



# **Interaktive Auftragsfreigabe als Baustein zur kundenindividuellen Produktion**

Ralf Gössinger

Vortrag im Rahmen des ifu-Workshops „Industrie 4.0“  
am 25.11.2016 an der Ruhr-Universität Bochum

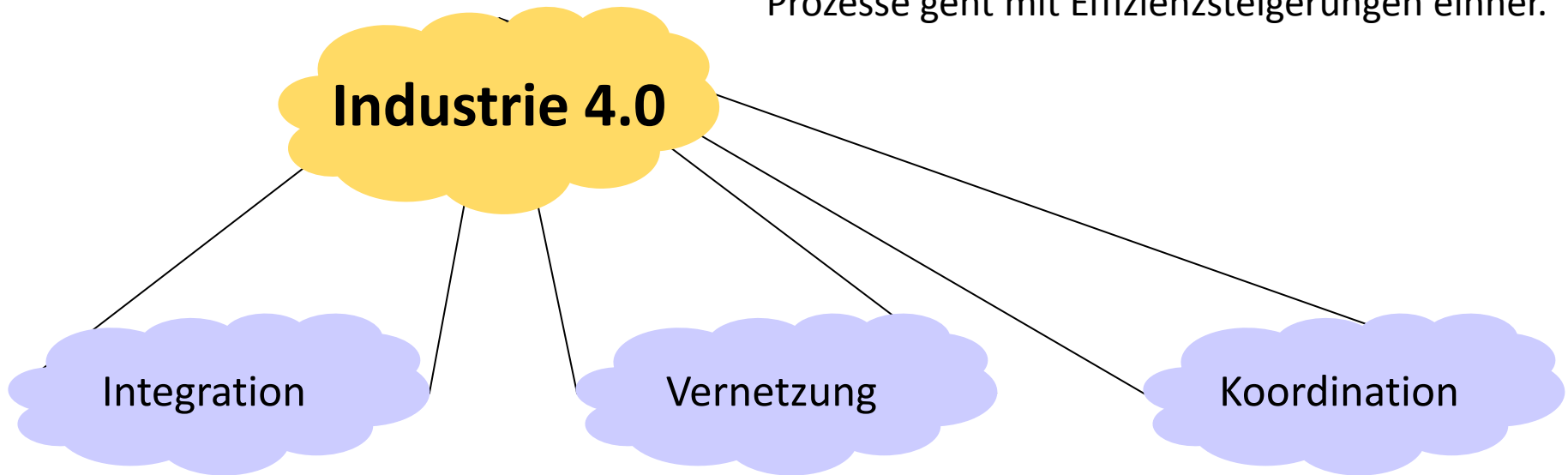


# Agenda

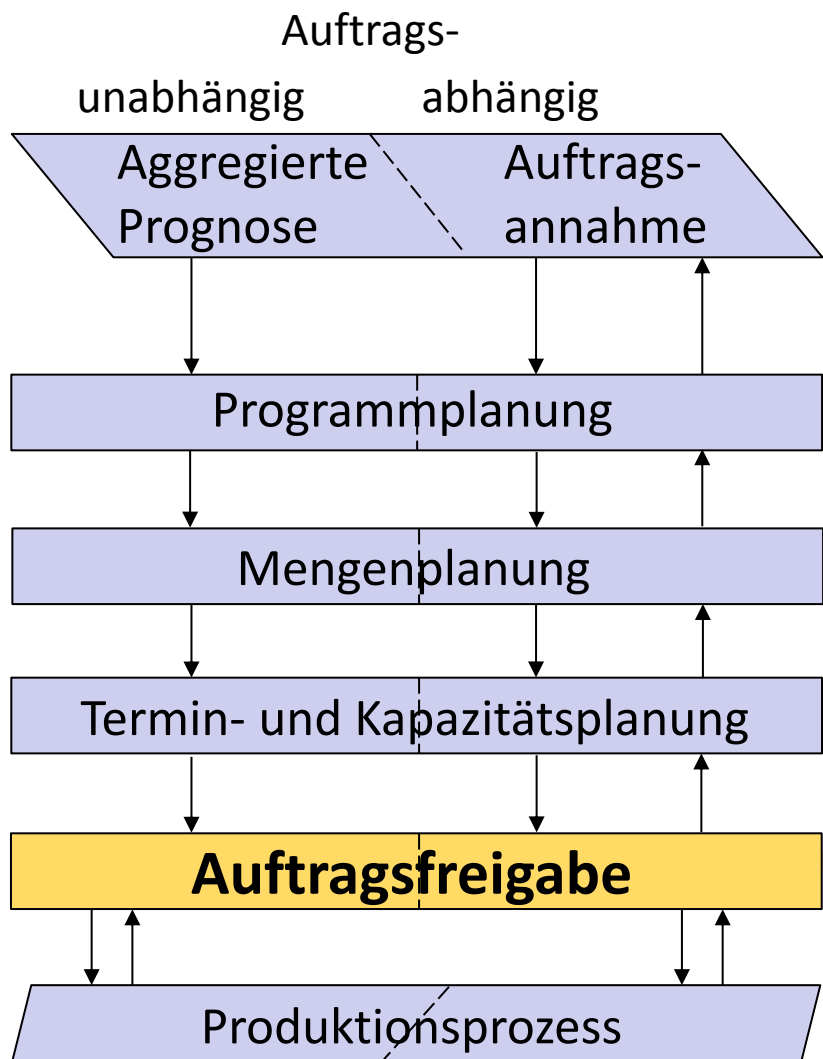
- 1 Herausforderungen kundenindividueller Produktion
- 2 Konsequenzen für die Auftragsfreigabe
- 3 Skizze eines Planungsansatzes
  - 3.1 Interaktionsstruktur
  - 3.2 Modellierung
- 4 Fazit

# Einordnung in den Themenbereich des Workshops

**Vision:** Eine zunehmende informationstechnische Durchdringung sozialer, organisatorischer und technischer Prozesse geht mit Effizienzsteigerungen einher.



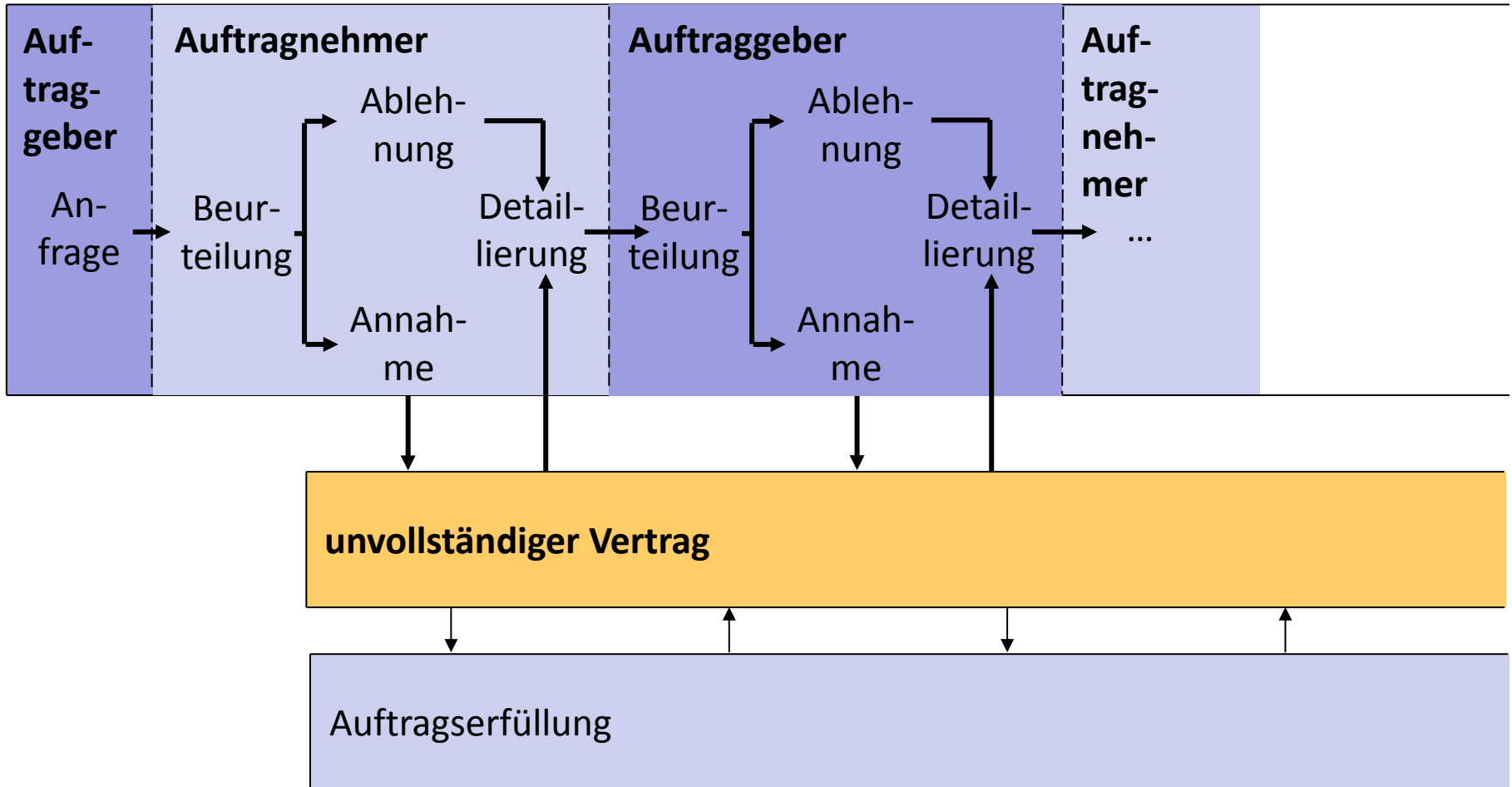
# Produktionsplanung bei kundenindividueller Produktion



**Initiierung der Auftragsausführung**

- Prüfung der Ressourcenverfügbarkeit
- Sequenzierung und Triggerung ausführbarer Aufträge

# Prozess der Erstellung von Kontraktgütern



# Konsequenzen für die Verfügbarkeitsprüfung

erforderliche Ressourcen	Bereitstellungsaufgabe liegt bei ...	
	Auftragnehmer	Auftraggeber
menschliche Arbeitsleistung	interne Projektmitarbeiter	entsendete Projektmitarbeiter
Betriebsmittel	Maschinen	auftragsspezifische Werkzeuge
Werkstoffe	Material	Transformationsobjekte
Informationen	Produkt- und Produktionskonzept	individuelle Auftrags-spezifikation

# Konsequenzen für die Triggerung von Aufträgen

## Planungsaufgaben

Programmplanung

Mengenplanung

Termin- und Kapazitätsplanung

**Auftragsfreigabe**

Auftragsüberwachung und  
Sichern des Produktionsvollzugs

## Charakter der Planung bei vollständigem Vertrag      unvollständigem Vertrag

**offline**

- Anwenderbestimmte Reaktionszeit
- Prozessabweichungen sind Feed
- Nachträgliche Unzulässigkeit
- Überwiegend exakt

**online**

**offline**

**online**

- Prozess- und kundenbestimmte Reaktionszeit
- Prozessbegleitende und kundenseitige Information als Input
- Planungsrobustheit wird zu einer Zielgröße
- Überwiegend heuristisch

# Struktur der interaktiven Auftragsfreigabe

Welche Option soll realisiert werden?  
Die Antwort sollte bis  $t$  erfolgen und hat folgende Konsequenzen.

**Auftraggeber  $m, \dots, m'$**

Es soll die Option  $x$  realisiert werden. Die Konsequenzen werden akzeptiert/nicht akzeptiert.

**Auftragskoordinator**

**Entscheidungsfindung**

- Abstimmung der Auftragskonditionen
- Auftragsfreigabe und -steuerung

<p><b>Prognose</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kundenverhalten</li> <li>– Auftragserfüllung</li> <li>– ...</li> </ul>	<p><b>Datenverwaltung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stammdaten</li> <li>– Bewegungsdaten</li> <li>– ...</li> </ul>
--	---

Der von  $n$  bearbeitete Auftrag soll an  $n'$  weitergegeben werden.

Die Bearbeitung des Auftrags durch  $n$  hat begonnen/ist abgeschlossen/verzögert sich

**Bearbeitungseinheiten  $n, \dots, n'$**

Feinplanung der Auftragsausführung  
Material- und begleitender Informationsfluss

Der Auftrag soll durch  $n'$  gemäß Option  $x$  ausgeführt werden.





# Ansatzpunkte für Freigabeentscheidungen – Grundmodell der Auftragsfreigabe

## Entscheidungsfrage:

a) Welche Aufträge sind in welcher Periode zur Ausführung freizugeben?

## Entscheidungsschranken:

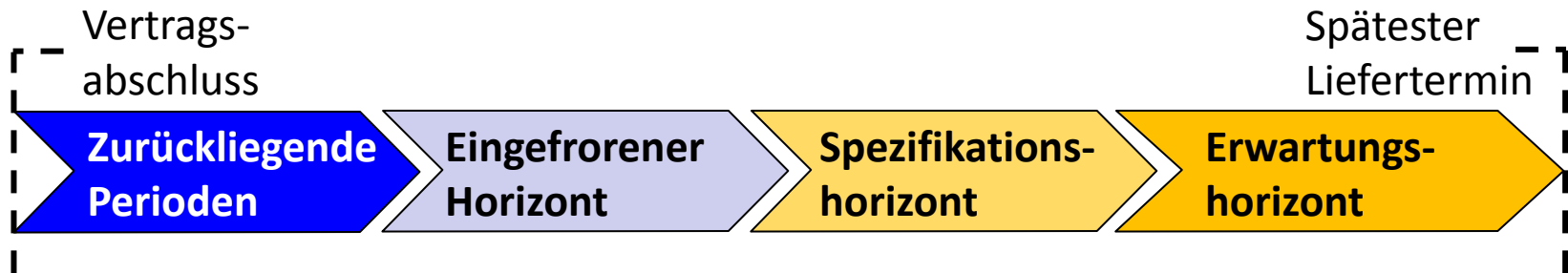
1. WIP entwickelt sich im Zeitablauf durch Zufuhr/Bewältigung.
2. Bewältigbarer WIP wird durch die Kapazität limitiert.
3. Auftragserfüllung erfolgt durch technisch mögliche Abfolgen an den Bearbeitungseinheiten.
4. Auftragsverspätung ergibt sich aus Warte- und Ausführungszeiten.

## Entscheidungsziel:

Minimiere die Summe aus Kapitalbindungskosten des WIP und Verspätungskosten der Aufträge!

# Ansatzpunkte für Freigabeentscheidungen

## – Rollierende Planung mit unterschiedlichen Abschnitten



### Informationsqualität

umgesetzte/ausgeschlossene Teil-Spezifikation

umzusetzende Teil-Spezifikation

aktuell abzustimmende Teil-Spezifikation

erwartete, aber später festzulegende Teil-Spezifikationen



# Ansatzpunkte für Freigabeentscheidungen

## – Hierarchische Verknüpfung der Planungsabschnitte



# Ansatzpunkte für Freigabeentscheidungen

## – Modellerweiterungen bezogen auf den Erwartungshorizont

### Zusätzliche Entscheidungsfragen:

- b) Welche **Abfolgen** von Bearbeitungseinheiten sind vorläufig festzulegen?
- c) Wann sind **Interaktionen** zu starten?

### Veränderte/zusätzliche Entscheidungsschranken:

1. WIP entwickelt sich im Zeitablauf durch **erwartete Zufuhr/Bewältigung**.
2. Bewältigbarer WIP wird durch die **erwartete Kapazitätsauslastung** limitiert.
3. Auftragserfüllung erfolgt durch **wahrscheinlich gewählte Abfolgen**.
4. Auftragsverspätung ergibt sich aus **erwarteten Interaktions-, Warte- und Ausführungszeiten**.
5. **Interaktionsstart** darf Verzögerungen höchstens mit **gegebener Wahrscheinlichkeit** induzieren.

### Verändertes Entscheidungsziel:

Minimiere die Summe aus **erwarteten Kapitalbindungskosten** des WIP, **erwarteten Verspätungskosten** der Aufträge und **Anpassungskosten!**

# Ansatzpunkte für Freigabeentscheidungen

## – Modellerweiterungen bezogen auf den Spezifikationshorizont

### Veränderte/zusätzliche Entscheidungsfragen:

- a) Welche **Arbeitsgänge** sind in der nächsten Periode für welche **Bearbeitungseinheit** freizugeben?
- d) Welche **Auftragskonditionen** ändern sich aufgrund der Teil-Spezifikation?
- e) Welche **Ressourcentransfers** sind vorzunehmen?

### Veränderte/zusätzliche Entscheidungsschranken:

- 4. Auftragsverspätung ergibt sich zusätzlich auch aus den **Ressourcen-Transferzeiten**.
- 6. **Benötigte Ressourcen** sind von vorläufig festgelegter zu spezifizierter Bearbeitungseinheit zu transferieren.
- 7. **Informationszuwächse** aus der vorgenommenen Teil-Spezifikation wirken sich auf zukünftige Perioden aus.

### Zusätzliche Komponente im Entscheidungsziel: Anpassungskosten