



BAUKYBERNETIK 2017

BIM: PLUS

Erstellt am 26.09.2017

BAUKYBERNETIK 2017

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren

VORSTELLUNG THINK PROJECT!

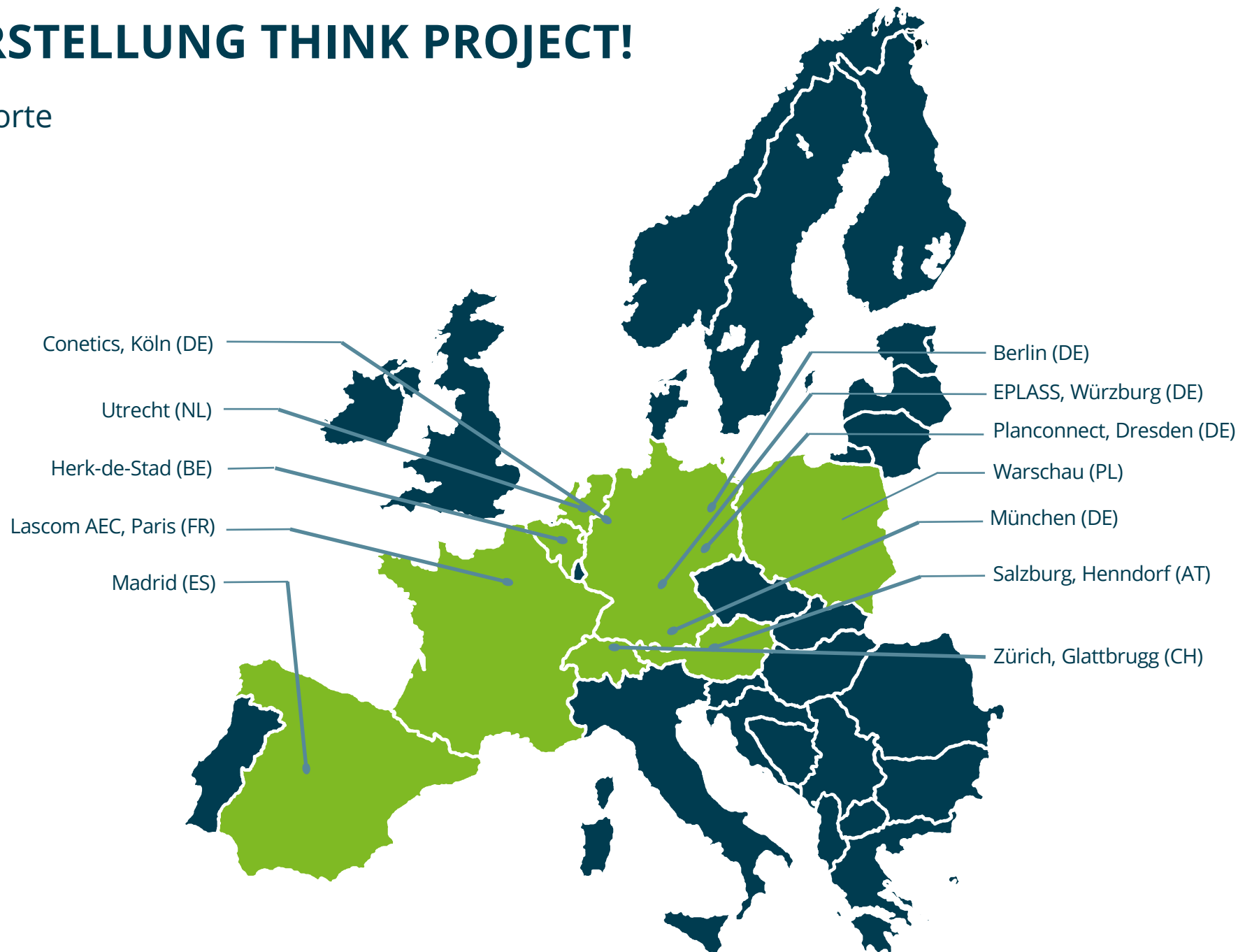
Zahlen, Daten, Fakten



- think project! ist eine Cloud-Lösung für **unternehmensübergreifende** Zusammenarbeit in Projekten (Cross-Enterprise-Collaboration)
- Bau- und Anlagenbau
- think project! steht sowohl für eine **flexibel anpassbare Software** als auch für ein Team aus **Spezialisten**
- Mehr als **10,000 Projekte**
- Mehr als **150,000 Nutzer**
- Projekte in über **50 Länder**
- Ca. 33 Mio. € Umsatz in 2017
- **220** Mitarbeiter | **60** in F&E
- **Nr. 1 in Österreich, Deutschland und Europa**
- **Nr. 2 weltweit**

VORSTELLUNG THINK PROJECT!

Standorte



BAUKYBERNETIK 2017

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



Michael Jug

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



**Unternehmensübergreifende
Zusammenarbeit**

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



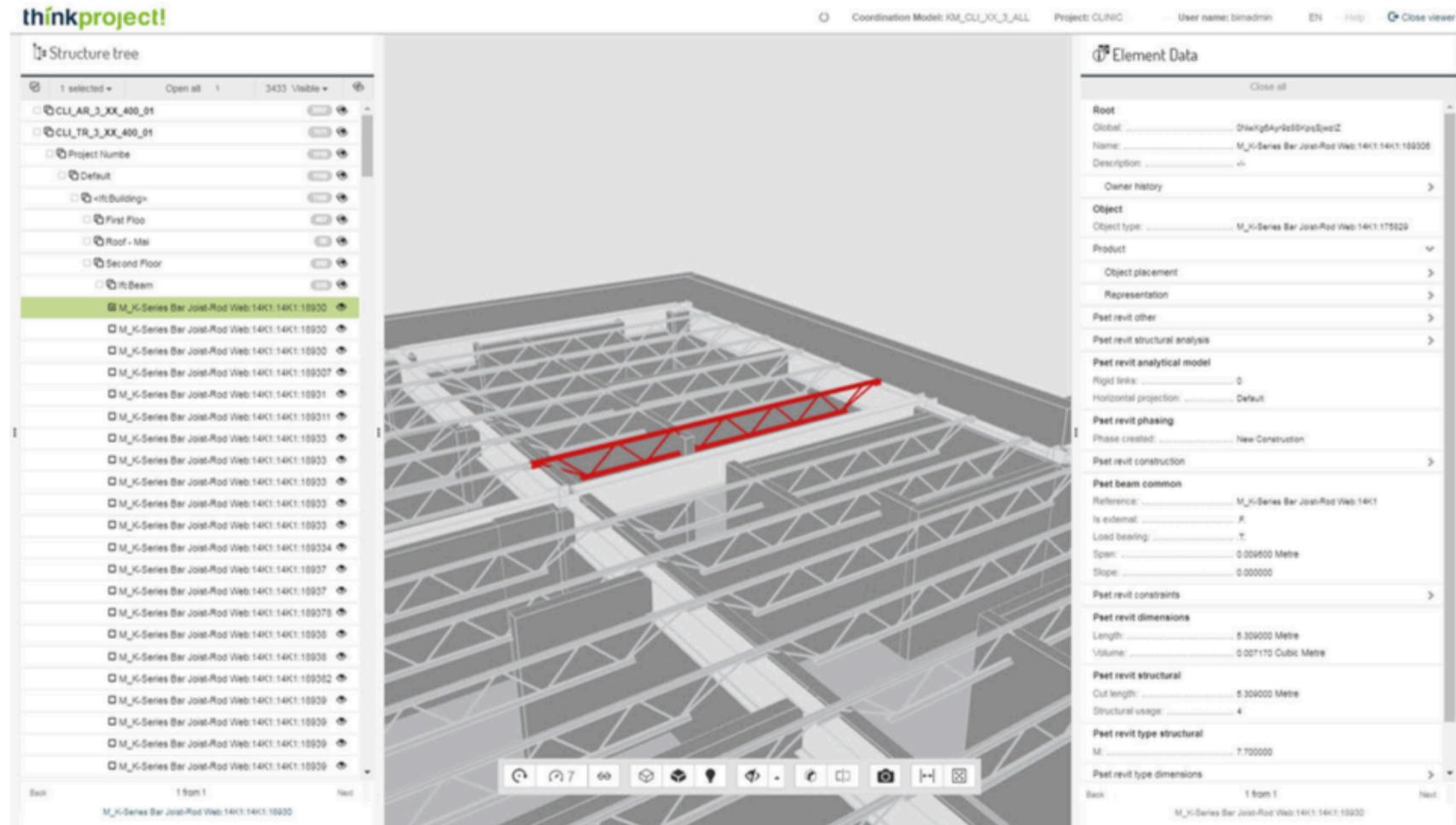
**Unternehmensübergreifende
Zusammenarbeit**



Datentiefe

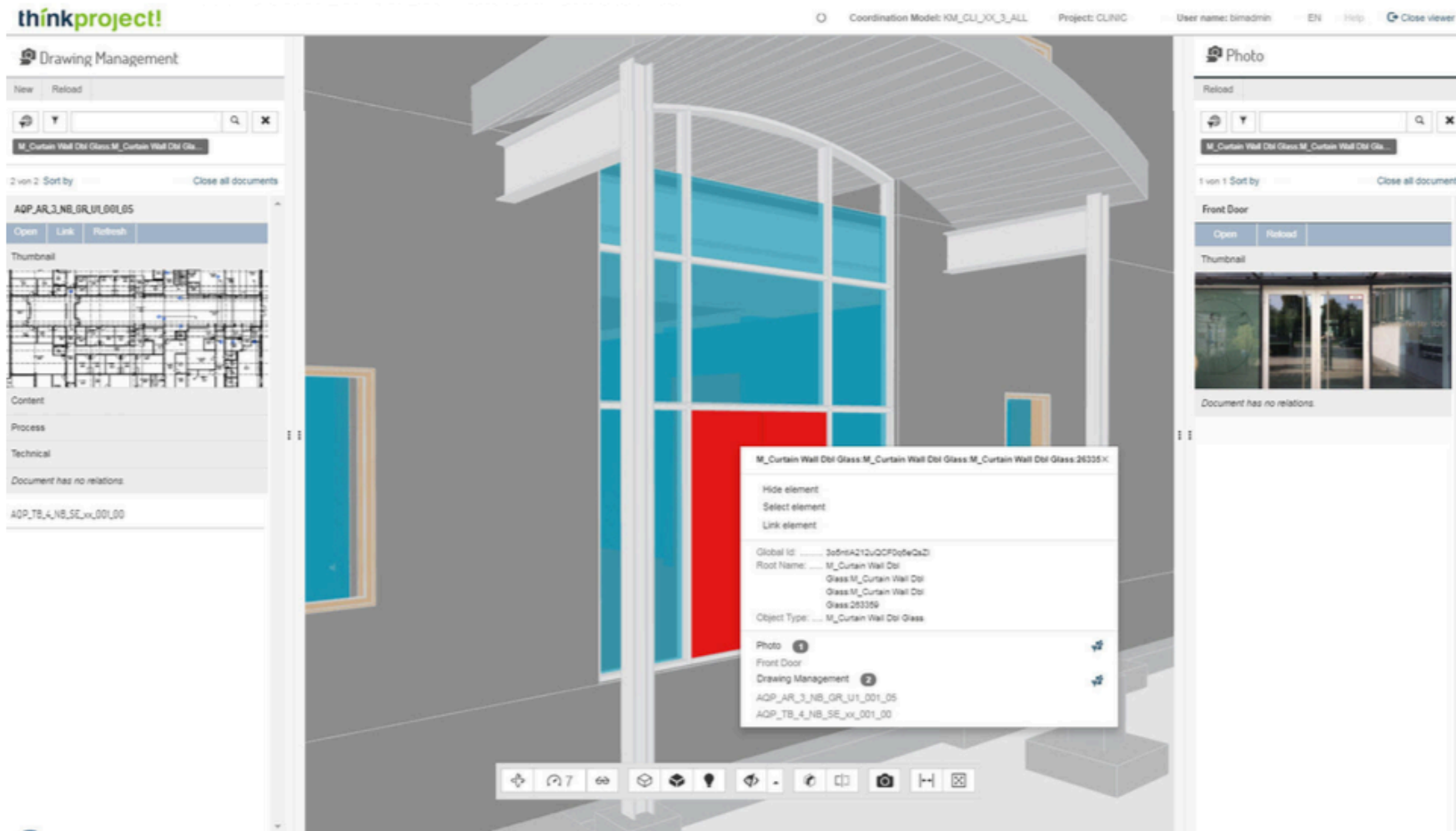
BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



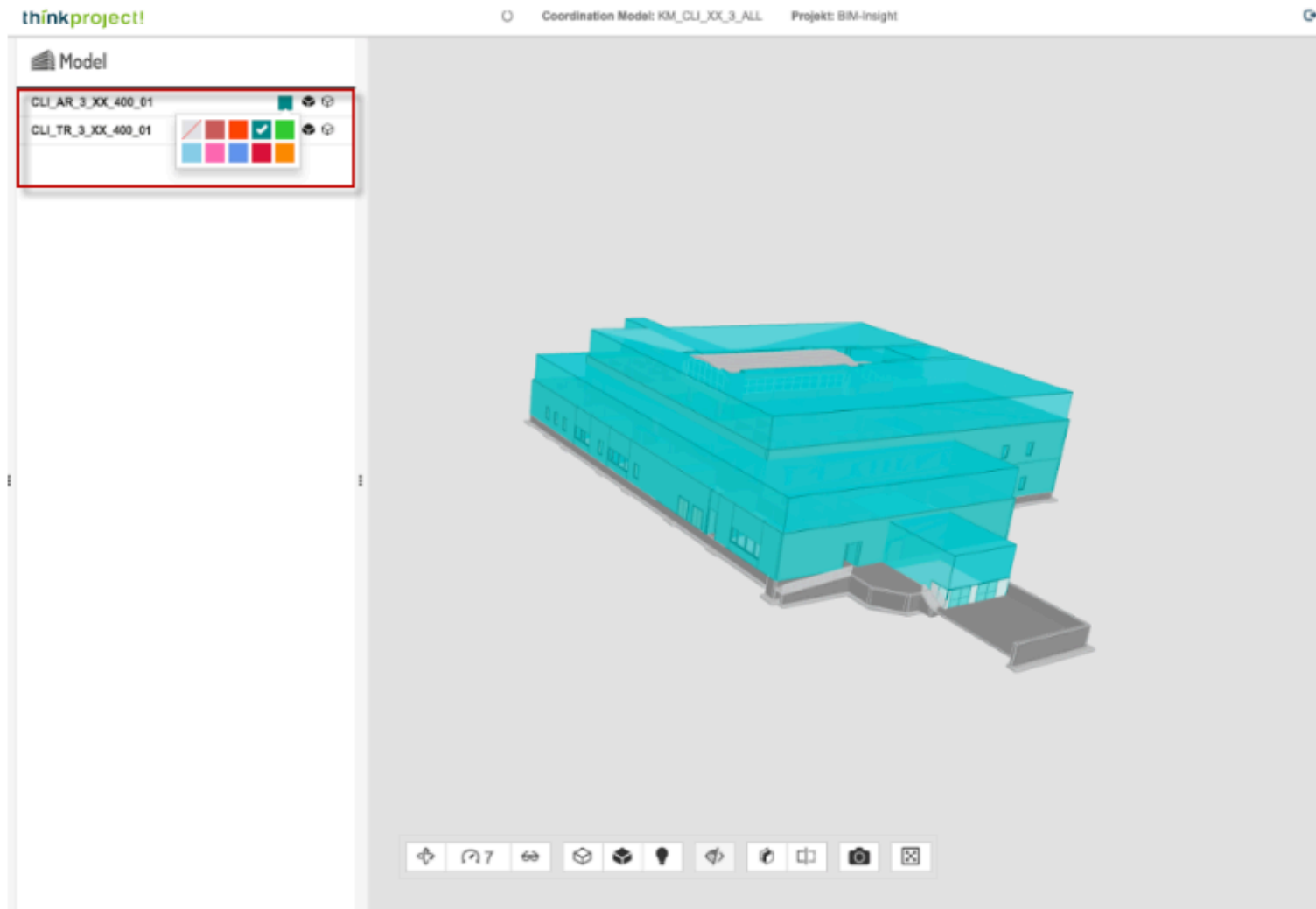
BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



**Unternehmensübergreifende
Zusammenarbeit**



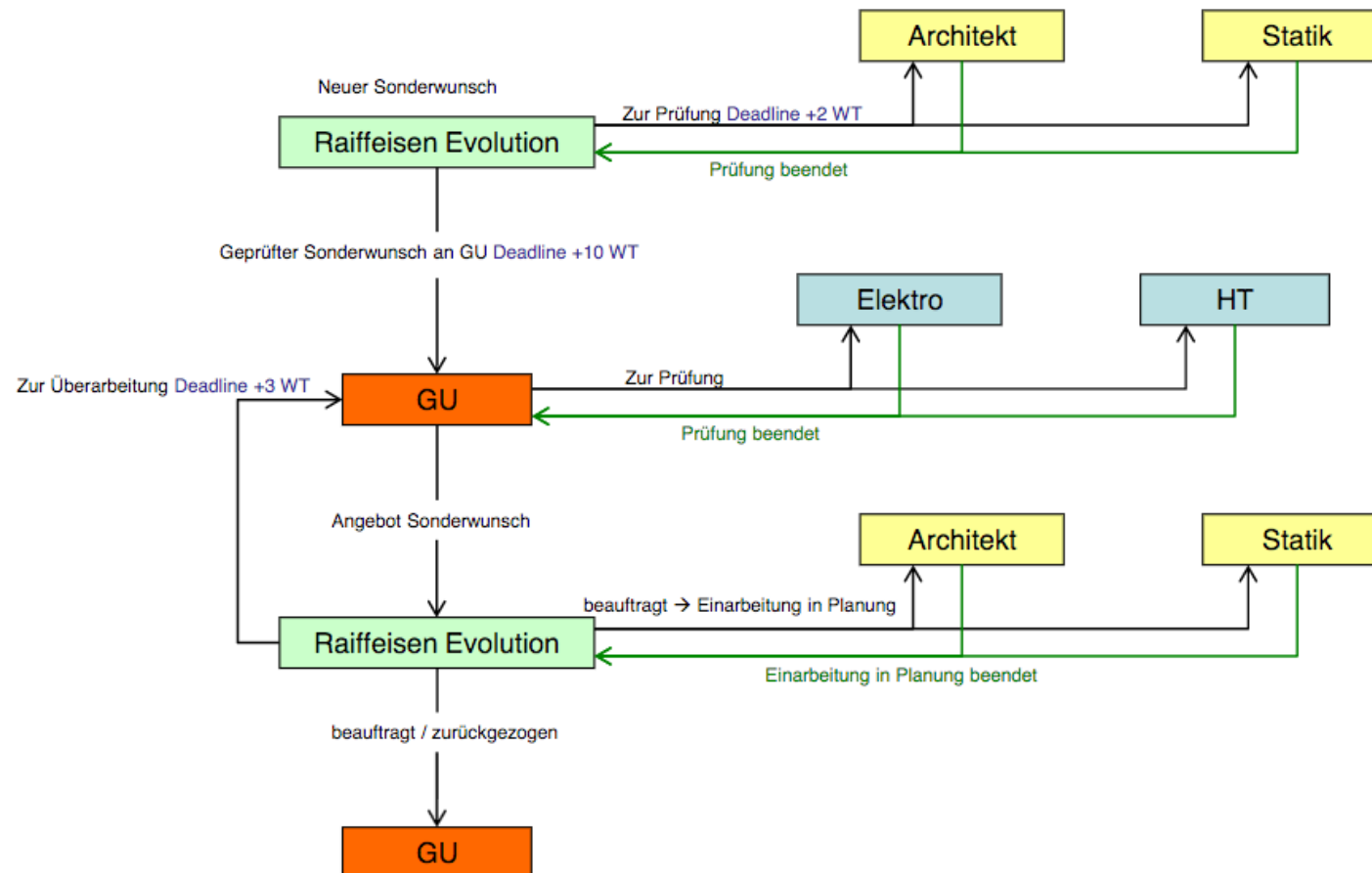
Datentiefe



Workflow/Prozesse

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



BIM: PLUS

■ Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren

— Beschreibung und Dokumente		
Titel des Sonderwunsches	Kunde	Datum des Sonderwunsches
Bau/HT/ET	Fam. Zimmermann	15.10.2015
Beschreibung des Sonderwunsches	TOP	
<p>Sehr geehrter Herr Gornik,</p> <p>folgend und im Anhang finden Sie den Kl Sonderwunschangebot bis 29.10.2015.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass die Angebote ne enthalten müssen.</p> <p>Bau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswahlliste angehängt – Fliesensonde - Parkettwunsch wird nachgereicht - Pläne beachten – Wand (h=110 cm) im - Odörfertermin hat stattgefunden - Bad; Walkin Duschverglasung auf Sockelwand - Verlegerichtung Parkett und Fliesen def <p>Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Änderungen gemäß Plänen (Badplan, ... - Änderung Küche gemäß Küchenplan <p>Haustechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Änderungen gemäß Plänen - Odörfertermin hat stattgefunden - Bad; Duschverglasung auf Sockelwand montie - Bitte um Klärung ob Heizkörper 22VM 9 - Bitte um Klärung auf welcher Seite des Kunde wünscht Richtung Fenster, jedoch - Bitte beachten Sie, dass die Duscharma - Ein Klimagerät im Schlafzimmer ist anz <p>Mit freundlichen Grüßen</p>		
<p>Anlagen</p> <p>PDF097.PDF (2.2MB ^)</p> <p>PDF127.PDF (542.0kB ^)</p> <p>Email Kunde 13.11.15_Zimmermann.</p>		
<p>Angebotsunterlagen</p> <p>SW Angebot 3.45 20151109.pdf (349</p> <p>SW Angeot HK Tausch_20160419.pdf</p> <p>Top 3.45 HKLS Grundplan Auszug.pdf</p> <p>Pischulti NKV111 - Tausch Heizkörper</p>		
<p>Beauftragung</p> <p>PDF249.PDF (2.3MB ^)</p>		
<p>— Architekt</p> <p>PS Architekt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Einarbeitung Planung beendet</p> <p>Prüfkommentar Architekt</p> <p>-/-</p> <p>Prüfdatei Architekt</p> <p>151029_SCHIFF_GR_Top345.pdf (300.0kB ^)</p> <p>Plandatei Architekt</p> <p>-/-</p>		
<p>+ Statik / Prüffingenieur / Bauphysik</p>		
<p>— Elektro</p> <p>PS Elektro</p> <p>★ Prüfung beendet</p> <p>Prüfdatei Elektro</p> <p>Geschäftsbedingungen.pdf (46.6kB ^)</p> <p>Angebot 1500638.pdf (150.1kB ^)</p> <p>Angebot 1500638_Planbeilage.pdf (571.8kB ^)</p> <p>Prüfkommentar Elektro</p> <p>-/-</p> <p>Plandatei Elektro</p> <p>-/-</p>		
<p>— HT</p> <p>PS HT</p> <p>★ Prüfung beendet</p> <p>Prüfdatei HT</p>		

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren

thinkproject!

Gornik, Markus (Miksch, Daniel) 22.06.2016 10:31
 Schiff120 Wohnhausanlage Schiffmühlenstrasse 120
 Firma i-pm Tel. +43 (0)6214/200 60
 ARGE@Schiff120.i-pm.info

Meine Projekte Kontakt Abmelden

STRABAG DORR

Neu Aktionen Bearbeiten Import/Export Ansicht Einstellungen Hilfe

Suchen [gefunden: 169] 1 von 4

	SoWU-ID	Deadline	Status	Titel des Sonderwunsches	Datum des Sonderwunsches	TOP	PS Architekt
1	SOWU-00167	-/-	zurückgezogen/ungültig	3.SW - Anfrage - Alarmanlage	15.04.2016	Top 3.03	-/-
2	SOWU-00169	-/-	beauftragt	Bau	03.06.2016	Top 2.06	-/-
3	SOWU-00100	-/-	beauftragt	Bau/ET - 3. Anfrage	20.08.2015	Top 2.14	Einarbeitung Planung beendet
4	SOWU-00069	-/-	beauftragt	Bau/HT/ET	18.06.2015	Top 2.40	Einarbeitung Planung beendet
5	SOWU-00161	-/-	beauftragt	Bau/ET	01.04.2016	Top 2.40	-/-
6	SOWU-00168	-/-	zurückgezogen/ungültig	Bau/HT/ET	15.04.2016	Top 1.23	-/-
7	SOWU-00153	24.03.2016	Einarbeitung in Planung abgeschlossen	Bau/ET/HT	10.03.2016	Top 1.46	Einarbeitung Planung beendet
8	SOWU-00159	15.04.2016	Einarbeitung in Planung abgeschlossen	Bau/HT	01.04.2016	Top 2.37	Einarbeitung Planung beendet
9	SOWU-00150	-/-	Einarbeitung in Planung abgeschlossen	Bau	12.02.2016	Top 3.17	Einarbeitung Planung beendet
10	SOWU-00132	-/-	Angebot Sonderwunsch	Bau/HT/ET	15.10.2015	Top 3.45	Einarbeitung Planung beendet
11	SOWU-00166	28.04.2016	Angebot Sonderwunsch	Bau/HT	14.04.2016	Top 3.08	-/-
12	SOWU-00165	28.04.2016	Angebot Sonderwunsch	Bau/HT	14.04.2016	Top 1.19	-/-
13	SOWU-00157	-/-	zurückgezogen/ungültig	Bau/ET	16.03.2016	Top 3.12	-/-
14	SOWU-00164	-/-	zurückgezogen/ungültig	Bau	14.04.2016	Top 1.15	-/-
15	SOWU-00160	-/-	beauftragt	Bau/ET	01.04.2016	Top 3.47	-/-
16	SOWU-00147	-/-	Prüfung Planer (GU) abgeschlossen	Bau/ET	15.01.2016	Top 3.51	Einarbeitung Planung beendet
17	SOWU-00142	-/-	Prüfung Planer (GU) abgeschlossen	Bau/ET	07.01.2016	Top 1.47	-/-
18	SOWU-00163	-/-	Angebot Sonderwunsch	Bau	07.04.2016	Top 1.03	-/-
19	SOWU-00030	-/-	Prüfung Planer (GU) abgeschlossen	Bau / HT / ET	13.04.2015	Top 2.27	Einarbeitung Planung beendet
20	SOWU-00162	-/-	beauftragt	Bau	06.04.2016	Top 2.12	-/-
21	SOWU-00156	28.03.2016	Angebot Sonderwunsch	4.SW - Anfrage - Podest in WZ	14.03.2016	Top 2.27	-/-
22	SOWU-00154	-/-	zurückgezogen/ungültig	Bau	10.03.2016	Top 3.37	-/-
23	SOWU-00042	-/-	Angebot Sonderwunsch	Bau / HT / ET	13.05.2015	Top 1.36	-/-
24	SOWU-00152	-/-	beauftragt	Bau/ET	04.03.2016	Top 2.02	-/-
25	SOWU-00155	-/-	beauftragt	Bau	11.03.2016	Top 1.34	-/-

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



**Unternehmensübergreifende
Zusammenarbeit**



Datentiefe



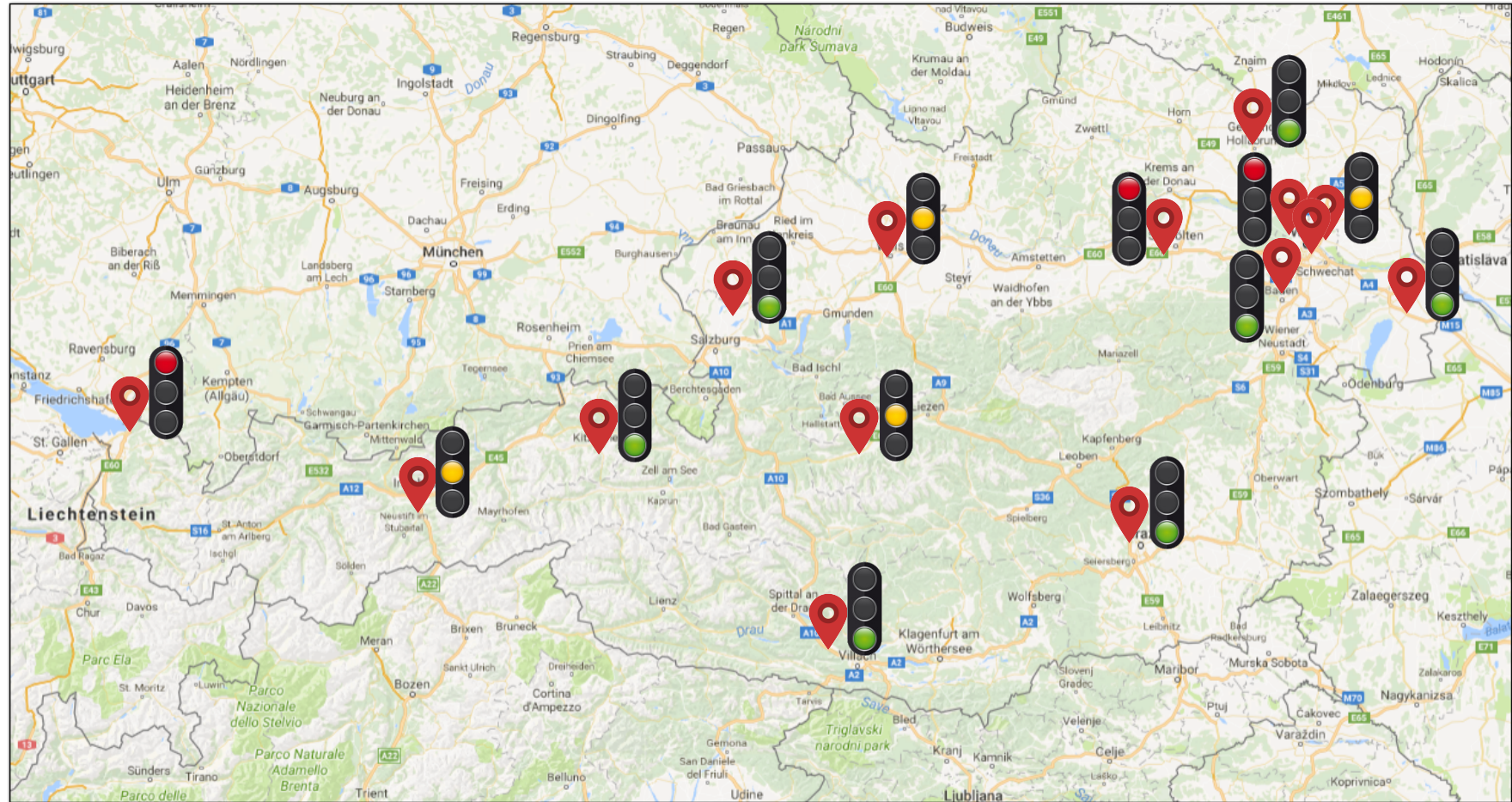
Workflow/Prozesse



**Dashboard und
Analyse**

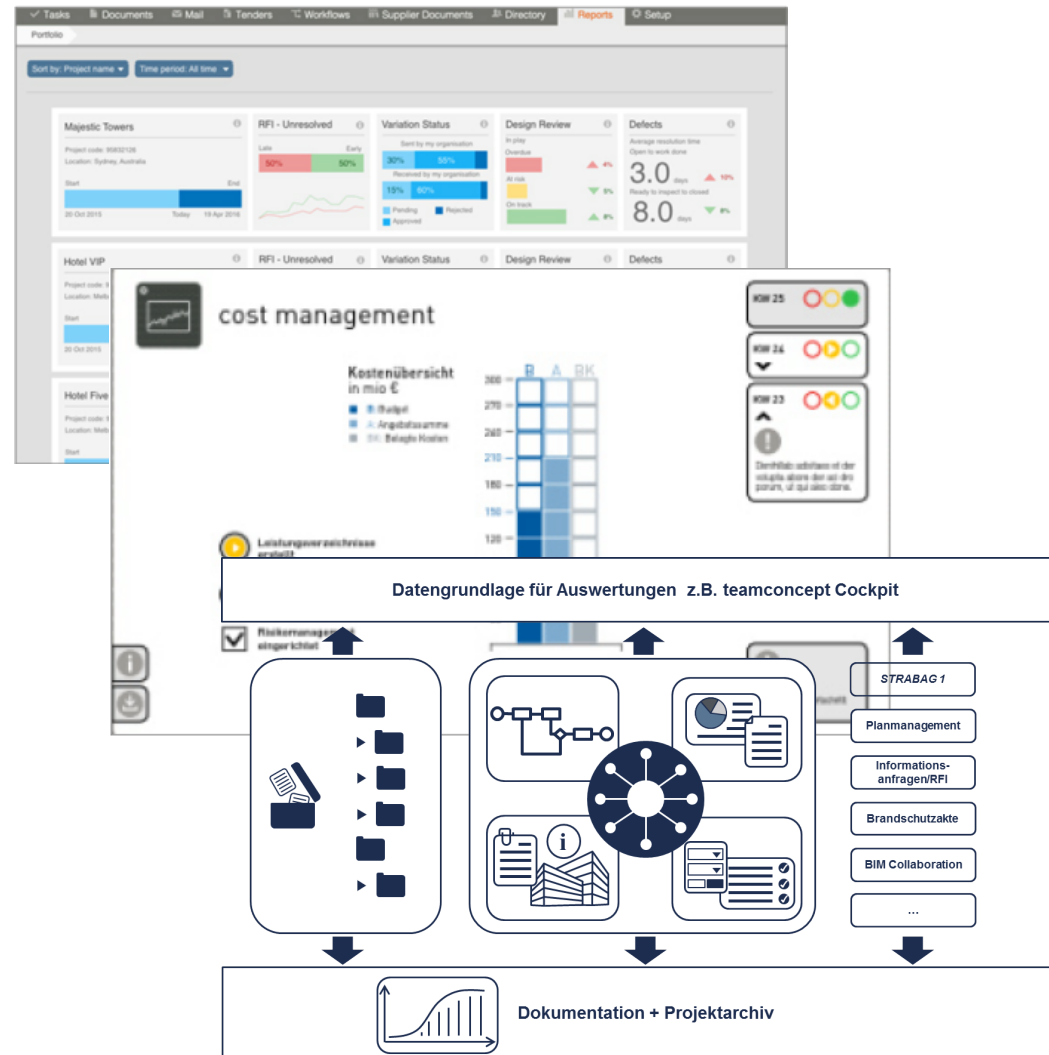
BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



**Unternehmensübergreifende
Zusammenarbeit**



Datentiefe



Workflow/Prozesse



**Dashboard und
Analyse**



Schnittstellen

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren

Planart Massivbau Übersicht		Freigabe (final):	
gez. 14.01.20XX RB	Maßstab 1:100	Stand / Plottedatum 07.02.20XX	Datum:
Planinhalt Massivbau Ansichten Achsen D/1-6			
AG			
AF			
AE			
AD			
AC	07.02.20XX	RB	Weitere Positionen Stützen K12
AB	29.01.20XX	GR	Stützen G2, G3, gebogener Wandriegel
AA	22.01.20XX	RB	neuer Planstempel
Index	Datum	Name	Änderung
Systemübersicht ±0.00= 342,70 üNN			
Projekt Büro- und Verwaltungsgebäude Musterstr. 97, 12345 Musterstadt			
Bauherr Muster Immobilien GmbH Musterweg 12, 12346 Musterhausen			
Sachbearbeiter beim Auftraggeber		Prüfingenieur	
AG Tragwerk		think project! Mobile Version Check	
Dipl.-Ing. Max Mustermann Beratender Ingenieur BDB Ingenieurbüro für Bauwesen Musterweg 12, 12345 Musterstadt Tel.: 01234 / 987 654-0 Mail: aia@muster-ingenieure.com			
Projekt	Gewerk	Planart	Phase
WG	TP	AN	AP
Bauteil	Geschoss	Plananschnitt	Blz. Nummer
7D6K	EG	G32G14	012
Index	Status		
AC	P		
H/B = 841.0 / 1189.0 (1.00m²)			

Abfrage auf Aktualität mittels QR Code



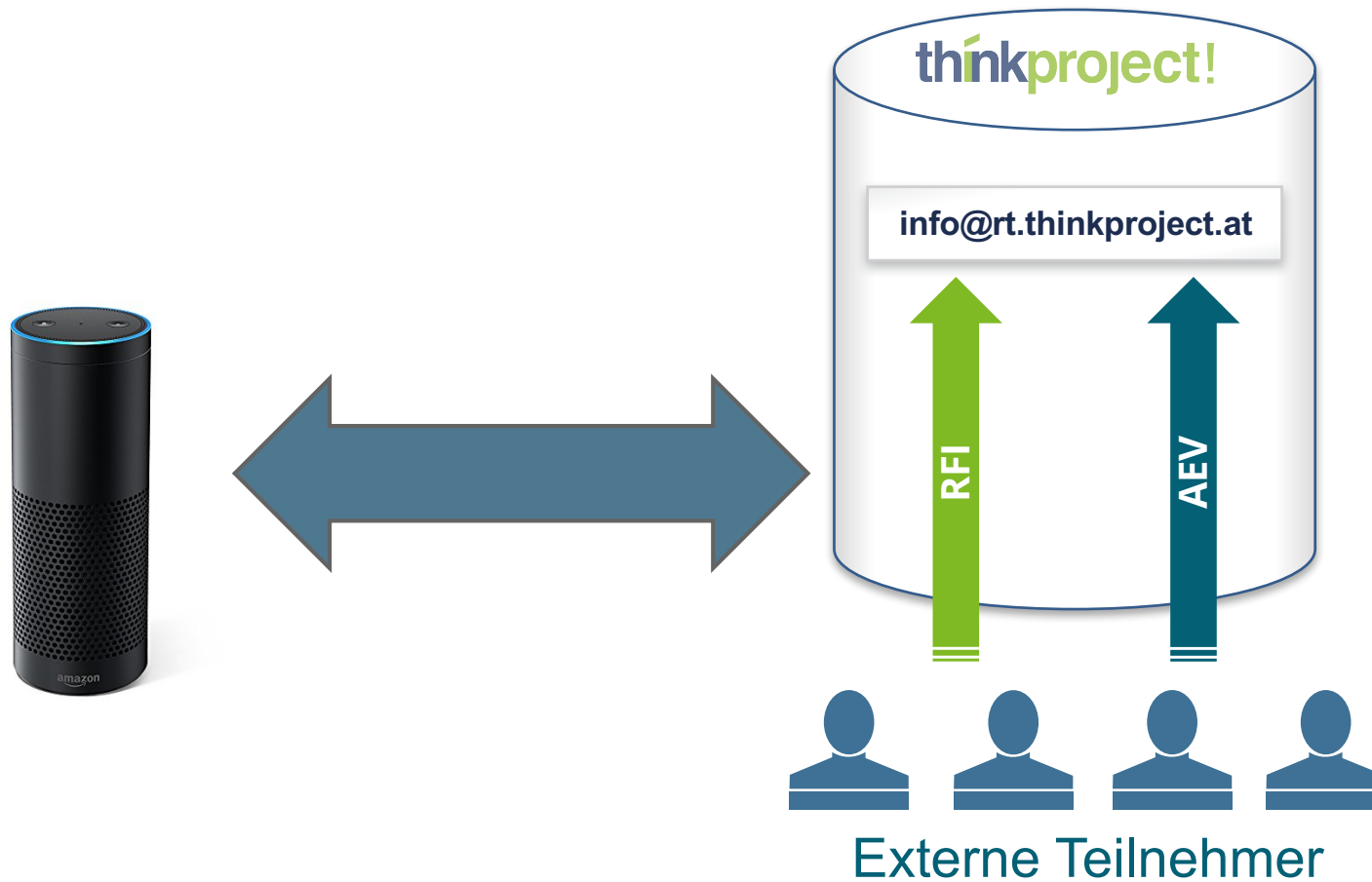
QR Ausdruck als Brücke vom Papier auf der Baustelle zur digitalen Bauakte.
(idF. Aktualitätsprüfung Plan)

Einsatz für:

- Planerbesprechung
- Baustellenüberprüfung für Baufirma
- Überprüfung der Subunternehmer

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



**Unternehmensübergreifende
Zusammenarbeit**



Datentiefe



Workflow/Prozesse



Mobile Anwendungen



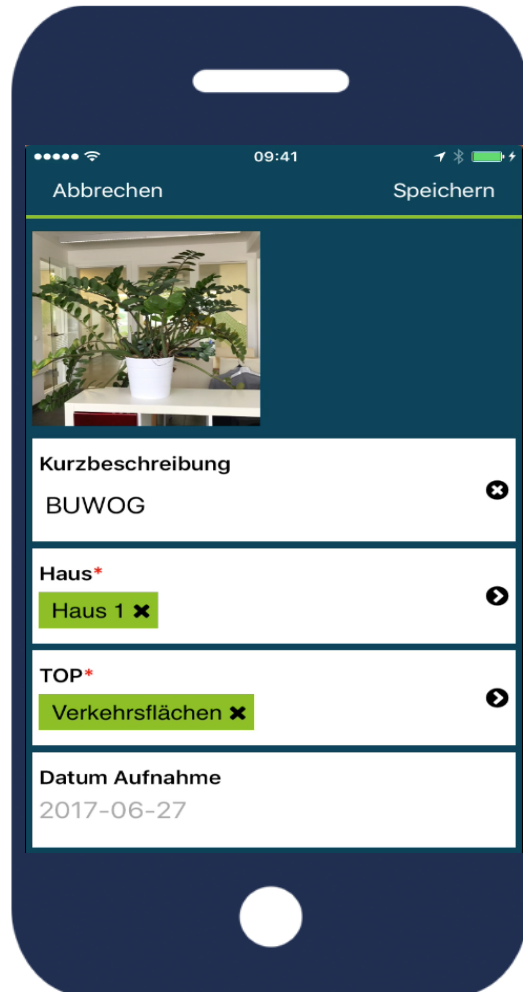
**Dashboard und
Analyse**



Schnittstellen

BIM: PLUS

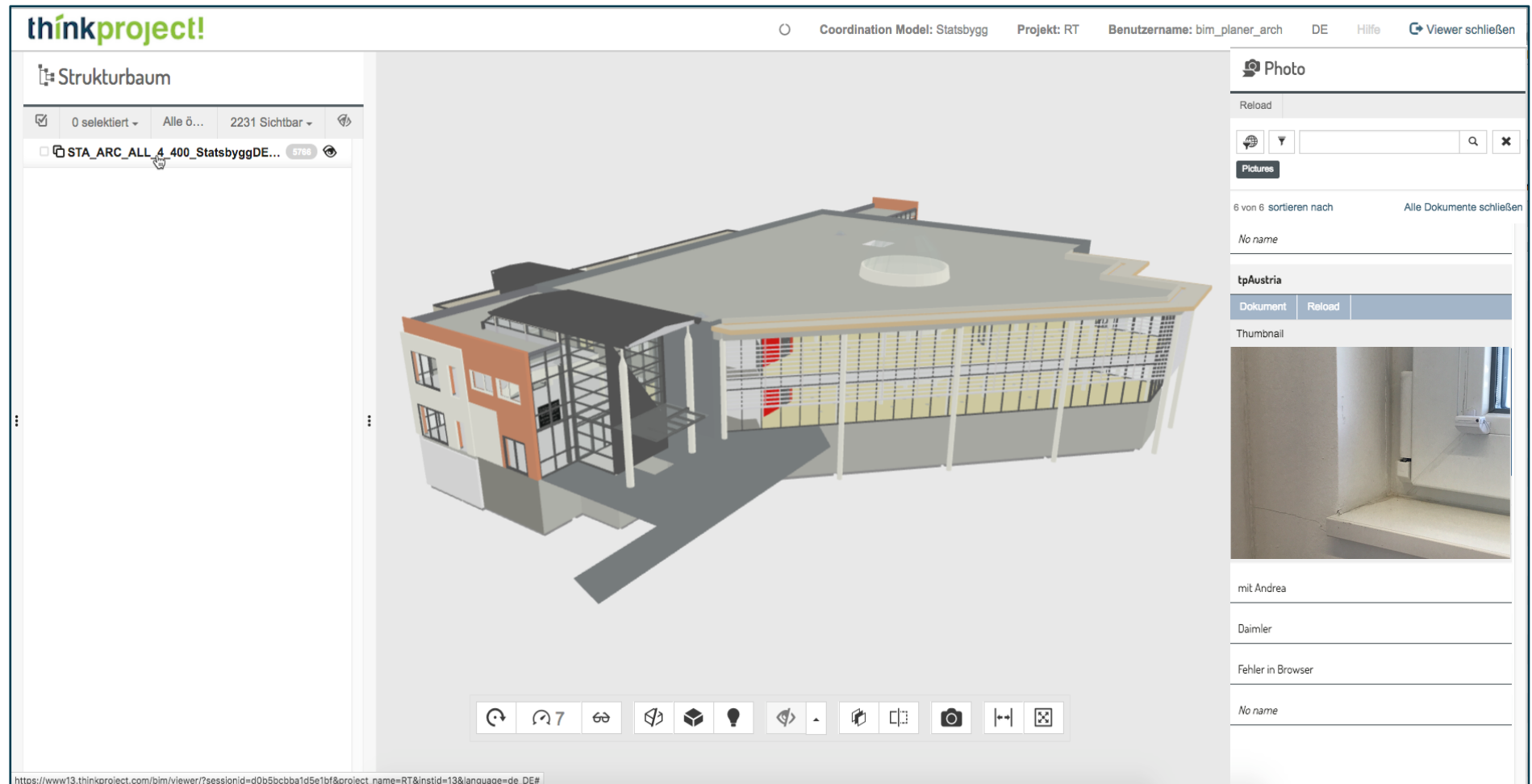
- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



thinkproject!		Haus	TOP	Foto:	Datum Aufnahme	Uhrzeit Aufnahme	Link to Maps	<tpl Nummer>	Eingang
		Bitte aus...	TOP 01 (TOP 02 IT...						
4	Haus 2 Haus 5	TOP 06			15.09.2017	13:53	Google Maps	00041.V001	Fr 15.09
5	Haus 2 Haus 5	TOP 06			15.09.2017	13:54	Google Maps	00042.V001	Fr 15.09
6	Haus 2	TOP 06			14.06.2017	09:21	Google Maps	00009.V008	Mi 14.06
7	Haus 2	TOP 06			14.06.2017	09:21	Google Maps	00010.V001	Mi 14.06
8	Haus 2	TOP 06			14.06.2017	09:22	Google Maps	00011.V001	Mi 14.06
9	Haus 2	TOP 06			14.06.2017	09:23	Google Maps	00012.V001	Mi 14.06
10	Haus 1	TOP 03			14.06.2017	09:16	Google Maps	00002.V001	Mi 14.06
11	Haus 1	TOP 03			14.06.2017	09:16	Google Maps	00003.V001	Mi 14.06
12	Haus 1	TOP 03			14.06.2017	09:17	Google Maps	00004.V001	Mi 14.06
13	Haus 1	TOP 03			14.06.2017	09:18	Google Maps	00005.V001	Mi 14.06

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren



**Unternehmensübergreifende
Zusammenarbeit**



Datentiefe



Workflow/Prozesse



Mobile Anwendungen



**Dashboard und
Analyse**



Schnittstellen

BIM: PLUS



BAUKYBERNETIK 2017

BIM: PLUS

- Vom Schlagwort zum praktischen Funktionieren

- think project! Österreich GmbH
Landesstraße 23
5302 Henndorf
Tel. +43 6214 200 60



Michael Jug

1 Einleitung

Datenräume für Bauprojekte gibt es bereits seit den frühen 1990er Jahren. Diese wurden für den Datenaustausch zwischen den verschiedenen Beteiligten in Bauprojekten entwickelt. Der Austausch von Plandateien stand damals im Fokus. Die ersten Produkte nutzten vorhandene Groupware Systeme wie Lotus Notes als Basistechnologie. Die Datenübertragung erfolgte mittels ISDN Verbindungen. Die begrenzte Bandbreite und ein hoher Installationsaufwand bei den beteiligten Firmen begrenzte eine weite Verbreitung in der Bauindustrie und der Einsatz war Großprojekten wie der DB Neubaustrecke Köln Rhein-Main oder dem Terminal 2 am Flughafen München vorbehalten.

Mit der zunehmenden Verfügbarkeit des Internets als Übertragungsnetz und Softwaretechnologien für cloubasierte Produkte haben sich die Entwicklung und der Einsatz von Datenräumen ab 2000 stark beschleunigt. Der Austausch von Plandateien ist in den heutigen Anwendungen immer noch ein wichtiger, aber nur einer von vielen Anwendungsbereichen. Formularbasierte Kommunikation und unternehmensübergreifende Prozesse wurden zum Standard. Hinzugekommen ist auch der Austausch und die Zusammenarbeit auf Basis von Modelldaten (BIM).

Der Tagungsbeitrag beschreibt die Tendenzen in der Entwicklung von Datenräumen zu Plattformen für die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit und das Informationsmanagement in Projekten und beleuchtet insbesondere die Bedeutung der Modellinformationen (BIM) in diesem Zusammenhang.

2 Trend der Digitalisierung in der Bauindustrie

Eine Reihe von Trends prägt aktuell das Bauwesen. Neben Nachhaltigkeit, Urbanisierung und demographischem Wandel, ist die Digitalisierung einer der wichtigsten Trends. So zeigt z.B. eine Studie der HypoVereinsbank und Roland Berger, dass Themen im Bereich der Digitalisierung mitunter die höchste Relevanz in der Bauindustrie haben. Als solche werden unter anderem BIM, Apps und virtuelle Projekträume genannt.

Abbildung 12: Megatrends Nachhaltigkeit und Digitalisierung

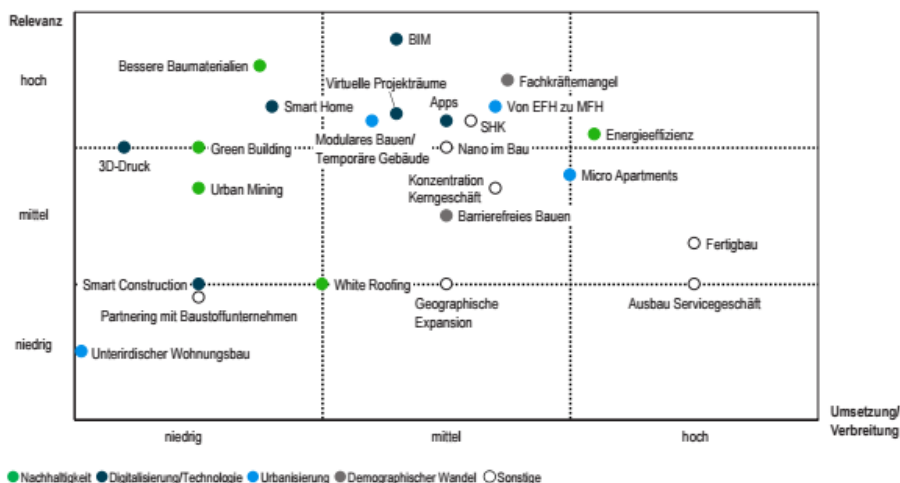


Abbildung 1: Megatrends Nachhaltigkeit und Digitalisierung. In: Bauwirtschaft im Wandel. Trends und Potenziale bis 2020. Studie der HypoVereinsbank und Roland Berger (S.20).

Die Themen BIM, Apps und virtuelle Projekträume sind eng miteinander verbunden, wobei virtuelle Projekträume hier eine wichtige Rolle spielen, denn sie können dabei helfen, eine der zentralen Herausforderungen der Digitalisierung zu lösen: die Verknüpfung von digitalen und physischen Arbeitsabläufen.

Der digitalen Welt in den Büros mit digitalen Plänen, Dokumenten, Modellinformationen (BIM, 3D) und digitalen Prozessen steht die physische Welt der Baustelle mit Maschinen, Materialien und Arbeitskräften gegenüber. Die Integration dieser beiden Welten stellt die größte Chance für mehr Produktivität und Qualität dar.

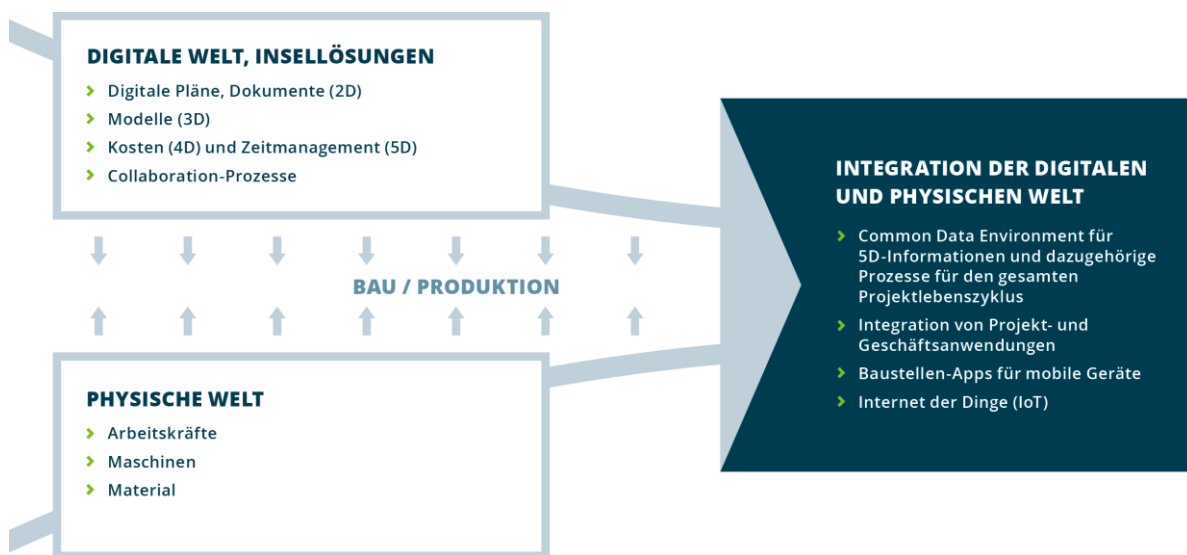


Abbildung 2: Die Integration der digitalen und physischen Welt in der Bau Produktion

Eine zentrale Rolle für die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit (Cross-Enterprise Collaboration) nimmt eine gemeinsame Datenumgebung (= Common Data Environment, CDE; auch häufig als virtueller Projektraum bezeichnet) für 5D Informationen ein. Sie ist eine Plattform für die Prozesse des gesamten Projektlebenszyklus. Die Integration von Projekt- und Geschäftsanwendungen ermöglicht einen durchgängigen Informationsfluss. Baustellenapps auf mobilen Geräten spielen eine Schlüsselrolle bei der Einbindung der Baustelle.

3 Informationsmanagement im Projekt: Common Data Environment (CDE) und BIM

Im Rahmen eines Informationsmanagements müssen Ziele, Anwendungen und Leistungen sowie die technischen und organisatorischen Randbedingungen im Projekt geplant, vertraglich vereinbart, umgesetzt und kontrolliert werden. BIM Informationen spielen dabei in Zukunft die zentrale Rolle. Neben den gesetzlichen Rahmenbedingungen sind vor allem die Verträge zwischen den Projektbeteiligten von besonderer Wichtigkeit, da diese die grundlegenden Begriffe, Rollen und Prozesse für das projektweite Informationsmanagement definieren müssen.

Die gemeinsame Datenumgebung (Common Data Environment, CDE) bietet die technische Infrastruktur für Projektzusammenarbeit (Collaboration). Ein CDE bietet eine Plattform für die zentrale Ablage, Verwaltung, Verteilung und Qualitätssicherung aller Projektinformationen. Zu den Projektinformationen gehören neben Plänen und Dokumenten insbesondere auch die BIM-Informationen. Die Anforderungen an ein CDE sind unter anderem in der PAS 1192-2, der Richtlinie VDI 2552 Blatt 1 und in der ISO 19650-1 beschrieben und behandeln im Wesentlichen:

- Die Organisation der BIM-Informationen in einzelnen Informationscontainern sowie ihre strukturierte und versionssichere Verwaltung und Koordination
- Die Prozesse für die Planung, Lieferung, Prüfung, Überarbeitung und Freigabe von BIM-Informationen

Die Grundeinheit für die Verwaltung der Projektinformationen in einem CDE sind eindeutig adressierbare Informationscontainer. Im Zusammenspiel mit BIM enthalten diese in erster Linie strukturierte Modellinformationen. Gleichzeitig werden immer auch semi-strukturierte Informationen genutzt, wie z.B. Texte, Bilder oder Zeichnungen.

Entscheidend für die Einsatzmöglichkeiten ist der Aggregationsgrad eines Informationscontainers. In der containerbasierten Zusammenarbeit gibt es zunächst Container mit

- Sammlungen von Dokumenten (Pläne, Schriftstücke, Gutachten etc.) und Modellen
- Einzelmodellen und Einzeldokumenten.

Darüber hinaus werden in Einzelfällen auch Container mit

- ausgewählten Modellausschnitten oder Elementgruppen,
- einzelnen Bauwerkselementen (z.B. Räume) oder auch
- einzelne Elementeigenschaften (Property Sets) verwaltet.

Die Vorteile eines unternehmensübergreifenden Informationsmanagements ergeben sich hauptsächlich durch die bessere Qualität der Informationen – dem „I“ in BIM. Im BIM-Modell werden detaillierte Planungs- und Controlling-Informationen einheitlich strukturiert und können mit Softwarewerkzeugen automatisch geprüft und ausgewertet werden.

In der Zusammenarbeit verbessert BIM auch die Qualität der Prozesse. So können die Bauwerksmodelle einzelner Projektteilnehmer in Kombination (als Koordinationsmodell) geprüft und bearbeitet werden, um Konflikte und Änderungen direkt zu lösen und komplexe Entscheidungen vorzubereiten.

Im Gesamtprojekt bietet ein einheitliches Informationsmanagement mit BIM vielfältige Möglichkeiten die Planung, Ausführung und den Betrieb der Bauwerke zu optimieren und neue Ziele zu erreichen:

- Höhere Transparenz und Effizienz in der Projektzusammenarbeit
- Bessere Kommunikation mit Projektpartnern, Kunden und Öffentlichkeit
- Höhere Planungsqualität und Planungssicherheit
- Bessere Verfügbarkeit von Controlling-Informationen

- Höhere Kosten- und Terminalsicherheit
- Minimierung von Risiken in der Bauausführung
- Automatisierung von Produktions- und Logistikprozessen
- Ganzheitliche Lebenszyklusbetrachtungen
- Übernahme der Projektinformationen in den Gebäudebetrieb

4 Collaboration und Informationsmanagement als strategischer Bestandteil der IT

Die Unternehmen im Bauwesen arbeiten mit einer Vielzahl unterschiedlicher Softwaretools. In der Regel haben alle eingesetzten Systeme ihre Daseinsberechtigung, denn sie werden für einen spezifischen Zweck konzipiert und von Fachkräften genutzt. Jedoch sind diese Systeme häufig Insellösungen, die die Informationshoheit auf die einzelnen Fachkräfte beschränken.

Auf diese Weise entstehen nicht nur in den Projekten, sondern unternehmensweit Barrieren, die den Daten- und damit Informationsfluss behindern, und deshalb zu Fehlern und Ressourcenverschwendung führen können.

Die Digitalisierung kann nur gelingen, wenn die Softwaretools miteinander integriert sind und so ein durchgängiger Informationsfluss gelingt. Jedoch können nicht alle Einzelsysteme wechselseitig miteinander integriert werden, da dies zu einem zu hohen und unwirtschaftlichen Aufwand führen würde. Erforderlich ist eine begrenzte Anzahl von Informationsbackends, die die Informationen zentral speichern und auf denen die dazugehörigen Prozesse ablaufen.

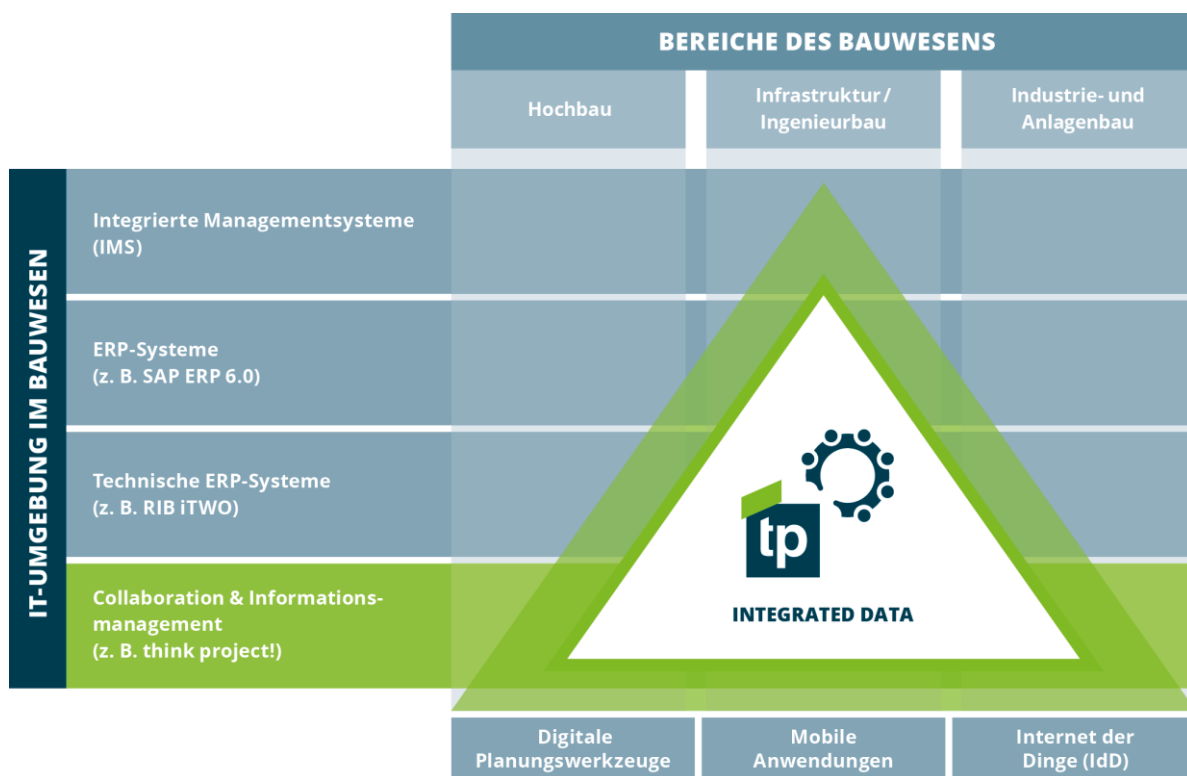


Abbildung 3: Die IT Landschaft für die Digitalisierung in der Bauindustrie

Bereits heute haben Unternehmen zentrale kaufmännische Systeme (ERP) im Einsatz. Im technischen Bereich für Kalkulation, Angebotsbearbeitung, Ausschreibungen sowie für die Abrechnung und das Kostenmanagement werden ebenfalls zunehmend zentrale Systeme eingesetzt, die man als technische ERP-Systeme bezeichnen kann.

Die gemeinsame Datenumgebung (Common Data Environment) für die Ablage, Verwaltung, Verteilung und Qualitätssicherung aller Projektinformationen, insbesondere der BIM-

Modellinformationen, ist ein strategisches Backend für das Informationsmanagement und die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit (Collaboration) für die Unternehmen der Bauindustrie.

Die strategische IT-Landschaft besteht somit aus dem CDE, dem technischen ERP und dem kaufmännischen ERP. In integrierter Form bilden diese drei Backends die Grundlage für die Digitalisierung. Unterschiedliche Speziallösungen, wie Planungssysteme, Berechnungssysteme, Analysewerkzeuge etc., müssen mit den strategischen Backendsystemen integriert werden, um einen durchgängigen Informations- und Bearbeitungsfluss zu ermöglichen.

5 Die Entwicklungstendenzen für Informationsplattformen

Die Entwicklung der virtuellen Projektplattformen (früher Datenräume) zu einem Common Data Environment (CDE) für ein projektweites und unternehmensübergreifendes Informationsmanagement findet aktuell statt. Dabei setzt vor allem das Building Information Modelling (BIM) neue Maßstäbe. Um dem Anspruch eines strategischen Backends für die Digitalisierung gerecht zu werden, findet die Entwicklung der Plattformen in 6 Technologiedimensionen statt.



Abbildung 4: Die Entwicklungsdimensionen von virtuellen Projekträumen im Rahmen der Digitalisierung

- **Cross-Enterprise Collaboration** (Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit)
- **Value-Added Information** (Modellinformationen, BIM, höhere Informationstiefe und die entsprechenden Mehrwerte)
- **Digital Workflows and Processes** (Digitale Workflows und Prozesse)
- **Field Applications** (Mobile Anwendungen für den Baustelleneinsatz)
- **Overview and Insights** (Dashboards und Analysen)
- **Integrated Data** (Integrierte Daten und Systeme)

5.1. Cross-Enterprise Collaboration

Ein virtueller Projektraum ermöglicht über Unternehmensgrenzen hinweg im Team zusammenzuarbeiten und hat das Ziel die Projektkommunikation zu optimieren. Alle Informationen, Dokumente und Modelle können projektweit genutzt werden. Die Grundlage der Zusammenarbeit sind die vertraglichen Vereinbarungen der Projektpartner. Je nach Vertragsmodell können diese sich erheblich unterscheiden. Wesentliche Bestandteile sind

- Die Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA), welche die Anforderungen an die im Projekt zu erstellenden Informationen und Modelle für Planung und Controlling definieren.
- Die Datenübergabepunkte, welche die Zeitpunkte festlegen, zu denen die geforderten Informationen und Modelle für Planung und Controlling erstellt und geliefert werden müssen.
- Der Abwicklungsplan der die Ziele, Anwendungen, Verantwortlichkeiten und Datenübergaben für dokumentiert und die Prozesse und IT-Systeme für die Projektzusammenarbeit festlegt.

Diese müssen auf der Plattform sicher und flexibel abgebildet werden können. Entscheidend ist ein transparentes und vertrauenswürdiges System für alle Projektbeteiligten zu schaffen. Jedes Unternehmen erhält auf der Plattform seine individuelle Informationshoheit und Organisationshoheit. Nur wenn Digitalisierung für alle Beteiligten Vorteile bringt und sie in einem fairen Prozess abläuft, wird eine Optimierung des Gesamtprojekts erreicht.

5.2 Value-Added Information

Unter dem Begriff Value Added Information versteht man vor allem die Entwicklung der virtuellen Projektplattformen für die modellbasierte Zusammenarbeit, in der Daten mit höherer Informationstiefe wie Modellen (3D), Kosten (4D) und Termininformationen (5D) zusammen mit den semi-strukturierten Informationen wie Pläne, Dokumente, Texte etc. in einem Common Data Environment (CDE) verwaltet werden.

Abbildung 5 gibt einen Überblick über die wichtigsten Informationen in der modellbasierten Zusammenarbeit.

Das Ziel ist, durch eine größere Informationstiefe die durchgängige Bearbeitung in der Planung, Projektsteuerung, Bauausführung und dem Betrieb von Bauwerken zu ermöglichen. Im Ergebnis erreicht man dadurch ein besseres Qualitäts- und Risikomanagement.

Ausgangspunkt sind die digitalen 3D-Bauwerksmodelle, die von den Projektbeteiligten mit unterschiedlichen Softwarewerkzeugen erstellt werden. Diese Modelle bilden fachspezifische Aspekte des Bauwerks ab und werden als *Fachmodelle* bezeichnet. Um ein Bauwerk, seine Erstellung und Nutzung zu planen und zu dokumentieren, werden im Projekt eine Vielzahl von Fachmodellen erstellt. Jedes dieser Fachmodelle stellt einen Teil des Bauwerks und seines Lebenszyklus dar und wird entsprechend auch als *Teilmodell* bezeichnet.

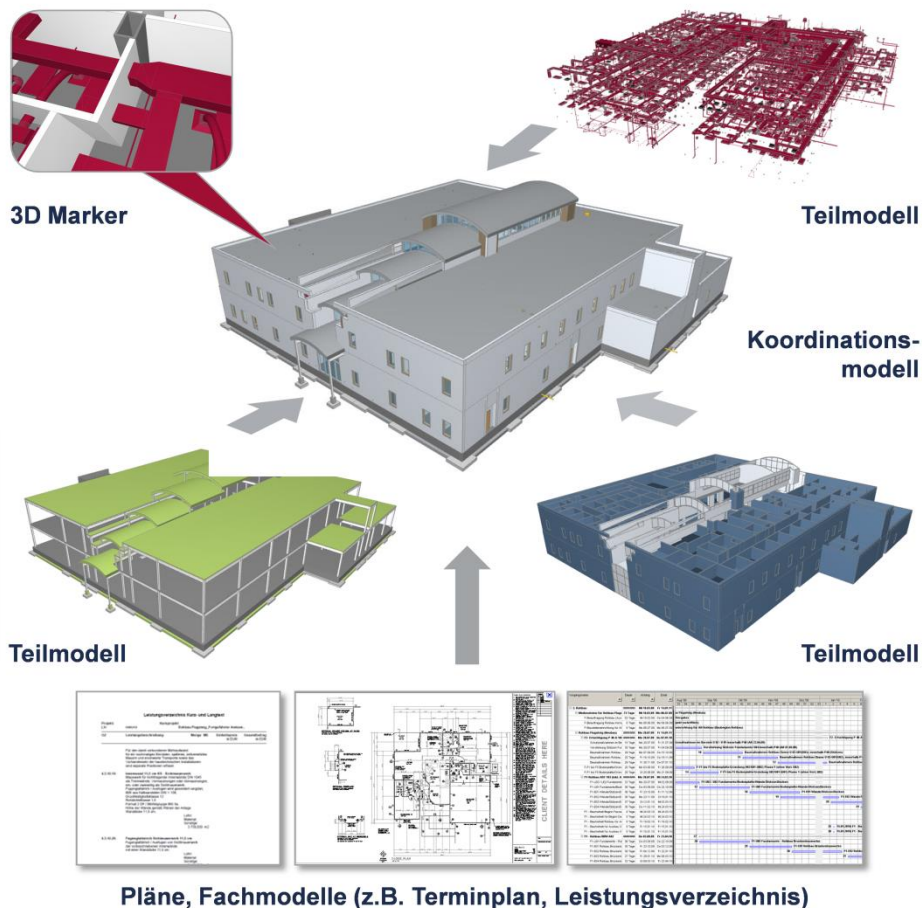


Abbildung 5: Informationen in der modellbasierten Zusammenarbeit

Ein Koordinationsmodell bezeichnet ein Modell, das mehrere Teilmodelle zusammenfasst. Koordinationsmodelle können für unterschiedliche Anwendungszwecke erstellt werden und haben einen eigenen Autor und Lebenszyklus. Abbildung 5 illustriert, wie mehrere Teilmodelle, eine 3D-Markierung und zugehörige Dokumente in einem Koordinationsmodell zusammengefasst werden.

3D-Marker sind Ergebnisse der Modellprüfung und -abstimmung und enthalten Prüfanmerkungen, Kommentare oder ergänzende Informationen zu einzelnen Elementen in Teil- oder Koordinationsmodellen. Die 3D-Marker können manuell oder z.B. durch Kollisionsanalysen automatisiert erstellt werden. In der Zusammenarbeit gilt es diese 3D-Markierungen zu erfassen und ihre Klärung oder Weiterbearbeitung in strukturierten Prozessen zu ermöglichen.

Wichtige Informationsressourcen der modellbasierten Zusammenarbeit sind auch weiterhin Dokumente mit semi-strukturierten oder auch strukturierten Daten, die in Abhängigkeit zu den Bauwerksmodellen stehen. Dies sind zum einen Pläne und Stücklisten, die aus den Bauwerksmodellen generiert wurden und mit neuen Modellversionen überprüft und aktualisiert werden müssen. Zum anderen können aber auch unabhängig erstellte Dokumente und Modelle mit den Bauwerksmodellen verknüpft werden, z.B. um Anschlussdetails, Leistungspositionen oder Termine mit bestimmten Modellelementen zu verlinken.

Zusätzlich zur Verwaltung unterschiedlicher Kombinationen von Planungs- und Controlling-Informationen und zugehörigen 3D-Markern im Projekt können zukünftig auch allgemeine Anforderungen und Vorlagen für Fachmodelle verwaltet werden, um diese projektübergreifend zur Qualitätssicherung zu verwenden.

Die Darstellung beweist, dass BIM-Informationen durch die Verarbeitung und Verteilung in einem Common Data Environment bereits deutlich transparenter werden. Ein erster Meilenstein ist hier erreicht, dieser zeigt jedoch auch Potentiale für die Zukunft auf. Viele weitere Daten werden tagtäglich erstellt und gesammelt, bleiben aber noch ungenutzt. In Zukunft sollen auch Bewegungsdaten, also Interaktionen zwischen Beteiligten, Transaktionen von Dokumenten o.ä. in intelligente Datenmodelle mit einfließen, um so die Transparenz für alle Projektbeteiligten weiter zu steigern.

5.3 Digital Workflows and Processes

Bei der Gestaltung der (modellbasierten) Zusammenarbeit sind zuerst die informationstechnischen Lieferprozesse zu betrachten. Wichtig für eine effiziente, partnerschaftliche und reibungslose Zusammenarbeit sind darüber hinaus allgemeine Kommunikationsregeln und automatisierte Workflows zur Arbeitskoordination.

BIM-Lieferprozesse:

Die informationstechnischen Lieferprozesse legen fest, welche Projektteilnehmer, wann, welche Informationen, von wem benötigen, erstellen und an wen weiterleiten müssen. Ziel ist es, die Arbeitsprozesse und technischen Schnittstellen der Projektteilnehmer möglichst optimal aufeinander abzustimmen und eine durchgängig effiziente Informationsverwendung zu sichern.

BIM-Collaboration-Prozesse:

Zusätzlich zu den übergeordneten Lieferprozessen müssen im Hinblick auf die einzelnen Informationsressourcen für alle Projektteilnehmer auch detaillierte Regelungen getroffen werden, zu:

- den Kommunikations- und Informationspflichten,
- den Zugriffs- und Bearbeitungsrechten,
- der Versionierung und Revisionierung,
- der parallelen Bearbeitung und Koordination,
- der Prüfung und Freigabe und
- der Archivierung.

In einem CDE werden allgemeine Kommunikationsregeln und automatisierte Workflows in einer Projektkonfiguration festgelegt. Je nach der fachlichen, räumlichen und zeitlichen Kennzeichnung der einzelnen Informationsressourcen werden durch die CORE-Funktionalitäten (Grundfunktionalitäten der dem CDE zugrundeliegenden Software) die festgelegten Zugriffs- und Bearbeitungsrechte realisiert und neue Benachrichtigungen und Arbeitsaufgaben für die Projektteilnehmer automatisch erzeugt.

5.4 Field Applications

Mobile Anwendungen für den Baustelleneinsatz sind ein Schlüsselement bei der Digitalisierung der Bauindustrie. Die digitale Welt der Planung, Projektsteuerung und des Projektcontrolling wird damit auf die Baustelle gebracht.

Mobile Anwendungen erfassen, aktualisieren und verteilen Informationen auf der Baustelle. Arbeitsabläufe können mit mobilen Geräten angestoßen, verfolgt und fortgeführt werden. Entscheidend sind spezielle, leicht zu bedienende Apps für sich wiederholende Arbeitsschritte. Zum Beispiel um Baustellenbegehungen, Leistungsmeldungen und Qualitätsdokumentationen schnell und ergebnisorientiert durchzuführen. Es geht aber auch darum, komplexe Informationen wie BIM-Modelle auf der Baustelle mit mobilen Geräten und einfacher Bedienung verfügbar zu machen.

Heute gibt es einen Trend zu sogenannten „Mobile First“ Lösungen, die nur aus der mobilen Anwendung bestehen. Diese überzeugen zwar durch hohe Usability (Bedienfreundlichkeit), decken jedoch nur spezielle Arbeitsabläufe wie z.B. Mängelmanagement ab und haben keinen Common-Data-Environment-Ansatz.

In Zukunft wird eine Vernetzung zwischen Menschen und Dingen, wie z.B. Maschinen, Werkzeugen oder Materialien stattfinden, ermöglicht durch die Technologie des Internets der Dinge.

5.5 Overview and Insights

Ein Common Data Environment (CDE) ermöglicht Entscheidungen auf der Grundlage von aussagekräftigen Informationen zu treffen. Der Zugriff auf eine revisionssichere Dokumentation aller Informationen und Vorgänge hilft, Risiken durch frühzeitige Warnungen und sofortige Prüfmöglichkeiten zu minimieren.

Digitale Bauwerksmodelle unterschiedlicher Projektteilnehmer (Teilmodelle) können kombiniert und gemeinsam mit zugehörigen 3D-Markern und Projektdokumenten verwaltet werden. Ausgangspunkt für die kombinierte Prüfung, Überarbeitung und Freigabe der Modelle ist das Koordinationsmodell. Es legt fest, welche Teilmodelle und Plandokumente in welchen Versionen miteinander abgestimmt werden müssen. Während der Revisionsprozesse dient das Koordinationsmodell darüber hinaus als zentraler Bezugspunkt für 3D-Marker mit denen einzelne Modellelemente gekennzeichnet und weitere Projektdokumente, wie z.B. RFIs, RFCs, Mängelanzeigen oder Abnahmeprotokolle, verlinkt sind. Durch die Versionierung der Koordinationsmodelle können schließlich einzelne Projektstände dokumentiert werden.

Eine wichtige Funktion ist auch die digitalen Bauwerksmodelle von allen Projektteilnehmern zu visualisieren, zu prüfen und weiter zu nutzen. In einem sogenannten Review Board können die Bauwerksmodelle in unterschiedlichen Kombinationen abgestimmt und Ansichtspunkte, Markierungen und Kommentare für ihre Revisionierung, Freigabe und Verlinkung erstellt werden.

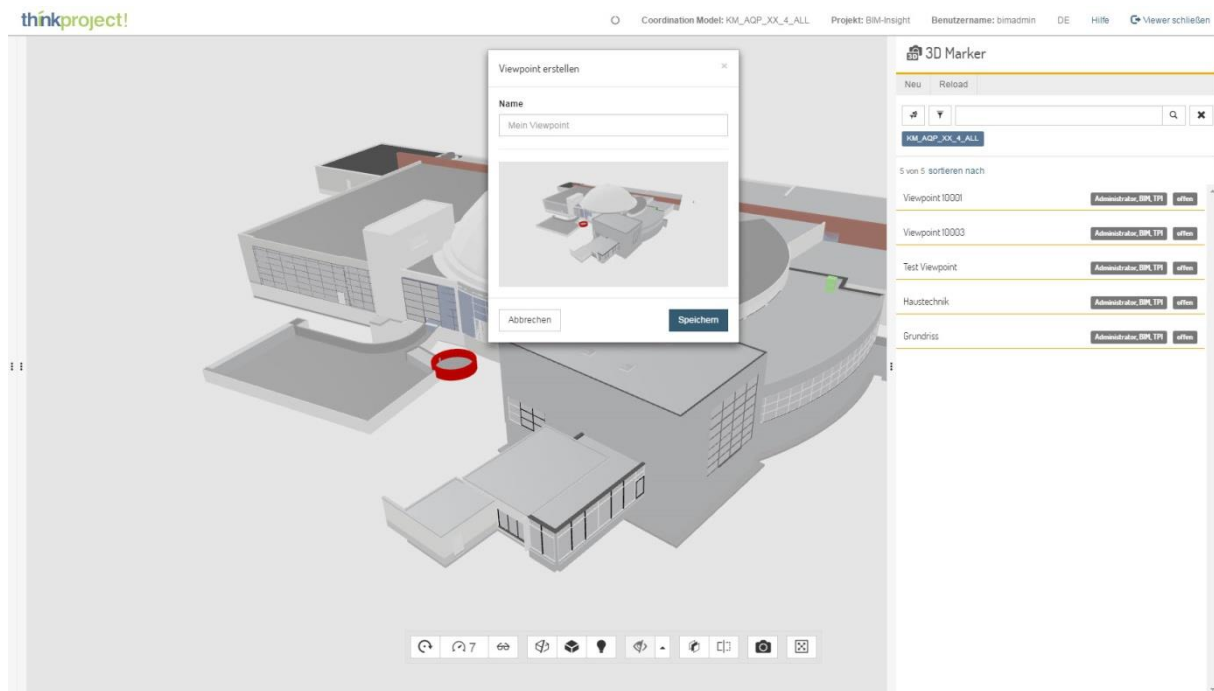


Abbildung 6: Review Board zur Visualisierung, Analyse und Koordination von Koordinationsmodellen

In Zukunft wird man auch den Leistungsstand im Projekt auf Basis von Kennzahlen und vorausschauenden Analysen messbar und prognostizierbar machen können. Eine wichtige Rolle spielen dabei Transaktionsdaten wie z.B. Menge der Daten, Antwortzeiten, Durchlaufzeiten von Prüfläufen, Häufigkeit von Änderungen o.ä., die eine qualitative Aussagen über den Verlauf eines Projekte ermöglicht.

Auf diese Weise wird man in Zukunft aufgrund von Analysen der vorhandenen Daten Vorhersagen über den Projektverlauf treffen können (Predictive Analyses = Analysen zur Vorhersage von Entwicklungen) und Probleme bereits im Entstehen erkennen.

5.6 Integrated Data

Durch eine enge Integration aller relevanten Daten wird es möglich, alle projektrelevanten Informationen in einem Common Data Environment zu sammeln, zu verwalten und zu verteilen. Projektdokumente, Pläne (2D), Modelle (3D), relevante Kosten (4D) und Zeit (5D) werden miteinander verknüpft.

Durch die Integration wird sichergestellt, dass es nur eine Version der Wahrheit gibt (single version of truth). Systeme, Apps und Geräte werde miteinander verbunden und helfen so die Produktivität zu steigern. Informationen können nach Bedarf aus den integrierten Backend-Systemen ERP und technischem ERP abgerufen werden. Desktop- und Spezialanwendungen werden in die Backend-Systeme integriert.

Eine Softwarelösung, die alle Anforderungen erfüllt gibt es nicht, da die Anforderungen und Bedürfnisse des Bauprozesses zu breit gefächert sind. Die Integration der Daten aus den strategischen Backends und die Integration der Informationen aus den Speziallösungen in die Backends ist für eine durchgängige Digitalisierung entscheidend.

Virtuelle Projektplattformen müssen deshalb offene Systeme (u.a. OpenBIM) sein, Standards (z. B. IFC, BCF, PDF) unterstützen und über eine API (Application Programming Interface) verfügen, um eine vollständige Vernetzung und langfristige, von Spezialapplikationen unabhängige Dokumentation zu gewährleisten. Um einen ungehinderten Informationsfluss sicherzustellen und den Zugang nicht nur auf Nutzer von Spezialsoftware zu beschränken ist ein intelligentes Backend nötig, in dem die Informationen gesammelt, zugänglich gemacht und weiterverteilt werden.

6. Fazit

In den letzten Jahren haben sich Datenräume kontinuierlich weiterentwickelt. Das Common Data Environment (= weiterentwickelter Projektraum) spielt inzwischen längst nicht mehr nur auf Projektebene eine Rolle, sondern ist auch zu einem wichtigen Bestandteil der Unternehmens-IT geworden. Auch in Zukunft wird sich dieser Trend fortsetzen. Das Common Data Environment

- wird zum Logistikzentrum für (BIM) Informationen und somit zum integralen Bestandteil der IT-Landschaft in Bauunternehmen werden,
- bietet durch intelligente Datenmodelle ein stetig wachsendes Maß an Transparenz trotz großer Informationstiefe,
- macht zukünftig die Vorhersage von Abweichungen und Problemen im Projektverlauf möglich.

7. Quellen

Thomas Baumanns, Dr. Philipp-Stephan Freber, Dr. Kai-Stefan Schrober, Dr. Florian Kirchner: *Bauwirtschaft im Wandel. Trends und Potenziale bis 2020*, Studie der HypoVereinsbank und Roland Berger, 2016.