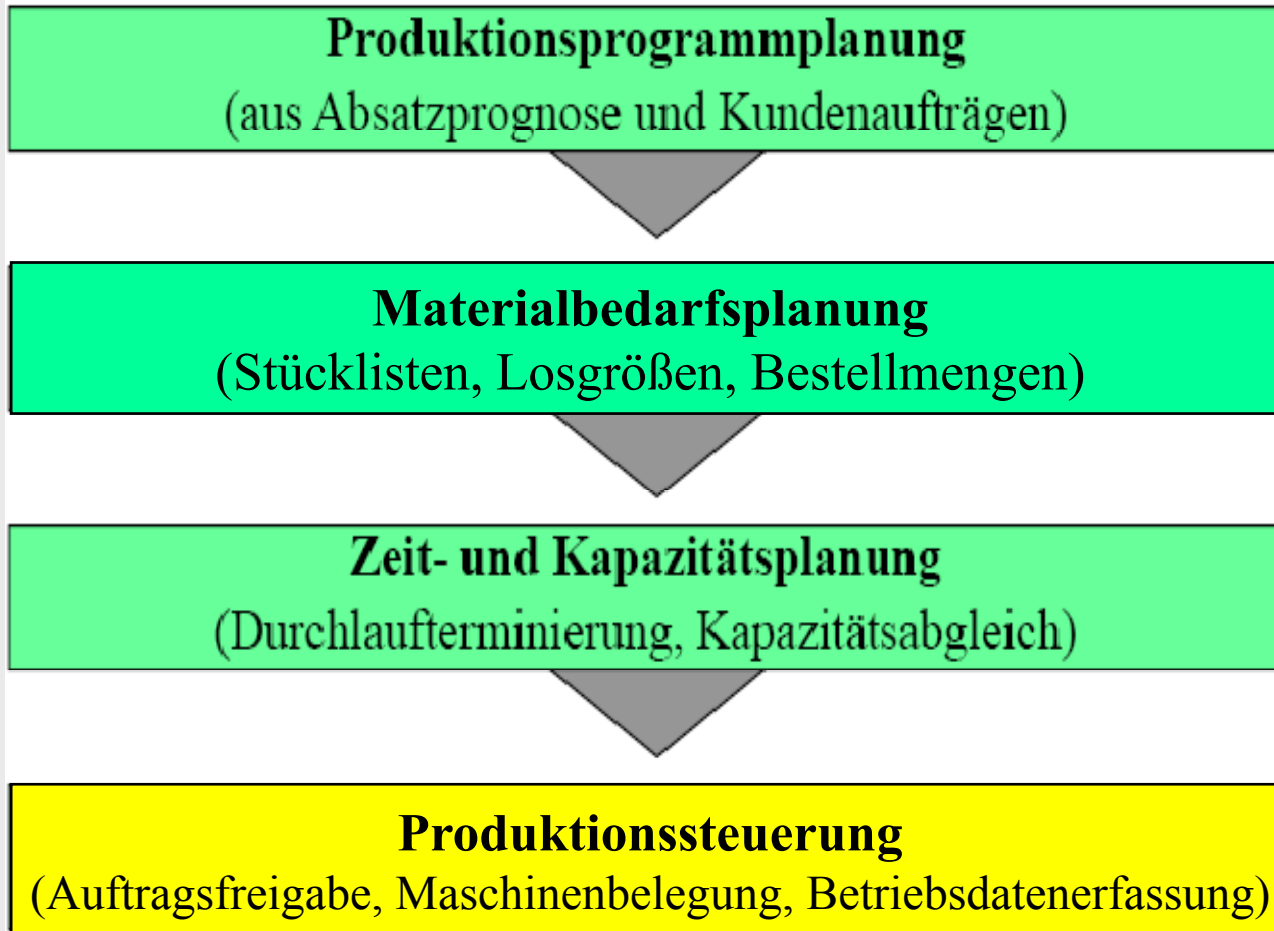


Ziele, Aufgaben und Konzepte der Produktionssteuerung

Agenda

- 1. Einleitung**
- 2. Aufgaben und Ziele der Produktionssteuerung**
- 3. Konzepte der Produktionssteuerung**
- 4. Fazit und Ausblick**

Einordnung der Produktionssteuerung



Quelle: Hansmann (2006), S. 251

Einleitung

- Auseinandersetzung mit den Komponenten der
 - Auftragsfreigabe
 - Auftragsveranlassung
 - Auftragsüberwachung
- Auf kurzfristige (operative) Planung ausgerichtet
- Keine eindeutige Differenzierung von Planung und Steuerung
- Startpunkt der Steuerung ist die tatsächliche Umsetzung der Planvorgaben im Produktionsprozess

Agenda

1. Einleitung
- 2. Aufgaben und Ziele der Produktionssteuerung**
3. Konzepte der Produktionssteuerung
4. Fazit und Ausblick

Agenda

2. Aufgaben und Ziele der Produktionssteuerung

2.1 Aufgaben und Ziele der Produktionssteuerung

2.2 Produktionssteuerungsfunktionen

2.3 Arbeitsverteilung

2.4 Betriebsdatenerfassung

Aufgaben und Ziele

- Produktionssteuerung als Beeinflussung des Verhaltens eines Systems auf ein bestimmtes Ziel hin
- Produktionssteuerung regelt alle Maßnahmen die den laufenden Produktionsauftrag erfüllen bzgl. der Veranlassung, Sicherung und Überwachung der Produktion im Hinblick auf die Qualität, Menge, Kosten und Arbeitsbedingungen
- Ziel: Das benötigte Produktionspotential zur Verfügung zu stellen um eine reibungslose Durchführung der Produktion zu gewährleisten

Produktionssteuerungsfunktionen

- Unterteilung der Produktionssteuerung in eine

Auftragsfreigabe

(Auswahl der freizugebenden Aufträge, Verfügbarkeitskontrolle (**statisch/dynamisch**), Freigabe und Arbeitsbelegerstellung)

Auftragsveranlassung

(verfolgt die kurzfristige Umsetzung der Produktionsplanung in konkrete Planungsaktivitäten)

und Auftragsüberwachung

(verantwortlich für die planmäßige Durchführung des Fertigungsprozesses)

Auftragsverteilung

- Die Auftragsverteilung ermöglicht
 - die Bearbeitung von Eilaufträgen oder Nachbesserungen
 - das Stoppen stornierter Kundenaufträge
 - Verwendung der aktuellen Betriebssituation, der Fertigung als Basis für die Produktionsplanung

Maschinenbelegungsplanung

Ziele, Aufgaben und Probleme

- Aufgabe: Bestimmung der Reihenfolge der Aufträge auf den einzelnen Maschinen
- Unterschiedliche Ziele, da Zielausrichtung der Maschinenbelegung an den obersten Unternehmenszielen problematisch
 - ⇒ Ableitung von Ersatzzielen aus dem Maschinenbelegungsziel „*Minimierung der entscheidungsrelevanten Kosten*“
- Zielkonfliktsituation der Ersatzziele als „Polylemma der Ablaufplanung“ bekannt (Lagerbestände, Termineinhaltung, DLZ, Kapazitätsauslastung)

Maschinenbelegungsplanung

Prioritätsregeln

- Geeignet für sowohl einstufige als auch mehrstufige Maschinenbelegung
- Vorschriften, nach denen festgelegt wird, in welcher Reihenfolge die Aufträge auf den Produktionsmitteln eingelastet werden

Zweistufiges Lösungsverfahren:

1. Sortiere die Aufträge nach einer vorzugebenden Prioritätsregel (z.B. KOZ-Regel),
2. Plane die Aufträge in Sortierreihenfolge auf den betrachteten Maschinen ein.

Maschinenbelegungsplanung

Kritik an den Prioritätsregeln

- ☺ Einfaches Verfahren
- ☺ Relativ gute Lösungsqualität
- ☹ Keine hinreichende Abstimmung der Produktionsend- und Liefertermine
- ☹ hohe Endlager- bzw. Verzugszeiten

Maschinenbelegungsplanung

Ameisenalgorithmus

- Ein-Maschinen-Fall mit reihenfolgeabhängigen Rüstkosten

Ziel:

Minimiere die Rüstkosten!

Grundlegendes:

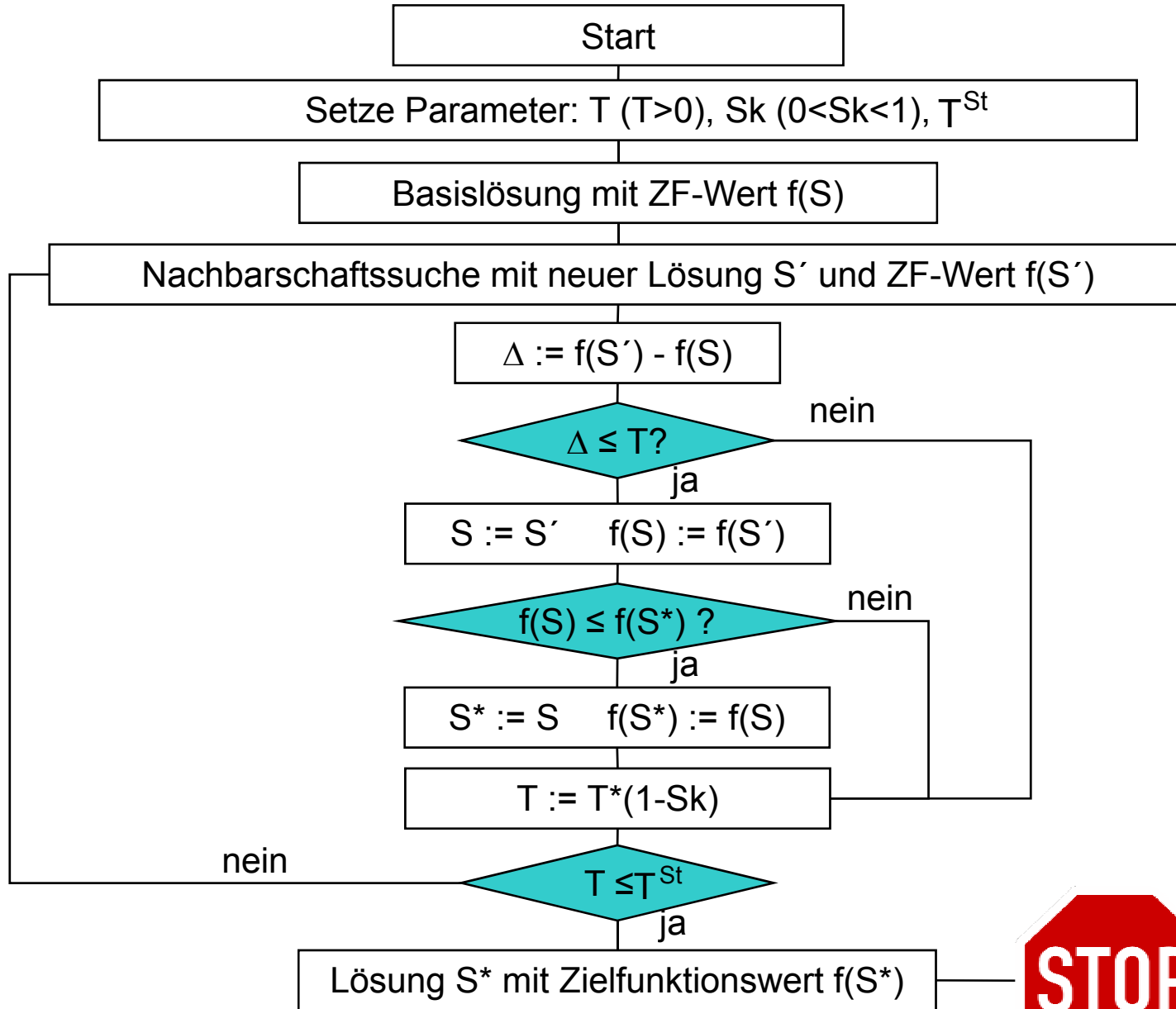
- in Anlehnung an Ameisen bei der Futtersuche, welche für ihre Artgenossen den Weg mit Pheromonen markieren
- Nachfolgende Ameisen orientieren sich am Pheromon und wählen mit höherer Wahrscheinlichkeit den stärker markierten Weg
- Pheromonablage wird in Pheromonmatrix hinterlegt
- zusätzliches Sehvermögen wird durch Prioritätsregel dargestellt (z.B. Rüstzeitregel)
- Auswahlkriterium für die Aufträge: Bewertung anhand eines Quotienten aus Pheromonwert und Prioritätsregel in Relation zu der Summe der Ausprägungen (Bewertungsquotient) aller Alternativaufträge

Maschinenbelegungsplanung

Kritik am Ameisenalgorithmus

- ☺ Anwendungsbereich breit gestreut
- ☺ gute Lösungsqualität
- ☹ heuristisches Verfahren
- ☹ hoher Rechenaufwand

Verfahrensablauf des Threshold Accepting Algorithmus für ein Minimierungsproblem



Maschinenbelegungsplanung

Threshold Accepting Algorithmus

- Anpassungsfähiges, heuristisches Verfahren, welches Verschlechterungen im Zielfunktionswert akzeptiert, um lokale Optima zu umgehen
- Güte hängt von Ausgangslösung (S), Nachbarschaftssuche und Akzeptanzbedingungen (Parameter) ab
- Akzeptanzbedingungen: Festlegung der Parameter Threshold T, Sinkrate S_k und Stopp-Threshold T^{St}
- Faustformel für T: 1% bis 5% der Ausgangslösung
- Faustformel für S_k : 0,01 bis 0,1
- Erzeugung einer Ausgangslösung z.B. mit Hilfe von *Prioritätsregeln* oder *zufallsgenerierten Belegungsplänen*

Maschinenbelegungsplanung

Threshold Accepting Algorithmus

- Nachbarschaft (S^*) = Menge aller Lösungen, die von der Ausgangslösung mit genau einem Übergang erreicht werden können
- Neuer Belegungsplan wird akzeptiert, wenn die Differenz zwischen alter und neuer Konfiguration den Schwellenwert T nicht überschreitet
- Vergleich der neuen Lösung mit der bisher optimalsten Lösung S^*
- Sukzessive Absenkung (bei jeder neu akzeptierten Lösung) des Schwellenwertes T um die Sinkrate S_k
- Abbruch des Verfahrens, wenn keine Ergebnisverbesserung oder Stopp-Schwellenwert erreicht

Maschinenbelegungsplanung

Kritik

- ☺ Anwendungsbereich breit gestreut
- ☺ Relativ einfach strukturiert
- ☺ gute Lösungsqualität
- ☺ Akzeptanz auch schlechterer Lösungen, um lokale Optima zu überwinden
- ☹ heuristisches Verfahren
- ☹ hoher Rechenaufwand

Betriebsdatenerfassung

- Datengrundlage für Auftragsdurchführung und -überwachung sowie die Qualitätssicherung
- Instrument des Produktionscontrollings mit der Aufgabe, relevante Daten zu sammeln, speichern und aktualisieren
- Überwachung und Kontrolle des laufenden Produktionsprozesses sowie der Informationsversorgung
- Sofortige Rückmeldung evtl. Störungen für einen reibungslosen Produktionsverlauf unabdingbar
- Notwendigkeit: auftrags-, maschinen-, mitarbeiter- und materialbezogene Daten liegen vollständig und zeitnah vor

Agenda

- 1. Einleitung**
- 2. Ziele und Aufgaben der Produktionssteuerung**
- 3. Konzepte der Produktionssteuerung**
- 4. Fazit und Ausblick**

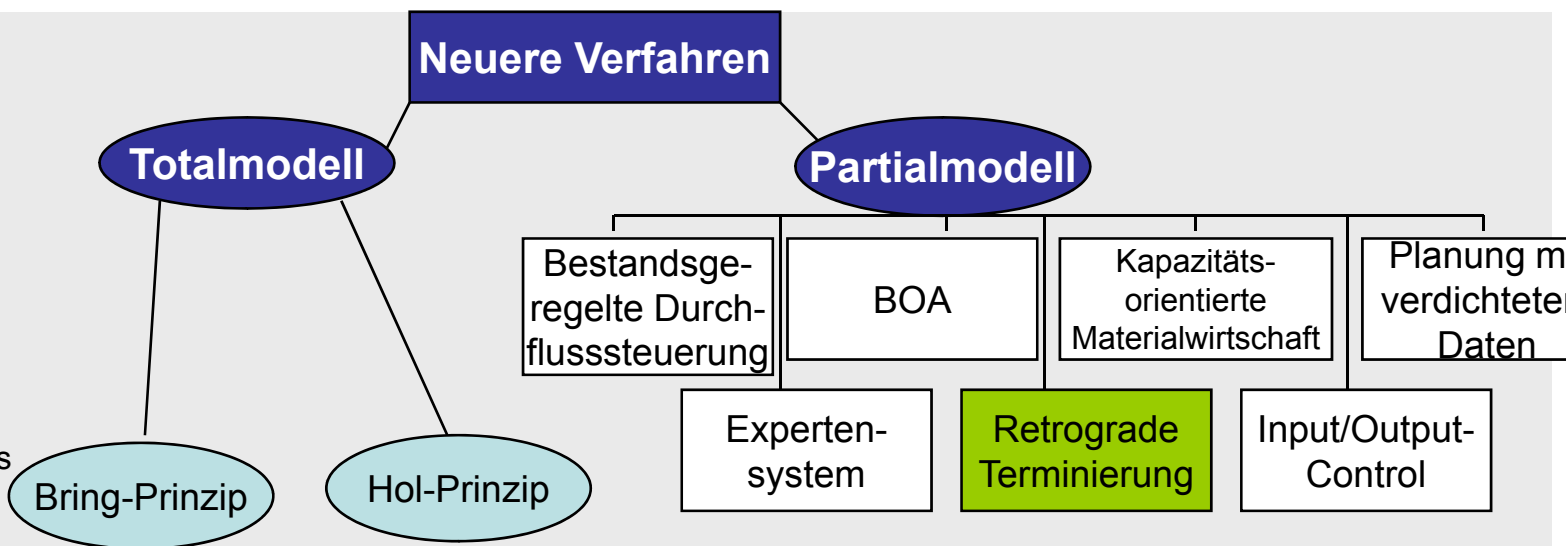
Konzepte der Produktionssteuerung

Kriterium

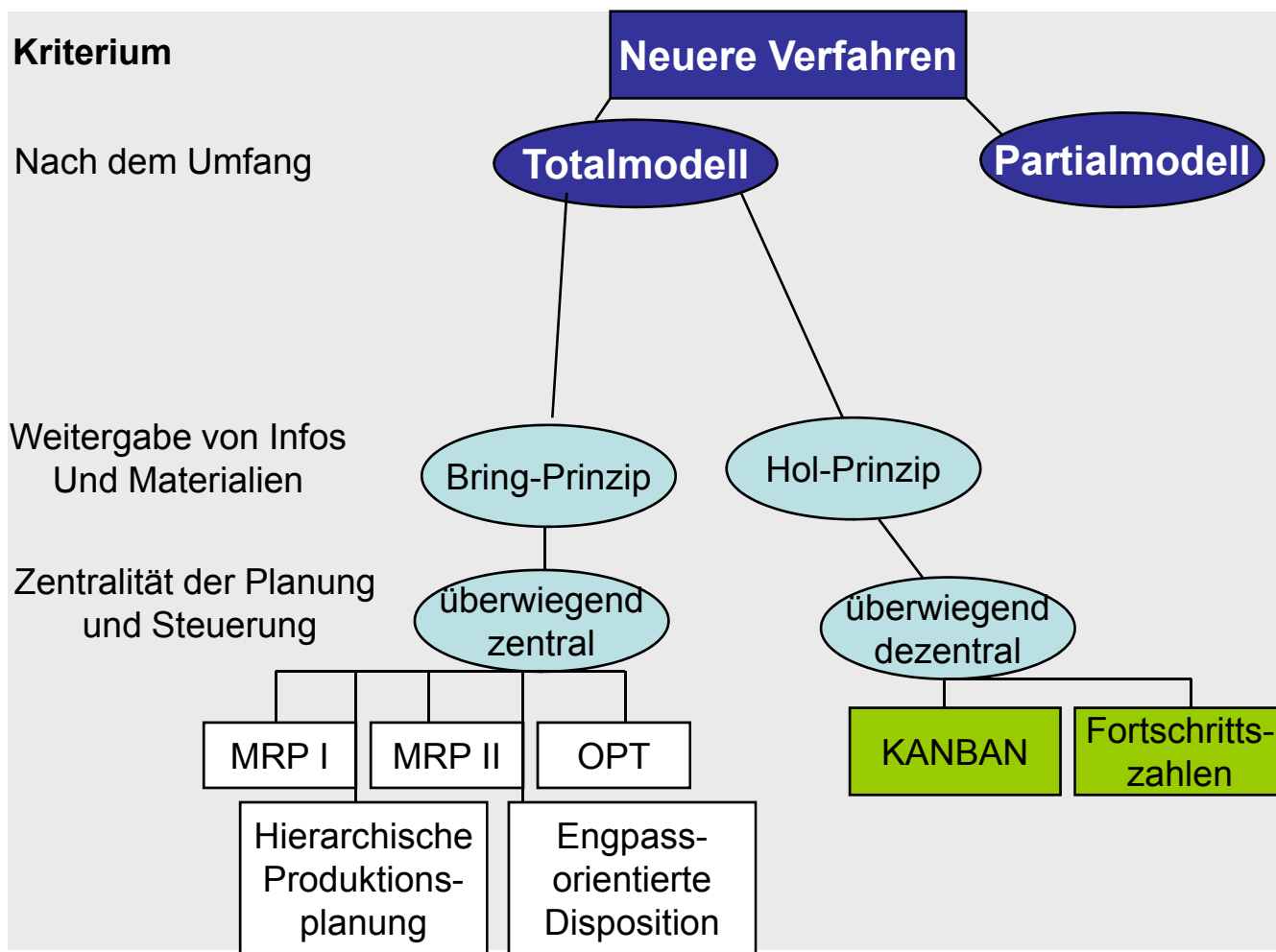
nach dem Umfang

Weitergabe von Infos
Und Materialien

Zentralität der Planung
und Steuerung



Konzepte der Produktionssteuerung



Agenda

3. Konzepte der Produktionssteuerung

3.1 Retrograde Terminierung

3.2 Just-In-Time-Produktion

3.3 Fortschrittszahlen

Retrograde Terminierung

Zusammenfassende Definition:

Die Retrograde Terminierung ist ein *Grobplanungssystem zur simultanen Kapazitäts- und Terminplanung bei auftragsorientierter Einzelfertigung* nach dem Prinzip der Werkstatt- oder Gruppenfertigung. Die Aufträge können *unterschiedliche Bearbeitungsfolgen* durch die Produktionseinheiten aufweisen, die Produktionsabläufe werden als *mehrstufig* und unter Umständen *vernetzt* unterstellt. Das Konzept geht von einem *stark diskontinuierlichen Materialfluss* aus, der sich insbesondere dann ergibt, wenn für die Aufträge *sehr hohe und unterschiedliche Bearbeitungszeiten* in den einzelnen Arbeitsstationen gelten.

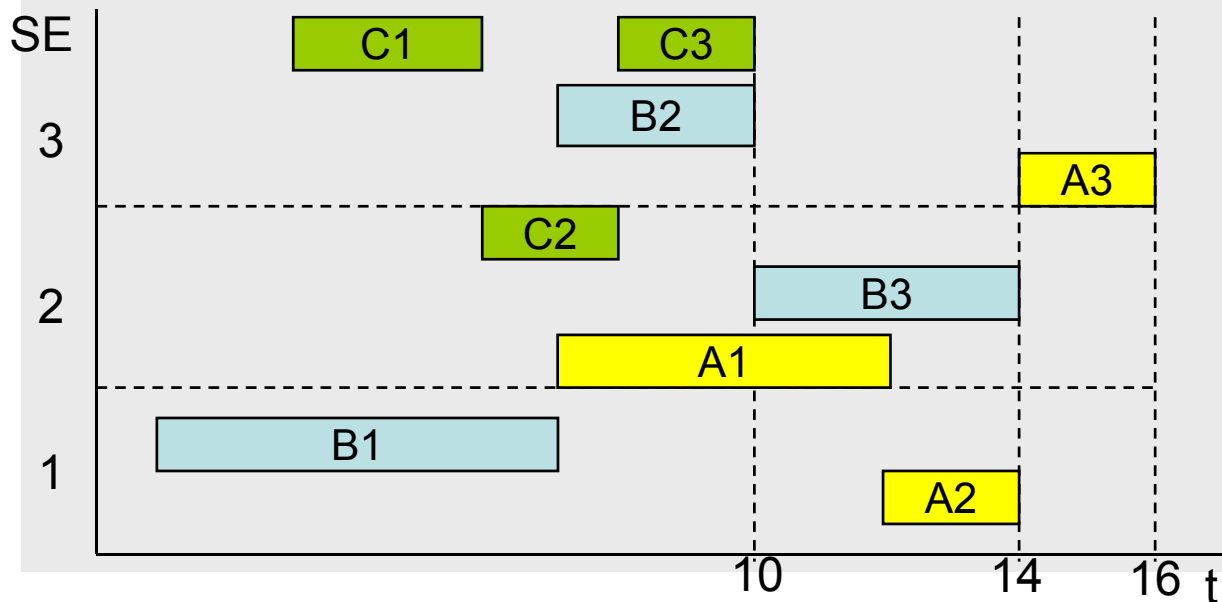
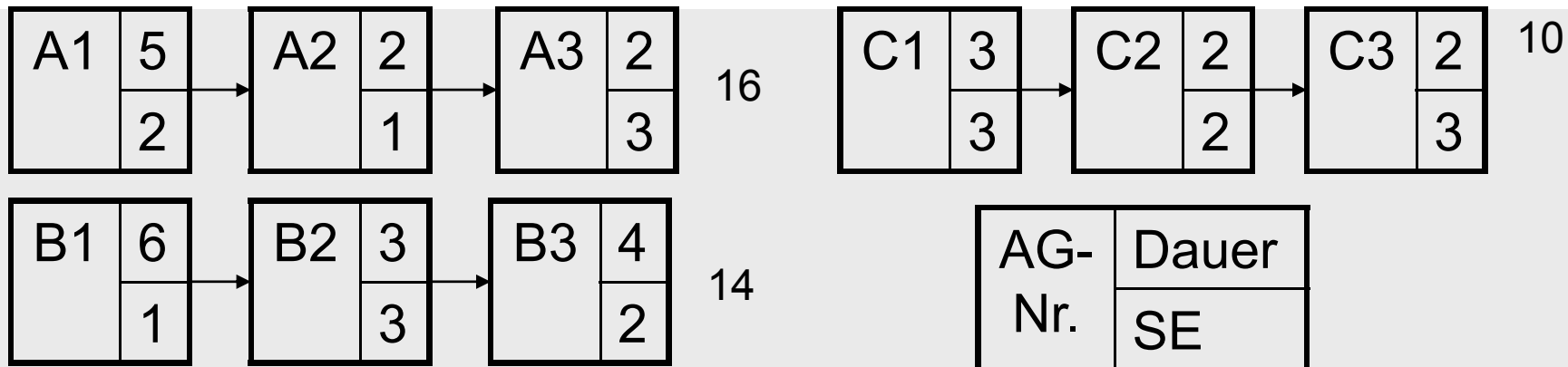
Retrograde Terminierung

Dreistufige Planungsheuristik:

1. Retrograde Einplanung der einzelnen Aufträge anhand der Liefertermine auf Basis der reinen Bearbeitungszeiten auf den einzelnen Betriebsmitteln
⇒ ein erster **nicht zwingend gültiger** Belegungsplan
2. Einordnung der einzelnen Aufträge unter Beachtung der in der ersten Stufe ermittelten Arbeitsgangprioritäten im Rahmen einer Vorwärtsterminierung
3. Modifizierung des Belegungsplanes der zweiten Stufe durch Retrograde Terminierung anhand des laut zweiter Stufe ermittelten spätesten Endtermins der Aufträge

Rückkoppelung der zweiten und dritten Stufe, um dort entstehende Lücken im Bearbeitungsplan durch verspätete Aufträge aufzufüllen.

Retrograde Terminierung

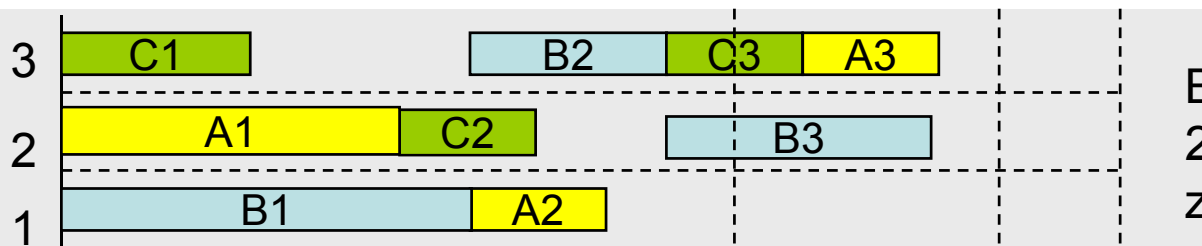


Ergebnis nach der ersten Stufe

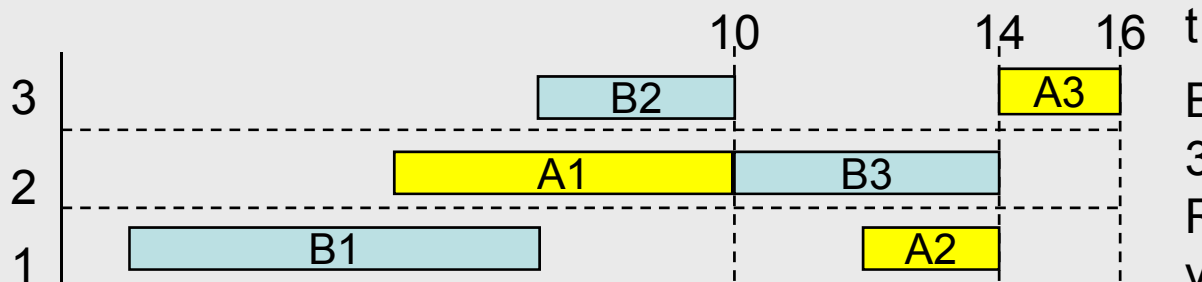
Dieser Belegungsplan ist nicht zulässig, da sich die Bearbeitungszeiten für A und B in SE 3 und AC sowie AB in SE 2 überschneiden.

Retrograde Terminierung

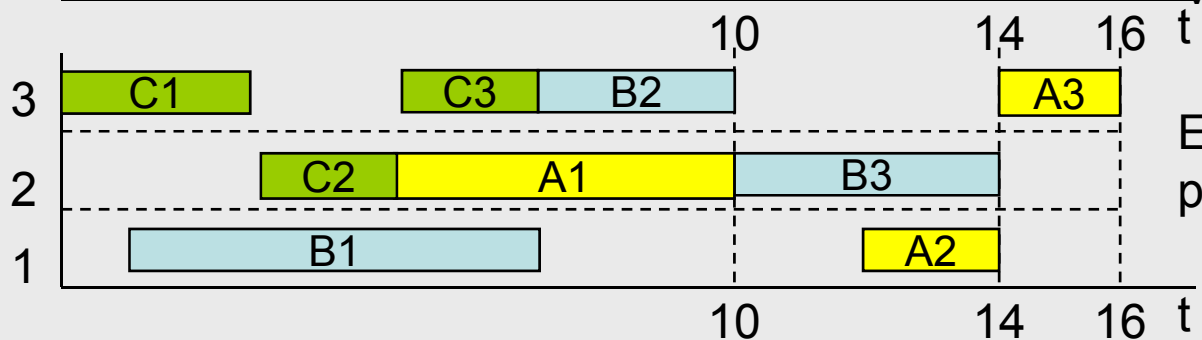
SE



Belegungsplan nach dem 2. Schritt, aber: A und B zu früh eingelastet



Belegungsplan nach dem 3. Schritt, partielle Rückwärtsterminierung von A und B



Endgültiger Belegungsplan

Retrograde Terminierung

Kritik

- ☺ Berücksichtigung konkurrierender Zielsetzungen
- ☺ Reduzierung des zentralen Planungsaufwandes
- ☺ Durchlaufzeiten sind endogene Größen
- ☺ Flexibilität
- ☺ Vermindertes Fehlplanungsrisiko
- ☹ Umstrukturierung eingefahrener Orgastrukturen
- ☹ Komplexität des dualen Steuerungsmodells
- ☹ Fehlende Entscheidungsunterstützung

Just-In-Time-Konzept

- Ziel und Umfang:
 - Verfolgung einer kostengünstigen Produktion
 - Orientierung an den Kundenwünschen durch Reduktion der Durchlaufzeiten und der Lagerbestände
 - Beschaffung von Produktionsfaktoren und deren spätmöglichste Bereitstellung
 - Auslieferung der Aufträge an den Kunden

Zugrunde liegt die ganzheitliche Betrachtung der Wertschöpfungskette

Just-In-Time-Konzept

Umsetzungen einiger Strategien:

- Reduktion der Rüstzeiten
- Fertigung kleinerer Losgrößen
- Reduktion von Produktionsschwankungen
- Einsatz von Fertigungssegmentierung

Nutzen des JIT-Konzeptes:

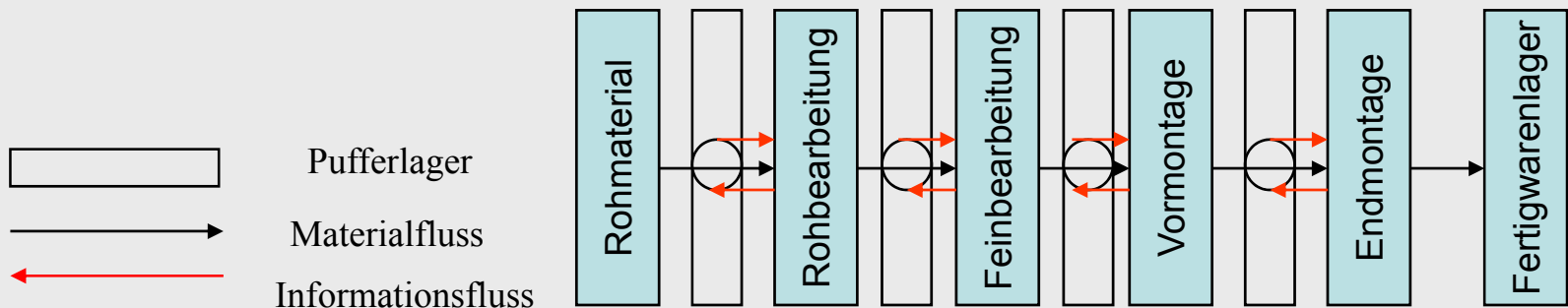
- Senkung der Kapitalbindungskosten
- Senkung der fixen Lagerhaltungskosten
- Aufdeckung von Schwachstellen
- Höhere Eigenverantwortung der Mitarbeiter

KANBAN-System

Ziel : Steigerung der Reaktionsfähigkeit und Reduzierung des Aufwands

- KANBAN liefert den äußeren Rahmen, in welchem die einzelnen Produktionsprozesse bei einer dezentralen Planung und Steuerung die genannte Zielsetzung verfolgen
- Idee von einem System selbststeuernder Regelkreise, welches auf dem Hol-Prinzip beruht
- Supermarktpinzip

Produktionssteuerung



KANBAN-System

Besonderheiten bzw. Schwierigkeiten:

- Hohes Maß an Qualitätsbewusstsein notwendig
- Kontinuierlicher Materialfluss möglich
- Gefüllte Pufferlager
- Unmittelbare Nähe der Zulieferer notwendig
- Starke Nachfrageschwankungen sollten vermieden werden
- Produktionsänderungen schwierig
- Produkte sollten ähnliche Produktstruktur aufweisen

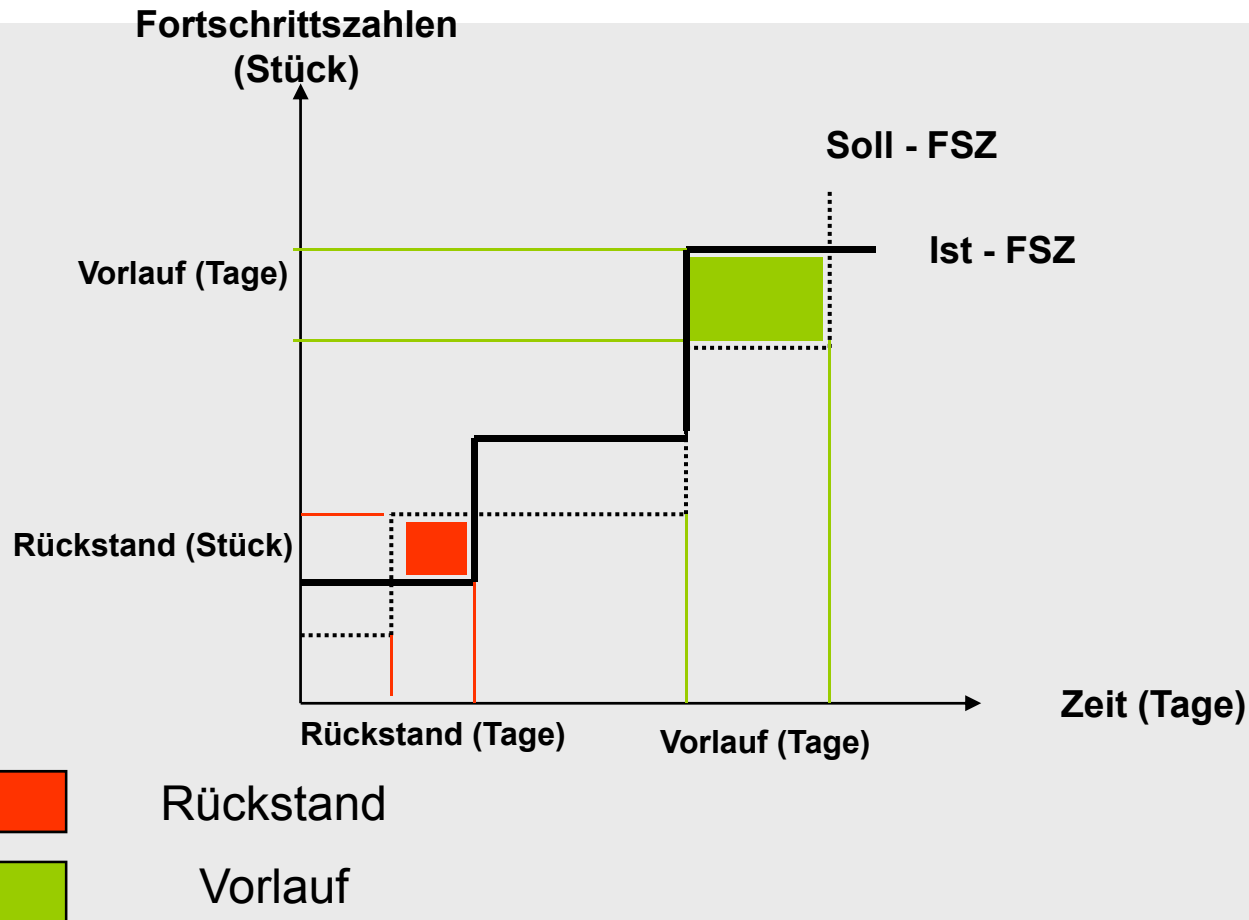
Fortschrittszahlen

Ziel

gesamte Produktion soll anhand von Kennzahlen abgebildet werden

- Als Grundlage dient die Fertigungssegmentierung
- Produktion und Beschaffung werden in mehrere Subsysteme unterteilt
- Das einzelne Subsystem bildet einen Kontrollblock
- Kumulierte Plan- und Ist-Daten sollen innerhalb der Kontrollblöcke den Produktionsfortschritt anzeigen
- Fortschrittszahl = Kumulierte, zeitbezogene Menge eines Produktes, zu einem bestimmten Stichtag an einem bestimmten Kontrollblock

Fortschrittszahlen



Fortschrittszahlen

- Anwendung meist bei Massen- und Großserienproduktion
- Rahmenverträge mit Zulieferbetrieben
- Vereinfachte Kommunikation zwischen allen Beteiligten
- Erleichterte Bestandsüberwachung und Bedarfsermittlung
- Erkennung systematischer Fehler möglich

Agenda

- 1. Einleitung**
- 2. Ziele und Aufgaben der Produktionssteuerung**
- 3. Konzepte der Produktionssteuerung**
- 4. Fazit und Ausblick**

Fazit und Ausblick

- Zunehmende Flexibilisierung und Globalisierung der Märkte
- Individualisierung der Produkte
- Neue Konzepte tragen zu einer besseren Verzahnung der PPS-Stufen bei
- Frage der Zukunft? Realisierung der Termintreue zu geringen Kosten?

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Sascha-Simone Beck
sascha.simone.beck@web.de

Daniela Wemmel
dwemmel@web.de