

**Peter Schmid<sup>1</sup> & Maximilian Schöberl<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Max Bögl Transport und Geräte GmbH & Co. KG, Firmengruppe Max Bögl

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München

# Bauprozess 4.0

Bauen 4.0 Infotage

Webkonferenz // Dienstag, 04. Mai 2021

# Gigafactory, Fraport & Filstalbrücke - baut man aus Ideen



# Aufgaben & Kennzahlen der Transport und Geräte bei MaxBögl

- 260 LKW
- 1.050 PKW
- 650 Kleinbusse / Transp.
- 1.600 Container
- 74.000 Kleingeräte
- 900 Großgeräte



**Logistik**



**Geräte**



**Schalung / Rüstung**



**Baustellenversorgung**



**Flottenmanagement**



**Produktionsanlagen**

# Was braucht es für die Umsetzung solcher Megaprojekte?

## Serviceorientierung

- Wir versorgen die Baustellen, Produktionsbetriebe und externen Auftraggeber mit maschinentechnischem Know-how, Equipment und logistischer Dienstleistung.

## Innovation

- Als Technologieträger erarbeiten wir innovative Konzepte und bieten damit individuelle und flexible Lösungen.

## Leistungsfähigkeit

- Wir unterstützen die wirtschaftliche Planung und Umsetzung der Aufgaben in allen Unternehmensbereichen.

## Höchste Qualität

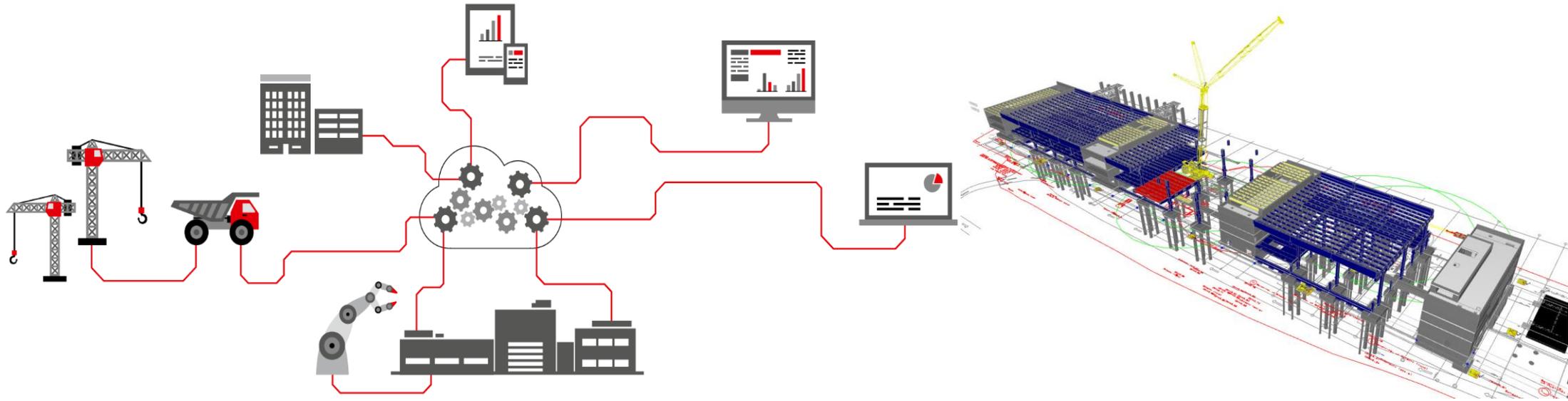
- Wir gewährleisten in Zusammenarbeit mit unseren Partnern die Schlagkraft und Qualität von Max Bögl.

## Teampayer

- Wir stehen für Transparenz und partnerschaftliches Miteinander.



# Digitalisierungsbeispiele und Ziele von MaxBögl



## BIM & Projektplattformen – Virtuelle & Mixed Reality – Internet der Dinge – Künstliche Intelligenz

- Steigerung der Produktivität und Wertschöpfung
- Steigerung der Effizienz in Kosten, Zeit und Qualität
- Informationsvorsprung und Flexibilität in dynamischen Märkten

# Motivation und Ziele für Bauen 4.0

- Problematik zur Baustellendigitalisierung und Baustellenvernetzung widerspiegeln
- Vorstellungen aufzeigen und anwendbare Lösungen kreieren
- Bauanwendungen durch die Digitalisierung optimieren
- Ganzheitliche Lösung schaffen
- Gemeinsamen Nenner zwischen allen Beteiligten finden



# Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik – TU München

## Lehrstuhl



**fml** – Lehrstuhl für  
Fördertechnik  
Materialfluss  
Logistik

Prof. Dr.-Ing.  
Johannes Fottner

## Aufgaben

### Lehre



### Forschung



### Industrieprojekte



## Mitarbeiter



- 20 Planstellen
- 30 Drittmittelstellen

## Schwerpunkte

Digitalisierung & Autonomisierung

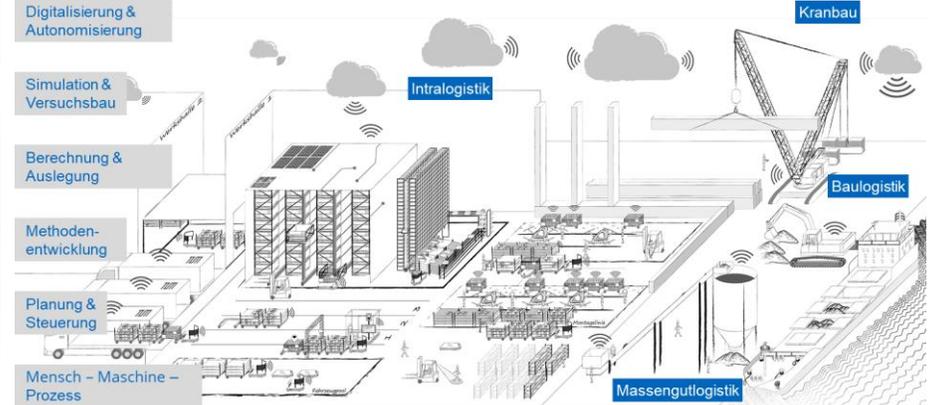
Simulation & Versuchsaufbau

Berechnung & Auslegung

Methodenentwicklung

Planung & Steuerung

Mensch – Maschine – Prozess



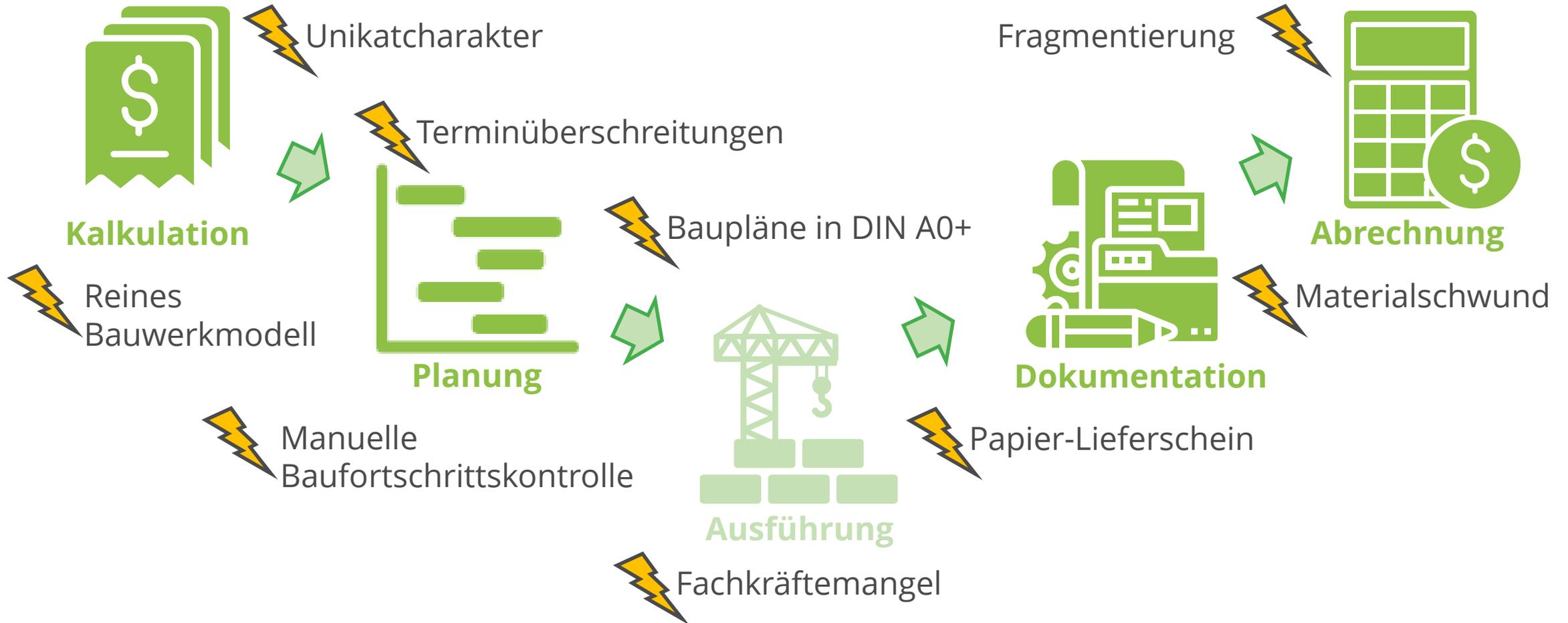
- Digitalisierung & Autonomisierung
- Simulation & Versuchsaufbau
- Berechnung & Auslegung
- Methodenentwicklung
- Planung & Steuerung
- Mensch – Maschine – Prozess

# Wie wird heute gebaut? – Industrielle Revolutionsstufen im Bauprozess

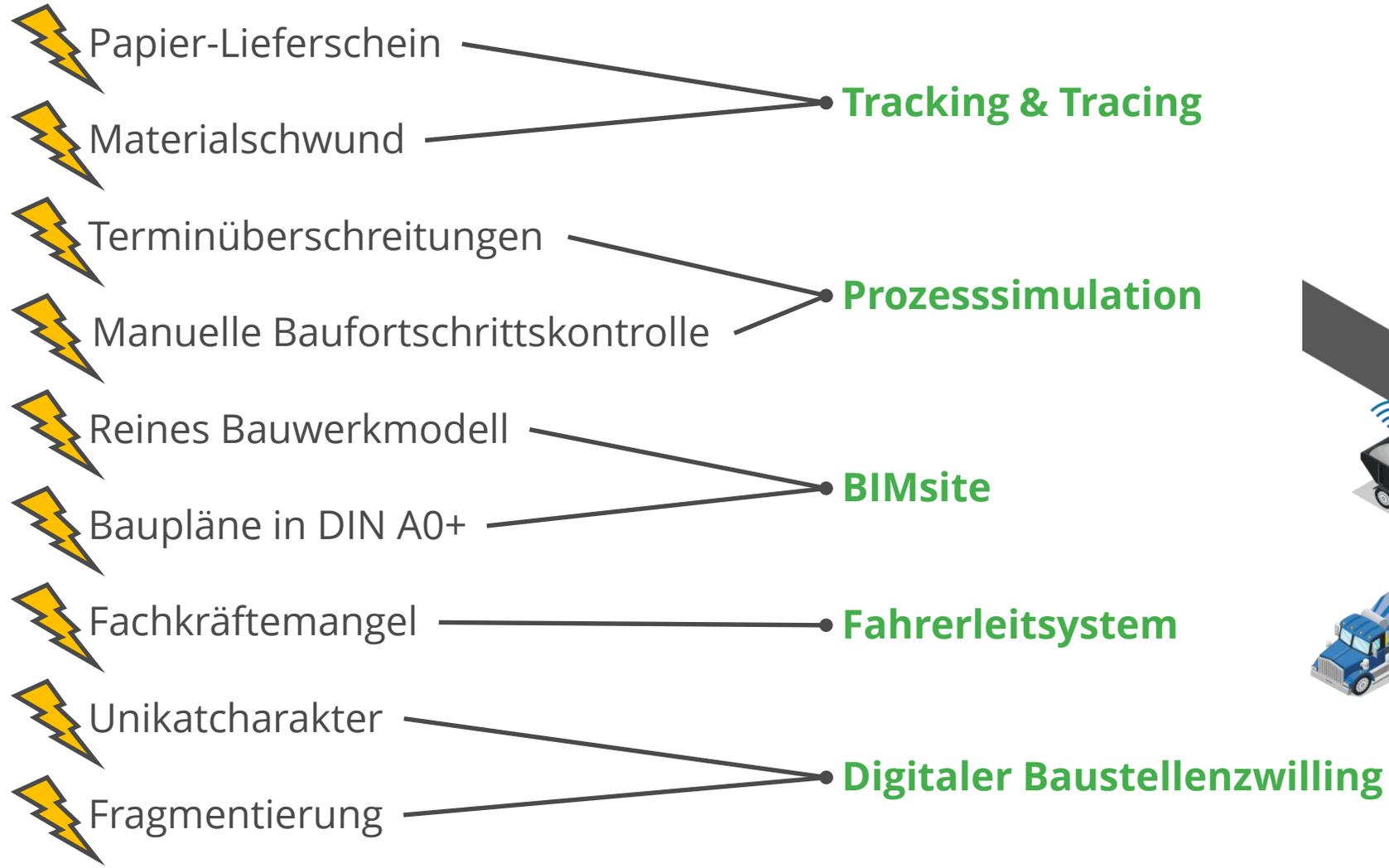


- Industrie 1.0: Mechanisierung
- Industrie 2.0: Massenproduktion
- Industrie 3.0: Automatisierung
- Industrie 4.0: Vernetzung

# Herausforderungen im heutigen Bauprozess 1.0 - 3.0



# Digitale Lösungen für den Bauprozess 4.0



# Tracking & Tracing



# Tracking & Tracing – TaT Lösungen in Bauen 4.0



Zielobjekte



Stückgüter



Schüttgüter

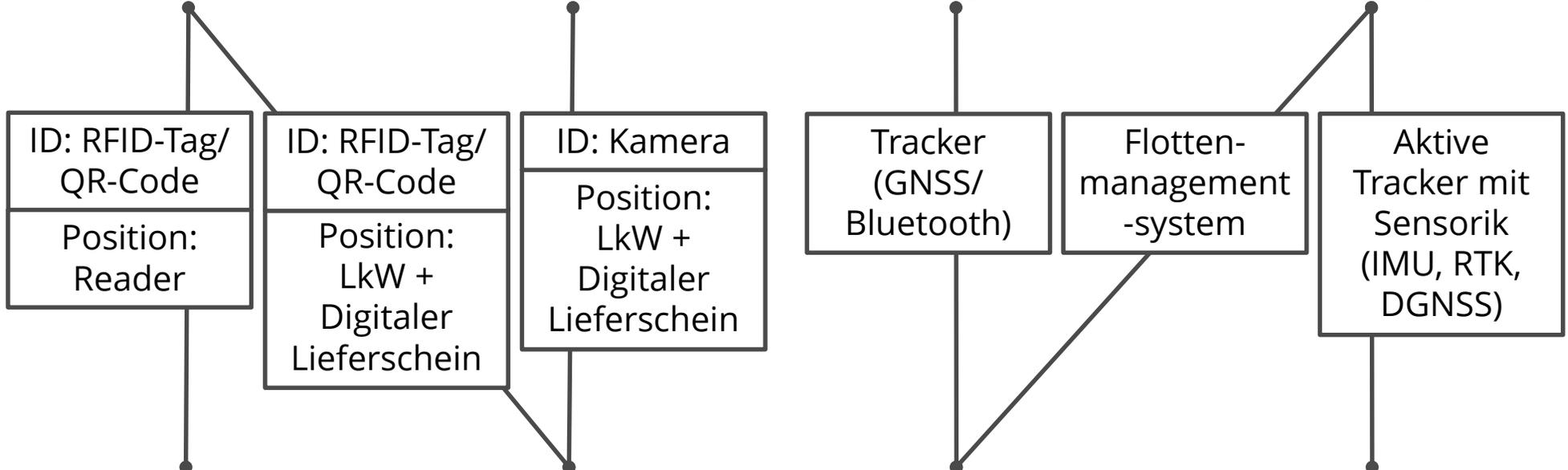


Beistellgeräte



Bau-, Anbaugeräte

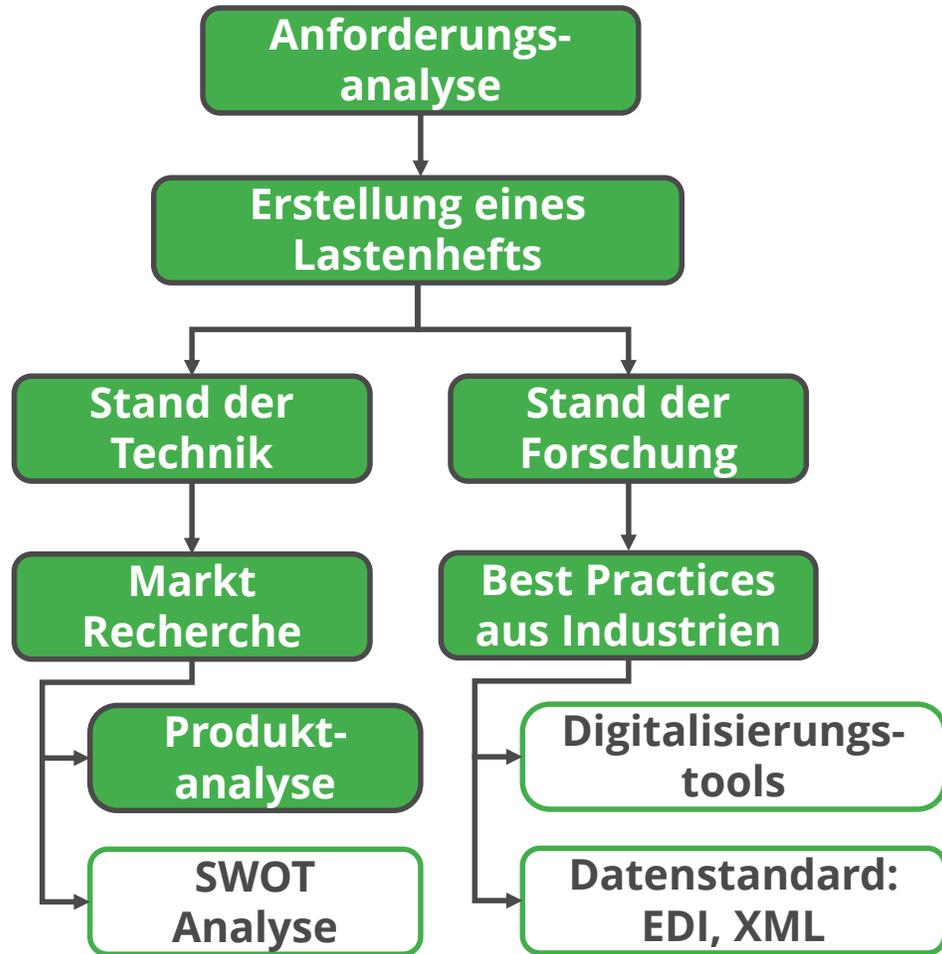
TaT Lösungen



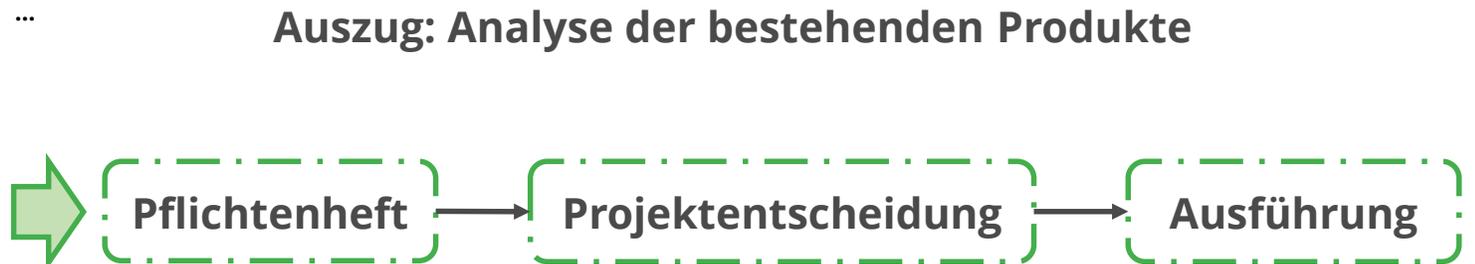
Szenarien

Bestandserfassung    Verfolgung der Lieferung    Dispositionsplanung    Erfassung der Einsatzstunden  
 Diebstahlschutz  
 Verfolgung auf der Baustelle

# Tracking & Tracing – Digitaler Lieferschien



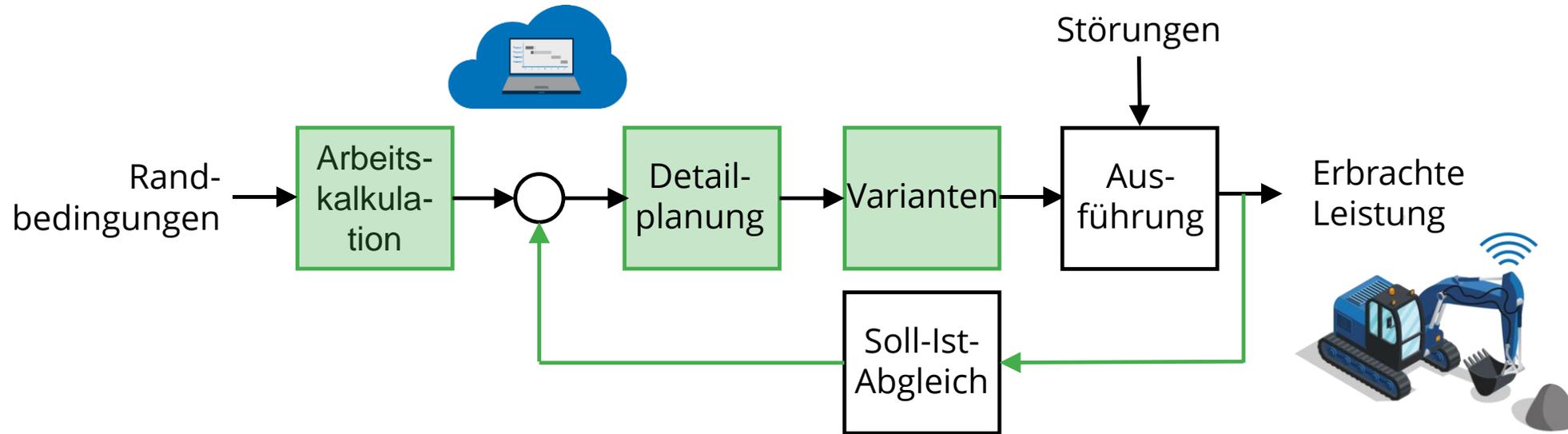
Features-Details	Visibility ERP	Acumatica Cloud ERP	In4Suite	Dynamics 365 Business Central	Focus 9	Penta Construction ERP	ERPNext	ePROM
Evaluation Number	34	80	32		50	20	8	11
CRM	1	1			1	1		1
Distribution Management		1				1	1	1
Enterprise Asset Management		1				1	1	1
Financial Management	1	1			1	1	1	1
HR Management	1	1			1	1		1
Inventory Management	1	1			1	1	1	1
Order Management	1	1				1		1
Project Management	1	1			1	1	1	1
Purchase Order Management	1	1			1	1	1	1
Reporting/Analytics	1	1			1	1	1	1
Supply Chain Management	1	1			1	1		
Warehouse Management	1	1			1	1	1	1
Bills of Material	1							
Document Management	1							
Inventory Management	1							
Order Management	1							
Production Scheduling	1							
Quality Management	1							
Quotes/Estimates	1							
Reporting/Analytics	1							



# Prozesssimulation



# Prozesssimulation – Kopplung Projekt- und Detailsimulation

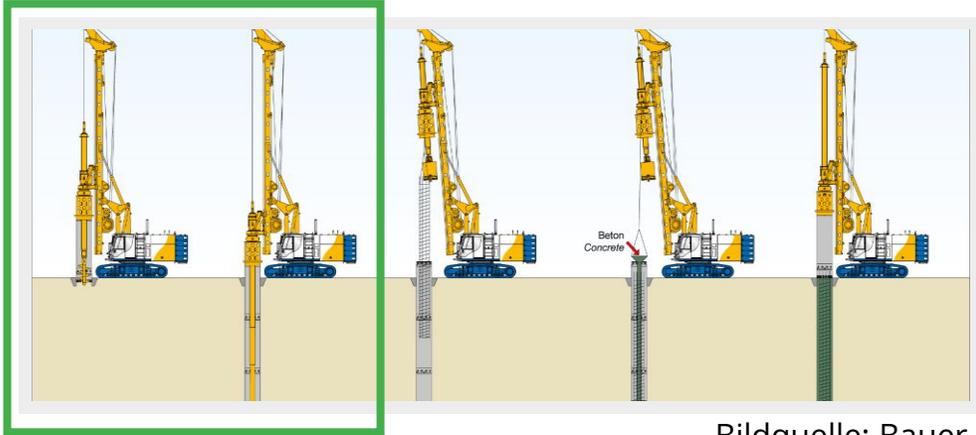


i. A. [Fis-2021]

# Prozesssimulation – Automatische Baufortschrittserfassung



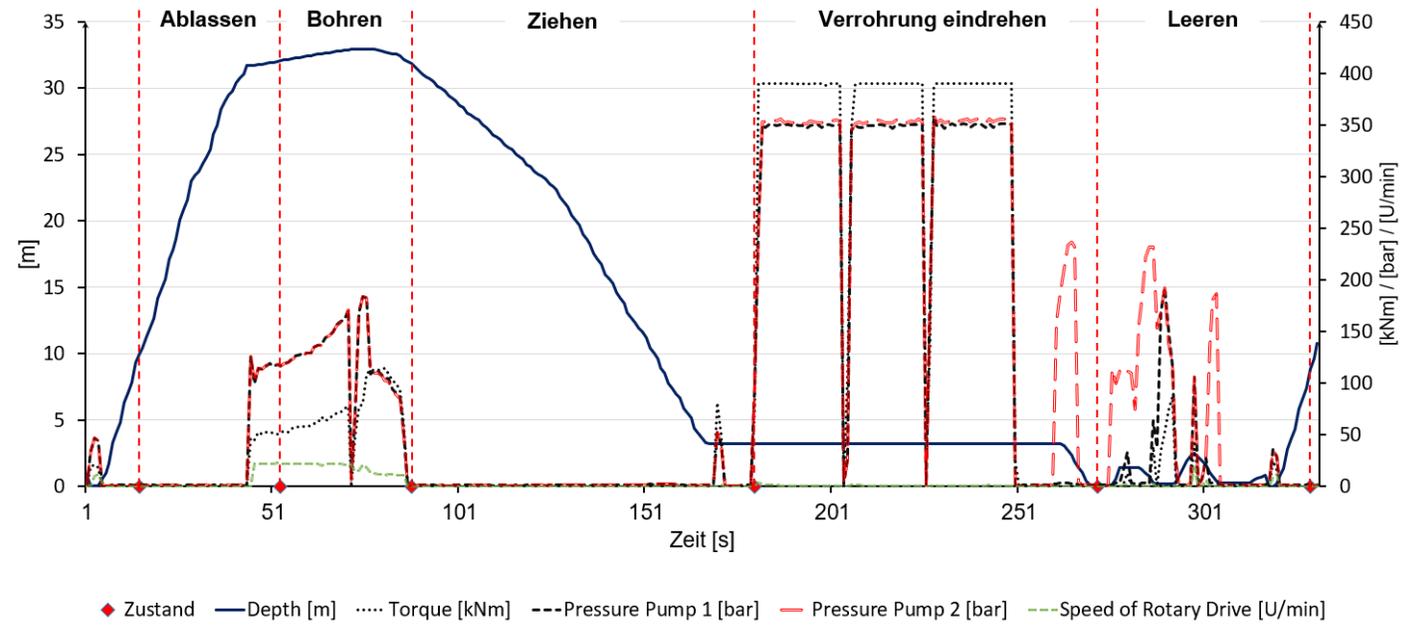
Über **Sensordaten der Maschine** lässt sich die Aktivität und damit der Baufortschritt bestimmen



Bildquelle: Bauer



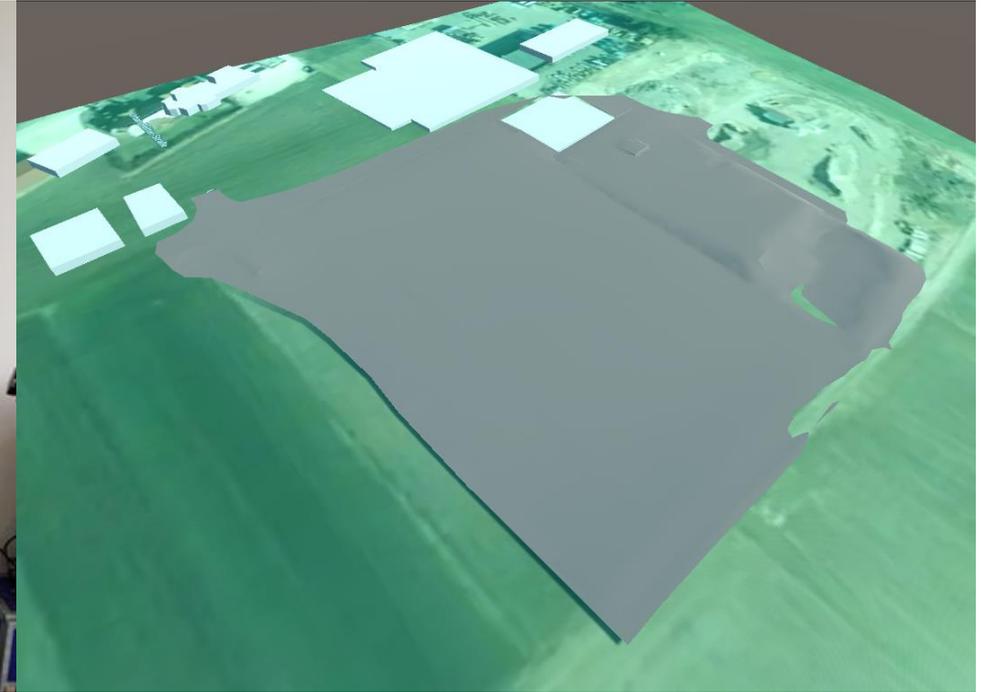
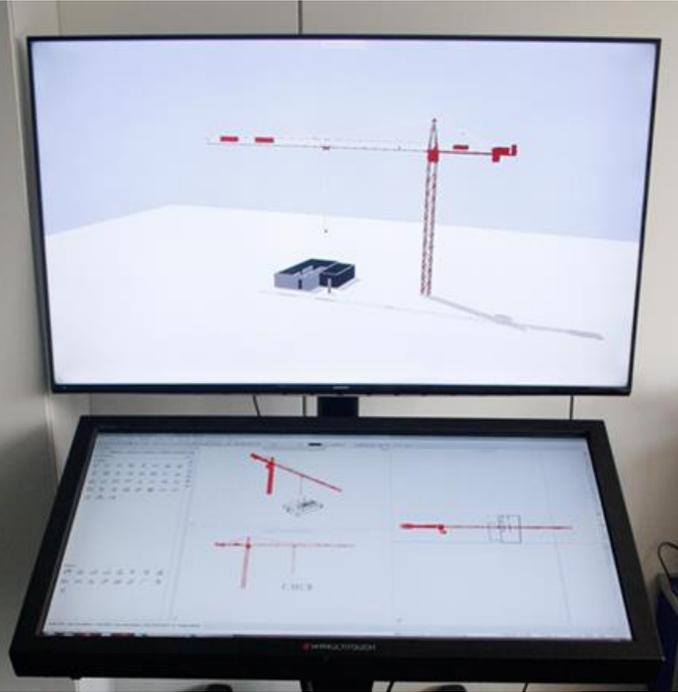
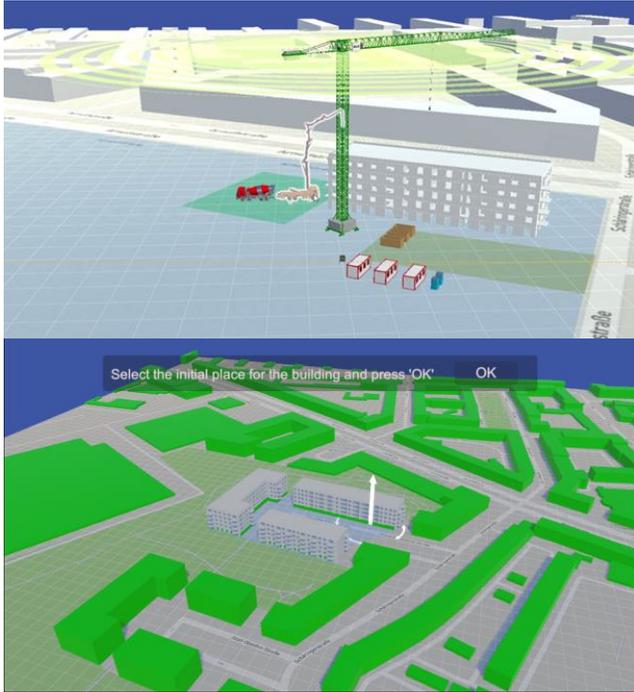
Fokus auf den Subprozess „Bohren“



# BIMsite



# BIMsite - Erweiterung des Bauwerk- zum Baustellenmodell



## Funktionen der BIMsite

- Visualisierung der Baustelle
- Einrichtung der Baustelle
- Planung des Maschineneinsatzes
- Interaktion mit digitalem Abbild
- Prüfung von Kollisionen
- Management von Layout und Flächen

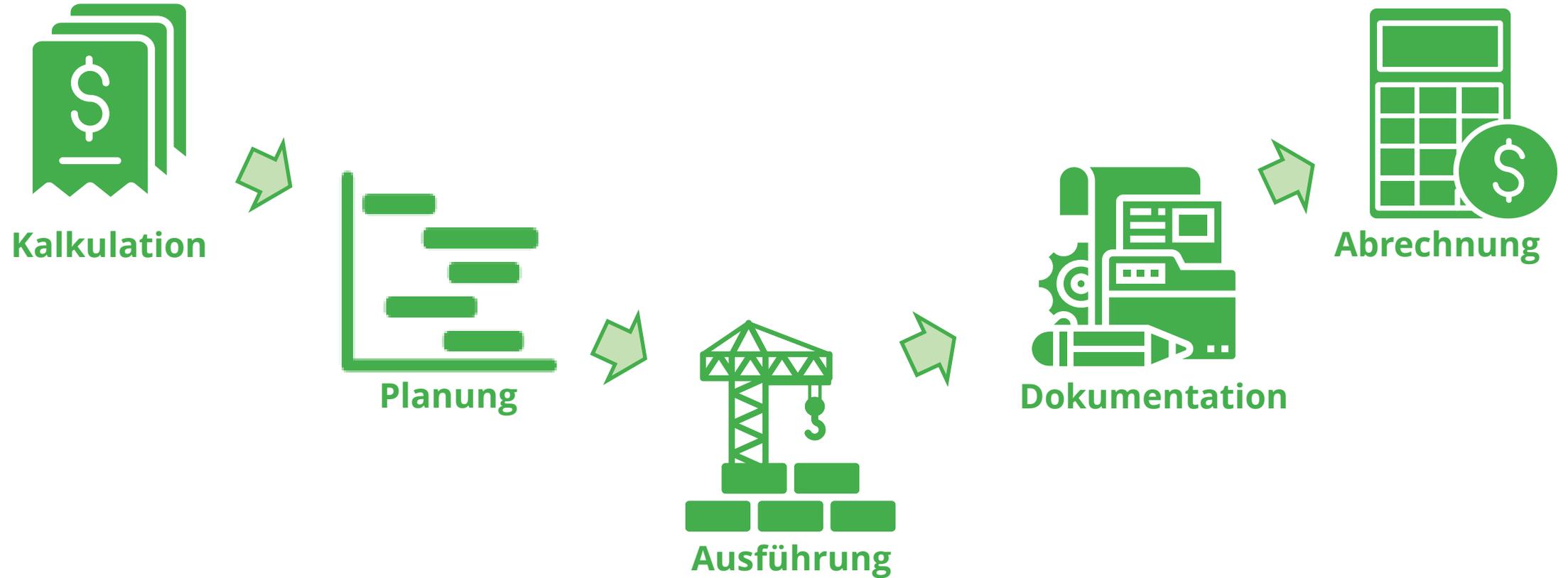
# Fahrerleitsystem



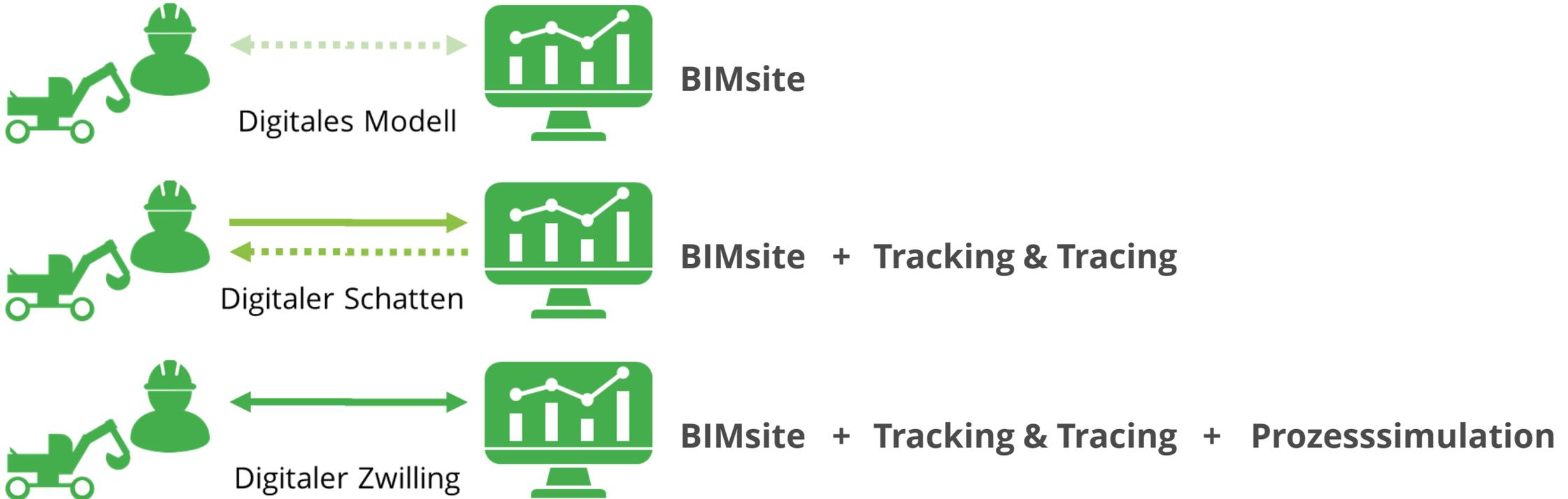
# Fahrerleitsystem - Zugang zum Digitalen Baustellenzwilling



# Digitaler Baustellenzwilling

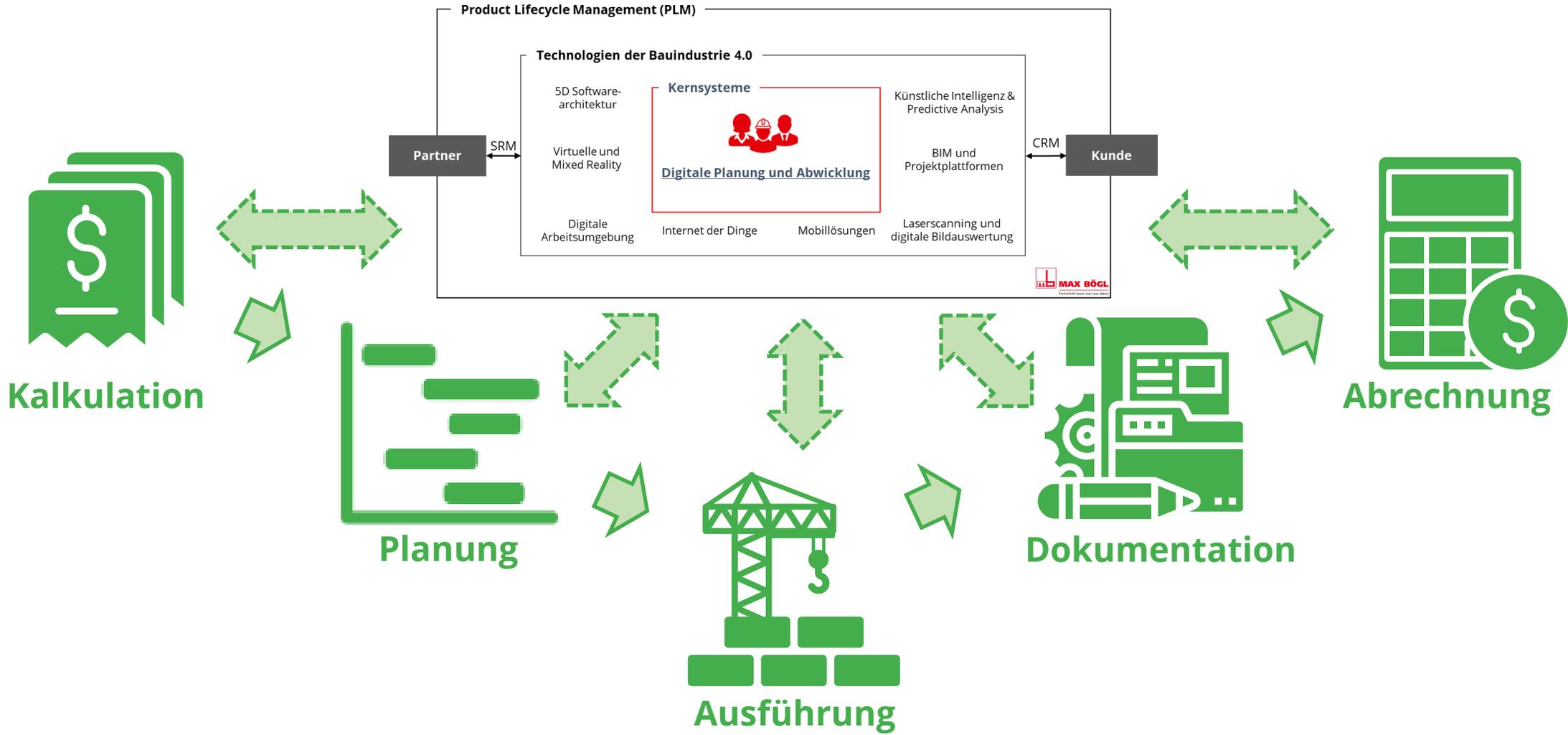


# Digitaler Baustellenzwilling - vereint alle digitalen Lösungen



- ▶ Digitales Modell
  - ▶ Digitaler Schatten
  - ▶ Digitaler Zwilling
  - ..... Manueller Datenfluss
  - Automatischer Datenfluss
- [Sch-2020]

# Digitaler Baustellenzwilling - bei MaxBögl



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



**PTKA**  
**Projektträger Karlsruhe**  
Karlsruher Institut für Technologie

## Kontakt

### **Peter Schmid**

Max Bögl Transport und Geräte GmbH & Co. KG  
Firmengruppe Max Bögl

### **Maximilian Schöberl**

Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik /  
Fakultät für Maschinenwesen /  
Technische Universität München

✉ : [max.schoeberl@tum.de](mailto:max.schoeberl@tum.de)

[Fis-2021] Fischer, A.; Li, Z.; Wenzler, F.; Kessler, S.; Fottner, J.: Cyclic Update of Project Scheduling by Using Equipment Activity Data. Manuscript accepted. In: 17th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing (2021)

[Sch-2020] Schöberl, M.; Kalla, T.; Sauermann, T.; Rimböck, F.; Kessler, S.; Fottner, J.: The Process-oriented Digital Twin of Construction Machinery, Dresden, 2020.