



BVL⁷.digital

miebach
the supply chain engineers

BVL.digital

Digital Twins in der Intralogistik

10. Februar 2021

Kamel Klibi

Miebach Consulting

Über den Referenten: Kamel Klibi



Kamel Klibi

- Direktor und Partner bei Miebach Consulting
- 25 Jahre Berufserfahrung in Supply Chain Consulting
- Mitglied des VDI-Richtlinienausschusses zur VDI 3633 – Blatt 4

Für Ihre Supply Chain Excellence

1973

Start

380

Mitarbeiter

24

Büros

51

Umsatz 2019 (in Mio. €)



Supply Chain Transformation

Ganzheitliche Supply-Chain-Optimierung basierend auf Ihren Anforderungen zur nachhaltigen Erreichung Ihrer Unternehmensziele

Engineering & Implementierung

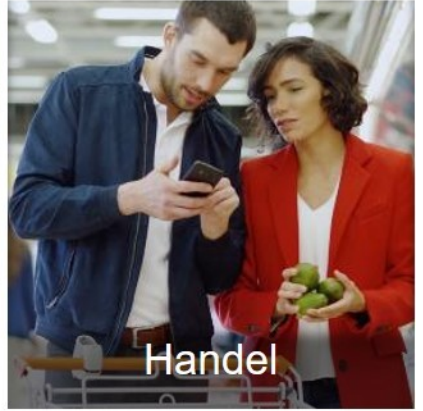
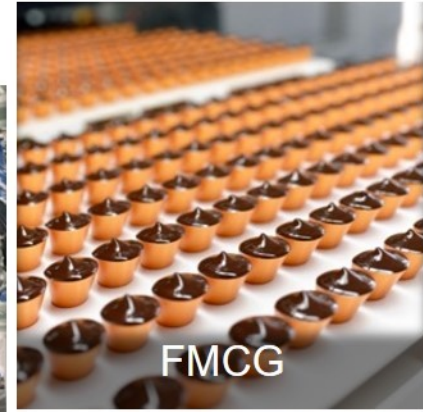
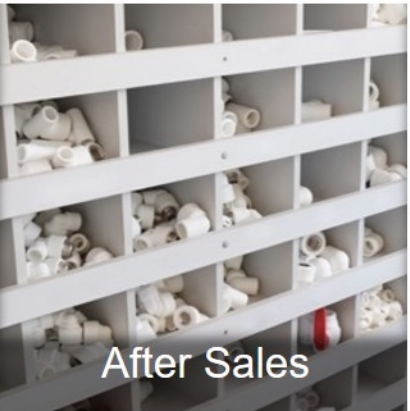
Unabhängige Planungsunterstützung für die unterschiedlichsten Automatisierungsanforderungen

Operational Excellence

Innovative und maßgeschneiderte Lösungen zur Effizienzsteigerung in Ihrem Unternehmen

Erfahrung in Ihrer Branche

Transfer von Wissen und Trends in allen Branchen



**DIGITAL
DISRUPTION**

Digital Twins in der Intralogistik

**BIG
DATA**

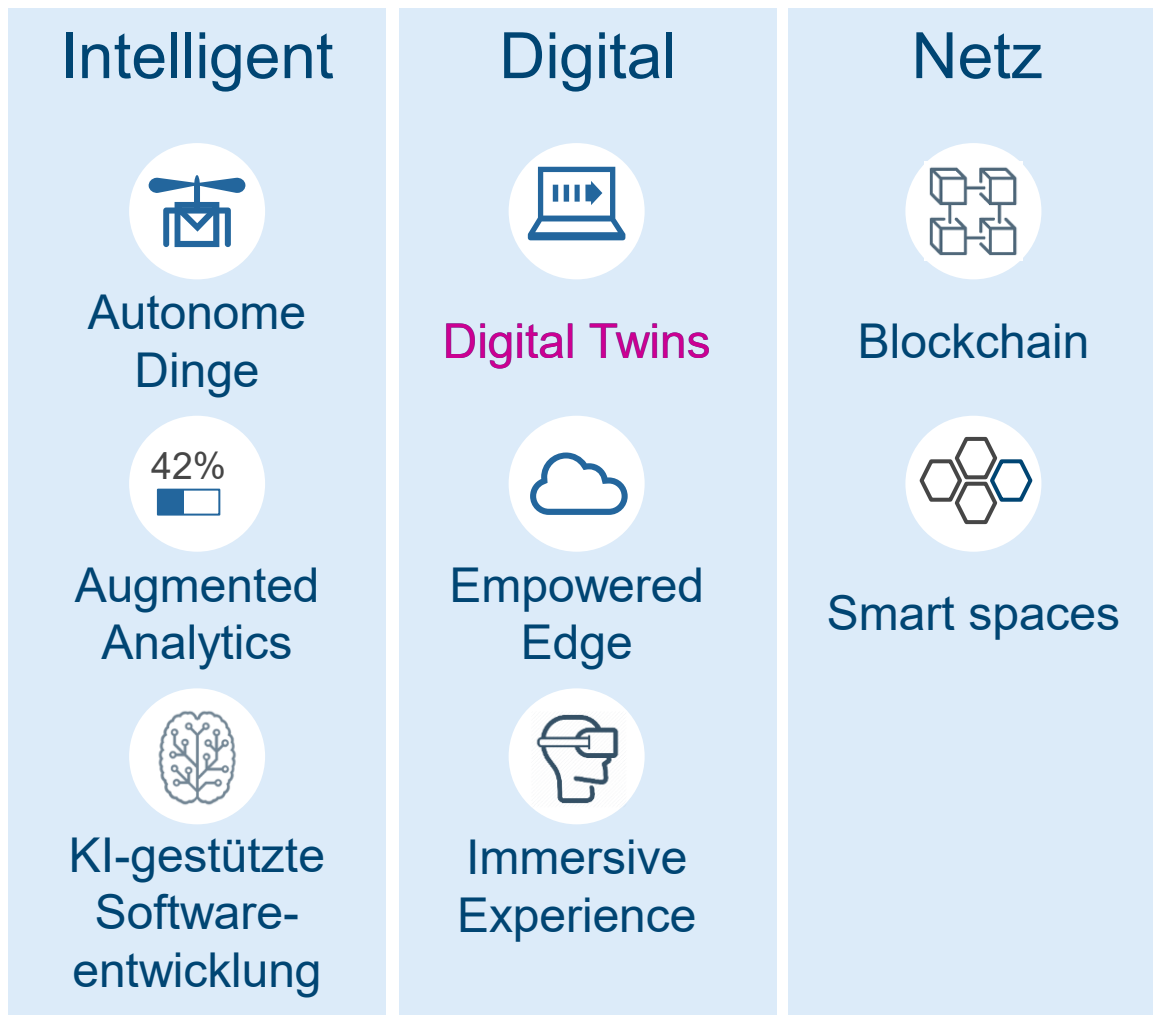
Ai



IOT



13 Prozent der Unternehmen arbeiten bereits mit Digital Twins, Tendenz steigend



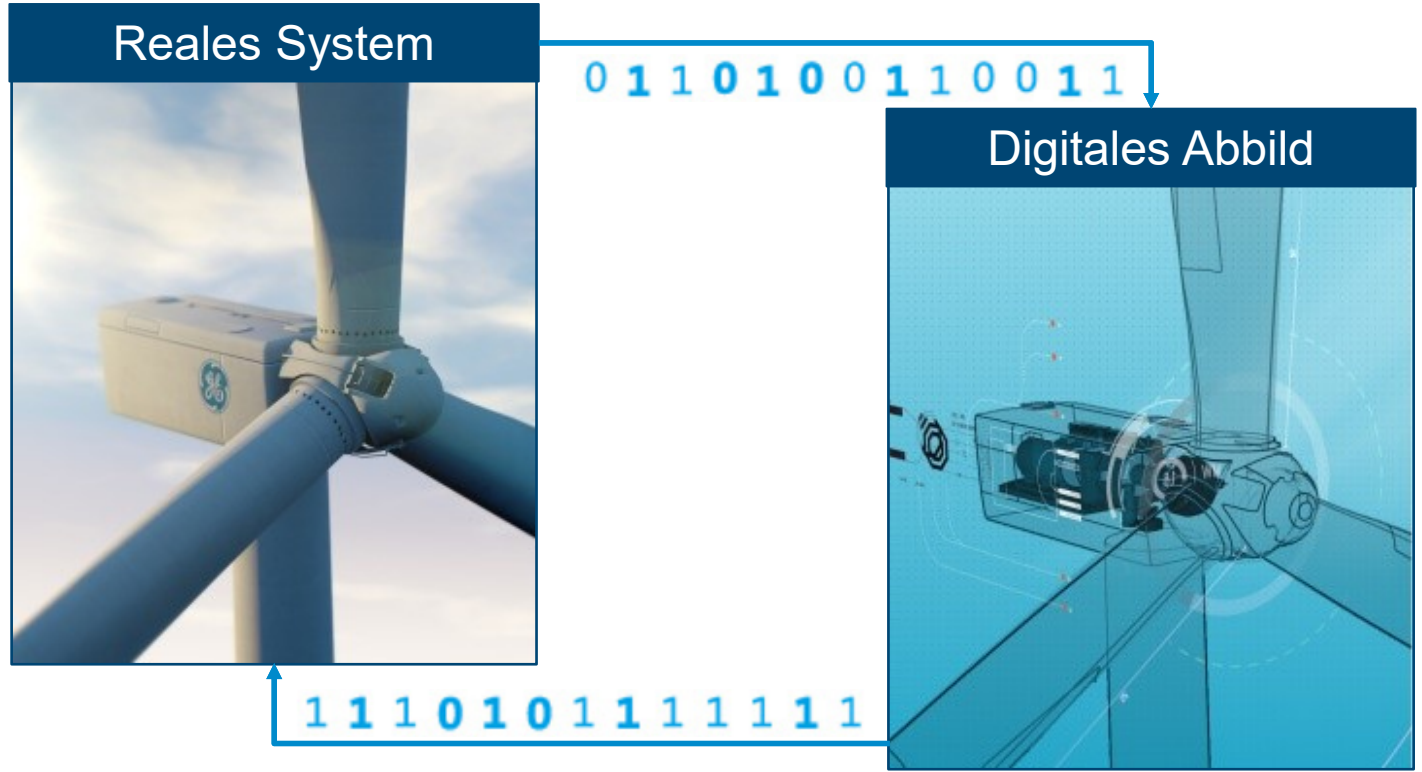
Quelle: Gartner

Unternehmen würden künftig auch **digitale Zwillinge** ihrer eigenen Organisation entwickeln. Solche dynamischen Modelle könnten dabei helfen, Geschäftsprozesse effizienter zu gestalten und Abläufe auf eine verbesserte Reaktionsfähigkeit zu trimmen.

Das Marktforschungsinstitut Gartner hat in China, Deutschland, Großbritannien, Indien, Japan und den USA insgesamt 599 Unternehmen mit einem Jahresumsatz ab 50 Mio. US-Dollar befragt.

62% der Unternehmen planen entsprechende Projekte

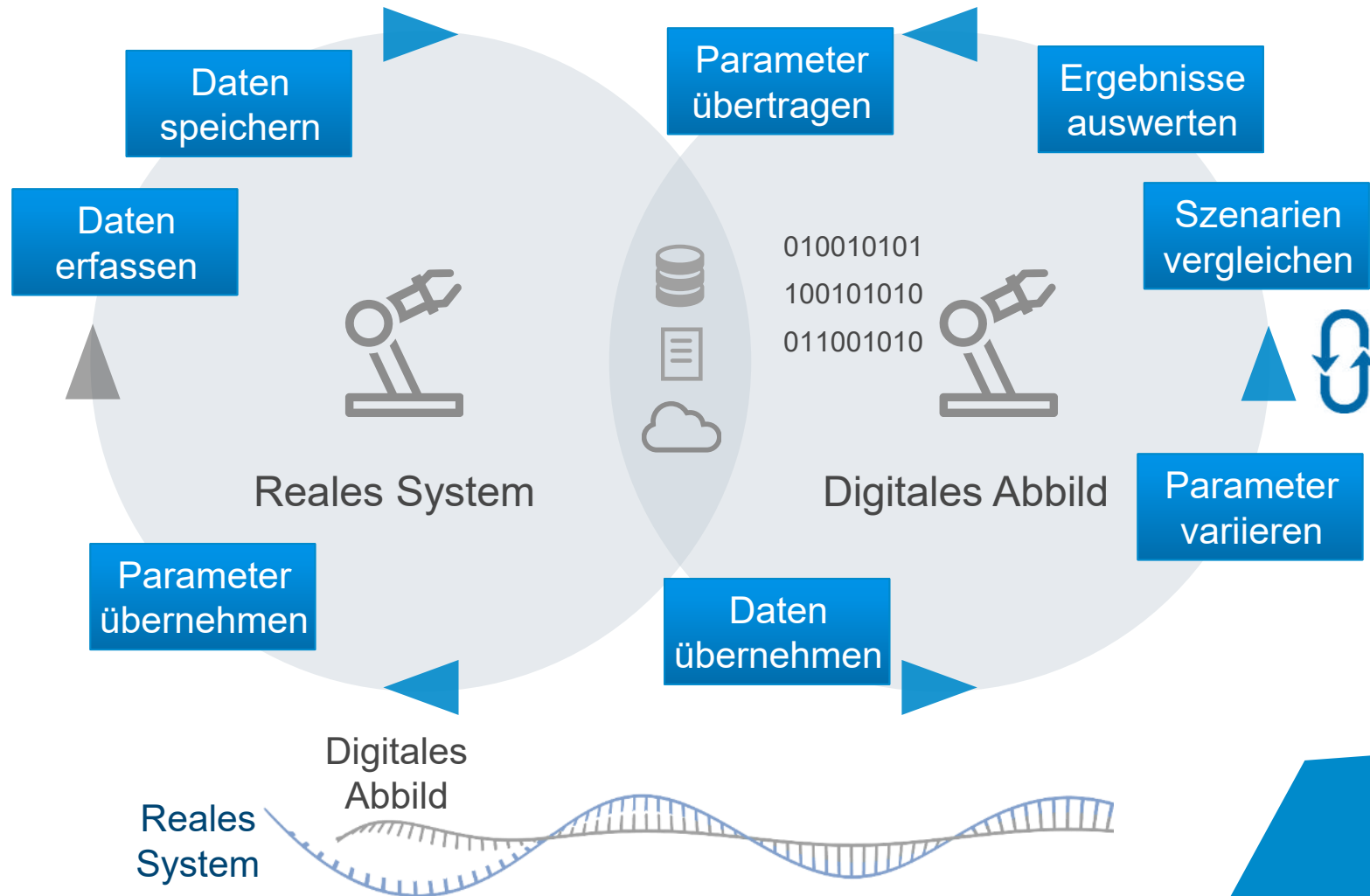
Digital Twins sollen Effizienz, Sicherheit und Transparenz von Prozessen erhöhen



Ein „**Digitaler Zwilling**“ ist ein virtuelles Abbild eines materiellen oder immateriellen Objekts aus der realen Welt. Das kann eine Produktionsstätte in der Industrie oder ein Logistikzentrum sein, oder auch eine ganze Stadt.



Der digitale Zwilling lässt sich allgemein als das virtuelle Abbild eines Gegenstands beschreiben



Lässt die Definition also offen, was genau den digitalen Zwilling konstituiert, dann formuliert sie ihr **Nutzenversprechen** umso deutlicher.

Die Kopplung von realer und virtueller Welt geschieht dabei durch einen **softwaregestützten Datenaustausch**.

Es geht dabei nicht darum, lediglich Daten zu sammeln, sondern diese zu konsolidieren und zu nutzen!

Der Einsatz von digitalen Zwillingen verbessert Logistikabläufe deutlich

Motivation und Potenziale des Digitalen Zwillings

Descriptive Analytics

- Was ist passiert?**
- Reporting
 - Dashboards

Diagnostic Analytics

- Warum ist es passiert?**
- Datenanalysen
 - Visuelle Analysen

Predictive Analytics

- Was wird passieren?**
- Vorhersagen
 - Statische Modell
 - Data Mining

Prescriptive Analytics

- Was sollten wir tun?**
- Simulation
 - Optimierung
 - Künstliche Intelligenz

Digitaler Zwilling
(Schatten + virtuelle Sensoren)



Potenzial des Digital Twins

Unübertroffene **Möglichkeiten** des Digitalen Zwillings:

- Verfolgung
- Optimierung
- Überwachung
- und Diagnose von Objekten und Systemen

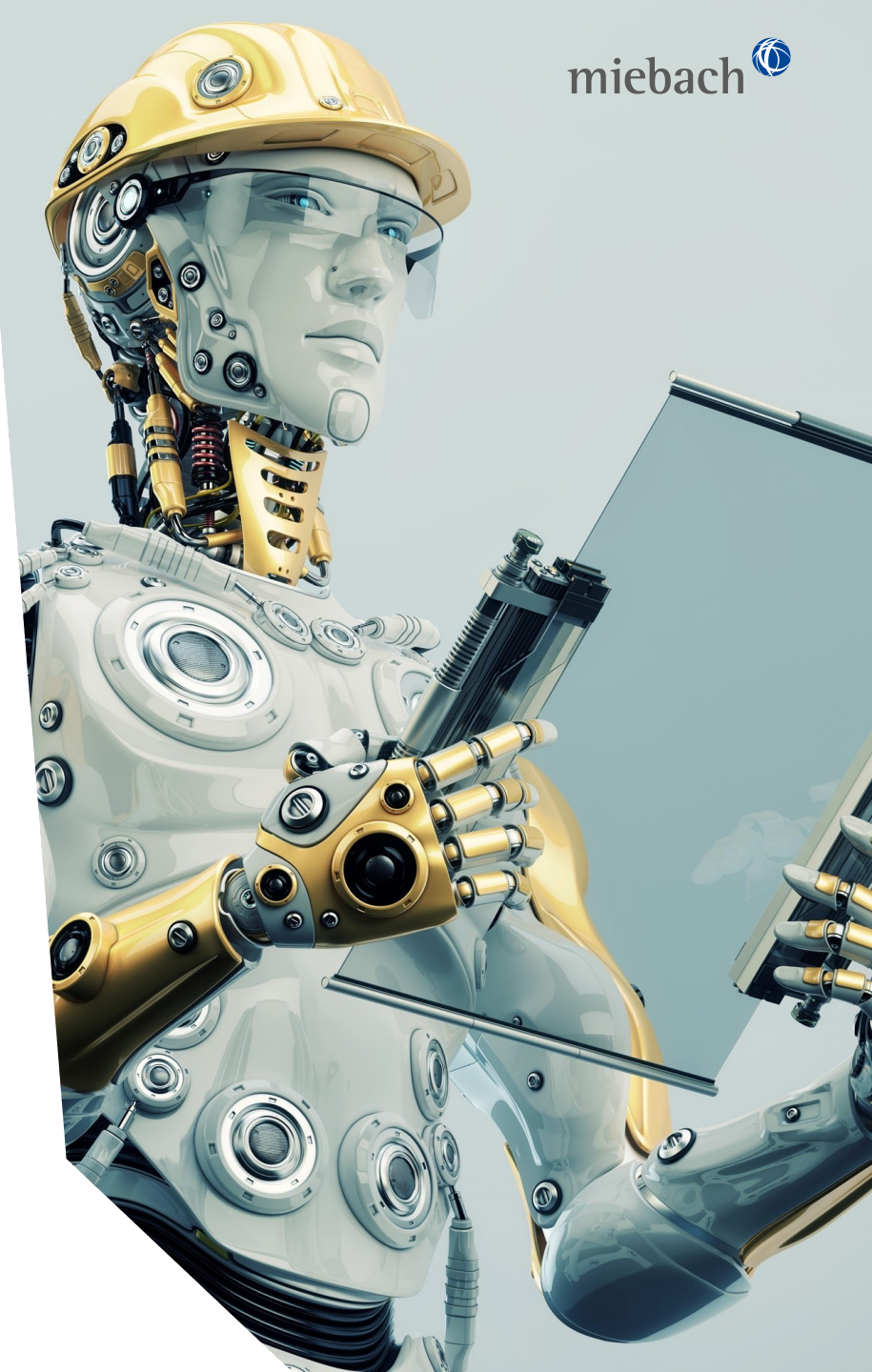
Potenzial: Erweiterung von Lieferketten um **eine datengesteuerte**

- Entscheidungsfindung
- Zusammenarbeit
- Optimierung von Geschäftsprozessen und
- neue Geschäftsmodelle

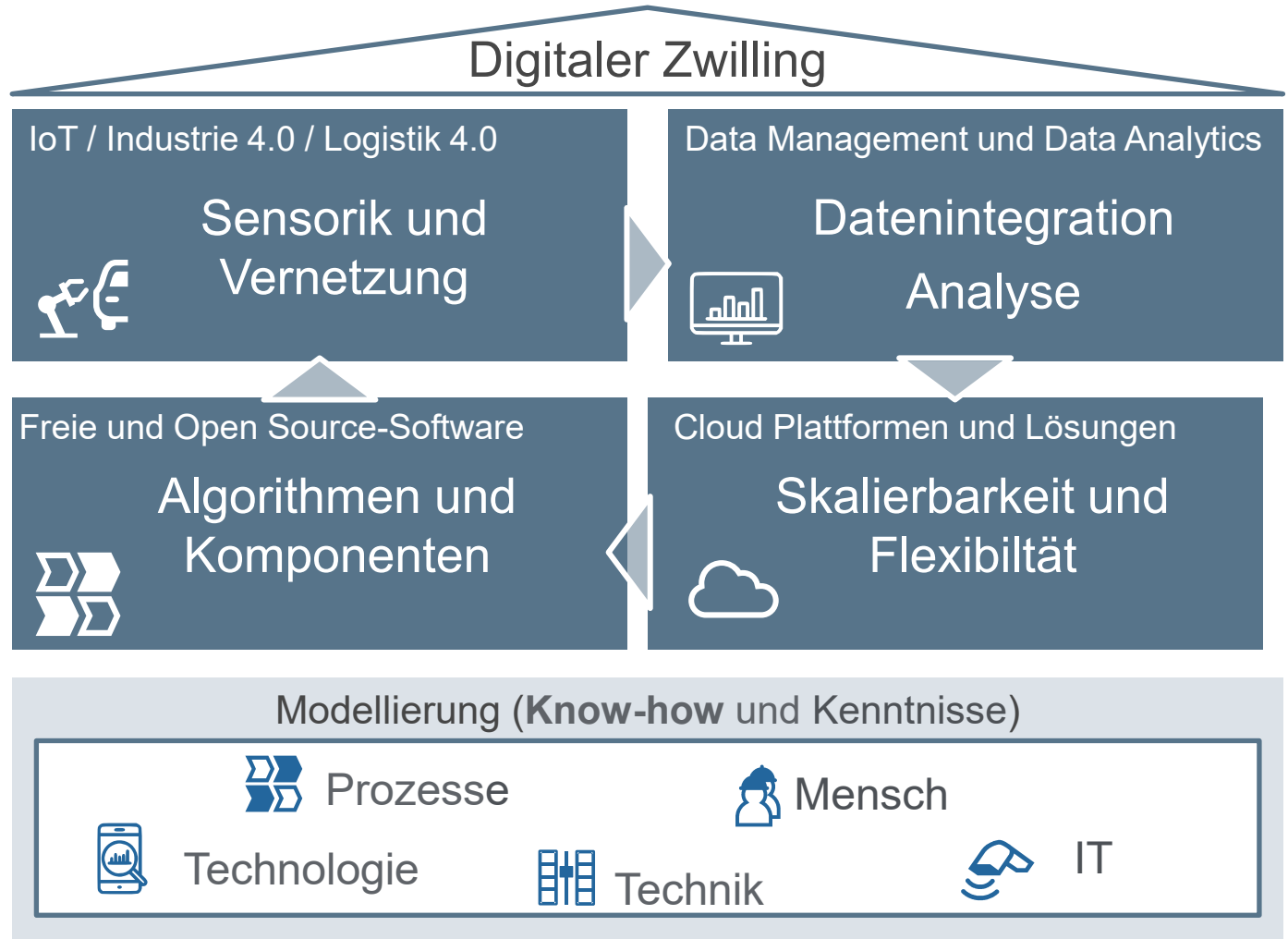
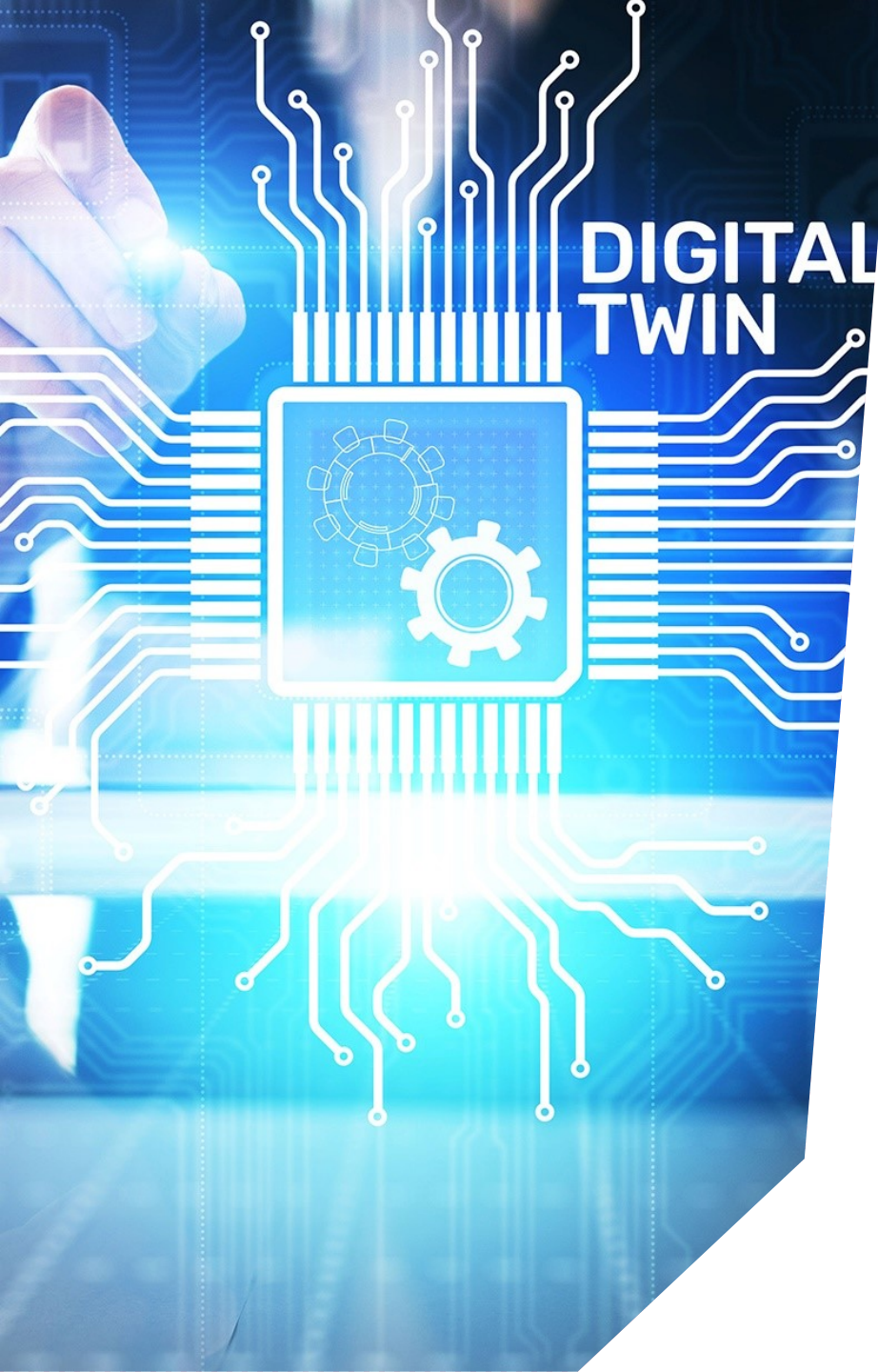
Einsatzgebiete des Digital Twins

Die **Einsatzgebiete** des Digital Twin:
Vom Produktlebenszyklus bin hin zur Lieferkette:

- Forschung,
- Produkt-, Produktionsmittel- und Anlagenentwicklung,
- Produktion,
- Logistik,
- Supply Chain
- Verkehrswesen
- Wartung



Dafür sind mehrere Entwicklungen verantwortlich



Digitale Zwillinge sind so unterschiedlich wie reale Zwillinge: auf den Kontext kommt es an

- ✓ Ein digitaler Zwilling (Digital Twin) ist **ein virtuelles Abbild** eines geplanten und existierenden Physischen Objekts
- ✓ Digitale Zwillinge machen **"Was-wäre-wenn"-Analysen** im virtuellen Raum möglich und erlauben dessen Simulation, Steuerung und Verbesserung
- ✓ Digitale Zwillinge lassen sich nicht nur für einzelne Objekte, sondern auch für **ganze Netzwerke** nutzen.
- ✓ Digitale Zwillinge, bzw. die dahinterstehenden Modelle, ermöglichen bei komplexen Vorhaben **ein gemeinsames Problemverständnis** von Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen
- ✓ Sensorik und smarte Technik liefern die **Echtzeitdaten** über den gesamten Lebenszyklus des Produkts und über die Wertschöpfungskette



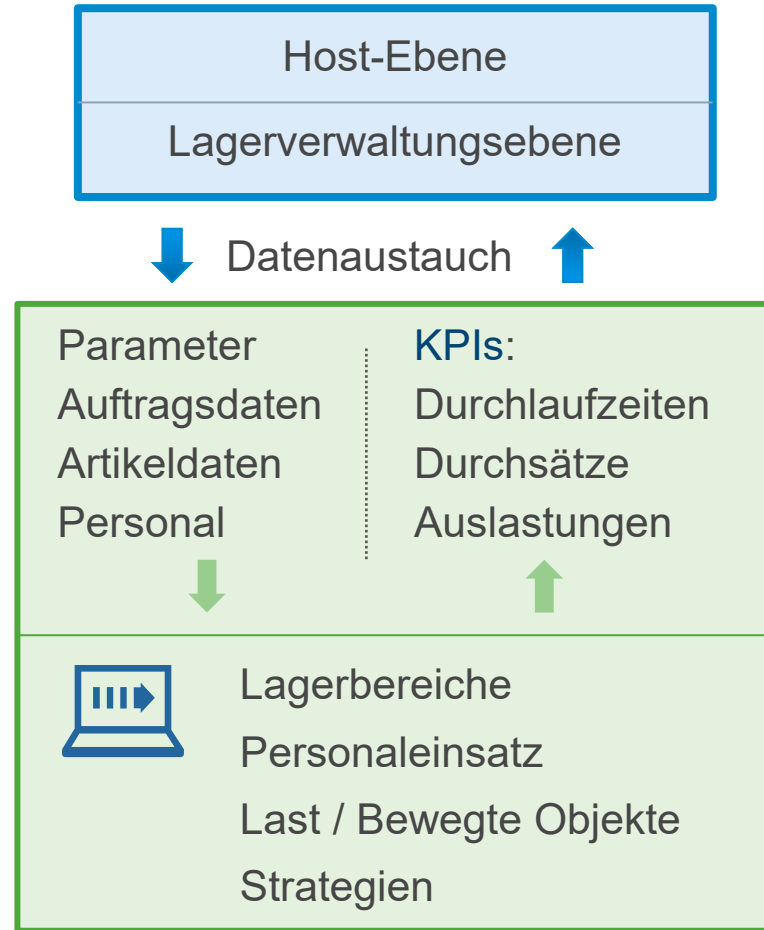
Case Study

Motivation des Digital Twin

Wäre es nicht praktisch...

...Optimierung durch Parametervariation und Was-wäre-wenn-Szenarien für Anlagen, Systeme und Prozesse erstellen zu können, **bevor** Sie tatsächlich Ressourcen für die reale Umsetzung nutzen?

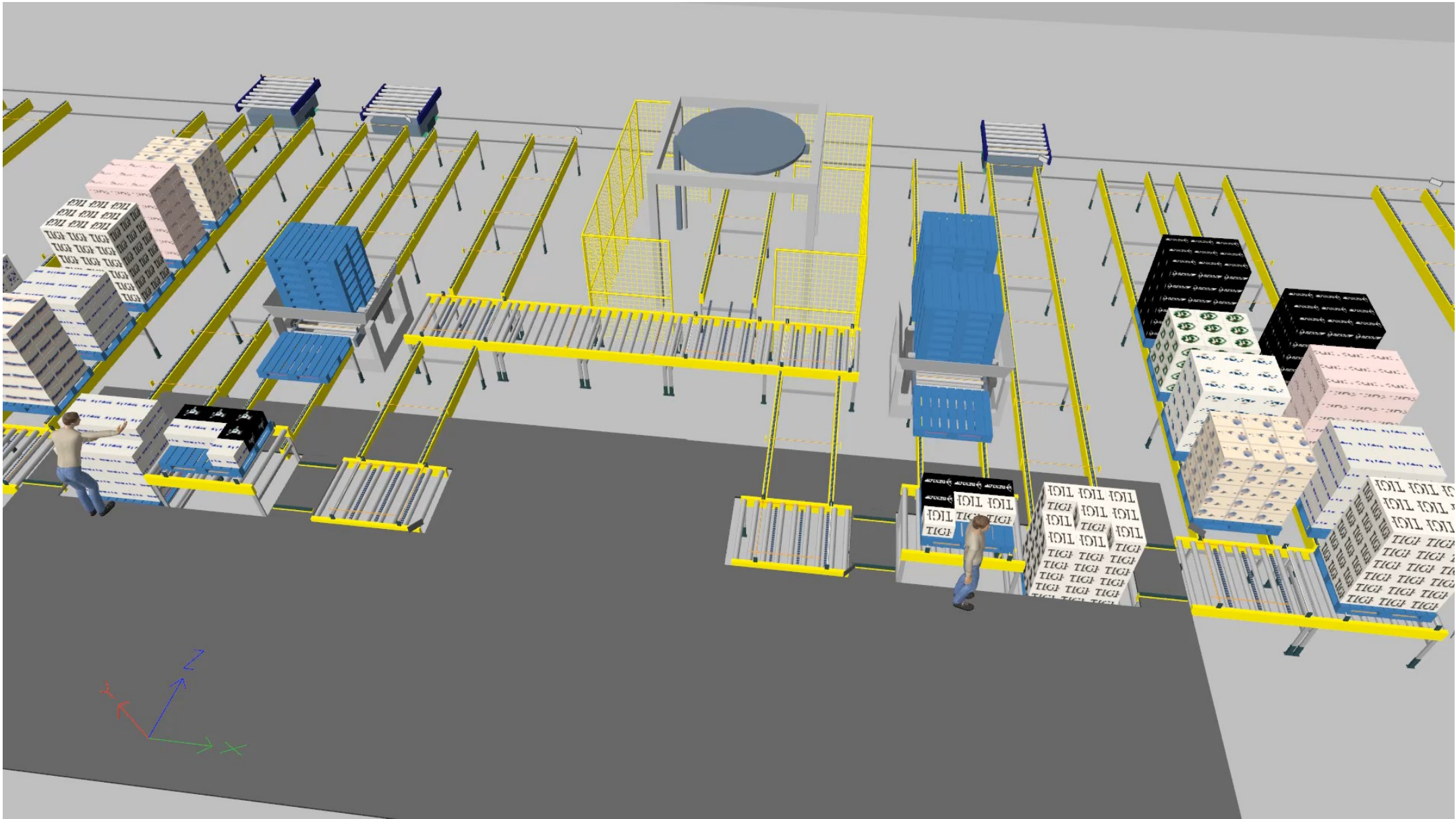
Auftragssteuerungen, Zeit- und Ressourcenplanung leicht gemacht - Unterstützung durch Simulation



Modell läuft im Hintergrund (kein Expertenwissen)!

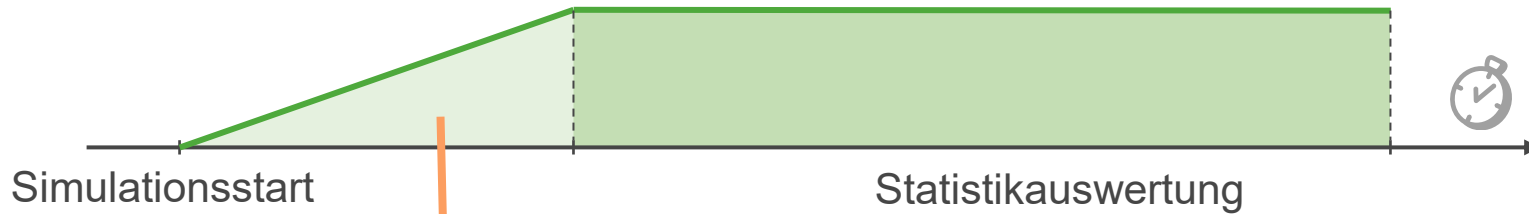
Ziel ist die Integration aller wesentlichen Daten und Parameter in das Modell, so dass eine Szenario-Planung ermöglicht wird.



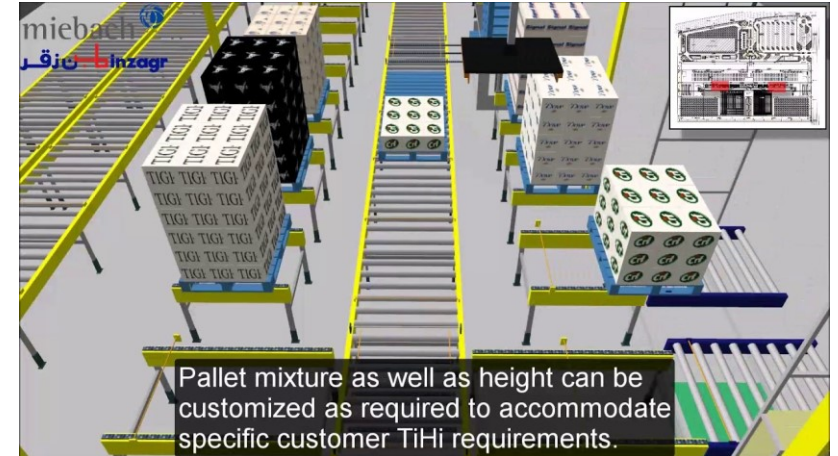


Das Simulationsmodell wird vor dem Start mit realen IST-Daten über das System zur Initialisierung versorgt

1 Startzustand der Simulation nicht einem eingeschwungenen Zustand



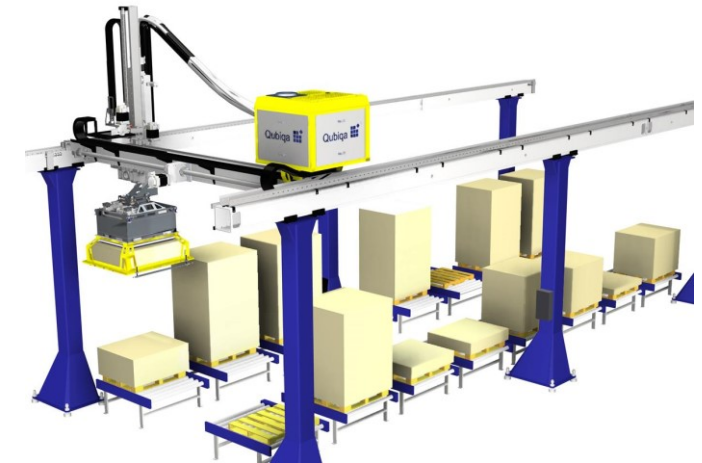
Vorlauf: Einschwingung und Befüllung des Systems



2 Startzustand des **digitalen Zwillings** mit einem eingeschwungenen Zustand



Die Initialisierung beeinflusst die Qualität und Validität der Ergebnisse.



Digitale Zwillinge bieten unübertroffene Möglichkeiten zur Überwachung, Diagnose und Optimierung von Prozessen sowie Arbeitsabläufen

jetzt

Ex Post Analyse

- Überprüfung Ex Post und kontinuierliche Verbesserung
- Untersuchung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen
- Analyse von Auslastungen, Produktivitäten, Durchlaufzeiten, Wartezeiten, etc.
- Analyse der Veränderungen von Produktivitäten

Ex Ante Betrachtung

- Virtueller Leitstand – Nutzung für zukünftige Prognosen im laufenden Betrieb, bspw. Verändertes Mengengerüst, Hochlauf, Anteil 1-Stück-Aufträge
 - Planung und Steuerung des operativen Betriebs
 - Batchplanung oder Optimierung der Strategien
 - Personaleinsatzplanung - Verschiebung von Ressourcen und Analyse der Auswirkungen
 - Analyse der Ausfallzeiten aufgrund von geplanten Unterbrechungen für Wartungsarbeiten
- Systematische Veränderung der Parameter führt zu höherer Effizienz und geringeren Kosten



Datenqualität ist das „Gold der Zukunft“ – nur damit wird der Digitale Zwilling für die Operative zum Planungs-/Steuerungstool

und dann kam die Realität

- **Ist-Zustand weicht permanent von den Daten** in den System ab!
- Nicht nachvollziehbare, unvollständige **oder fehlende Dokumentation**

→ Falsche Rückschlüsse und Entscheidungen

Bessere Datenqualität und -verfügbarkeit
= bessere Planung und Steuerung



Der digitale Zwilling ist die Schlüsseltechnologie zur Digitalisierung sowie für Ihre Supply Chain

... im operativen Betrieb

- ✓ Einsatz als Prognosewerkzeug
- ✓ Auftragssteuerungen sowie Zeit- und Ressourcenplanung
- ✓ Prozessoptimierungen und -anpassungen wie die Integration neuer Produkte oder neue Kunden
- ✓ Änderungen von Schichtmodellen und der Organisation
- ✓ Auswirkungen von geplanten und ungeplanten Betriebsunterbrechungen

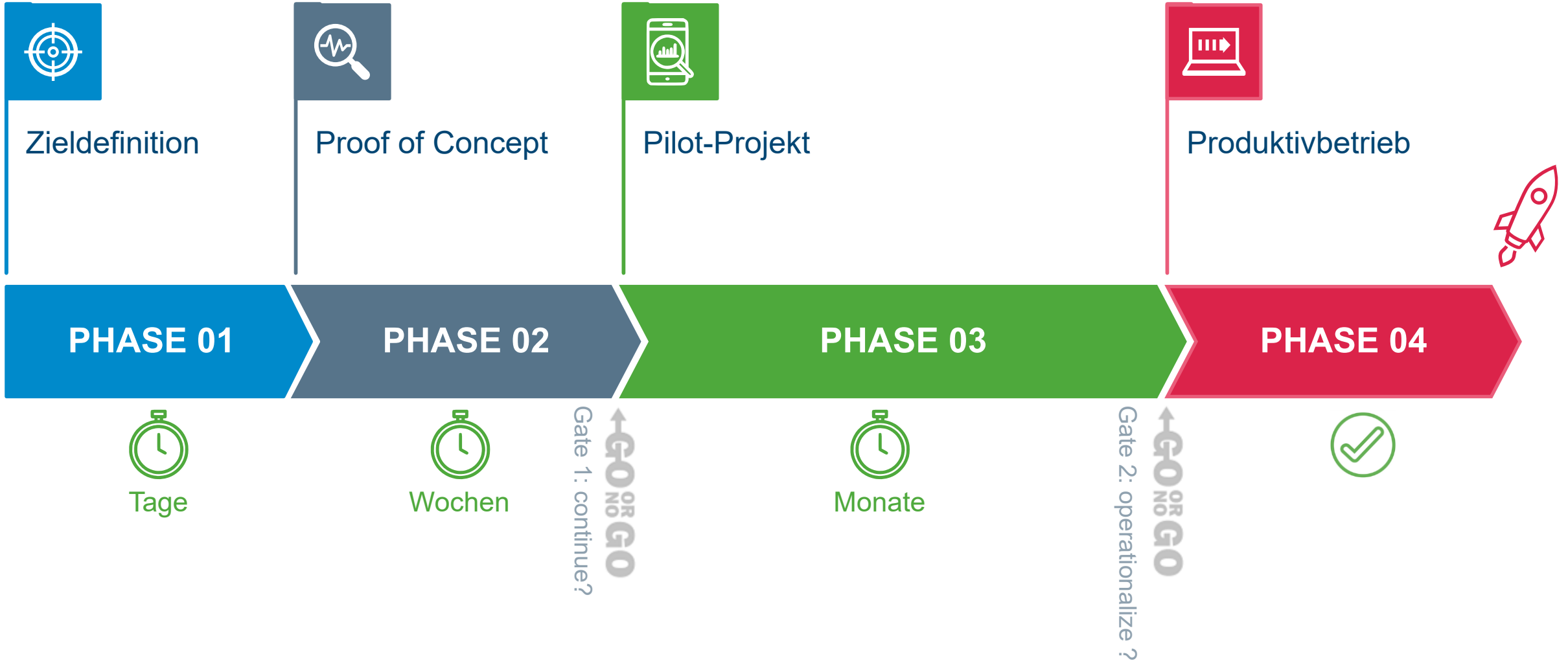


Es sind viele Fragen offen ...

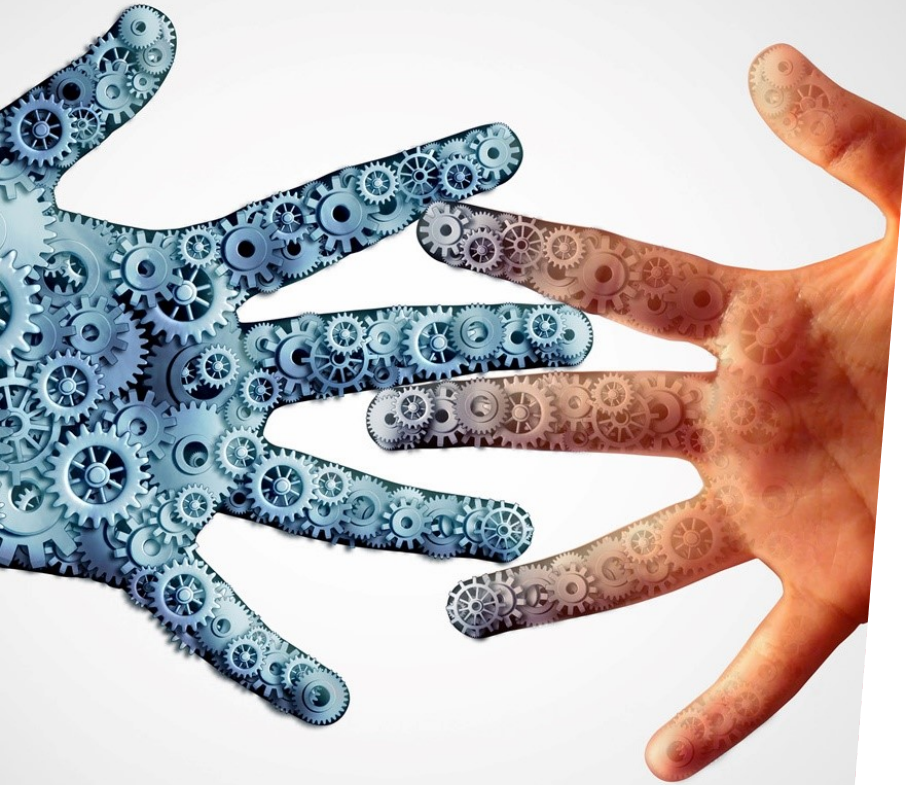
- ? Ist mein System bereits mit Sensortechnologie ausgestattet?
- ? Wie viele Daten brauche ich?
- ? Ist eine Echtzeitüberwachung notwendig oder reichen Daten, die zu einzelnen Zeitpunkten erhoben werden?
- ? Es gibt so viele Modelle, Datenformate, Protokolle, Plattformen und Technologien... welche eignen sich für meine Use Cases?
- ? Wo kann ich konkret starten?
- ? Sollen wir strategisch eher existierende Lösungen vom Markt kaufen oder wir uns einen eigenen Zwilling bauen sollten?
- ? ...

Digitaler Zwilling – wie Sie Ihre Zukunft in der Logistik planen

Der Schritt in die Zukunft ist mit einem überschaubar Aufwand möglich



Digitale Zwillinge sind ein wichtiger Teil des Industrie-4.0-Gedankens:



Die Erstellung eines umfassenden Digitalen Zwillings für komplexe Anlagen ist mittlerweile wirtschaftlich vertretbar!

Für einzelne Projektphasen gibt es schon Ansätze mit hohem Mehrwert.

Miebach Consulting – The Supply Chain Engineers



Kamel Klibi

Direktor Retail & Fashion
Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 27 39 92 - 25

Mobil: +49 173 6764 602

klibi@miebach.com

Miebach Consulting GmbH

www.miebach.com

Untermainanlage 6
60329 Frankfurt/Main
Tel.: +49 69 273992-0
Fax: +49 69 273992-20

Katharinenstraße 12
10711 Berlin (Halensee)
Tel.: +49 30 893832-0
Fax: +49 30 893832-90

Balanstraße 69b
81541 München
Tel.: +49 89 2444210-0
Fax: +49 89 2444210-11

Miebach Consulting Gruppe:

Bangalore, Barcelona, Berlin, Bogotá, Buenos Aires, Dammam, Dubai, Frankfurt, Gliwice, Guatemala City, Indianapolis, Leuven, Lima, Madrid, Mailand, Mexico City, Montreal, München, Oxford, Paris, Santiago de Chile, São Paulo, Shanghai, Zug