



## **ProSense** **Ein Beitrag zum Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“**

---

Hochauflösende Produktionssteuerung auf Basis  
kybernetischer Unterstützungssysteme und intelligenter  
Sensorik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Dipl.-Ing. Annika Hauptvogel

Hannover, 10. April 2013

---

# Aachener Produktionsmanagement Institute



Hauptgebäude der RWTH Aachen



Institutsgebäude von WZL und Fraunhofer IPT

## RWTH Aachen

- gegründet 1870
- Über 30.000 Studenten
- 6.700 Maschinenbaustudenten

## Werkzeugmaschinenlabor WZL

- gegründet 1906
- 750 Mitarbeiter  
(ca. 220 wissenschaftliche Mitarbeiter)

## Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT)

- gegründet 1980
- 390 Mitarbeiter  
(ca. 110 wissenschaftliche Mitarbeiter)

## Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR)

- gegründet 1954
- 150 Mitarbeiter  
(ca. 50 wissenschaftliche Mitarbeiter)



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Förderkennzeichen 02PJ2490

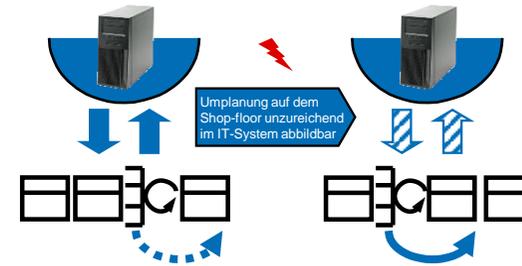


# Ausgangssituation und Praxisproblem: Produktionsplanung und -steuerung

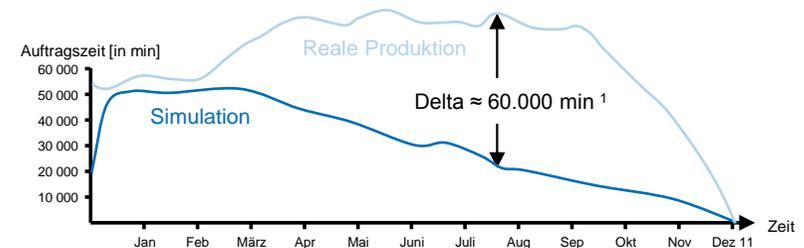
Warum ist derzeit eine situative Anpassung der Produktionssteuerung kaum möglich?



Warum passt das Modell im IT-System nicht zur IST-Situation in der Produktion?



Warum weicht die reale Situation in der Produktion von dem zur Planung eingesetzten Simulationsmodell ab?



Quelle: 1) Eigene Darstellung aus Praxisbeispiel

GEFÖRDERT VOM

BETREUT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense

WZL  
RWTHAACHEN

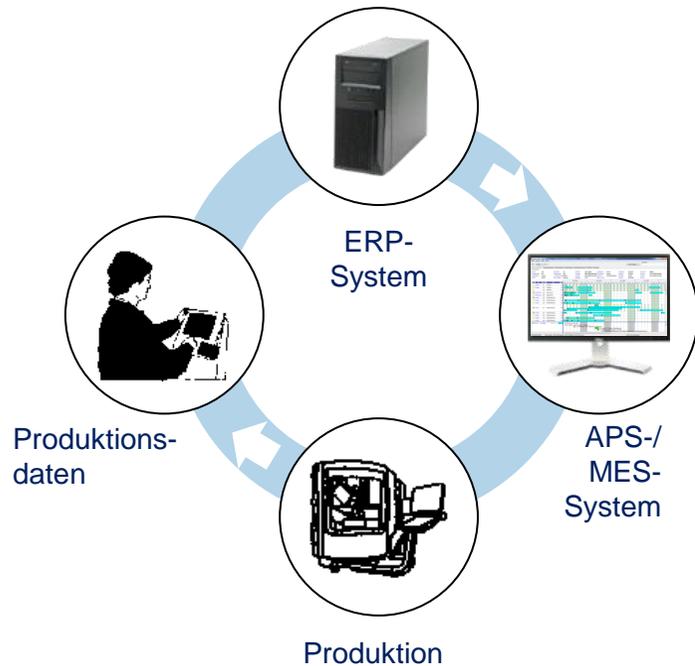
Seite 3

# Wie wird ein Produktionssystem heute gesteuert?

## Problem- und Handlungsanalyse

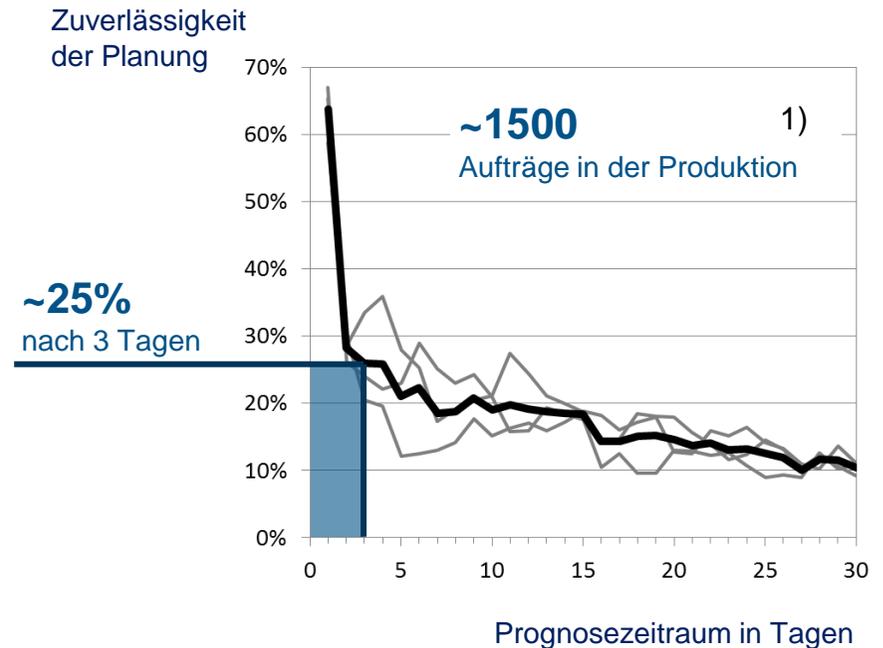
### Datengrundlage

- Fehlerhafte, manuelle Erfassung



### Planungssystem

- Geringe Prognosegenauigkeit und -zuverlässigkeit



Die Durchlaufzeit von Aufträgen kann nicht mit absoluter Sicherheit vorhergesagt werden.

Quelle: 1) Eigene Darstellung aus Praxisbeispiel

GEFÖRDERT VOM

BETREUT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense

WZL  
RWTHAACHEN

# Was sind Anforderungen an heutige Systeme zur Produktionsplanung und –steuerung?

**Dynamische Märkte** und moderne **Produktionsprinzipien** führen zu hohen Anforderungen an PPS-Systeme



- Beherrschung der Kombinatorik
- Abbildung der realen Situation in der Produktion und Aufzeigen von Abweichungen der Produktion von der Planung
- Selbstoptimierendes System
- Zuverlässige Prognosen über die zukünftigen Produktionsabläufe
- Transparente Planung

PPS - Produktionsplanung und –steuerung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense 

WZL  
RWTHAACHEN

Seite 5

# ProSense

## Steigerung der Produktionseffizienz

### Übergeordnetes Gesamtziel

- Entwicklung einer hochauflösenden Produktionssteuerung auf Basis kybernetischer Unterstützungssysteme und intelligenter Sensorik zur Steigerung der Produktionseffizienz

### Detaillierte Projektziele

- **Intelligente Sensorik** zur Generierung und Verarbeitung von hochauflösenden Daten
- **Echtzeit-Massendatenverarbeitung** mittels schneller und innovativer Datenbanktechnologien
- **Mustererkennung und Gestaltung von Entscheidungsvorlagen** des Feinsteuerungssystems mittels Simulation zur optimalen Unterstützung des Mitarbeiters
- **Neuartige Visualisierungstechniken** für hochauflösende Daten zur Unterstützung der Steuerungsentscheidungen

GEFÖRDERT VOM



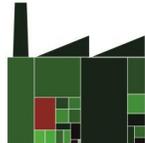
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense 

WZL  
RWTHAACHEN

Seite 6

# Was verstehen wir unter Feinplanung auf Basis kybernetischer Unterstützungssysteme?



- ProSense dockt an bestehende PPS-Plattformen an
- Abweichungen zwischen dem generiertem Plan und realer Produktion werden identifiziert
- Die Produktionsplanung und –steuerung wird adäquat angepasst, sowohl auf IT-Ebene, als auch auf Seiten menschlicher Entscheidungen

So kann eine **zuverlässige Vorhersagbarkeit** der Produktionsabläufe sichergestellt werden

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

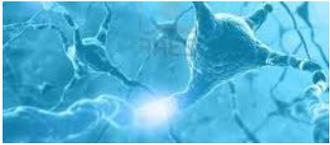
Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense

WZL  
RWTHAACHEN

Seite 7

# Was ist die Kernidee von ProSense?



**So integriert  
wie das Nervensystem!**

**Hochauflösende  
Echtzeitdaten mittels  
Sensorik**



**So schnell  
wie Google!**

**Datenbasierte  
Anpassung des  
Steuerungsmodells**



**So anpassungsfähig  
wie das Gehirn!**

**Modulare und  
anpassungsfähige  
Produktionssteuerung**



**So einfach  
wie Apple!**

**Interaktive  
Visualisierung und  
Entscheidungen**



**Entwicklung autonom  
kommunizierender  
Sensor-Aktornetze**

**Neue  
Datenbanktechnologie  
für selektiven Zugriff**

**Selbstoptimierendes  
simulationsbasiertes  
Feinplanungssystem**

**Innovative  
Visualisierung und  
Benutzerführung**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



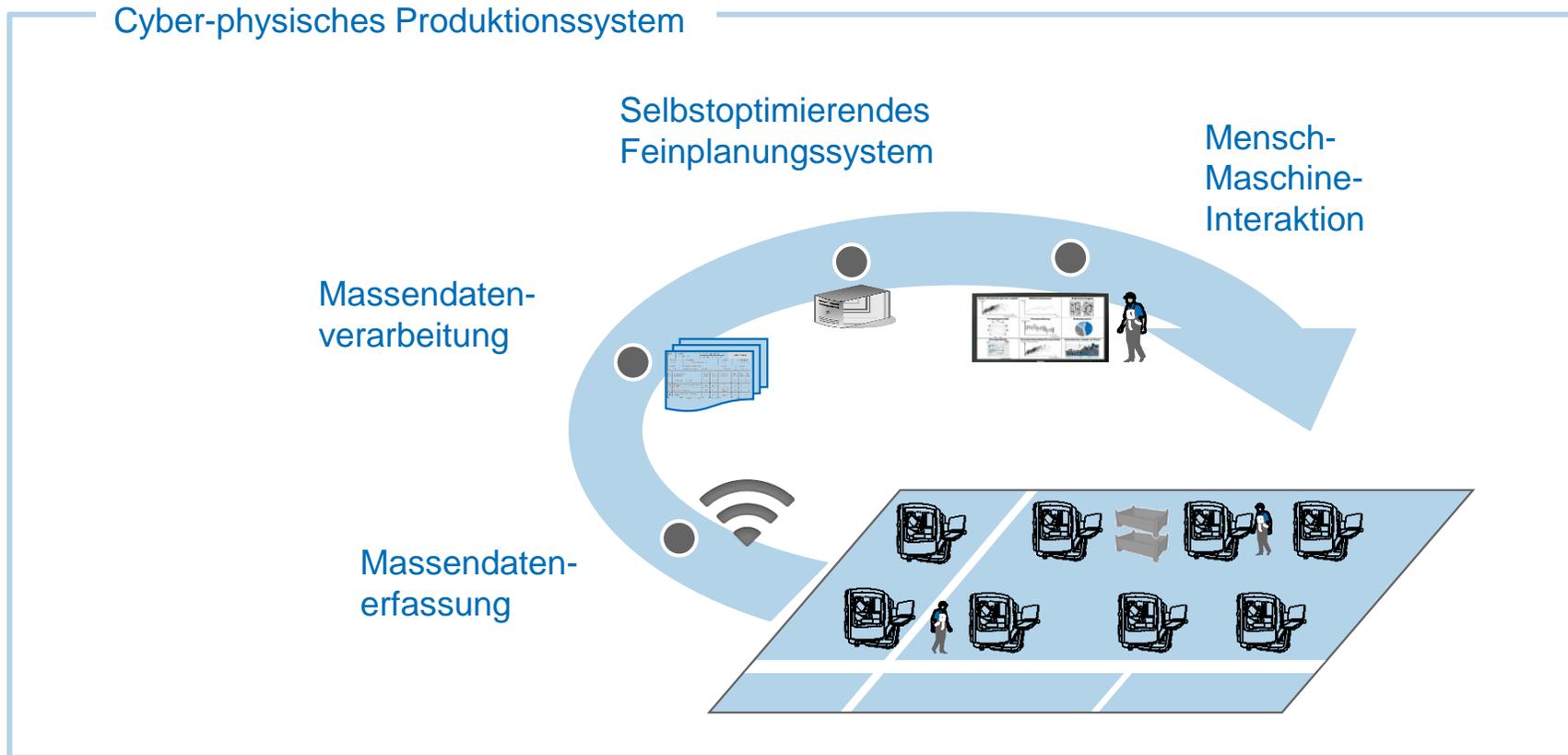
PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense

WZL  
RWTHAACHEN

# Die einzelnen Arbeitspakete bilden den Rahmen für eine hochauflösende Produktionssteuerung



Die Arbeitspakete werden im Projekt iterativ durchlaufen, um einen Lern- und Anpassungseffekt noch während der Projektlaufzeit zu erzielen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

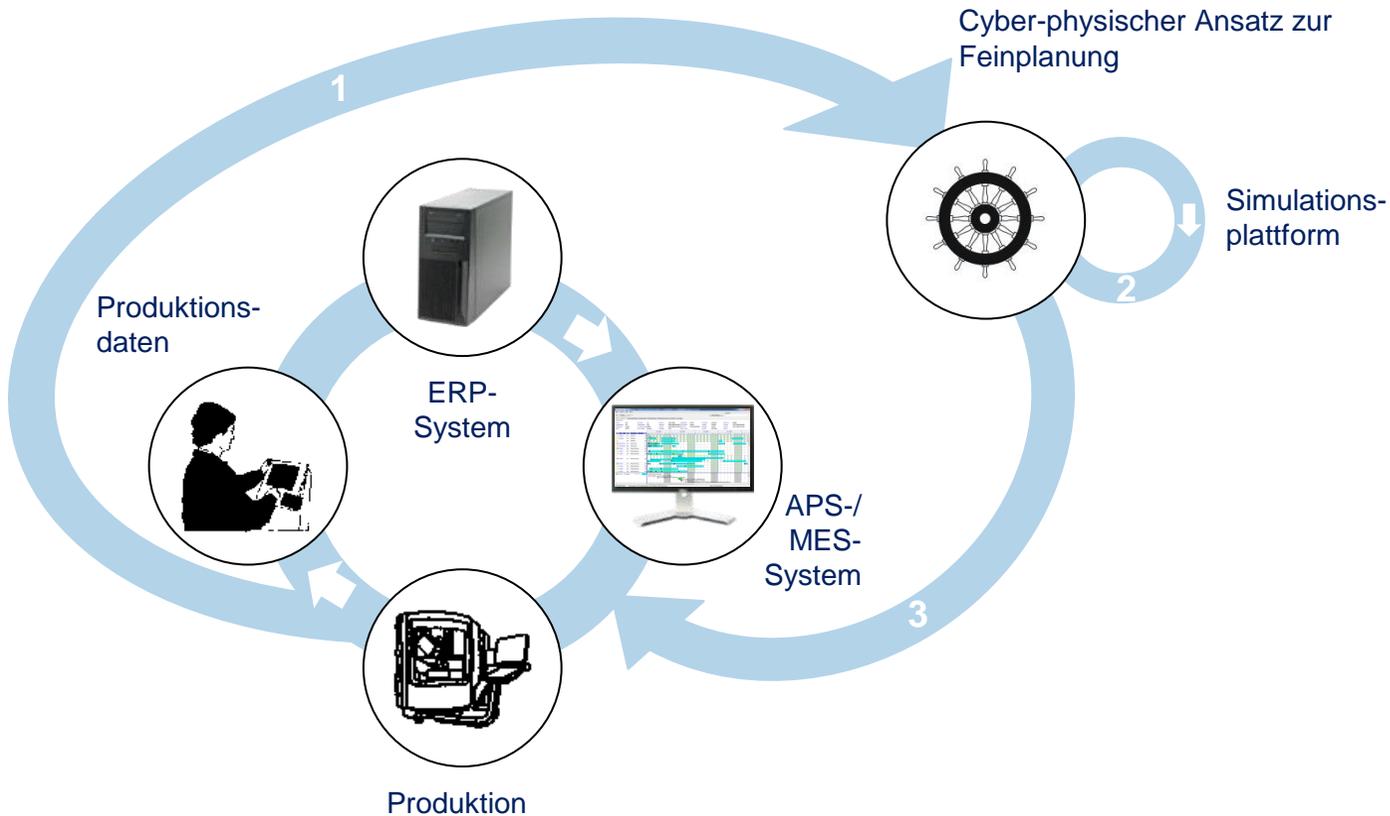
Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense

WZL  
RWTHAACHEN

Seite 9

# Ansatz der cyber-physischen Feinplanung zum selbstoptimierenden Feinplanungssystem



## Vorteile des Ansatzes:

1. Wie können Abweichungen zwischen der realen Produktion und der Planung identifiziert werden?
2. Wie kann das zur Planung eingesetzte Modell angepasst werden?
3. Wie kann somit eine zuverlässige Planung durchgeführt werden?

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie

Förderkennzeichen 02PJ2490

Pro  
Sense

WZL  
RWTHAACHEN

Seite 10

# Eine breitgefächerte Verbreitung - Strahlkraft der Pilotanwendungen!



**Pilotanwendung in der Demonstrationsfabrik auf dem Campus RWTH Aachen**

**Schulung von Studenten und Unternehmen**



**Pilotanwendung bei Ortlinghaus**

**Demonstration der Anwendbarkeit in KMU**



**Pilotanwendung bei MSR**

**Übertragung der Ergebnisse auf die Automobilzulieferindustrie**



**Verbreitung der Ergebnisse in KMU geprägten Maschinen und Anlagenbau!**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Förderkennzeichen 02PJ2490

BETREUT VOM



PTKA  
Projektträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie



# Intelligente Vernetzung in der Produktion – Ein Beitrag zum Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“

## Pro Sense Hochauflösende Produktionssteuerung auf Basis kybernetischer Unterstützungssysteme und intelligenter Sensorik

### Industrieunternehmen

Innovative Unternehmen der  
variantenreichen Kleinserien-  
und Serienfertigung



### Hard- und Softwareunternehmen

Know-how in den Bereichen  
Sensorik, BDE/ MDE, APS-  
und ERP-Systemen



### Forschungsinstitute

Langjährige Erfahrungen in  
den Bereichen PPS und  
Arbeitswissenschaften



### Standardisierungs- und Kooperationspartner

Expertise in Normungs- und  
Standardisierungsverfahren  
sowie Branchen-Know-How



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Förderkennzeichen 02PJ2490

BETREUT VOM



PTKA  
Projekträger Karlsruhe  
im Karlsruher Institut für Technologie





## Kontakt

[www.prosense.info](http://www.prosense.info)

---

**Annika Hauptvogel – Projektleitung**



+49 241/ 80-28390



[A.Hauptvogel@wzl.rwth-aachen.de](mailto:A.Hauptvogel@wzl.rwth-aachen.de)

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen

Steinbachstraße 19

D-52074 Aachen

[www.wzl.rwth-aachen.de](http://www.wzl.rwth-aachen.de)

Besuchen Sie uns: **Halle 2, Stand C24**

8.–12. April 2013 · Hannover · Germany



---

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BETREUT VOM



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

Förderkennzeichen 02PJ2490

**WZL**  
**RWTHAACHEN**