

Modulare Gebäudetechnik – Erhöhte Vorfertigung in der Gebäudetechnik

Benno Zurfluh Dipl HLK Ing FH

Mitinhhaber Ing.-Büro ZURFLUH LOTTENBACH GMBH, CH-6004 Luzern

ZURFLUH LOTTENBACH
INGENIEURBÜRO FÜR HEIZUNG LÜFTUNG KLIMA UND ENERGIETECHNIK

ZURFLUH LOTTENBACH GMBH
HERTENSTEINSTRASSE 44
CH-6004 LUZERN

TELEFON 041 367 00 60
TELEFAX 041 367 00 61
kontakt@zurfluhlottenbach.ch

Die Grossindustrie hat langjährige Erfahrung mit der Vorfertigung von Bauteilen oder ganzen Baugruppen



(Bild: shiptec ag, Luzern)



(Bild: AIRBUS)

Innerhalb der Baubranche hat die Holzbauindustrie die längste Tradition mit der industriellen Vorfertigung



(Bild: Renggli Holzbau)



(Bild: Küng Holzbau)

Vorteile der industriellen Vorfertigung:

- kurze Bauzeit dank parallelem Tiefbau (Baustelle) und Fertigung der Elemente in der Werkhalle
- hoher Vorfertigungsgrad dank Einbau von Installationen wie den Fenstern usw.
- kontrollierte Qualität über den gesamten Fertigungsprozess (ISO 9001, 14001, VGQ, FSC, usw.)
- höchste Präzision über die gesamte Fertigung – (wettergeschützte Werkhalle)
- Produkte- und Kostensicherheit

Zukunft der industriellen (Vor-) Fertigung?



(Bild: EMPA Dübendorf)



(Bild: EMPA Dübendorf/Erne Holzbau)

Neue Technologien wie 3D-Drucken und Fertigung durch Roboter (z.B: Spatial Timber Assemblies) deuten zusammen mit BIM auf einen Umbruch in der Architektur und in der Bautechnik hin. Die Digitalisierung schleicht sich in alle Prozesse des Bauens!

Und die Gebäudetechnik?

Bis heute hat die Gebäudetechnik wenig Erfahrung mit der industriellen Vorfertigung!



(Bild: TECE AG)



(Bild: Tubi-Tech AG)

Mit der Vorfertigung von Vorwandinstallationen und Ablaufleitungen für Einlagen in der Decke hat die Sanitärtechnik als erstes Gewerk der Gebäudetechnik Erfahrungen mit der Vorfertigung gesammelt.

Und die Gebäudetechnik?




(Bilder: ZURFLUH LOTTENBACH GMBH, Luzern)



(Bild: alp Architektur, Luzern)

Noch weiter geht die Sanitärtechnik mit der Vorfertigung von ganzen Sanitärzellen (Fertigbäder).

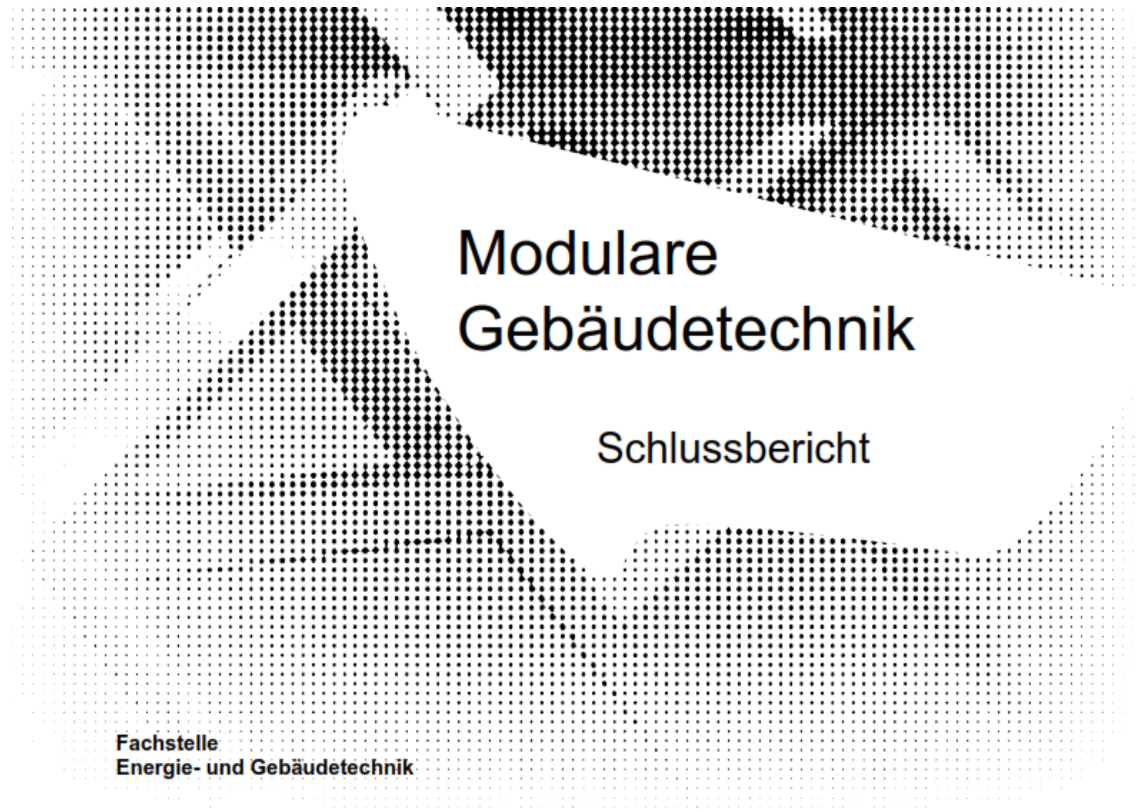


Modulare Gebäudetechnik

Schlussbericht

Fachstelle
Energie- und Gebäudetechnik

www.stadt-zuerich.ch/egt



Auslöser für diese Projekt:

- Trend zu kompletten Systemen
- Höherer Anteil an Vorfertigung gewünscht
- Kostendruck

Erhoffte Vorteile der Modularen Gebäudetechnik:

- Höhere Qualität der Bauprodukte
- Tiefere Investitionskosten
- Schnellerer Baufortschritt
- Einfacher Unterhalt
- Einfacherer Planung

Die Stadt Zürich als grosse Bauherrin will mit dem «Projekt Modulare Gebäudetechnik» das Potential für die Vorfabrikation und Standardisierung bei den Steigzonen (HLSE) klären.



Projektziele:

- Entwickeln eines Gebäudetechnik-Moduls für den Wohnungsbau
- Grundlagen liefern, ob der eingeschlagene Weg wirklich zu den gewünschten Zielen führt
- Aufzeigen, ob und wie die Wirtschaftlichkeit mit Modulen verbessert werden kann
- Einen Beitrag leisten für "Zürich baut – gut und günstig"
- Aufzeigen, wie solche Module beschrieben werden müssen, damit der freie Wettbewerb spielt
- Testlauf im Rahmen des Architekturwettbewerbs Wohnsiedlung Herdern, Zürich

Projekt Modulare Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten Stadt Zürich

Pflichtenheft

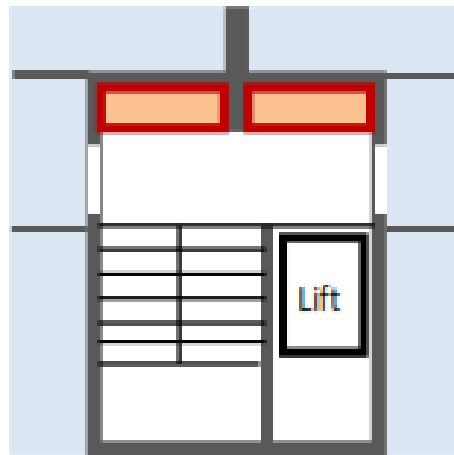
Im Pflichtenheft wurden die Anforderungen an ein Gebäudetechnikmodul definiert:

Bausituation:	Neubau	
Nutzer:	Mieter und Stockwerkeigentümer	
Nutzung:	Wohnen	
Gebäudetyp:	MFH, Teilbereich Wohnen bei Wohn- und Geschäftsgebäuden	
Stockwerke:	zwei bis acht zusammenhängende Wohngeschosse	
Wohnungsgrösse:	Zimmeranzahl:	2½ bis 5½ Zimmer,
	EBF-Fläche:	50m ² bis 150m ²
Bauweise Gebäude:	Decken:	Massiv, Holz, Hybrid
	Wände tragend:	Massiv, Holz
Gebäudelabel:	Gebäudetechnische Anforderungen gemäss MINERGIE-P-ECO	

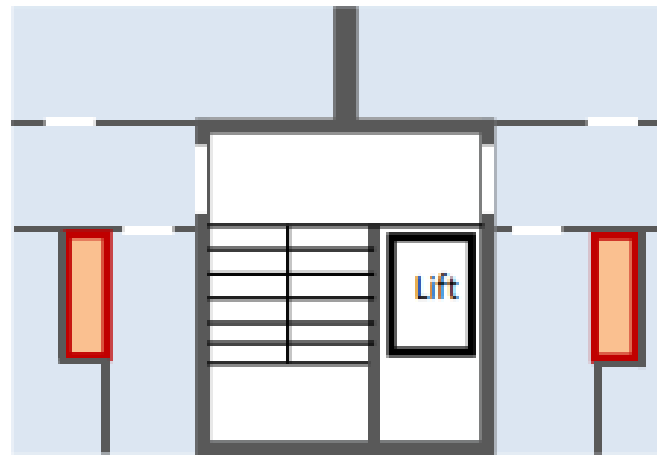
Pflichtenheft

Standort: Grundsätzlich wurden drei unterschiedliche Standorte definiert:

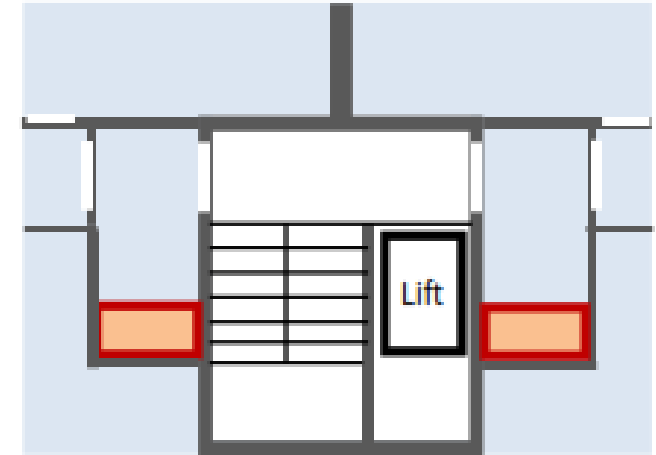
- Erschliessung (z.B. Treppenhaus)
- Wohnung (bei Nasszelle oder Reduit)
- Vorzone (zwischen Erschliessung und Wohnung)



Erschliessung



Wohnung



Vorzone

Pflichtenheft

Gebäudetechnischen Anlagen:

	Basismodul	Optionen
Leitungen	<ul style="list-style-type: none">- Brauchwarmwasser- Kaltwasser- Warmwasser Heizung- Lüftung	<ul style="list-style-type: none">- Elektroleitungen/KNX- Schwarzwasser
Verteilanlagen	<ul style="list-style-type: none">- Warmwasserverteiler- Kaltwasserverteiler- Heizungsverteiler- Lüftungsverteiler- Regeltechnik	<ul style="list-style-type: none">- Elektrotabelleau
Geräte		<ul style="list-style-type: none">- Lüftungsgerät- Wärmepumpe- Frischwassermodul

Pflichtenheft

Brandschutz:

- Brandabschottung zu anderen Wohneinheiten, Aussenraum und Erschliessungszone: EI 60
- Brandabschottung gegen Wohneinheit: EI 30



Schallschutz:

Geräusche gebäudetechnischer Anlagen:

- erhöhte Anforderungen SIA 181 (MINERGIE-ECO)

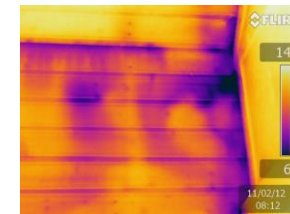
Schallschutz zwischen mehreren Nutzungseinheiten:

- erhöhte Anforderungen SIA 181 (MINERGIE-ECO)



Luftdichtheit:

Die Übergänge zu anderen Wohneinheiten, Aussenraum und Erschliessungszonen müssen die Anforderungen der Luftdichtigkeit von MINERGIE-A und MINERGIE-P ($n_{50, st}=0.6 \text{ h}^{-1}$) erfüllen.

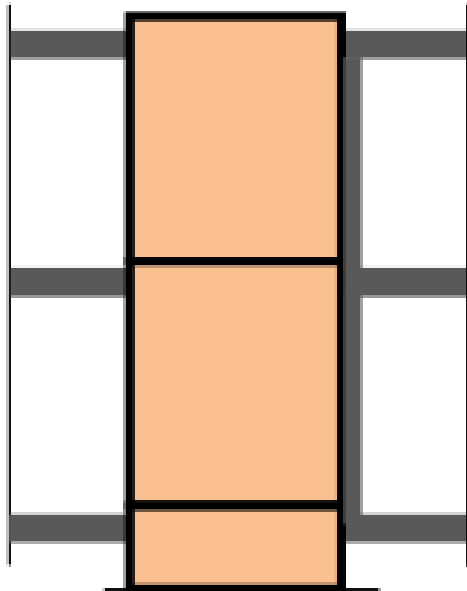


Pflichtenheft

Modulsystem/Art der Montage:

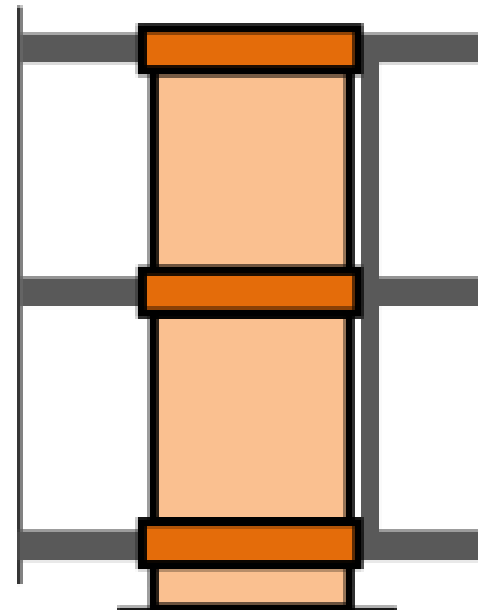
Aufstecksystem direkt

Module werden aufeinander gestellt
(analog Liftschachtelementen).



Decken- und Wohnungskomponenten

Das Modul besteht aus zwei Komponenten; einem Deckenteil und einem Wohnungsteil



Pflichtenheft

Zugänglichkeit:

für Inbetriebnahme, Reinigung, Einregulierung und Wartungsarbeiten:
> über Öffnungen gut zugänglich



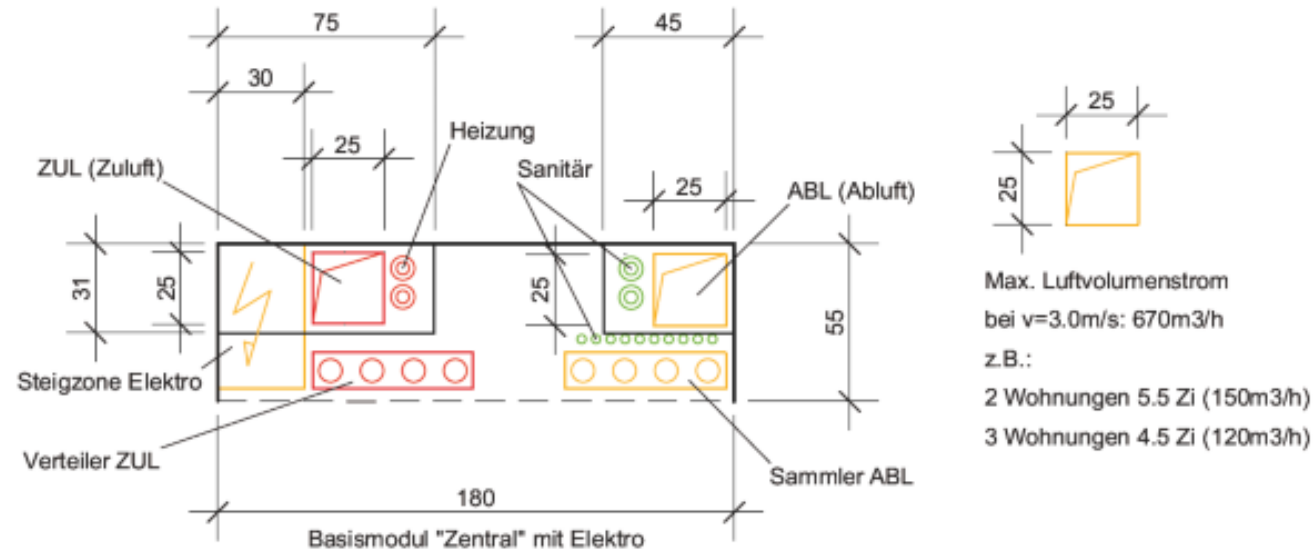
Pflichtenheft

Musterbeispiel für Ausschreibung im Rahmen eines Architekturwettbewerbs:

Basismodul, Luftaufbereitung zentral, integrierte Elektroinstallationen:

(Heizleitungen und Verteiler; Lüftungsleitungen Zu- und Abluft sowie Verteiler; Sanitär Kalt- und Warmwasser mit Verteiler; Elektrosteigzone und Sicherungskasten):

- Gesamtabmessung: Länge: 180cm Breite: 55cm
- Grösse Aussparungen (Trennelement): Länge: 45cm Breite: 31cm
- Grösse Aussparungen (Trennelement, Elektro): Länge: 75cm Breite: 31cm

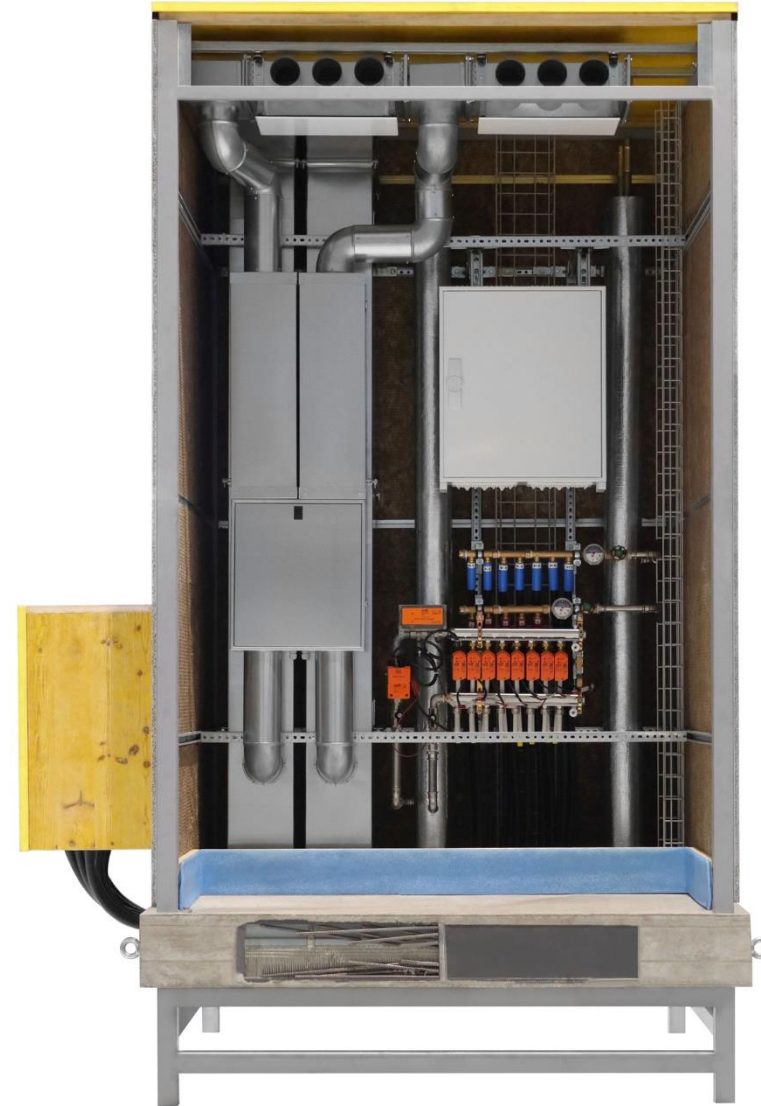


Projekt Modulare Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten Stadt Zürich

Produktentwicklung durch Industriepartner
Dresohn AG, CH-8932 Mettmenstetten

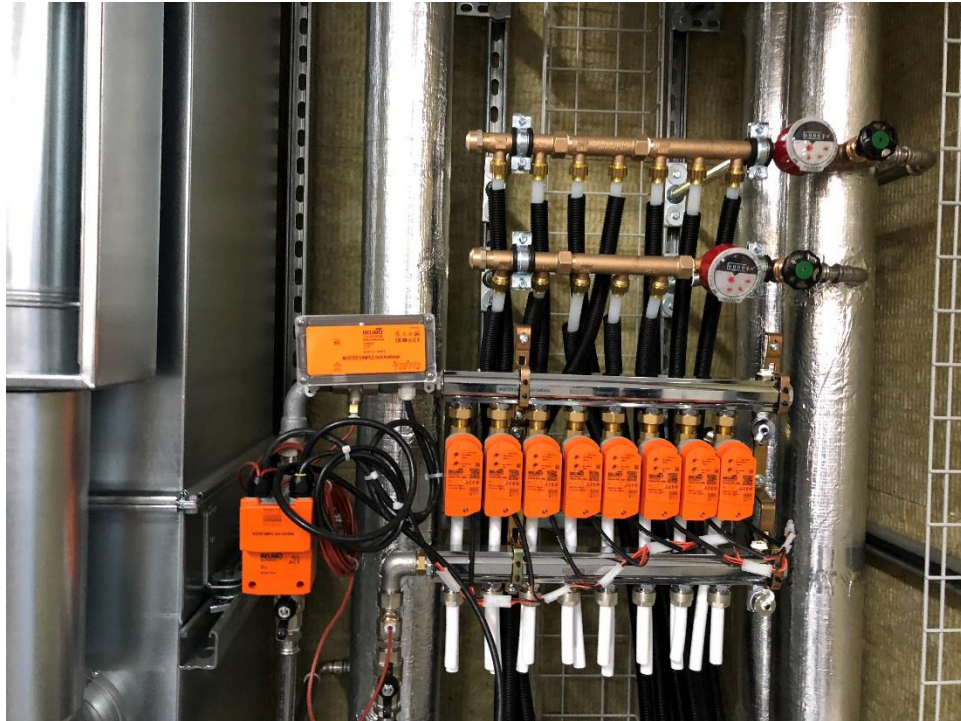


(Bilder: Dresohn AG)



Projekt Modulare Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten Stadt Zürich

Produktentwicklung durch Industriepartner
Dresohn AG, CH-8932 Mettmenstetten

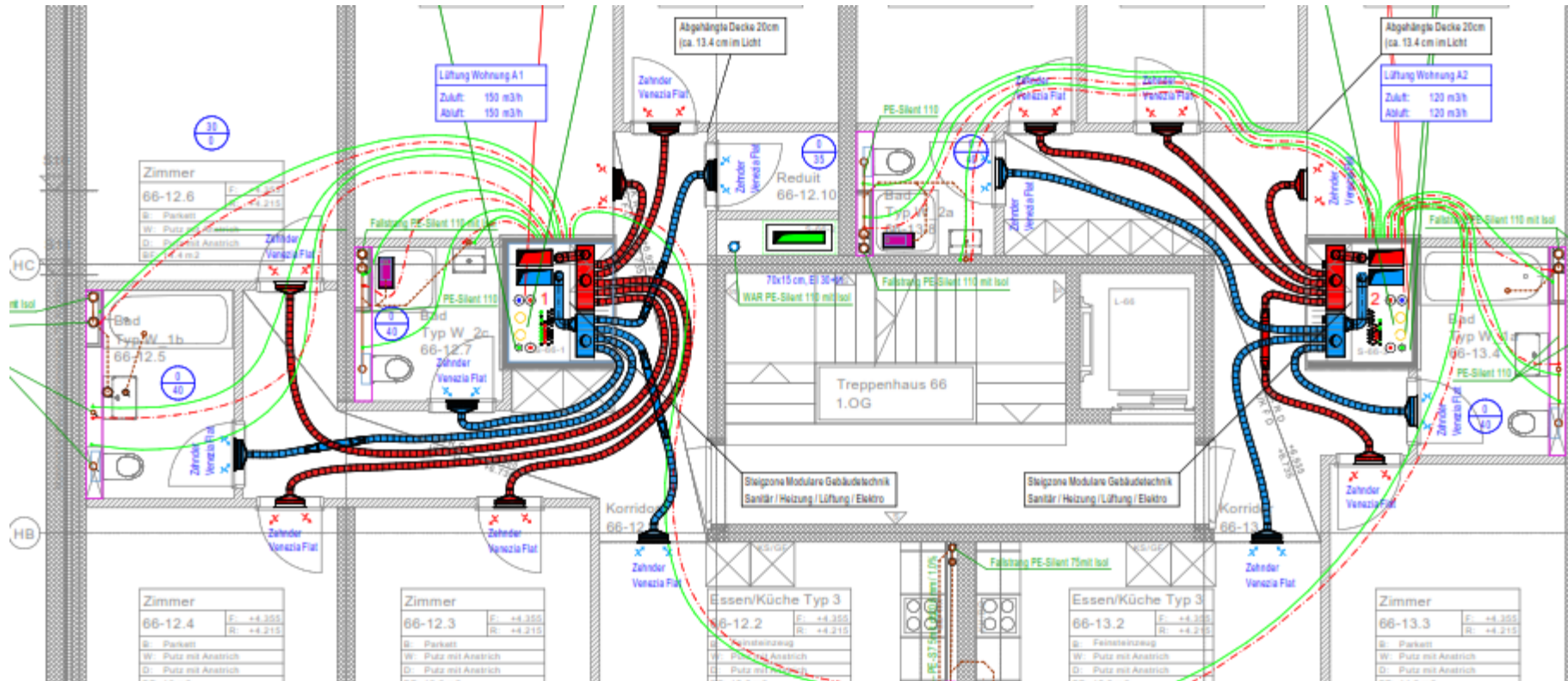


(Bilder: Dresohn AG)



Wohnsiedlung Herdern, Zürich

2021: die Gebäude sind realisiert und die Wohnungen bezogen



(Plan: Wirkungsgrad Ingenieure; Luzern)

Brandschutz!

<https://www.youtube.com/watch?v=w7w16tGPab8&feature=youtu.be>

Projekt Modulare Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten Stadt Zürich

Wohnsiedlung Herdern, Zürich

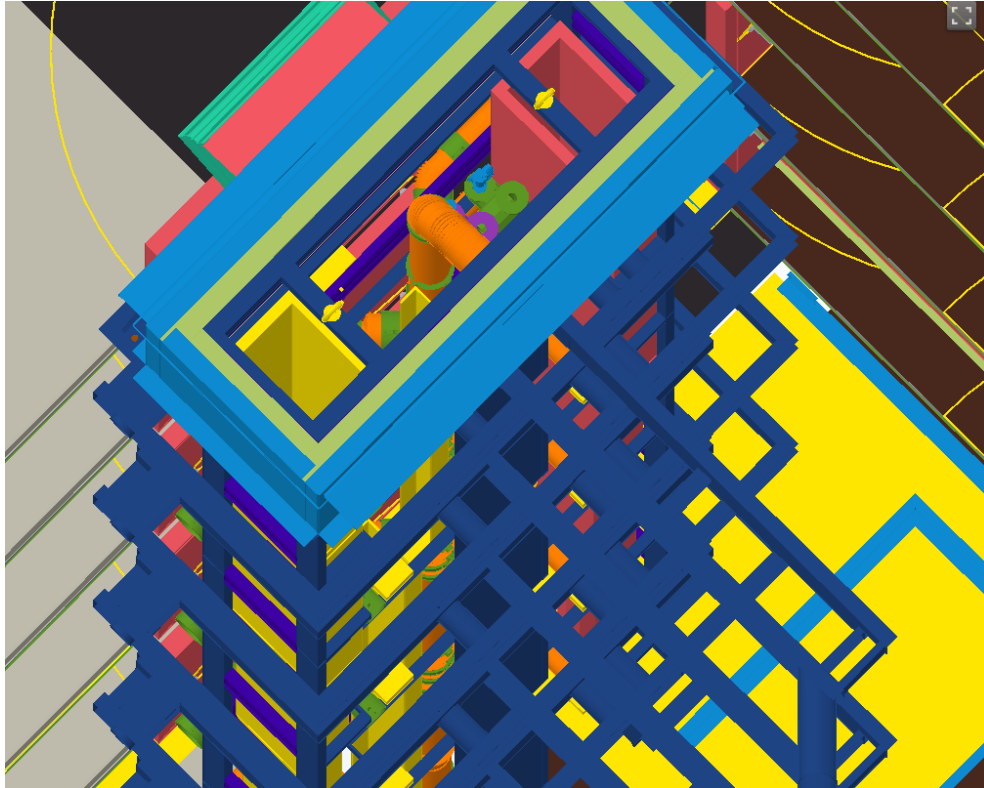
2021: die Gebäude sind realisiert und die Wohnungen bezogen



Nimbus Architekten GmbH ETH SIA

METHABAU AG: B&B Airport Hotel in CH-Rümlang

Vorfertigung der Steigzone für Heizung und Sanitär
Realisierung 2017/2018



(Bilder: METHABAU AG)



METHABAU AG: B&B Airport Hotel in CH-Rümlang

Vorfertigung der Steigzone für Heizung und Sanitär
Realisierung 2017/2018

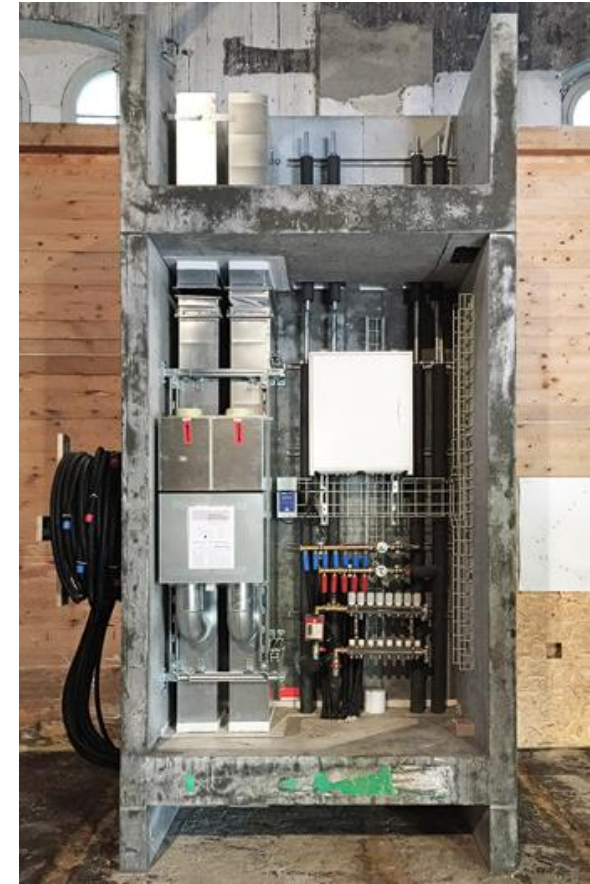


(Bilder: METHABAU AG)



Fazit/Herausforderungen:

- In der Gebäudetechnik fehlen weitgehend die Erfahrungen mit der Vorfertigung von Bauteilen oder Baugruppen (ausser Sanitärtechnik)
- Erst vereinzelte, detailliert abgeklärte Projekt werden umgesetzt
- Grosses Potential bei der Vorfertigung von Steigzonen und Nasszellen (Fertigbäder)
- Vorfertigung muss bereits beim Vorprojekt berücksichtigt werden
 - Zusammenarbeit Architektur und Gebäudetechnik
 - Steigzonen müssen konsequent übereinander liegen
 - Gleichartige Grundrisse erleichtern die Vorfertigung
 - Brandschutz: Abschottungssysteme definieren
- Aufwand für die Planung wird nicht weniger, eher mehr
- Detailplanung erfolgt in einer früheren Phase



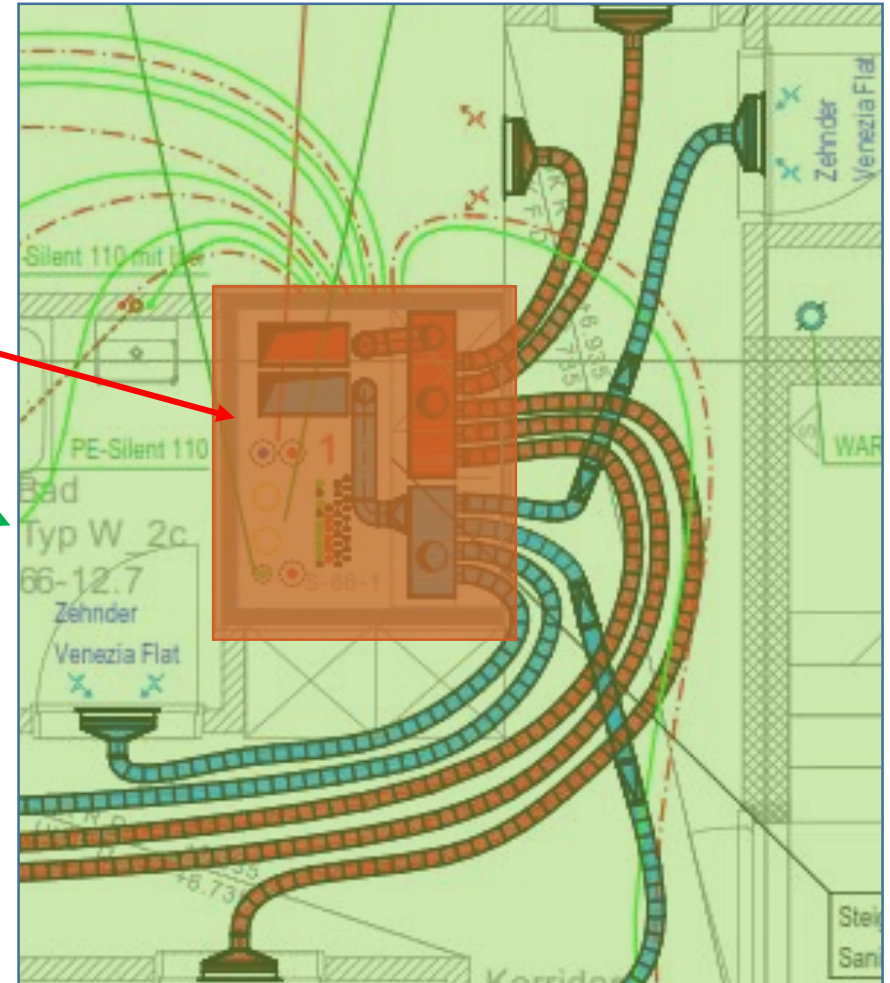
Fazit/Herausforderungen:

- Schnittstellen Lieferumfang:

- Durch die Vorfertigung verschieben sich die Schnittstellen und Verantwortlichkeiten. Das Auftragsvolumen für das Installationsgewerbe reduziert sich.
- Es empfiehlt sich, in diesem Zusammenhang auch die Gewährleistung rechtzeitig zu regeln!

Lieferant Modul

Installationsfirma HLSE



Fazit/Herausforderungen:

- Werkstätte für Vorfertigung:
 - Lieferung der Apparate und Komponenten direkt auf die Baustelle
 - Viele Installateure haben keine eigene Werkstätte (Service- und Werkstattfahrzeug)
 - Können eine Vorfertigung gar nicht anbieten
 - Verlust Auftragsvolumen



(Bild: Hälg AG)

viele Ideen
einige wenige Projekte
leider noch wenige Erfahrungen
aber viel Potential für innovative Lösungen!

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

ZURFLUH LOTTENBACH

INGENIEURBÜRO FÜR HEIZUNG LÜFTUNG KLIMA UND ENERGIETECHNIK

ZURFLUH LOTTENBACH GMBH
HERTENSTEINSTRASSE 44
CH-6004 LUZERN

TELEFON 041 367 00 60
TELEFAX 041 367 00 61
kontakt@zurfluhlottenbach.ch

