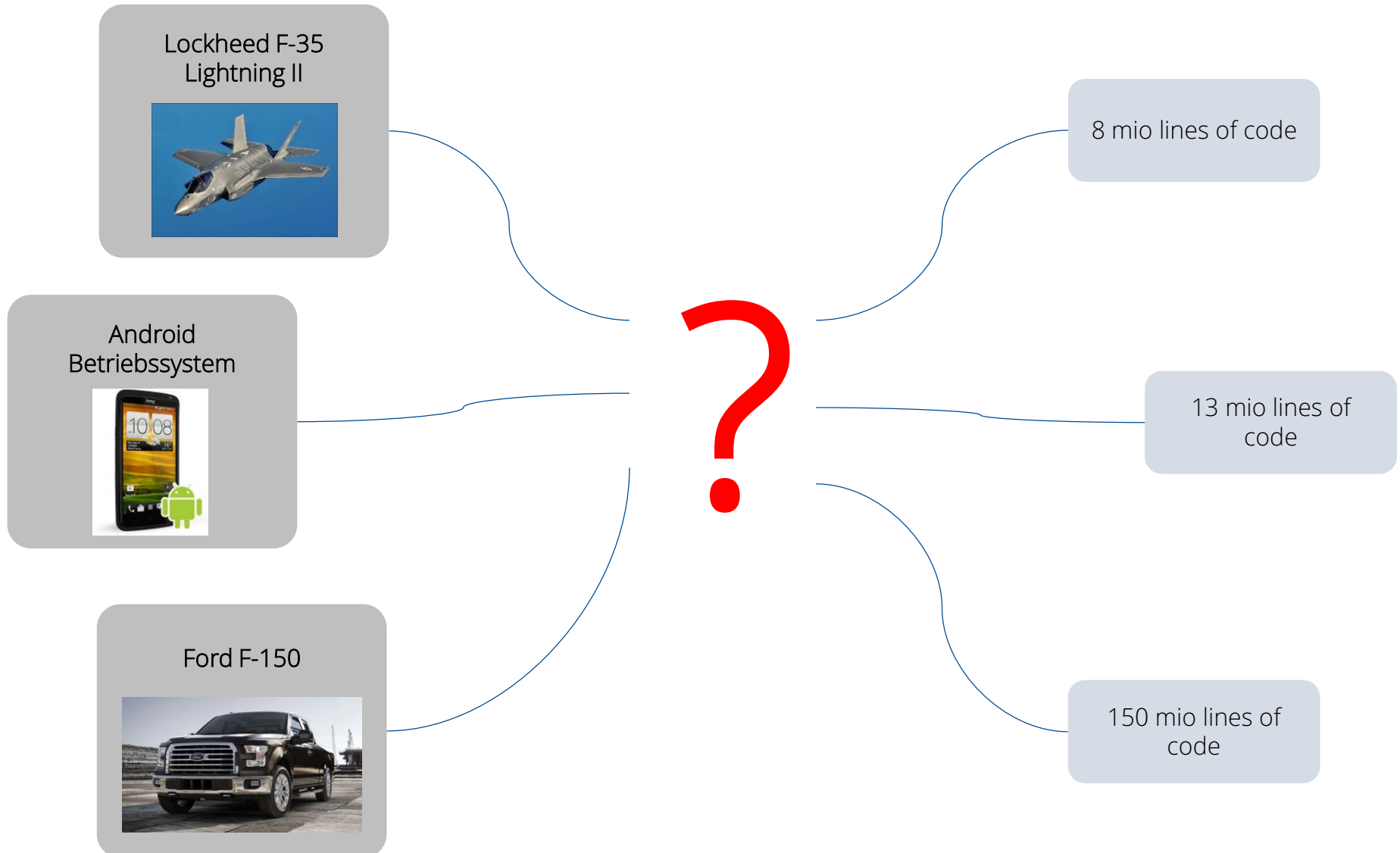


# Logistik 4.0 und Digitalisierung in der Materialflussplanung

Maik Ullrich  
HPMlog Project & Management Consultants GmbH

[www.hpm-log.de](http://www.hpm-log.de)



Lockheed F-35  
Lightning II



8 mio lines of code

Android  
Betriebssystem



13 mio lines of  
code

Ford F-150



150 mio lines of  
code

## Player in der Textilindustrie (Europa) / 2016

### Inditex

(Zara, Massimo Dutti, Pull & Bear, Stardivarius)

Umsatz **23,3 Mrd. €**

+ Umsatz 11,5 %

Gewinn 17,5 %

### H & M

Umsatz **22,8 Mrd. €**

+ Umsatz 6 %

Gewinn 12,4 %

### Fast Retail (Uniqlo)

Umsatz **15,5 Mrd. €**

+ Umsatz 6 %

Gewinn 7,1 %

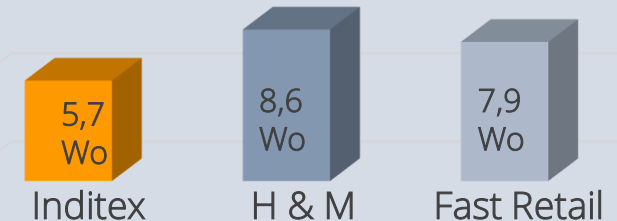
### RFID

- Verkaufsdaten
- Anprobe → Nachbestellung
- Artikel-Platzierung → Re-Allokation

### Just in Time

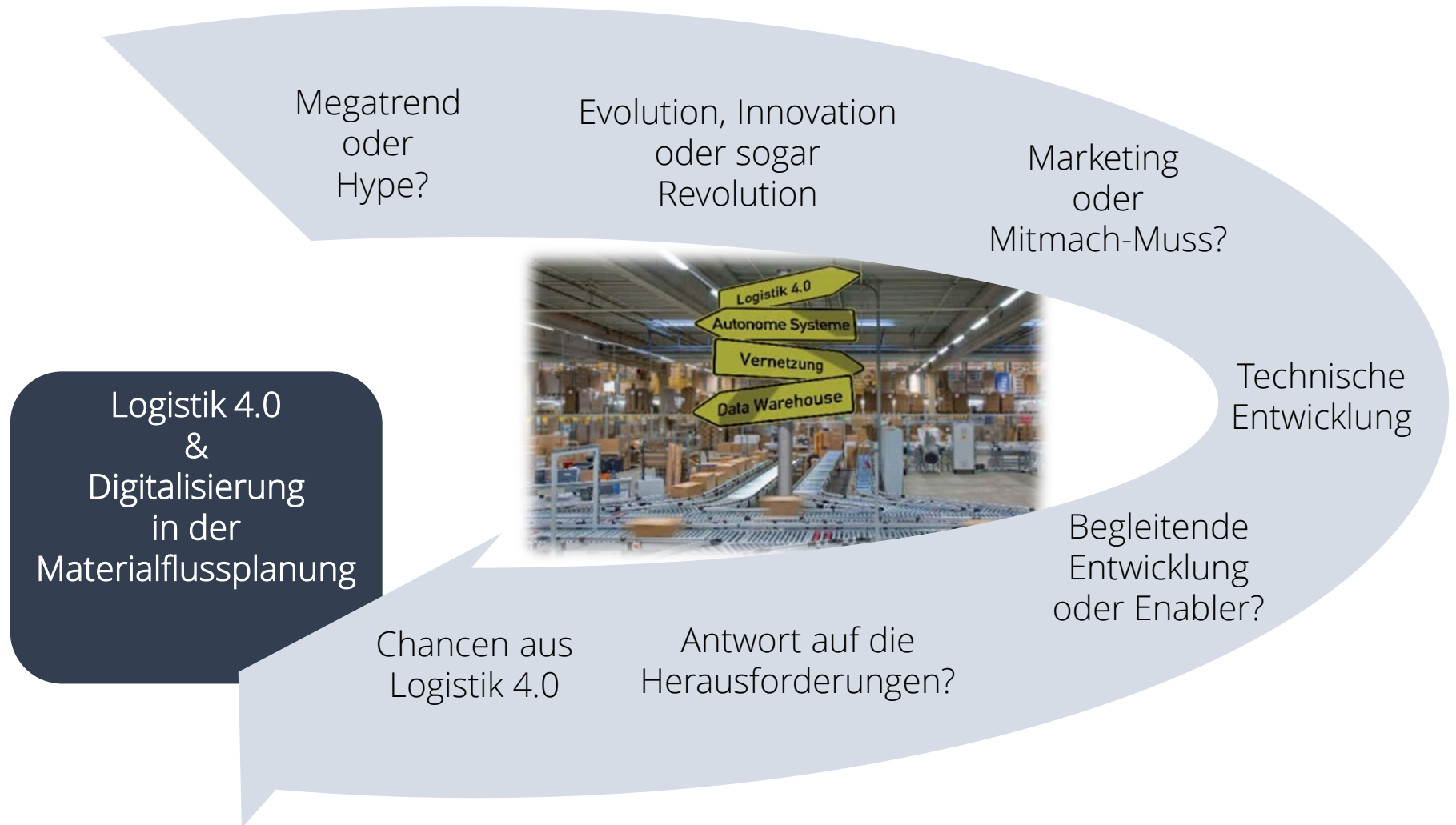
- 20.000 sku → Faktor 3 zum Wettbewerb
- 64 % EU-Umsatz → Reg. Fabriken E, P, MA, TR

- Bestand



### Börsenbewertung

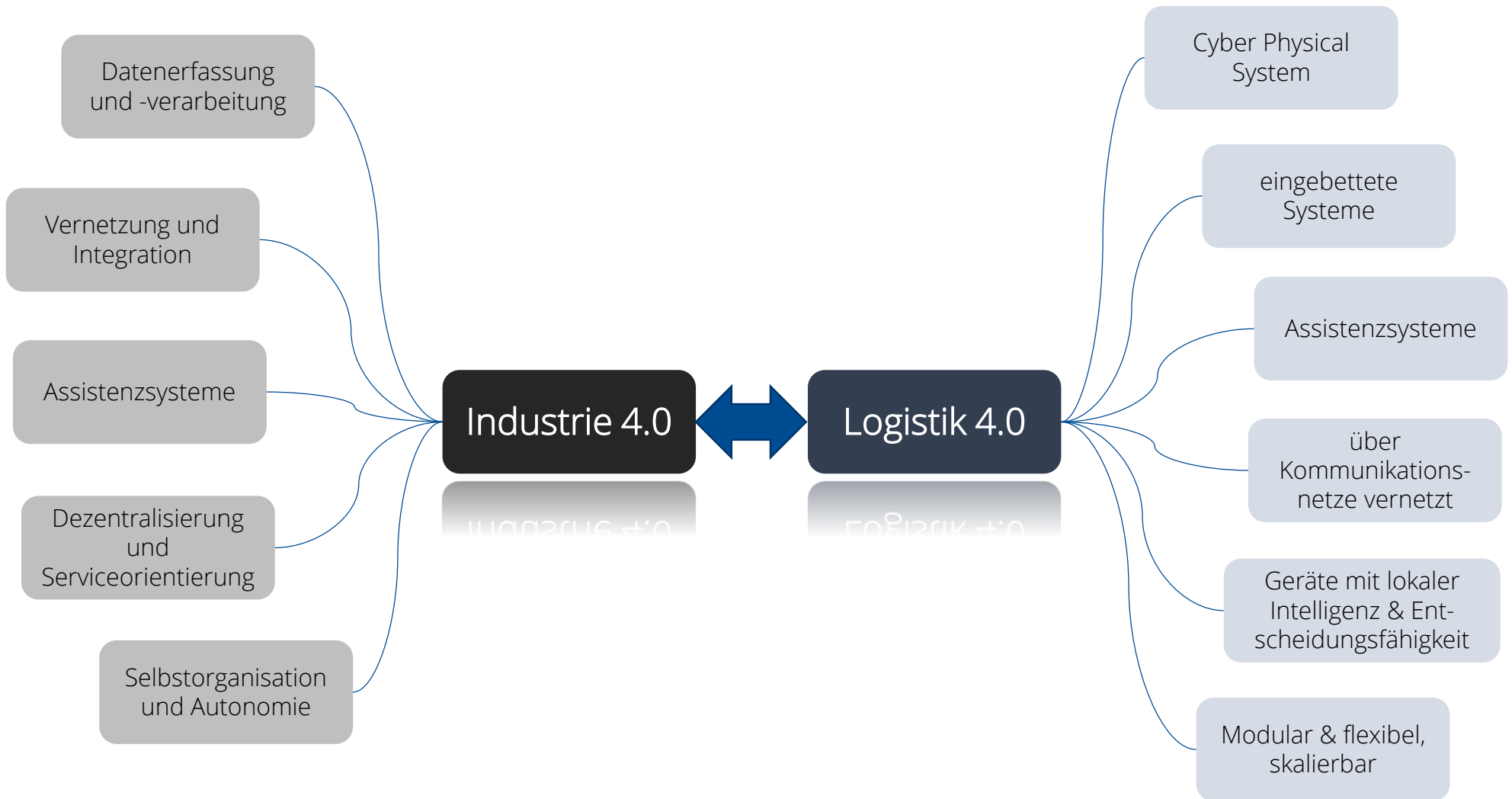
- Inditex:
- Investitionen 4,1 Mrd. € aus Cash Flow
  - Börsenwert +48% / 3 Jahre, Dividende
- H & M:
- Börsenwert -30% / 3 Jahre, keine Dividende
- Fast Retail:
- Rückgang nach Gewinneinbruch



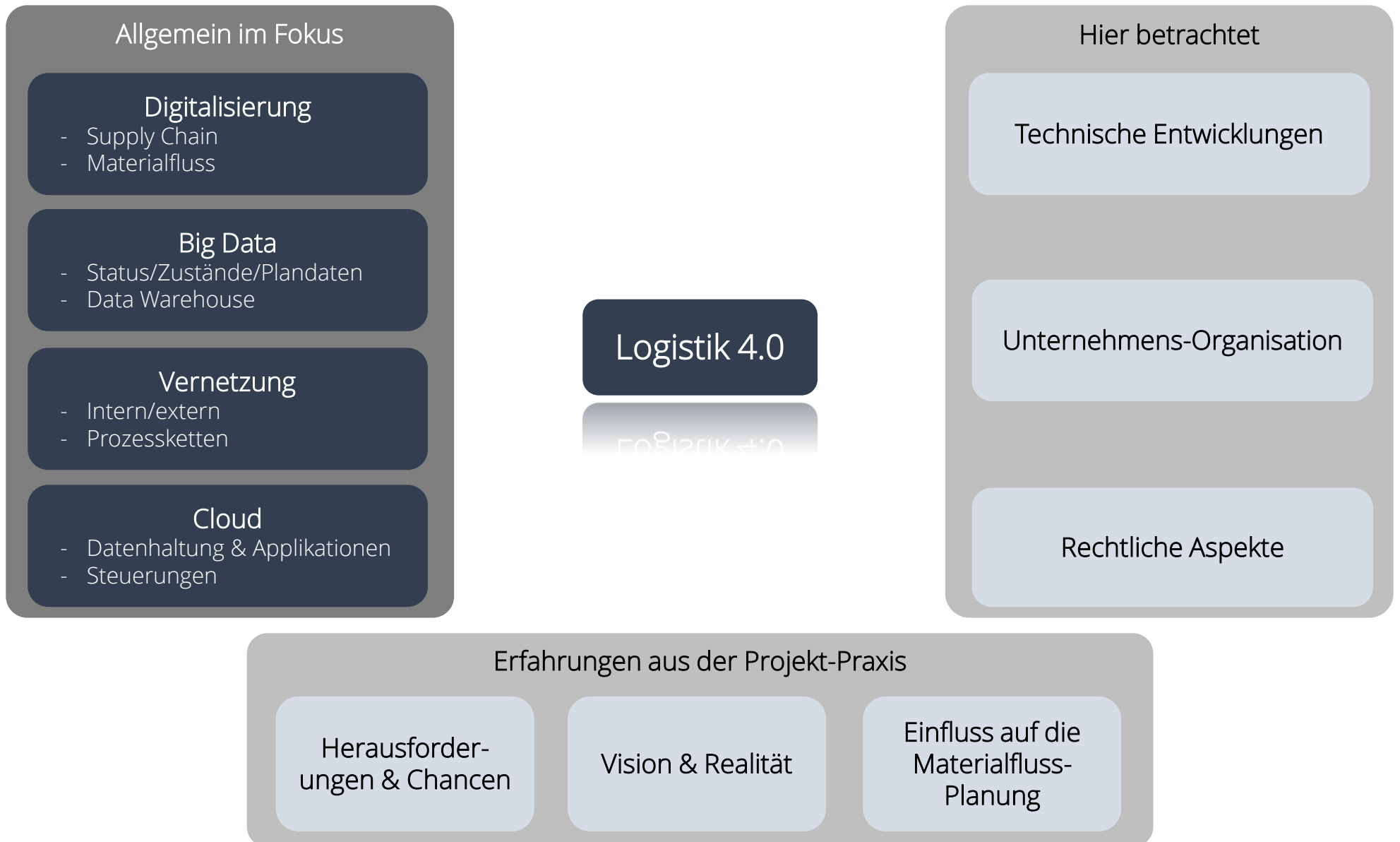
## BERATEN, PLANEN, UMSETZEN



- Bestandsmanagement
  - Versorgungskonzepte
  - Netzwerkplanung
  - Organisation & Strukturen
  - In- & Outsourcing
  - Change Management
- Betriebskonzepte
  - Materialflusslösungen
  - Lagerplanung
  - Fabrikplanung
  - Generalplanung
  - Realisierungsmanagement
- Prozess Design
  - IT-Architektur
  - Spezifikationen & Fachkonzepte
  - Prozess Simulation
  - Testmanagement
  - Migrationsmanagement



Supply Chain Visibility → Transparenz → Selbststeuerende Systeme in Echtzeit





## Autonome Transportsysteme

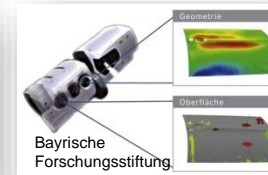
- Neue Sensorik zur Navigation und Routensteuerung
  - ‚Revival‘ der fahrerlosen Transportsysteme (FTS)
  - Regalshuttle, Multi-Shuttle
  - Fahrerlose Lager-Transportsysteme → BLG: Kiva, bei Amazon seit 2014 im Einsatz
  - Kommissionier-Fahrzeug zur Orientierung & Check
  - Kooperationen der FTS-Hersteller mit Roboter-Herstellern

## Robotik

- Optische Erkennung ermöglicht intelligente Entscheidungen und Anwendungen
- Neue Sensorik = neue Setups → MRK bei monotonen Arbeiten
- Kleine flexible Zellen mit variablen Anwendungen & geringen Rüstzeiten
- Mengen & Standardisierung = sinkende Preise
- Horizontale und vertikale Partnerschaften m. Robotik-Herstellern

## Autonomes fahren

- Sensorik & Rechnerleistung
- Sicherheit und Redundanz
- Rechtliche Risiken
  - PKW
  - LKW (intern/extern)
  - Liefer-Roboter/Drohne



## Sensorik und Datenträger

- Statusmeldung
- Zustandsmeldungen
- Autonome Steuerung von Waren & Ladungsträgern → intelligente Behälter
- Echtzeit-Kommunikation von Zuständen → z.B. Temperatur, Stöße etc..
- Standardisierung und Verwendung handelsüblicher Komponenten

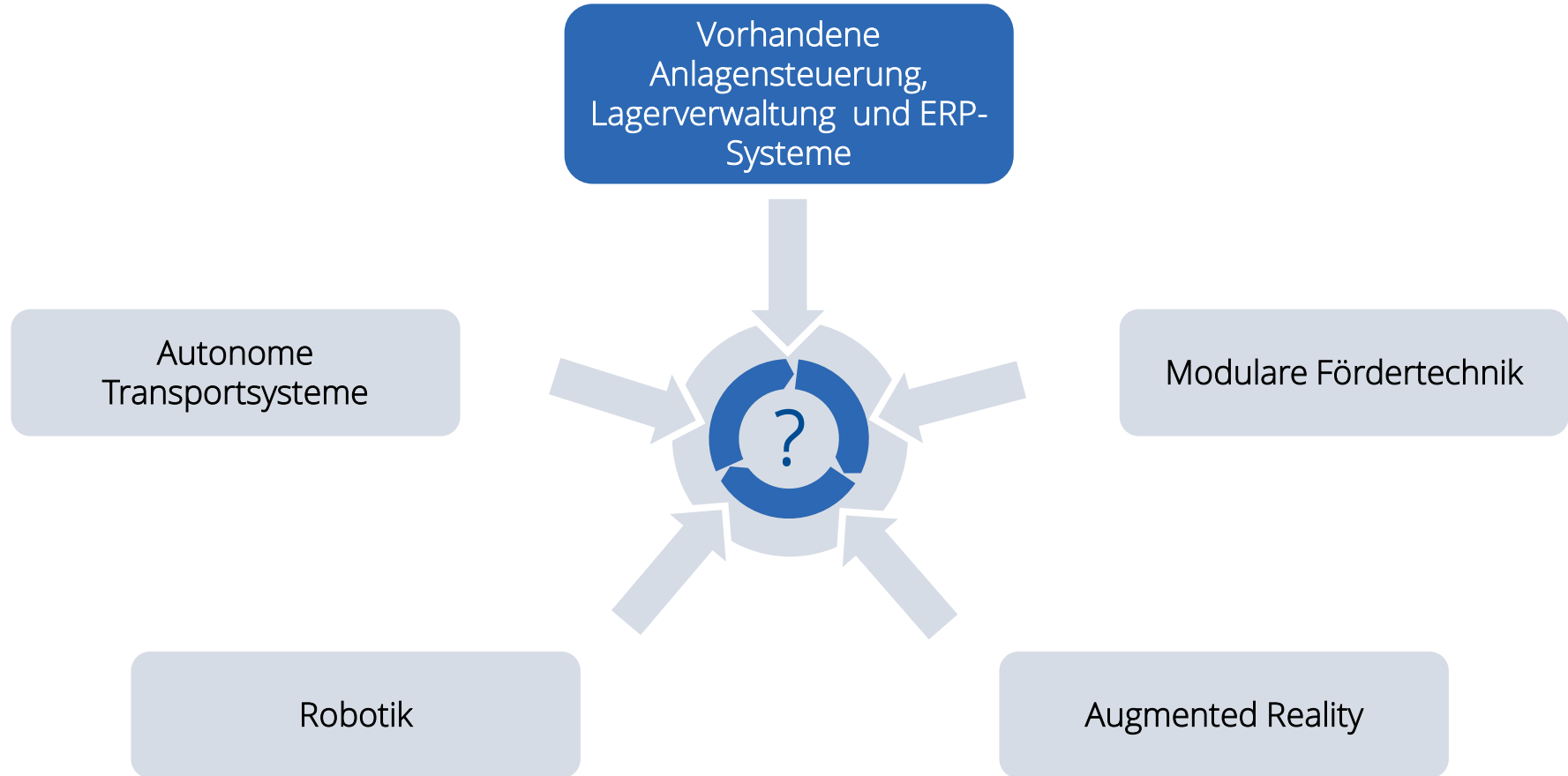
## Steuerungen aus der Cloud

- Zusammenwachsen IT und Steuerung → Microsoft/SAP mit Beckhoff & Siemens
- Problem: Kommunikationsgeschwindigkeit und Verfügbarkeit der Netze
- Lösung/Trends: Time Sensitive Networking (TSN), Edge Clouds, Mist-Clouds
- Praxis: Zentrale Leitstände zur Prozess-Steuerung; hier sind Antwortzeiten ausreichend

## Augmented Reality

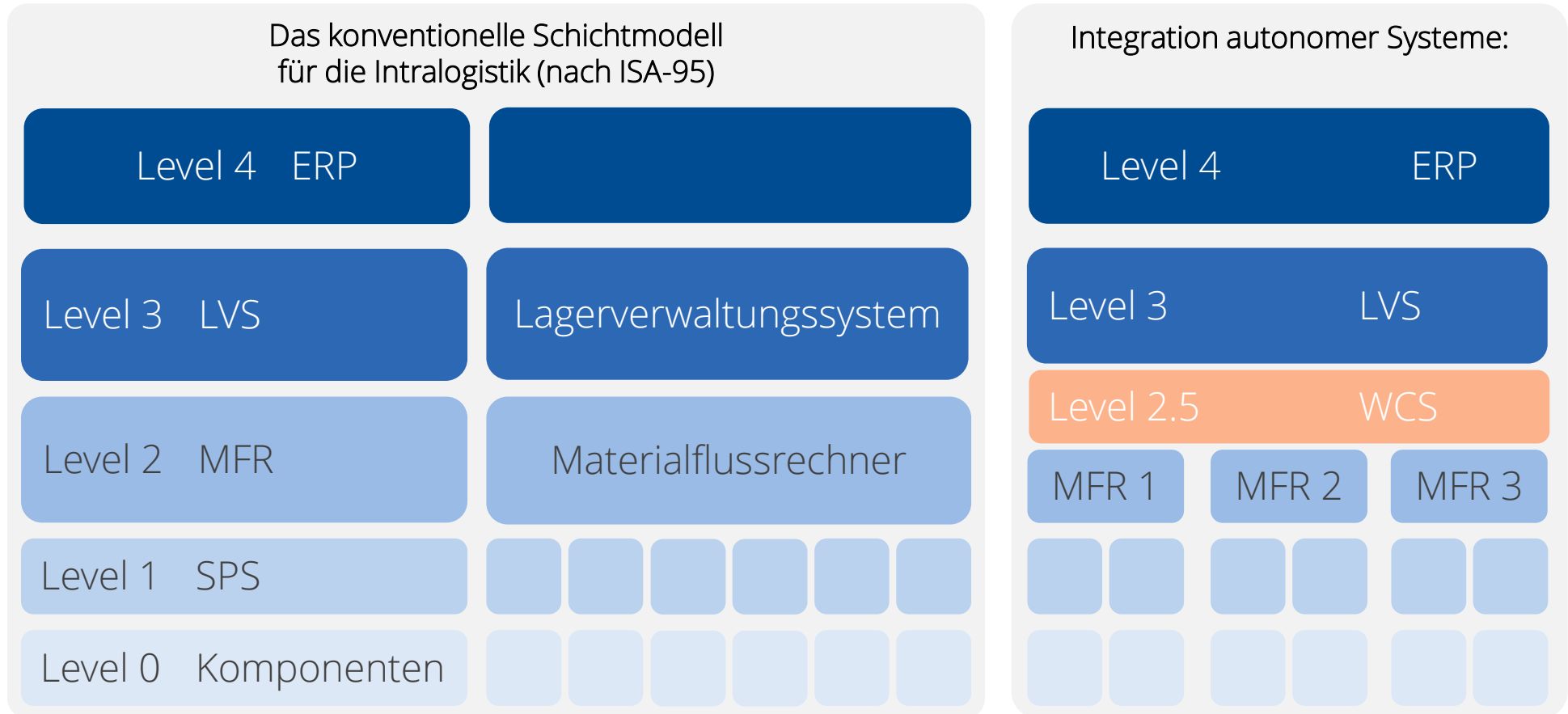
- Datenbrillen
- Integrierte IT-Applikationen
- Kooperation mit Peripherie-Systemen (→ z.B. Scanner)
- Erprobte und praktikable Lager-Anwendungen
- Visualisieren und testen von Arbeitsplätzen
- Virtuelle Systemreviews





Potenziale werden nur verwirklicht, wenn die Technologien sinnvoll miteinander verknüpft werden.

Anforderungen der Integration multipler autonomer System an die Steuerungs-Hierarchie



Modularität stößt an Grenzen, wenn sie nicht durchgängig ist → Neue Steuerungs-Hierarchien erfordern standardisierte Schnittstellen

## „Traditionelle“ Unternehmen

- Abteilungsdenken
- Kosten-/Nutzengetrieben
- Abwägen

## „Digitale“ Unternehmen

- Agile Einheiten
- Schnelligkeit
- Bereitschaft auch ohne kurzfristigen ROI zu agieren



## Digitalisierung erfordert Willen und kleine Einheiten

- Umsetzen einer Vision
- Schnelle Entscheidungen
- Gestalten im Prozess

Digitalisierung erfordert umdenken. Auch in den Planungsprozessen.

## Technische Genehmigung

- Neue Technologien haben keine Praxis-Historie  
→ Brandschutz, Unfallverhütung
- Verunsicherung und fehlende Erfahrung
- Ermessens-Spielräume werden regional unterschiedlich ausgelegt
- Europäische Harmonisierung der Regelwerke sorgt für zusätzliche Verunsicherung

## Datenhoheit & Nutzungsrechte

- Anlagenhersteller werden Service-Lieferanten  
→ liefern Verfügbarkeit
- Anlagenhersteller sehen Zustandsdaten durch Vernetzung → Cloud
- Anlagenhersteller wissen mehr von Kundenproduktion
- Wer nutzt die Daten wie?
- Datenschutz/Angreifbarkeit/Spionage?

## Haftung

- Haftung bei Unfällen Mensch-Roboter-Kollaboration → fehlende Auslegungsregeln
- Haftung bei Fehlern, die durch Roboter verursacht wurden  
→ Roboter-Hersteller?  
→ Programmierer?  
→ Bediener?  
→ QS-Kontrollleur?

## Fehlende Vorgaben und Standards

- Neue Technologien ohne Rechtspraxis
- Gesetzliche Rahmen oder Regelungen brauchen länger als technische Entwicklung
- Arbeitsgruppen und Gremien fordern allgemeingültige Vorgaben → Prozess

Unsicherheit wegen verzögerter Festlegung von Rechtspraxis.

Stammdatenqualität

- Disziplin
- Tools und Automatismen

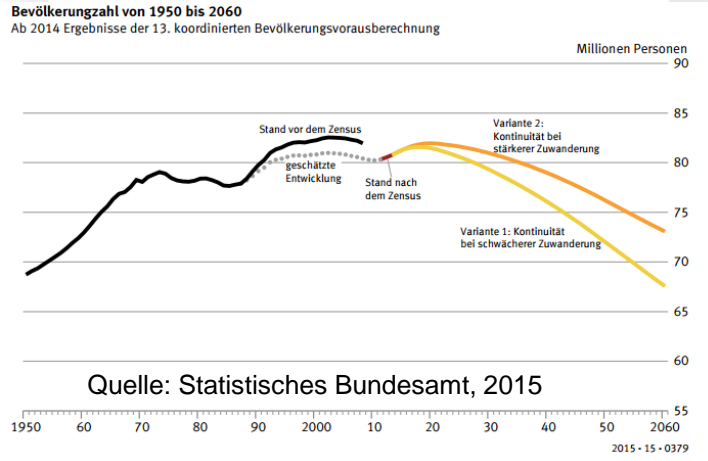
Datensicherheit

- Permanente Entwicklung
- Verbleibendes Restrisiko

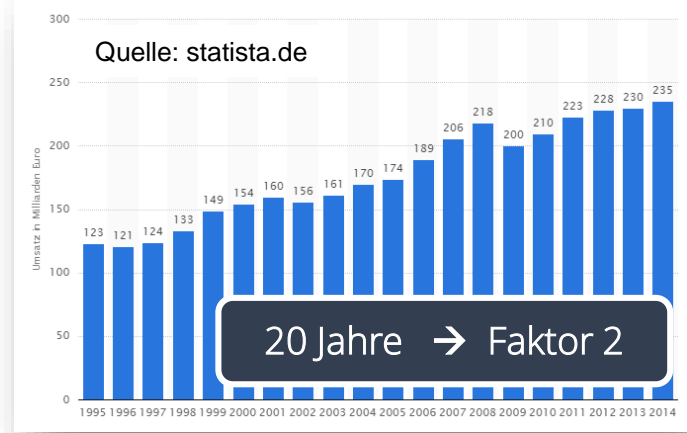
Modularisierung und Standardisierung

- Datenkommunikation standardisieren
- Technische Systeme kombinieren
- IT-/Steuerungsstrukturen re-organisieren

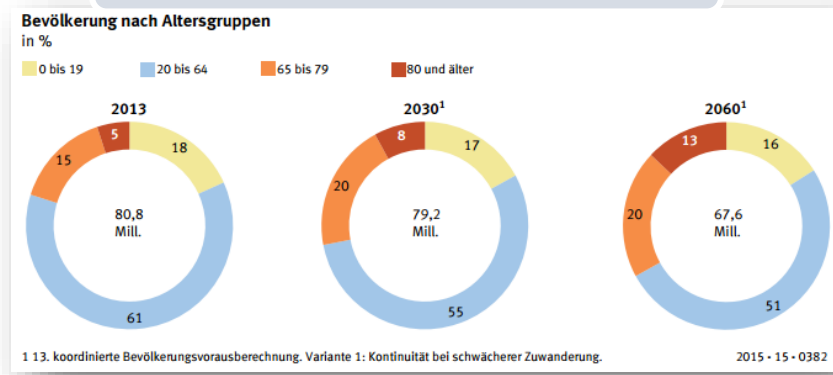
## Bevölkerungsentwicklung



## Umsatz Logistik-Branche D



## Demografie

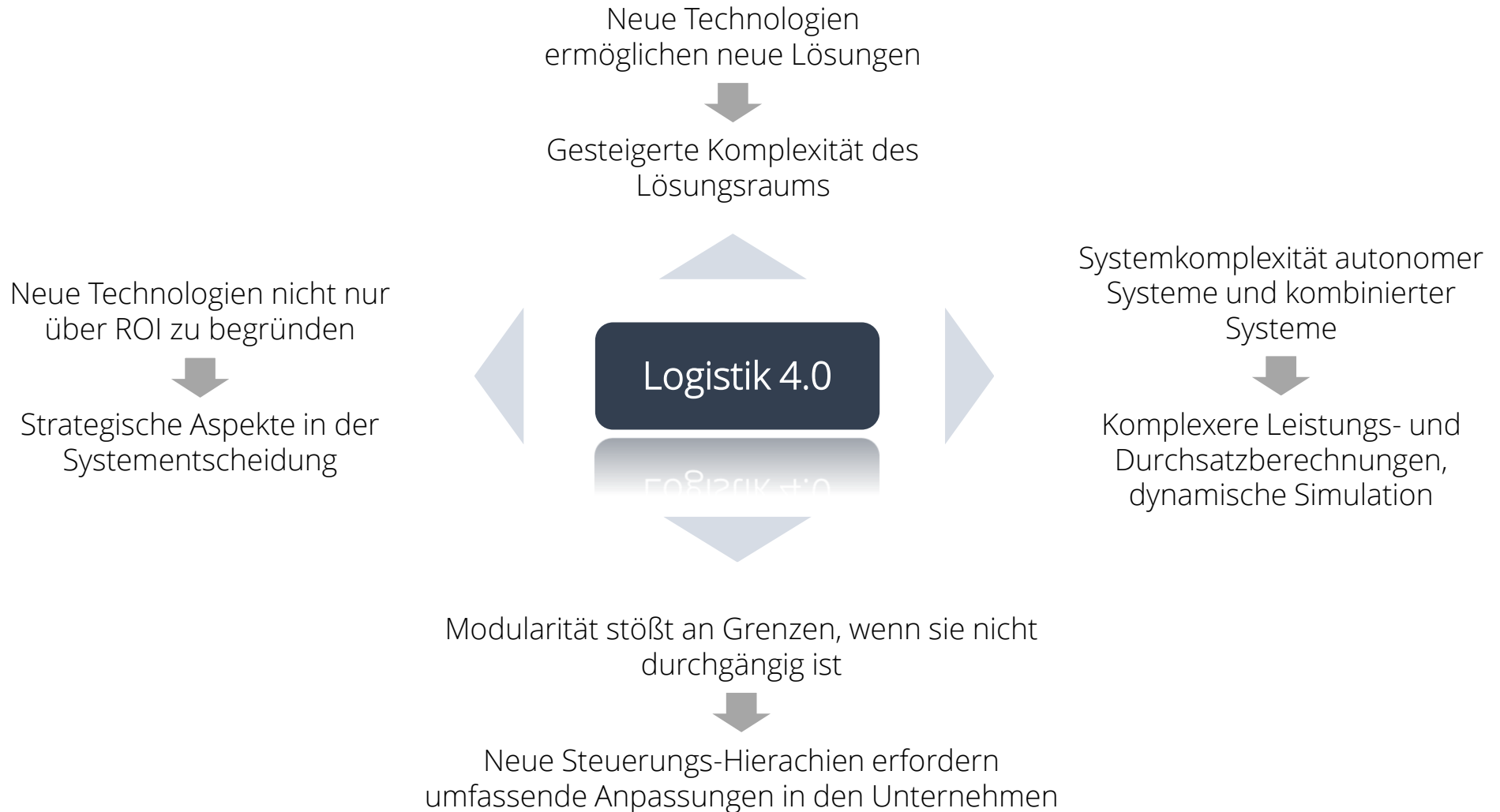


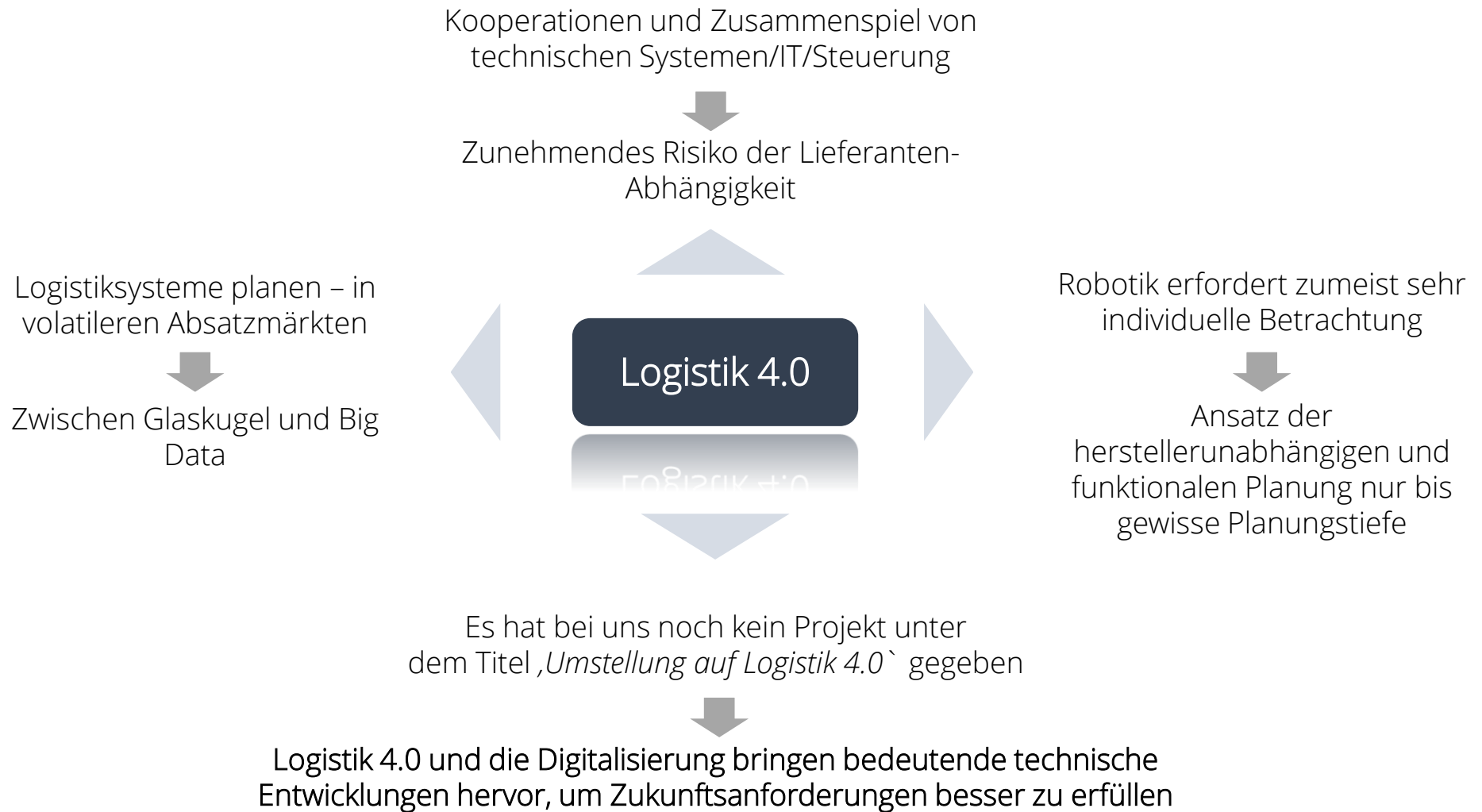
## Anzahl Pakete Prognose 2015-2020



Hebelwirkung durch gegenläufige Entwicklungen: Automatisierung als Ausweg.







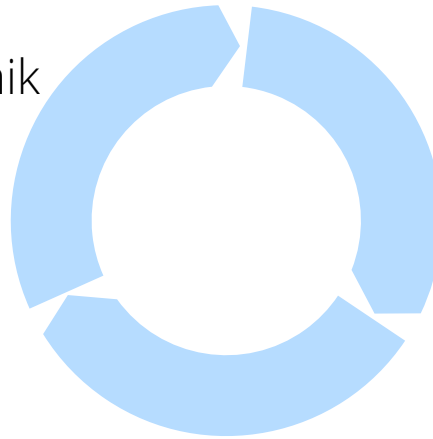
Sinnvolle Technisierung und Automatisierung aber nicht Technik um jeden Preis!

### **Evolution**

- Lager-/Fördertechnik
- ‚Stahl und Eisen‘

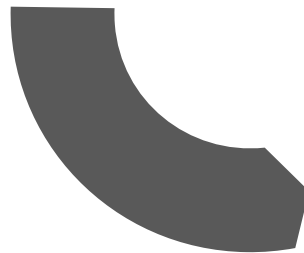
### **Innovation**

- Batterien
- Energieverbrauch



### **Revolution**

- Steuerung
- IT



**Modulare Elemente  
Kooperationen**