

CARL Pforzheim – Die Entstehung des höchsten Holz-Hybrid-Hochhauses in Süddeutschland

Carsten von Zepelin
Baugenossenschaft Arlinger eG
Pforzheim, Deutschland



Dipl.-Ing. Peter W. Schmidt, Architekt BDA
Peter W. Schmidt Architekten GmbH
Pforzheim, Deutschland



CARL Pforzheim – Die Entstehung des höchsten Holz-Hybrid-Hochhauses in Süddeutschland

1. Einleitung

Auf einem exponierten Grundstück am westlichen Stadteingang von Pforzheim entsteht ein Gebäudeensemble, das Antworten auf zwei große Herausforderungen unserer Zeit findet: zum einen dem drängenden Bedarf an Wohnflächen und Kindertagesstätten, vor allem in Großstädten, zum anderen auf die Frage, wie nachhaltig gebaut und dadurch auf ökologische Erfordernisse Rücksicht genommen werden kann. Das Ensemble besteht aus dem Wohnhochhaus CARL, mit 14 Geschossen und 45 m Höhe dem bis dato höchsten Holz-Hybrid-Hochhaus in Süddeutschland, sowie zwei weiteren vier- bzw. sechsgeschos-sigen Baukörpern in konventioneller Bauweise. Insgesamt werden die Gebäude 73 Wohnungen mit über 5.300 Quadratmetern hochwertigem Wohnraum bieten, außerdem finden dort eine Kindertagesstätte für 100 Kinder sowie eine Bäckerei ihren Platz.



Abbildung 1: Visualisierung des Gebäudeensembles in der Carl-Hölzle-Straße in Pforzheim
© Peter W. Schmidt Architekten

2. Ausgangssituation

Das Projekt CARL entsteht auf einem etwa 5.000 m² großen Grundstück, welches von der Baugenossenschaft Arlinger eG von der Stadt Pforzheim erworben wurde. In der Vergangenheit hatte das Grundstück wenig Beachtung gefunden und wurde als unattraktiv betrachtet. Erst als im Jahr 2015/16, aufgrund des verstärkten Zuzugs, auch nach innerstädtischen Bauflächen gesucht wurde, insbesondere für die Errichtung von Flüchtlingsunterkünften, geriet das Areal in den Fokus. Nicht zuletzt aufgrund seiner Lage vor den Toren des Stadtteils Arlinger, also vor dem «eigenen» Stadtteil, hat sich die Baugenossenschaft Arlinger eG darum bemüht. Es befindet sich an einer stark befahrenen Strecke zwischen der aufgelassenen Wildbader Straße und der heutigen Bundesstraße 294. Die Brache diente als Stellfläche zahlreicher Baustellen-WCs, Container und LKWs und glich eher einem Lagerplatz, umgeben von einigen Grünflächen.

Gemeinsam mit dem Architekten Peter W. Schmidt wurde seitens der Baugenossenschaft Arlinger eG überlegt, welche Verbesserungen diesem eher unwirtschaftlichen Areal verliehen werden könnten. Daraus resultierte die Erarbeitung eines Dreiklangs an Aspekten für die weitere Planung.

Städtebau: Das Projekt wird als Landmarke den westlichen Stadteingang Pforzheims kennzeichnen. Im Weiteren ist das Holz-Hybrid-Hochhaus CARL, zusammen mit den beiden anderen Gebäuderiegeln, ein anschauliches und gutes Beispiel für die Aspekte der städtischen Nachverdichtung und Innenentwicklung.

Nutzungsvielfalt: Im Projekt entstehen 73 freifinanzierte Mietwohnungen, die im Eigentum der Baugenossenschaft Arlinger eG verbleiben. Zusätzlich entsteht eine KiTa mit sechs Gruppen für bis zu 100 Kindern sowie eine Bäckerei. Das Projekt trägt somit dazu bei, dringend benötigten und bezahlbaren Wohnraum in der Stadt zur Verfügung zu stellen. Auch bei dem noch drängenderen Mangel an KiTa-Plätzen leistet das Projekt einen wertvollen Beitrag.

Innovation: Schnell wurde die Entscheidung getroffen, den Hochpunkt des Projekts in Holzbauweise zu errichten. Es war dabei besonders wichtig, ein Gebäude von hoher Glaubwürdigkeit zu schaffen und wo möglich konventionelle Baumaterialien zu substituieren und dies sowohl im Innen- als auch im Außenbereich erlebbar zu machen.

3. Nachhaltigkeit

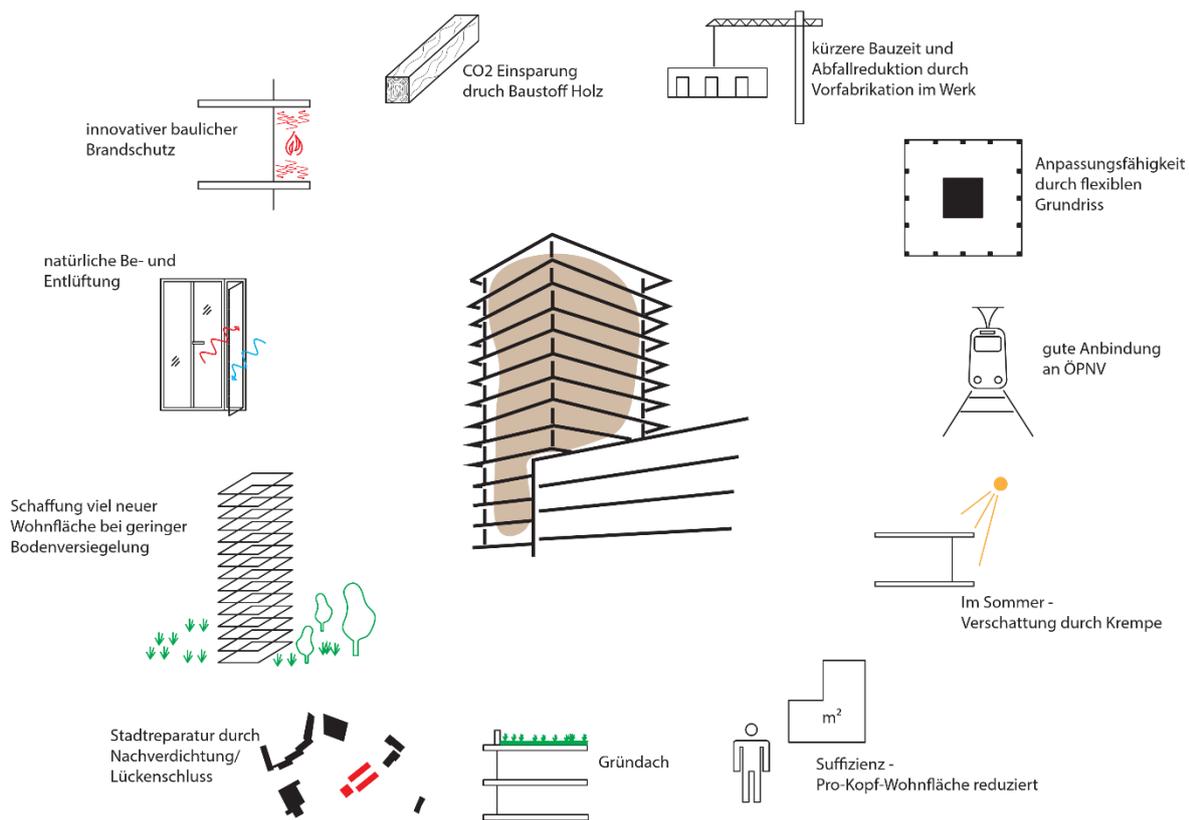


Abbildung 2: Integriertes Nachhaltigkeitskonzept © Peter W. Schmidt Architekten

Die wirtschaftliche Geschichte der Region ist eng verknüpft mit der Holzgewinnung im Schwarzwald. Erstaunlich, dass der Holzbau in unserer Zeit bislang hier keine nennenswerte Rolle spielte. Das Holz-Hybrid-Hochhaus CARL kombiniert nun ökologische Erfordernisse mit der regionalen Holz-Affinität und wird neben dem Nachhaltigkeitsaspekt auch die ästhetischen Qualitäten des Holzes zur Geltung bringen.

Holz wird reichlich zu sehen, zu spüren, zu erleben sein. Konsequenterweise stammt daher auch das Material, wo möglich, aus der Region: Ein Großteil des für den Neubau eingesetzten Holzes wurde im Pforzheimer Stadtwald geschlagen und im Anschluss beim Holzbauunternehmen zu Brettsperholz verarbeitet.



Abbildung 3: Baumfällarbeiten im Pforzheimer Stadtwald (Januar 2022) © Christoph von Zepelin

Die Belüftung des Wohnhochhauses erfolgt in Form einer eigens dafür entwickelten mechanischen Be- und Entlüftung. Die Architekten von Peter W. Schmidt Architekten haben gemeinsam mit dem Akustikplaner eine Möglichkeit entwickelt, um die Räume mit einer «Low-Tech-Lösung» mit Frischluft zu versorgen, ohne dabei den Schallschutz zu vernachlässigen, welchem aufgrund der exponierten Lage an der Bundesstraße 294 eine enorme Bedeutung zukommt. Das Resultat dieser Entwicklung mündete in dem Einbau von fensterhohen «Lüftungskammern». Diese Lüftungskammern wurden mit schallabsorbierenden Materialien ausgekleidet und finden inzwischen auch in weiteren Projekten Anwendung. Auf der Rauminnenseite befindet sich der Öffnungsflügel. Wird dieser geöffnet strömt auf natürliche Art und Weise Frischluft in die Wohnungen.

Die Tiefgarage des Gebäudeensembles umfasst 73 Stellplätze, welche bereits heute alle mit Elektroladesäulen ausgestattet sind, um auch den zukünftig erwartbaren Bedarf an Ladeinfrastruktur zu decken. Die drei Gebäude des Ensembles sind als KfW-Standard 55 EE Energieeffizienz-Häuser ausgeführt und an das städtische Fernwärmenetz angeschlossen.

4. Architektur und Städtebau

Das Gebäudeensemble, dessen Hochpunkt das 14-geschossige Holz-Hybrid-Hochhaus CARL darstellt, soll als neues städtisches Markenzeichen der Stadt Pforzheim fungieren. Im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung besetzt das Ensemble eine langjährige Brache und leistet so einen Beitrag zur «Stadtreparatur».

Das Grundstück am westlichen Stadteingang Pforzheims markiert einen wichtigen Punkt auf dem Weg in den Schwarzwald. Diesen Bezug zu Landschaft, Handwerkskunst und Tradition nimmt das Hochhaus CARL auch in seiner Holzfassade auf und veranschaulicht die Qualitäten eines urbanen Holzbaus, der sich sowohl des regionalen Fachwissens im Holzbau als auch moderner digitaler Fertigungstechniken bedient.

Die markanten, geschossweise auskragenden Beton-Krempen dienen nicht nur technischen Anforderungen, sondern leisten auch einen Beitrag zur architektonischen Gestaltung des Gebäudes. Im Zusammenspiel mit der vertikalen Stollenfassade und den schlanken bodentiefen Fenstern entwickelt das Gebäude eine filigrane Ansicht.

Die Kompaktheit des Gebäudes ermöglicht es alle Räume mit Tageslicht auszubilden. Die intelligente Gliederung der Grundrisse reduziert die Wohnfläche pro Kopf und hält damit auch die Mietkosten auf einem erschwinglichen Niveau. Jede Wohneinheit verfügt zudem über eine geräumige Loggia mit je zwei Ausrichtungen.



Abbildung 4: Das Gebäudeensemble im städtebaulichen Kontext © Peter W. Schmidt Architekten

5. Konstruktion

Konstruiert ist CARL als Hybridbau: Dort, wo es aus statischen und brandschutztechnischen Gründen notwendig ist – bei der Fundamentierung, den Keller- und Tiefgeschossen sowie Treppenhauskernen – wird Stahlbeton eingesetzt. Das Treppenhaus wird zudem für die Aussteifung verwendet. Die tragende Konstruktion besteht aus Holz, genauso wie die Fassade. Holz-Beton-Verbunddecken (HBV) werden geschossweise am Treppenkern aufgelegt und spannen bis zu den Außenwänden, wo Buchenurnierschichtholz-Stützen die Lasten abtragen.



Abbildung 5: Gebäudeensemble – Ansicht West © Peter W. Schmidt Architekten

5.1. Bauablauf und Meilensteine

Vorentwurf/ Entwurf	2016 – 2019
Bauantrag	09/2020
Baugenehmigung	06/2021
Spatenstich	10/2021
Rohbau	11/2021 – 05/2023
Richtfest	05/2023
Ausbau aller Gebäude	11/2022 – 04/2024
Fertigstellung (geplant)	04/2024

5.2. Treppenhauskern

Beim Bau des Treppenhauskerns, welcher aus Brandschutztechnischen Gründen, erforderlich ist, kam das sogenannte «Gleitschalverfahren» zum Einsatz. Gleitschalungen stellen immer dann eine Option dar, wenn bei Bauvorhaben fugenlose Bauwerke oder kurze Bauzeiten erforderlich sind. Bei diesem Verfahren wird ein gesamtes Bauwerk durch kontinuierliches Einbringen von Beton- und Betonstahl in die Höhe «geglitten».

Eine Besonderheit des Gleitschalverfahrens ist, dass aus technologischen Gründen eine Unterbrechung unter allen Umständen zu vermeiden ist. Dies führte dazu, dass beim Bau des Treppenhauskerns ein 24-Stunden-Betrieb eingerichtet wurde. Dadurch wuchs der Treppenhauskern des Holz-hybrid-Hochhauses CARL um 4,30 m / Tag in die Höhe und konnte in nur 10 Tagen realisiert werden. Die Zwischenpodeste des Treppenhauses wurden im Nachgang vor Ort betoniert, während die Treppen als Betonfertigteile vom Baukran sukzessive eingehoben wurden.

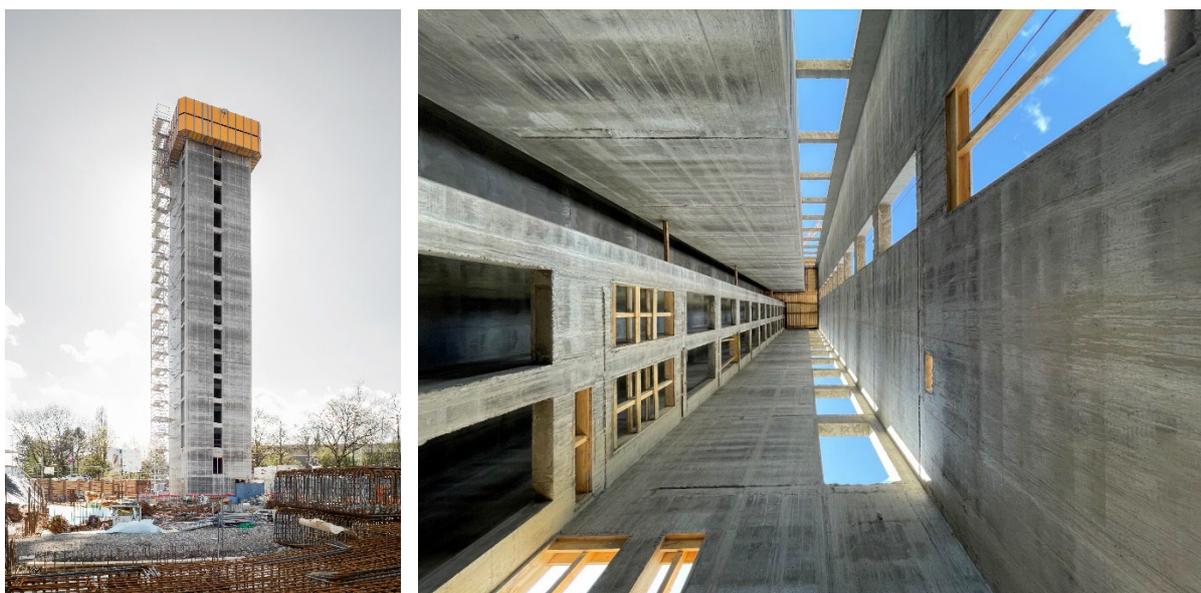


Abbildung 6+7: Der Treppenhauskern wächst mittels Gleitschalverfahren 4,30 m pro Tag in die Höhe
© Christoph von Zepelin

5.3. Statisches Konzept

Das statische Konzept des Gebäudes basiert auf einem Skelettbau mit tragenden Fassadenstützen, auf denen der Ringanker der Betondecke aufliegt. Abgesehen von den Fassaden und vom Treppenkern gibt es im Gebäude keine tragenden Wände. Die Spannrichtung der Decken verläuft demnach von der jeweiligen Fassade zum zentralen Treppenhauskern. Deckengleiche Unterzüge, sogenannte Deltabeam-Träger dienen an den Eckpunkten – an denen die Decken nicht am Treppenhauskern auflagern können – als Auflager.

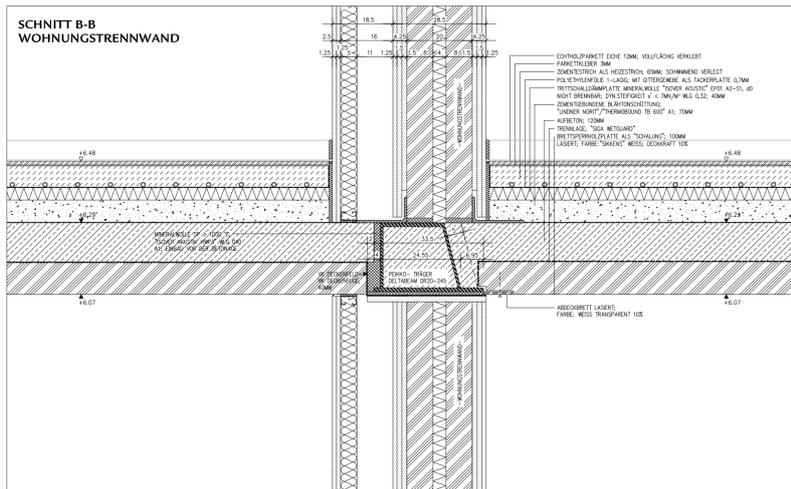


Abbildung 8+9: Links: Schnitt Deltabeam-Träger; Rechts: Anschluss Deltabeam-Träger an Treppenhaukern
© Peter W. Schmidt Architekten

5.4. Holzbau

5.4.1. Eingesetzte Produkte und Holzarten

Tabelle 1: Eingesetzte Produkte und Holzarten im Holz-Hybrid-Hochhaus CARL

Einsatzgebiet	Produkt	Holzart
Decken	Brettsperrholz	Fichte
Außenwände und Stützen	Holzrahmenbau / BauBuche	Fichte, Buche
Wohnungstrennwände	Brettsperrholz	Fichte
Fassade	Stollenfassade	Douglasie
Fenster	Holz-Alu-Fenster	Fichte
Bodenbeläge	Parkett	Eiche

5.4.2. Außenwandkonstruktion

Die Außenwände bestehen aus einer Holzrahmenbaukonstruktion. Die darin zur Lastabtragung integrierten Stützen aus Buchenfurnierschichtholz messen in den unteren Etagen 26 x 42 cm und werden nach oben hin schlanker. Die Elemente sind mit nicht brennbarer Wärmedämmung (Schmelzpunkt > 1000 ° Celsius) ausgefacht und rauminnenseitig mit Gipskartonplatten verkleidet. Davor sitzt eine ca. 60 mm starke Installationsebene, die rauminnenseitig mit zwei Lagen 12,5 mm Gipskartonplatten beplankt ist. Außen wurden die Stützen mit Folie ummantelt und mit zwei Lagen Gipsfaserplatten verkleidet – die äußere davon feuerabweisend. Eine weitere, 60 mm starke Dämmschicht dient dazu, Wärmebrücken auszuschließen. Gipsfaserplatten und Unterspannbahn als Witterungsschutz ergänzen den Aufbau. Die sichtbare Außenhaut bildet eine Stollenfassade, deren Fassadenbretter aus Douglasie bereits werkseitig mit einem Vorvergrauungsanstrich behandelt wurden.

Wandaufbau von Innen nach Außen:

- Gipsfaserplatten 2 x 15 mm
- Installationsebene 60 mm, gedämmt mit Mineralwolle A1 (Schmelzpunkt > 1000 °C)
- 15 mm Gipsfaserplatte
- Dampfsperre
- 260mm Mineralwolle A1 (Schmelzpunkt > 1000°C) zwischen BauBuche-Stützen
- Furnierschichtholz zwischen den BauBuche-Stützen zur Befestigung der Fassade
- 260 mm Riegelwerk mit Mineralwolle (Schmelzpunkt > 1000 °C)
- 60 mm horizontale Lattung gedämmt mit
- Wärmedämmung Mineralwolle A1 (Schmelzpunkt > 1000°C)
- 18 mm Gipsfaserplatte
- Witterungsschutzbahn/ Fassadenbahn

- Lattung, Fichte
- Konter- Lattung, Fichte
- Fassadenelemente als Nut- und Feder- Schalung mit vertikalen Dachlatten als Stollenfassade, Douglasie

5.4.3. Nichttragende Innenwände

Für die nichttragenden Wohnungstrennwände des Hochhauses kamen Trockenbauwände zum Einsatz. Die nichttragenden Elemente setzen sich aus zwei Schalen mit je 80 mm Brettspertholz zusammen, die jeweils raumseitig mit drei Lagen Gipsfaserplatten beplankt sind. Die Beplankung stellt den gewünschten Schallschutz sicher. Um zu gewährleisten, dass die bis zu 5 m langen Innenwände keine tragende Funktion übernehmen, wurden sie lediglich am Boden und an der Stirnseite befestigt. An der Decke wurden entsprechende Fugen eingepplant.

5.4.4. Decken und Wohnungstrennwände

Sowohl die Decken als auch die Wohnungstrennwände wurden bereits im Werk des Holzbauunternehmens vorgefertigt. Auch die Außenwände wurden an einem speziellen Fertigungsplatz stehend aufgebaut, gedämmt und mit Platten geschlossen. Nur die Fenster wurden auf der Baustelle montiert – Grund dafür sind einerseits die Lieferfristen der Fenster, andererseits die Gefahr, diese während der Rohbauphase zu beschädigen.



Abbildung 10+11: Montage der vorgefertigten Wandelemente, welche «just-in-time» auf die Baustelle geliefert wurden © Christoph von Zepelin

5.5. Holzfassade und Beton-Krempe

In der Fassadengestaltung wird der Baustoff Holz bewusst nach außen getragen. Die Stollenfassade aus Douglasie kleidet alle 14 Geschosse des Holz-Hybrid-Hochhauses und wurde bereits werkseitig mit einem Vorvergrauungsanstrich versehen. Die Holzfassade des Carl leistet somit einen Beitrag zur Sichtbarkeit des Holzbaus im urbanen Kontext. Die markanten, geschossweise angeordneten Beton-Krempe des Gebäudes verhindern mit einem Fassadenüberstand von > 1,00 m einen Brandüberschlag zwischen den Geschossen

und ermöglichen es dadurch, eine Holzfassade sowie bodentiefe Holzfenster unter Einhaltung aller Brandschutzvorschriften zu realisieren. Zugleich stellt die Beton-Krempe einen baulichen Holzschutz der Fassade dar und überträgt dieses technische Detail in eine zeitgemäße und charakteristische Architektursprache.

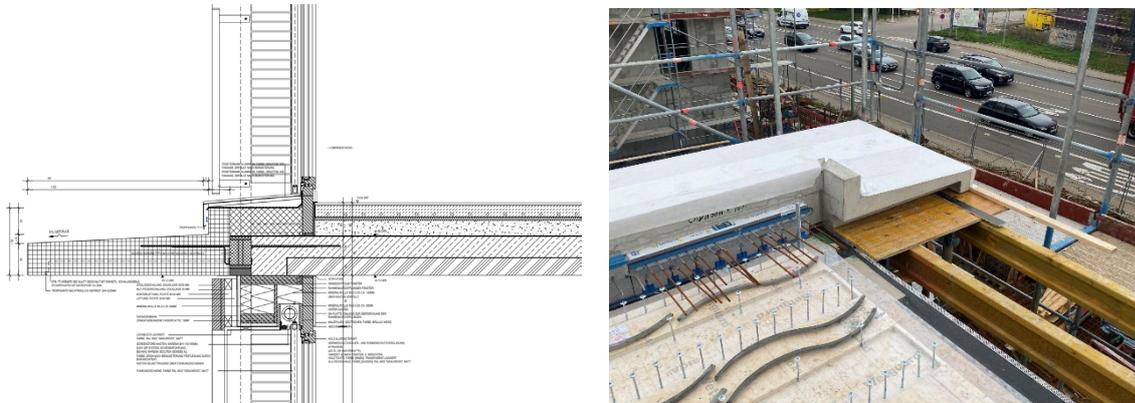


Abbildung 11+12: Links: Detail Betonkrempe; Rechts: Beton-Krempe im Rohbauzustand, zusätzlich zu sehen sind die Iso-Körbe, welche die Verbindung zwischen HBV-Decke und Betonkrempe gewährleisten
© Peter W. Schmidt Architekten

Die vorgefertigten Fassadenelemente liegen bereits während der Bauphase in den entsprechenden Geschossen montagebereit vor und können über die großen Loggien und über die Beton-Krempe von zwei Personen montiert werden. Dieses Vorgehen stellt eine Optimierung des Bauablaufs dar.

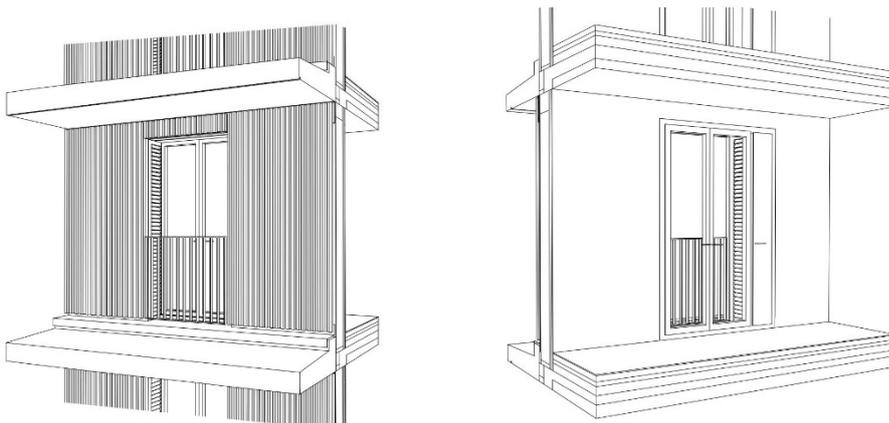


Abbildung 13: Beton-Krempe und Außenwand © Peter W. Schmidt Architekten

6. Ausblick

Die Baugenossenschaft Arlinger eG blickt auf eine fast 110-jährige Erfahrung im Bauen zurück. In Anbetracht von gesellschaftlichen Herausforderungen wie Klimawandel und Ressourcenknappheit ist man sich jedoch bewusst, dass ein «Weiterbetonieren» wie in vergangenen Jahrzehnten nicht vertretbar ist. Dieses Bewusstsein verbindet alle Planungsbeteiligten und fand in der partnerschaftlichen Planung und Ausführung des Holz-Hybrid-Hochhauses seinen Ausdruck. In einem interdisziplinären Team und unter frühzeitiger Einbindung von Experten in den Bereichen Brandschutz- und Schallschutz war es möglich, für die komplexen Herausforderungen des Bauens mit Holz, jenseits der Hochhausgrenze, innovative Vorschläge zu entwickeln.

Damit stellt das Projekt für alle Beteiligten ebenso wie für die Region Süddeutschland ein Leuchtturmprojekt dar. Die Region ist seit jeher stark mit dem Baustoff Holz verbunden und wirtschaftlich von der Holzgewinnung im Schwarzwald geprägt. Diese regionale Affinität wird nun auch in der Stadt sichtbar. Für die zukünftigen Nutzenden des Ensembles werden die atmosphärischen, haptischen und raumklimatischen Qualitäten des Baustoffes Holz zu erleben sein.

In der Holz-Hybrid-Bauweise finden Pragmatismus und eine materialbewusste Planung Ausdruck. Zugleich veranschaulicht der Anteil hybrider und konventioneller Baustoffe die nach wie vor bestehenden Hürden beim mehrgeschossigen Bauen mit Holz. Terminlich und preislich kann Carl mit den derzeit in Deutschland entstehenden seriellen Gebäuden mit hohem Vorfertigungsgrad nicht mithalten. Das Projekt leistet jedoch auf andere Art seinen Beitrag zur Weiterentwicklung des Holzbaus – CARL steht für modernen urbanen Holzbau, der mit vierzehn Geschossen die Hochhausgrenze überschreitet. Durch diese Leuchtturmwirkung trägt das Projekt zur Akzeptanz und dem Vertrauen in den Baustoff Holz bei und bahnt weiteren Holzbauten im städtischen Raum den Weg.

In seiner Vorreiterrolle veranschaulicht Carl, wie sich die hohen technischen Auflagen im Holzbau in kreative, gestaltprägende Lösungen verwandeln lassen. Aufgrund seiner innovativen Holz-Hybridbauweise erzielte das Projekt bereits während der Planungsphase eine starke mediale Resonanz. Die Anerkennung des Projekts als Leuchtturmprojekt in Baden-Württemberg durch Politik und Verbände lässt auf eine Katalysatorwirkung und weitere Bauvorhaben dieser Art hoffen.

7. Daten

Die Eckdaten des Gebäudeensembles in der Carl-Hölzle-Straße teilen sich wie folgt auf:

Holz-Hybrid-Hochhaus CARL (Haus 1)

Geschosse:	14
Höhe:	45 m
Mietfläche:	2700 m ²
Wohneinheiten:	37
Nutzung:	Wohnen, Gewerbe
Besonderheiten:	Holzbau, Holzfassade, Loggia in jeder Wohnung, höchstes Holzhochhaus Süddeutschlands

Gebäuderiegel mit Kindertagesstätte (Haus 2)

Geschosse:	6
Höhe:	20 m
Mietfläche:	1560 m ²
Wohneinheiten:	24
Nutzung:	Wohnen, Kindertagesstätte
Besonderheiten:	Kindertagesstätte

Gebäuderiegel (Haus 3)

Geschosse:	4
Höhe:	12 m
Mietfläche:	915 m ²
Wohneinheiten:	12
Nutzung:	Wohnen
Besonderheiten:	Laubengang

8. Projektbeteiligte

Bauherr

Baugenossenschaft Arlinger eG
Hohlohstraße 6
D-75179 Pforzheim

Generalunternehmer

Ed. Züblin AG, Direktion Karlsruhe
An der Tagweide 18
D-76139 Karlsruhe

Tragwerksplanung (LPH 1 – 3)

merz kley partner GmbH
Sägerstraße 6
A-6850 Dornbirn

Tragwerksplanung (ab LPH 4)

B+G Ingenieure Bollinger und Grohmann
GmbH
Westhafenplatz 1
D-60327 Frankfurt am Main

Architekt

Peter W. Schmidt Architekten GmbH
Kuppenheimstraße 4
D-75179 Pforzheim

Holzbauunternehmen

Züblin Timber GmbH
Industriestraße 2
D-86551 Aichach

Brandschutz

Dehne, Kruse Brandschutzingenieure
GmbH & Co. KG
Meinhardshof 1e
D-38100 Braunschweig