

Intelligent Production Steering



HEAL Meeting am 7. Nov 2007



Agenda



- Kurzbeschreibung des IPS-Projekts
- Vorgängerprojekt: Produktionsplanungsoptimierung
- 1-Maschinenoptimierung
- Mehrmaschinenoptimierung
- Ausblick



Intelligent Production Steering

= intelligente Unterstützung von Produktionslogistikern bei der Optimierung von gesamten Auftragsnetzwerken

Warum Produktionsoptimierung?

- Fertigungsplanung entspricht oft nicht dem aktuellen Produktionsstatus
- Termine im ERP-System teilw. falsch (Rückstandstermine,...)
- Es werden noch nicht benötigte Teile gefertigt bzw. beschafft
- Teile welche benötigt werden, können wegen belegter Kapazitäten nicht gefertigt werden

⇒ **(Über)Bestände, Fehlteile, falsche Kapazitätsaussagen, mangelnde Termintreue**



Rückblick

MC-Projekt „Produktionsplanungsoptimierung“

(Laufzeit: September 2005 – Februar 2007)

Ziel:

- Entwicklung eines Optimierungstools für Reihenfolgeplanung
- 1-Maschinenoptimierung

4 Partner:

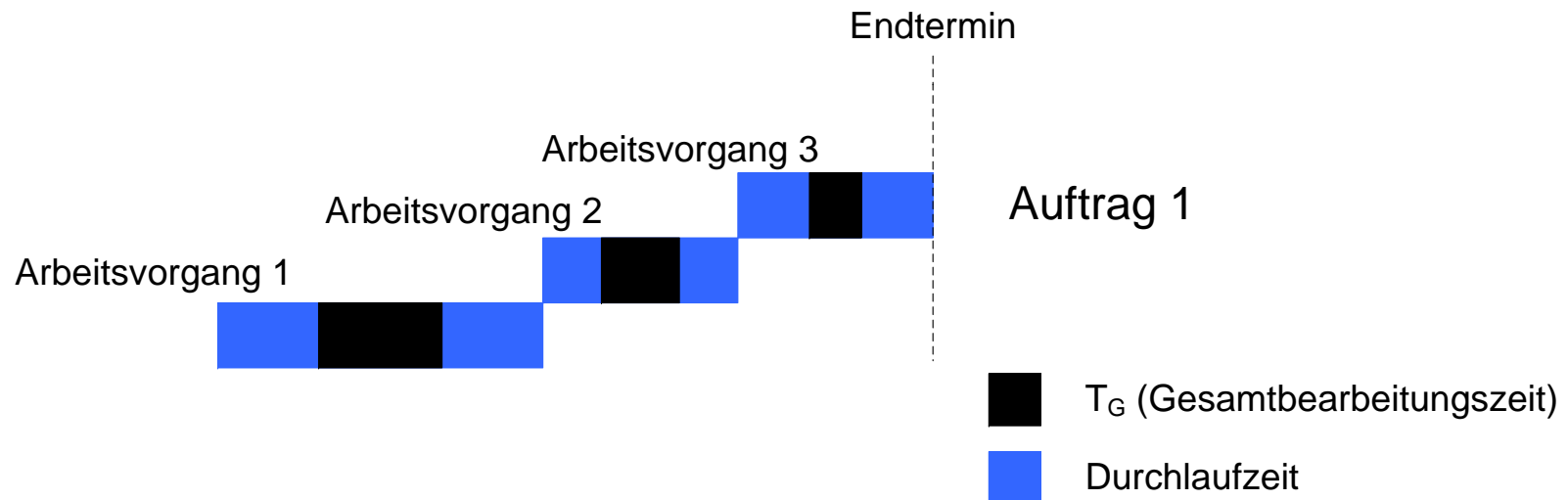
- Rosenbauer International AG (Leonding)
- Palfinger Produktionstechnik GmbH
- Carvatech Karosserie & Kabinenbau GmbH
- Trumpf Maschinen Austria GmbH & Co KG



Ausgangssituation

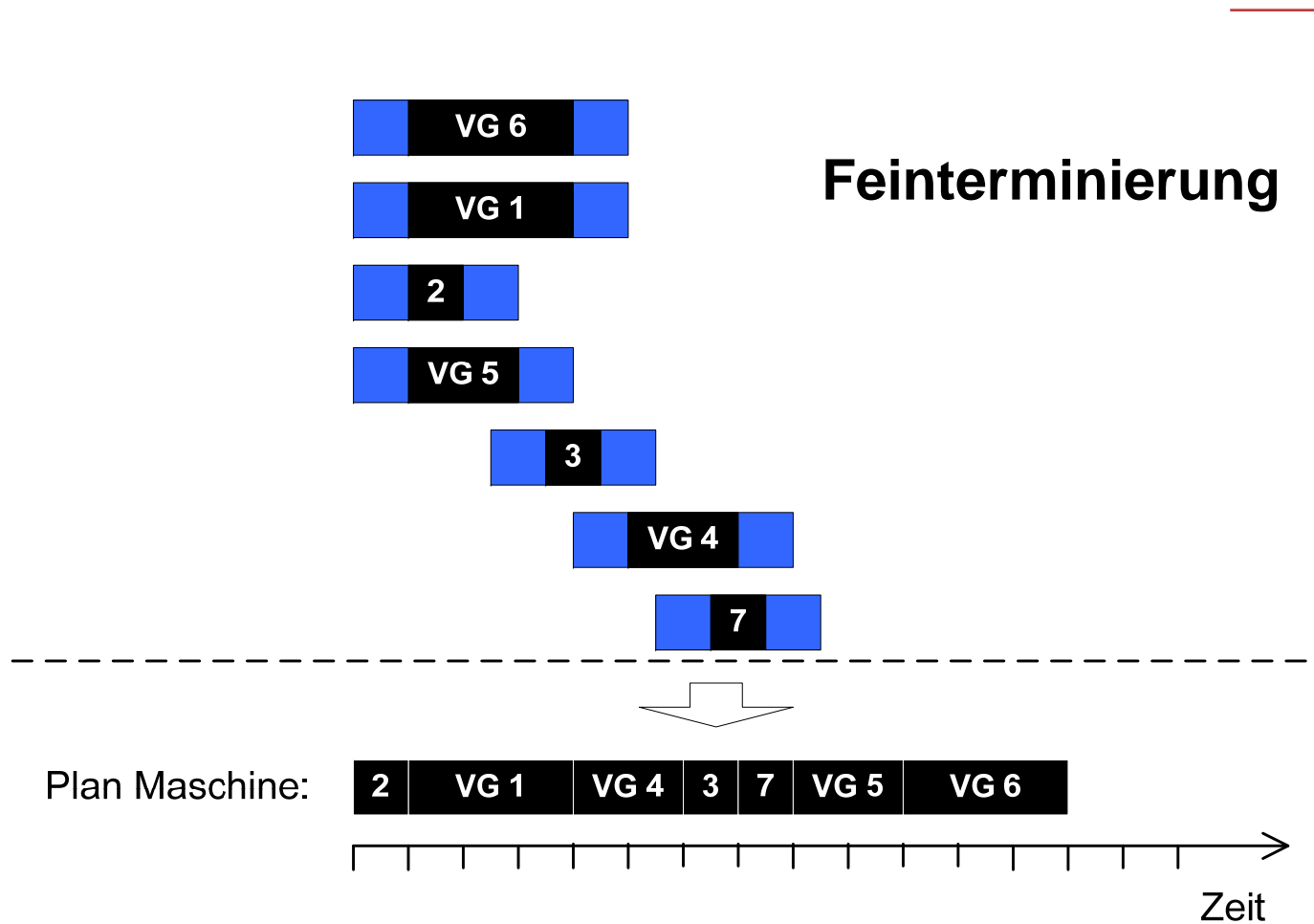
MRP-System berechnet durch Durchlaufterminierung:

Grobplan





Reihenfolgeplanung 1/2





Reihenfolgeplanung 2/2

Tool bietet

- Vorverarbeitung (Herstellung von Rückstandsfreiheit etc.)
 - Optimierung der Auftragsreihenfolge auf **einzelnen**, isoliert betrachteten Maschinen
- ⇒ Ergebnis: Ablaufplan

Berücksichtigung von

- Kapazitäten
- Materialverfügbarkeit
- Unterschiedlichen Bewertungskriterien
 - Rüstzeiten
 - Fehlmengen
 - Bestand
 - Termintreue
 - Auslastung



Mehrmaschinenoptimierung

Motivation:

- Genauere Kapazitätsplanung
- Größere Aussagekraft bzgl. Termintreue
- Berücksichtigung von Wechselwirkungen zw. Arbeitsplätzen

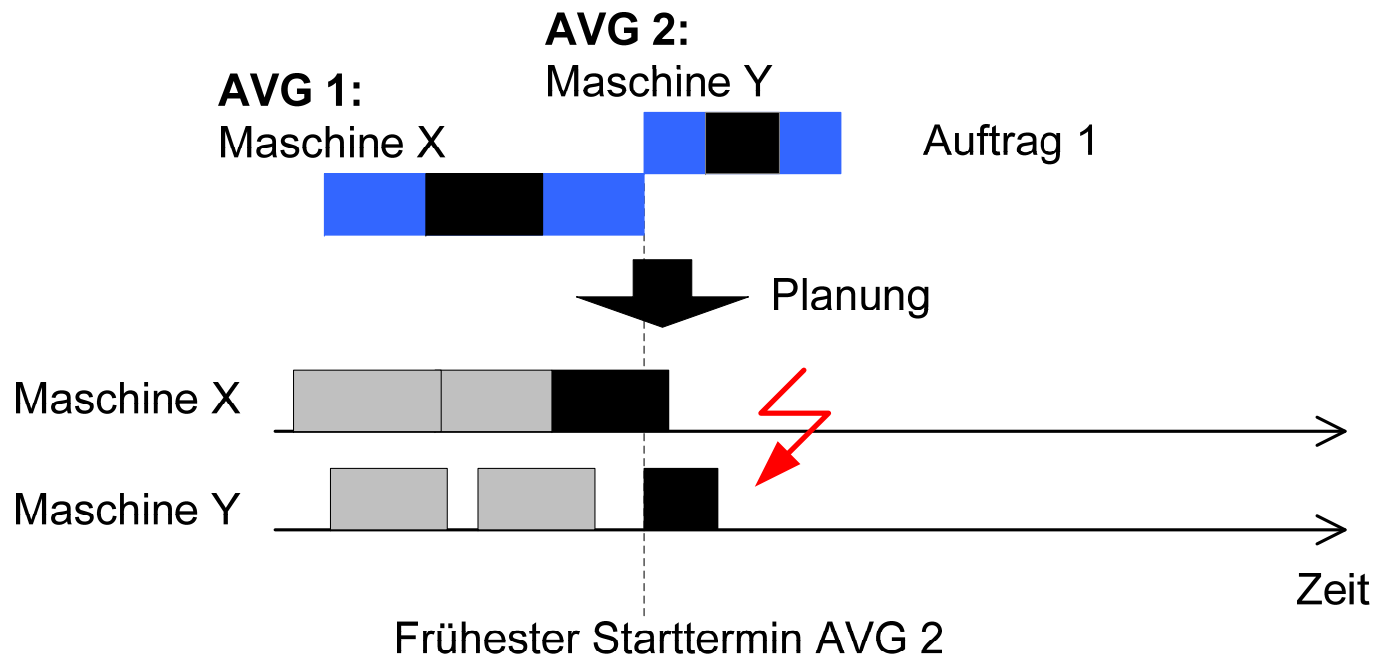
Ziel: Ablaufplan

Konzepte

- Engpassorientierte Planung
- Optimierung durch lokale Suche



Wechselwirkungen





Engpassorientierte Planung

- Engpassmaschine identifizieren (= Maschine mit größter Belastung)
- Annahme: Gute Planung am Engpass \Rightarrow Gute Planung des Gesamtsystems

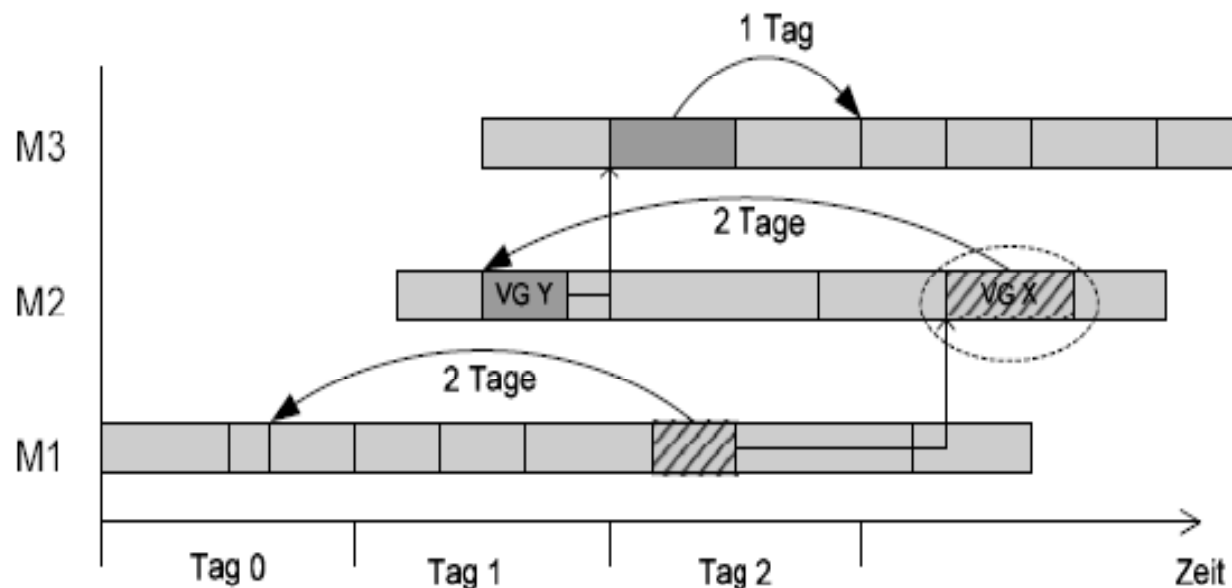
Vorgehensweise

- Optimierung der Engpassmaschine
- Fixieren der Reihenfolge auf der Engpassmaschine
- Wiederholen des Prozesses für übrige Maschinen



Optimierung durch Lokale Suche

- Abhängigkeiten zwischen Arbeitsvorgängen (Vorgänger-Nachfolger Relationen)
- Wenn ein Arbeitsvorgang verschoben wird, müssen dessen Vorgänger/Nachfolger gegebenenfalls auch verschoben werden (⇒ mitunter zieht eine Verschiebung viele Änderungen nach sich)





Screenshot Optimierungstool

Planung & Optimierung

Basisdaten:
Arbeitsplatz: PYC1P
Anzahl Vorgänge: 107
Planungshorizont (Werktage): 10

Optimierung
Terminreue Fertigprodukte
Ar-hoc-Plan erzeugen
Zeitlimit (sec.): 60
Erweiterte Einstellungen...
Start Stop

Planungsergebnis
Kennzahlen:
Gesamtverspätung gewichtet (Stunden): 781,74
Anzahl verspäteter Operationen: 31
Anzahl verspäteter Endaufträge: 1
Gesamtverspätung abhängiger Endaufträge (Stunden): 0,11
Füzeit gesamt (Stunden): 0
Anzahl Rüstvorgänge: 0

Gantt | Auslastung | Abhängigkeiten
Verspätung anzeigen bzgl.: Abhängigkeiten Nur verzögernde Vorgänge anzeigen

Vorgangssicht | Maschinensicht
Apr. 19-21, 2006
Wednesday Thursday Friday
00:00 06:00 12:00 18:00 00:00 06:00 12:00 18:00 00:00 06:00 12:00 18:00

Plan
Vorgänger rüc
Material verfüg



Features Optimierungstool



- **Flexibilität**
 - Unterstützung unterschiedl. ERP-Systeme insbes. Magic u. SAP
- **Erweiterbarkeit**
 - Einheitliches Datenmodell
 - Hinzufügen neuer Datenimportmodule möglich
- **Analysefunktionen**
 - Ermittlung kritischer Pfade im Auftragsnetz
 - Ermittlung notwendiger Verschiebungen
 - Kapazitätsbedarfsprofile, ...



Features Optimierungstool

- **Visualisierung**
 - Darstellung des Auftragsnetzes über mehrere Stufen
 - Unterschiedliche Ansichten
 - Darstellung von Optimierungs-/Planungsergebnissen
- **Datenvoroptimierung**
 - Glättung Auftragsnetz durch Stauchung v. Durchlaufzeiten
 - Mehrstufige rückstandsfreie Terminierung
- **1-Maschinenoptimierung**
 - Erzeugen von Planungsvorschlägen bzgl. Auftragsreihenfolge
 - Unterschiedliche Zielvorgaben möglich
- **Mehrmaschinenoptimierung**
 - Als Prototyp implementiert



Ausblick

Ziele IPS-Projekt:

- Entwicklung heuristischer Optimierungsverfahren zur Mehrmaschinenoptimierung (Hybridisierung, Adaption bekannter Verfahren)
- Entwicklung von Maßzahlen zur Beurteilung des Optimierungsverlaufs

Momentaner Projektstatus

- Kick-Off Phase
- Vorarbeiten für HeuristicLab
- Projektlaufzeit bis Ende 2008



Ausblick

Ziele IPS-Projekt:

- Entwicklung heuristischer Optimierungsverfahren zur Mehrmaschinenoptimierung (Hybridisierung, Adaption bekannter Verfahren)
 - ⇒ Anbindung an **HeuristicLab**
- Entwicklung von Maßzahlen zur Beurteilung des Optimierungsverlaufs

Momentaner Projektstatus

- Kick-Off Phase
- Vorarbeiten für HeuristicLab (Generischer Scheduler)
- Projektlaufzeit bis Ende 2008



Noch Fragen?