

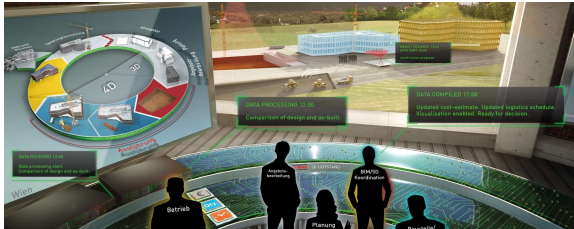
## Bauen mit digitalen Technologien

15. Januar 2019 – München

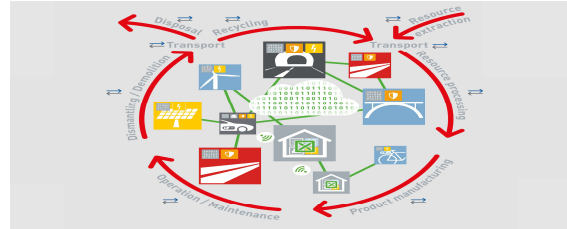
Dr. Ulrich Klotz MSc,  
Ed. Züblin AG, Stuttgart



**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.



## 1 EINFÜHRUNG



## 2 STRATEGISCHER ANSATZ



## 3 WO STEHEN WIR WO WOLLEN WIR HIN? ANHAND VON BEISPIELEN

# **1 EINFÜHRUNG**

**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.

# DIE STRABAG GRUPPE – EIN EUROPÄISCHER BAUKONZERN

## MÄRKTE



- Leistung 2017: € 14,6 Mrd.
- 72.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- >700 Standorte in mehr als 80 Ländern



Foto: Thomas Böhm, Tiroler Tageszeitung

### BRENNER BASISTUNNEL – ÖSTERREICH

**Volumen:** € 380 Mio.

**Projektdauer:**  
2014 – 2019



### BÜRO- UND PRODUKTIONS- GEBÄUDE SIEMENS, ZUG

**Volumen:** € 100 Mio.

**Projektdauer:**  
2016 – 2018



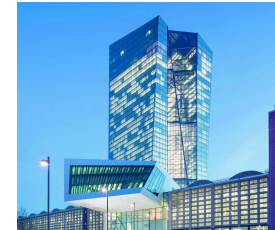
© Upper West, Berlin, STRABAG Real Estate, Jonas Holthaus

### UPPER WEST, BERLIN

STRABAG Real  
Estate GmbH

**Volumen:** € 106 Mio.

**Projektdauer:**  
2/2013 – 4/2017



© Robert Metsch

### EUROPÄISCHE ZENTRAL-BANK, FRANKFURT/MAIN

Europäische  
Zentralbank

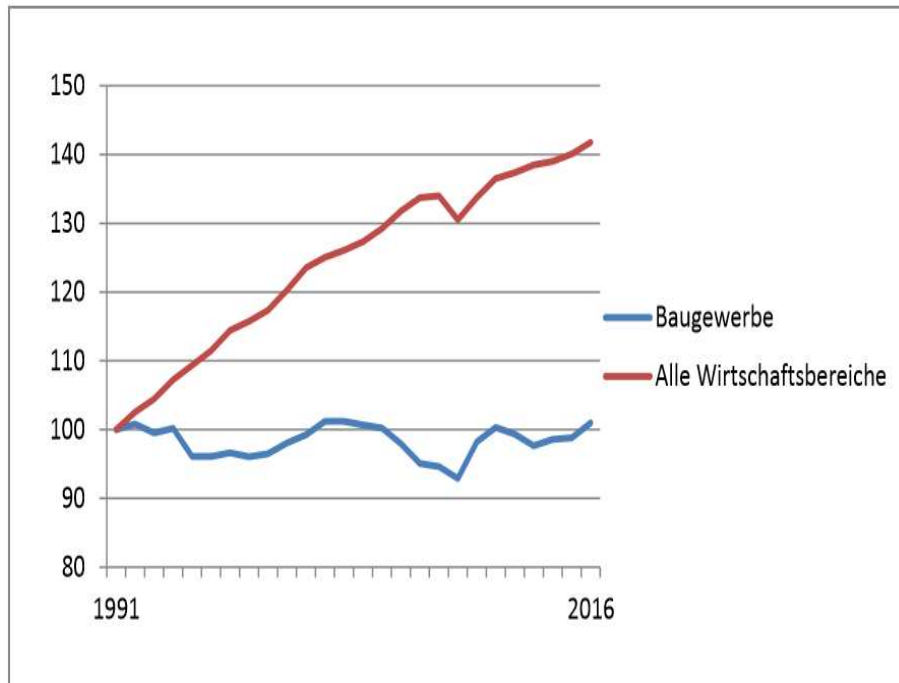
**Volumen:** € 174 Mio.

**Projektdauer:**  
2/2011 – 10/2014



# POTENTIAL FOR IMPROVEMENT

Germany



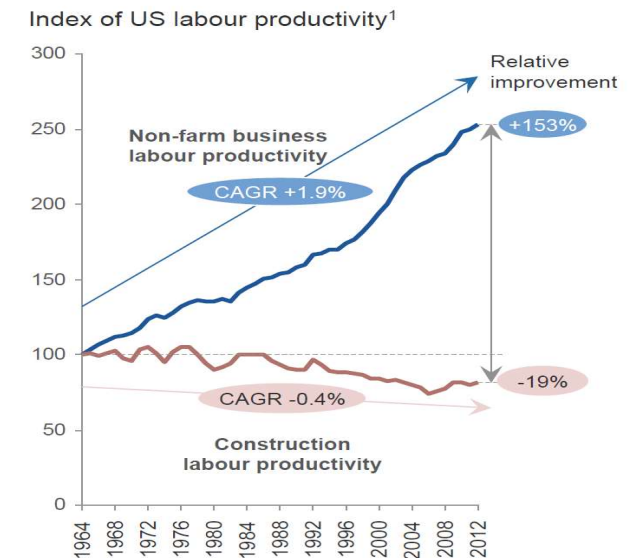
Quelle: Mai, Schwahn: Bauwirtschaft – konjunkturelle Entwicklungen der letzten 25 Jahre im Fokus der Statistik. VDI-Bautechnik Jahresausgabe 2017/2018, World Economic Forum, 2017

5

© ZÜBLIN STRABAG, Januar 2019

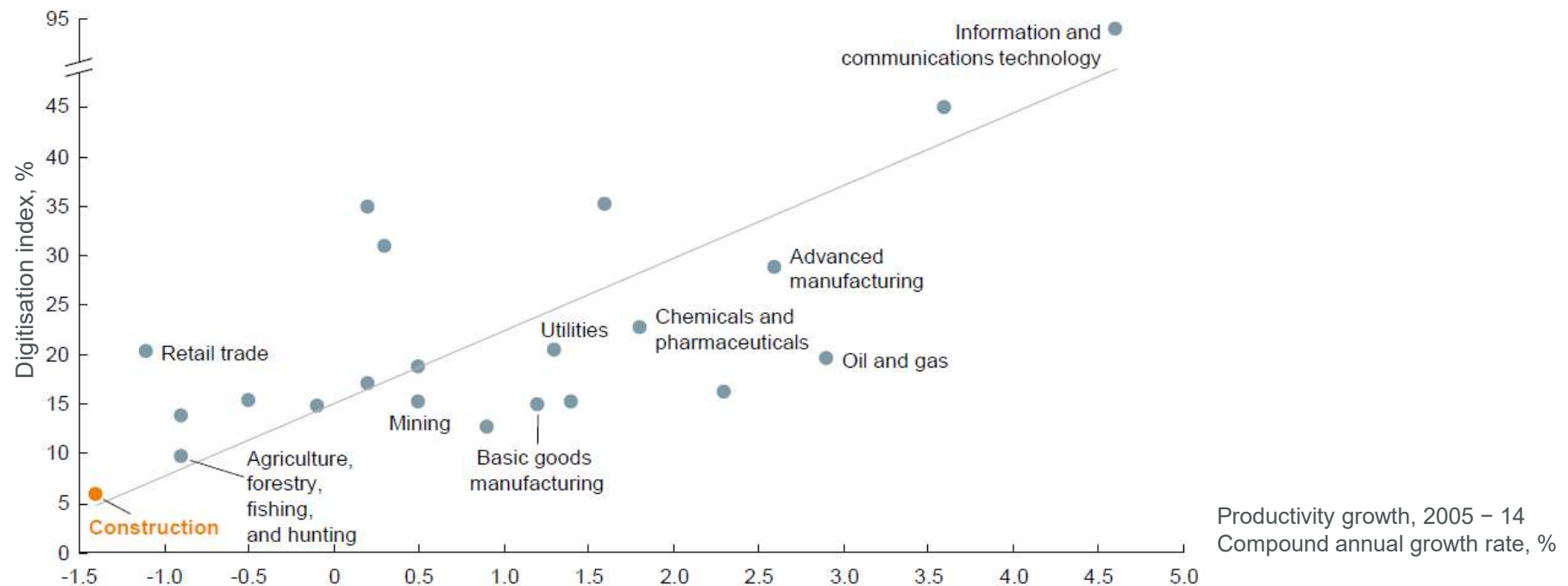
United States

Figure 3: US Industry Productivity and Performance, 1964-2012<sup>28</sup>



**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.

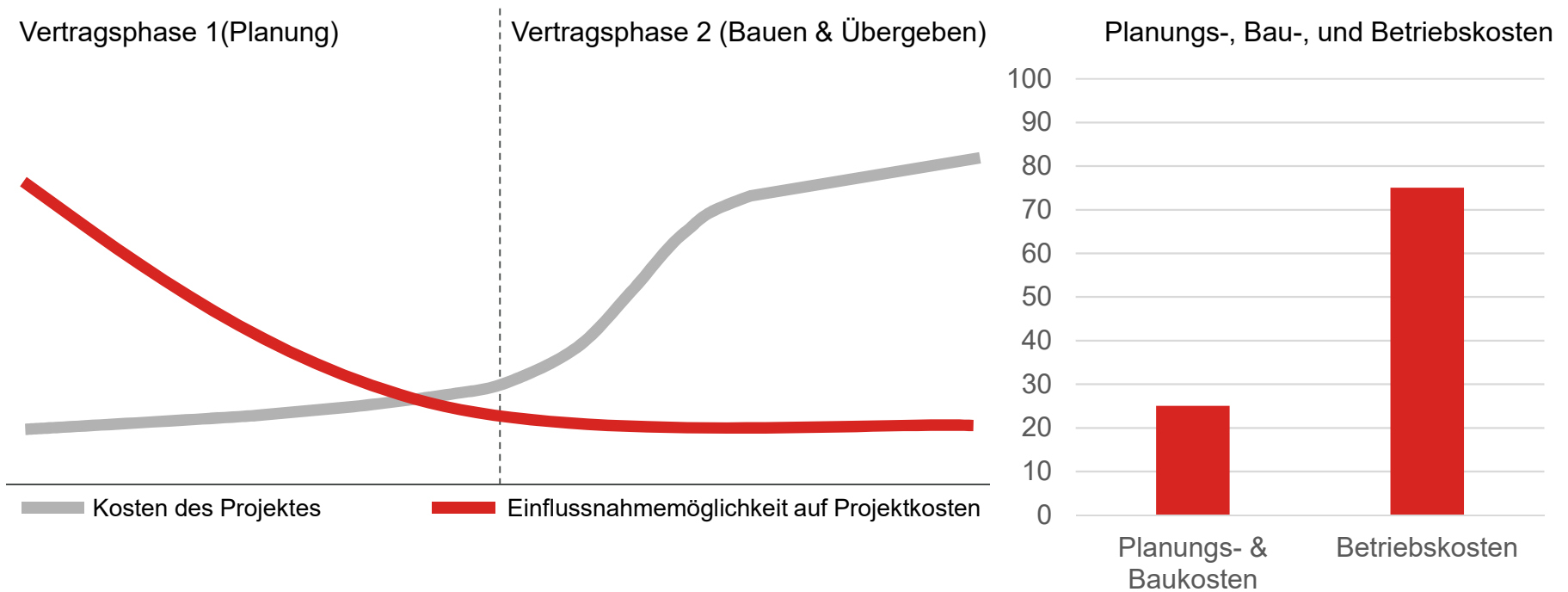
# DIGITALISIERUNG IM BAUWESEN IM VERGLEICH ZU ANDEREN INDUSTRIEN



MCKinsey Global Institute - REINVENTING CONSTRUCTION: A ROUTE TO HIGHER PRODUCTIVITY, FEBRUARY 2017

# REDUKTION DER GESAMTKOSTEN

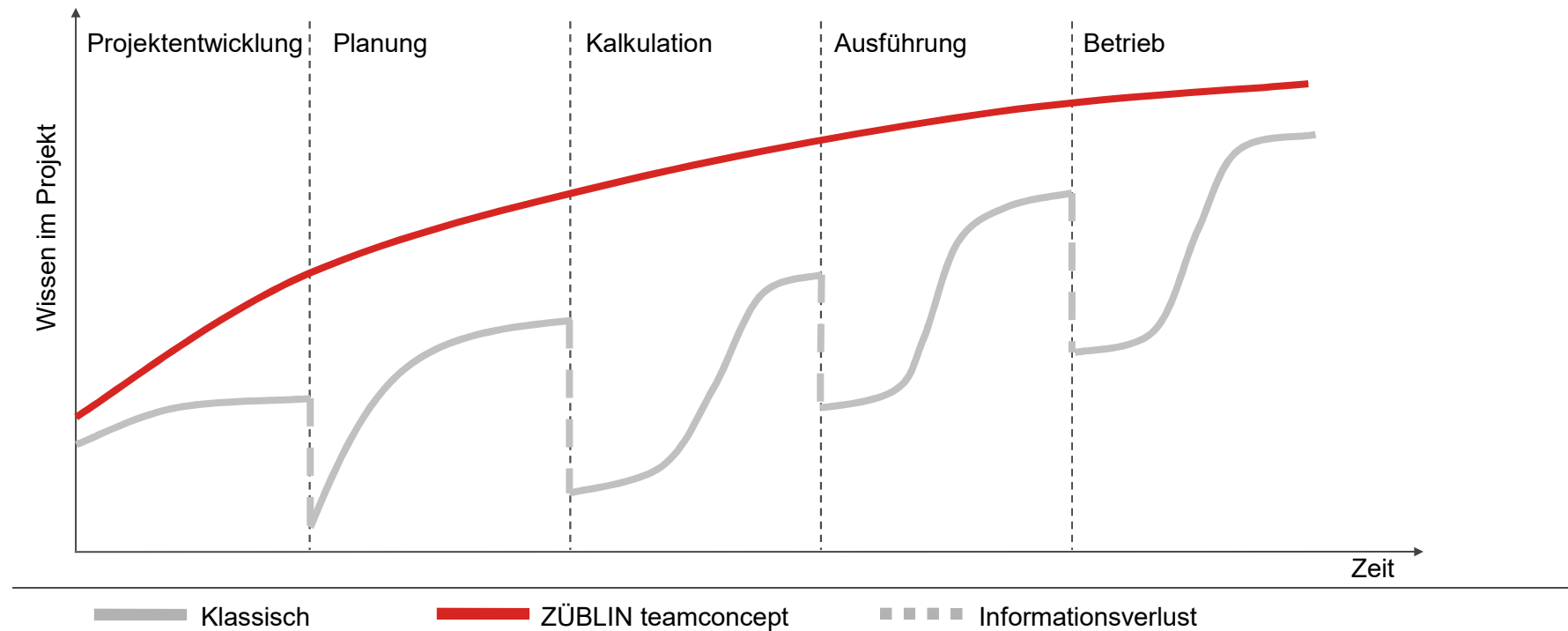
## TEAMCONCEPT UND FRÜHES EINBRINGEN DER BAU KOMPETENZ



Quelle: ZÜBLIN Partnerschaftsmodell teamconcept

Quelle: <https://www.wbdg.org/resources/life-cycle-cost-analysis-lcca>

# PROJEKT PHASEN: MAXIMIERUNG DES WISSENS REDUKTION DER INFORMATIONSVERLUSTE

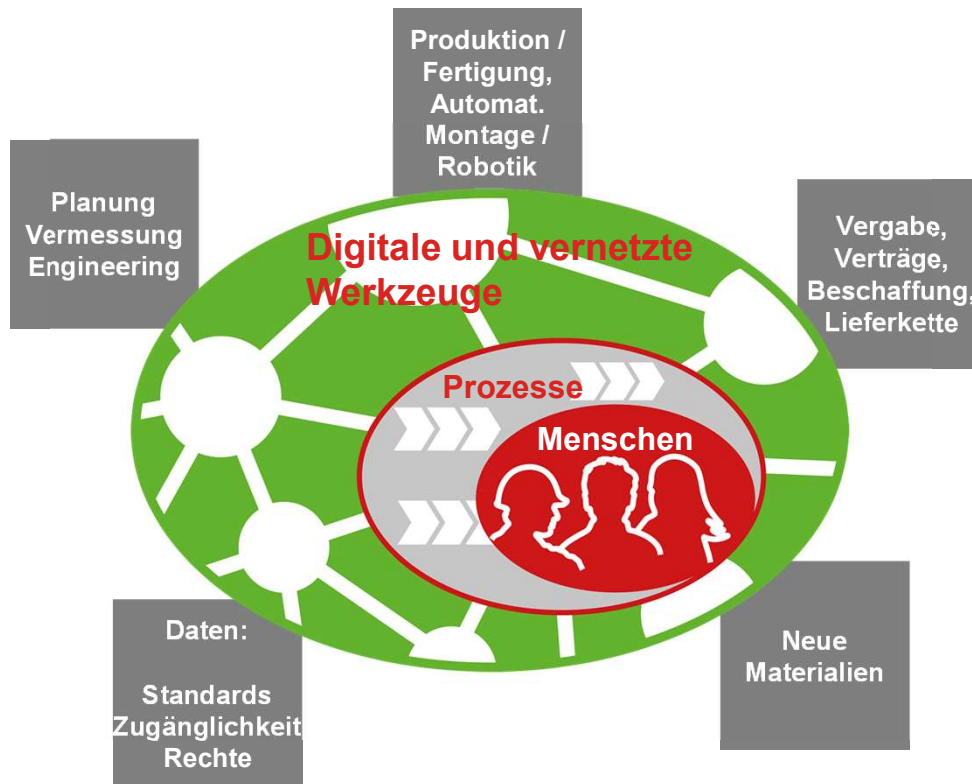


Quelle: ZÜBLIN partnership model teamconcept

## **2 STRATEGISCHER ANSATZ**



# DIE SIEBEN HANDLUNGSFELDER DER DIGITALISIERUNG



Quelle: Peter Krammer, Mitglied des Vorstandes der STRABAG SE, Vortrag TU Wien

**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.

# DIE STRABAG GRUPPE – ZUKUNFTSINITIATIVEN

## DIGITAL – VERNETZT – LEAN – ENDKUNDENORIENTIERT

### BIM.5D®

Projekte digital planen, bauen und betreiben. »»

### LEAN.Construction

Analysieren. Verstehen. Verbessern. Bauen. »»

### STRABAG Procurement Solution (SPS)

Gemeinsam stärker am Markt auftreten und einkaufen. »»

### Die Vernetzte Baustelle

Mehr Zeit für das Wesentliche. »»

### Projektbezogenes Risikomanagementsystem (PRMS)

Risiken reduzieren und Chancen nutzen. »»

### teamconcept

Partnerschaftlich bauen. »»

### Innovationsmanagement

Weil Fortschritt neue Ideen braucht. »»

5D® ist geschützt als Wortmarke  
des STRABAG Konzerns

QUELLE: STRANET

# PLANUNGS-, PRODUKTIONSMODELL UND BETRIEBSMODELL

**Planungsmodell** = föderatives Gesamtplanungsmodell aus digitalen Teilmodellen der einzelnen Planungsdisziplinen zur kollisionsfreien Planung. „single source of truth“ für Planableitungen und Listen



**Produktionsmodell** = Alle für die Kalkulation, Herstellung und Abrechnung eines Bauwerkes erforderlichen **Prozesse digital** planen, unterstützen, auswerten



**Betriebsmodell:** Produktdaten und As-Built Daten für die digitale Bewirtschaftung

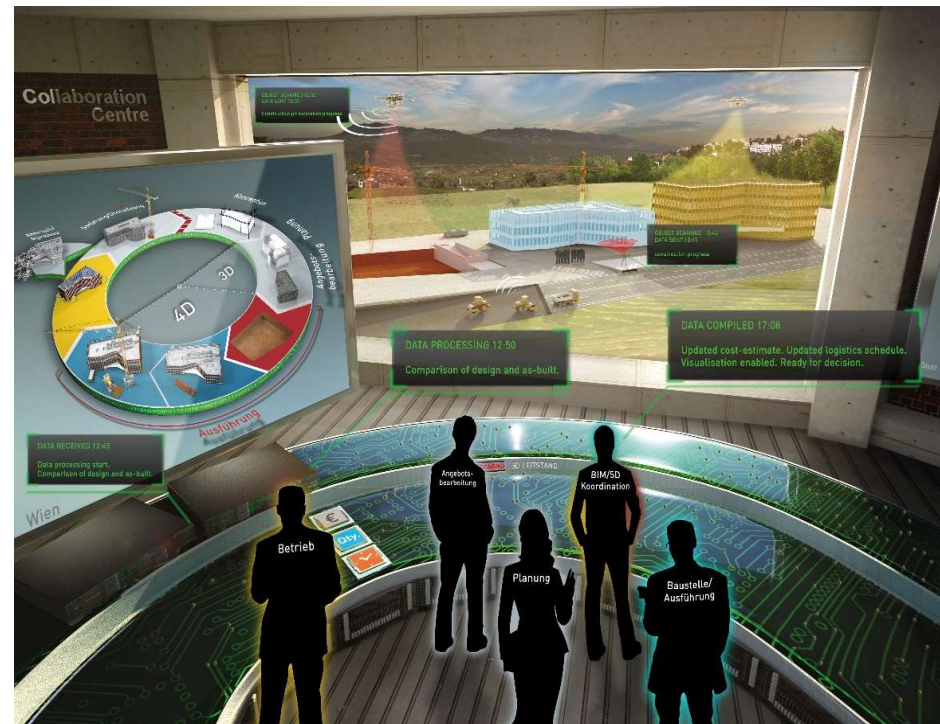


Bild: Digitaler Leitstand, Ed. Züblin AG

**3 WO STEHEN WIR, WO  
WOLLEN WIR HIN?**

**ANHAND VON BEISPIELEN**

## AKTUELLE BIM-PROJEKTE HOCHBAU IN DE / CH

**SIEMENS ZUG**



**ADIDAS WOS ARENA**



**DAIMLER EHO**



**AXEL SPRINGER CAMPUS**



**LIFT OFF**



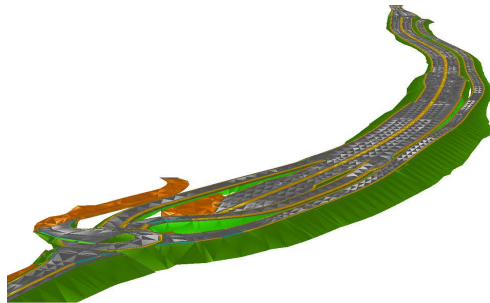
**STUTTGARTER TOR**





# AKTUELLE BIM-PROJEKTE VERKEHRSWEGEBAU IN DE / AT / NL

A10 / DE



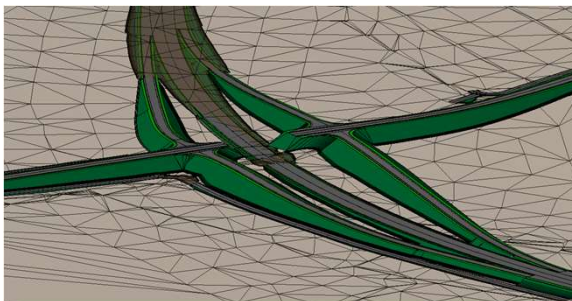
A5 / AT



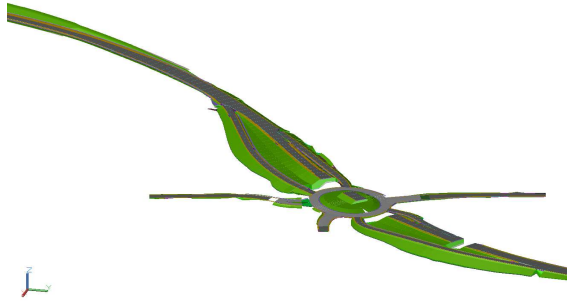
N280, NL



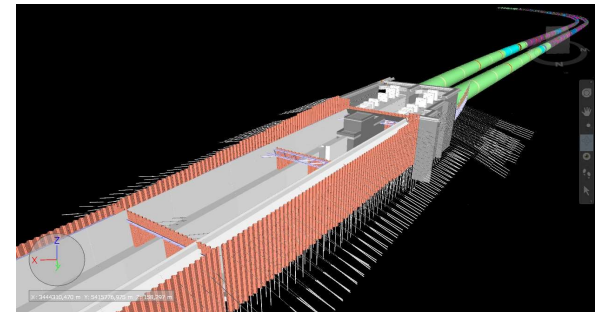
B25 / AT



S3 / AT



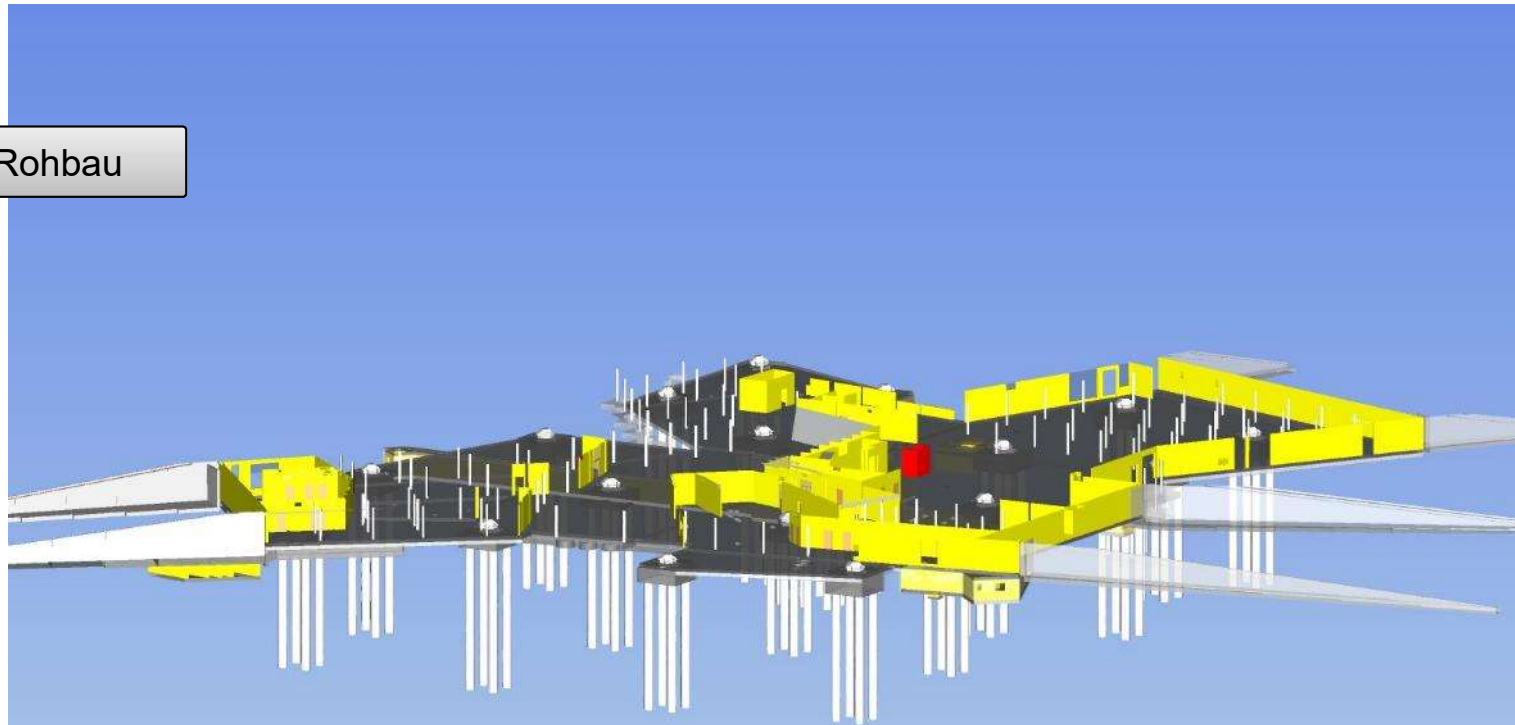
TUNNEL RASTATT / DE (PILOT)



## **3.1 BEISPIEL: PLANUNGS- KOORDINATION**

# ADIDAS WOS - PLANUNGSKOORDINATION

Gründung / Rohbau

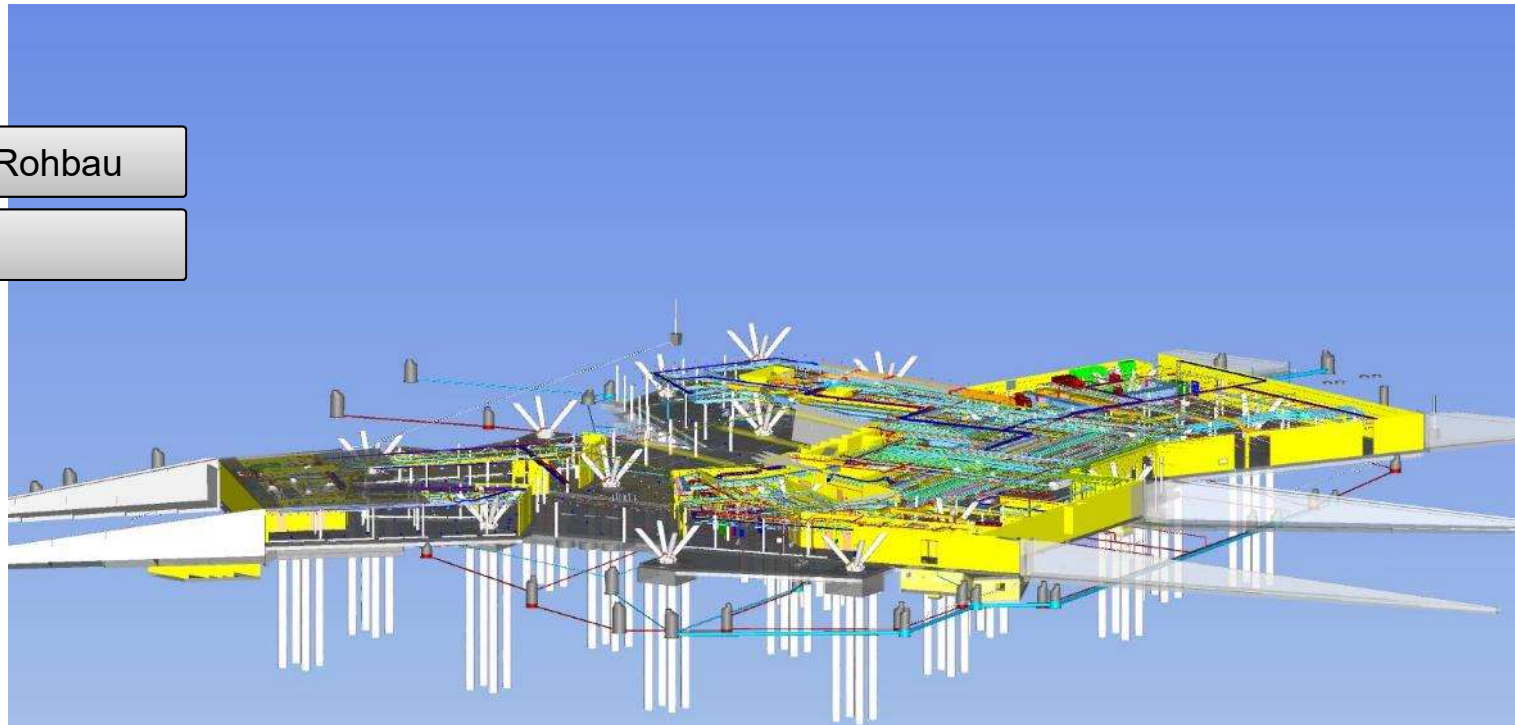


Quelle: Direktion Stuttgart

# ADIDAS WOS - PLANUNGSKOORDINATION

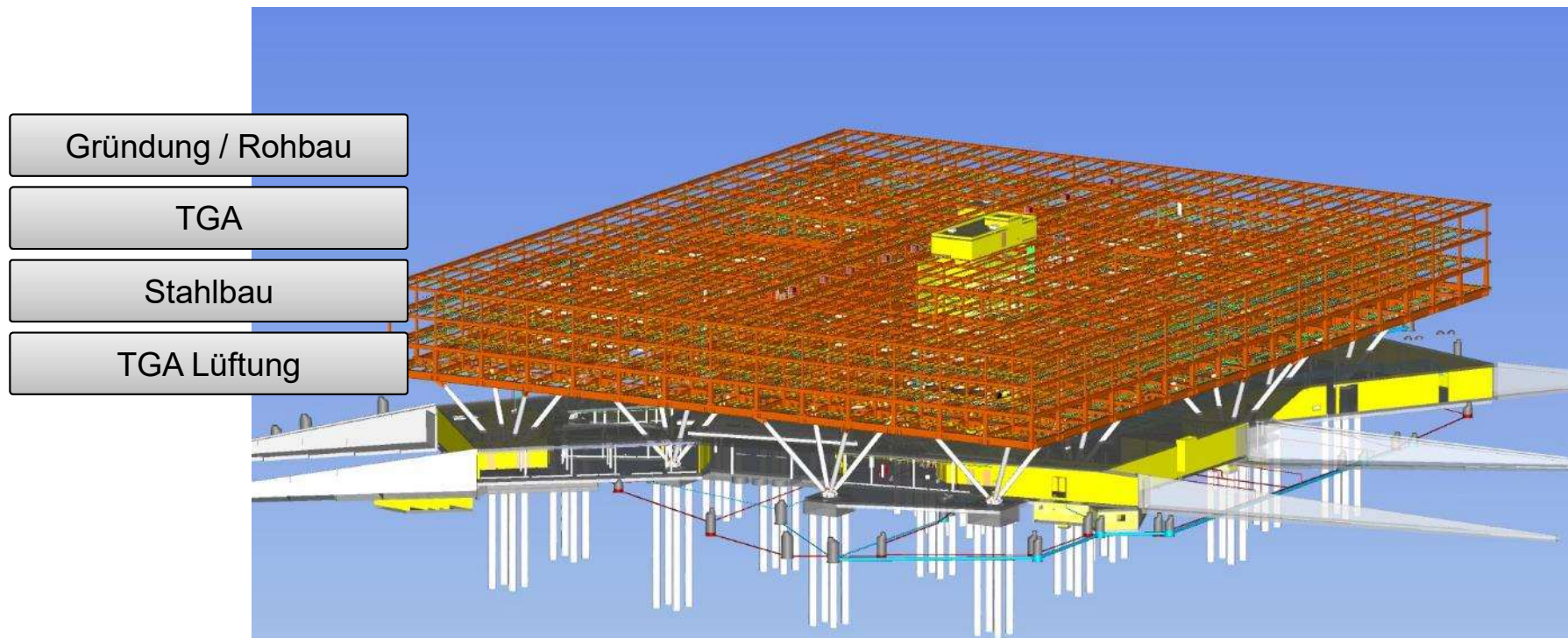
Gründung / Rohbau

TGA



Quelle: Direktion Stuttgart

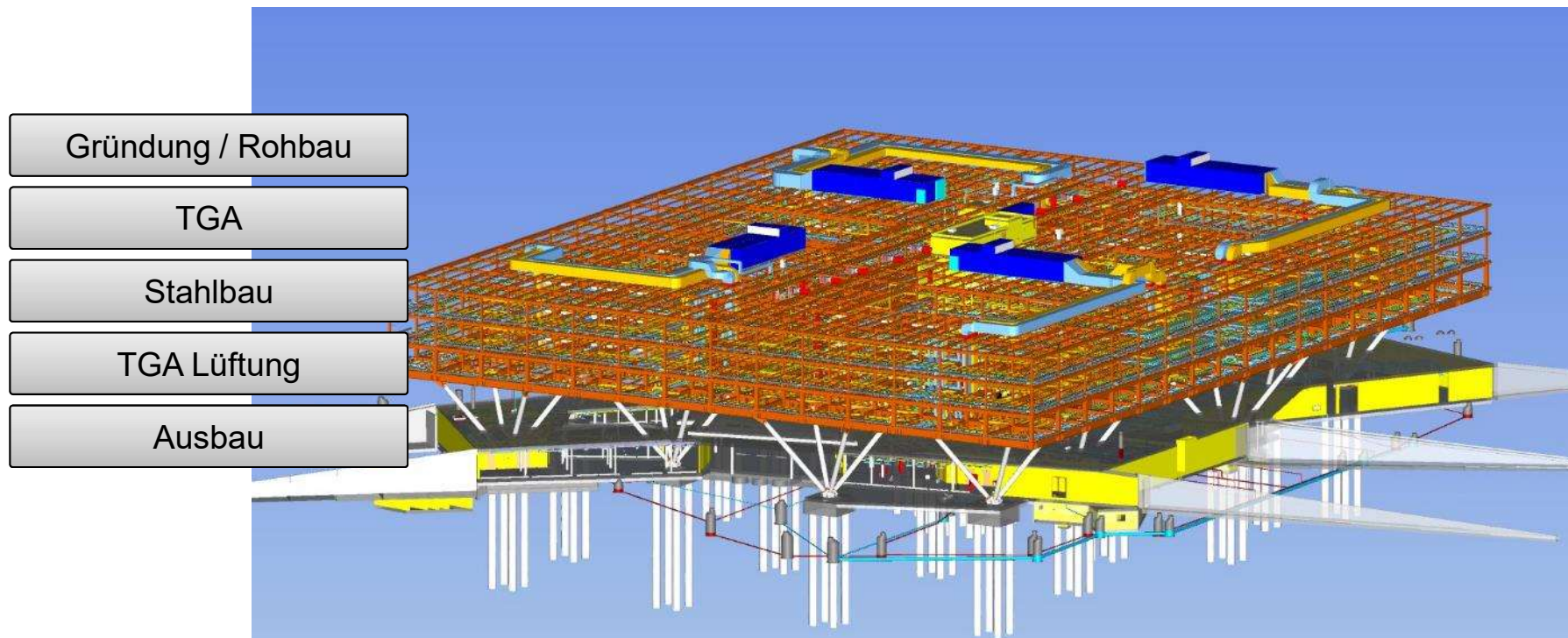
# ADIDAS WOS - PLANUNGSKOORDINATION



Quelle: Direktion Stuttgart

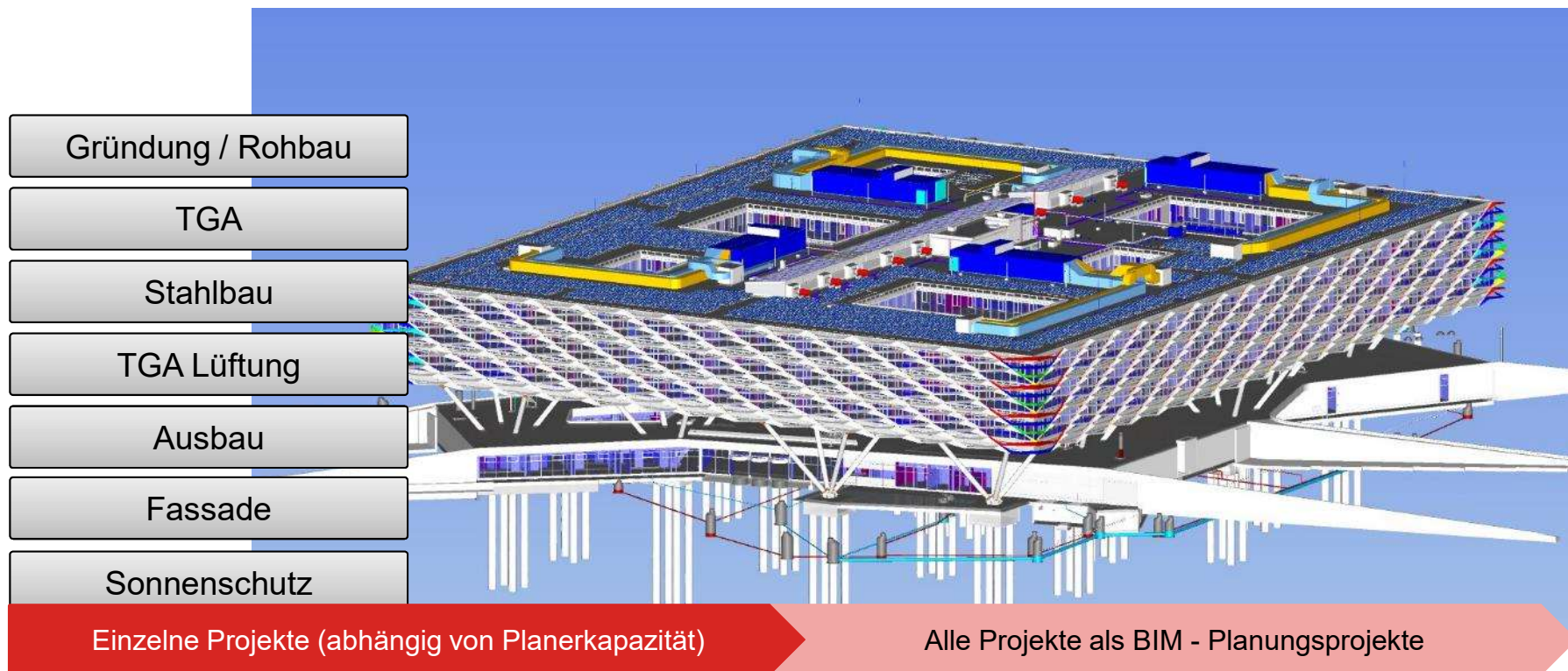


# ADIDAS WOS - PLANUNGSKOORDINATION



Quelle: Direktion Stuttgart

# ADIDAS WOS - PLANUNGSKOORDINATION



## **3.2 BEISPIEL: LOGISTIK**



## TK FÖRDERTECHNIK: TEST-TURM, ROTTWEIL



## **3.3 BEISPIEL: DIGITALE PRODUKTIONS- UNTERSTÜTZUNG**

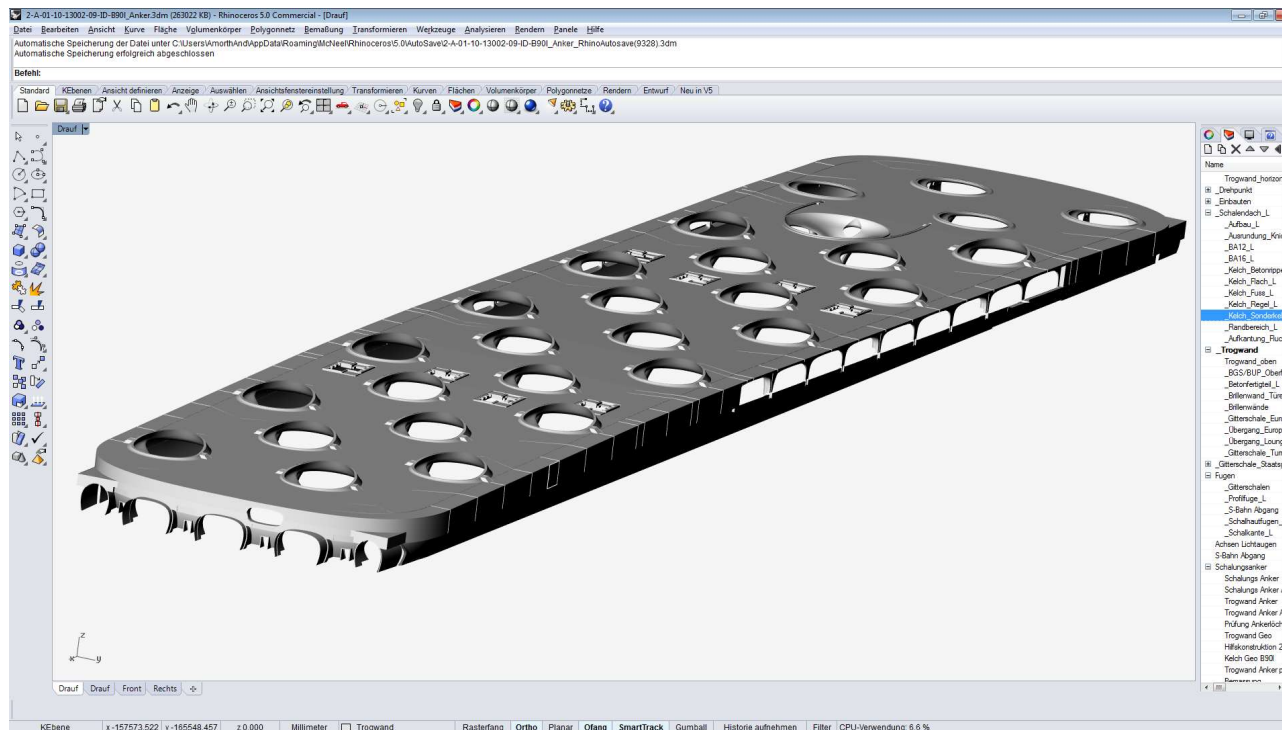
## PRODUKTION: FREIFORM FLÄCHEN AUS BETON (S21)



Bildquelle/Visualisierungen: ALDINGER+WOLF



# PRODUKTION: FREIFORM FLÄCHEN AUS BETON (S21)



www.zueblin-timber.com

26

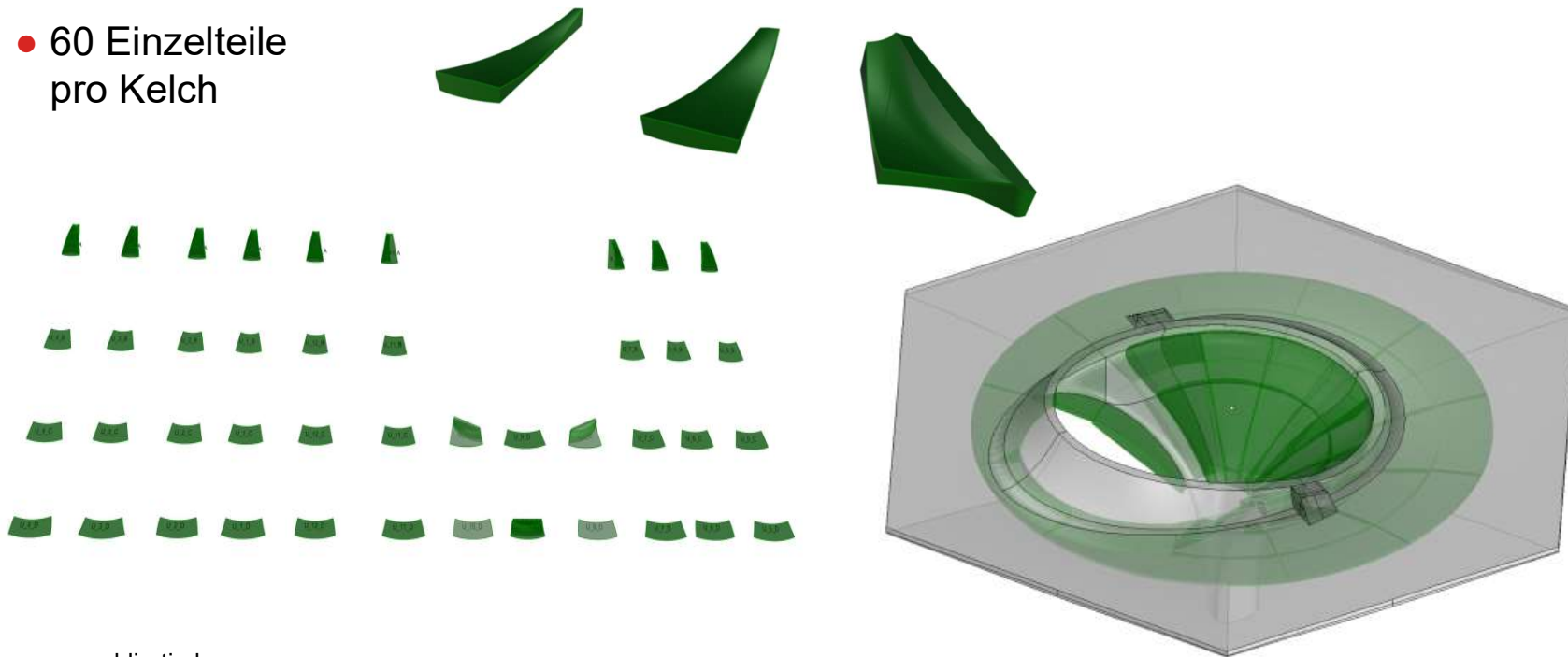
© ZÜBLIN STRABAG, Januar 2019

- 3D der 28 Kelchstützen des Architekturbüros Ingenhoven als Basis
- Geometrische Informationen der Tragwerkselemente direkt aus dem Modell
- Daten zur Steuerung der Produktion mittels parametrischen Datensätzen direct aus dem Modell.

**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.

## PRODUKTION: FERTIGUNG DER SCHALUNG FÜR KELCHE (S21)

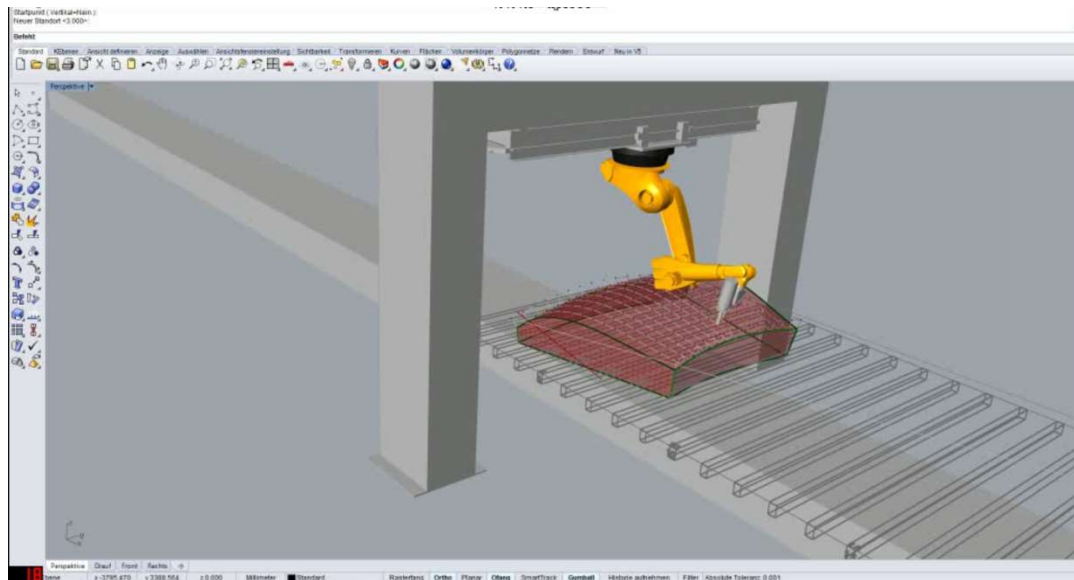
- 60 Einzelteile pro Kelch



[www.zueblin-timber.com](http://www.zueblin-timber.com)

# PRODUKTION: SCHALUNG BETONSEITE GEFRÄST

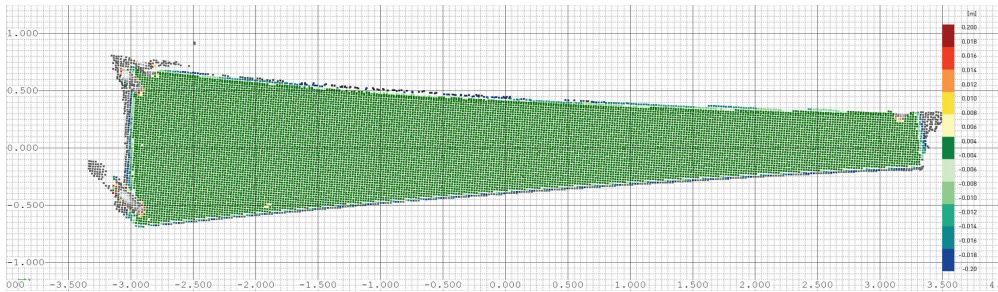
Robot processing through parametric interface directly coupled to the architectural model



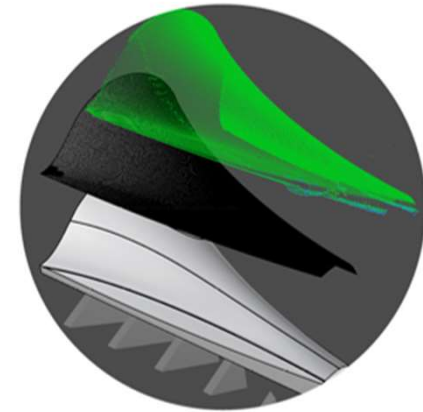
- 7400 m<sup>2</sup> freeform surfaces
- Formwork skin class SB4
- 500 items
- 180 transports

[www.zueblin-timber.com](http://www.zueblin-timber.com)

# PRODUKTION: AUTOMATISIERTE QUALITÄTSKONTROLLE PER 3D LASER SCAN



Quelle: Früh Engineering





## PRODUKTION: BAUSTELLENEINDRUCK S21



[www.zueblin-timber.com](http://www.zueblin-timber.com)

30

© ZÜBLIN STRABAG, Januar 2019



**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.

## PRODUKTION: BAUSTELLENEINDRUCK S21



[www.zueblin-timber.com](http://www.zueblin-timber.com)



## PRODUKTION: ERSTE KELCHSTÜTZE - S21



Anwendungen im Sonderbau

Einführung automatisierter, maschinengestützter  
Fertigung auf allen Baustellen

## **3.4 BEISPIEL: MOBILE ANWENDUNGEN**

# APPS – DIGITALE FORMULARE

**SCHALUNGS- UND BEWEHRUNGSABNAHME EIGENKONTROLLE**

Bauwerk/Ort/Bestell-Nr.:  
 Bau-Bezeichnung:  
 Projekt/Modul/Objekt:  
 Datum der Begehung: 2013-12-18  
 Dokumentenverzeichnis: 00402003000-V04

Projekt: \_\_\_\_\_  
 Bauteil: \_\_\_\_\_  
 Zeichnungsnummer/Index: \_\_\_\_\_  
 Anmeldung zur Abnahme am \_\_\_\_\_ um \_\_\_\_\_ Uhr  
 Voraussichtlicher Betoniertetermin \_\_\_\_\_ um \_\_\_\_\_ Uhr

1. Zustandfeststellung Schalung durch den NU:		Schalplan:		
<input type="checkbox"/>	Schalung gemäß Plan eingebaut	8	<input type="checkbox"/>	Trennmittel aufgebracht
<input type="checkbox"/>	Schalung richtig eingemessen	9	<input type="checkbox"/>	Schalung ausreichend gesichert
<input type="checkbox"/>	Löcher der Spannstellen verschlossen	10	<input type="checkbox"/>	Abstandhalter LG
<input type="checkbox"/>	Schalung gereinigt und ausgebaut	11	<input type="checkbox"/>	Betondeckung geprüft
<input type="checkbox"/>	Aussparungen berücksichtigt	12	<input type="checkbox"/>	Erdung gemäß Plan
<input type="checkbox"/>	Einbauteile gemäß Plan eingebaut	13	<input type="checkbox"/>	ggf. Leerrohre korrekt verlegt
<input type="checkbox"/>	Schalungstöße dicht			

Geprüft für den NU: \_\_\_\_\_

Es wurden noch folgende Mängel / Restleistungen festgestellt:

☐ Freigabe erteilt Für: \_\_\_\_\_ Datum, Name, Unterschrift  
☐ Freigabe nicht erteilt

1. Zustandfeststellung Bewehrung durch den AN:		Bewehrungsplan:		
<input type="checkbox"/>	Bewehrung gemäß Plan eingebaut	4	<input type="checkbox"/>	Betondeckung geprüft
<input type="checkbox"/>	Seiberkassenschicht LG	5	<input type="checkbox"/>	Abstandhalter eingebaut
<input type="checkbox"/>	Stabilität (Lagesicherung) gegeben	6	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Höhenlage LG			

Geprüft für den NU: \_\_\_\_\_

Es wurden noch folgende Mängel / Restleistungen festgestellt:

☐ Freigabe erteilt Für: \_\_\_\_\_ Datum, Name, Unterschrift  
☐ Freigabe nicht erteilt

Beanstandungen behoben:  
☐ Freigabe erteilt Für den NU: \_\_\_\_\_ Für: \_\_\_\_\_ Datum, Name, Unterschrift

Seite 1 von 1



**ZÜBLIN STRABAG TEAMS WORK.**

**PRAXISTEST SGU-FÜHRUNGSKRÄFTE-BEGEHUNG**

Begehung durchgeführt durch \*

Funktion \*

Weitere Teilnehmer

hinzufragen

Kopie des Berichts automatisch an HL\_A1@strabag.com und sgu\_einget@strabag.com

Protokoll der Begehung an Projekt-E-Mail

Weitere E-Mail-Adresse

**Planung & Dokumentation**

01. Baustelle / Arbeitsstätte ist unfallfrei? Löschen

☐ ja ☐ nein

☐ Bemerkung

02. Dokumentierte SGU-Begehungen durch Projekt- / Arbeitstättenteam durchgeführt? Löschen

☐ ja ☐ nein

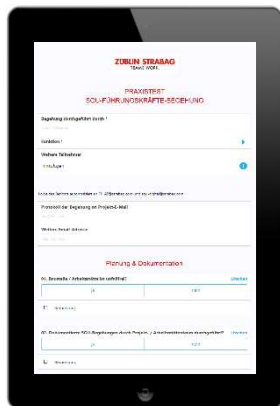
☐ Bemerkung

Digital und Mobil  
Checklisten / Vorlagen für  
Inspektionen

- Minimaler Verwaltungsaufwand → Zeit für das Wesentliche
- Zentrale Datenhaltung
- Multiprojektsicht
- Nutzen von Bestandsdaten
- Nutzerführung = Qualität

## APPS – EINFACH UND LEICHT ZU BEDIENEN

Inspektion mit  
mobil. Endgerät



## APPS – WAS SAGEN DIE MITARBEITER

„Ich habe die SGU App einfach mal auf der Baustelle getestet. Sie ist perfekt und spart eine Menge Zeit. Das gefällt mir sehr gut. Genau so müssen wir die Digitalisierung umsetzen – das bringt uns echt voran.“

(09.2017 – Projektleiter Ed. Züblin AG)

## **3.6 NEUE TECHNOLOGIEN UND AUSBILDUNGEN**



# NEUE TECHNOLOGIEN – NEUE AUSBILDUNGEN

## STANDORTUNABHÄNGIGES ARBEITEN MIT MULTIMODELLEN

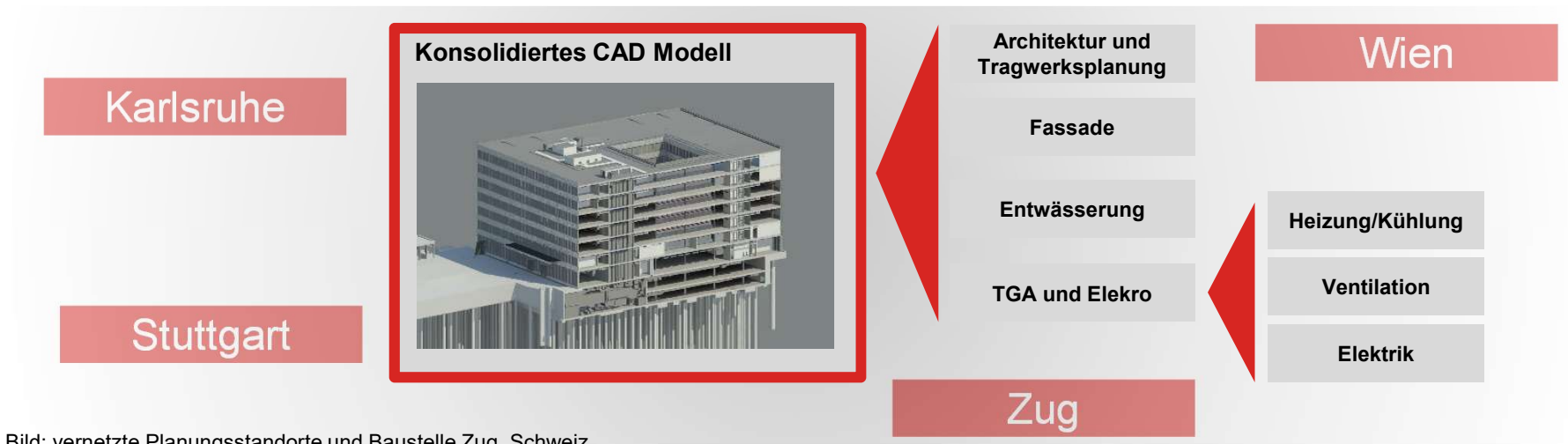


Bild: vernetzte Planungsstandorte und Baustelle Zug, Schweiz

- Multimodelle (Kombination der Fachmodelle) zur Erstellung eines Gesamtmodelles
- Vernetzung aller Planungsstandorte und Planungsdisziplinen
- Bereitstellung Modelldaten für den Bauherrn, Baustelle, Subunternehmer
- Koordination und Erfassung Baustellendaten über Plattformen

# VR-CENTER FÜR BAUSTELLEN UND STANDORTE

## MODELLKOORDINATION – VIRTUELLE BEMUSTERUNGEN

### VR – CENTER STUTTGART

- Projektionsfläche 4,60m x 2,90m = mehr als 13 m<sup>2</sup>
- Auflösung von 4K (4x mehr als Full HD)
- Präsentationen und Vorführung von 3D Filmen (Stereoskopie)
- Virtual Reality Station mit VR-Brillen (Oculus Rift, HTC Vive Pro)



### BAUSTELLEN / KLEINERE STANDORTE

- Bildschirme 85“ Touch, Auflösung von 4K
- Virtual Reality Station mit VR-Brillen (Oculus Rift, HTC Vive Pro)



## **4 FAZIT**

**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.

## FAZIT

Massive Veränderungen der Werkzeuge und Arbeitsweisen werden zusätzliche Ausbildung vorhandener Berufe und neue Berufsbilder erfordern

Anforderungen (an das Bauwerk, an das Datenmodell) müssen frühzeitig beschrieben werden → deren Umsetzung gemeinsam geplant und durchgeführt werden

BIM ist die Grundlage der Digitalisierung des Bauwesens

BIM ermöglicht die Produktsicht und Produktionsplanung auf ein Bauwerk

Zusammenarbeit wird auf digitalen Plattformen stattfinden

Normen und Vertragsbedingungen müssen darauf angepasst werden eine digitale Arbeitsweise und den Produktgedanken Bauwerk zu unterstützen

Kompatibilität der Softwarekomponenten und vollständiger Datenaustausch sind zwingend erforderlich → aber immer noch ein Thema

## FAZIT

Massive Veränderungen der Werkzeuge und Arbeitsweisen werden zusätzliche Ausbildung vorhandener Berufe und neue Berufsbilder erfordern

Anforderungen (an das Bauwerk, an das Datenmodell) müssen frühzeitig beschrieben werden → deren Umsetzung gemeinsam geplant und durchgeführt werden

**WIR STEHEN ERST AM ANFANG  
EINER VIELVERSPRECHENDEN ZUKUNFT!**

Normen und Vertragsbedingungen müssen darauf angepasst werden eine digitale Arbeitsweise und den Produktgedanken Bauwerk zu unterstützen

Kompatibilität der Softwarekomponenten und vollständiger Datenaustausch sind zwingend erforderlich → aber immer noch ein Thema