

MODULARES VERSUS KONVENTIONELLES BAUEN

Christian Langenhövel

M.A. [arch] | Architekt AKNW
Geschäftsführung PLANSITE integral design & engineering



Christian Langenhövel

M.A. [arch] | Architekt AKNW
Geschäftsführung PLANSITE integral design & engineering

PLANSITE
integral design & engineering
MÜNSTER | HAMBURG | HEIDEN

T [+49 2867 2124-703](tel:+4928672124703)

E christian.langenhoevel@plansite.de

PLANSITE GmbH & Co. KG
Fridtjof-Nansen-Weg 3a
48155 Münster



ARCHITEKTEN – INGENIEURE – GENERALPLANUNG



> 100 MitarbeiterInnen



3 Standorte



Bestandteil der Brüninghoff Group seit über 45 Jahren

PLANSITE
Integral design & engineering



UNSERE LEISTUNGEN



ARCHITEKTUR



PROJEKT-
STEUERUNG



BIM-
MANAGEMENT



TRAGWERKS-
PLANUNG



ENERGIE-
DESIGN



HOLZ-
BAUPLANUNG



KONSTRUKTION



Die europaweit tätige Unternehmensgruppe konzentriert sich seit 1974 auf die Schwerpunkte **Planung, Produktion und Bauen**.

- Bau von schlüsselfertigen Gebäuden für Industrie, Gewerbe sowie Wohn- und Bildungsgebäude.
- Produktion von Bauteilen aus Holz, Beton, Metall oder Hybrid
- Planungs- und Energiedienstleister

8 Standorte

- Hauptsitz in Heiden (NRW, DE)
- Standorte in Heiden, Villingen-Schwenningen, Niemberg, Münster, Hamburg, Berlin, Almelo (NL) und Auenwald
- Produktionsflächen insgesamt 190.000 m²
- knapp 700 Mitarbeitende
- ca. 250 Mio. EUR Jahresumsatz



PLANEN



Beraten — Planen — Steuern

PLANSITE
integral design & engineering

Konzepte und Realisation
von Energielösungen

Energy Solutions

Service & Wartung



PRODUZIEREN



Montagefertig für effiziente
Baustellen: Elemente aus Holz,
Beton, Stahl oder Aluminium in
Verbindung mit Glas.

Holz

Beton

Metall



BAUEN



Hallen, Wohngebäude, Büro
oder Reitsportkonzepte —
Bauexpertise seit 1974.

Generalunternehmer

Generalübernehmer

Eigene Logistik & Montage



EFFIZIENT KONSTRUIERT UND PRODUZIERT

Wir planen und produzieren Bauteile nach höchsten Standards, die für einen effizienten Baustellenablauf sorgen.

PLANSITE
Integral design & engineering



Gebaut auf Erfahrung

- über 45 Jahre Erfahrung in der Planung und Projektentwicklung von anspruchsvollen Bauprojekten
- Die integrale Planung ist auf die Vereinbarkeit von Design & Funktion der Gebäude ausgelegt.
- eigene Montage- und Logistikteams, effiziente Umsetzung, kurze Wege, hoher Erfahrungsaustausch und maximale Synergieeffekte
- Bau von schlüsselfertigen Gebäuden für Industrie, Gewerbe sowie Wohn- und Bildungsgebäude.



REALISIERTE BAUVORHABEN DER BRÜNINGHOFF GROUP

Planungsleistungen von PLANSITE

PLANSITE
Integral design & engineering



MODULARES VERSUS KONVENTIONELLES BAUEN

- Kurzvorstellung
- Herleitung Thema > warum anders bauen?
- Konstruktive Konzepte in vorelementierter Holz-/Holzhybridbauweise
 - Primärkonstruktion
 - Thermische Hülle
- Digitaler Prozess > BIM



BLICK ZURÜCK...

SYSTEMBAU UND VORELEMENTIERTES
BAUEN IST NICHT NEU...



HEUTE >>>

HEUTE...

... sind jedoch die Rahmenbedingungen sowie technischen und qualitativen Möglichkeiten verändert:

Digitalisierung

Fertigung

QS

Logistik

Materialmix

Kreislauffähigkeit



DEFINITION

MODULARES VERSUS KONVENTIONELLES BAUEN

Vorfabriziert Bauweise

Örtliche Bauweise

Bauteil
Elementbau



Raumzelle
Modulbau



ARTEN VORELEMENTIERTEN BAUENS

RAUMZELLE > MODUL

Stahlmodul



Massivholzmodul



Betonmodul



Stahl-/Holzmodul



Holzrahmenmodul



ARTEN VORELEMENTIERTEN BAUENS

Vorteile Modulbau

- Hoher Vorfertigungsgrad im Werk möglich: Rohbau, Hülle, Ausbau, TGA, Oberflächen
- Hohe Qualität, da Fertigung unter gleichbleibenden Bedingungen im Werk: technisch, prozessual, terminlich
- Hohe Montage- und Baugeschwindigkeit
- Nutzung von entwickelten Systemen: technische Reife, teilweise bauaufsichtliche Zulassungen
- Kostensicherheit

Nachteile Modulbau

- u.U. höhere Konstruktionsfläche: vertikal wie horizontal
- Höherer Materialverbrauch: stat. Bauteilausnutzung sowie „Dopplung“ von Bauteilen
- Ineffiziente Transporte, da viel Ladevolumen „aus Luft“ besteht
- Beschränkere Individualisierbarkeit: z.B. Gestaltung, Abmessungen, Bauen im Bestand
- frühzeitige Bindung an Hersteller / System

ARTEN VORELEMENTIERTEN BAUENS

ELEMENTBAUWEISE

Decken



03.04.2025

Chr. Langenhövel M.A. (arch)

Wände, Fassade, Stützen



ARTEN VORELEMENTIERTEN BAUENS

Vorteile Elementbau

- Hoher Vorfertigungsgrad im Werk möglich
- Hohe Qualität, da Fertigung unter gleichbleibenden Bedingungen im Werk: technisch, prozessual, terminlich
- Hohe Montage- und Baugeschwindigkeit
- Nutzung von entwickelten Systemen: technische Reife
- Kostensicherheit
- Hohe Materialeffizienz sowie Bauteilausnutzung
- Effiziente Transporte, da Ladevolumen mit hohem Ausnutzungsgrad
- hohe Individualisierbarkeit: z.B. Gestaltung, Abmessungen, Bauen im Bestand
- Systemvielfalt und Kombination möglich

Nachteile Elementbau

- Vorfertigungsgrad Ausbau geringer als in Modulbauweise
- Witterungsschutz

WARUM VORFABRIZIERT BAUEN?

> Weil dadurch viele Anforderungen durch veränderte Ansprüche an das Bauen bedient werden:

- Kosten :** Materialpreisentwicklung, Materialverfügbarkeit, Fachkräftemangel
- Termine:** zunehmende Projektgeschwindigkeit, Gleichzeitigkeit
- Qualitäten :** Materialmix, industrielle Produktion im Werk
- Digitalisierung:** BIM, Simulation, Gebäudebetrieb, Systembau
- Bauen im Bestand:** Gewichtsreduktion, kurze Bauzeit in bewohntem Zustand, beengte Baustelleneinrichtung
- Nachhaltigkeit:** CO₂-Reduktion, Materialkreisläufe / Wiederverwendung, Berichtspflicht

> die Bauwirtschaft braucht Innovation und alternative Lösungen!

KLIMATREIBER CO2

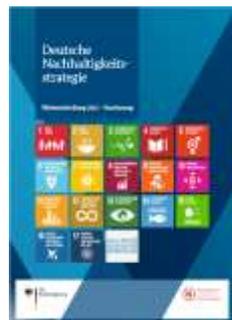
Pariser
Klimaabkommen
2015
1,5°



European Green
Deal
2019



Deutschland
Agenda 2030



- Rasche Erreichung des globalen Scheitelpunktes der Emissionen mit anschließend drastisch sinkenden Emissionen
- Treibhausneutralität in zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts
- Schaffung natürlicher Kohlenstoffsinken, wie Wälder oder Moore, die Treibhausgase aus der Atmosphäre binden
- Umlenkung der Finanzströme hin zu einer Wirtschaftsweise mit niedrigen Treibhausgasemissionen und nachhaltiger Entwicklung
- Reduktion der THG-Emissionen um 50-55% bis 2030
- Reduktion der THG-Emissionen auf 0% bis 2050 (Klimaneutralität)
- Reduktion der THG-Emissionen um 80-95%
- Klimaneutralität 2045

EINFLUSS DER BAUWIRTSCHAFT

- **Ca. 40%** (ca.30% in Deutschland) der **globalen CO₂-Emissionen** durch Bauwirtschaft
- Ca. 50% der jährlichen Abfallmenge in Deutschland
- Ca. 70% des jährlichen Flächenverbrauchs
- Ca. 30% „graue Emissionen“ Anteil an Gesamtemissionen eines Gebäudes über den Lebenszyklus



rote Emissionen



graue Emissionen



A Herstellungsphase



A Errichtungsphase



B Nutzungsphase



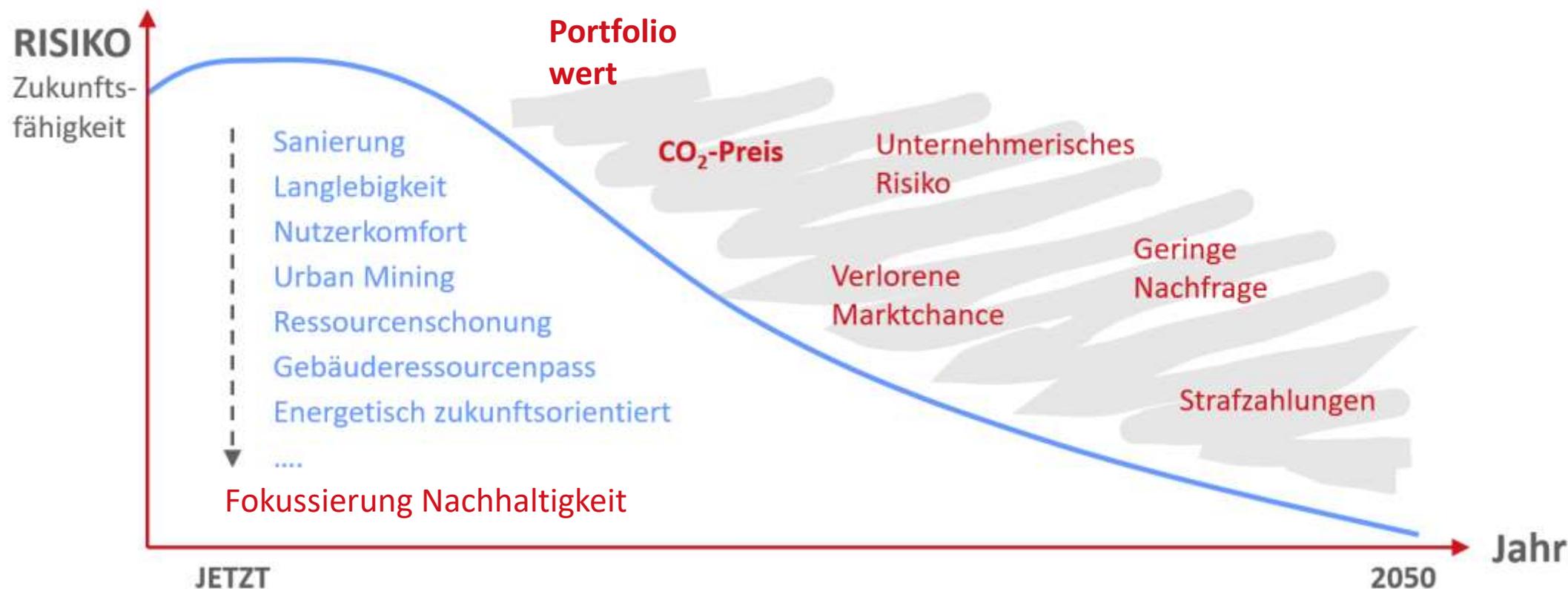
C Entsorgungsphase



D Second Life

NACHHALTIGKEIT KOSTET, KEINE KOSTET MEHR

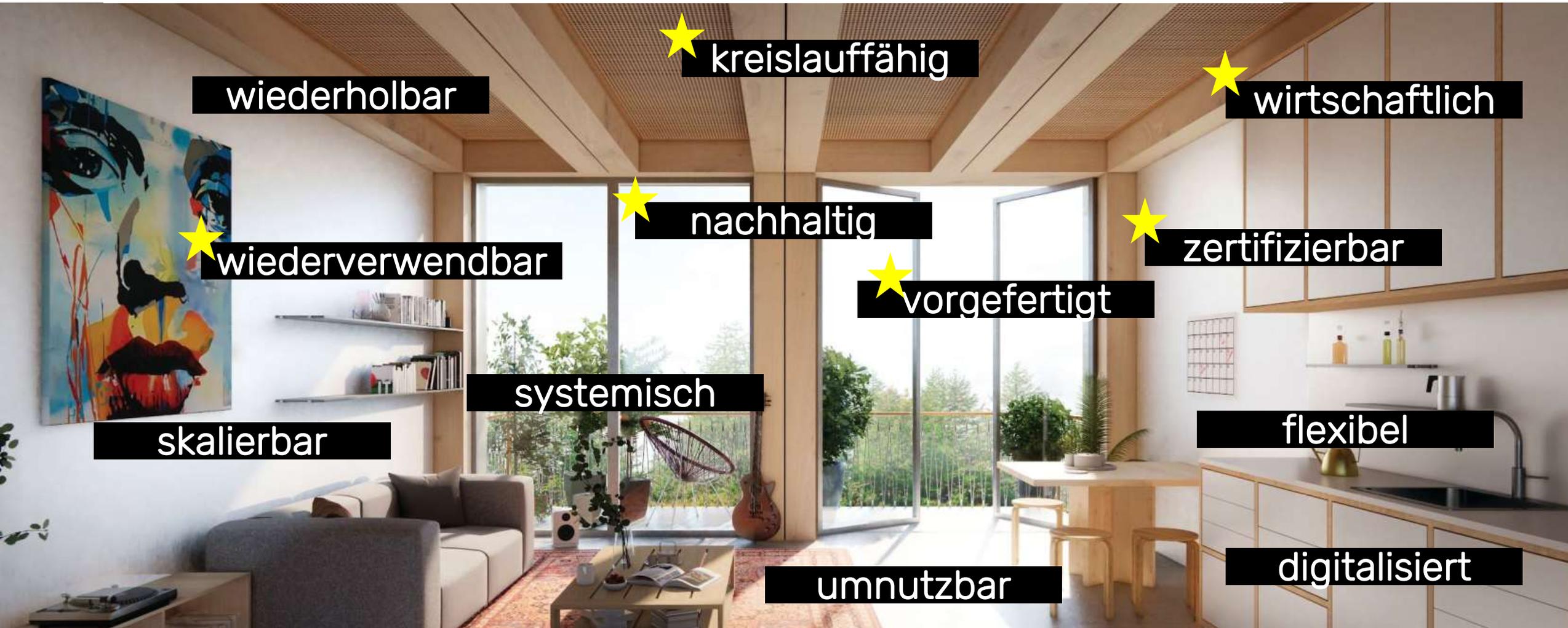
Nachhaltigkeit ist, richtig umgesetzt, eine Chance – für eine neue Ausrichtung von Wachstum, Profitabilität und einen höheren Unternehmenswert!



BAU W **sonst** WENDE.



ELEMENTBAUSYSTEM: HOLZ-/HOLZHYBRID



wiederholbar

★ kreislauffähig

★ wirtschaftlich

★ wiederverwendbar

★ nachhaltig

★ zertifizierbar

★ vorgefertigt

systemisch

skalierbar

flexibel

umnutzbar

digitalisiert

HOLZ-/HOLZHYBRID BAUSYSTEM



HOLZ-/HOLZHYBRID BAUSYSTEM



DEFINITION

WAS IST HYBRID?

Hybrides Bauen bedeutet, unterschiedliche Materialien wie Holz, Beton, Stahl und Aluminium zu kombinieren und so **neue Eigenschaften zu erzielen, die durch den schlichten Einsatz einzelner Werkstoffe unerreichbar sind.**

Holz bietet als wesentliches Element der Hybridbauweise große Vorteile hinsichtlich Effizienz, Ablaufgeschwindigkeit der Baustelle und Nachhaltigkeit.

Im Tragwerk werden die Baustoffe Beton und Holz wirtschaftlich, statisch, bauphysikalisch und ökologisch sinnvoll miteinander kombiniert.

Holz verringert im Vergleich zur konventionellen Massivbauweise den Stahl- und Betonanteil im Gebäude.

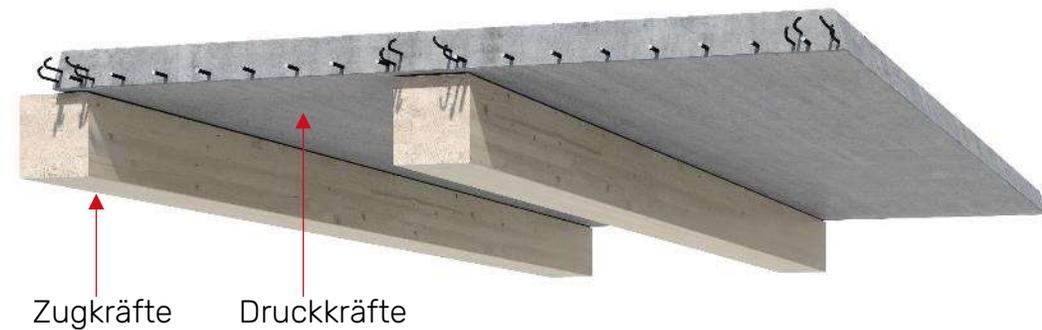
HOLZBETONVERBUNDDECKEN

PRIMÄRKONSTRUKTION

> als Rippendecke

> als Flachdecke

- Primärkonstruktion weitestgehend oberflächenfertig Holz / Betonuntersichten
- Gängige Ausbauraster: 1,25m; 1,35m; 1,50m
- Spannweite 8-10m
- Bauteilaktivierung möglich
- Etablierte Verbindung Holz-Beton
 - Schrauben
 - Kerven
 - Eingeklebte Lochbleche

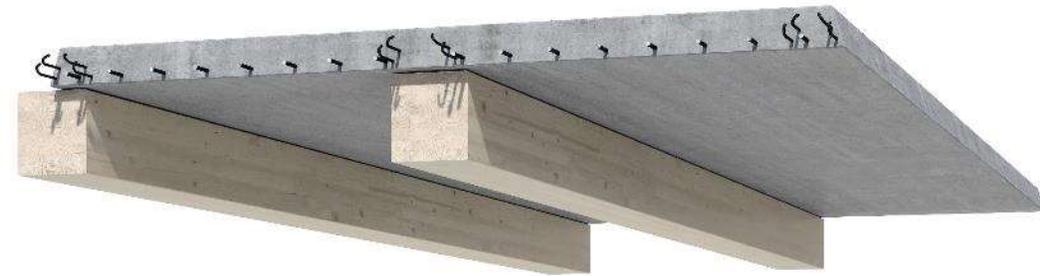


HOLZBETONVERBUNDDECKEN

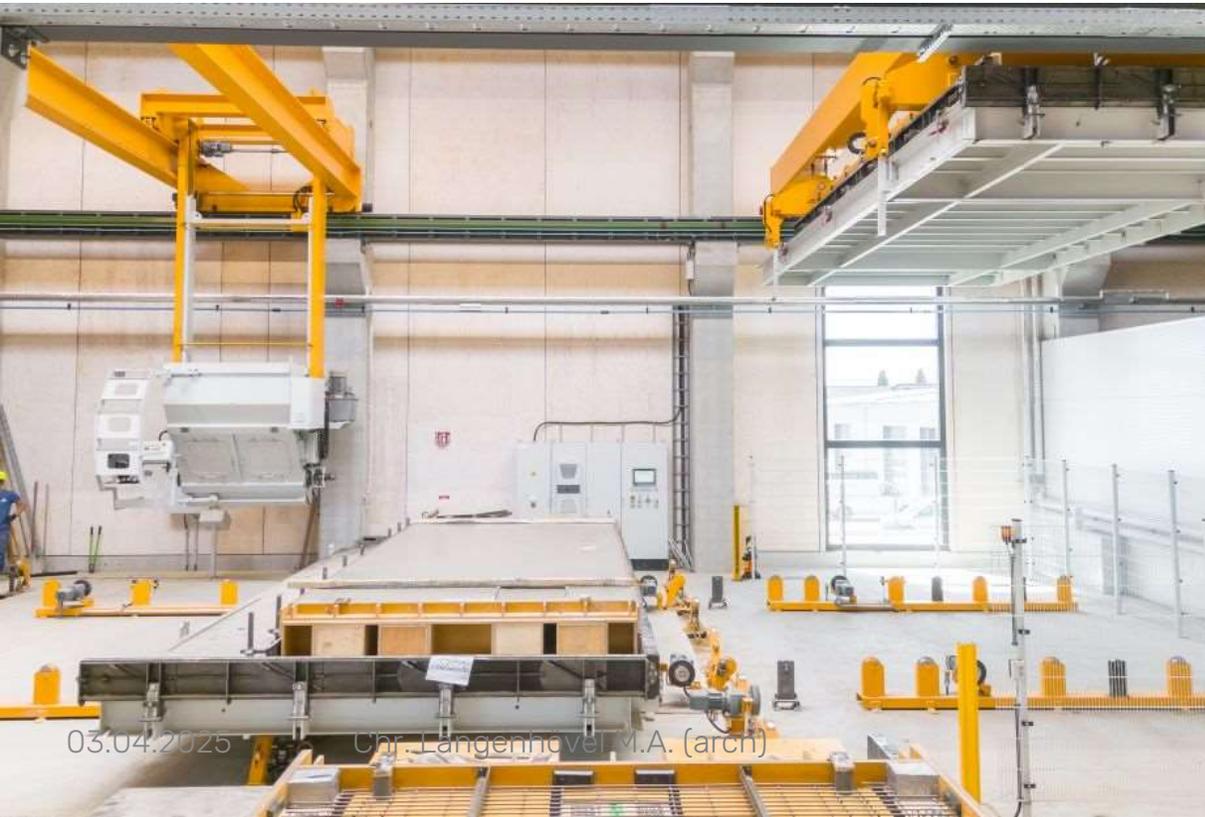
PRIMÄRKONSTRUKTION

Vorteile

- Fertigteil > weniger Müll und Emission
- Reduktion Materialeinsatz durch Materialverbund
- Bauteil ist leichter > reduziert Anforderung an Kontext-Bauteile
- Bauteil ist oberflächenfertig > reduziert Ausbaugewerke und Folgematerialeinsatz



HOLZBETONVERBUNDDECKE INDUSTR. PRODUKTION



03.04.2025

Chr. Langenhövel M.A. (arch)

HOLZBETONVERBUNDDECKEN INDUSTR. PRODUKTION



HOLZBETONVERBUNDDECKEN INDUSTR. PRODUKTION

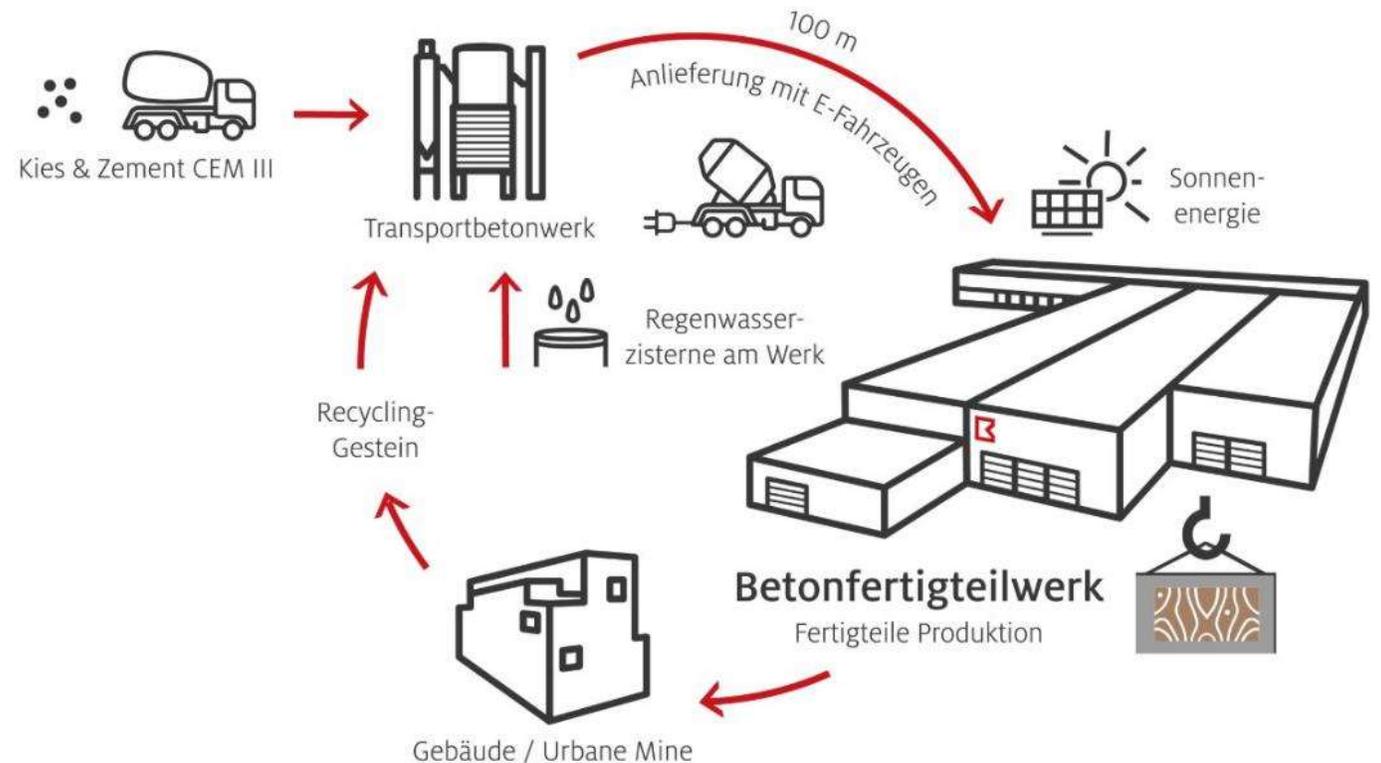


HOLZBETONVERBUNDDECKEN

NACHHALTIGE PRODUKTIONSSTÄTTE

Konsequent anders...

- Produkte
 - Recyclingbeton bzw. R-Beton
 - CO₂-mindernde Betonrezepturen (CEM III) für sämtliche Fertigteile
 - HBV-Elemente
 - HBV vollständig kreislauffähig!!!
- Produktionsstätte
 - DGNB-Gold zertifiziert
 - CSC-Silber zertifiziert
 - Madaster-Gebäudepass
 - ISO 14001 Umweltmanagementsystem
 - Photovoltaik und darüber hinaus 100 % Ökostrombezug
 - Wärmepumpe
 - Brauchwasser aus Regenwasserzisterne



...nachhaltige Produktionsbedingungen > Reduktion der grauen Energie

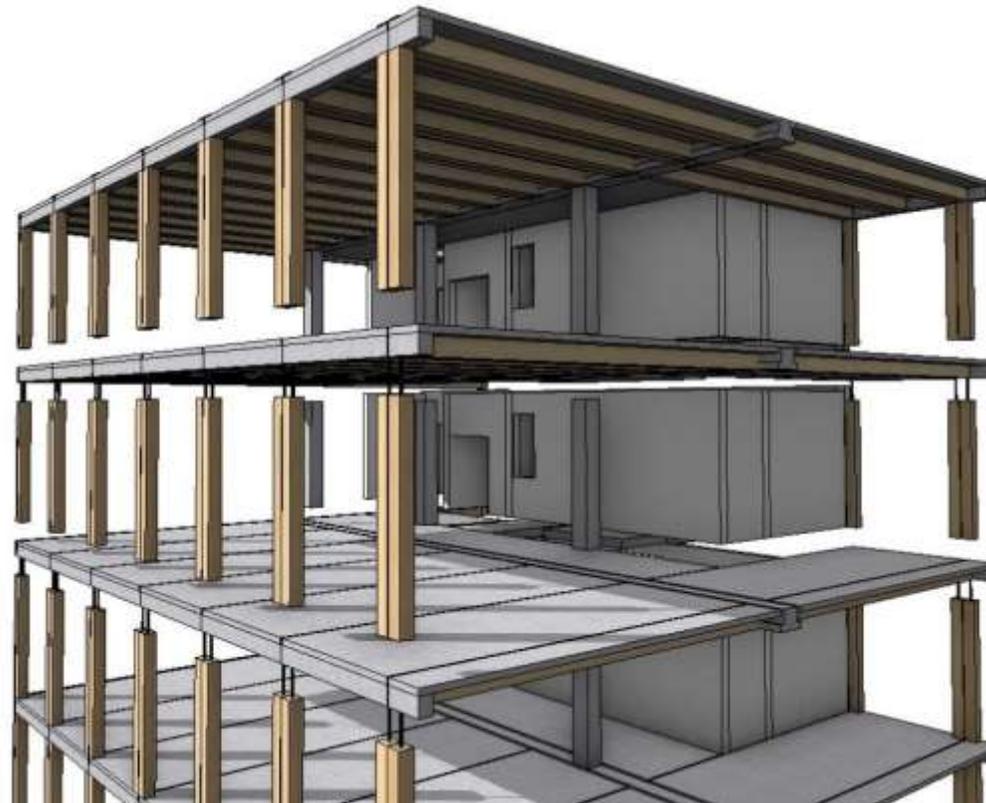
HOLZ-/HOLZHYBRIDBAUSYSTEM

MESSBAR NACHHALTIG

konventionell



hybrid



Holz-Hybridbauweise mit HBV-Decken u. HRB-Fassadenelementen als Lösung für Bürogebäude (Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft)

1.: Bauweise unterstützt den Übergang in die Kreislaufwirtschaft

2.: Reduktion CO₂-Footprint, LC-Module A, B4, C3/4 und D (kumuliert):

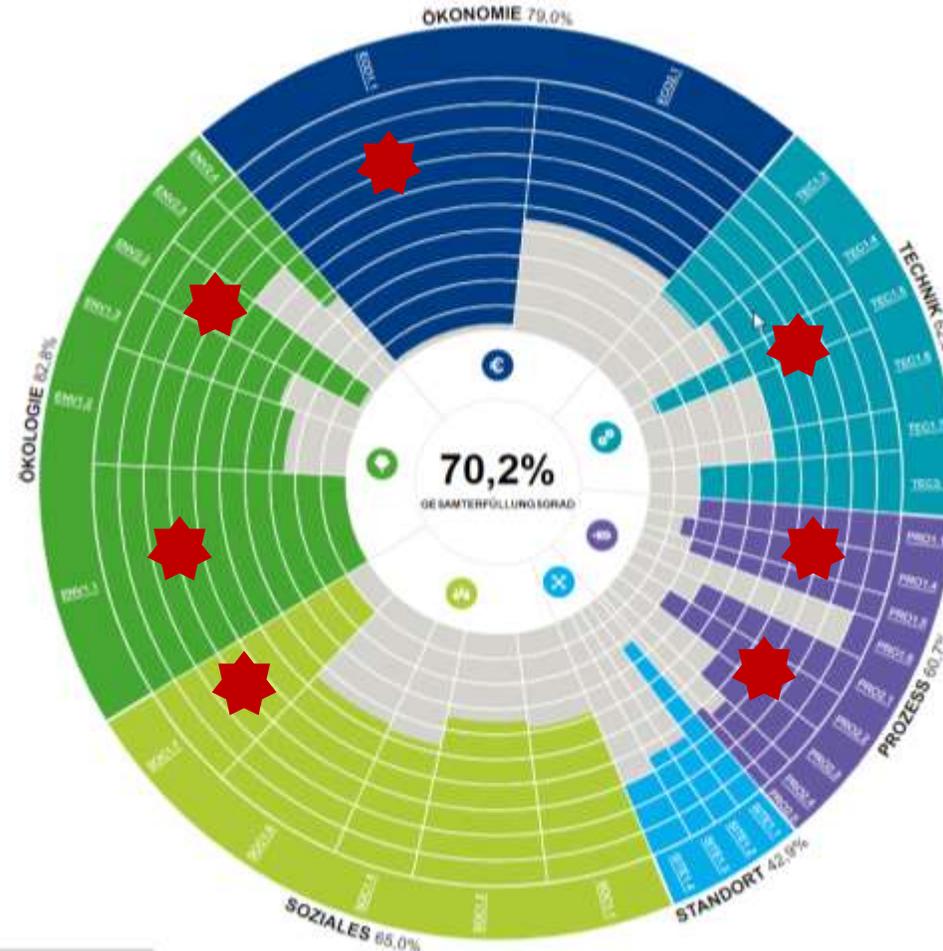
- Decken u. Außenwände als besondere Hebel:
 - Reduktion CO₂e HBV-Decke gegenüber Stb.-Flachdecke >> 50 %
- Gesamtgebäude, CO₂e: > 30 % Einsparung gegenüber Gebäuden in konventioneller Stb.-Skelettbauweise

HOLZ-/HOLZHYBRIDBAUSYSTEM

MESSBAR NACHHALTIG

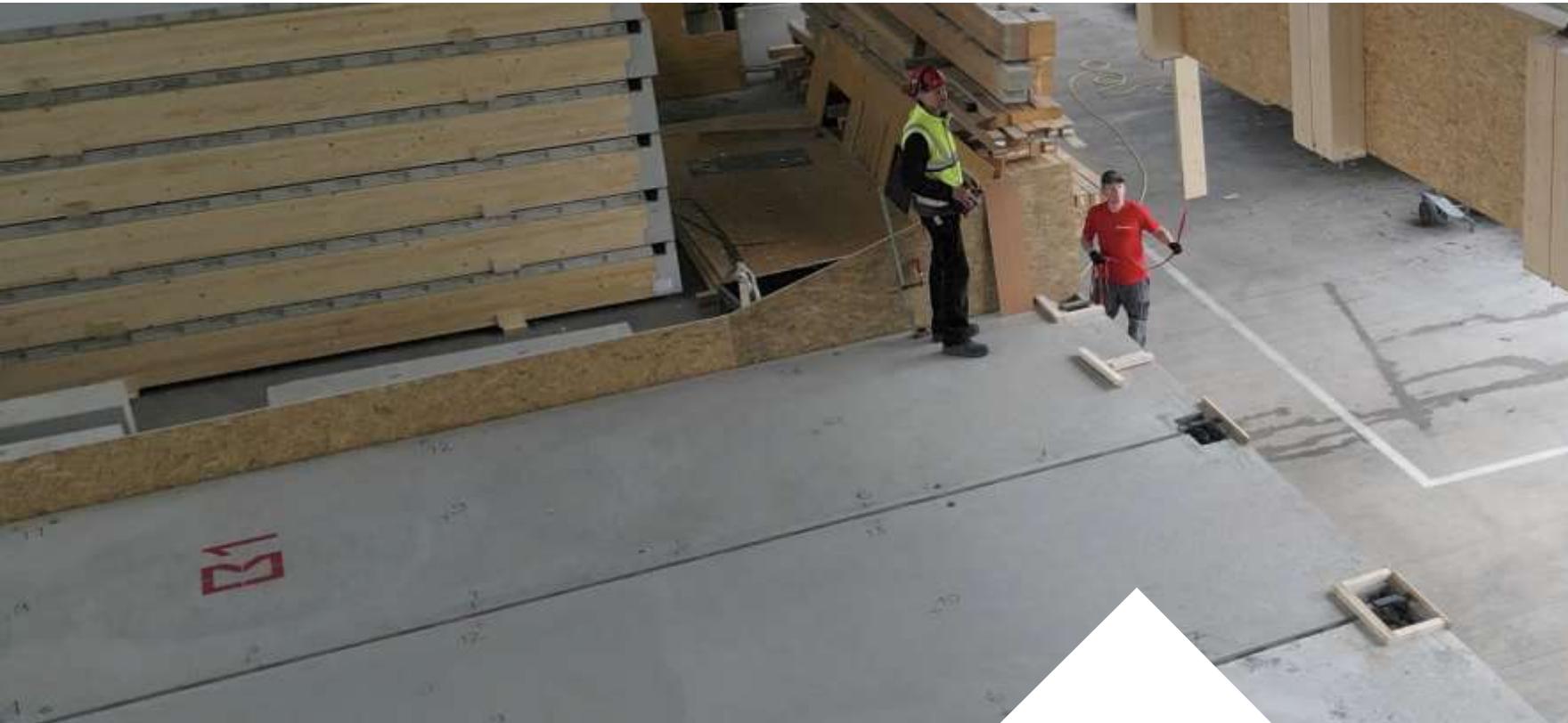
Wirkt sich im Wesentlichen auf :

- Integrale Planungsprozesse
- Digitaler Zwilling | BIM
- Hybride Bauweisen | Materialmix
- Industrielle Vorfabrikation
- Prozessqualität
- Energiekonzept



RE-USE & RE-CYCLING

GROSSVERSUCH HBV-DECKE



- 3 HBV-Deckenelemente als Vorfertigteile
- Jeweils 2,49 m x 8,91 m
- Versuchsfläche knapp 70 m²!
- Vollständige Montage inklusive des Vergusses der Fugen und Stützenanschlüsse
- Praxisbedingungen «wie im Bauwerk»

DEMONTAGE (RE-USE)



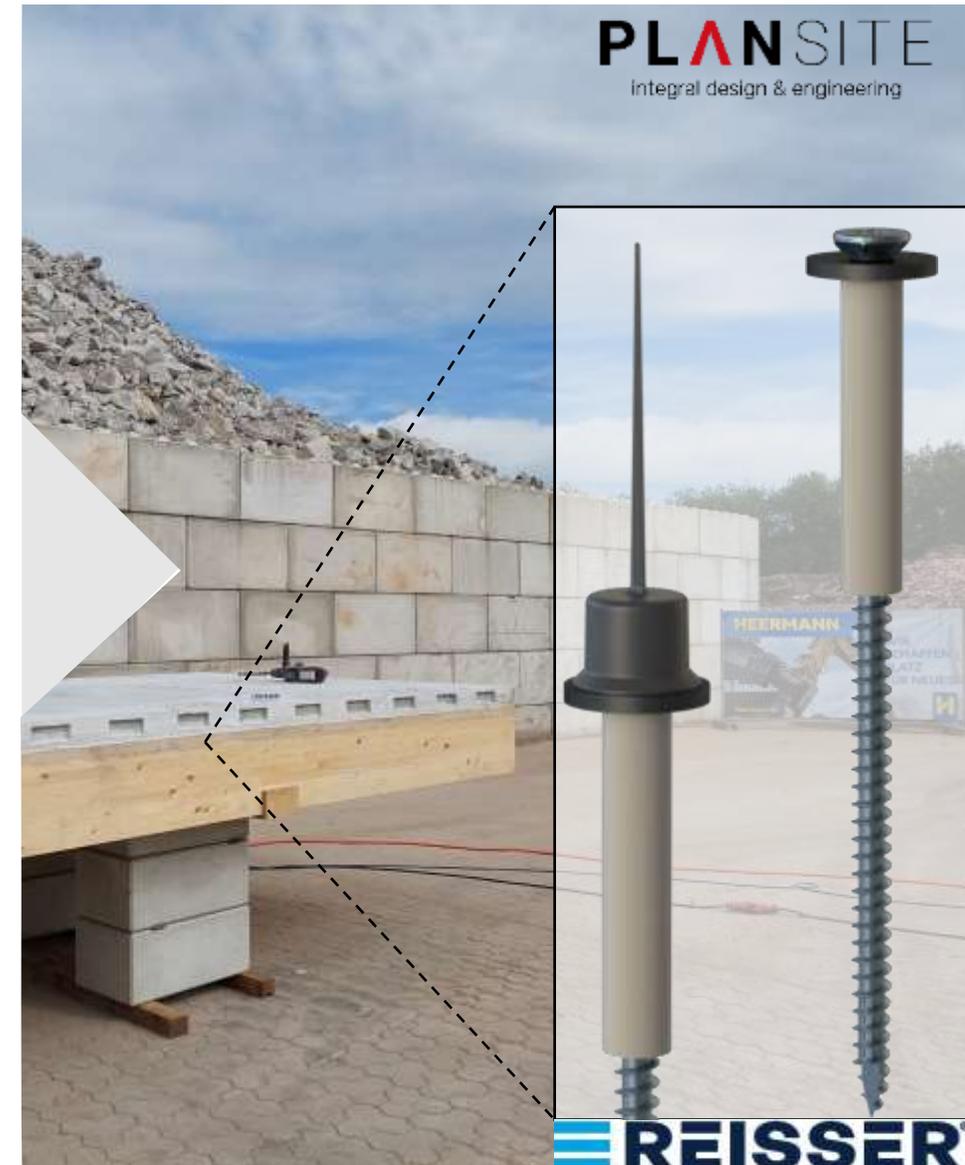
- Rückbau der Deckenelemente B1-B3 unter Erhalt ihrer Gestalt und Funktion
- Teilschritte:
 - Lösen und Abheben der Außenwand
 - Freilegen und Lösen der Verbindung des Ringankers
 - Freilegen des Knotenpunktes Stütze / Decke
 - Auftrennen der Vergussfugen
 - Abheben der Decken
 - Freilegen / Wiederherstellen des verzahnten Fugenrandes für den Wiedereinbau

READY FOR RE-USE



SORTENREINE TRENNUNG (RE-CYCLING)

- Basierend auf rückbauoptimierter Kerbe und Reisser KVB-Verbinder
- Teilschritte:
 - Freilegen der KVB-Verbinder an Abhebesicherungen und Torsionsfesseln
 - Lösen der Schrauben in den KVB-Verbindern
 - Abtrennen des Randquerträgers
 - Trennen von Betonplatte und Holzbalken
 - Brechen der Betonplatte und aufbereiten zu RC-Gesteinskörnung Typ I
 - Abtrennen der obersten Lamelle (Kerven) und Weiterverwenden der Holzbalken



SO GEHT SORTENREIN!



WEITERVERWENDUNG DECKENBALKEN

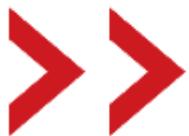


WIEDEREINBAU AUF DER BAUSTELLE BEIM KUNDEN!

PLANSITE
Integral design & engineering



Bilder: Fotostudio Eder



>> Re-used!



Bild: Fotostudio

HOLZRAHMEBAUWÄNDE

THERMISCHE HÜLLE

> Holzrahmenbauwand

- Wandelement mit allen Schichten und Bauelementen vorgefertigt
- Gängige Ausbauraster: 1,25m; 1,35m; 1,50m
- Spannweite bis 12m
- Stützen werden bereits werkseitig mit der Außenwand verbunden, um Bauablauf zu optimieren
- Geometrische und qualitative Individualisierung



HOLZRAHMEBAUWÄNDE

THERMISCHE HÜLLE



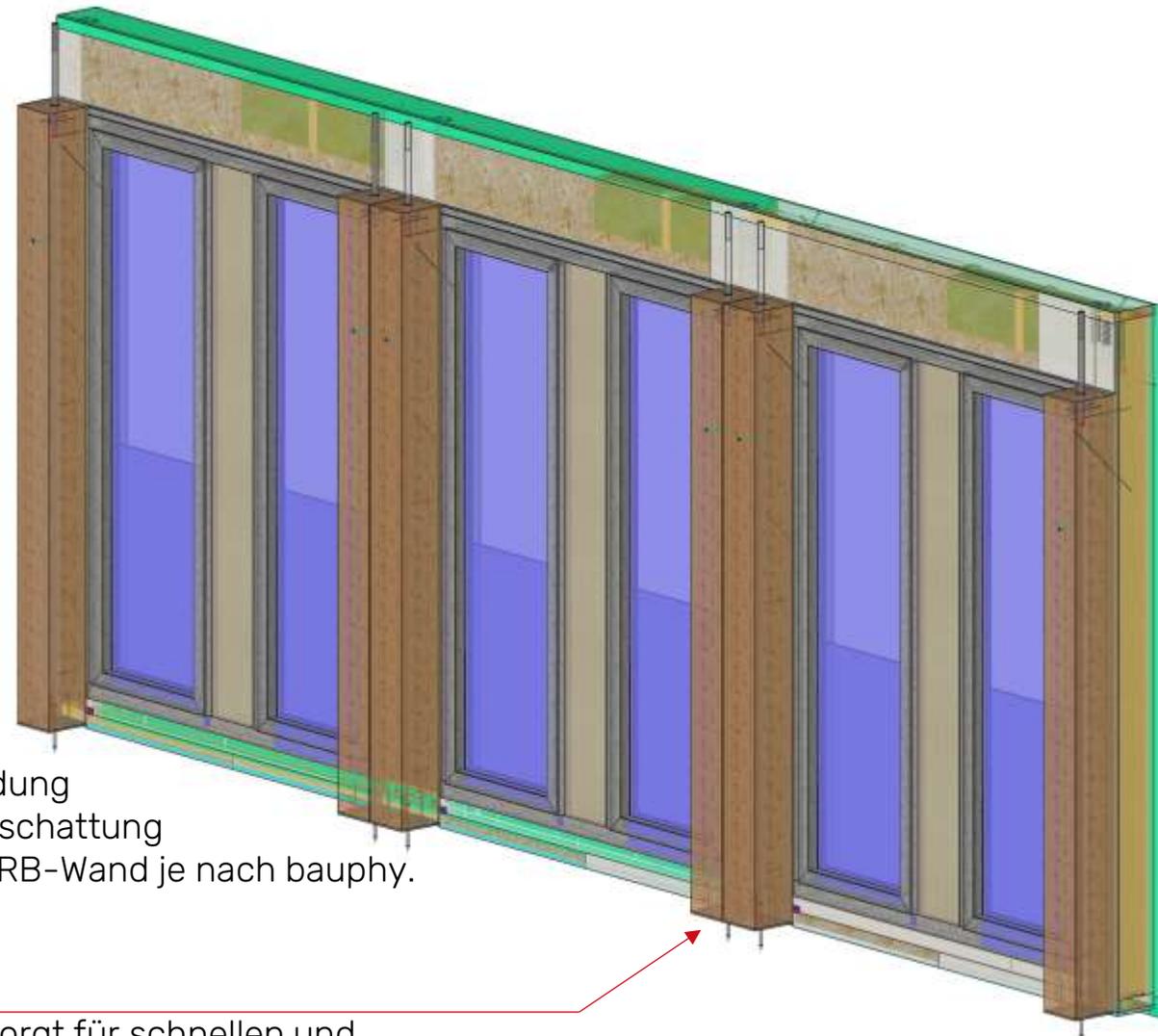
Thermische Hülle

vollständig vorfertigbar:

- Fassadenbekleidung
- Fenster inkl. Verschattung
- Geschlossene HRB-Wand je nach bauphy. Anforderung

Gekoppelte Stütze

der Primärkonstruktion sorgt für schnellen und toleranzfreien Montageablauf



HOLZRAHMEBAUWÄNDE

INDUSTR. PRODUKTION



HOLZRAHMEBAUWÄNDE

INDUSTR. PRODUKTION



TIMBEROFFICE HAMBURG



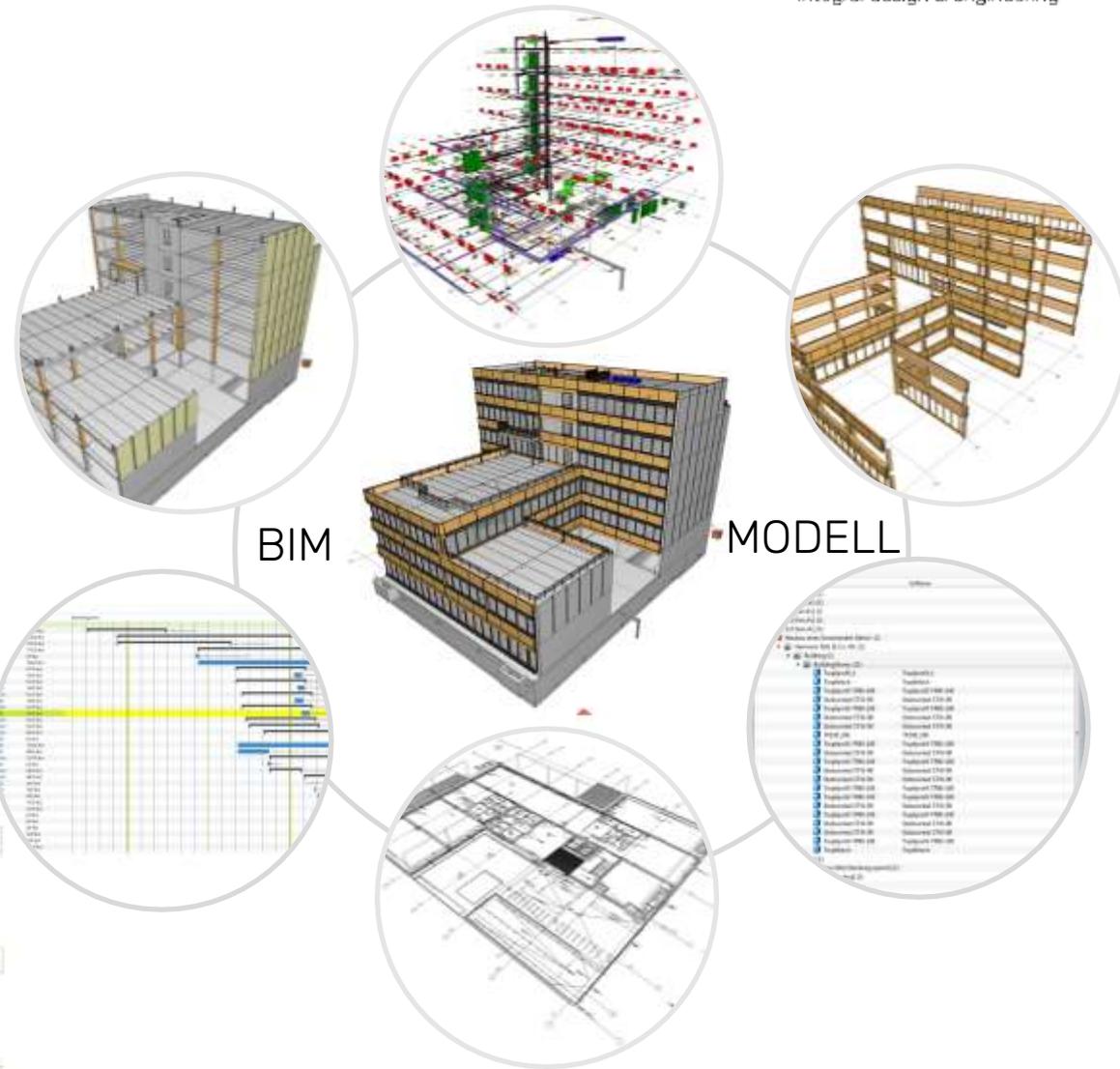
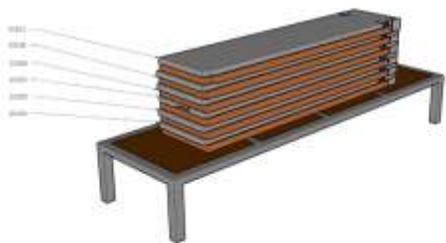
TIMBEROFFICE HAMBURG



TIMBEROFFICE HAMBURG

Projekt-Nr.: 2029505
 Projekt: **AVW Vermögensverwaltung - Hamburg**
 Erstellt am: 30.11.2021
 Erstellt von: J.S. **BRÜNINGHOFF**

Transport 03 Nr.	Laden: 05.12.2021 14:00 Uhr Lieferrn: 05.12.2021 8:00 Uhr	BFT Werk Brü Westwalltische (2,50 m x 9,00 m)	15,64 m3	20,85 t
10301		HBN-Decke 1,50 / 6,30 / 0,20	2,57	3,47
10306		HBN-Decke 1,60 / 6,30 / 0,20	2,58	3,49
10306		HBN-Decke 1,60 / 6,30 / 0,20	2,58	3,49
10323		HBN-Decke 1,60 / 6,30 / 0,20	2,56	3,46
10305		HBN-Decke 1,60 / 6,30 / 0,20	2,58	3,49
10304		HBN-Decke 1,60 / 6,30 / 0,20	2,58	3,49



BIM

MODELL

SHOPWARE

SCHÖPPINGEN

PLANSITE
Integral design & engineering



03.04.2025

Chr. Langenhövel M.A. (arch)

BRÜNINGHOFF
GROUP

SHOPWARE

SCHÖPPINGEN

PLANSITE
Integral design & engineering



03.04.2025

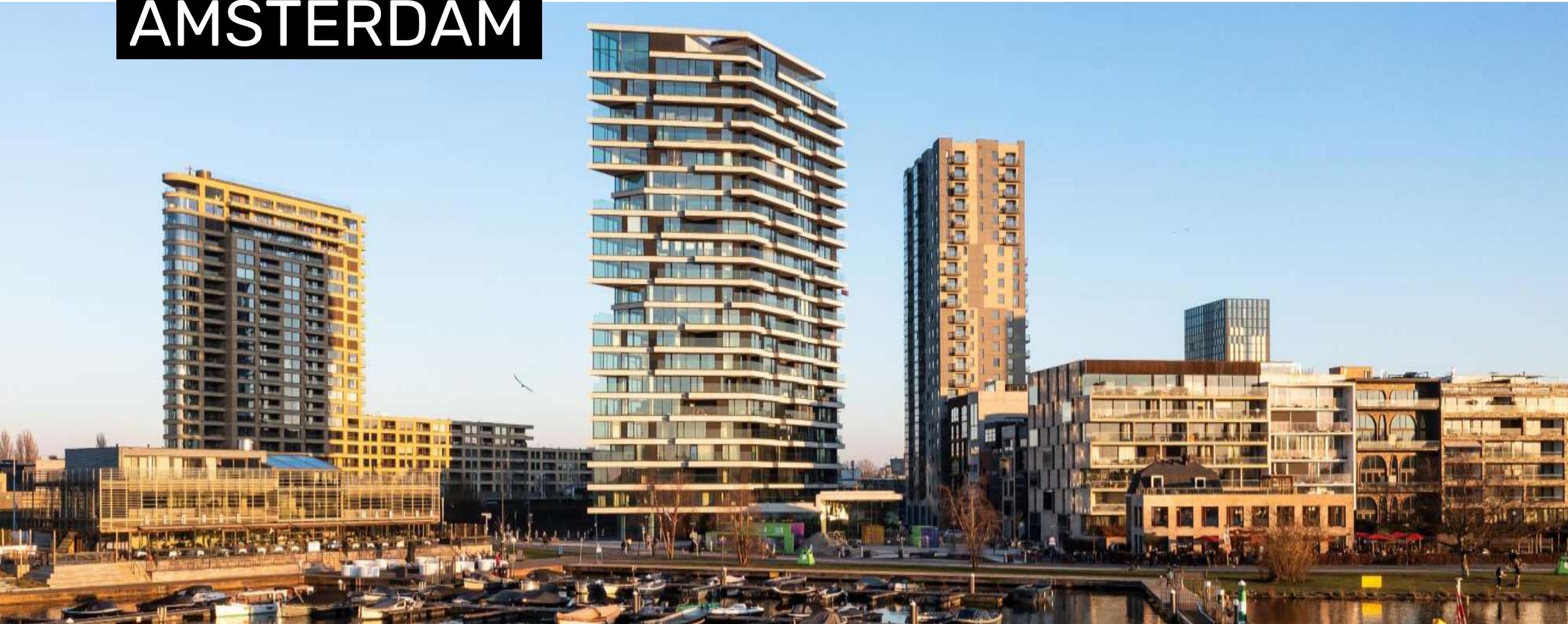
Chr. Langenhövel M.A. (arch)

BRÜNINGHOFF
GROUP

HAUT

AMSTERDAM

PLANSITE
Integral design & engineering



03.04.2025

Chr. Langenhövel M.A. (arch)

BRÜNINGHOFF
GROUP

HAUT

AMSTERDAM



PLANSITE
Integral design & engineering

74 M Ü.NN



BAUEN IM BESTAND

SANIERUNG - NACHVERDICHTUNG

PLANSITE
Integral design & engineering



BRÜNINGHOFF
GROUP

BAUEN IM BESTAND

SERIELLE SANIERUNG

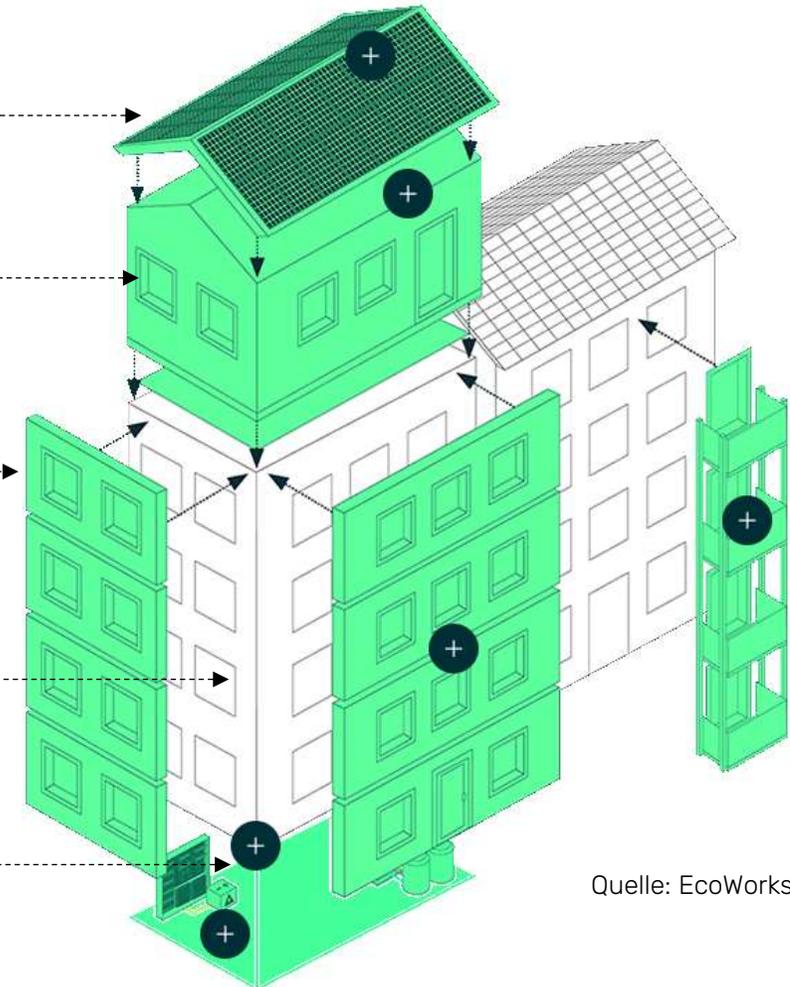
Energielösungen Dach
Energetische Ertüchtigung

Optionale Aufstockung /
Nachverdichtung

Vorgefertigte
Fassadenelemente

Optionale Ertüchtigung der
TGA-Infrastruktur

Dämmung Kellerdecke



Quelle: EcoWorks

Bundesförderung Serielles Sanieren

Mit dem Programm „Förderung der Seriellen Sanierung“ verfolgt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) das Ziel, die Gesamtenergieeffizienz im Gebäudebereich weiter zu steigern.



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

➤ Aktuelle bis September 2025



BAUEN IM BESTAND

SERIELLE SANIERUNG



BAUEN IM BESTAND

SERIELLE SANIERUNG



BAUEN IM BESTAND

SERIELLE SANIERUNG



03.04.2025 | © Ulrich Langenhövel, M.A. (arch)



BAUEN IM BESTAND

SERIELLE SANIERUNG



BAUEN IM BESTAND

SERIELLE SANIERUNG



DIGITALER ZWILLING

ERST DIGITAL, DANN REAL BAUEN

PLANSITE
Integral design & engineering

buildingSMART
Deutschland

Wir sind Mitglied

BIM

Building Information Modelling

- Auswertung von Mengen und Qualitäten
- Art der Materialien / Mengen
- Ökobilanzierung
- Optimierung – Kollisionsprüfung und Fehleranalyse
- Interaktion der integralen Planung
- Simulation
- Parametrisches Entwerfen
- KI



DIGITALER ZWILLING

ERST DIGITAL, DANN REAL BAUEN

PLANEN

BAUEN

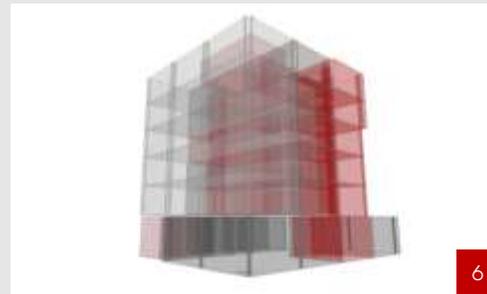
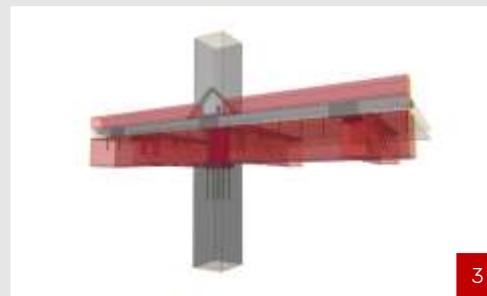
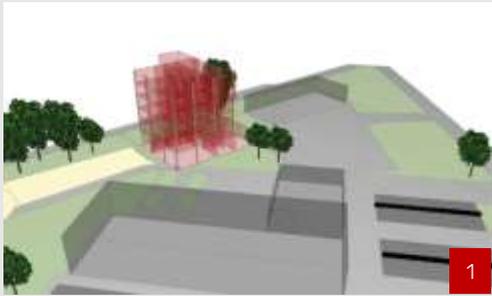
BETREIBEN

RÜCKBAU

 Projektsteuerung	▪ Kalkulation	▪ Revisionsdaten im Modell	▪ Materialdatenbank
 Architektur	▪ AVA	▪ CAFM-Grundlagen im Modell	▪ Bauteildatenbanken
 Tragwerksplanung	▪ Produktion	▪ CAFM-Tools	
 Energiedesign	▪ Dispo / Logistik	▪ Modellanpassungen	
 Konstruktionsplanung	▪ Montage		
 Holzbauplanung	▪ Daten Bau-Betrieb		
 BIM-Management	▪ ERP / Waren Wirtschaft		
	▪ Ressourcenmanagement		

DIGITALER ZWILLING

ERST DIGITAL, DANN REAL BAUEN

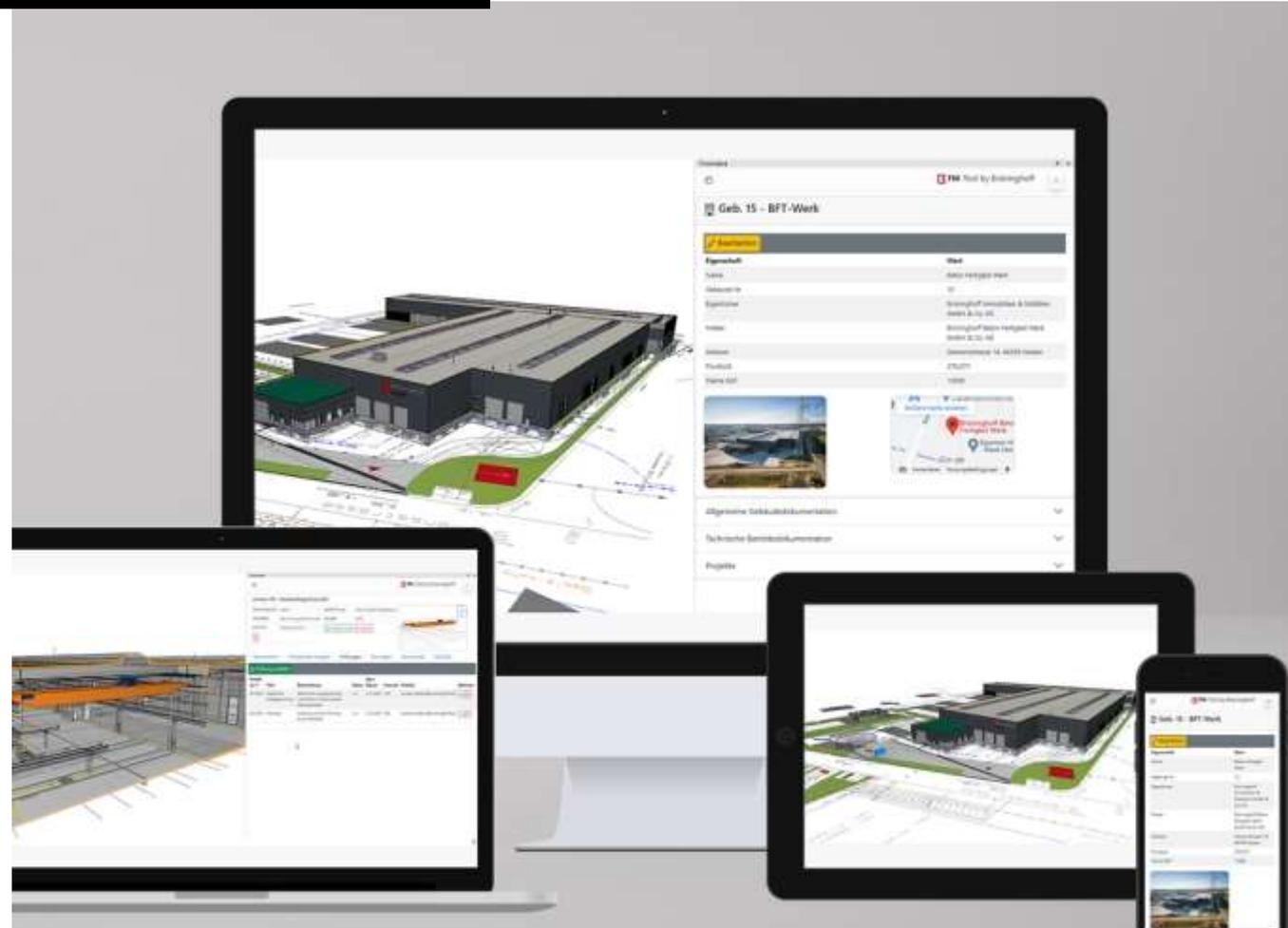


1. digitales Geländemodell für Cut / Fill-Report
2. Genehmigungsplanung für Behördenabstimmung
3. Ausführungsplanung, Werk- und Montageplanung. Inklusive Änderungsmanagement und Terminplanverknüpfung sowie 4D-Simulation
4. Vorbereitung der Vergabe durch Modellauswertung. Bestimmung des Leistungsumfangs der Gewerke und Dokumentation der Modellauswertung als Vertragsgrundlage
5. Koordinationsmodell (Zusammenführung aller Teilmodelle) – Überprüfung nach geforderten Inhalten, Attributen und Kollisionen
6. Vorplanung / Entwurfsplanung inkl. Bestandserfassung, Beratung und Bedarfsanalyse
7. Objektbetreuung und Bauwerksdokumentation für die Nutzung im Betrieb und Erhaltung sowie Um- und Rückbau
8. Objektüberwachung und Dokumentation zur Baufortschrittskontrolle und Mängelmanagement
9. VR-Technologie zur Präsentation und Dialog in der Entwurfsphase sowie zur Bemusterung

DIGITALER ZWILLING

MODELLBASIERT BETREIEBN

- Unterstützung des Facility-Managements
- zielgerichtetes Nutzungskonzept, kein Funktionsüberhang
- leicht verständlich, Open-BIM orientiert, flexibel
- Integration der relevanten Betriebsdokumentation in das BIM-Modell
- anlagenorientiertes Aufgaben- und Dokumentenmanagement (z.B. Störungsdokumentation, Wartungsplanung, Dokumentenablage)
- effizientes Flächenmanagement durch direkten Zugriff auf Flächendaten durch das BIM-Modell

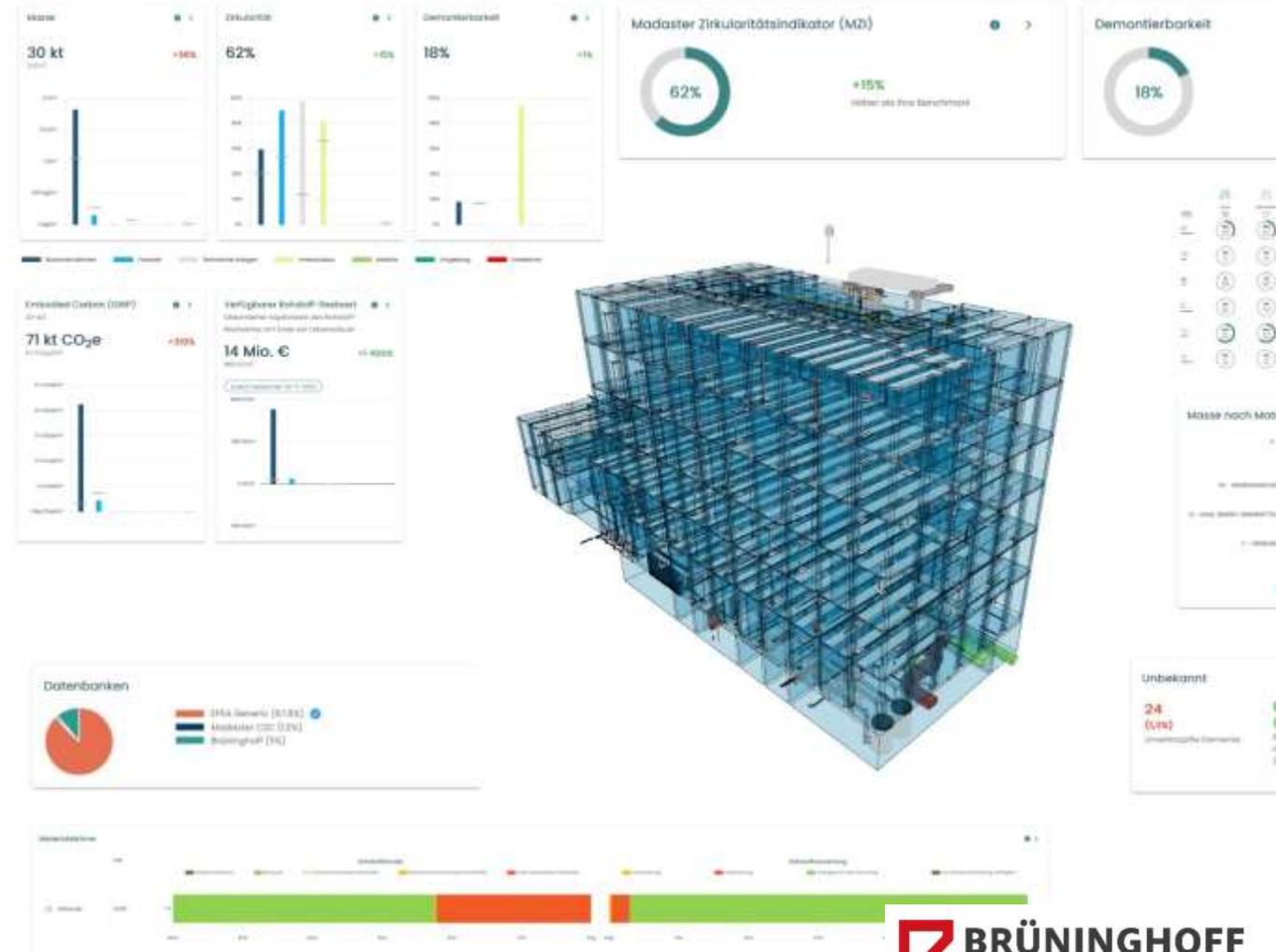


DIGITALER ZWILLING

MODELLBASIERT ANALYSIEREN

Gebäude als Materialspeicher

- Plattformen wie Madaster ermöglichen eine zentrale Daten- und Mengenerfassung.
- Ziel: Materialien später möglichst verlustfrei wiederzuverwenden – idealerweise gemäß dem Ursprungszweck
- Monitoren von Gebäuden über die Zeit
- BIM-Modell dient als Informationsquelle und bietet z.B. Massenangaben.



FAZIT > AUSBLICK

“TRANSFORMATION BAUEN”

- Druck auf CO2 > Neutralität wird weiter steigen
- Fachkräftemangel > KI
- Materialknappheit > Materialkreisläufe
- Klimatische Veränderung: Hitze, Niederschläge, Trockenheit > Systeme müssen sich anpassen
- Neue Finanzierungsmodelle > Kaufen, Mieten, Leasen, Rücknahmeverpflichtungen

VERÄNDERUNG BIETET NEUE CHANCEN!

DANKE
für Ihre Aufmerksamkeit.