

# **Holz-Hybrid als wirtschaftliche Systembauweise – 7 Geschosse in 7 Wochen**

Heiko Seen  
HU-Holzunion GmbH  
Rotenburg (Wümme), Deutschland





# Holz-Hybrid als wirtschaftliche Systembauweise – 7 Geschosse in 7 Wochen

## 1. Systembauweise

### 1.1. System

Im ersten Schritt macht es evtl. Sinn den Begriff «Systembauweise» für dieses Projekt bzw. für diese Bauweise zu definieren. Es wird sehr viel über die Begriffe «Modulbauweise», «Elementbauweise», «Hybridbauweise» oder «Systembauweise» geschrieben, aber aus unserer Sicht ist diese Begriffswahl sehr subjektiv und somit versteht jeder Planer, Architekt oder Bauherr auch etwas anderes darunter.

Einfacher dagegen ist der Begriff «System», da er klar definiert und leicht zu erläutern oder abzugrenzen ist:

Als System wird im Wesentlichen ein Gebilde oder Objekt zusammenhängender Teile bezeichnet, die durch Beziehung oder Verknüpfung ein gemeinsames Gebilde oder Objekt ergeben. Dieser Systemgedanke kann als ein struktureller, funktionaler oder zweckgebundener Zusammenhang angesehen werden.

Aus dem System / Systemgedanken wird dann bezogen auf die Bauindustrie oder in diesem Fall einem bestimmten Bauvorhaben/Auftraggeber eine Systembauweise.

Die Grundidee für diese Systembauweise ist aus diversen Holzbauprojekten aus über 10 Jahren Erfahrung entstanden und die damit gewonnenen, nicht nur positiven Erkenntnisse, wie man diese Bauweise wirtschaftlicher und schneller ausführen kann.

Mitte 2015 erhielt die HU-Holzunion GmbH mit Hauptsitz in Rotenburg (Wümme) den Auftrag für den ersten 5-Geschosser in Holz- / Hybridbauweise im Bundesland Hessen von der B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz als Auftraggeber und der Stadt Offenbach als Bauherr. Dieses Gebäude war der Start der Zusammenarbeit zwischen den beiden Unternehmen und wie sich später herausstellte, auch der Start in der Entwicklung einer «Systembauweise».



Abbildung 1: © B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz / Fotograf BUCK Fotodesign

## 1.2. Bauweise

Das erste Projekt in der Zusammenarbeit der B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz und der HU-Holzunion GmbH wurde vom Auftraggeber zusammen mit den Büros Hirschmuellerschmidt Architektur GmbH und PIRMIN JUNG Ingenieure für den Holzbau geplant und ausgeschrieben. In der Leistungsphase 5 und/oder auch in unserer Werkstattplanung hat die HU-Holzunion GmbH diese Planung dann für den modernen Holzbau modifiziert und bzgl. der Vorfertigung, des Vorfertigungsgrads und der Montage angepasst und optimiert.

Um die Bauweise nur kurz zu beschreiben, wurden die Außenwandbauteile in Massivholz (BSP) als tragende Konstruktion/Ebene inkl. innenseitiger K<sub>2</sub>60 Kapselung und einer davor gelagerten Dämmebene ebenfalls mit der Anforderung K<sub>2</sub>60 als Holz- oder Putzfassade ausgeführt. Zusätzlich wurden sämtliche Fenster- / Türelementen im Werk eingebaut und luft- bzw. brandschutztechnisch an den Elementstößen auf der Baustelle ergänzt. Die tragenden Wohnungstrennwände wurden in Massivholz (BSP) zweischalig und mit der Anforderung K<sub>2</sub>60 von innen bzw. REI90 über den gesamten Aufbau ausgeführt.

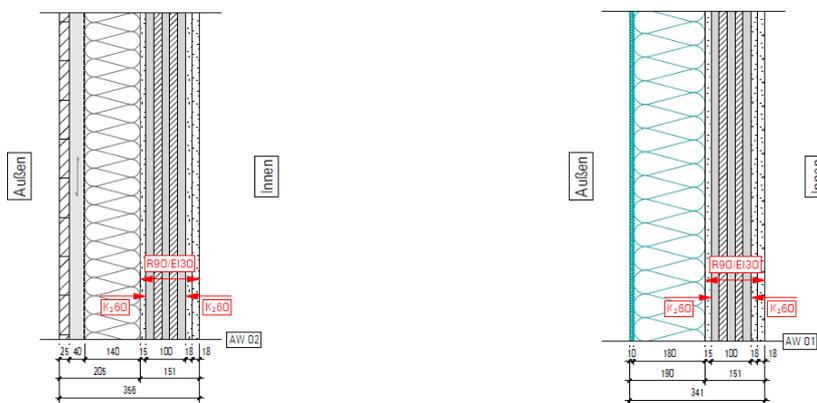


Abbildung 2: Bsp. Außenwandaufbauten © B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz / PIRMIN JUNG

Die Decken wurden als HBV (Holz-Beton-Verbund) Decken in Brettschichtholz ausgeführt und geschossweise zusammen mit den Treppenhausdecken aus Stahlbeton-Halbfertigteile betoniert. Geplant war ursprünglich eine Montage des gesamten Holzbaus über fünf Stockwerke (ohne das Betonieren der HBV-Decke) und ein späteres Betonieren der Decken über alle Geschosse in einem Zug. Dies wurde aber aufgrund des engen Zeitplans und der «Unsicherheit» in der Ausführung bzgl. der Aufständigung der gesamten Konstruktion auf «Klötzen» verworfen und man hat sich auf die geschossweise Montage des Projektes geeinigt.

Entstanden ist die Idee des Systemhauses dann am Ende der Montage der geschlossenen Gebäudehülle, als ein Mitarbeiter der B&O Wohnungswirtschaft Chemnitz sich bei uns «bemängelt» warum wir das nachfolgende Detail wieder anders ausgeführt haben, als es schon bei anderen Bauvorhaben der B&O erprobt und als gut befunden wurde!?

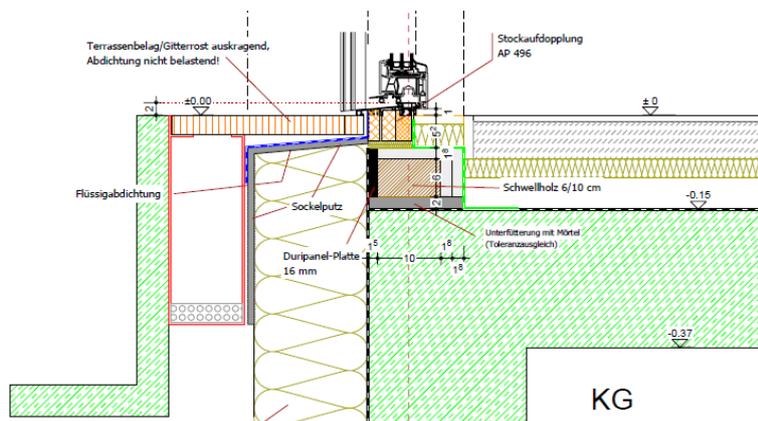


Abbildung 3: Hinweis: Das Detail wurde in der Anbindung des «Gitterrostes» an das Fenster anders ausgeführt.

Wie man an dem vorher gezeigten Detail unschwer erkennen kann, ist die statische Anbindung des Gitterrostes an die Terrassentür und die Befestigung in Kombination mit der zweiten wasserführenden Ebene nicht ausreichend geplant gewesen, so dass es in der Schnittstelle zwischen der geschlossenen Gebäudehülle und dem ausführenden Gewerk für die Außenanlagen zu Problemen und Nachträgen gekommen ist.

Am Ende muss man diese eher negative Erfahrung positiv bewerten, denn es hat in Kombination mit der Gesamtkostenentwicklung dieses Projektes dazu geführt, dass sich die B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz entschieden hat, zusammen mit der HU-Holzunion GmbH eine Systembauweise bzw. Systemhäuser zu entwickeln.

## 2. Entwicklung einer Systembauweise / eines Systemhauses

### 2.1. Die ersten Schritte

Ende 2015, im Anschluss an die Fertigstellung diverser Bauvorhaben in ganz Deutschland, ist die B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz auf die Holzunion zugekommen und hat angefragt, ob wir als deutschlandweit agierendes Holzbauunternehmen Interesse hätten, ein kostengünstiges und vor allem schnelles Bausystem zu entwickeln und in der Praxis zu Testens, auch wenn dieses System nicht in allen tragenden Elementen (Wand, Decke Dach) aus Holz bestehen würden. Zu diesem Zeitpunkt war aber noch in keiner Weise klar, um was für ein System und um welche Baustoffe es sich handeln würde. Man hat aber um ca. 12 Monate Planungszeit gebeten und ggf. um eine Unterstützung bei der Entwicklung entsprechender Ausführungs- & Montagedetails.

12 Monate später kam die Anfrage/Ausschreibung für 3 identische Punkthäuser (Grundriss 15 x 15 m) in Erlangen, die in einer Holz-Hybridbauweise ausgeführt werden sollten. Diese Hybridbauweise besteht aus vorgefertigten Massivholzwänden (BSP) mit vorgelagerter Dämmstoffebene (ähnlich des ersten Projektes in Offenbach) mit eingebauten Fensterelementen und Holz- oder Putzfassade. Weiter wurden Decken/Dach aus Beton-Fertigteildecken (Spannbetondecken) mit Hohlkammern (siehe Abbildung Firma Dennert) geplant und anteilig Stahlträger als primäre Unterzüge geplant.



Abbildung 4: [www.dennert.de](http://www.dennert.de)

Die nichttragenden Innenwände und Wohnungstrennwände wurden in Trockenbauweise vorgesehen und die Treppenhauswände aus zweischaligen Betonfertigteilen mit Halbfertigteildecken (Filigrandecken) zur Einbindung der horizontalen Aussteifung des gesamten Gebäudes.

## 2.2. Die Planung und das Planungsteam

Wie schon bei dem ersten Projekt in Offenbach, setzt B&O bei der Planung und Ausführung Ihrer Systemhäuser auf die Zusammenarbeit mit «Partnern». So wurde die Statik und Bauphysik erneut durch das Ing.-Büro PIRMIN JUNG und die geschlossene Gebäudehülle von der HU-Holzunion GmbH ausgeführt.

Lediglich beim Arch.-Büro hat man aus Kapazitätsgründen zwischen dem «Systemhaus Leipzig» und «Systemhaus Offenbach» optimiert und die Punkthäuser (Systemhaus Leipzig) wurden von der freien Architektin Susanne Wötzel geplant.

Eine sehr wesentliche und für den Erfolg äußerst wichtige Erkenntnis ist die widerkehrende Zusammenarbeit und Abstimmung der Planer und später auch der ausführenden Unternehmen «miteinander». Die ganze Diskussion über Wettbewerbsvorteile für den Auftraggeber bei einer freien Ausschreibung/Vergabe, kann die Vorteile einer Systembauweise mit wiederkehrenden Partnern nicht aufwiegen. Wenn Leitdetails und Bauweise sich wiederholen und die Zusammenarbeit zwischen Planer und Ausführenden gut funktioniert, dann sind die Kosten für die Bauteile leicht zu standardisieren und Nachträge auf ein Minimum zu reduzieren, da allen Beteiligten der Ablauf und die Bauweise bekannt ist.

Mindestens genauso wichtig wie elementar für die Entwicklung von Systemhäuser bzw. einer Systembauweise ist die wiederkehrende und identische Planung. Hier müssen die Anforderungen des Kunden/Bauherren an den Wohnungsmix und die Flexibilität des Baukörpers für den Auftraggeber (B&O) gegeben sein, dass diese Systemhäuser möglichst in jede Baulücke zu platzieren sind. Weiter sind die wiederkehrenden Bauteilaufbauten / Details für die ausführenden Unternehmen Grundvoraussetzung, damit man die Vorteile in der Arbeitsvorbereitung, Produktion und auch Montage nutzen kann.

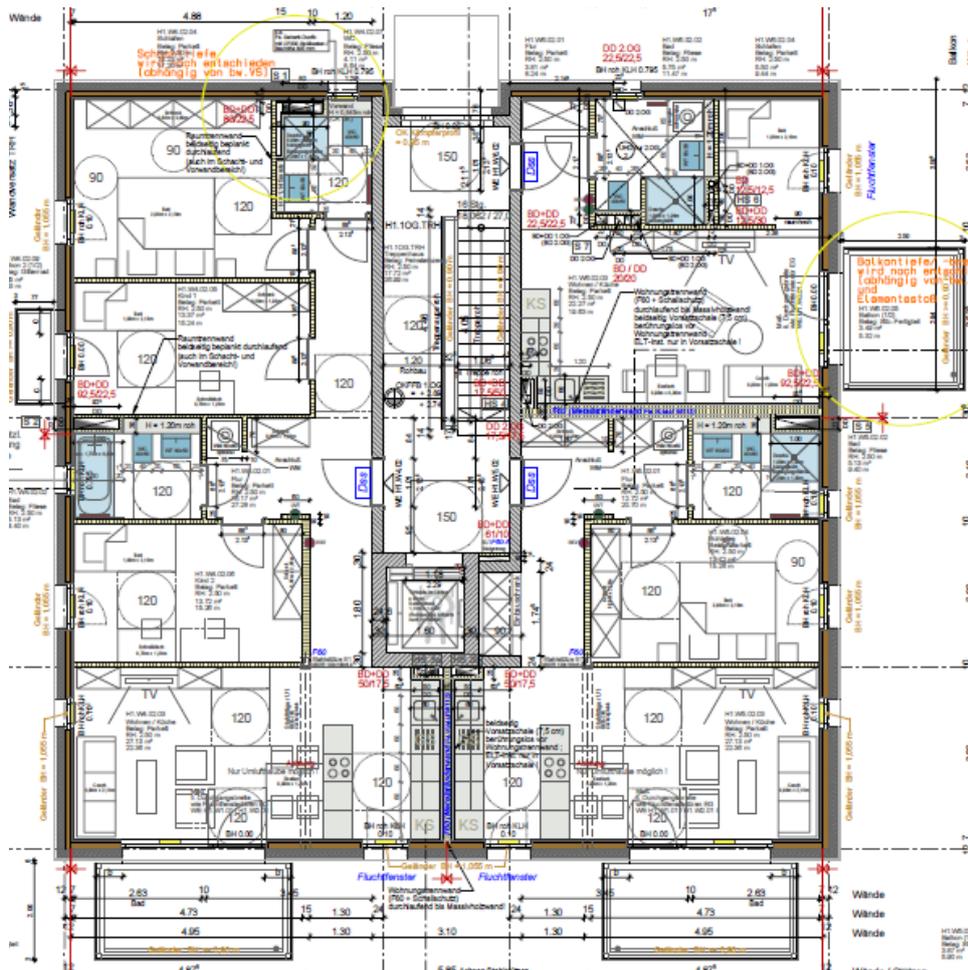


Abbildung 5: Grundriss Regelgeschoss © B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz / Arch.-Büro Susanne Wötzel

### 3. Neubau von fünf 7-geschossigen Mehrfamilienwohnhäusern in Erlangen

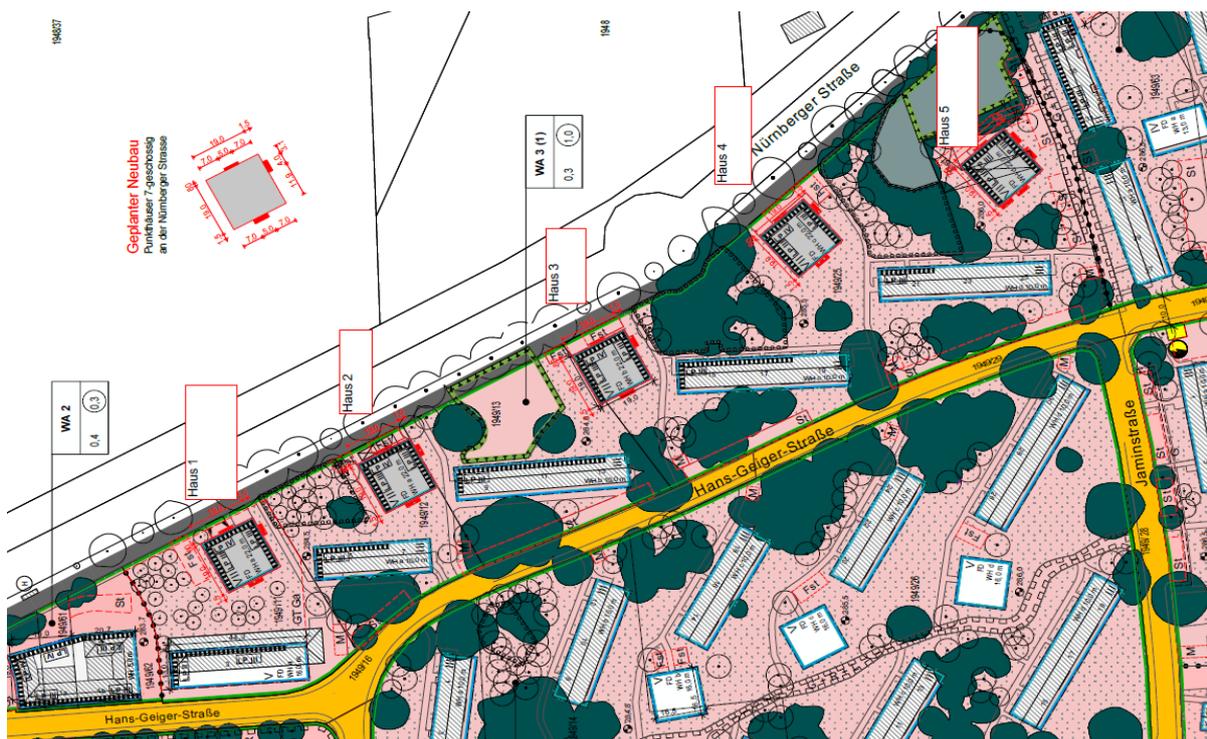
#### 3.1. Zielsetzung

Die Zielsetzung für dieses Projekt war, weitestgehend alle Details und die Ausführungsplanung von dem vorherigen Projekt (drei 5-Geschosser) zu übernehmen, aber diese bzgl. der Kosten und Bauzeit/Vorfertigung zu optimieren.

Selbstverständlich war der Auftraggeber auch an einer Kostensenkung/Optimierung aufgrund der wiederkehrenden Ausführung der Systemhäuser interessiert, was sich in erster Linie auf die Vermeidung von Nachträgen (welche vereinzelt im zweiten Projekt angefallen sind) und gestiegene Material- & Lohnkosten konzentriert hat.

Eine weitere Zielsetzung war die Fertigstellung des geschlossenen Rohbaus inkl. Holzfasade aller fünf 7-geschossigen Gebäude bis Ende des Jahres 2018, welches aufgrund des verspäteten Baustarts Anfang August als eine große Herausforderung erschien. Wenn man grob eine Woche pro Geschoss Mal sieben Geschosse und 5 Gebäuden annimmt, kommt man auf insgesamt 35 Arbeitswochen, was mit Start in der KW31 2018 nicht mehr zur Verfügung stand. Daher wurde der Bauablauf von zwei Gebäuden parallel (mit je einem Montageteam pro Gewerk) geplant und ausgeführt, was dann zu insgesamt ca. 18 Arbeitswochen führt ( $31 + 18 = \text{KW}49$ ), aber nur mit Unternehmen funktioniert, die sich gegenseitig unterstützen und nicht bei jeder Möglichkeit eine «Behinderung» gegenüber dem Auftraggeber anzeigen.

Abschließend noch die Herausforderung der Baustellenlogistik / Baustelleneinrichtung. Die Zeit von Neubauten auf der grünen Wiese ist endgültig vorbei und wenn man oft nach einem BE-Plan gefragt hat, dann war dies reine Formsache, damit man ungefähr weiß wo die Elektro- & Wasseranschlüsse sind, wo man den Mannschafts- und/oder Materialcontainer aufstellen kann und wo der Sanitärcontainer steht. So einfach ist es bei einer innerstädtischen Bebauung nicht mehr und neben den sehr engen Baustellenlager- und Nebenflächen, kommt dann noch die Situation mit den Anliegern / Bewohner hinzu, wo man alles von neugierigen aber hilfsbereiten, zurückhaltenden und einfach nur schwierigen Personen hat. Die größere Herausforderung ist die eigentliche Baustellenlogistik mit den vorgefertigten Wand- & Deckenelementen die mit großen 30 Tonnen Sattelschleppern kommen und diese über eine eher kleine Zufahrt Just-In-Time anliefern müssen, da immer nur ein Lkw pro Gebäude Platz vor der Baustelle hat.



### 3.2. Das Gebäude

Die fünf Gebäude waren mit Ausnahme der «Hausnummer» absolut identisch und wurden daher in der Arbeitsvorbereitung nur einmal konstruiert. Die Werkstattplanung wurde anteilig für jedes Haus separat erstellt, da hieraus auch die Materialbestellung und Produktions- und Montageplanung gesteuert wurde (BIM).

In der Umsetzung wurde lediglich in Erdgeschoss (Anbindung an den Keller / Sockelanschluss), Regelgeschoss (1. bis 5.OG) und Dachgeschoss (Geschossübergang mit Anschluss an Attika) unterschieden.

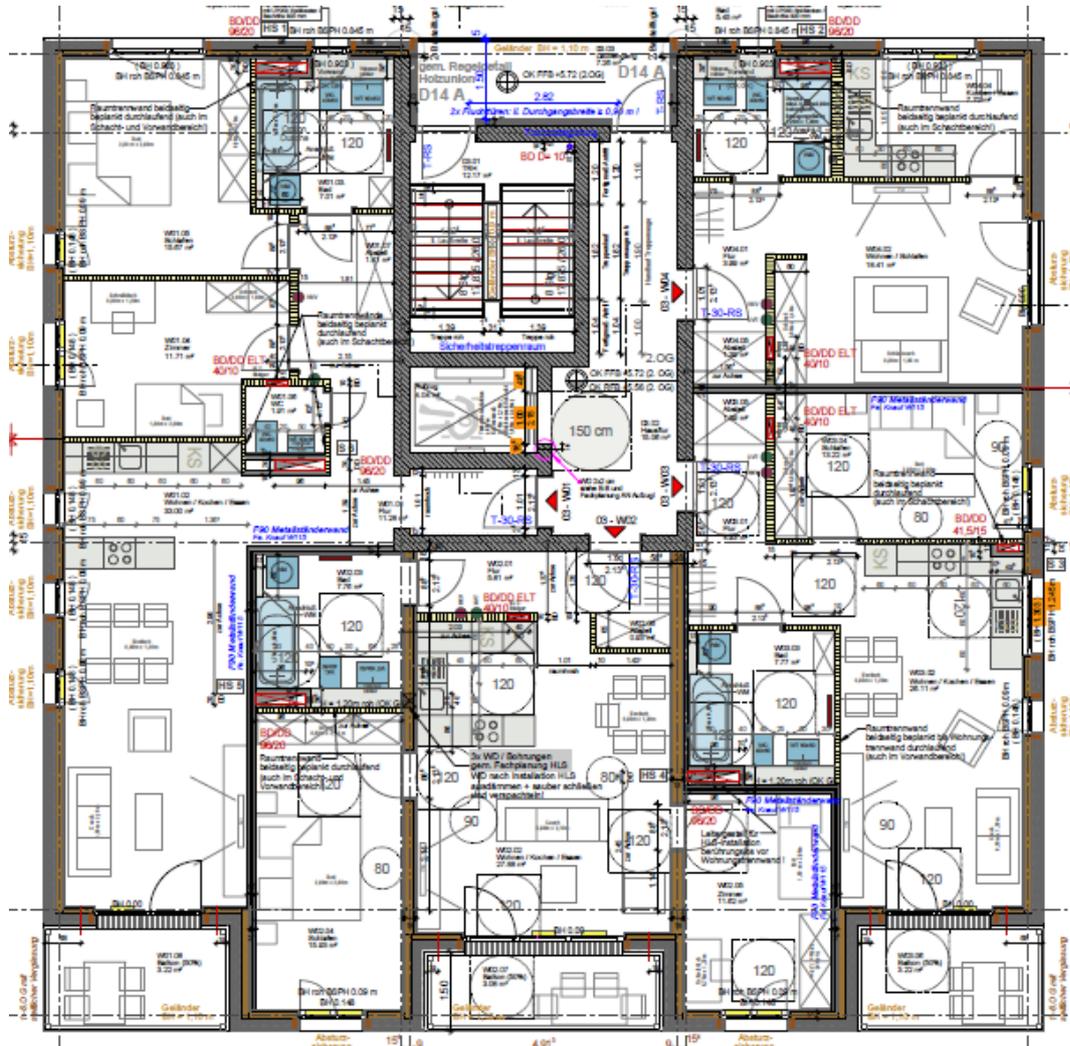


Abbildung 6: Grundriss Regelgeschoss © B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz / Arch.-Büro Susanne Wötzel

Kleine Rückschläge in der Umsetzung / Planung gab es lediglich dann, wenn durch Bauherren, Auftraggeber oder Planungsbüro Änderungen in der Systembauweise vorgeschlagen wurden und das Prinzip «Systemhaus» nicht bis zum Ende bedacht wurde:

*Als System wird im Wesentlichen ein Gebilde oder Objekt zusammenhängender Teile bezeichnet, die durch **Beziehung oder Verknüpfung** ein gemeinsames Gebilde oder Objekt ergeben. Dieser Systemgedanke kann als ein struktureller, funktionaler oder zweckgebundener Zusammenhang angesehen werden.*

Hier liegt sicherlich auch ein «Nachteil» diese Bauweise, denn was bei anderen Projekten problemlos anzupassen ist, hat bei dieser Systembauweise einer optimierten und standardisierten Planung weitreichende Änderungen und mögliche Kostenerhöhung zur Auswirkung.

### 3.3. Die Fassade

Unabhängig von der Herausforderung einer brennbaren Holzfassade in der Gebäudeklasse 5, überwiegen die Vorteile einer Holzfassade aufgrund des hohen Vorfertigungsgrades im Werk, der schnellen und weitestgehend witterungsunabhängigen Fertigstellung der Fassade nach der Montage des «Rohbaus», die hohe Qualität der vorgefertigten Bauteile und die Verwendung eines «nachhaltigen» und ökologischen Baustoffes.



Ansichten in Fassadenebene ohne Darstellung der Balkonanlagen nur informativ!



Abbildung 7: Ansichten © B&O Wohnungswirtschaft GmbH Chemnitz / Arch.-Büro Susanne Wötzel

### 3.4. Das Fazit

Die wesentlichen Faktoren für die Entwicklung und Umsetzung von Systemhäusern ist nicht allein die Planung solcher, sondern folgende Punkt:

- Einen Auftraggeber der keinen Nachteil in der Festlegung von «Partnern» vor der finalen Vergabe von Leistungen sieht.
- Die Zusammenarbeit von Planern und ausführenden Unternehmen, die das gemeinsame Ziel eines Projektes verfolgen.
- Mindestens 2-3 Projekte mit den gleichen «Partnern» und der gleichen «Systembauweise», um die ursprüngliche Planung zusammen mit der Erfahrung aus der Ausführung zu einem System zu entwickeln.
- Ein ehrlicher und offener Umgang auf gleicher Augenhöhe miteinander!