



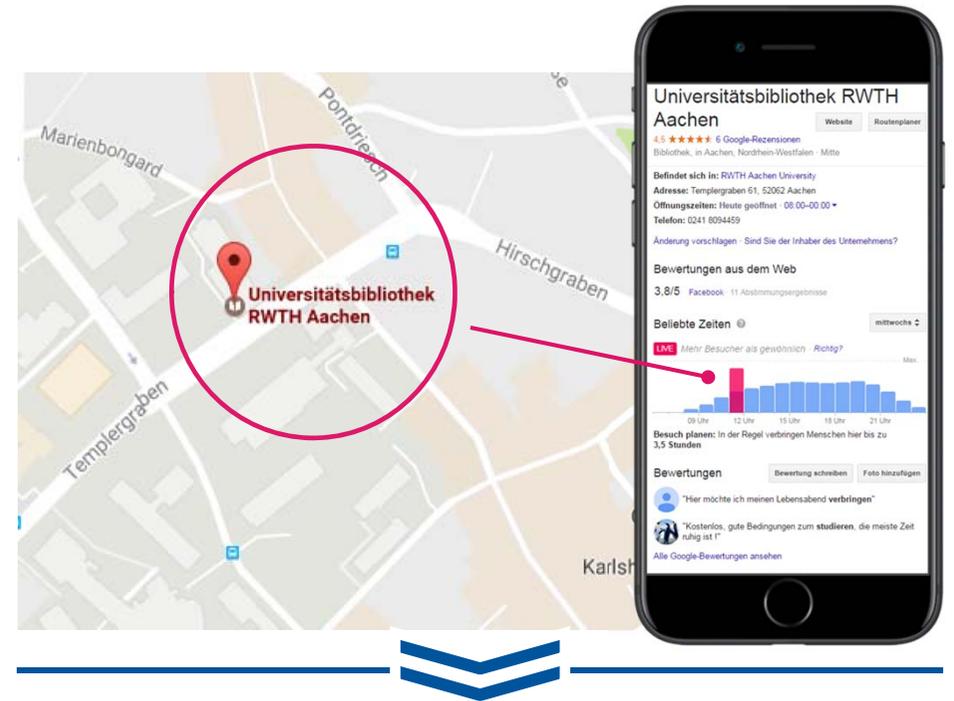
Der Digitale Schatten als Basis für Data Analytics

Matthias Blum, M. Sc.

Die digitale Vernetzung in der analogen Welt ermöglicht tiefgehende Einblicke in unser Leben



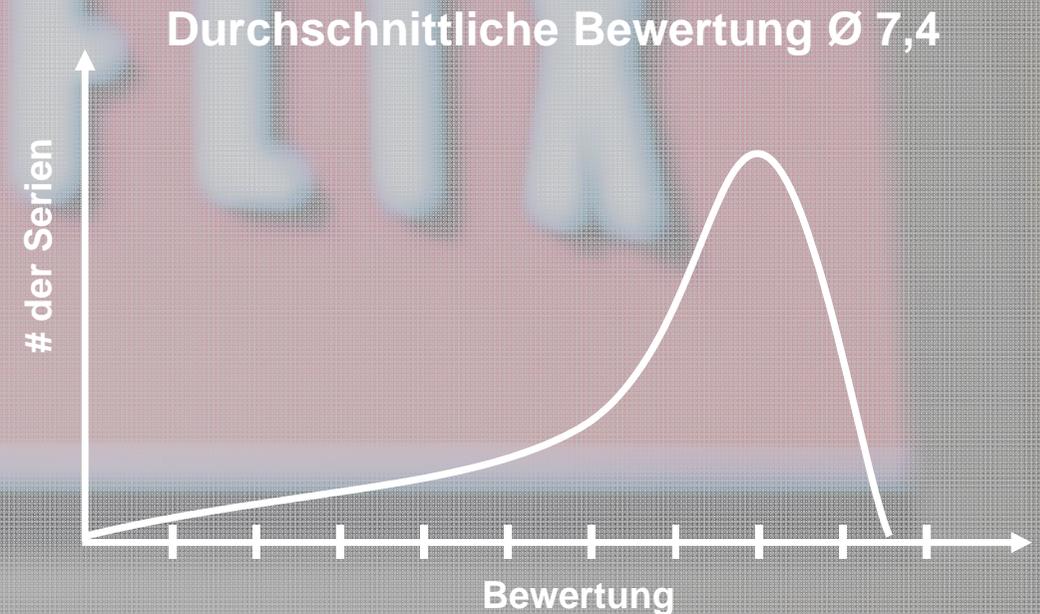
- **Datenerhebung** über das eigene Bewegungs- und Schlafverhalten
- **Auswertung** der persönlichen Leistung
- **Vergleich** mit Freunden und Arbeitskollegen



- **Auswertung** von Besucherzahlen über einen großen Zeitraum
- Anhand von aktuellen **Bewegungsdaten** werden Besucherzahlen abgeschätzt

Die Nutzung der Daten erlaubt tiefgreifende Analysen und die Basis für Geschäftsentscheidungen

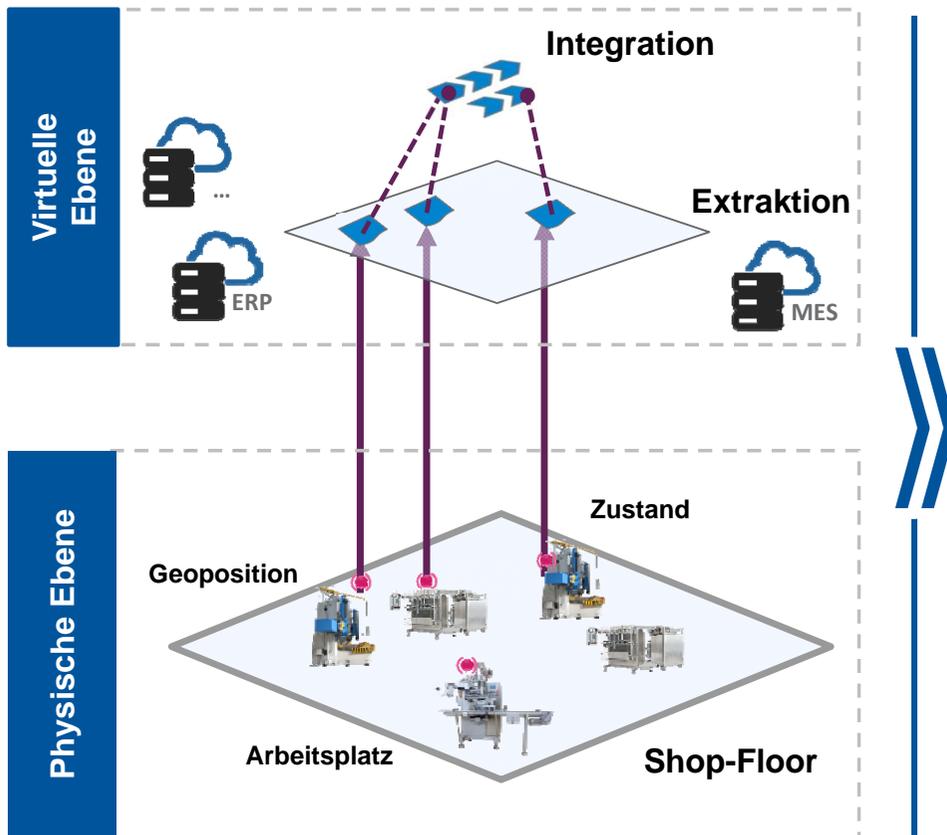
„Wir nutzen die Daten, um effizient zu kaufen. Um besser entscheiden zu können, wie groß die Marktgröße für ein bestimmtes Projekt ist.“ – Ted Serandos, Chief Content Officer Netflix



Die aktuelle Entwicklung im Consumer-Bereich lässt sich nicht mit den Entwicklungen in der Fertigung vergleichen



Erst die echtzeitnahe Erfassung der physischen Prozesse und Integration in entsprechenden Datenstrukturen ermöglicht die Erzeugung eines Digitalen Schattens



Digitaler Schatten

Der **Digitale Schatten** beschreibt in hinreichender Genauigkeit das Abbild der wesentlichen Daten in der Produktion, Auftragsabwicklung, Entwicklung oder anderen nahen Bereichen. Analog zu einem **Flugdatenschreiber** werden die Daten zum Beispiel während der Produktion mitgeschrieben, um Auskunft über vergangene Ereignisse zu erlangen, den aktuellen Zustand abzufragen oder zukünftige Ereignisse zu prognostizieren.¹

Herausforderungen

- Fehlende Datenstandards zum Austausch der Daten
- Heterogene Systemlandschaft innerhalb eines Unternehmens (ERP, MES, PPS, etc.)
- Schlechte Datenqualität aufgrund manueller Erfassungstechnologien
- Nutzung unterschiedlicher Technologien zur Erfassung (BDE, MDE, Barcode, RTLS, etc.)

Zur Erzeugung des Digitalen Schattens müssen verschiedene Handlungsfelder durchlaufen werden¹

Datenmodell



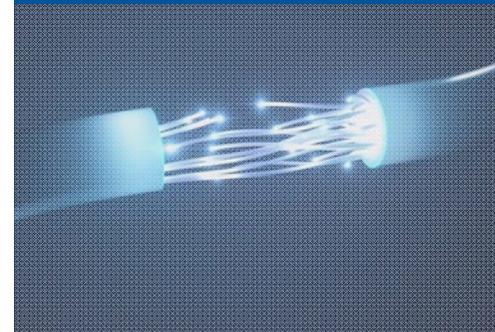
- Erst die vollständige Abbildbarkeit eines Produktes durch adäquate Datenstrukturen liefert die Basis für den digitalen Schatten.

Multimodale Datenaufnahme



- Für die Schaffung einer hochauflösenden Datenbasis ist die vollständige Datenaufnahme multimodaler und multisensorischer Quellen notwendig.

Sensorfusion



- Die Fusion multisensorischer Daten steigert die Genauigkeit und Verlässlichkeit des digitalen Schattens und beschleunigt die Informationsgewinnung.

Plausibilitätsprüfung/ Konsistenzprüfung

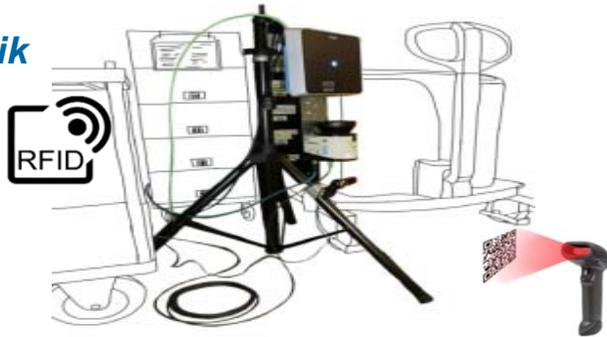


- Nur über einer ausführliche Konsistenz- bzw. Plausibilitätsprüfung der Daten kann eine hinreichende Datenqualität erfolgen.

Die Basis für eine Produktionsregelung bildet eine echtzeitfähige Abbildung der relevanten Daten in Form eines Digitalen Schattens



Redundante Sensorik
Indoor-GPS
Auto-ID



Durchlaufzeit



Auslastung



Bestand

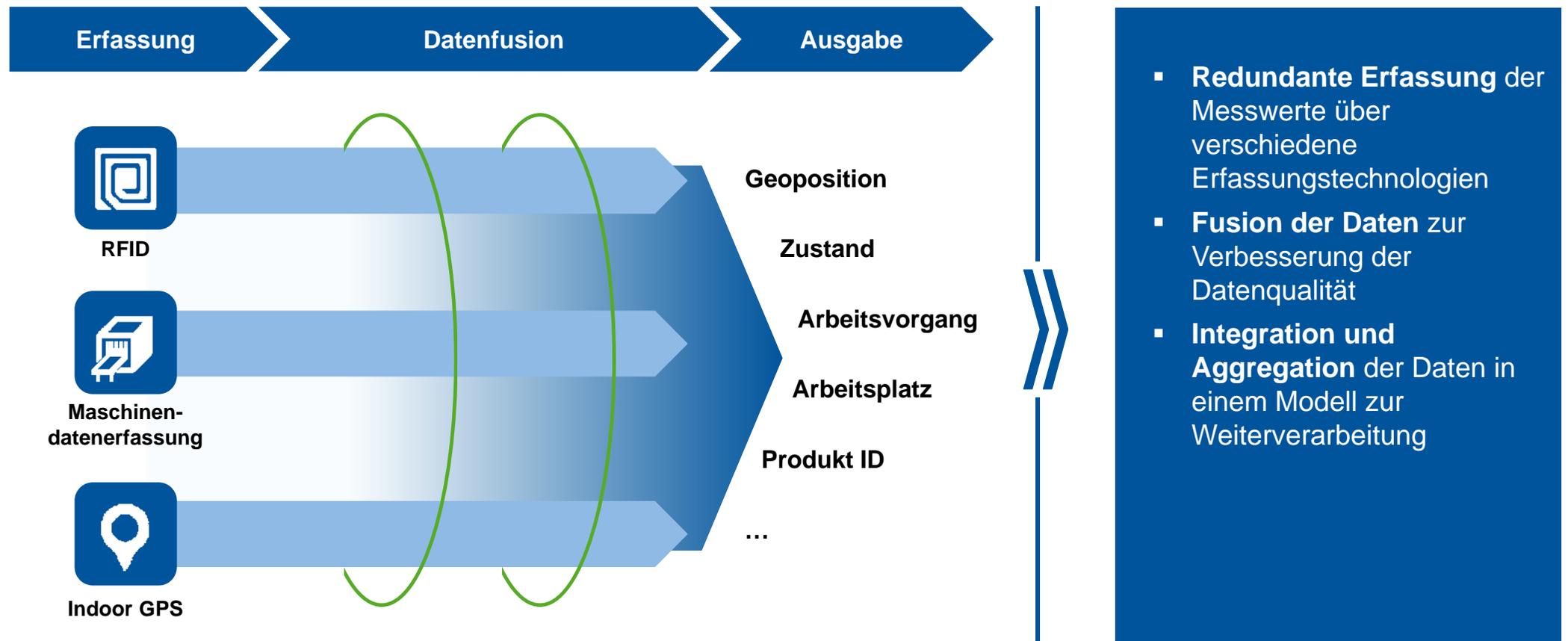


Termintreue

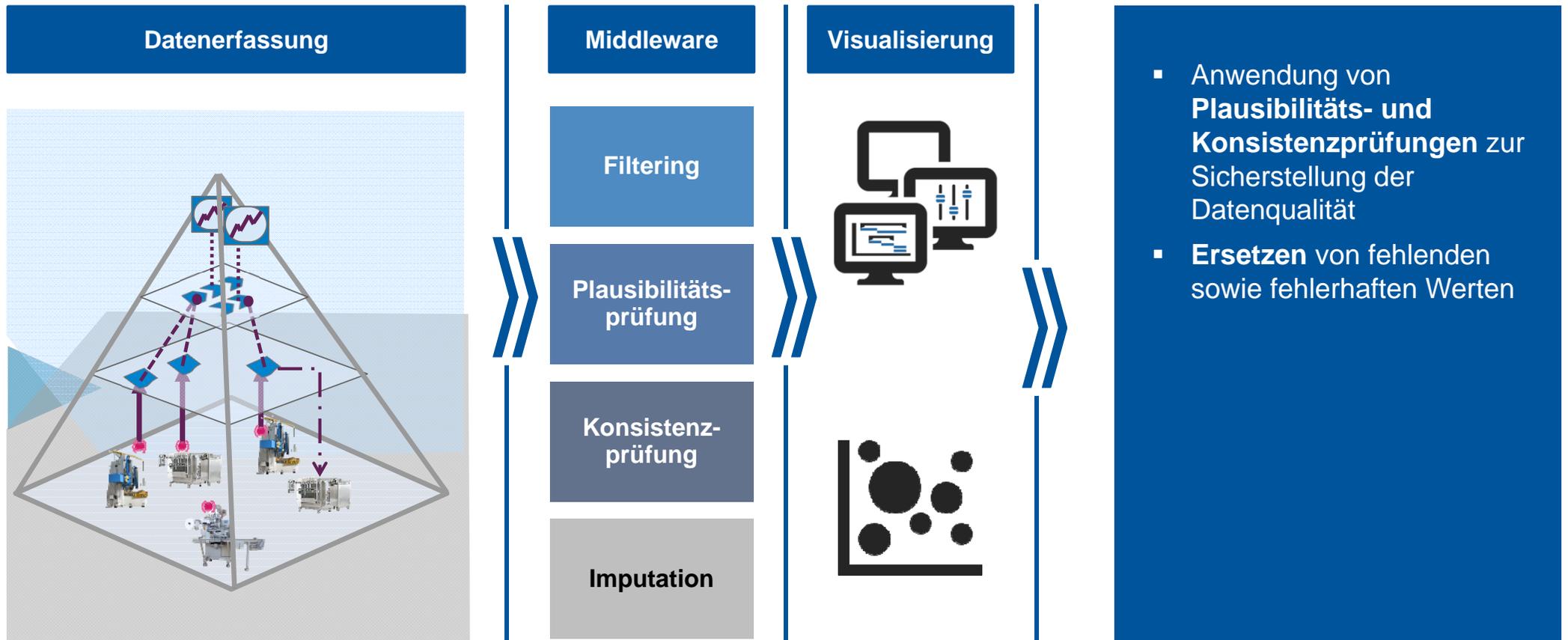


Eine stärkere Durchdringung mit mehr Sensorik liefert einen „Digitalen Schatten“ über technische Zustände des Systems. Zustand und Lageposition in der Prozesskette sind vollständig abbildbar.

Durch die multimodale Erfassung von Sensorwerten und anschließende Fusion der Daten kann die Genauigkeit der Messwerte gesteigert werden



Erst die Anwendung von Plausibilitäts- sowie Konsistenzprüfungen und die anschließende Korrektur der Werte stellt die Basis für Entscheidungen



Beispiel „Digitaler Schatten“

Abbildung aller relevanten Daten der Fabrik als digitales Modell

EUROPEAN 4.0 TRANSFORMATION CENTER

Tag 0m0gC1Mhoze9Qq9W0001Xm0003R

Meta Data	
Tag ID	0m0gC1Mhoze9Qq9W0001Xm0003R
Order	e.Go
Customer	Campus

0.91
16.23
14.69

Klauke Ubisense Bossard PSI 3D

Klauke A Textron Company

PSI

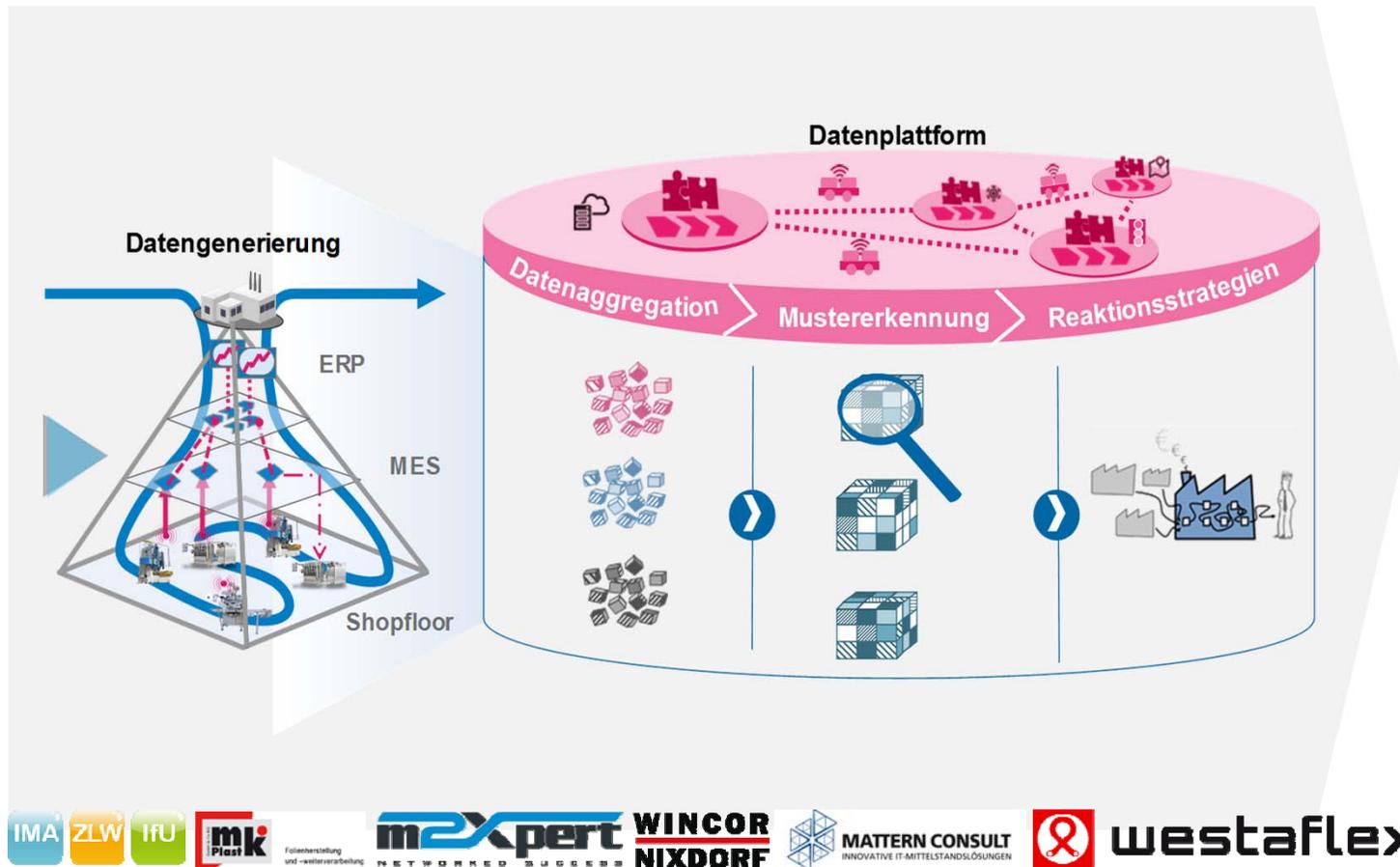
DEMOfABRIK AACHEN

e.GO

- Aufnahme von Daten aus verschiedenen Quellen in der Demonstrationsfabrik
- Integration und Aggregation der Daten in einem Modell zur echtzeitfähigen Abbildung
- Visualisierung der Daten in einem Dashboard zur Unterstützung der Entscheidungsfindung

Beispiel „iProd – intelligente Produktionsregelung“

Lernfähige Regelung von Produktionssystemen auf Basis von Algorithmen der künstlichen Intelligenz

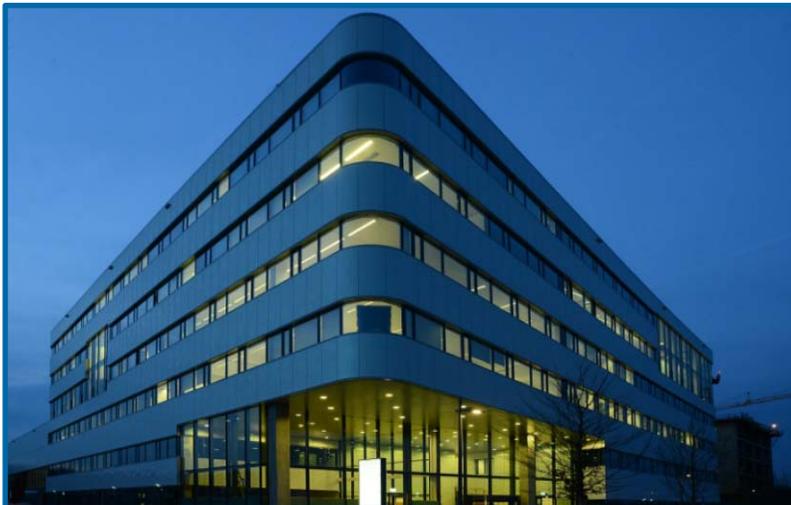


- Entwicklung und Validierung eines Industrie-4.0-tauglichen Lösungskonzepts zur **Regelung der Produktion**
- Grundlage hierfür bildet ein **digitales Abbild** der realen Produktionsumgebung
- Nutzung von Verfahren der **künstlichen Intelligenz**
- **Exakte Vorhersagen** des zukünftigen Systemverhaltens unter Berücksichtigung einwirkender Störfaktoren ermöglicht

Die Datengrundlage eines Feinplanungssystems muss die Realität adäquat abbilden, damit der Mensch als Entscheider nachhaltig unterstützt wird

- Der Digitale Schatten bildet die Basis für Data Analytics und beinhaltet die Beschreibung der Datenformate, der Datenauswahl und der Datengranularitätsstufe für eine echtzeitfähige Auswertebasis
- Zur Umsetzung des Digitalen Schattens und Sicherstellung der Datenqualität sind folgende Handlungsfelder erforderlich:
 - Datenmodell
 - Multimodale Datenaufnahme
 - Sensorfusion
 - Plausibilitäts- und Konsistenzprüfung
- Realisierbare Potenziale für produzierende Unternehmen
 - Zunehmende Transparenz im Produktionssystem
 - Verbesserte Reaktionsfähigkeit und somit verbessertes Störungsmanagement

Ihr Kontakt



Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen · Germany
www.fir.rwth-aachen.de

Matthias Blum, M. Sc.

Gruppenleiter Produktionsregelung

Phone: +49 (0)241 477 05-408

Fax: +49 (0)241 477 05-199

E-Mail: Matthias.Blum@fir.rwth-aachen.de