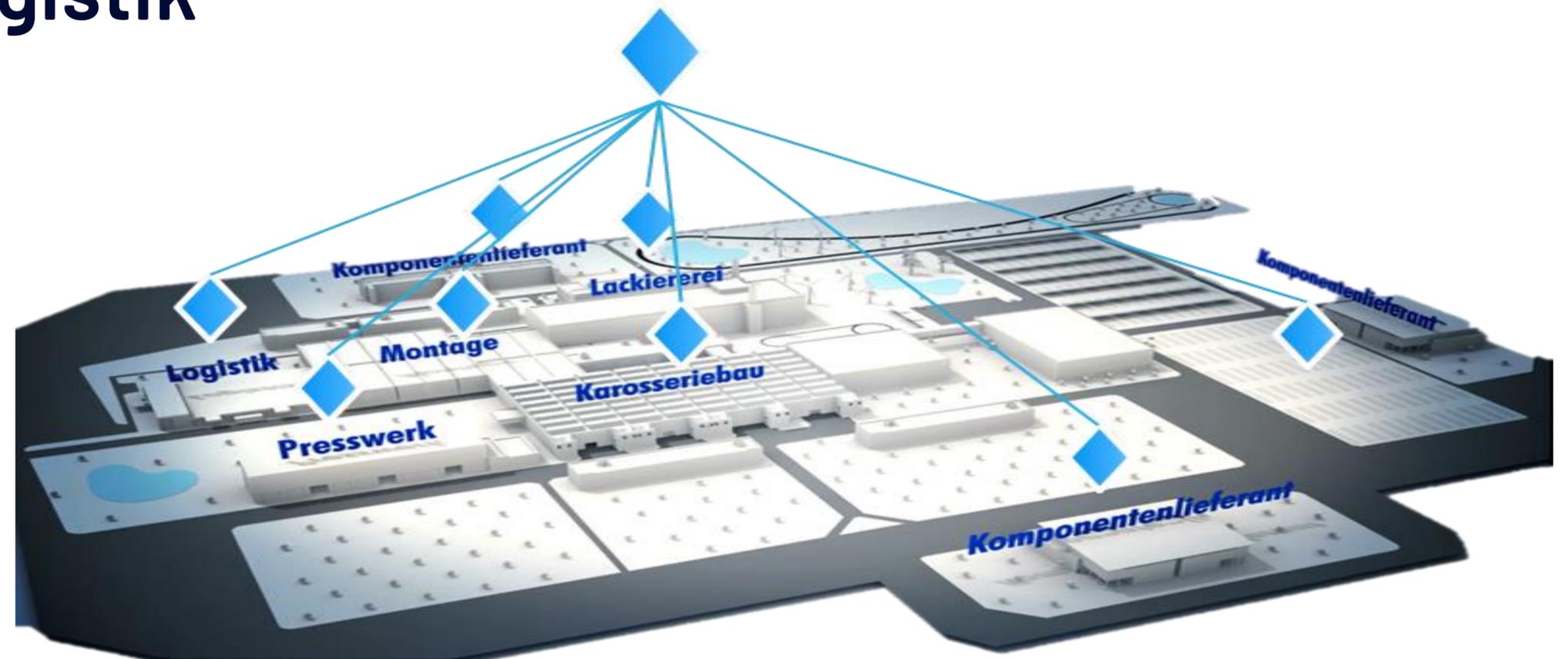


# SYNAOS

*SYNCHRONIZING CHAOS*

Stuttgart | 13. November 2019

# KI-basierte Planung- und Steuerung der Fabrik der Zukunft am Beispiel der Intralogistik



SYNAOS



SYNAOS



# SYNAOS

DAS IST UNSERE VISION

## Utilizing the power of complexity



**Dr. Wolfgang Hackenberg**

/ CEO & CO-FOUNDER



**Dr. Lennart Bochmann**

/ CPO & CO-FOUNDER



**Tobias Gagern**

/ CTO & CO-FOUNDER

# Agenda

## 01 Herausforderungen

- Herausforderungen auf dem Weg zur Fabrik der Zukunft
- Rolle der Intralogistik

## 02 Lösungsansatz

- SYNAOS Lösungsansatz
- Das SYNAOS Ökosystem und seine Bestandteile
- Mehrwert und Vorteile der neuen Lösungen

## 03 Über SYNAOS

- Hintergrund
- SYNAOS in Zahlen
- Team und Netzwerk
- Ausblick

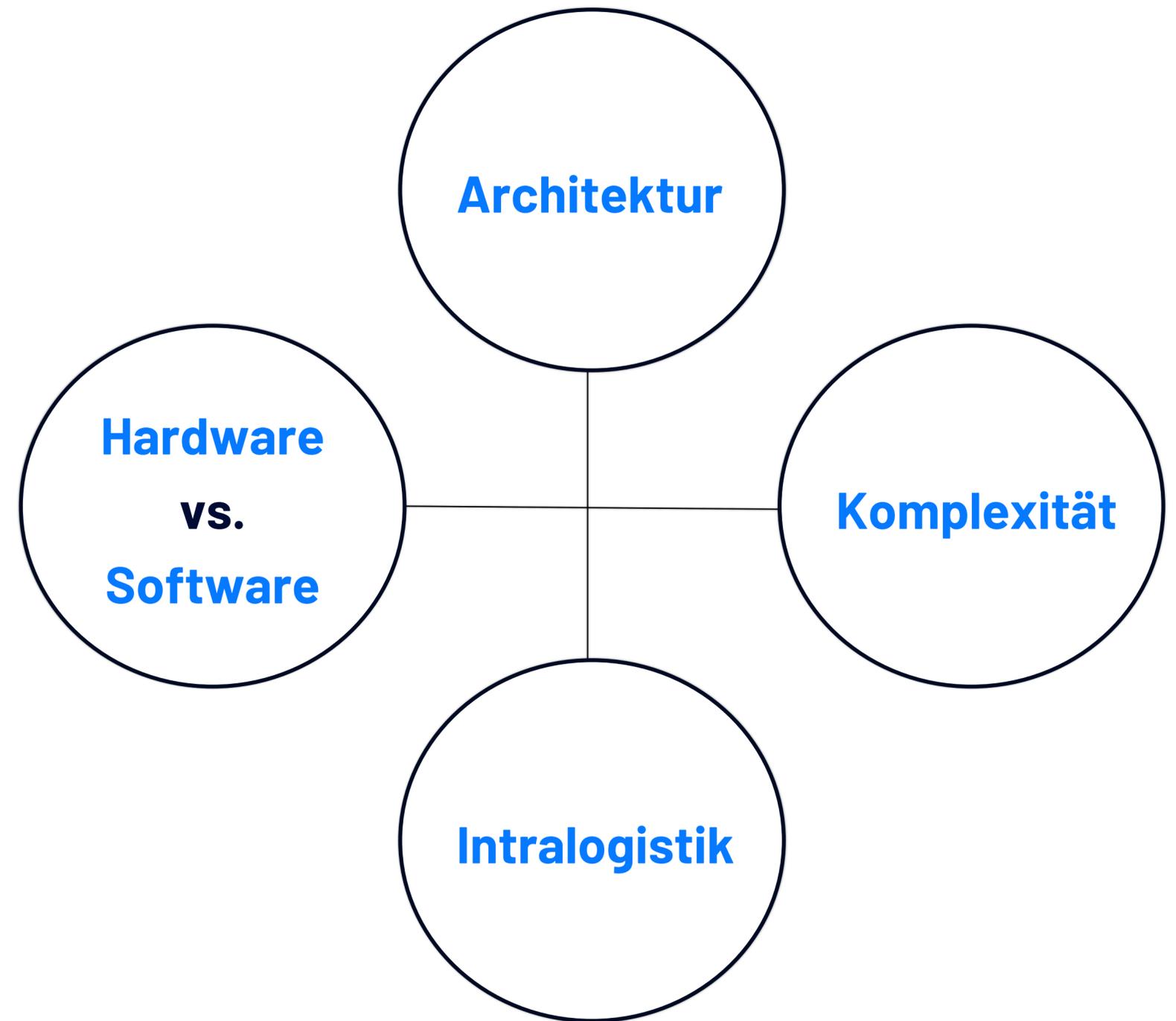
SYNAOS

01

# Herausforderungen

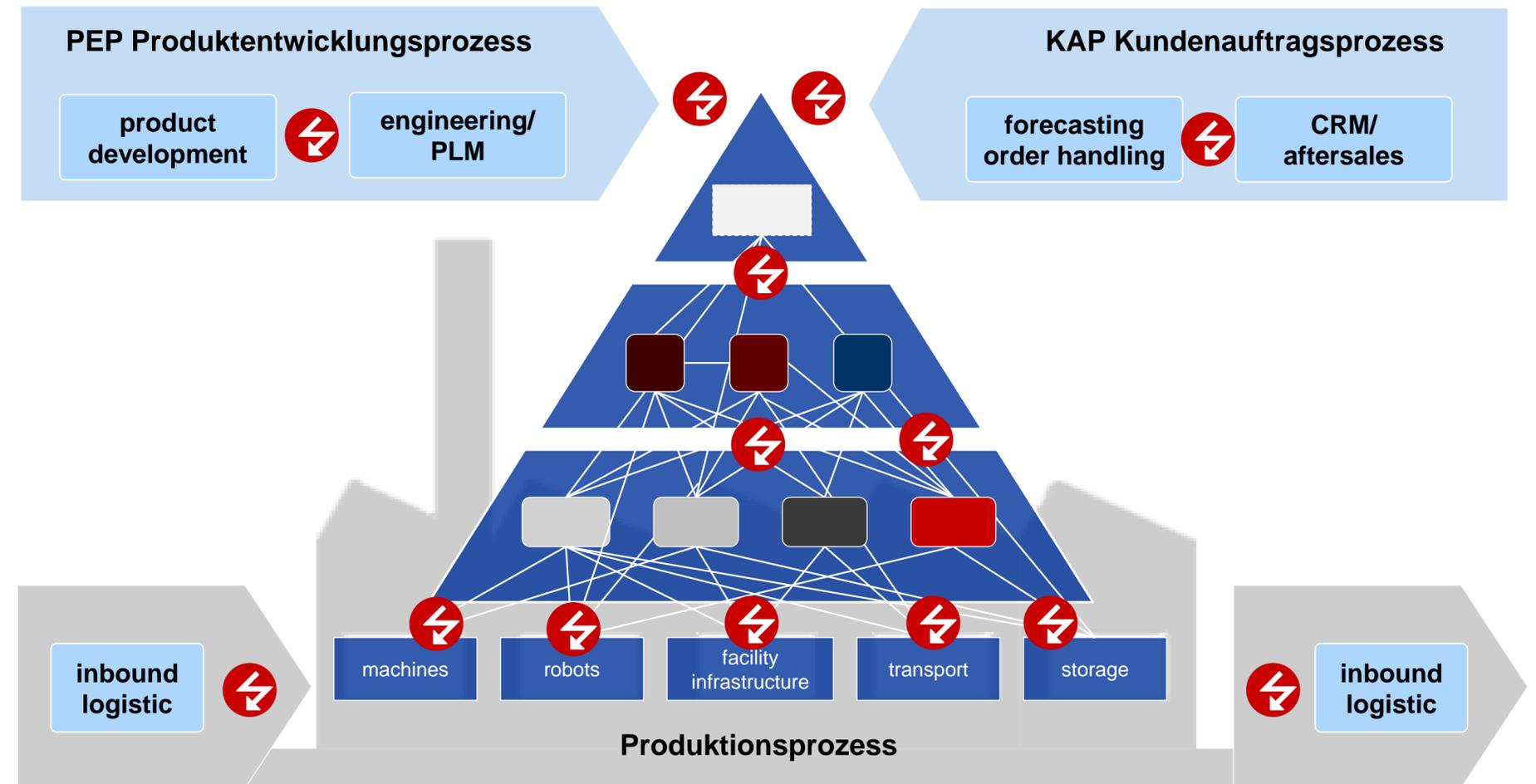
# Herausforderungen auf dem Weg in die Zukunft

Wer die **Transformation** in die  
Zukunft schaffen möchte, muss den  
**Status Quo** attackieren.



# Veraltete Architekturansätze

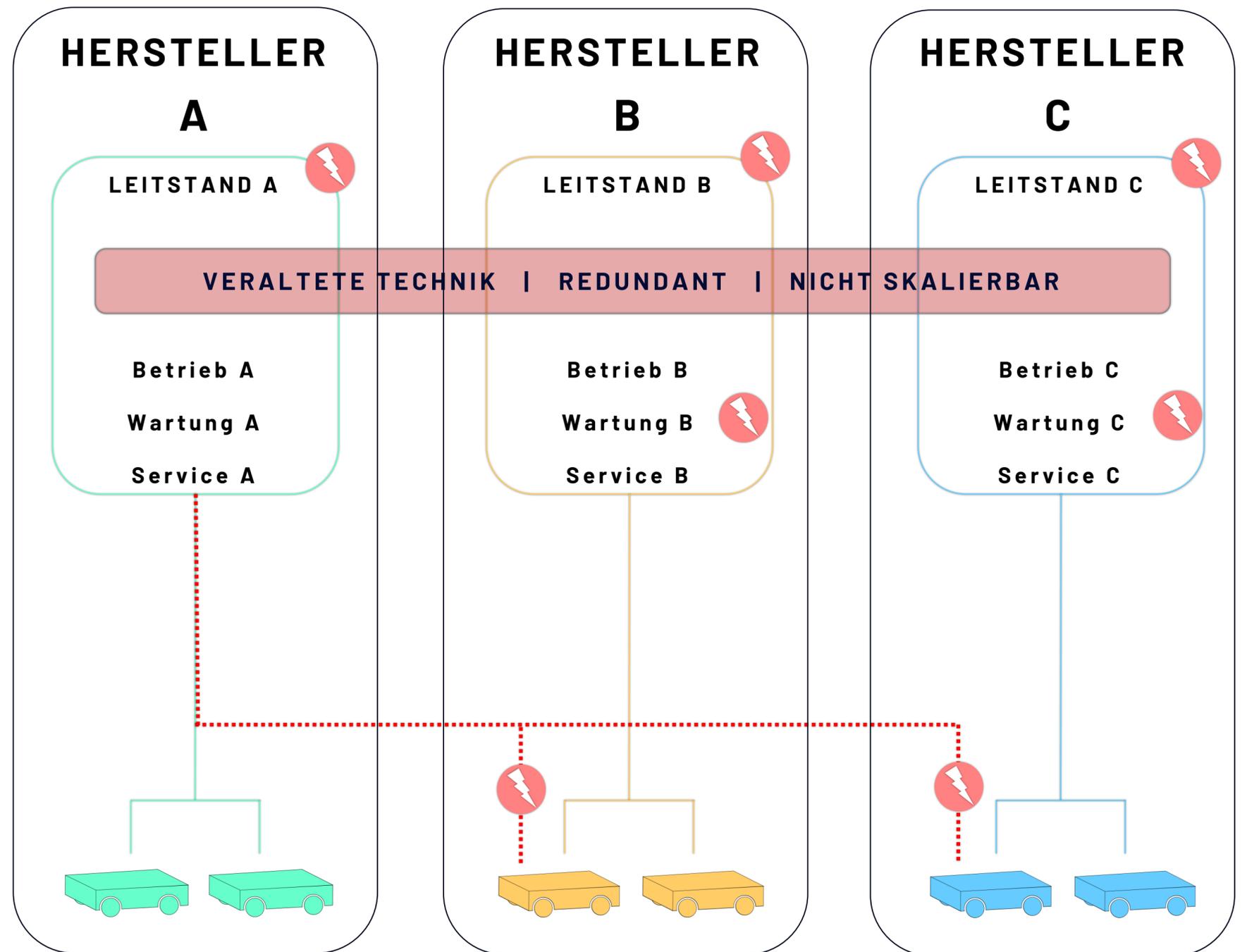
Veraltete, monolithische Systeme und proprietäre Schnittstellen führen zu vielen **Brüchen im Informationsfluss** und **uneinheitlichen Umgang mit Daten** und ihrer Speicherung



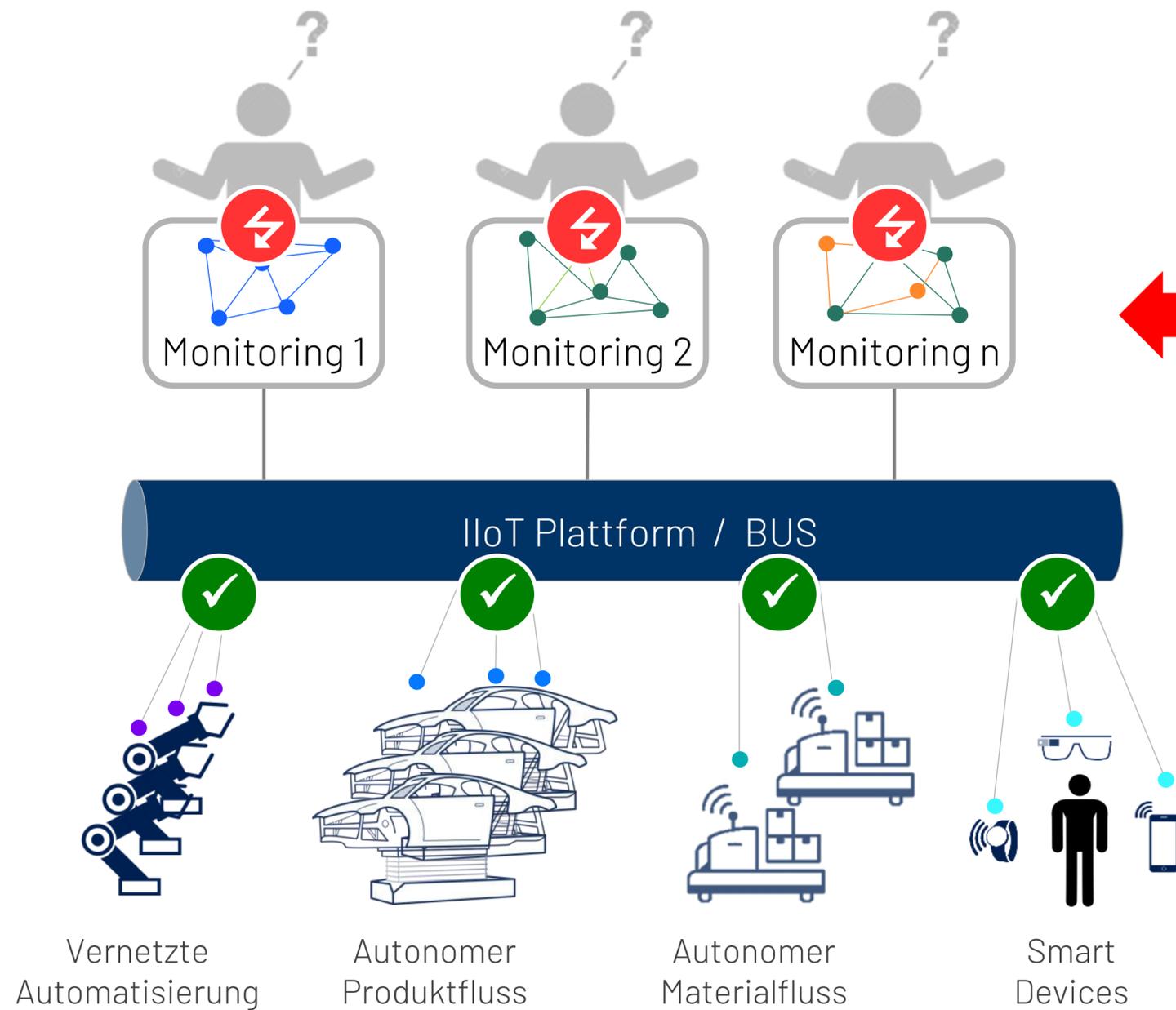
# Trennung von Hard- und Software

Die fehlende Modularisierung führt zu **Black Boxen**.

Das Resultat sind **Redundanzen**, **Ineffizienzen** und **Verschwendung**.



# Herausforderung der steigenden Komplexität



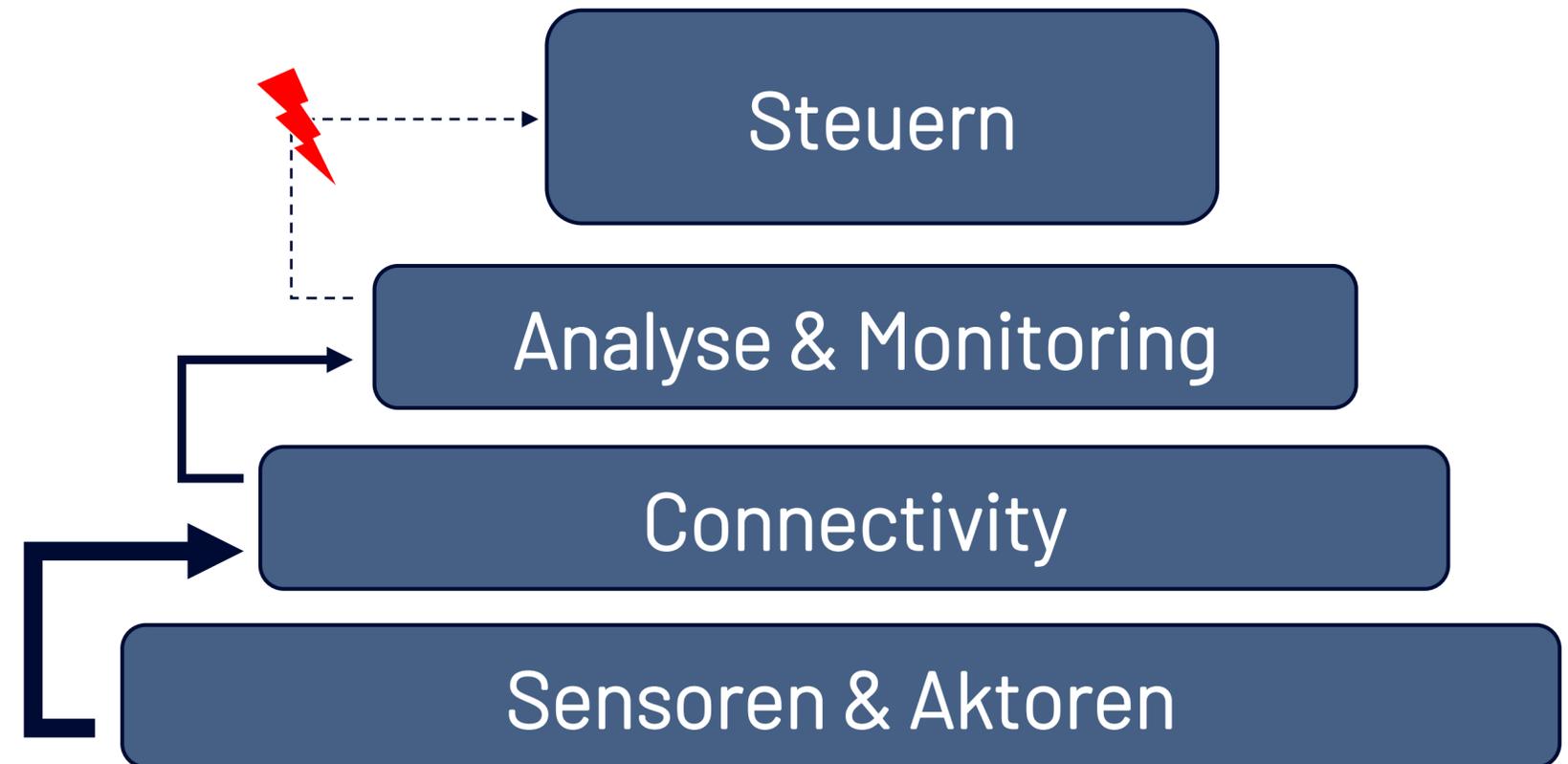
**Zukünftig steigen Komplexität und Freiheitsgrade weiter an:**

In einer modularen Montage mit 30 Aufträgen, 30 Maschinen und 10 FTF existieren ca. 16 Mrd. verschiedene Kombinationsmöglichkeiten!

The complex block contains a text box with a red border and a red lightning bolt icon in the top left corner. The text describes the future increase in complexity and degrees of freedom in modular assembly. Below the text is a network diagram with multiple nodes and connections, illustrating the high degree of complexity and freedom in modular assembly.

## Steigende Komplexität

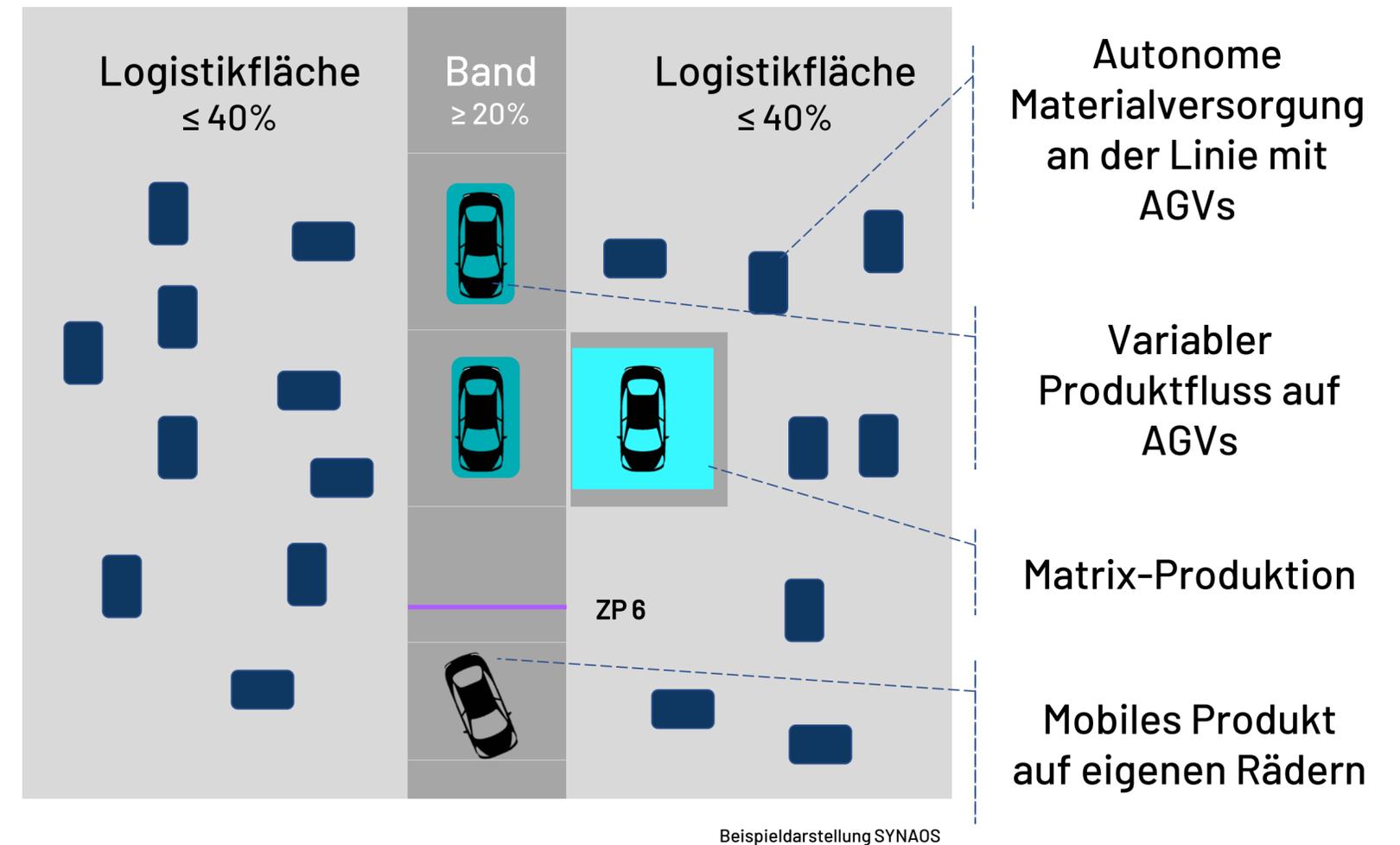
Die **steigende Komplexität** und der **zunehmende Vernetzungsgrad** in der Produkt und Logistik **wird nicht positiv genutzt**, um wirklich im Sinne einer flexiblen, gesamtheitlichen Optimierung gewinnbringend zu steuern.



# Steigende Bedeutung der Intralogistik am Beispiel der Automobilproduktion

Schon heute macht die **Intralogistik** in vielen Werken bis zu 80% der Fläche aus.

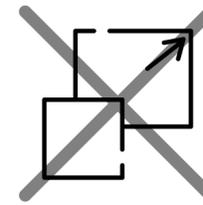
Weitere **Innovation** im Bereich des **Produktflusses** kommen hinzu.



# Herausforderungen der Intralogistik

Alle **Herausforderungen** der Produktion und Logistik finden sich auch in der **Intralogistik**.

Die große, immer noch steigende Bedeutung der Intralogistik macht sie hier **besonders wichtig**.



Hersteller-  
abhängigkeit

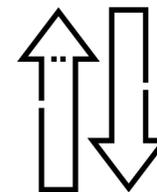


Kaum **Transparenz** im  
Prozess



Keine Ressourcenplanung &  
Optimierung

**Hey Joe!**



**Starre**  
Prozesse



Große  
**Pufferzeiten**

02

# Lösungsansatz

## Klarer Fokus auf die entscheidenden Hebel

Die Ansätze **Cloud**, **Daten** und **KI** sind der zentrale Hebel für die ganzheitliche **Optimierung** der Fabrik und des Logistikzentrums der Zukunft.

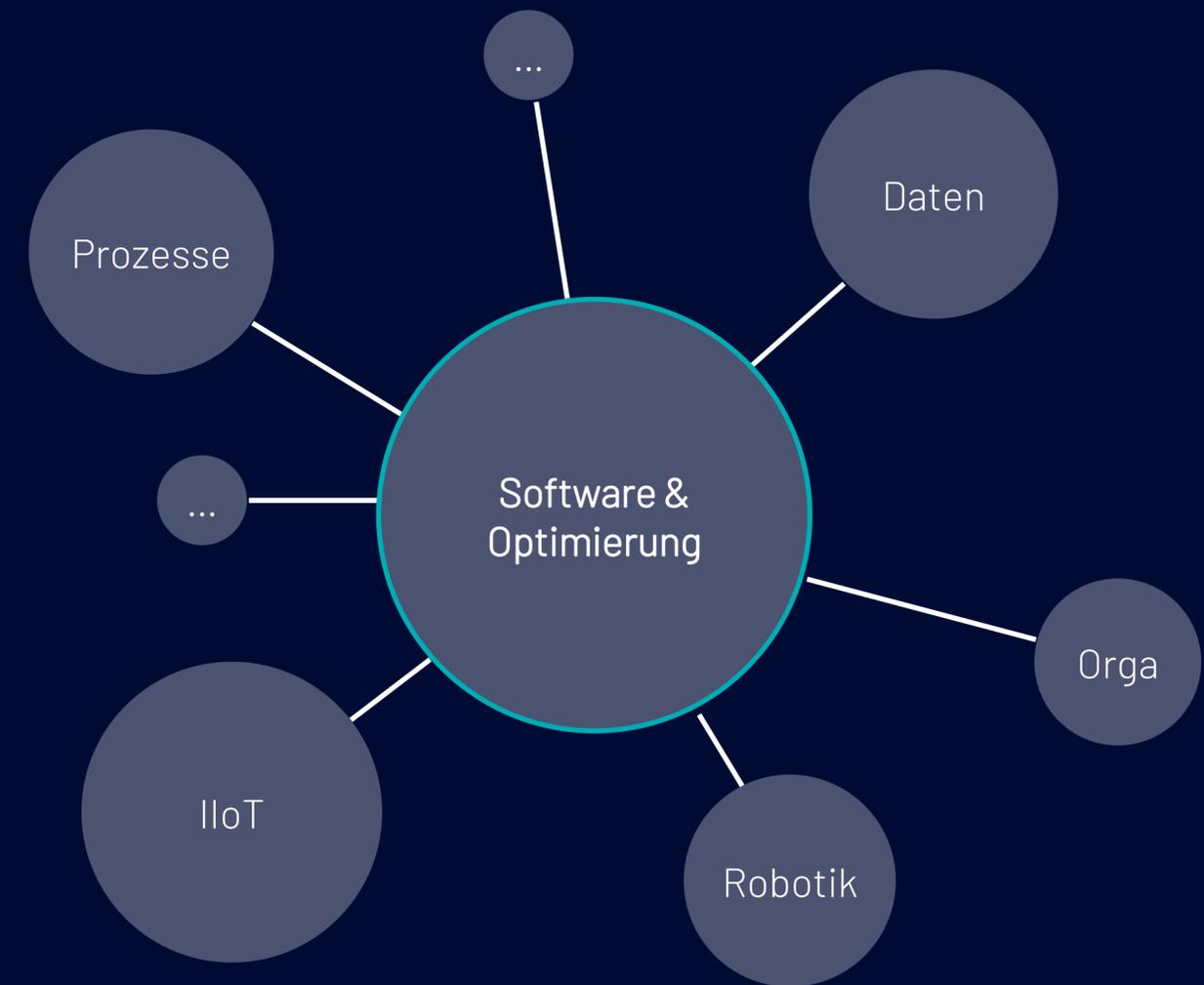
Cloud

Daten

KI

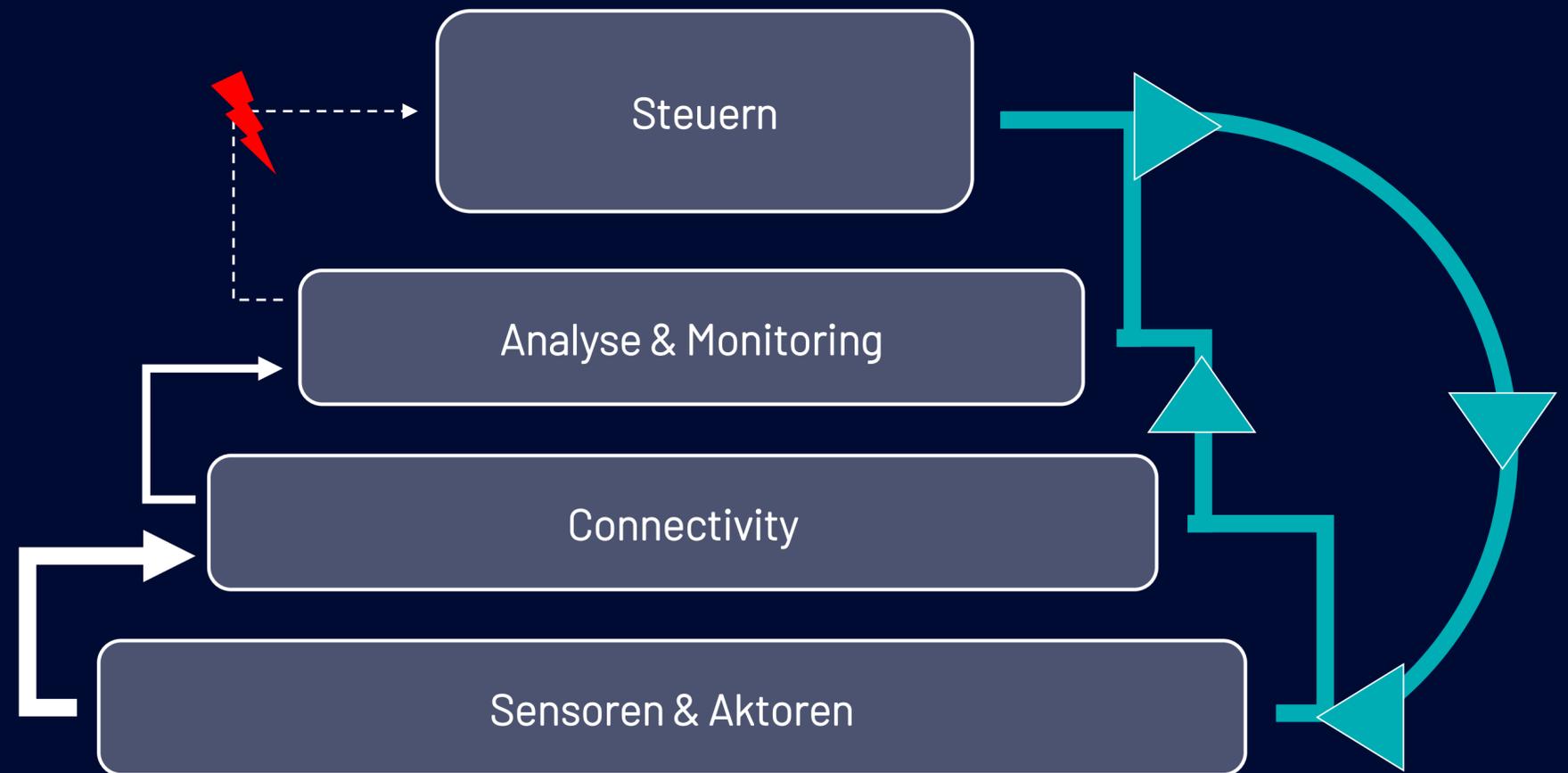
# Optimierung und Nutzung des Gesamtsystems

Ein zusammenhängender **Softwarefokus** ist der zentrale Hebel für die ganzheitliche **Optimierung** der Fabrik und des Logistikzentrums der Zukunft.



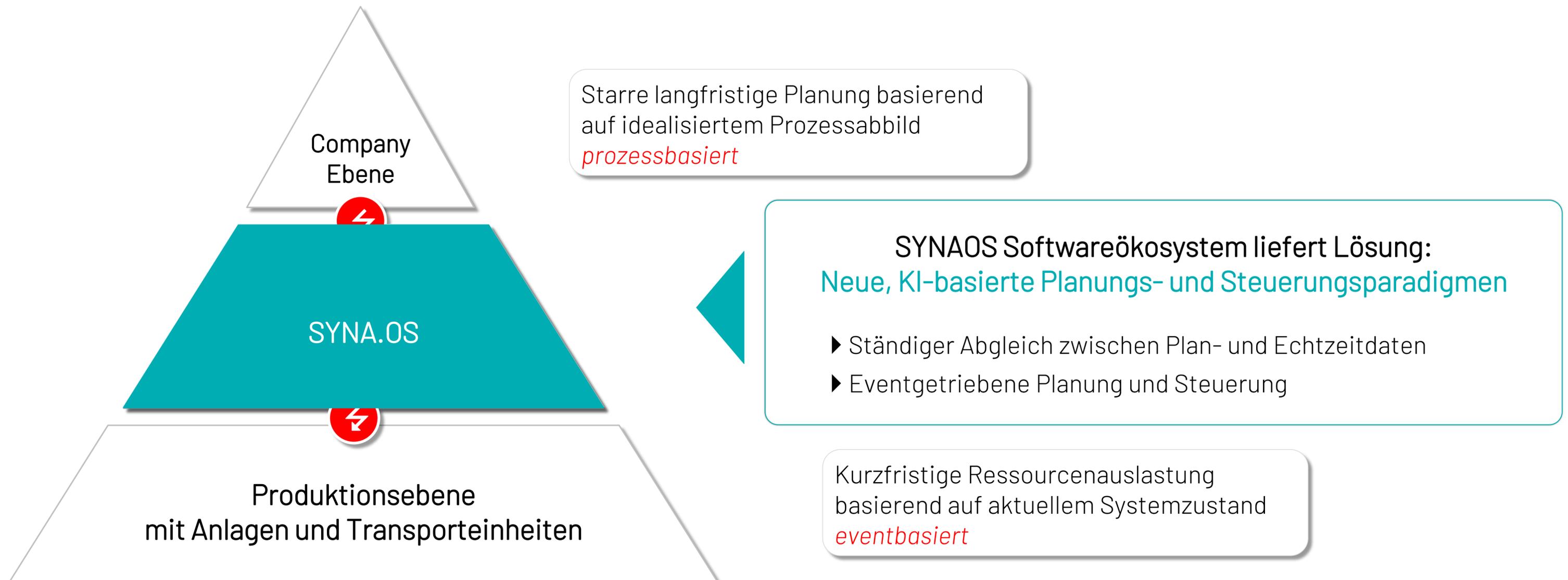
# Automatisiertes Steuern auf Basis von Daten

SYNAOS nutzt und verbindet alle digitalen Entwicklungsstufen und ermöglicht so den **Quantensprung** in die Daten- und KI-getriebene, hochautomatisierte **Produktion und Logistik der Zukunft**



# Wir orchestrieren die Fabrik und den Logistikhub der Zukunft.

SYNA.OS ist der Kern der Produktion und Logistik.

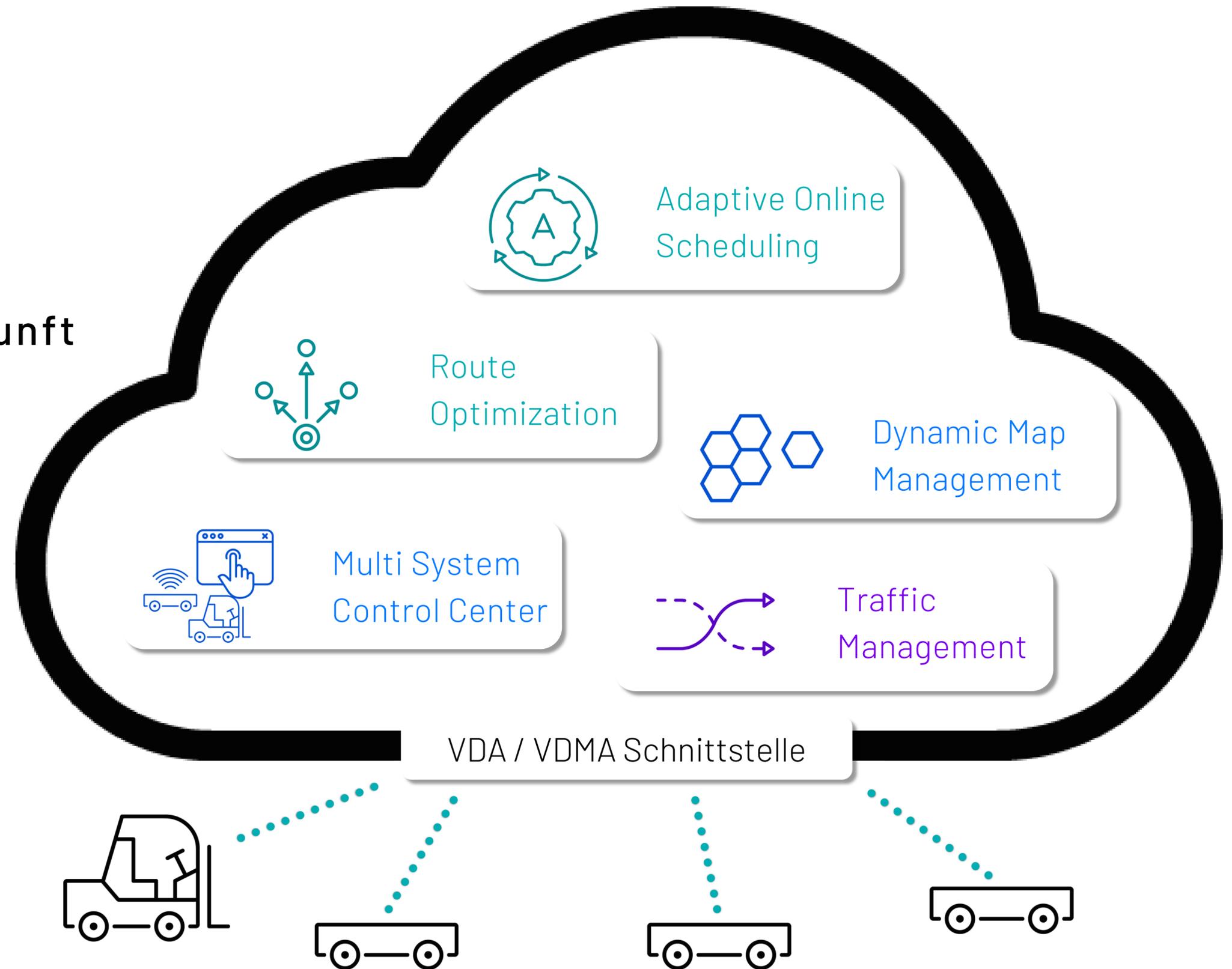


SYNAOS

# SYNA.OS

Das Softwareökosystem

für die Produktion der Zukunft

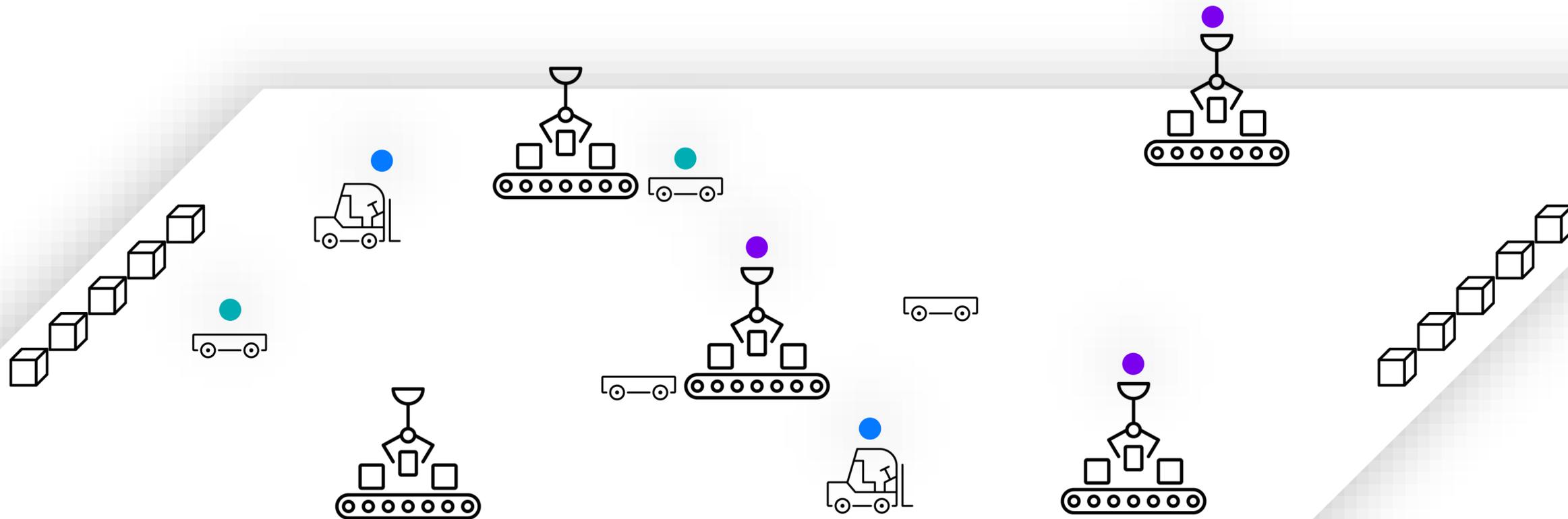
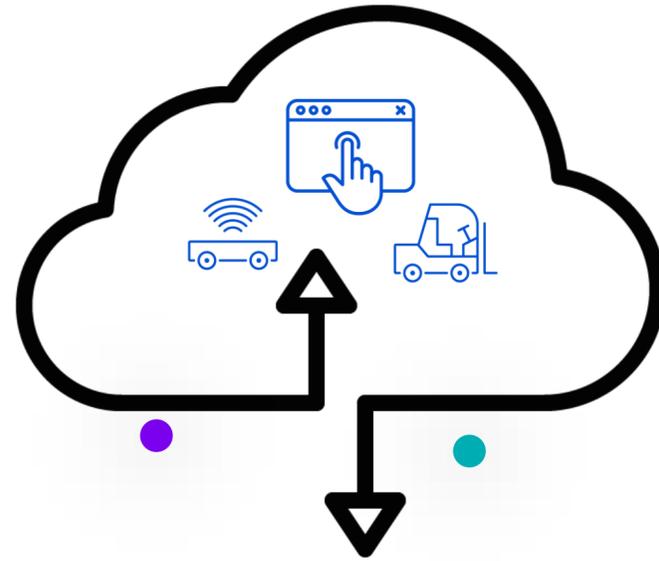


SYNAOS

# SYNA.OS

Multi System Control Center

*„Das magische Auge“*

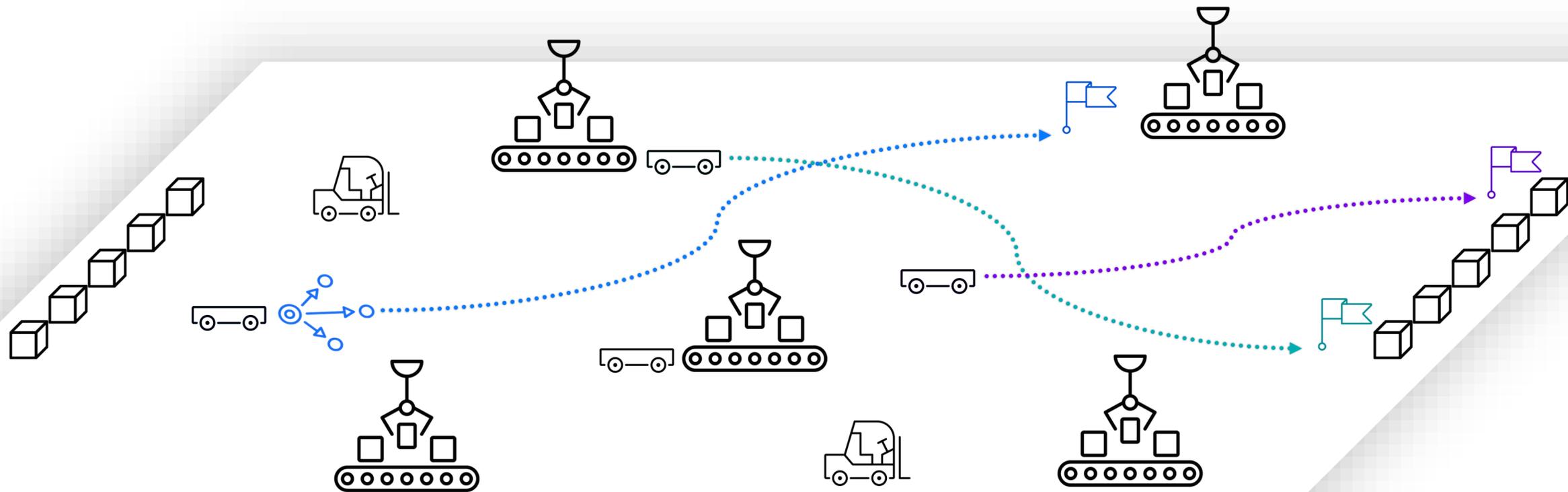
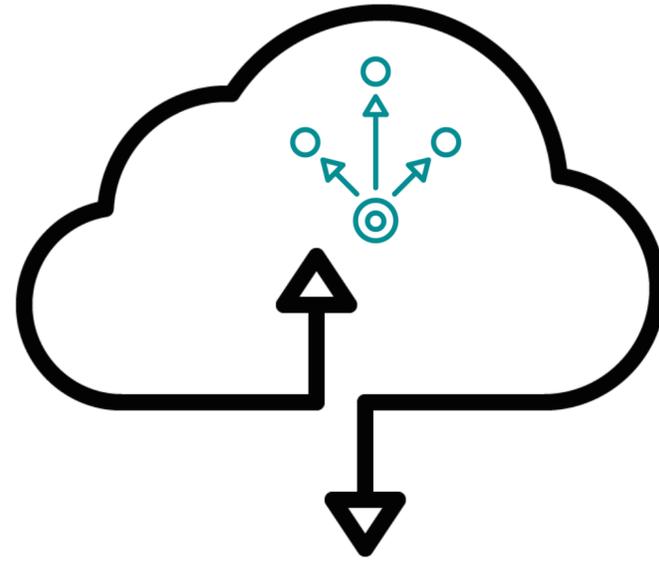


SYNAOS

# SYNA.OS

Route Optimization

*„Der Lotse“*

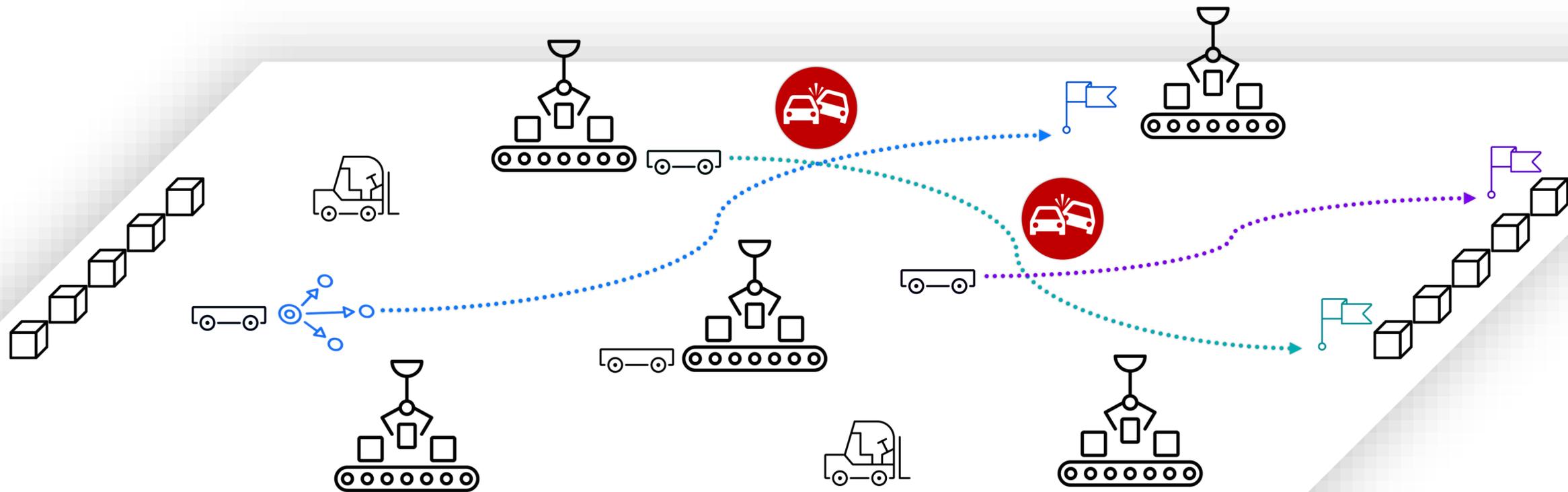
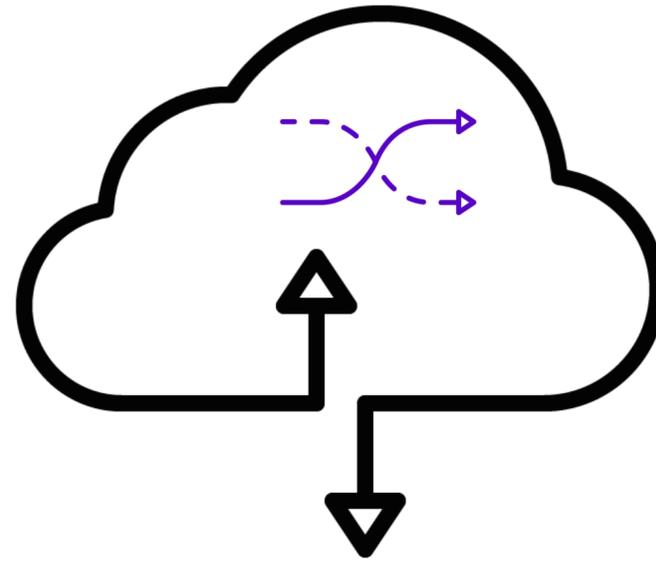


SYNAOS

# SYNA.OS

Traffic Management

*„Der Verkehrspolizist“*

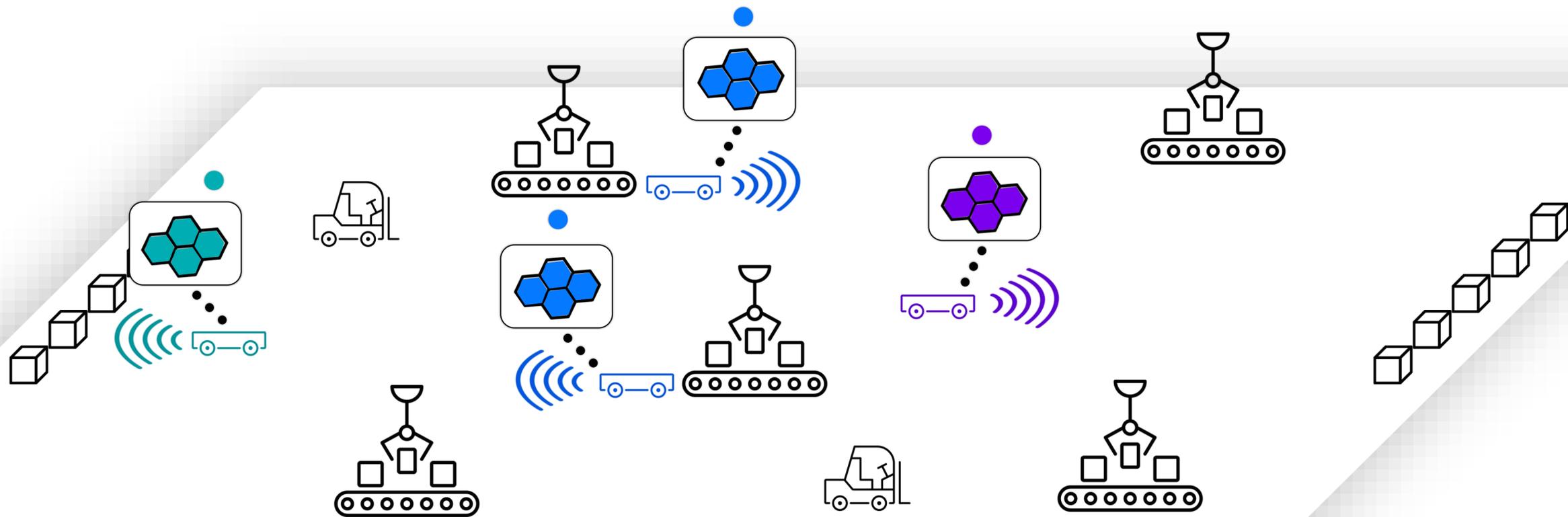
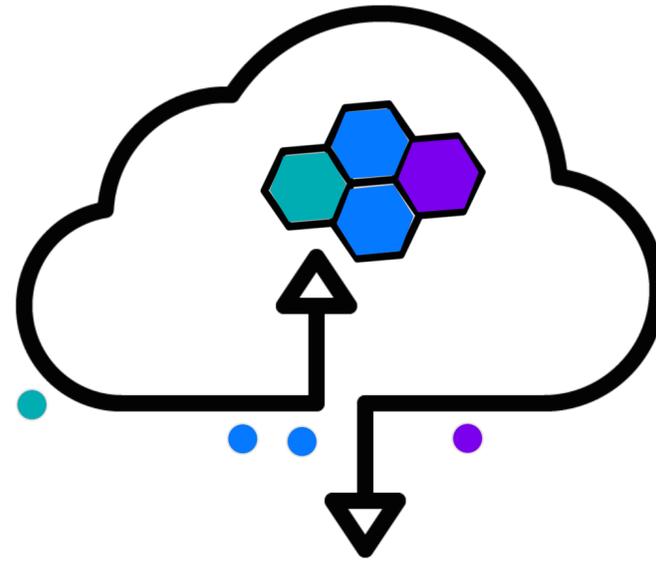


SYNAOS

# SYNA.OS

Dynamic Map Management

*„Der Geograph“*

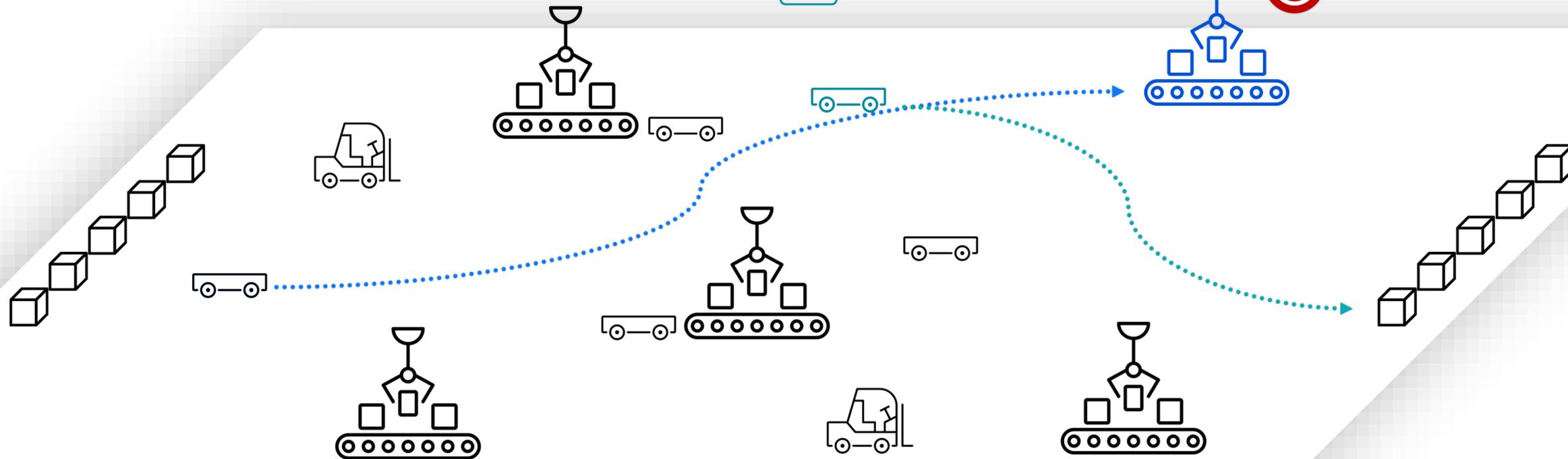
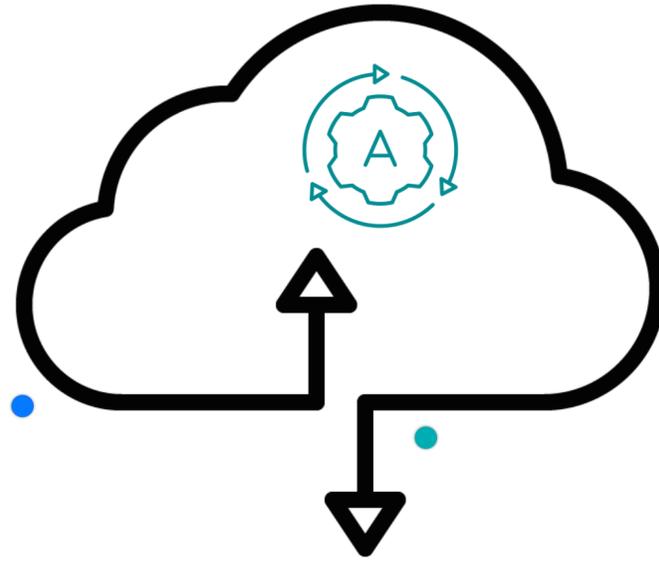


SYNAOS

# SYNA.OS

Adaptive Online Scheduling

*„Das Gehirn“*



SYNAOS

VIDEO  
durch Standbild  
ersetzt

# SYNA.OS – Version 1.00

... NOCH 18 TAGE BIS ZUM PRODUCT LAUNCH!

## ERSTER EINSATZ

### Volkswagen Zwickau

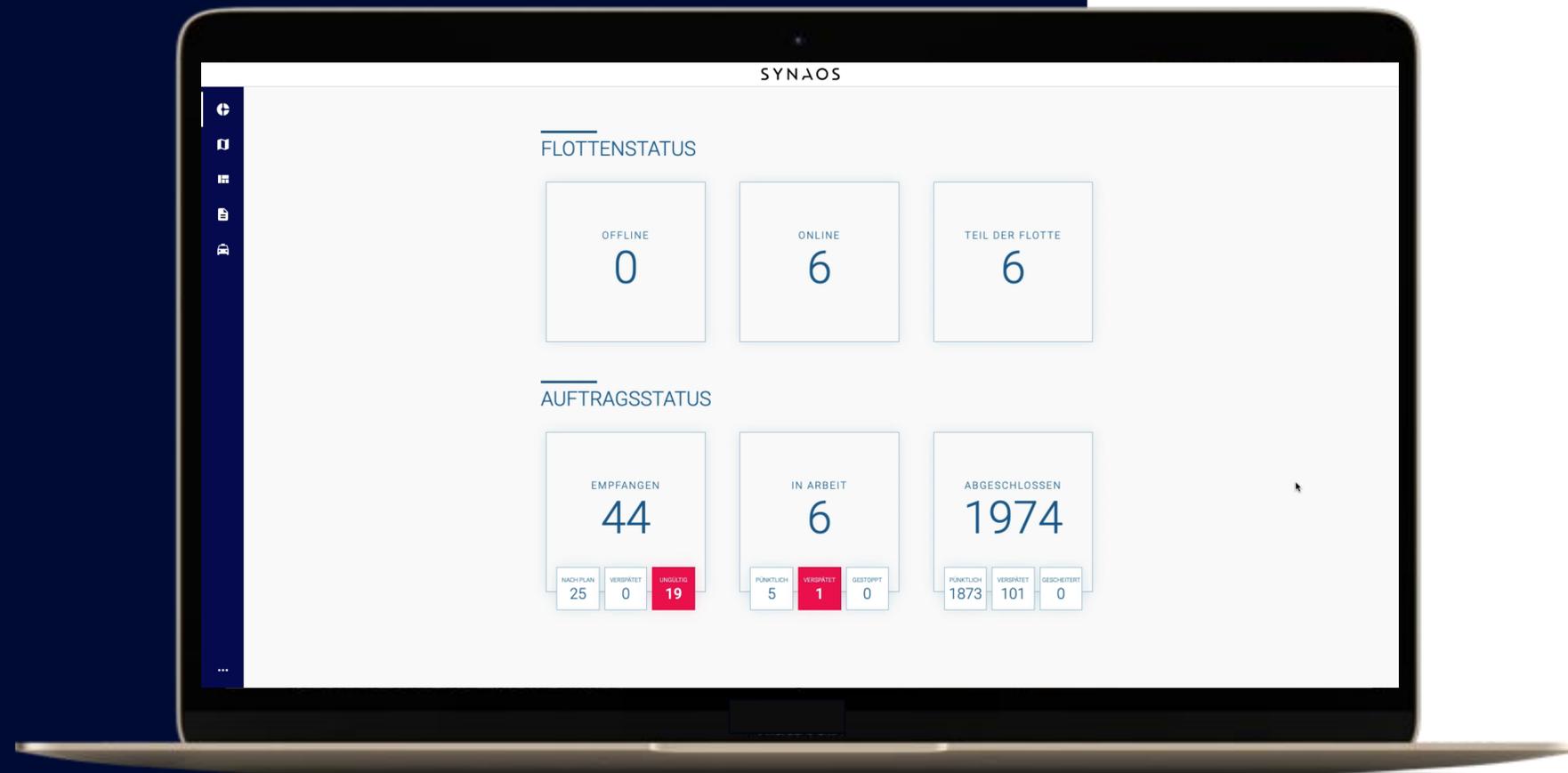
Testzelle

### Karosseriebau

ID.3, März 2019

### Montage

ID.3, Juni 2019



SYNAOS

VIDEO  
durch Standbild  
ersetzt

# SYNA.OS – Version 1.00

... NOCH 18 TAGE BIS ZUM PRODUCT LAUNCH!

ERSTE AGV-STEUERUNG AUS DER CLOUD

VDA 5050

Standardisierte AGV Schnittstelle

Hardwareunabhängig

MQTT-basiert

# SYNAOS

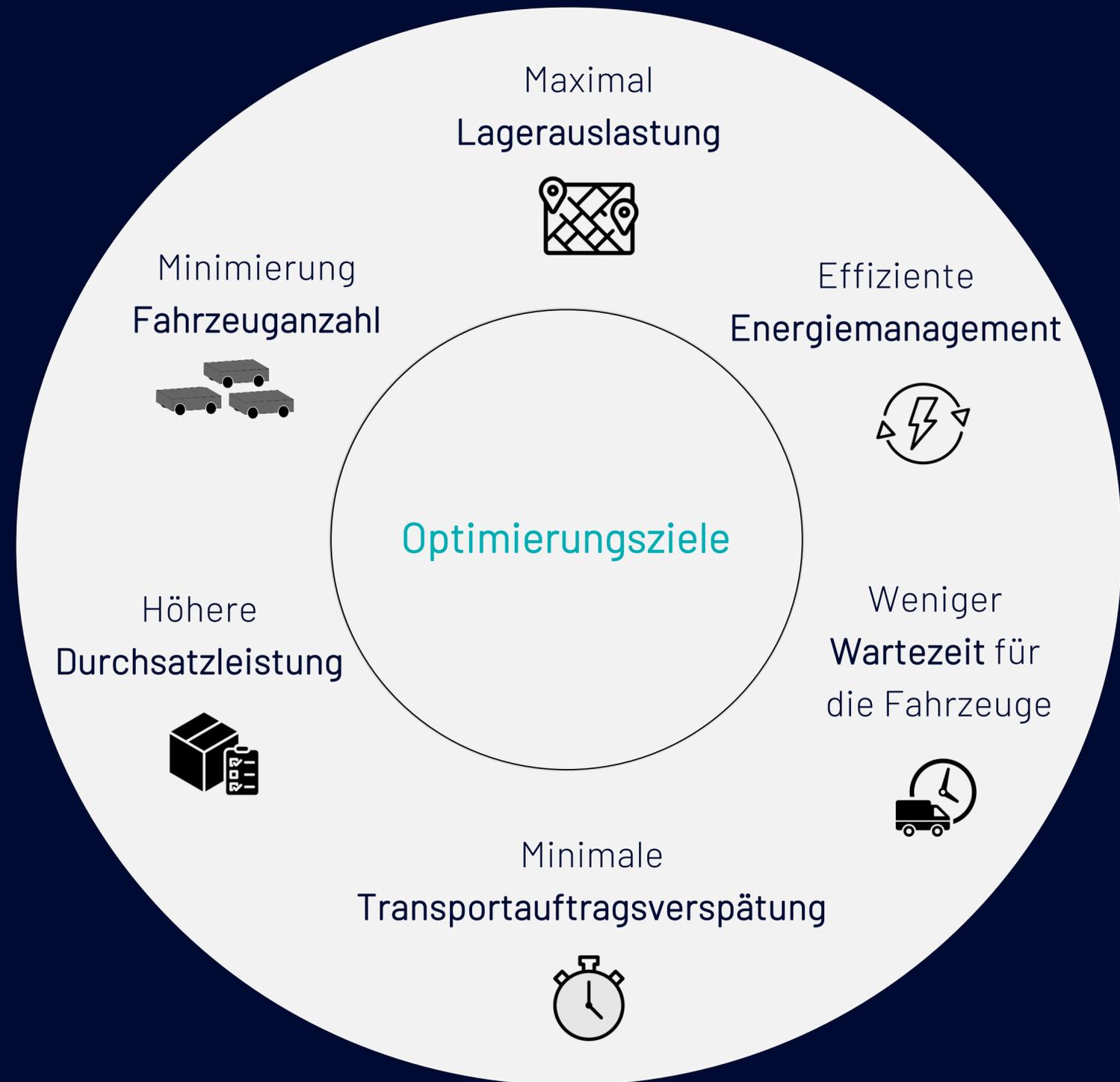
FILM

bitte PowerPoint nutzen

## Flexible SYNAOS Algorithmen

Die AOS-Algorithmen können **unterschiedliche Kundenanforderungen** einzeln oder parallel **optimieren**.

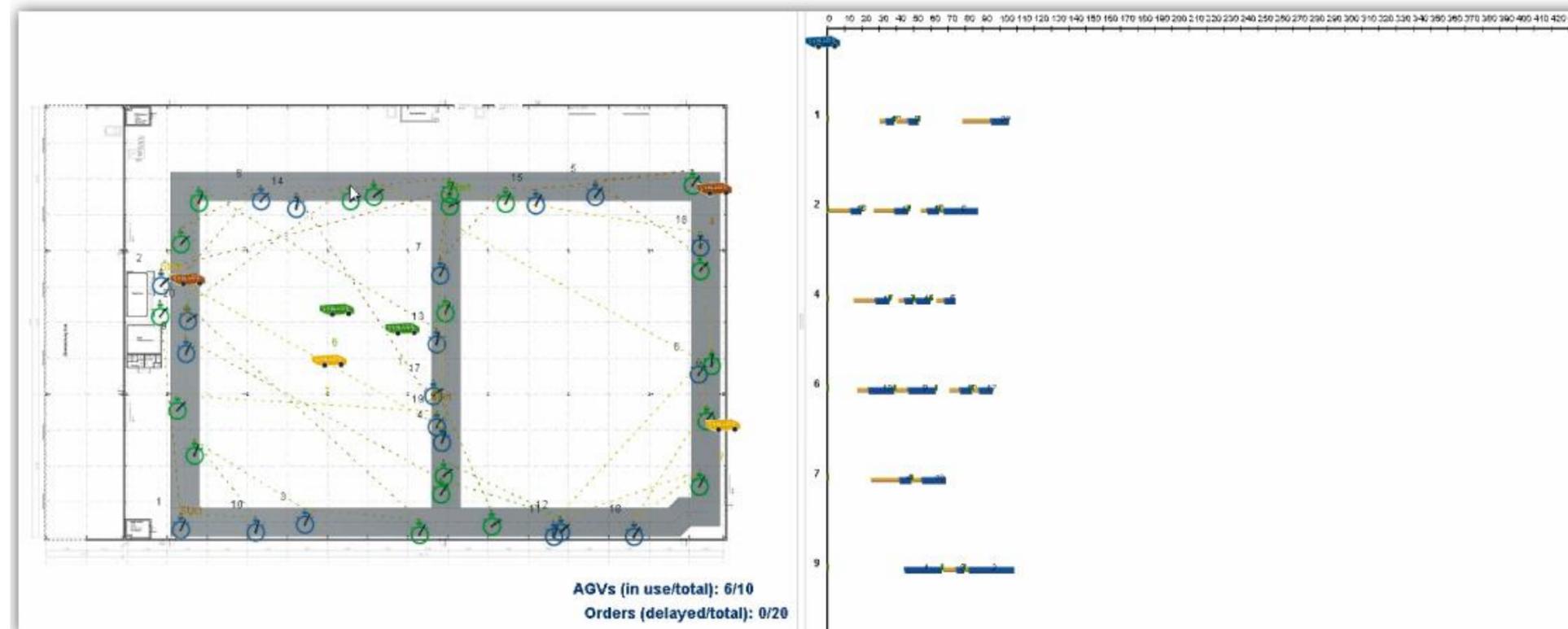
Mehrwert am Beispiel des Produkts **Adaptive Online Planung und Steuerung (AOS)**



# Adaptive Planung bei neuen Aufträgen

## SZENARIO 1: DYNAMISCHER AUFTRAGSPOOL

Ganzheitliche Flottenoptimierung aller Fahrzeuge und Aufträge im System. Keine schrittweise Bewertung der einzelnen Aufträge, sondern Optimierung des Gesamtprozesses. Auftragspool: dynamisch; Ressourcen: maximal 10 AGVs



# Cutting-edge KI-Algorithmen

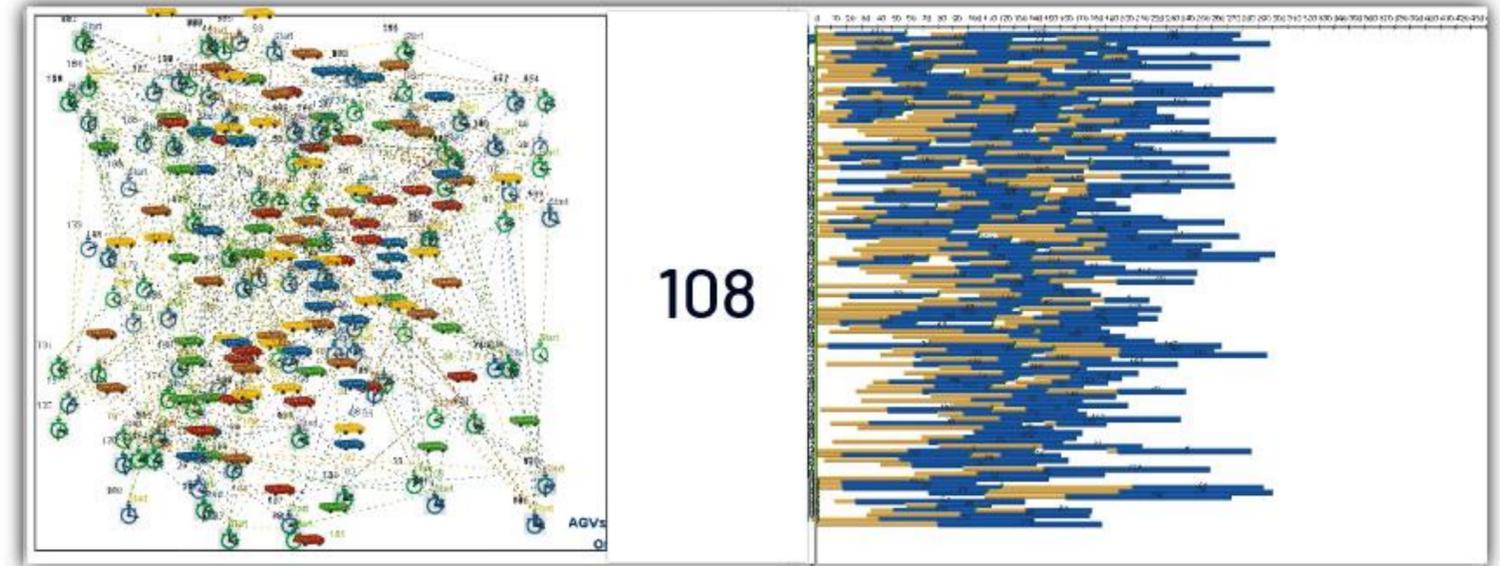
Wir setzen auf eine fortlaufende, kontinuierliche Optimierung der Planung, um sich der Realität auf dem Hallenboden anzupassen.

Auftragspool: 200 Fahraufträge; Ressourcen: maximal 150 AGVs

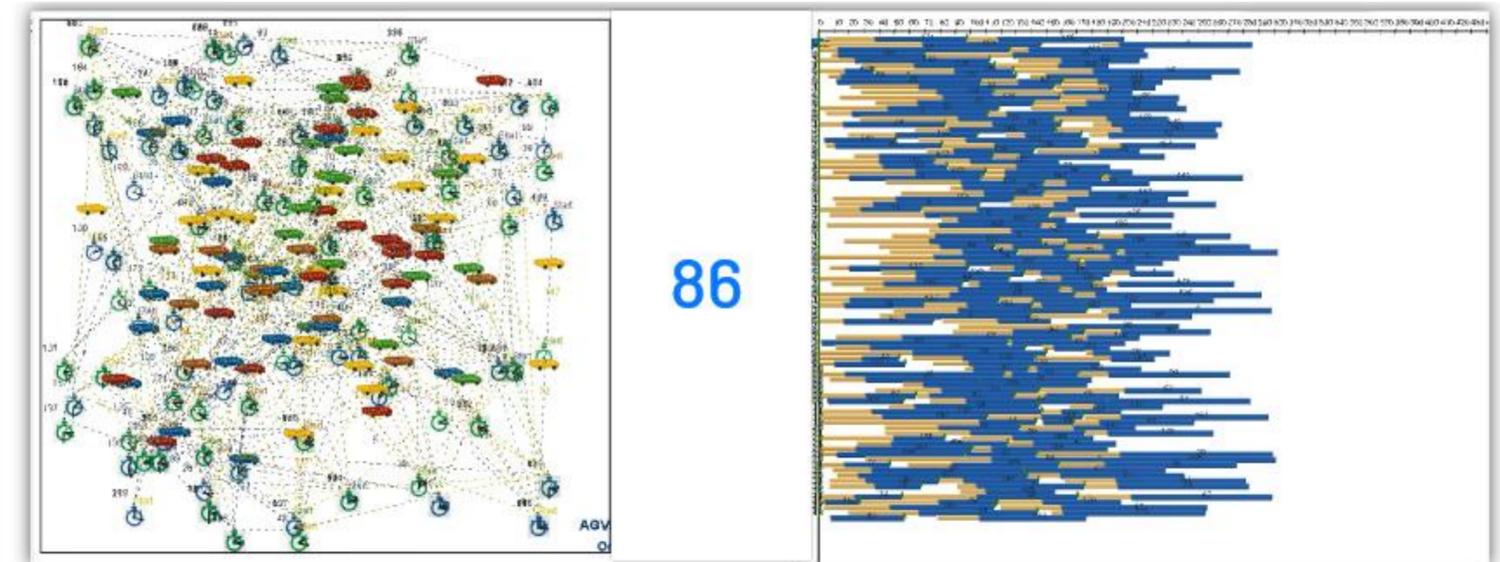
## SZENARIO 2: MINIMIERUNG DER FLOTTENGRÖSSE

- Herkömmliche Optimierungsansätze:  
108 AGVs
- SYNAOS Optimierungs-Algorithmen:  
≤ 86 AGVs (-20%)

## HERKÖMMLICHER OPTIMIERUNGSANSATZ



## SYNAOS OPTIMIERUNGS-ALGORITHMEN



# Cutting-edge KI-Algorithmen

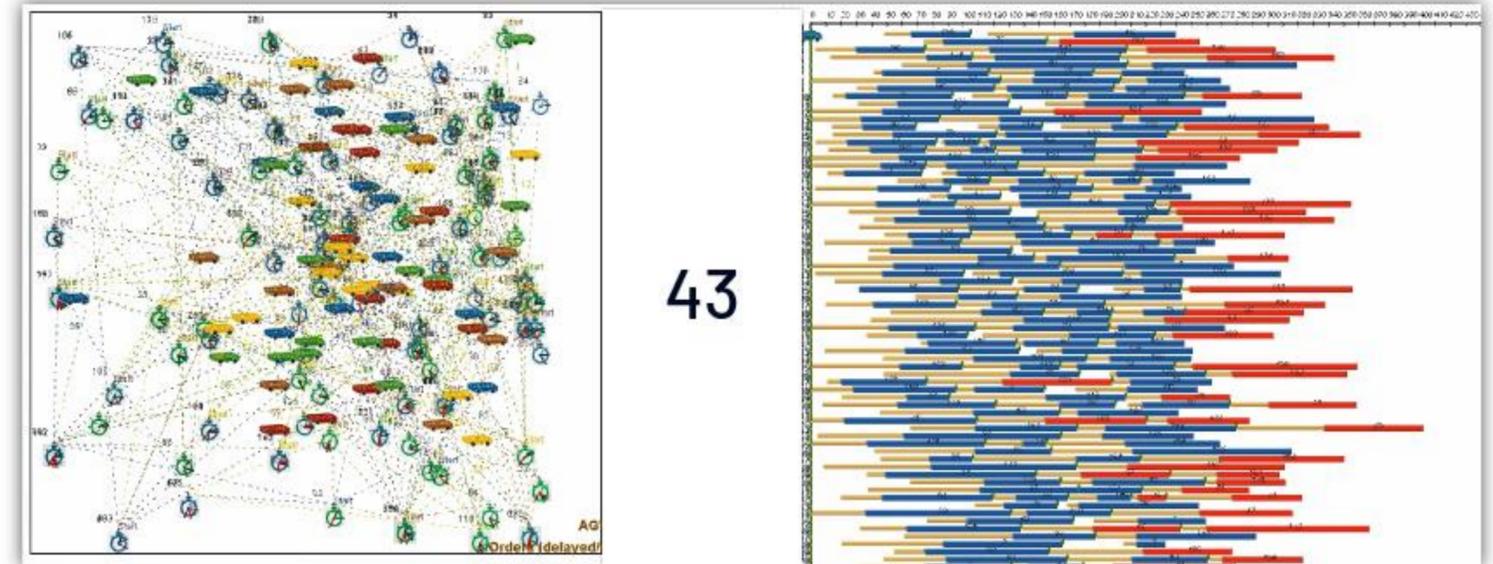
Wir setzen auf eine fortlaufende, kontinuierliche Optimierung der Planung, um sich der Realität auf dem Hallenboden anzupassen.

Auftragspool: 200 Fahraufträge; Ressourcen: maximal 70 AGVs

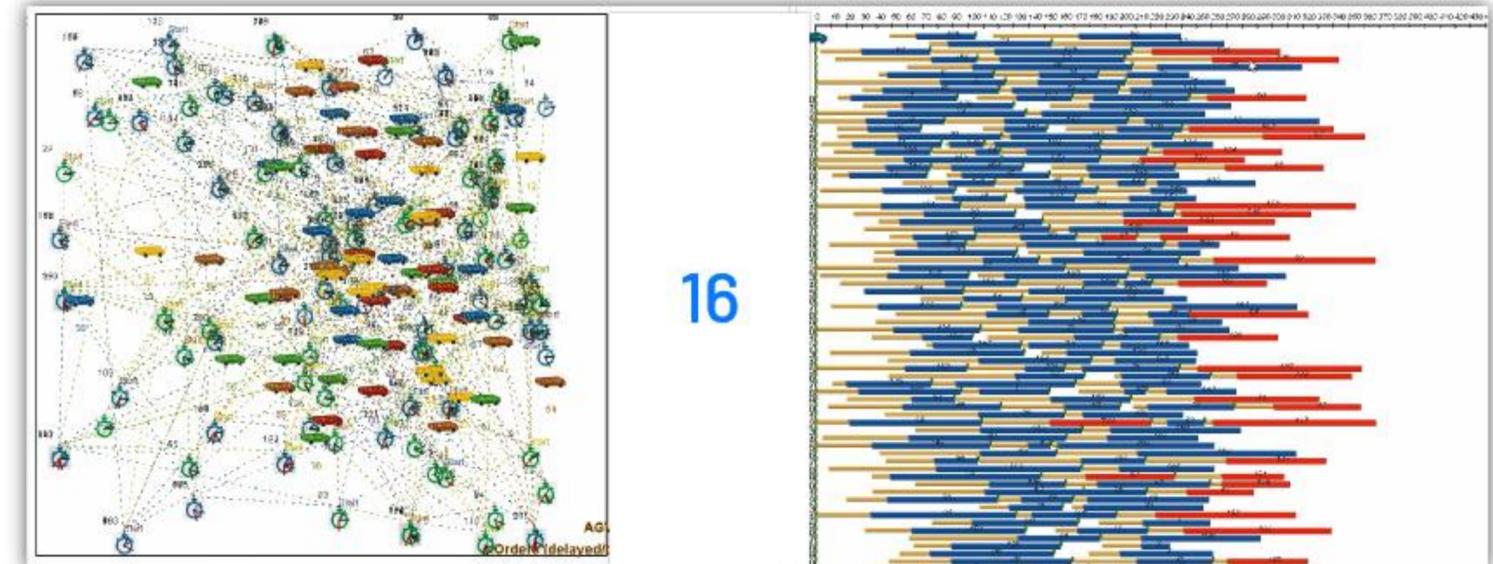
## SZENARIO 3: MINIMIERUNG VON AUFTRAGSVERSÄTUNGEN

- Herkömmliche Optimierungsansätze:  
43 verspätete Aufträge
- SYNAOS Optimierungs-Algorithmen:  
≤ 16 verspätete Aufträge (-63%)

## HERKÖMMLICHER OPTIMIERUNGSANSATZ



## SYNAOS OPTIMIERUNGS-ALGORITHMEN



# Welche Probleme lösen wir mit KI?

## Mustererkennung, Klassifizierung und Vorhersage

Auf Basis großer Datenmengen können neue und zukünftige Ereignisse oder Zustände vorhergesagt werden.

### Anwendungsbeispiel:

Predictive Maintenance

## Große mathematische / kombinatorische Probleme

Für das Lösen von komplexen kombinatorischen Problemen kann KI den Menschen unterstützen

### Anwendungsbeispiel:

Travelling Salesman

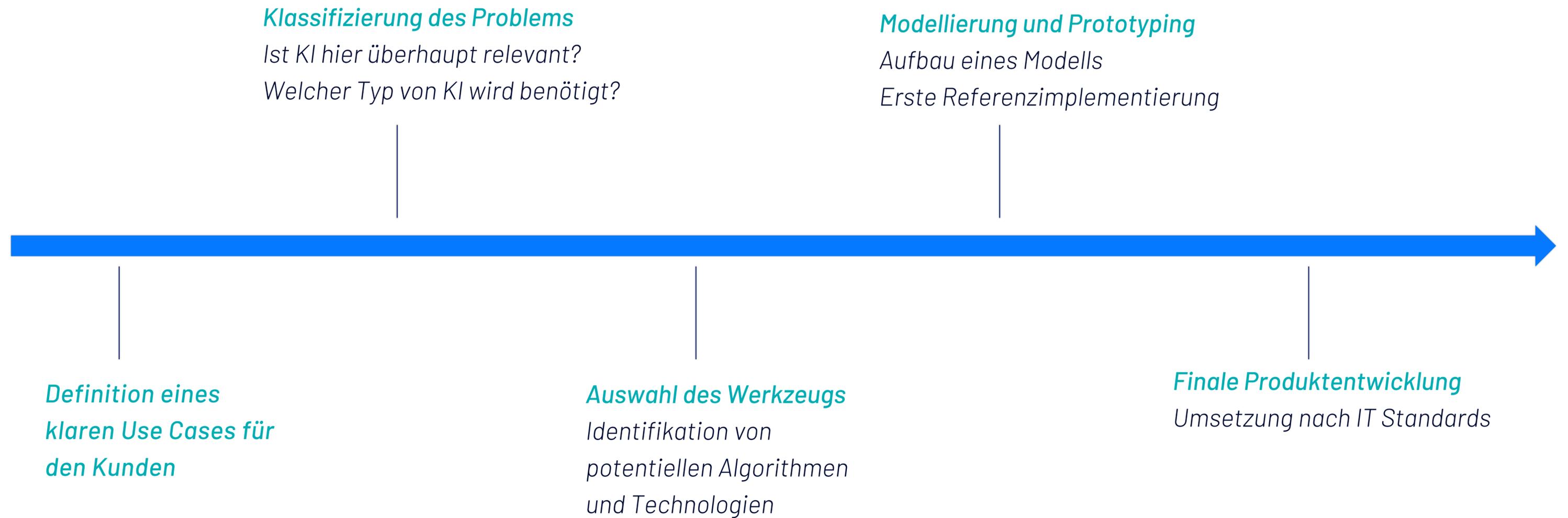
## Bild- und Spracherkennung

Automatische Erkennung von Mustern in Bildern und Sprache. Interpretation des Kontext.

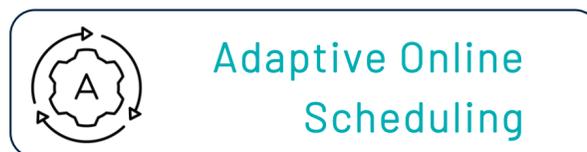
### Anwendungsbeispiel:

Autonomes Fahren

# Wie arbeiten wir mit KI bei SYNAOS?



# KI ist ein Werkzeug zum Erreichen von Mehrwert für den Kunden



Einsatz von adaptiven Optimierungsalgorithmen die schnell große Lösungsräume durchsuchen und bessere Lösungen finden.

**Mehrwert:**  
**Bessere Ressourcenauslastung**



Durch Machine-Learning können in kürzester Zeit Routen optimiert und deutlich mehr Faktoren berücksichtigt werden als in klassischen Ansätzen.

**Mehrwert:**  
**Optimale Navigation** je nach Systemzustand



Auswertung von Fahrzeug und Maschinendaten, um proaktive Wartung und Ladzyklen zu ermöglichen.

**Mehrwert:**  
**Verbesserung OEE**

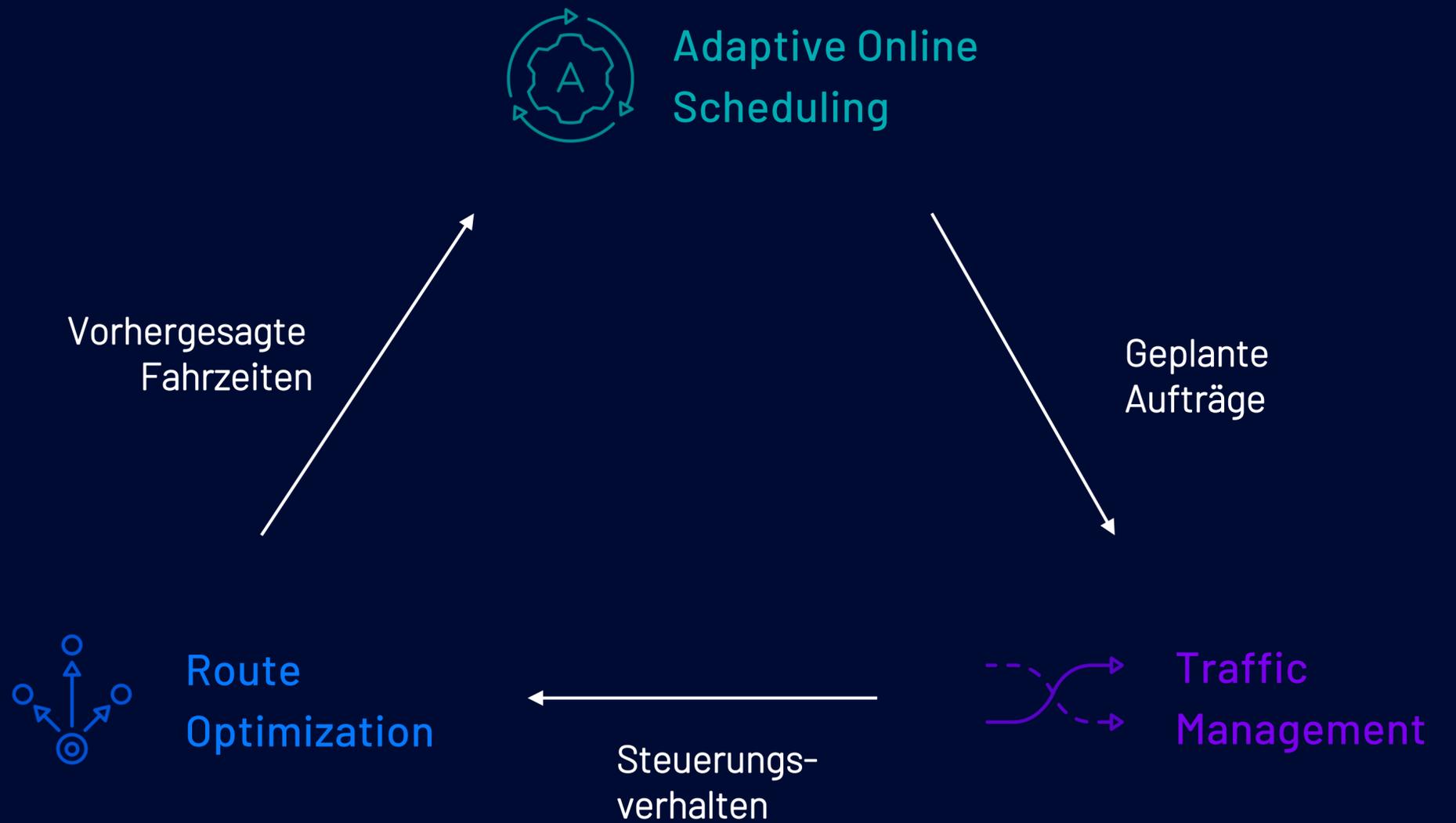


KI-basierte Bildverarbeitung zur Änderung des bestehenden Kartenmaterials und Analyse von Sensordaten.

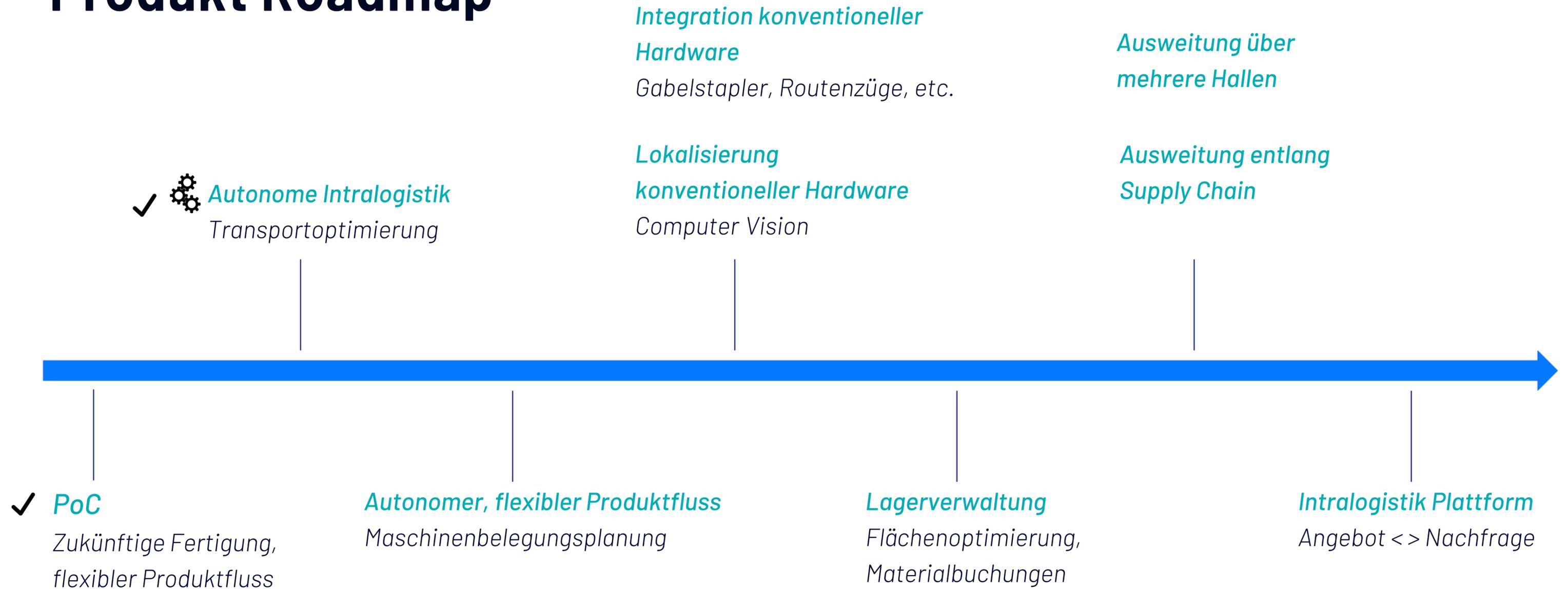
**Mehrwert:**  
**Objekterkennung** aus Laserdaten

## Zusammenspiel von KI am Use Case „Effiziente Auftragsplanung“

Das Verhalten der **Algorithmen**  
muss aufeinander abgestimmt  
werden.

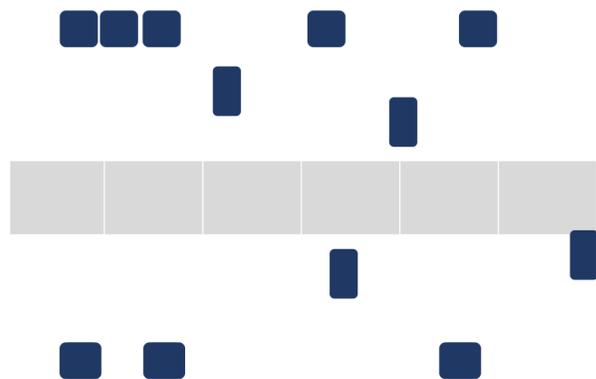


# Produkt Roadmap



# Umfassende Einsatzmöglichkeiten der SYNAOS Produkte

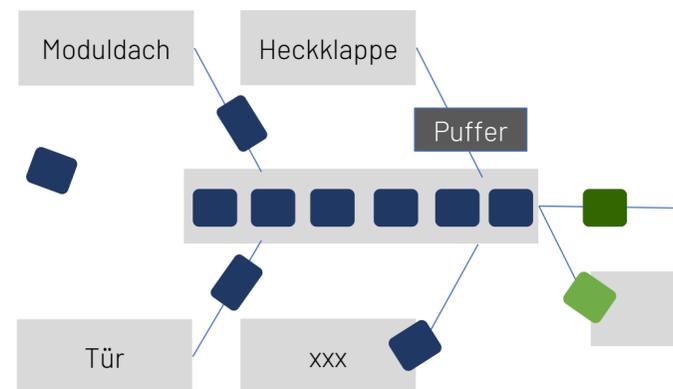
**Klassische Fabrik**  
z.B. Linienfertigung



## Mehrwert

- Autonome Linienversorgung
- Gesamtheitliche Flottenoptimierung mit erhöhter FTS Auslastung
- Reaktion auf Störungen
- Herstellerunabhängigkeit

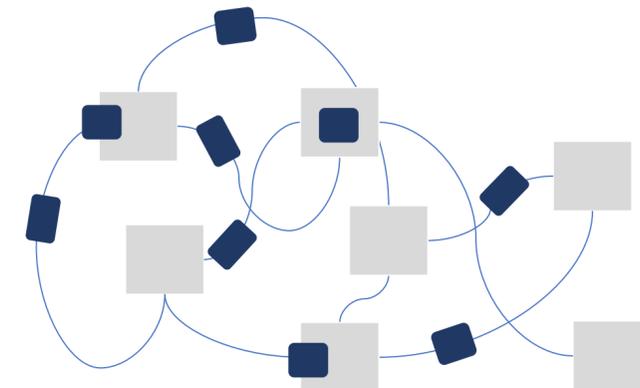
**Smarte Fabrik**  
z.B. Zielkonzept <100 Takte



## Mehrwert

- Autonomer Produktfluss
- Dynamische Resequenzierung
- Ggfs. Steuerung Nacharbeit

**Autonome Fabrik**  
z.B. Modulare Fertigung



## Mehrwert

- Adaptive Maschinenbelegungsplanung
- Vollintegrierte Material- und Produktflussplanung
- Variantenreiche Fertigung
- Vermeidung Nacharbeit (im Prozess)

SYNAOS

03

**Über SYNAOS**

SYNAOS

ABOUT US

# Key Facts

SYNAOS auf einen Blick

2018

GRÜNDUNGSJAHR

1

FINANZIERUNGSRUNDE

6

MIO. € SEED-FINANZIERUNG

1

INVESTOR

2019

OPERATIVER START

500

QUADRATMETER OFFICEFLÄCHE

29

MITARBEITER

5

PRODUKTE

Ø 9.8 Jahre

SOFTWAREENTWICKLUNGS-  
ERFAHRUNG

3

DOKTORARBEITEN

3

BEIRATSMITGLIEDER

7

Interessenten

1

KONZERN ALS KUNDEN

18

NETZWERK-PARTNER

2

HARDWARE-PARTNER

3978

COMMITTS

## Strategy & Operations

## Research & Predevelopment

## Development



CEO



Teamassistant



CTO



DEV



CPO



Project Manager



UX/UD



Head of SW Dev



HR



Teamass./Marketing



DEV



DEV



DEV



DEV



PO



PO



DEV



DEV



Finance



Business Analyst



Technical Analyst



DEV



DEV



DEV



DEV



DEV



DEV



DEV



Technical Entrepreneur



DEV



DEV



DEV



DEV



QA



DevOps



DEV



Working Student



Working Student



Working Student



Intern



External Developer



External Developer

25 Festangestellte, 2 Onboarding

2 Extern, 3 Werkstudenten, 1 Praktikant = 33

+9 weitere geplante Stellen in 2019

SYNAOS

# SYNAOS Partnernetzwerk

Unsere **ambitionierten Ziele** lassen sich nur mit einem **starken Partnernetzwerk** erreichen



# SYNAOS Beirat

## / Finanzen & Sales

### Albert Klein

... ist Vorstandsmitglied für Finanzen und Vertrieb der FIT AG, einem der weltweit führenden Anbieter im Bereich Additive Fertigung. Er begleitet SYNAOS schon seit der Gründungsphase und hat den Vorsitz des Beirats inne. Er hat bereits IPOs begleitet und ist weltweit mit wichtigen Kapitalgebern vernetzt.



## / KI & Forschung

### Wolfgang Wahlster

**Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. mult.**

... ist Professor für Informatik und Pionier der Künstlichen Intelligenz. Er hat in den letzten 30 Jahren das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) aufgebaut, das er weiterhin als Chefberater betreut. Er ist Erfinder des Begriffes und Mitinitiator der Initiative Industrie 4.0.



## / Software & Start-ups

### Lars Jankowsky

... zählt zu den weltweit bekanntesten Tech-Unternehmern. Er verfügt über umfangreiches Know-how und wertvolle Expertise in der Softwareentwicklung. Zu seinen momentanen Projekten gehört NFQ, ein führendes Software-Unternehmen mit Fokus auf wachstumsstarke Start-ups.





# SYNNAOS

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6549892100098400256>

# OUTSTANDING IN TECHNOLOGY AND AMBITION

25 AI-COMPANIES FROM GERMANY YOU SHOULD WATCH



SUPPLY CHAIN & PRODUCTION



FINANCE & RISK



PRODUCTIVITY



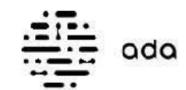
CUSTOMER SERVICE



German Autolabs



VERTICAL SPECIALISTS



APPANION

# Intralogistik als Startpunkt Wir **starten** durch!



2019

2020

2021

SYNAOS