

Planungsprozesse im vorgefertigten Holzbau

Dr.-Ing. Sonja Geier

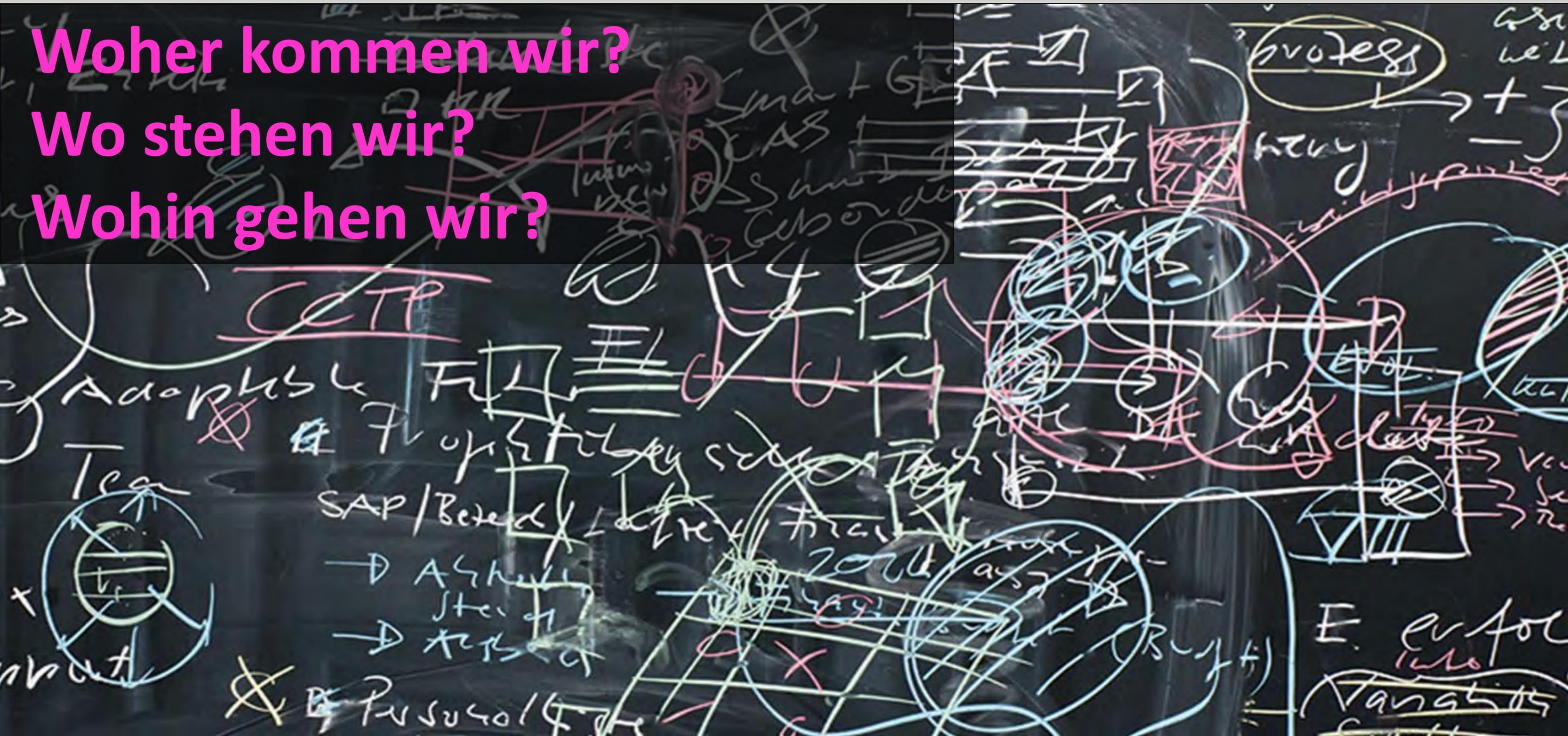
Hochschule Luzern - Technik & Architektur

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

proHolz Webinar Modul III - 02.06.2021



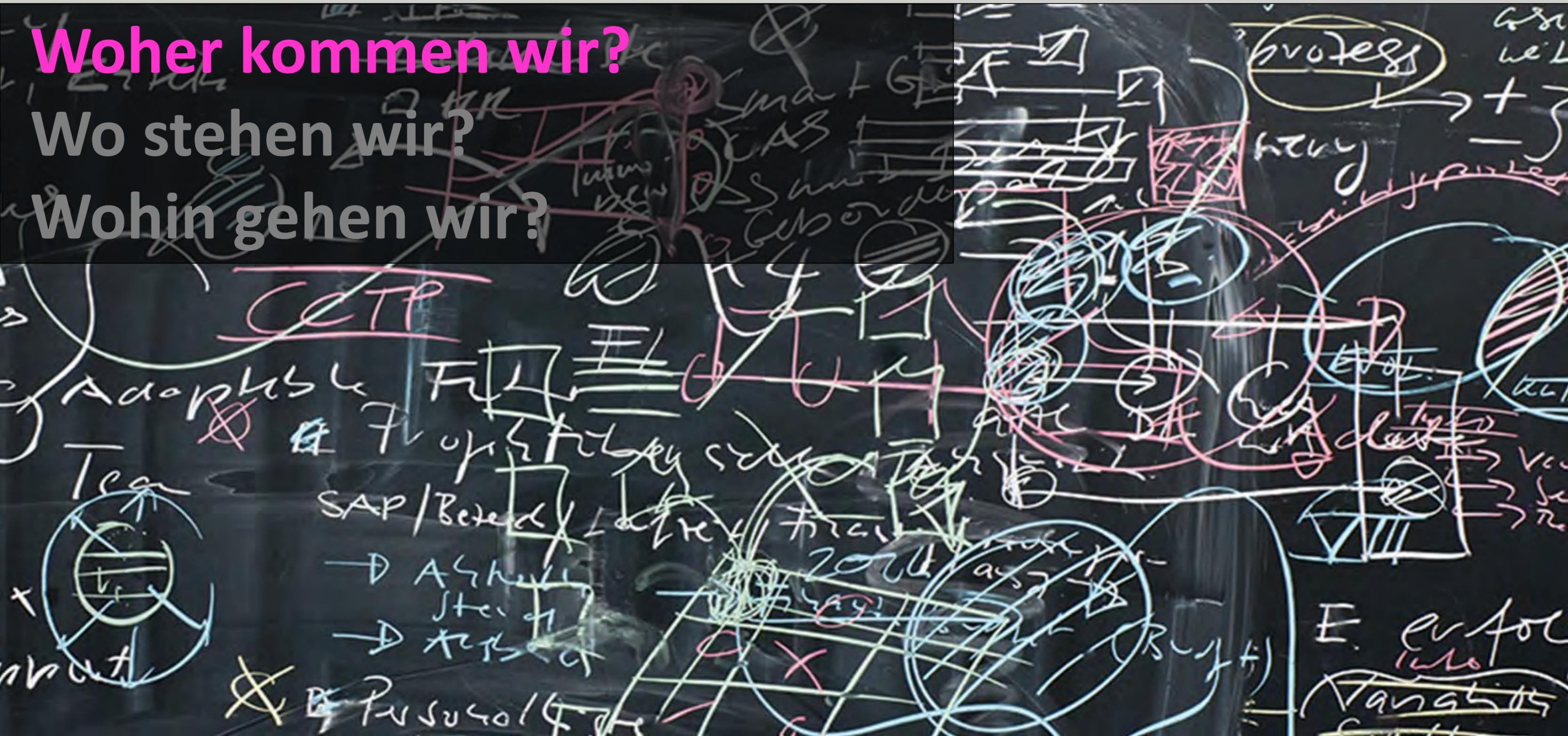
Woher kommen wir?
Wo stehen wir?
Wohin gehen wir?



Woher kommen wir?

Wo stehen wir?

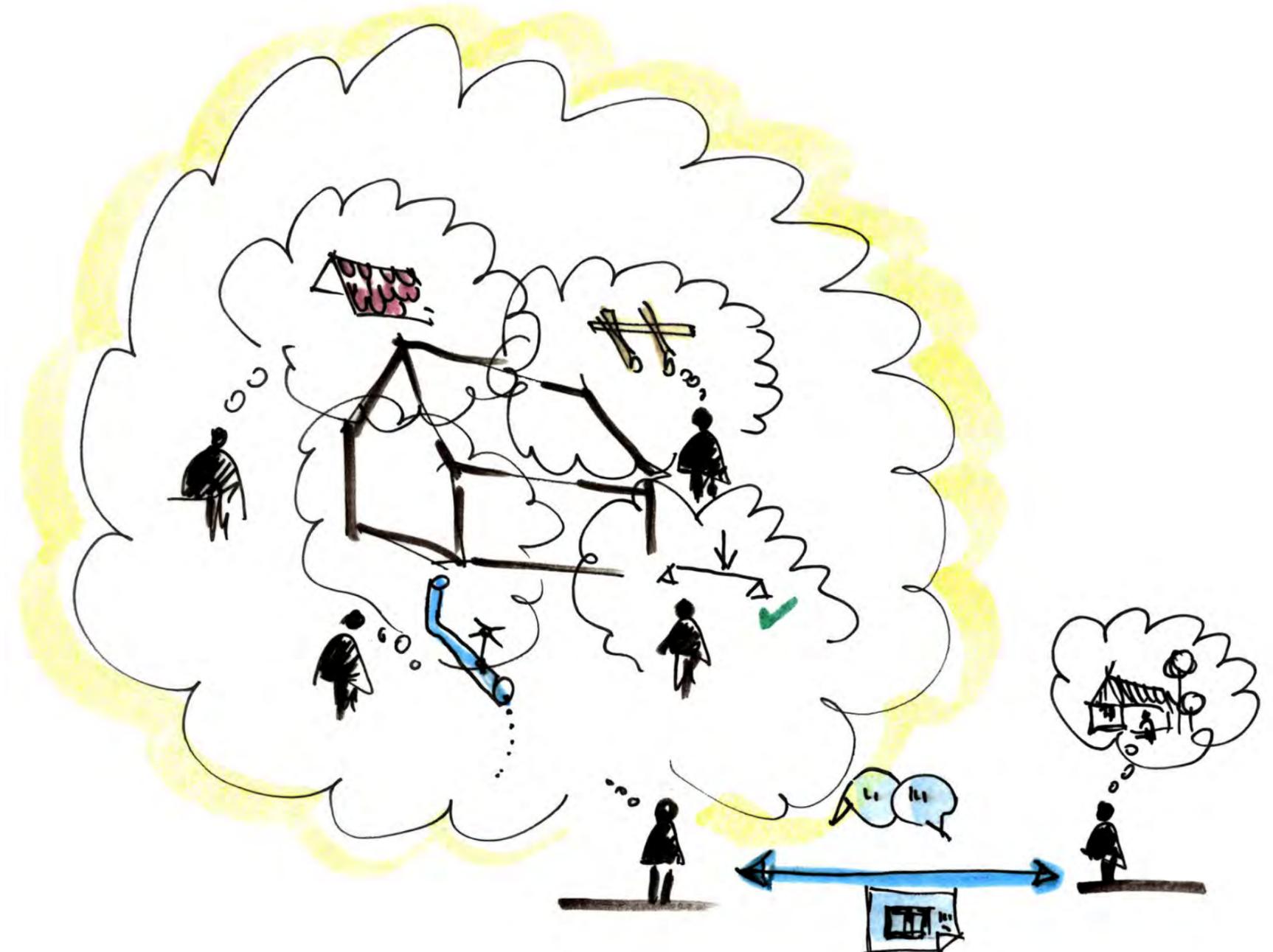
Wohin gehen wir?



[Prozess]

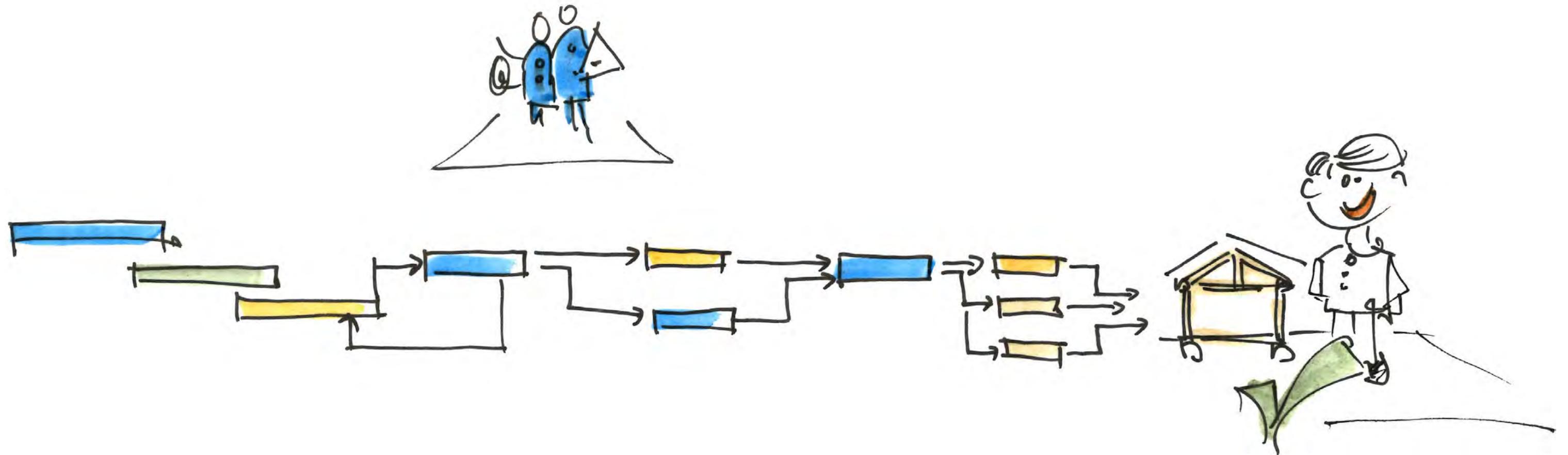
Ein Prozess ist ein klar abgegrenzter [...] organisatorischer Ablauf, der die Mitwirkung mehrerer Rollen [...] bedingt.

Gareis R., Stummer, M. (2006): Prozesse und Projekte. Verlag Manz. S. 53

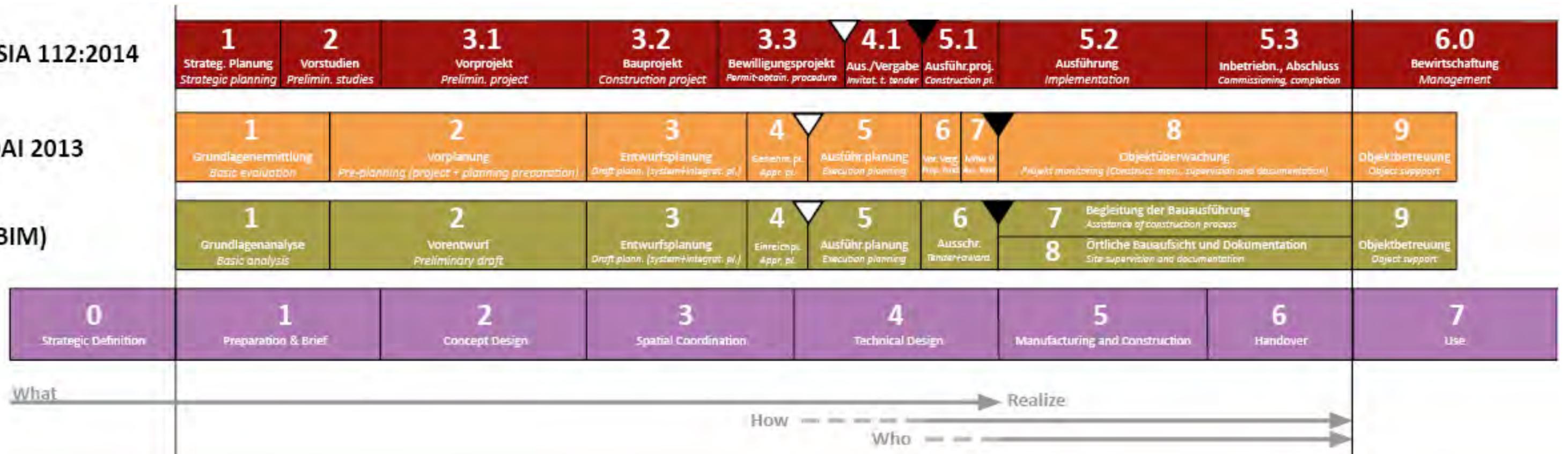


Ziel

Einen Nutzen und Mehrwert für die Bauherrschaft und die Nutzenden schaffen.



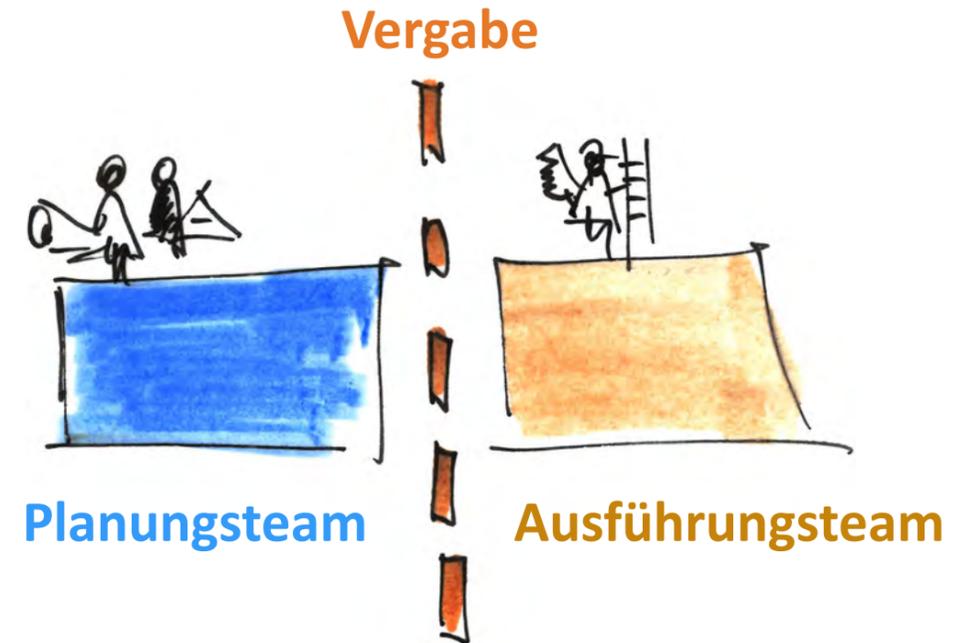
Planungsprozesse in den verschiedenen Ländern



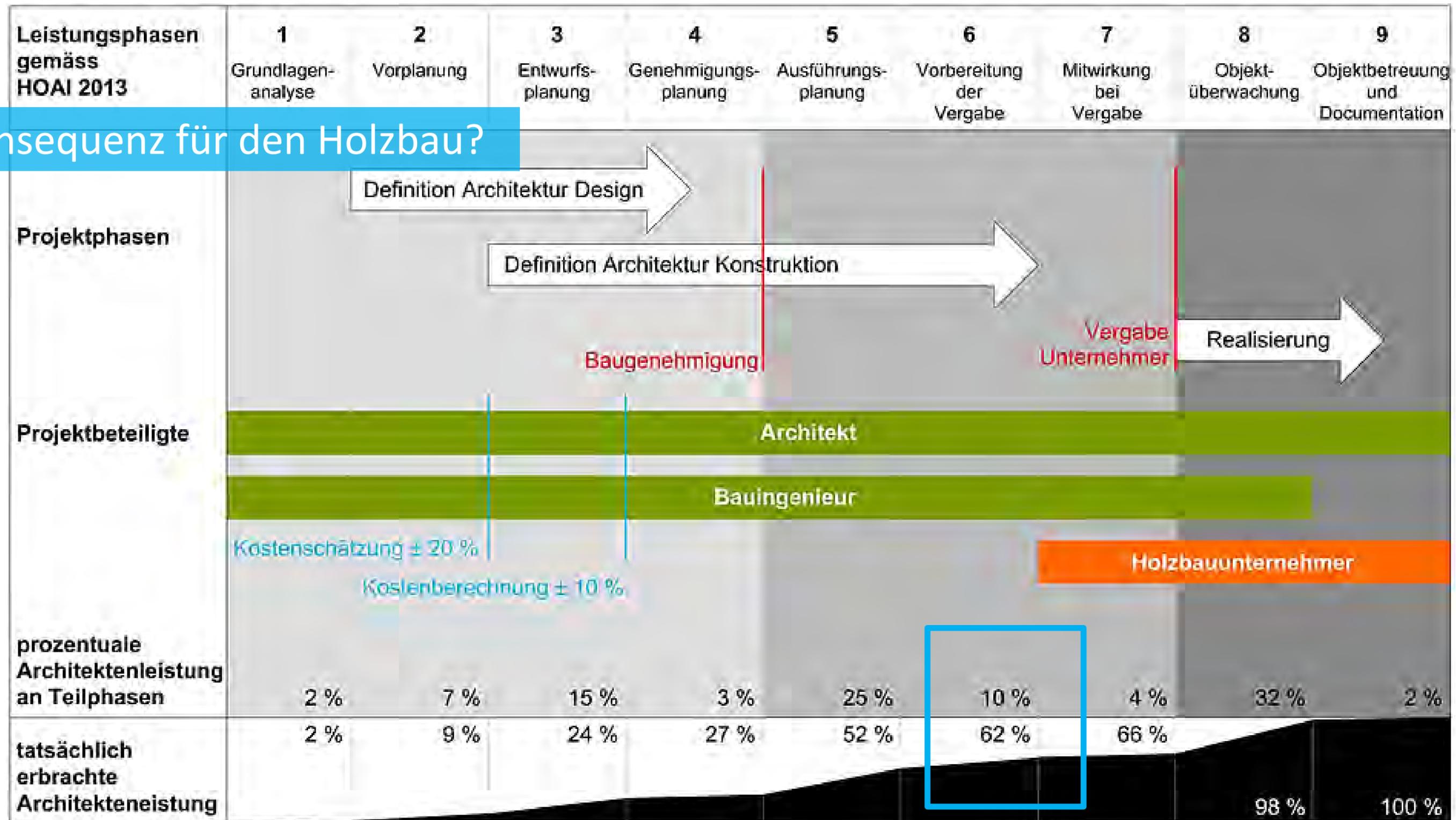
- ▽ Building permit granted
- ▾ Contracts executing companies established

Realität

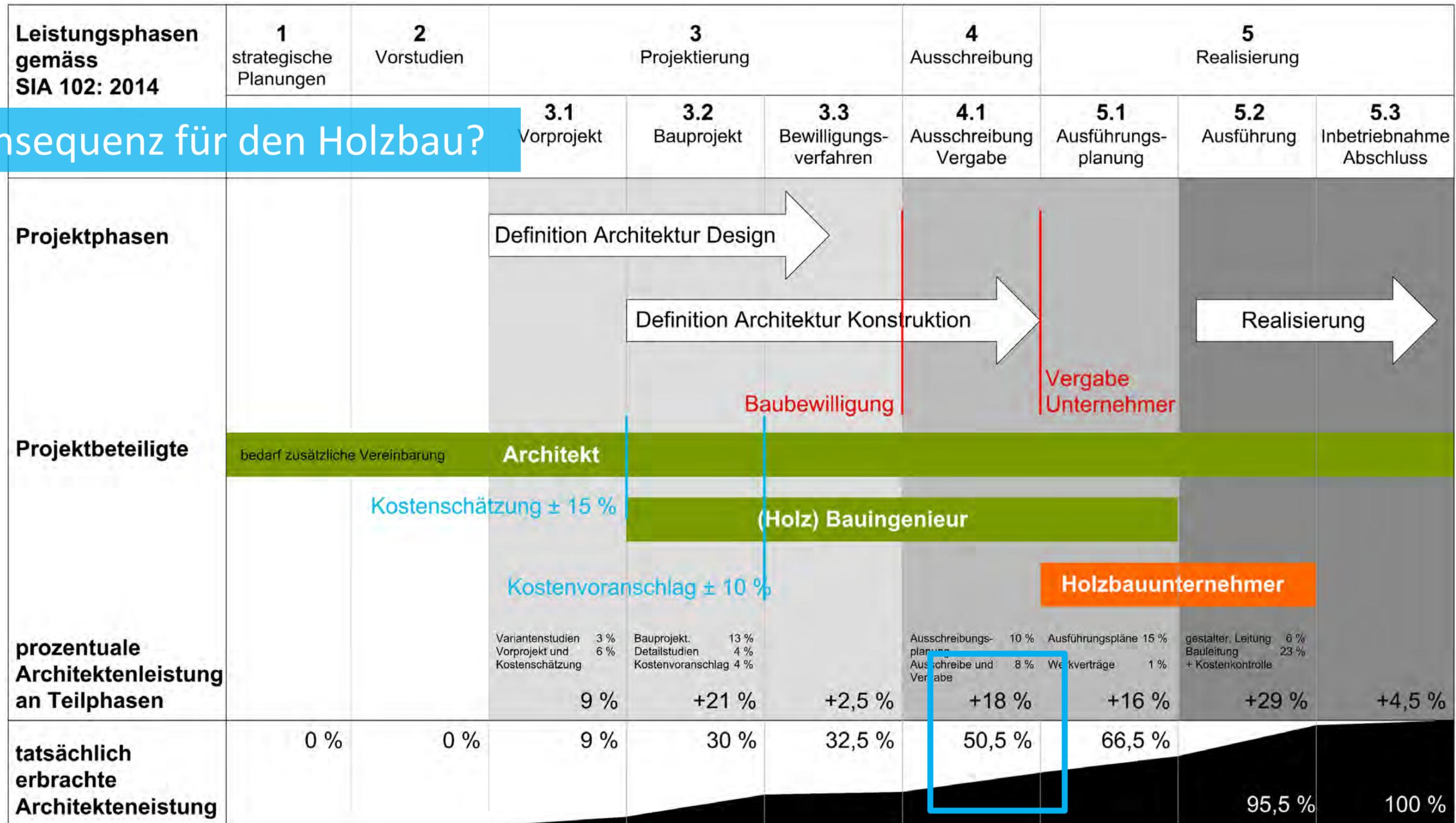
Planungsteam und Ausführungsteam sind durch die Vergabe getrennt.



Die Konsequenz für den Holzbau?



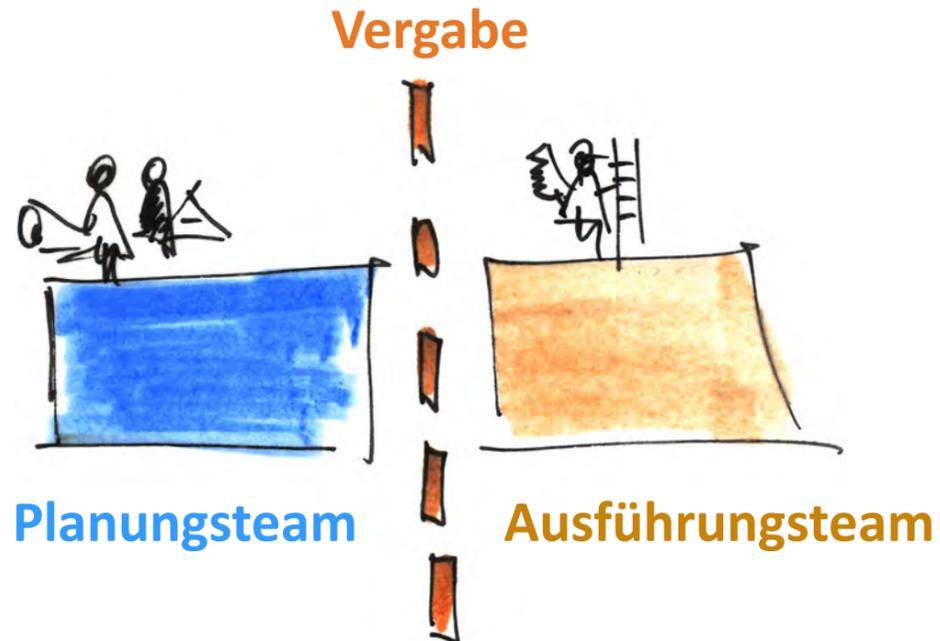
Die Konsequenz für den Holzbau?



Realität

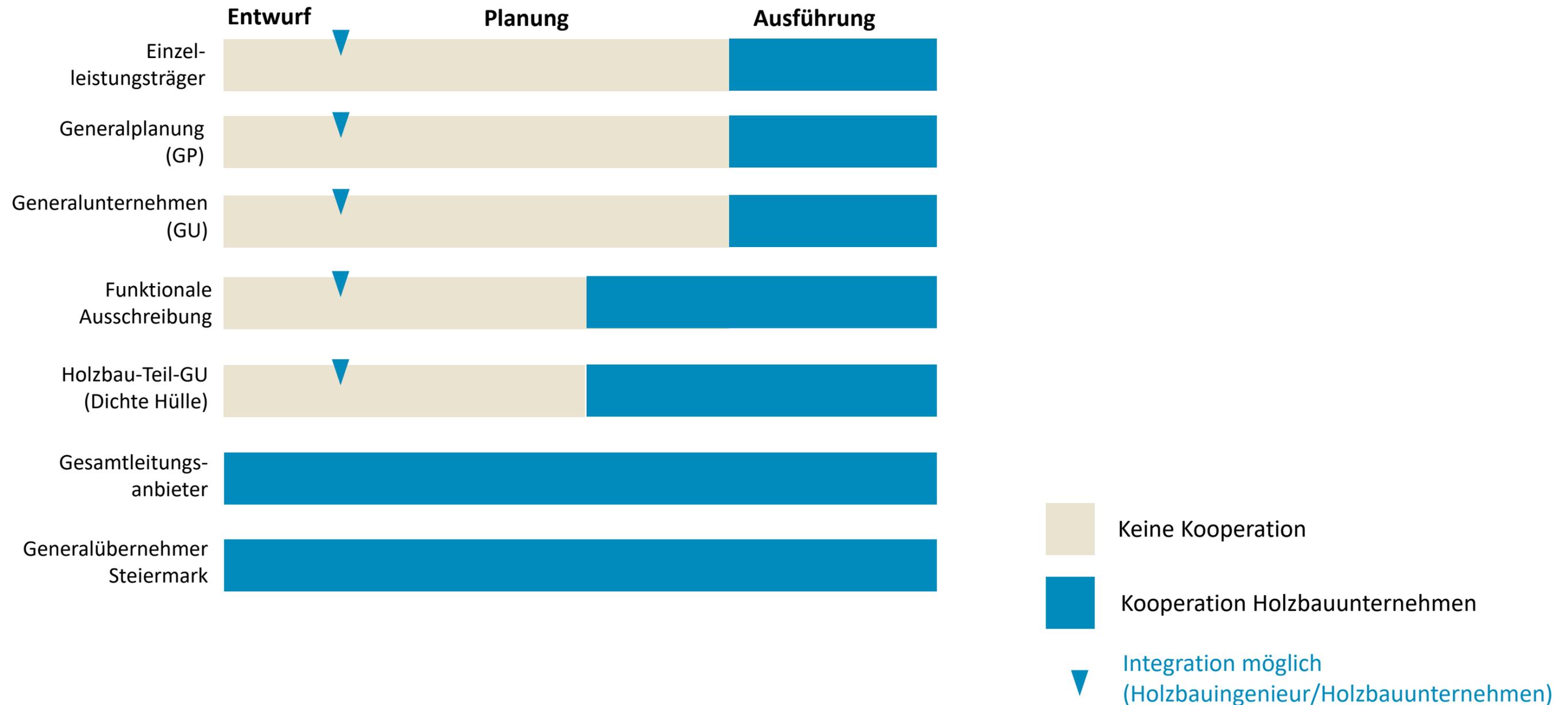
Planungsteam und Ausführungsteam sind durch die Vergabe getrennt.

Frühe Produkt-
und System-
bindungen



Optimierung von
Kosten, Zeit und
Qualität

Handlungsspielraum und Realität für Kooperation im Planungs- und Bauprozess



Lean-Methodenkoffer in der Produktion

Kaizen, 5S, A3, Poka Yoke,.....

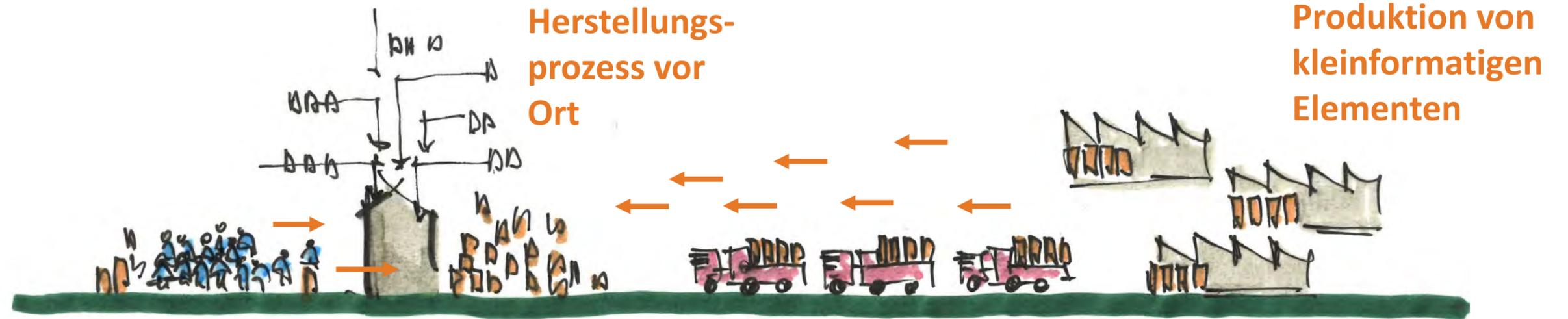
Lean Construction

- Last Planner System™ LPS
- Lean Project Delivery System™ LPDS



Vorfertigung → ein anderes Verständnis vom Bauen

On-site Production



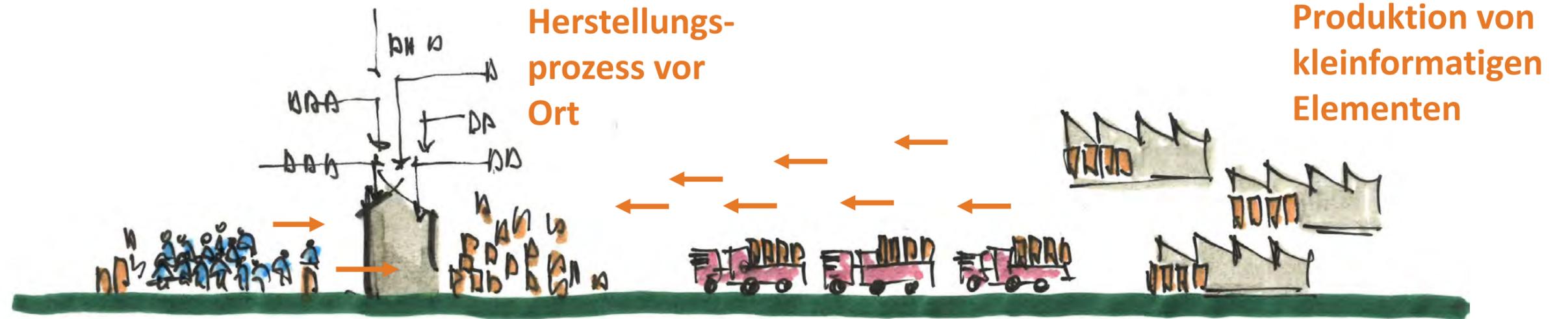
Off-site Production

- ✓ Wettergeschützte Produktion
- ✓ Witterungsgeschützte Arbeitsbedingungen
- ✓ Qualitätssicherung in der Produktionshalle
- ✓ Kurze und störungsarme Umsetzung vor Ort



Ein anderes Verständnis vom Bauen → ein anderes Verständnis für das Planen !

On-site Production



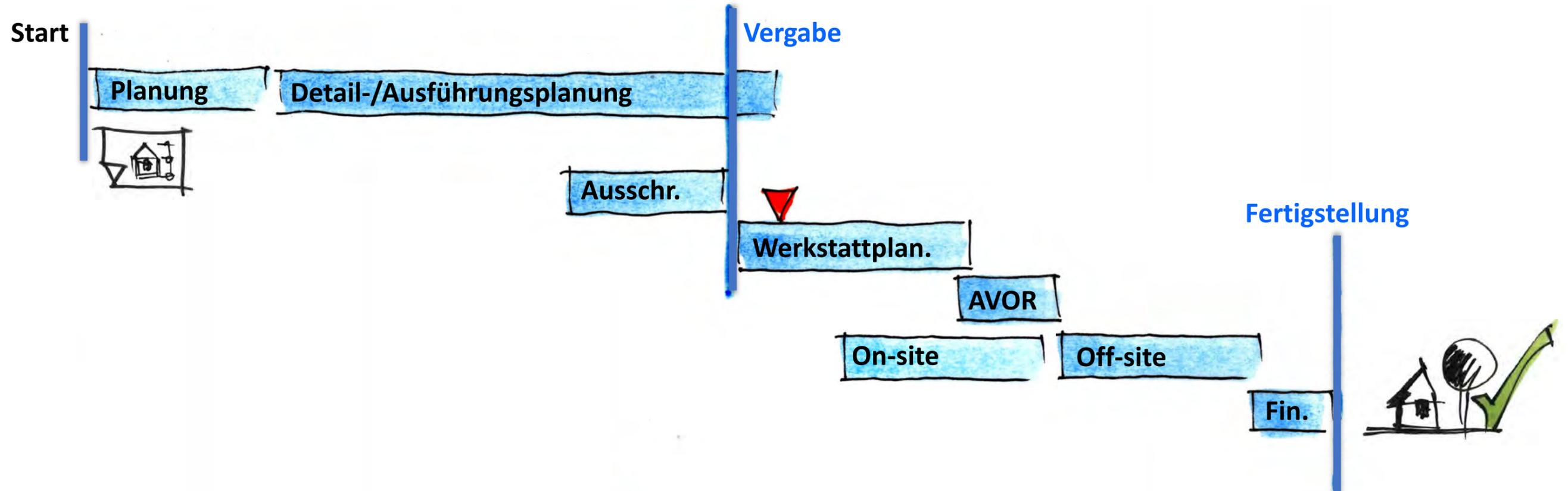
Off-site Production

- ✓ Wettergeschützte Produktion
- ✓ Witterungsgeschützte Arbeitsbedingungen
- ✓ Qualitätssicherung in der Produktionshalle
- ✓ Kurze und störungsarme Umsetzung vor Ort

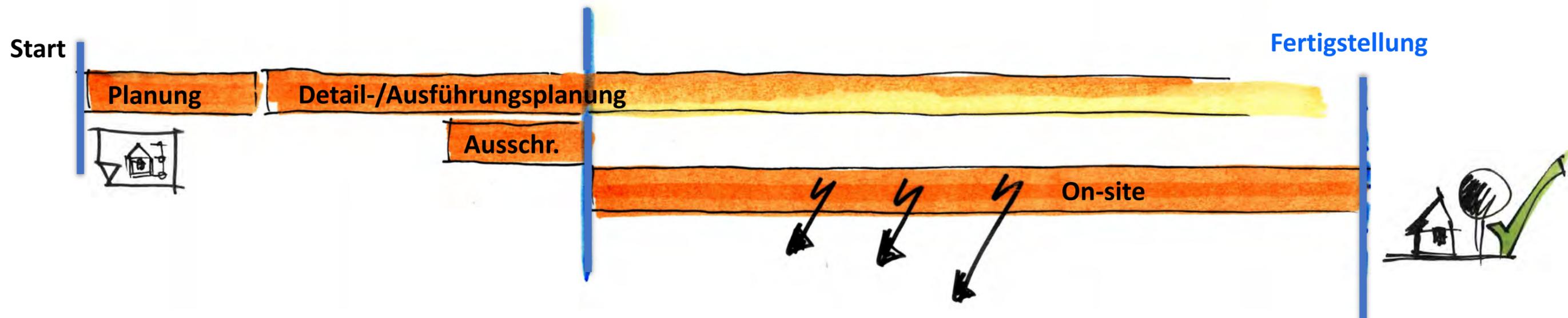


Was kennzeichnet den holzbaugerechten Planungsprozess?

Holzbaugerechter
Planungsprozess
(INTEGRIERT)

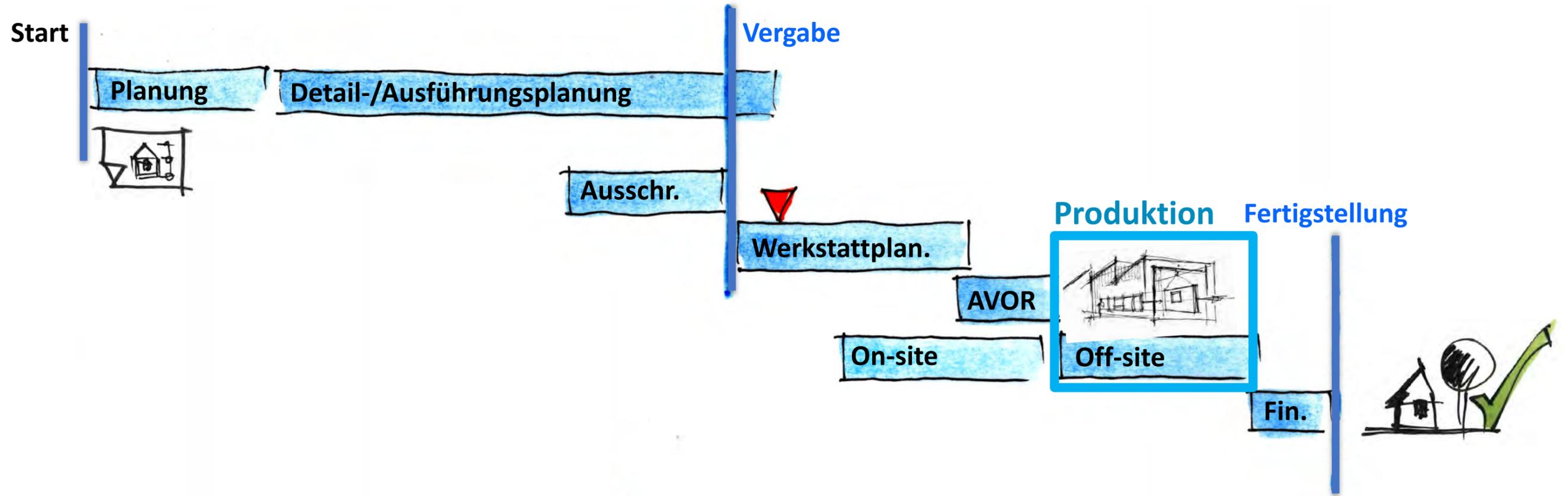


Sequentieller
Planungsprozess
(ROLLEND)

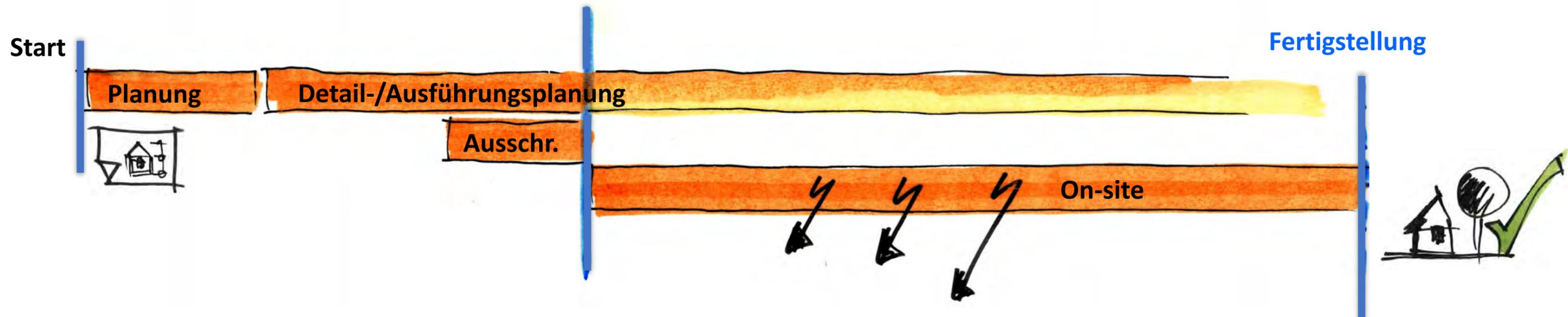


Was kennzeichnet den holzbaugerechten Planungsprozess?

Holzbaugerechter
Planungsprozess
(INTEGRIERT)

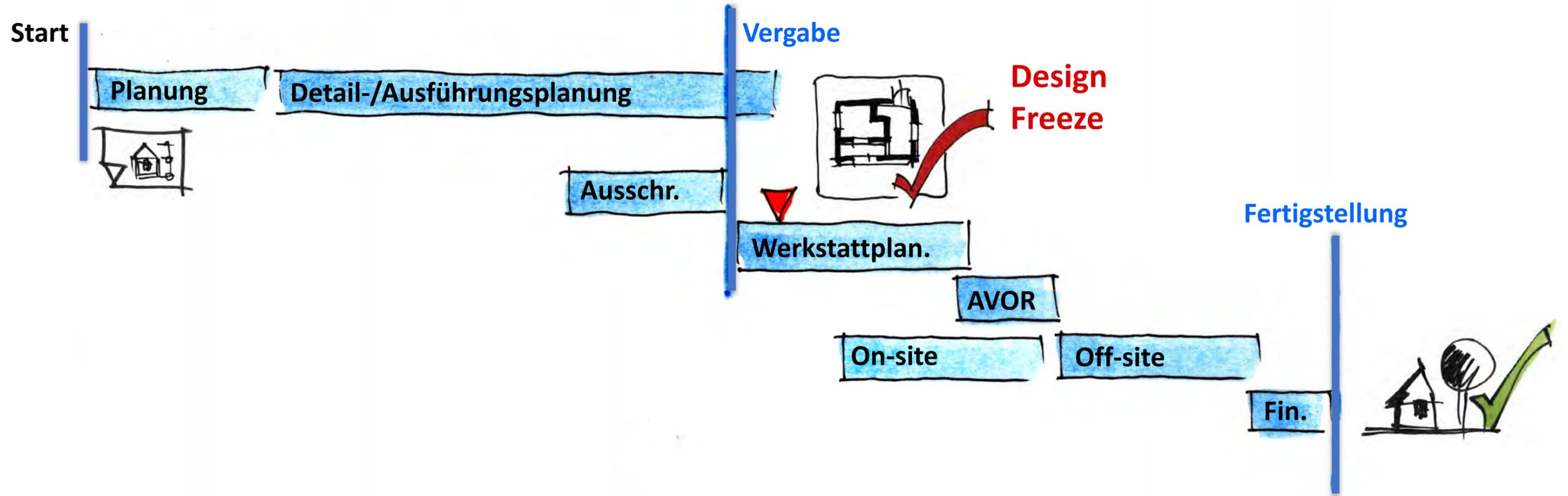


Sequentieller
Planungsprozess
(ROLLEND)

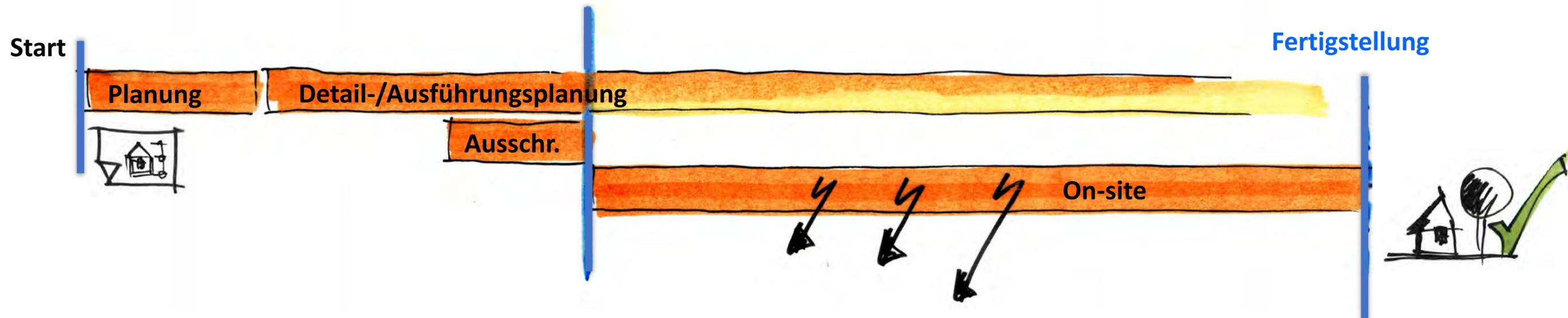


Was kennzeichnet den holzbaugerechten Planungsprozess?

Holzbaugerechter
Planungsprozess
(INTEGRIERT)

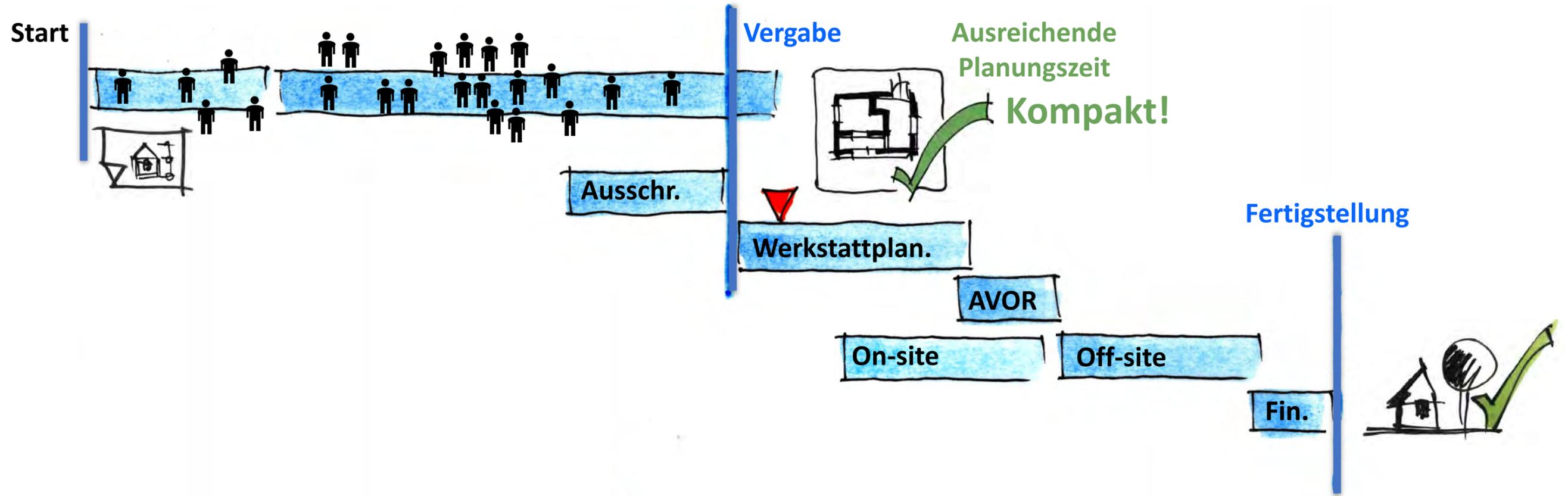


Sequentieller
Planungsprozess
(ROLLEND)

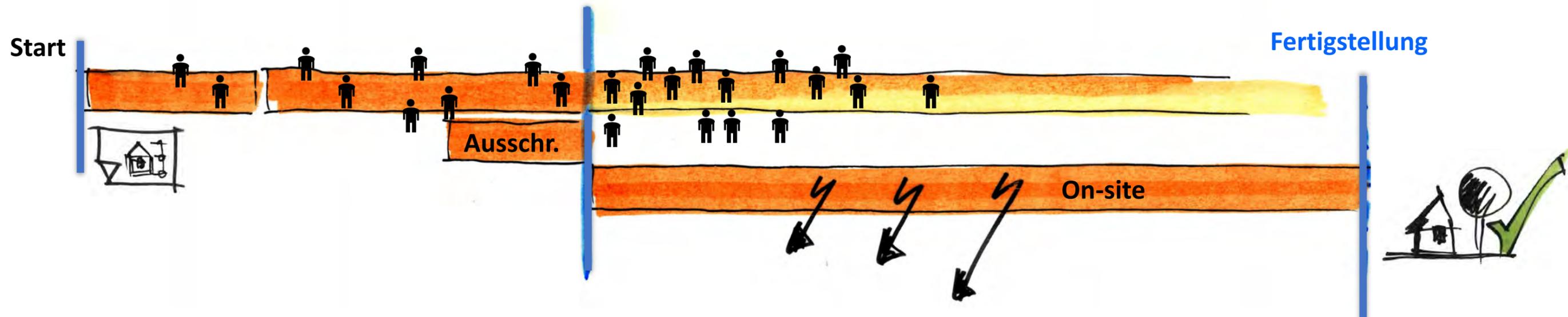


Was kennzeichnet den holzbaugerechten Planungsprozess?

Holzbaugerechter
Planungsprozess
(INTEGRIERT)

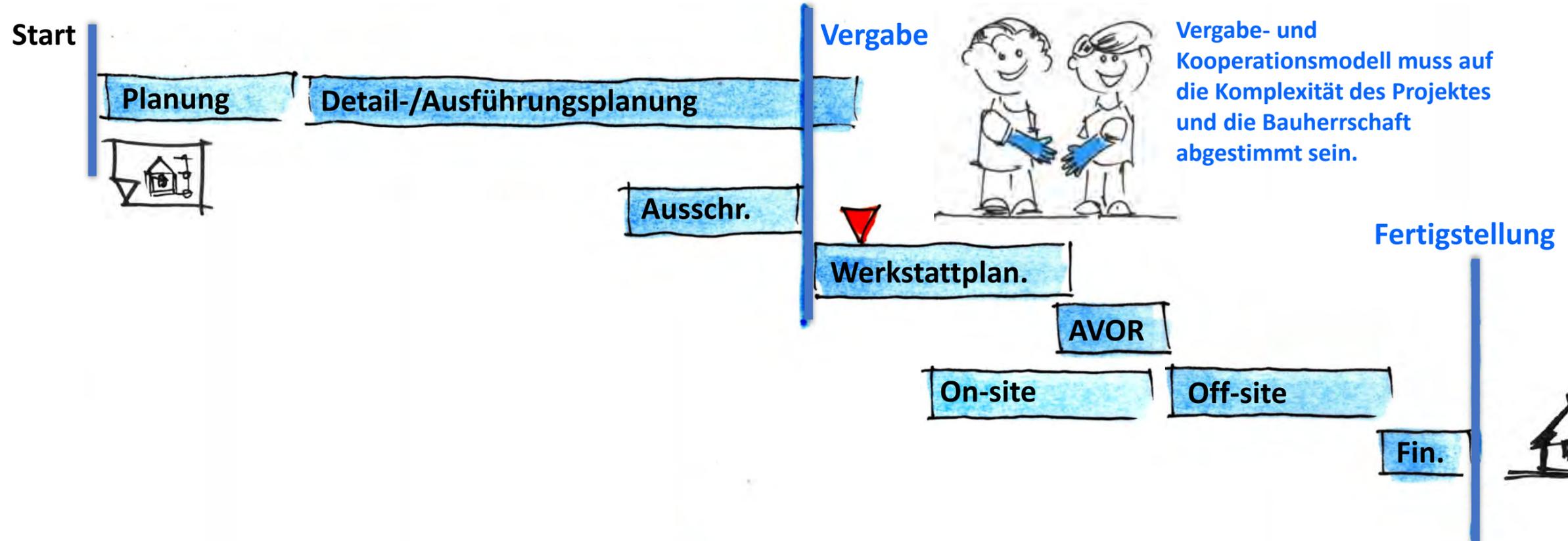


Sequentieller
Planungsprozess
(ROLLEND)



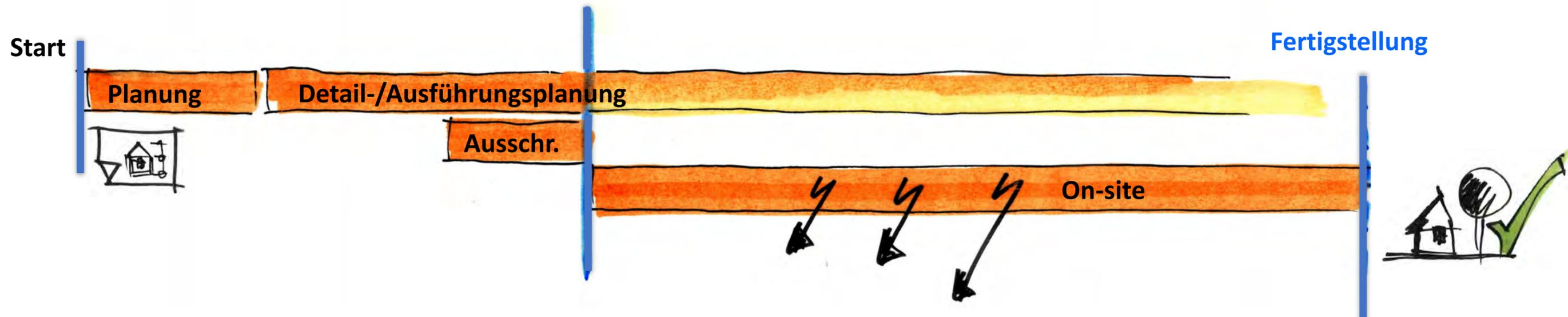
Was kennzeichnet den holzbaugerechten Planungsprozess?

Holzbaugerechter
Planungsprozess
(INTEGRIERT)



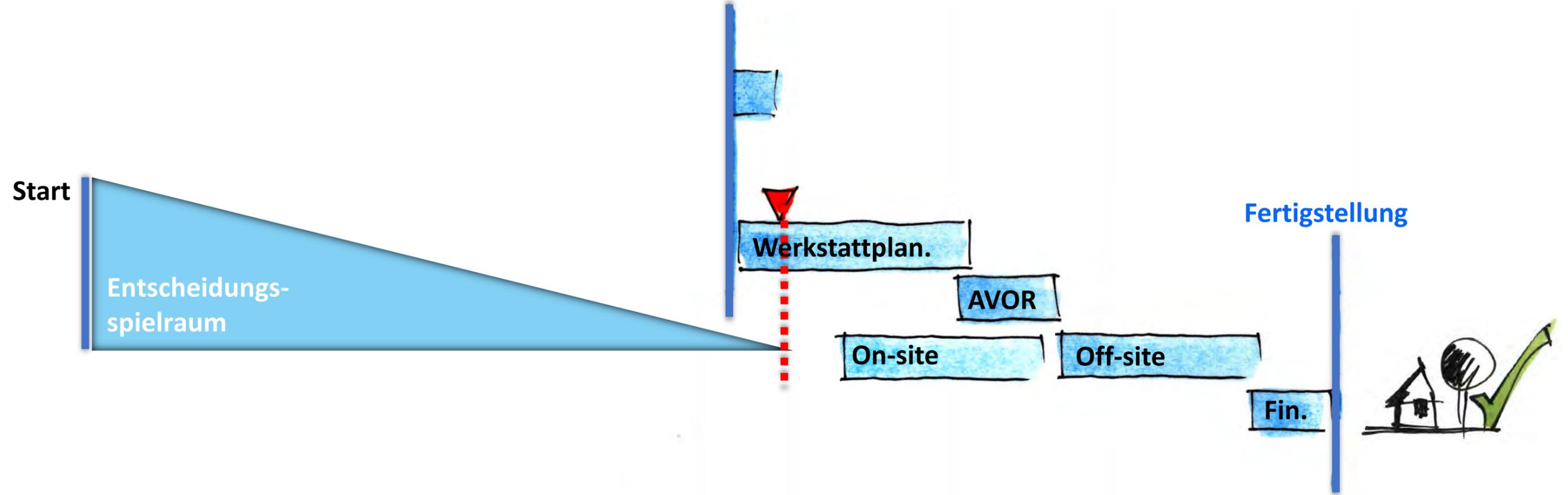
Weitere
Informationen:
leanWOOD

Sequentieller
Planungsprozess
(ROLLEND)

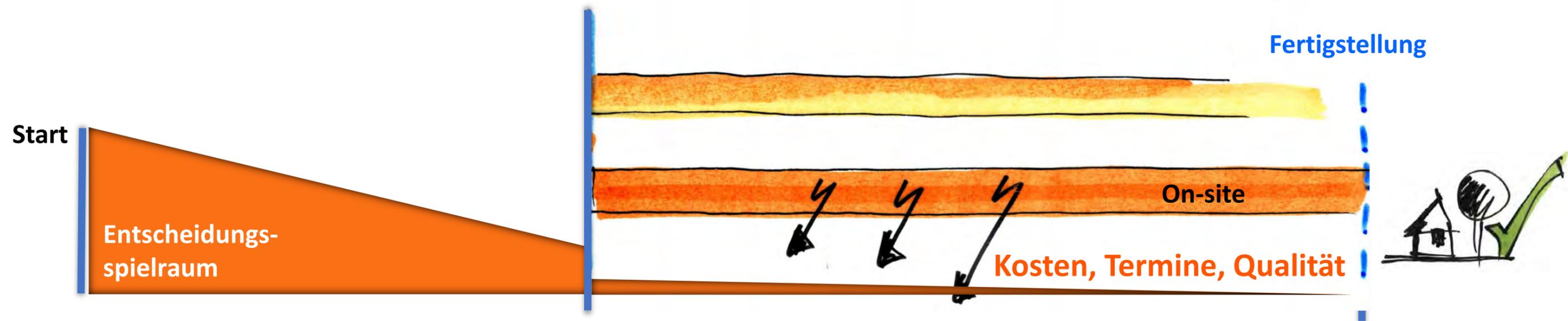


Was kennzeichnet den holzbaugerechten Planungsprozess?

Holzbaugerechter
Planungsprozess
(INTEGRIERT)



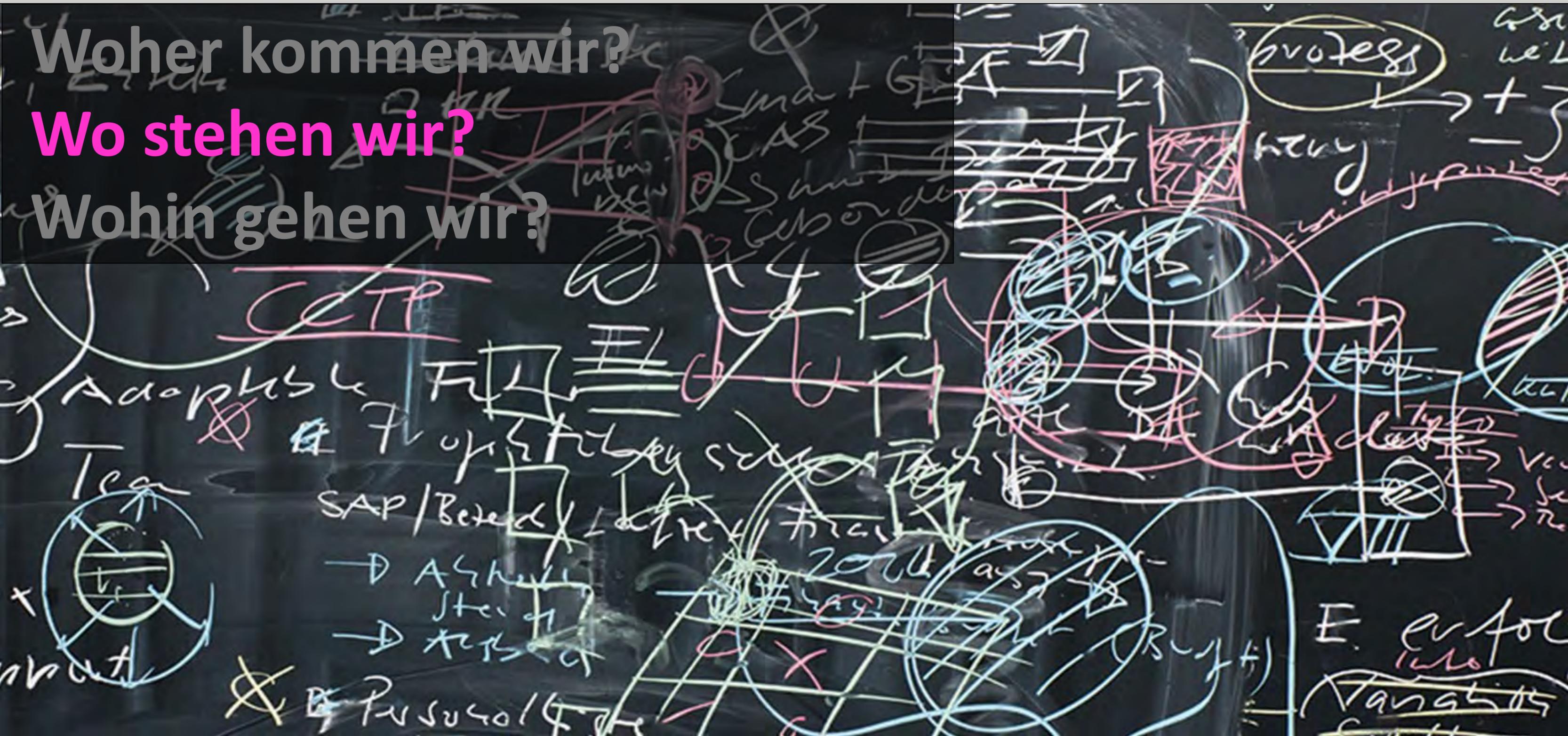
Sequentieller
Planungsprozess
(ROLLEND)



Woher kommen wir?

Wo stehen wir?

Wohin gehen wir?



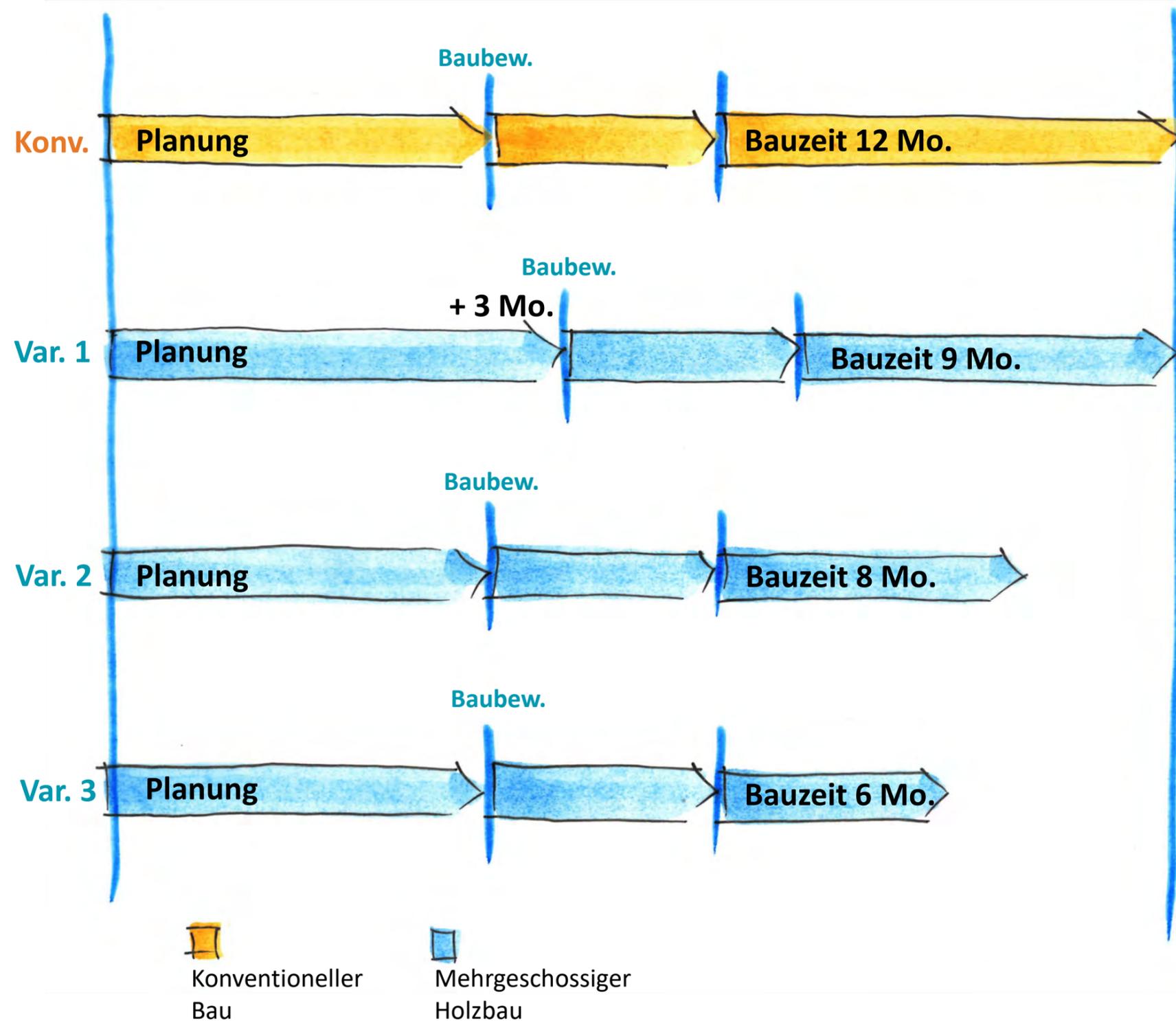


Isabel Müller
Sustainability Expert,
Allianz Suisse
Immobilien AG

Auf dem Weg zur Klimaneutralität ist Holz als Baumaterial unabdingbar. In 1 m³ Holz kann ca. 1 Tonne CO₂ gebunden werden. Mit der in Holzbau realisierten Wohnüberbauung Sue & Til in Winterthur haben wir von der Allianz Immobilien AG beispielsweise eine enorme Kohlenstoffsенke realisiert. Auch im Preisvergleich schneidet der Holzbau gut ab. Die Holzelemente werden vorgefertigt angeliefert, wodurch sich die Bauzeit auf der Baustelle verkürzt. Das war ein Grund dafür, dass Sue & Til drei Monate vor Bauplan fertiggestellt werden konnte. Bauen mit Holz ist für uns sowohl ökologisch als auch ökonomisch nicht mehr wegzudenken.

Modellrechnung Mehrwert kürzere Bauzeit

Aus: Lignum Magazin 2021: «Was kostet ein Holzbau?»





Isabel Müller
Sustainability Expert,
Allianz Suisse
Immobilien AG

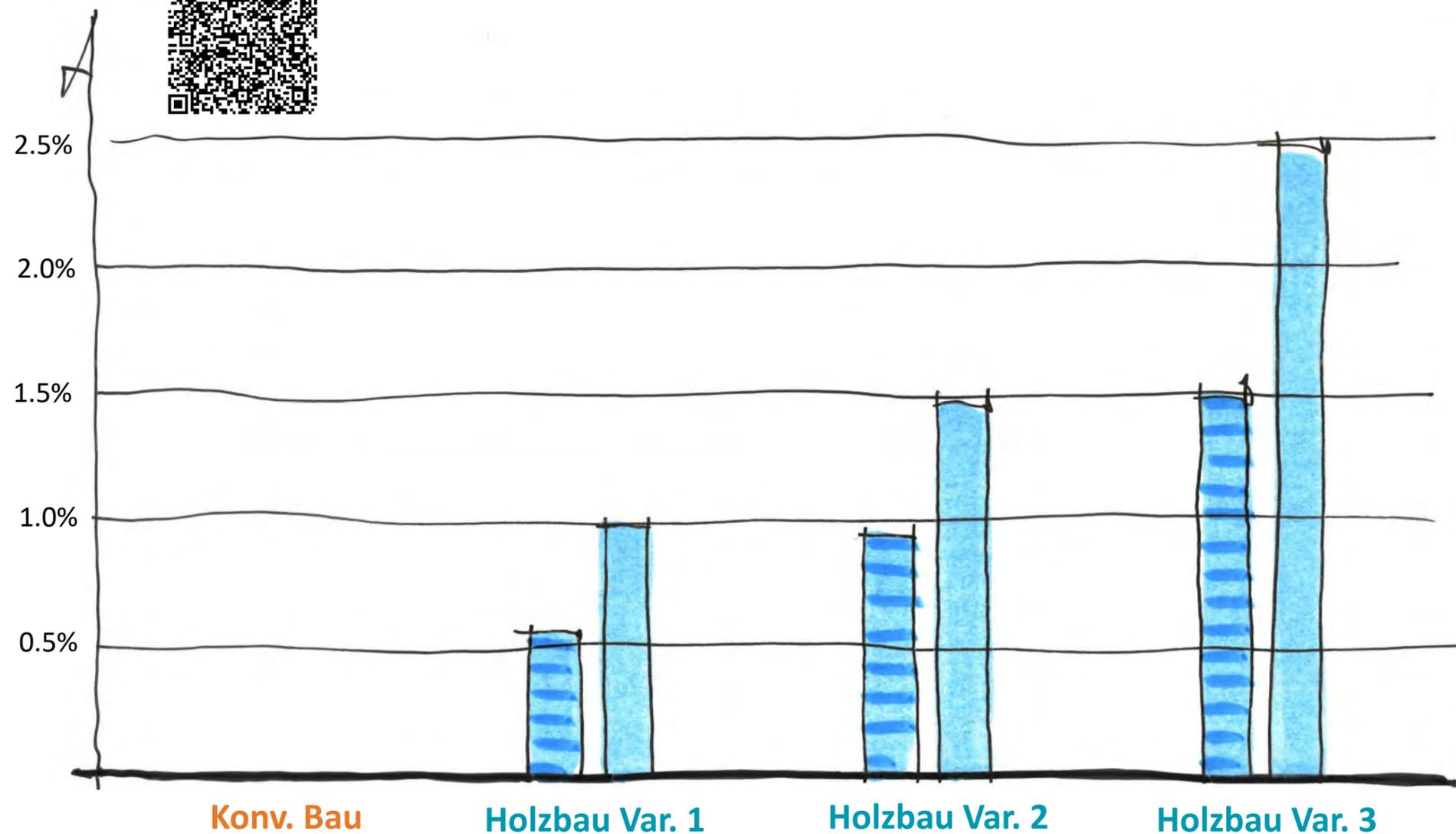
Auf dem Weg zur Klimaneutralität ist Holz als Baumaterial unabdingbar. In 1 m³ Holz kann ca. 1 Tonne CO₂ gebunden werden. Mit der in Holzbau realisierten Wohnüberbauung Sue & Til in Winterthur haben wir von der Allianz Immobilien AG beispielsweise eine enorme Kohlenstoffsénke realisiert.

Auch im Preisvergleich schneidet der Holzbau gut ab. Die Holzelemente werden vorgefertigt angeliefert, wodurch sich die Bauzeit auf der Baustelle verkürzt. Das war ein Grund dafür, dass Sue & Til drei Monate vor Bauplan fertiggestellt werden konnte. Bauen mit Holz ist für uns sowohl ökologisch als auch ökonomisch nicht mehr wegzudenken.



Modellrechnung Mehrwert kürzere Bauzeit

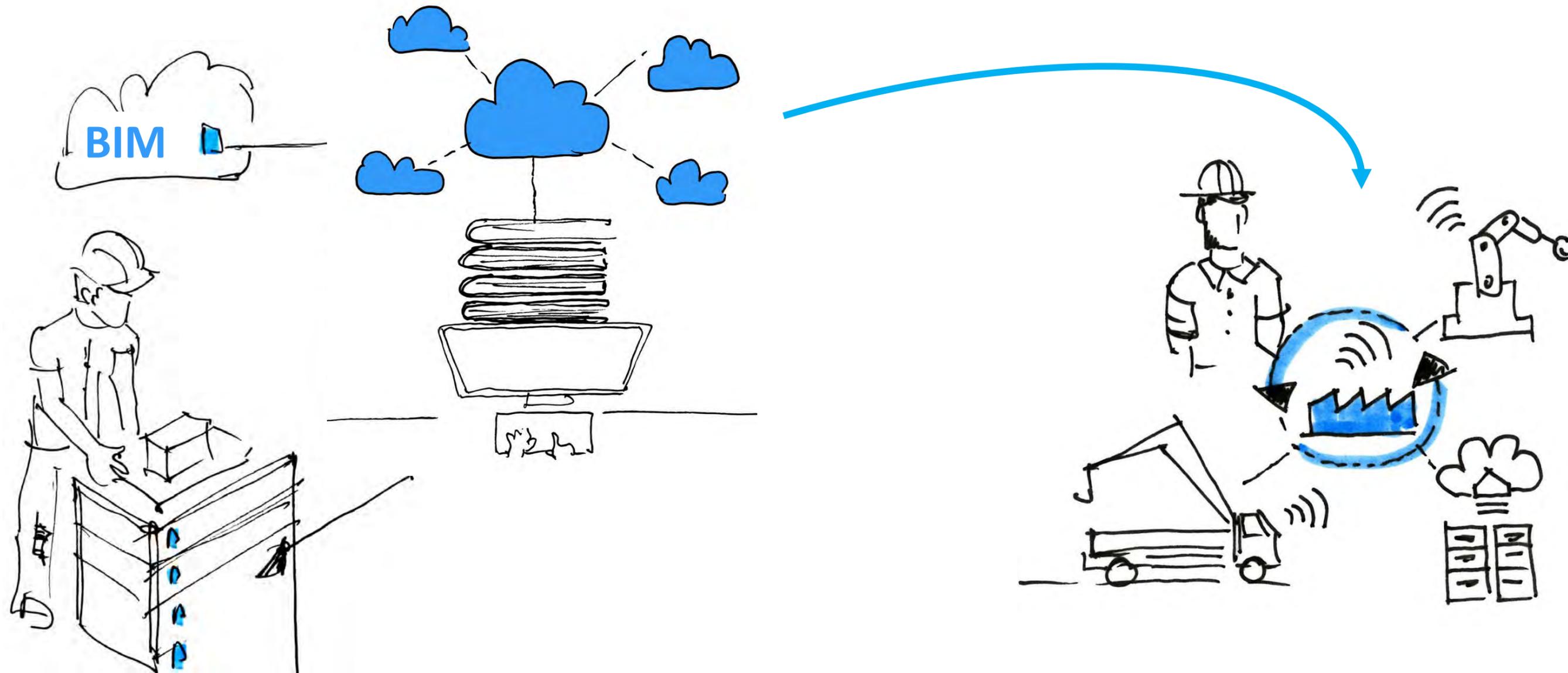
Aus: Lignum Magazin 2021: «Was kostet ein Holzbau?»



Planung	16 Mo.	16+3 Mo.	16 Mo.	16 Mo.
Bau	12 Mo.	-3 Mo.	-4 Mo.	-6 Mo.

Gute Lage Durchschnittliche Lage

Ein neues Verständnis vom Planen → eine Chance für den Holzbau!



[BIM]

BIM bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik** auf Grundlage virtueller Modelle eines Bauwerks, die für **Planung und Erstellung** sowie den **Lebenszyklus** relevante Daten konsistent erfasst und verwaltet.

BMVI (2015): Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Berlin

The BIM pyramid

Building geometry

Information content

process Management

The BIM pyramid: Own image based on Baldwin, M. (2019) The BIM Manager. Beuth. p9



[Modell] [model]

Models are [...] **simplifications of the real thing** and in that sense, do not aim to replicate the original system in the same detail as that system.

[..], key features of the original system are thrown away and usually the model abstracts that which the scientist considers **key to the features of the real** [..].

Batty, M. (2018): «Digital Twins»; In: Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science



[Digitaler Zwilling] [digital twin]

A digital twin is a **mirror image** of a **physical process** that is articulated alongside the process in question, usually matching exactly the operation of the physical process which takes place in real time.

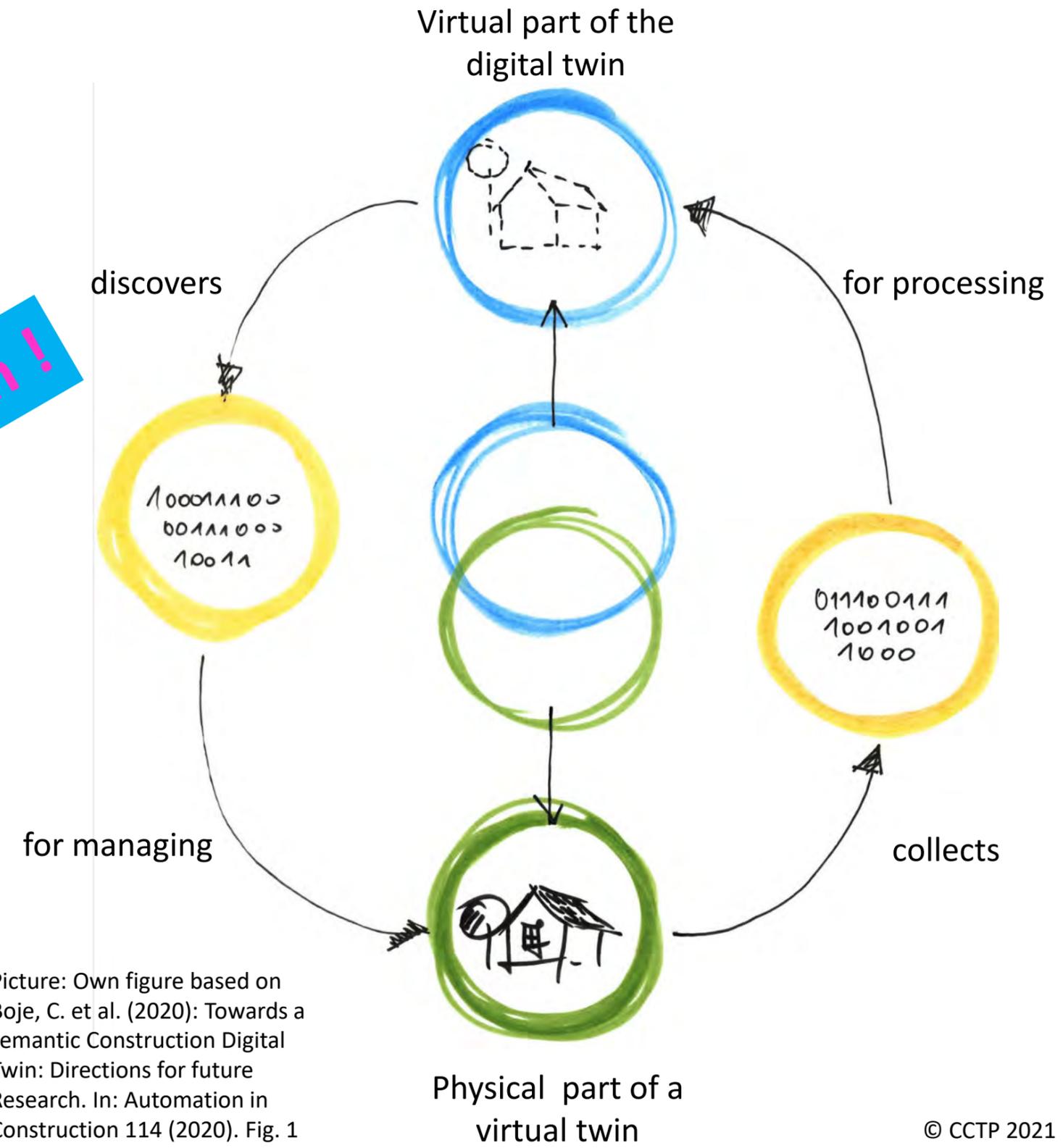
Michael Grieves, 2003/2014

The concept has broadened and loosened [..], to characterize a variety of **digital simulation models** that run alongside the processes that pertain to social and economic systems as well as physical systems.

Batty, M. (2018): «Digital Twins»; In: Environment and Planning B: Urban and Regional Science

A digital twin (DT) - also known as digital shadow, digital replica or digital mirror - is a **representation of a physical asset**. Linked to each other, the physical and digital twin regularly exchange data throughout the PBOD lifecycle and use phase. Technology like AI, machine learning, sensors and IoT allow for dynamic data gathering and right-time data exchange to take place”

Es gibt noch keine einheitliche Definition !



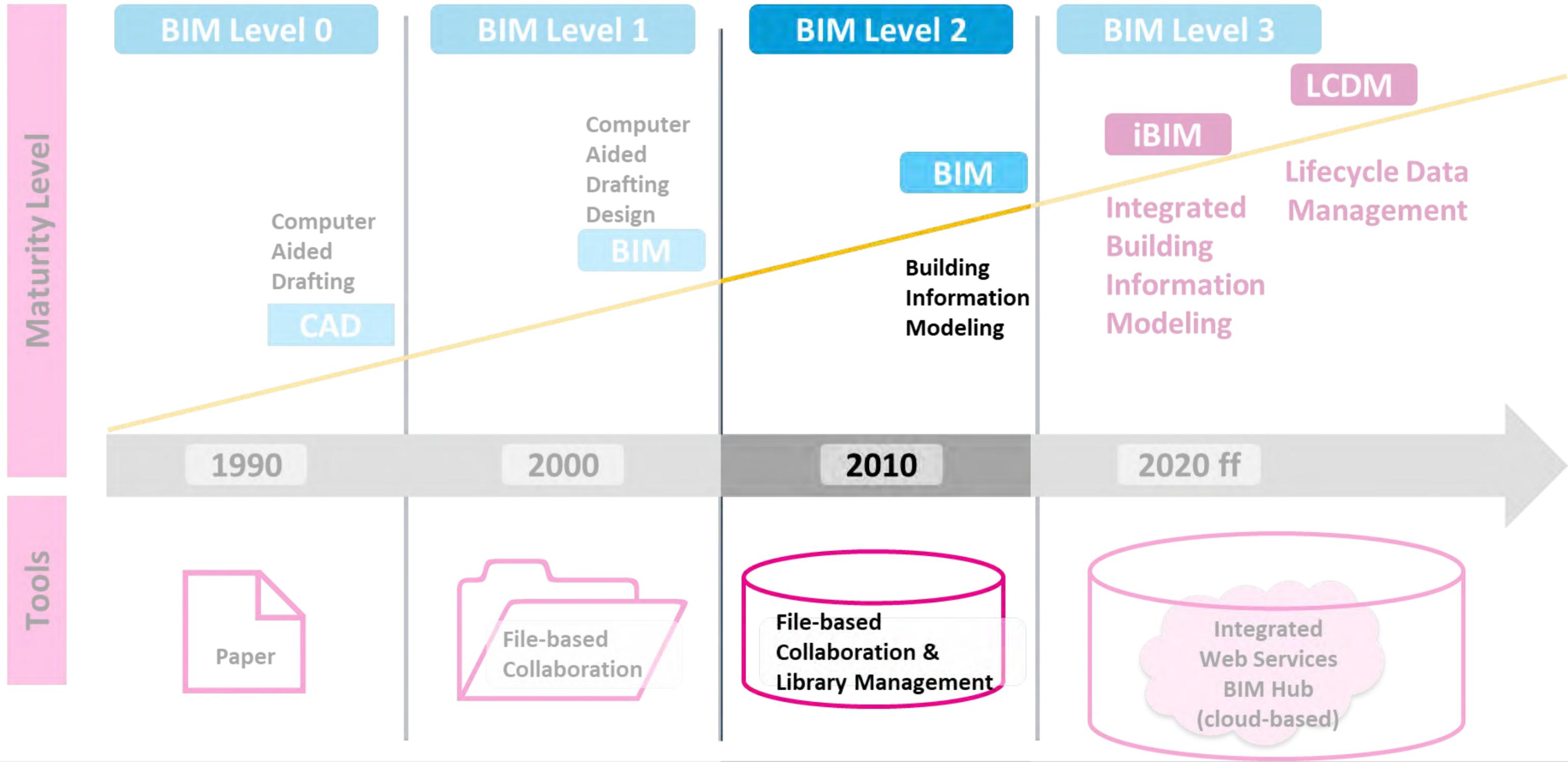


Figure based on buildingSMART international

Der Holzbau ist BIM-ready!



Picture: <https://www.bauenmitholz.de/gumpp-maier-besuchermagnet-produktionslinie/150/69225/>

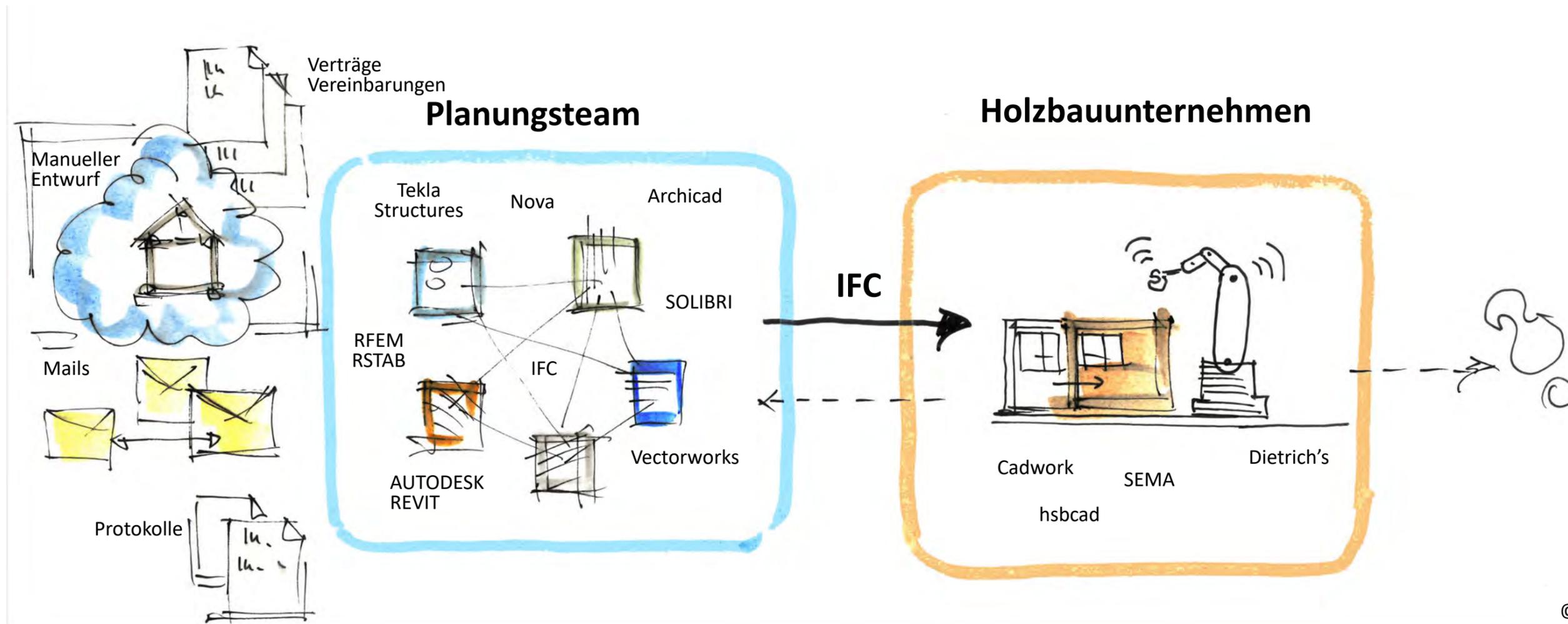
Realität



Austauschbare 3D-Planung
Ping-pong von dxf/dwg → ping-pong mit ifc
Anreicherung mit Meta-Daten: in vielen Fällen noch unspezifiziert
Einmal BIM, bitte!

Realität

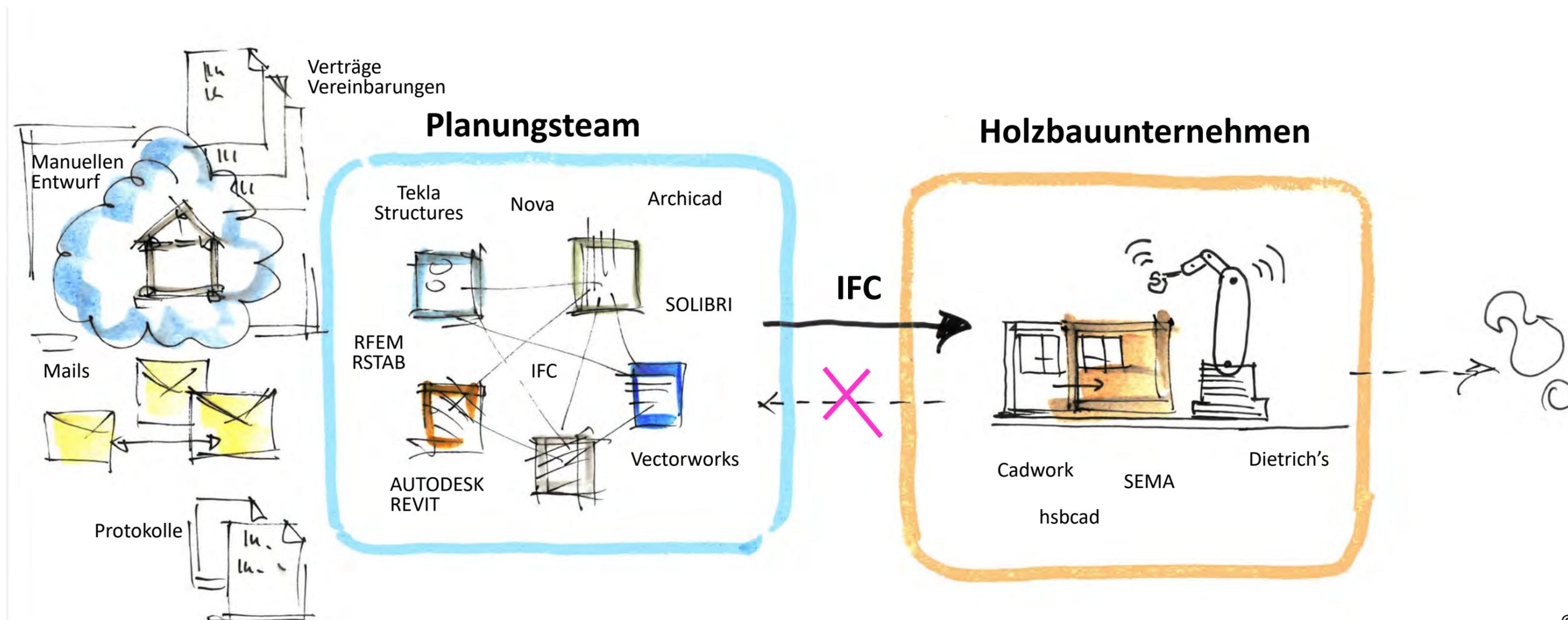
!Prozessunsicherheit ist gross



Was bedeutet das für den Holzbau?

Das geometrischen Informationen (Modell) sind oftmals wenig passend.
 Es werden sehr viele Informationen geliefert, die nicht benötigt werden.
 Die wertemässigen Informationen sind unvollständig.
 Die Bidirektionalität mit der Ausführungsplanung ist nicht gegeben.

→ Modelle werden vom Holzbaunternehmen in den meisten Fällen neu aufgebaut.





BIMwood Forschungsteam

Hochschule Luzern – T&A

CC Typologie & Planung in Architektur (CCTP) -

Projektleitung

Dr. Sonja Geier

Stefan Bucher

Berner Fachhochschule AHB

Institut für digitale Bau- und

Holzwirtschaft (IdBH)

Prof. Thomas Rohner

Matias Penroz

BIMwood Umsetzungsteam

schaerholzbau AG

Michael Schär, Samuel Birrer

GKS Architekten Generalplaner AG

Daniel Birrer, Martin Jutz, Patrick Muff

Pirmin Jung Schweiz AG

Daniel Müller, Anne Nyffeler

Design-to-Production GmbH

Fabian Scheurer, Martin Pfundt

Wirkungsgrad Ingenieure AG

Nicolas Bless

Eckdaten

Laufzeit Mrz. 2020 – Febr. 2022

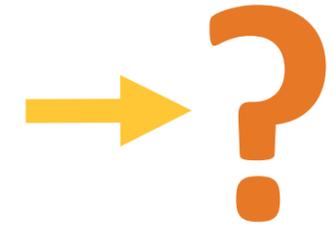
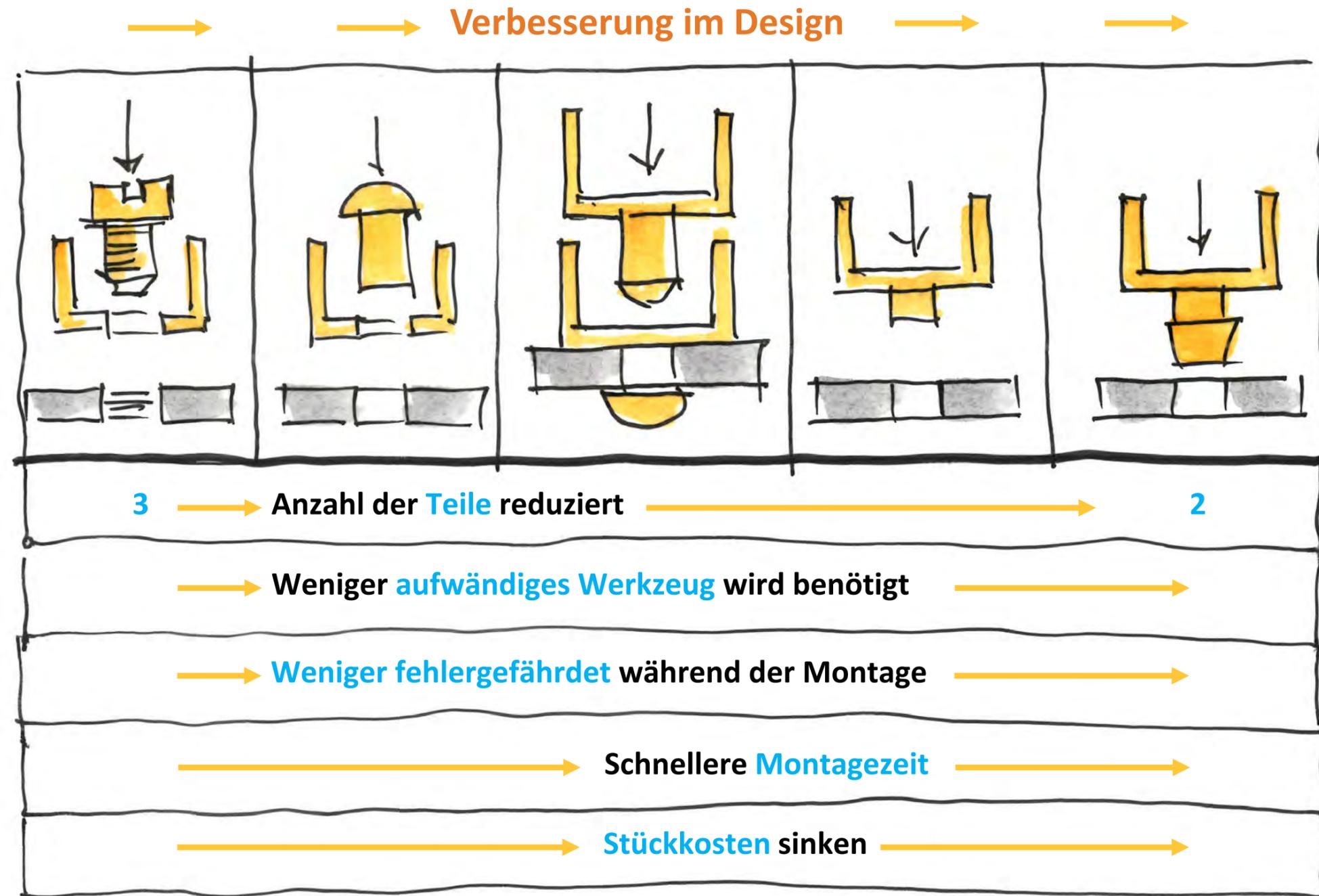


Bild: Sean Prior/123rf

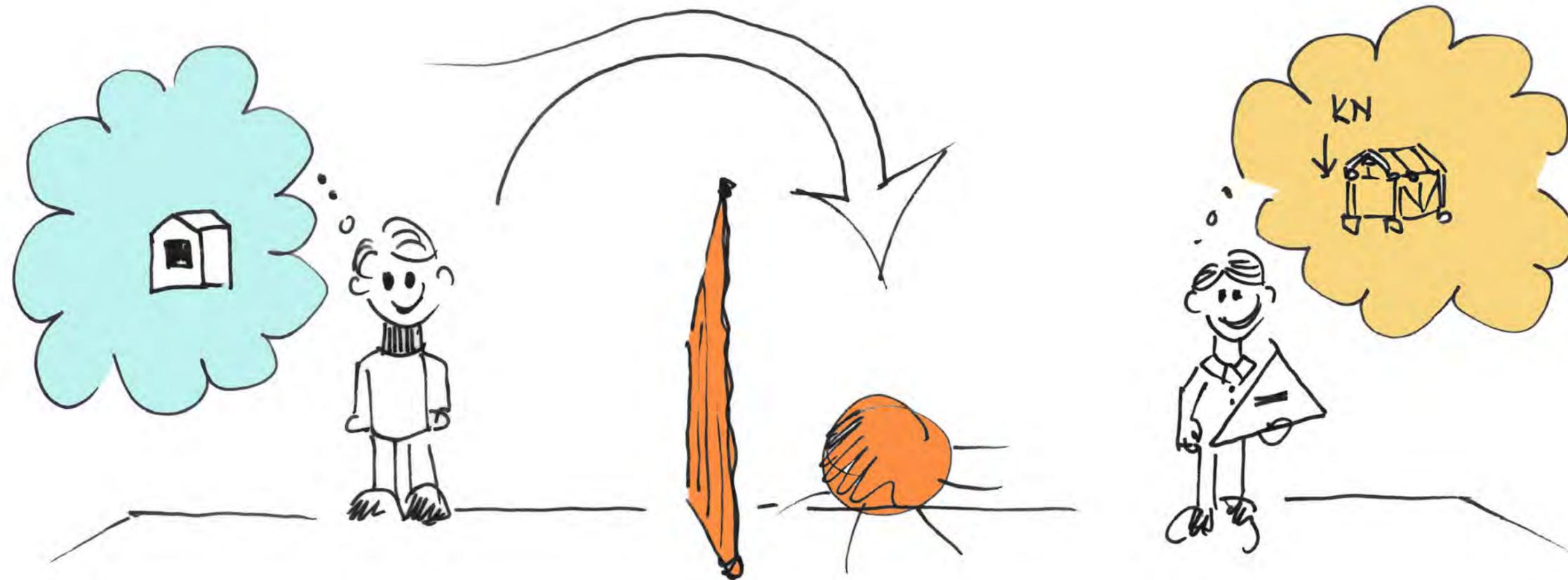
BIM-basierte Planungsprozesse im industrialisierten Holzbau

BIMwood strukturiert den Planungsprozess nach dem **PULL-Prinzip** aus Sicht des Holzbauunternehmens neu und integriert nach dem **DfMA-Planungsprinzip** die **holzbauspezifischen Aspekte frühzeitig** in den modellbasierten Planungsprozess, um das **material-/technologiegerechte Design** und eine **verlustfreie Übergabe** in die Fertigung zu ermöglichen.

Design for Manufacturing and Assembly (DfMA)



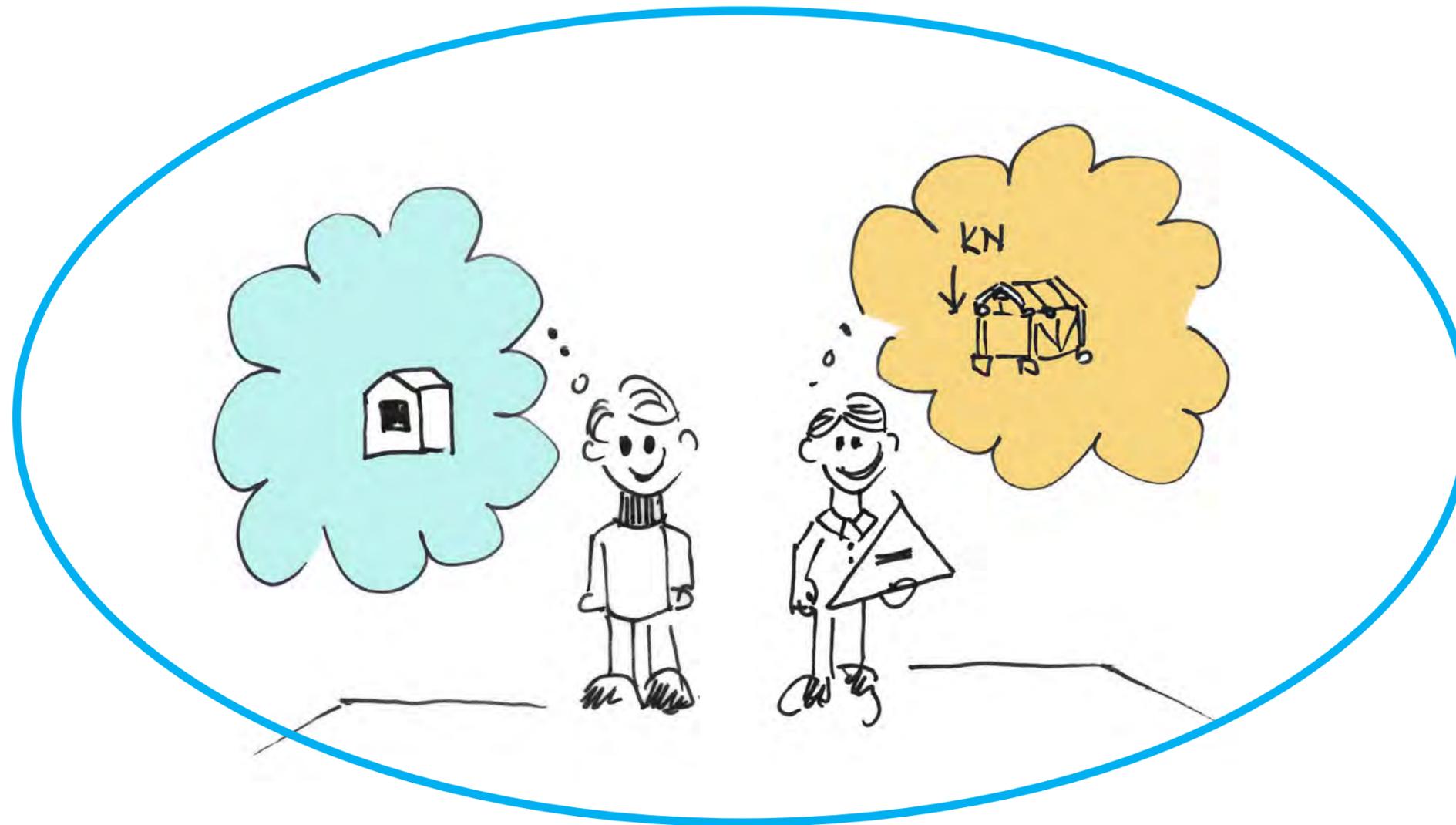
Design for Manufacturing and Assembly (DfMA)



«Over the fence»

«[...] to design a product and throw it over the fence to the manufacturing team»

Design for Manufacturing and Assembly (DfMA)



«Cross-functional»

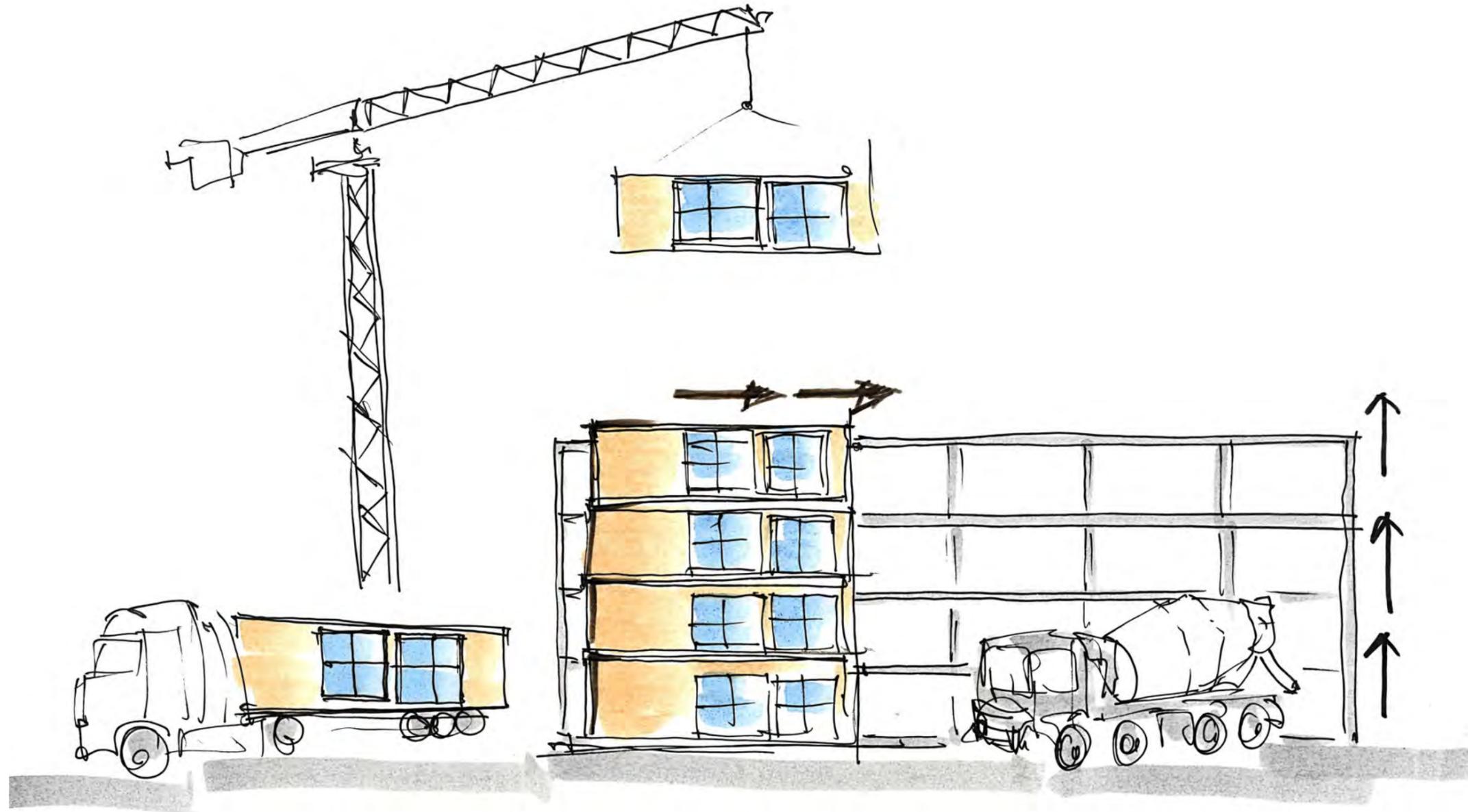
«[..] to work together from the start»

Was bedeutet DfMA für den Holzbau?

- Braucht ein neues Verständnis für das Verhältnis zwischen Planung (Design) & Construction (Ausführung).
- BIM: Upstream Tätigkeiten (Fabrication, Installation) werden umfassender mit den Downstream Tätigkeiten (modellbasiertes Design) verknüpft.

Das Potenzial der Vorfertigung → *Kosten, Termine & Qualität* kann besser genutzt werden!

DfMA in der Praxis: Beispiel Koordination Bauablauf im Hybridbau



DfMA in der Praxis: Systemtrennung

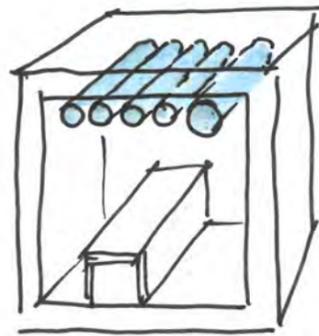
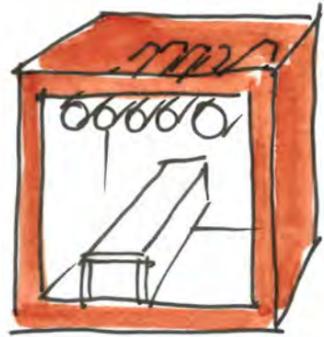
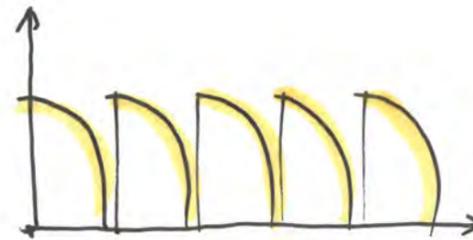
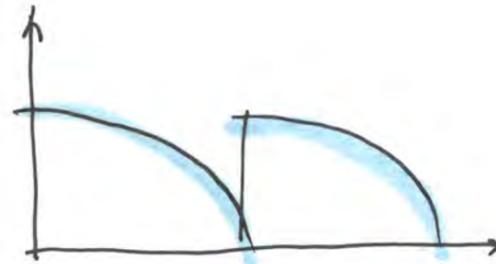
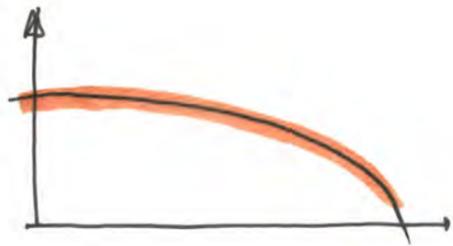


DfMA in der Praxis: Systemtrennung

Lange Lebensdauer

Mittlere Lebensdauer

Kurze Lebensdauer



Primärsystem

Sekundärsystem

Tertiärsystem

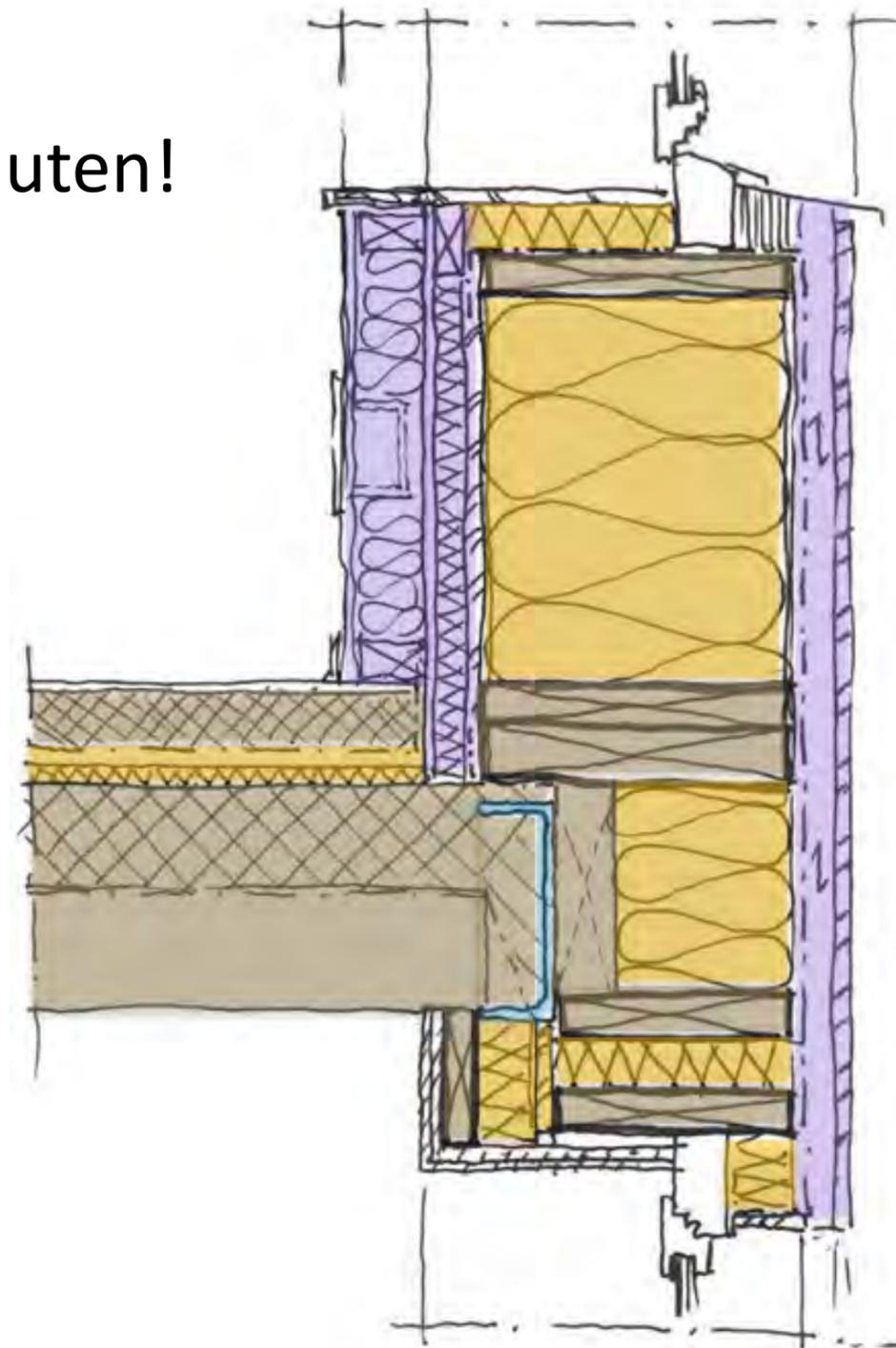


Was ist DfMA **nicht**?

→ Das «Rad» neu erfinden: z. B. Aufbauten!

- Die Errichtung eines Gebäudes stellt eine **Unikat-Produktion** dar.*

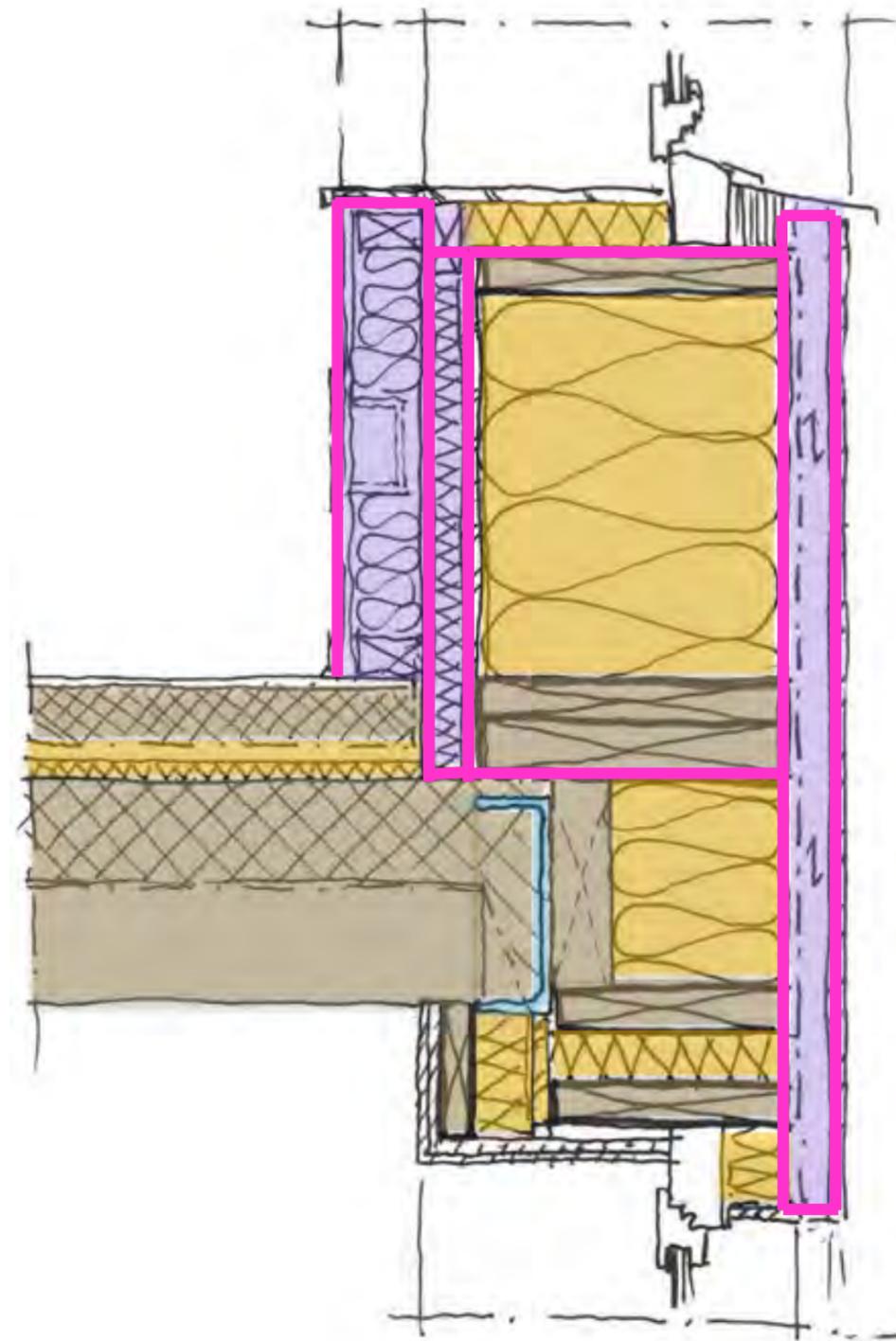
→ Die Errichtung eines Gebäudes ist eine **Unikat-Produktion mit standardisierten Elementen!**



*Quelle: Bertelsen 2004, S. 7, 9-10

Was ist DfMA **nicht**?

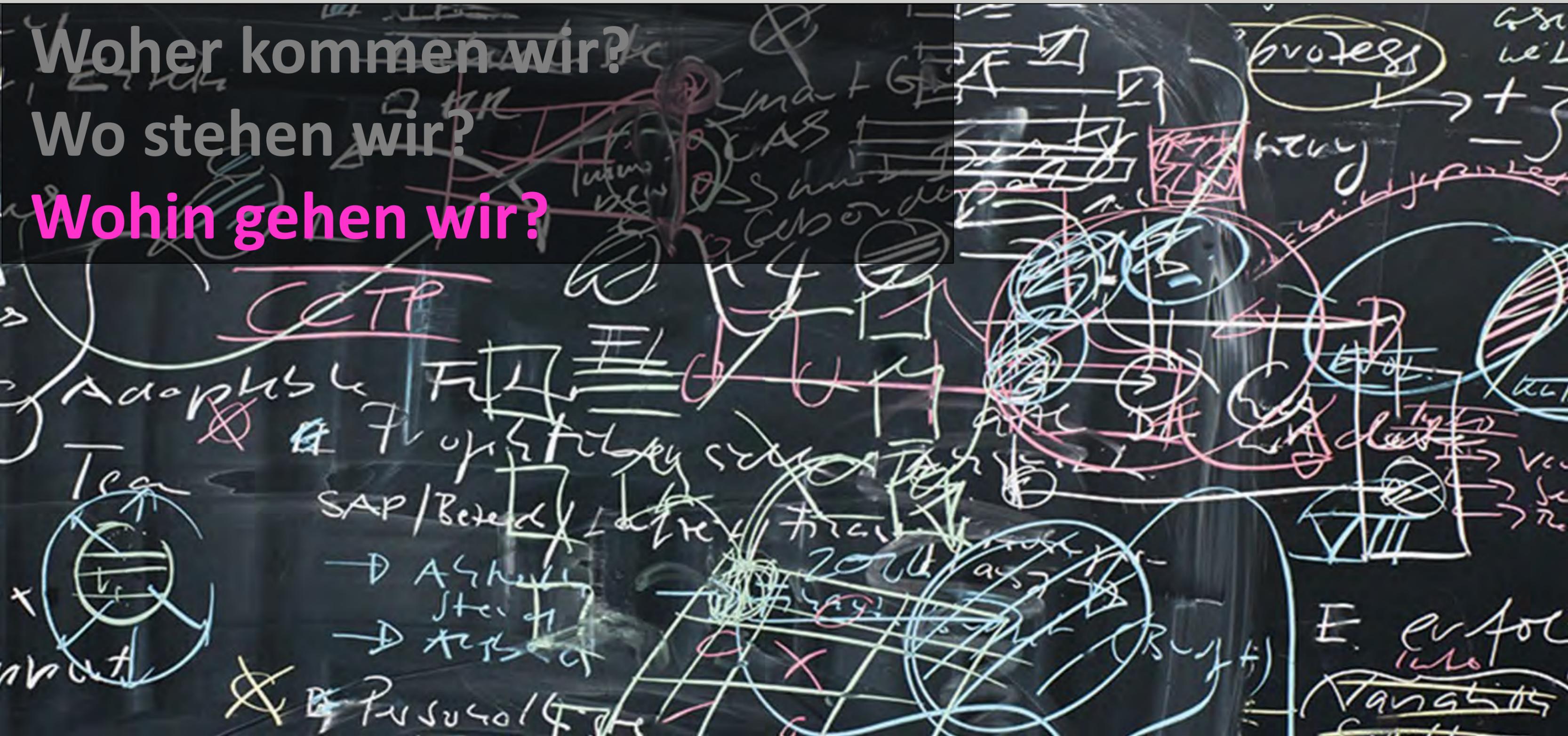
→ Unnötiger Detaillierungsaufwand



Woher kommen wir?

Wo stehen wir?

Wohin gehen wir?



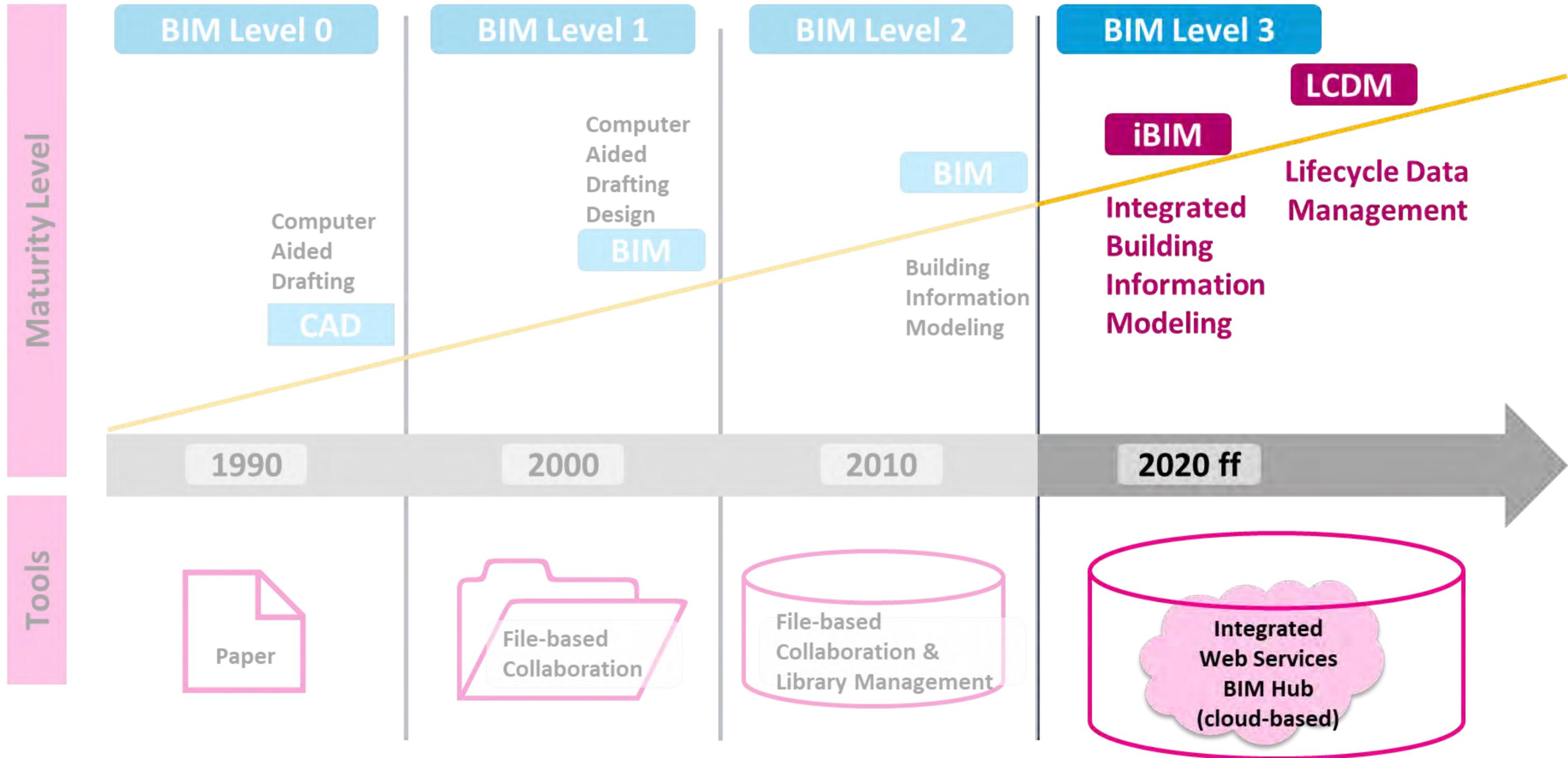
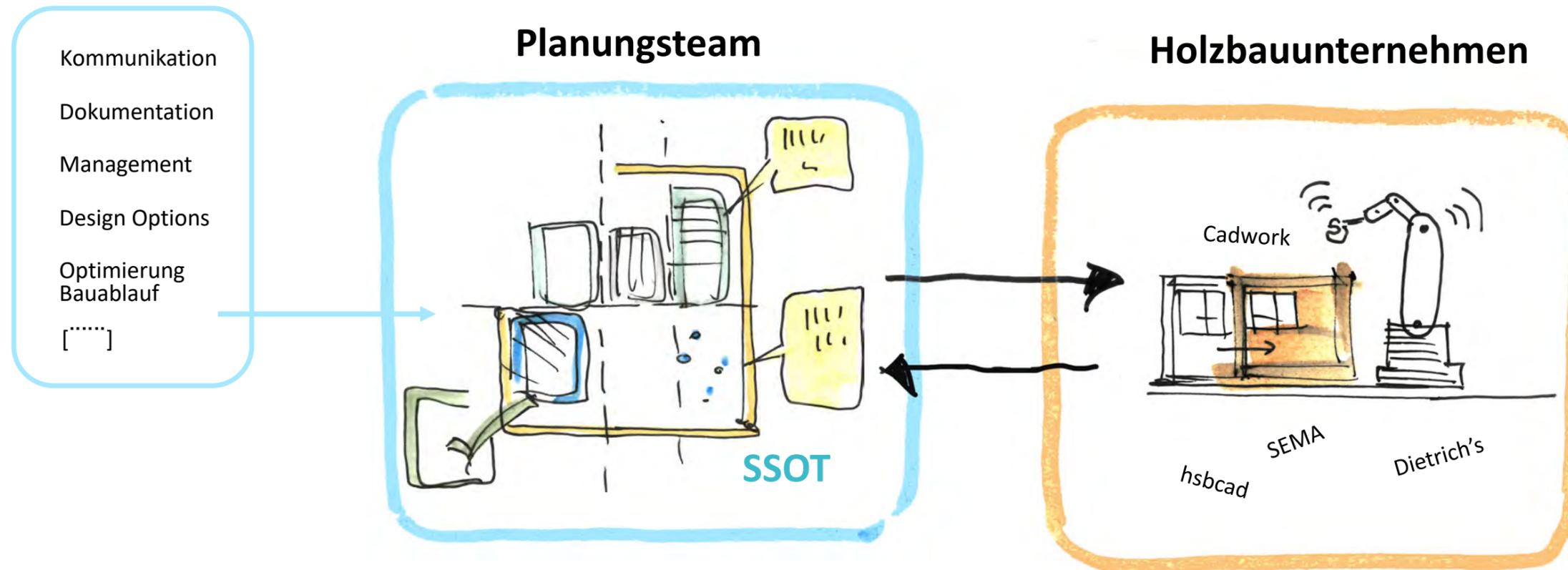


Figure based on buildingSMART international

Vision



DeepWood

DeepWood Forschungsteam

Hochschule Luzern – T&A

CC Typologie & Planung in Architektur (CCTP) - Projektleitung

Dr. Sonja Geier

Stefan Bucher

Berner Fachhochschule AHB

Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft (IdBH)

Prof. Thomas Rohner

Matias Penroz

DeepWood Umsetzungsteam

Timbatec Holzbauingenieure Schweiz AG

Stefan Zöllig

Dassault Systemes (Suisse) AG

Alexander Blickle, Simon Kontar,

Helbling PLM Solutions

Janos Barko

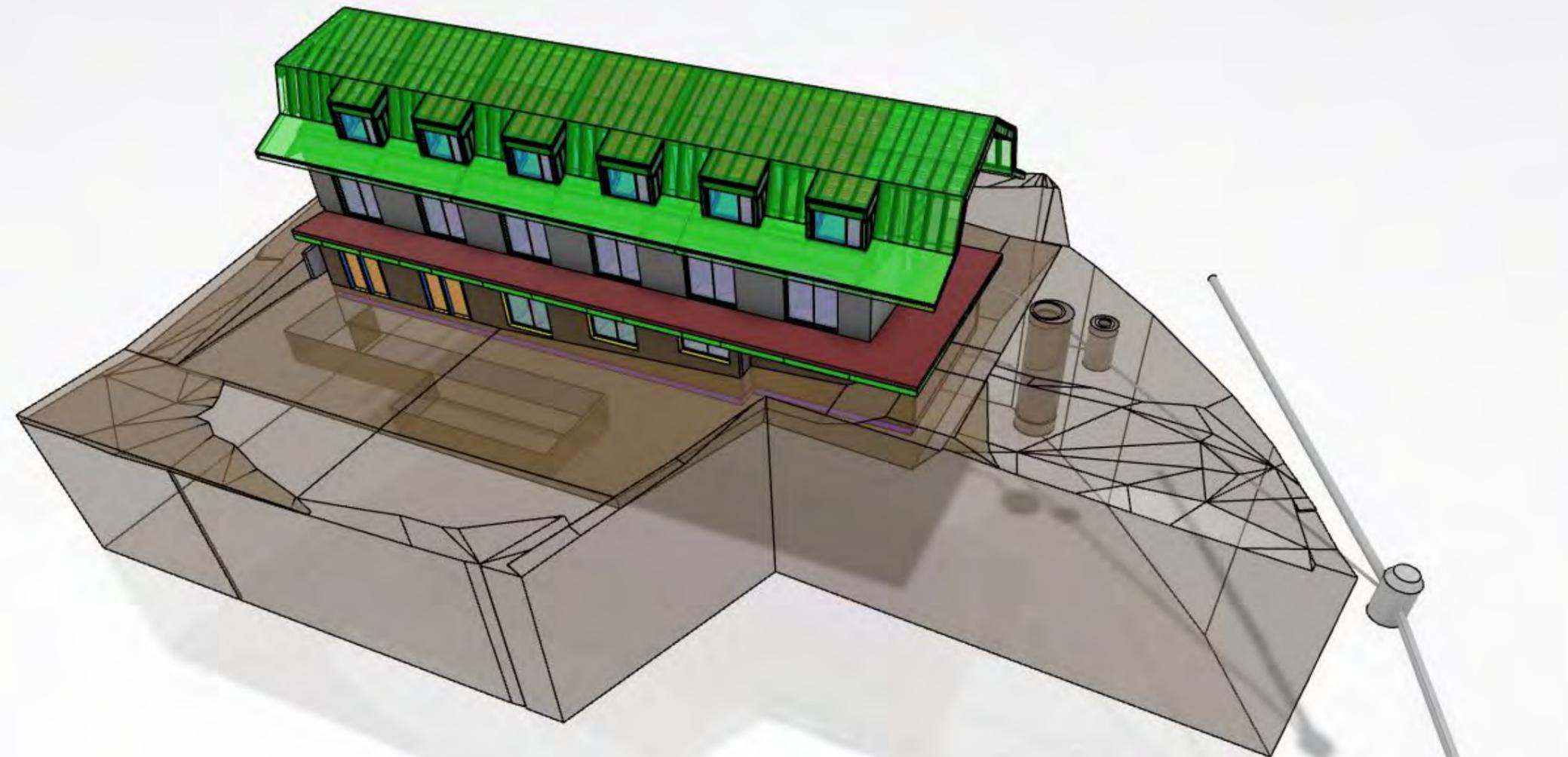
Stuberholz AG

Nik Stuber, Stephan Rüegg

Eckdaten

Laufzeit Mai 2020 – Mrz. 2022

Disruptive Evolving Engineering and Planning in Wood

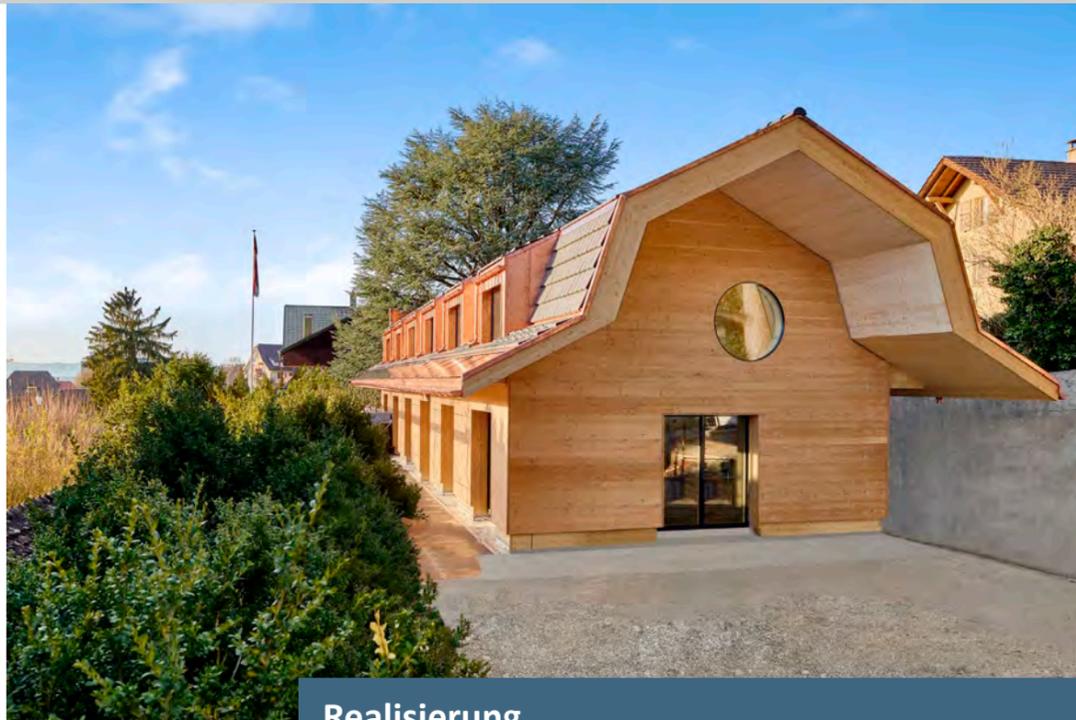


DeepWood nutzt eine Industriepattform um die echtzeitbasierte, gleichzeitige Kollaboration auf BIM Level 3 zu testen.

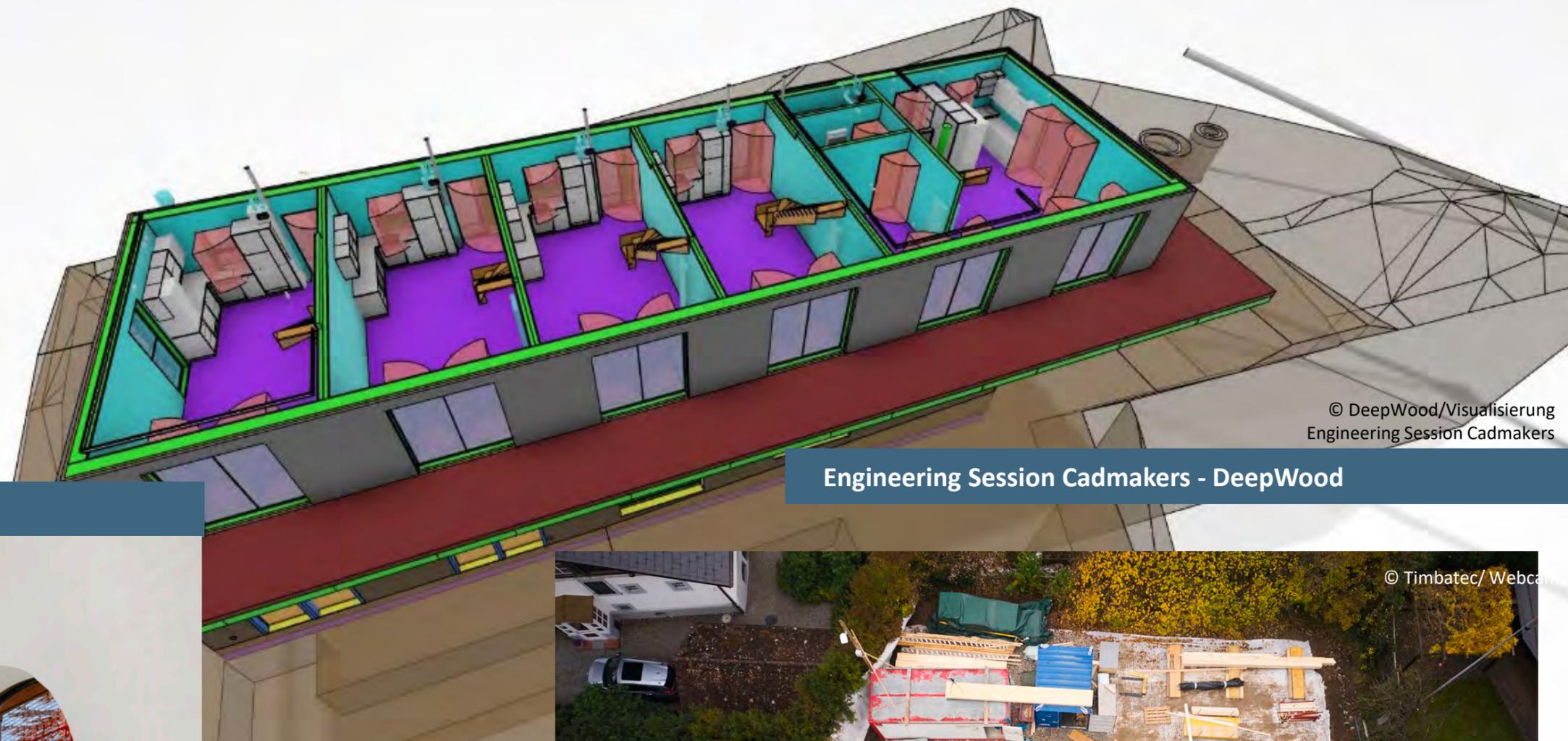


CadMakers

© Stuberholz/Andre Maurer



Realisierung



© DeepWood/Visualisierung
Engineering Session Cadmakers

Engineering Session Cadmakers - DeepWood



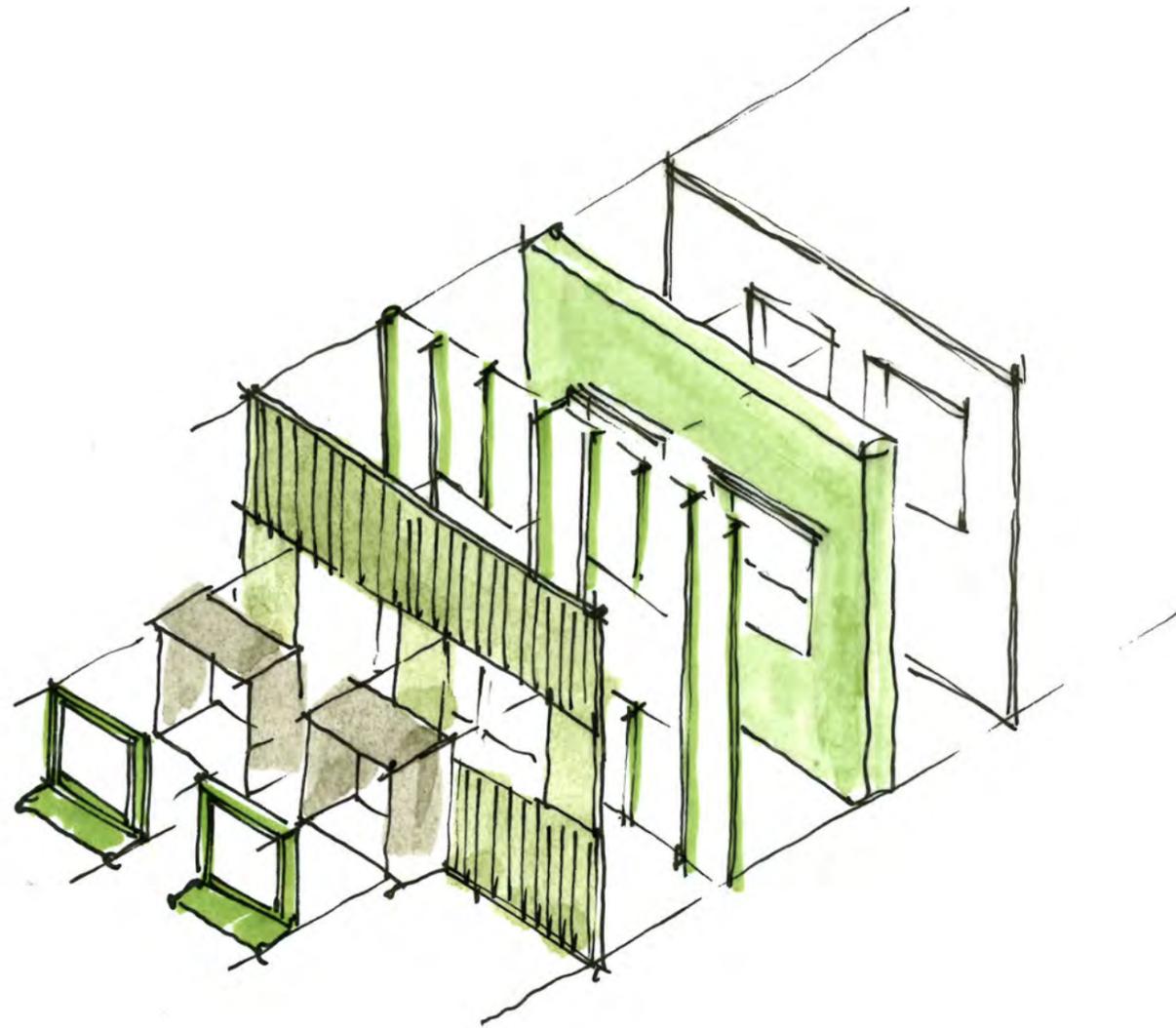
© Stuberholz/Andre Maurer



© Timbatec/ Webca

© CCTP, IdBH/ DeepWood

DfD Design for Dissassembly



circular
WOOD



Finanziert durch: Zukunft Bau | Bundesinstitut für Bau-, Stadt- u. Raumforschung (BBSR)
In Kooperation mit: TU München, Lehrstuhl Architecture and Timber Construction

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:
Dr.-Ing. Sonja Geier

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
sonja.geier@hslu.ch
www.hslu.ch/cctp

