesewo (Genossenschaft für selbstverwaltetes Wohnen), die

Gaiwo (Genossenschaft für Alters- und Invalidenwohnungen) und die Anlagestiftung Adimora. Jedem der vier Unternehmen gehört ein Gebäudeteil.

Alle haben sich bewusst dafür entschieden, in einen Holzbau zu investieren und damit auch einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten: Das verbaute Holz im Krokodil entzieht der Umwelt 6414 Tonnen CO₂ und speichert es langfristig. Hochgerechnet entspricht das – ein Kubikmeter Holz bindet bei seinem Wachstum eine Tonne Kohlenstoff – rund 42,8 Millionen gefahrener Auto-Kilometer.

Anders gesagt: Das verbaute Holz speichert rund die gleiche Menge CO₂, die bei der Herstellung des Betons für die Untergeschosse und die Treppenhäuser entstand.

Susanne Jacob-Freitag, Karlsruhe
Simon Meier, Bern (Schweiz) ■



KANN ICH DAS AUCH?

Aus Erfahrungen lernen

Ob im Bereich der Planung in den Büros, der Vorfertigung im Werk oder der Ausführung auf der Baustelle: Größere Unternehmen sind beim Handling der neuen Planungswerkzeuge (noch) im Vorteil. Wenngleich die meisten Holzbau-Unternehmen aufgrund des CNC-Abbaus, der eine exakte 3D-Planung erfordert, dem Thema BIM schon beträchtlich näher

sind als so mancher konventionelle Massivbauer, dürfte ein Projekt dieser Größenordnung kleine und mittlere Unternehmen alleine vor allzu große Herausforderungen stellen. Ein Branchengigant wie die Implenia hat beim „Haus Krokodil“ viele Erfahrungen gesammelt, von denen kleinere bis mittlere Unternehmen in Zukunft profitieren und lernen könnten.