



Optimierung für die Produktionsnetzwerk- und Standortplanung in der Kunststoffindustrie

Dr. Matthias Lautenschläger
Maintal, 21.09.07

- ▶ 1 Vorstellung axentiv
- 2 Planungsaufgabe
- 3 Lösungsansatz
- 4 Ergebnisse
- 5 Zusammenfassung

axentiv ist ein international tätiges SAP Beratungshaus

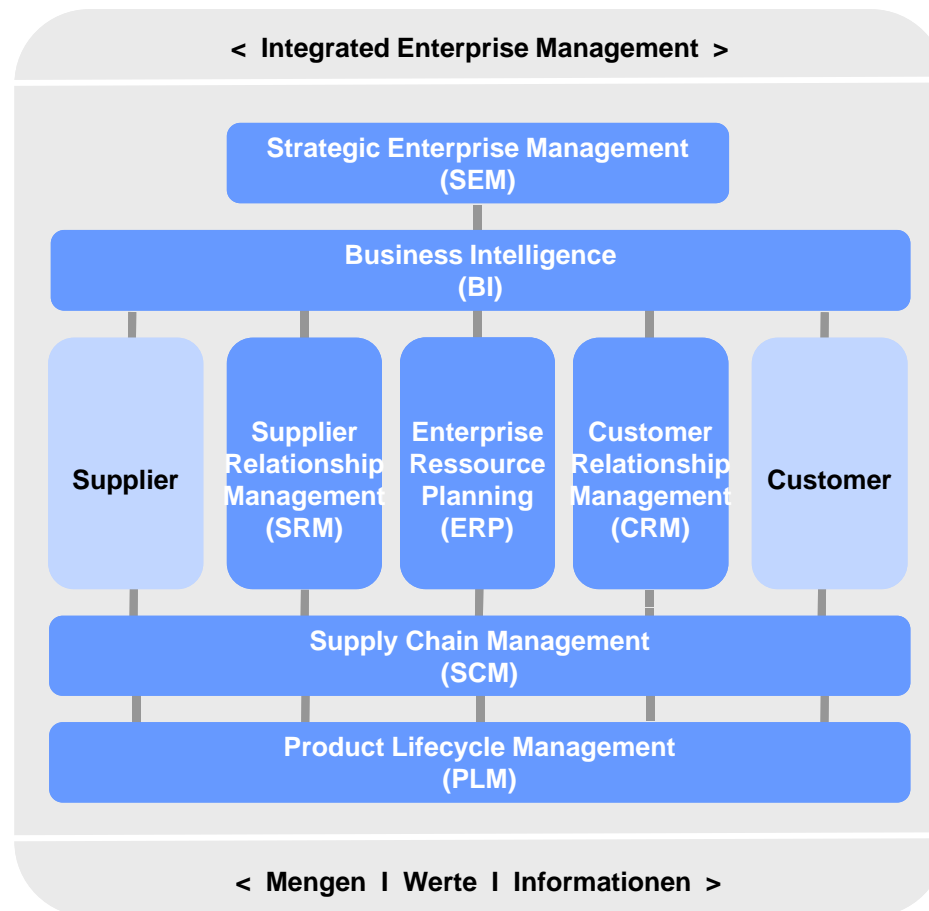
- » Strategie-, Prozess- und Technologiekompetenz aus einer Hand
- » Branchenfokus auf Industrie, Handel, Dienstleistung
- » Erfahrener Beratungspartner für die ersten Adressen der Wirtschaft
- » Zertifizierter Service und Special Expertise Partner der SAP AG

Ein Unternehmen der Softlab Group

- Unternehmensgruppe mit IT- und Business Consulting Fokus
- Gehört zu den „TOP10“ der deutschen Beratungshäuser
- Umsatz 2006 266 Mio € mit 1.750 Mitarbeitern
- Europaweit vertreten
- 100% Beteiligungsunternehmen der BMW Group



Wir verfolgen einen ganzheitlichen Lösungsansatz



» **Business Fokus**

Das Business gibt Anforderungen und Ziele vor, IT-Lösungen müssen daran ausgerichtet werden

» **Big Picture im Blick**

Bedeutet für uns: Geschäftsprozesse und Informationsflüsse ganzheitlich in und über Unternehmensgrenzen hinweg zu optimieren und zu integrieren

» **evolutionär**

Keine Lösung entsteht auf der grünen Wiese. Es gilt neue Möglichkeiten und Technologien zu adaptieren und zu integrieren

» **Interdisziplinäre Kompetenz**

Erfolgreiche Lösungen erfordern das Zusammenspiel von Betriebswirtschafts-, Prozess- und Technologie-Know-how

» **Umsetzung mit Standardsoftware**

Unsere Kunden erwarten machbare Lösungen auf Basis von SAP-Software

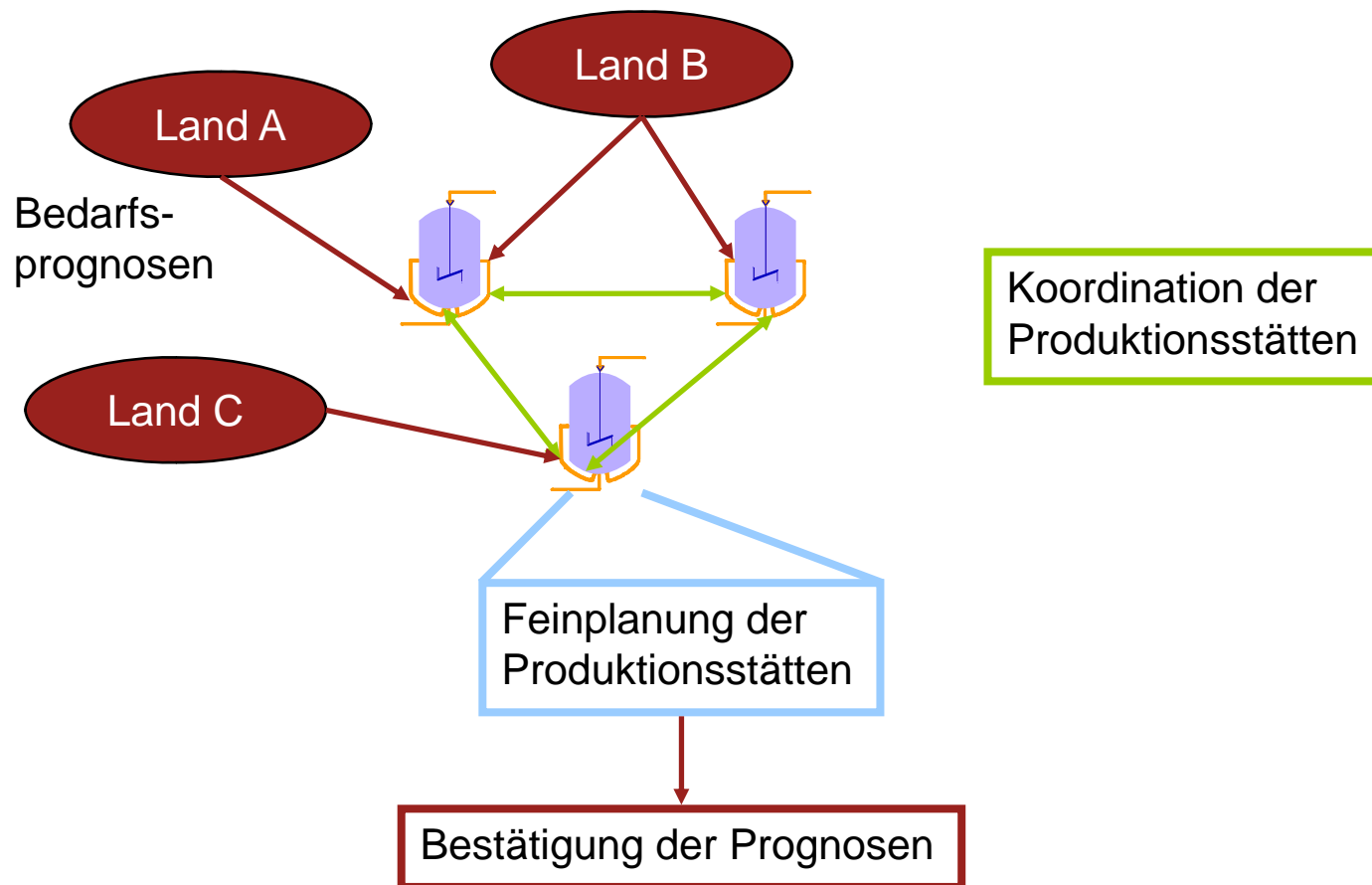
- 1 Vorstellung axentiv
-  2 Planungsaufgabe
- 3 Lösungsansatz
- 4 Ergebnisse
- 5 Zusammenfassung

- » Hersteller von Kunststoffprodukten mit weltweiten Produktionsstandorten
- » Planung der europäischen Produktionsstätten

- » Wenige standardisierte Produkte (ca. 20 Endprodukte)
- » Große Produktionsmengen

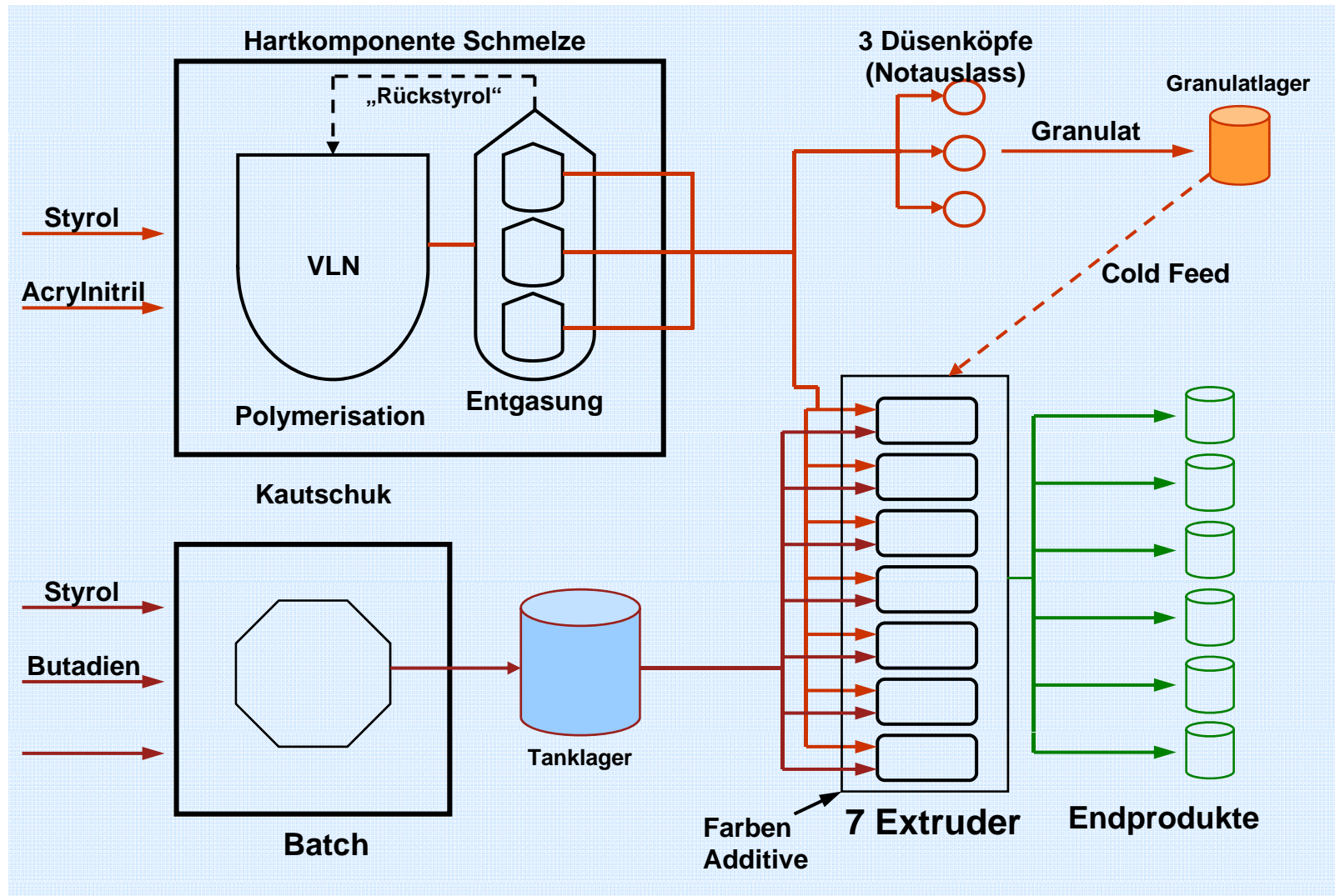
- » Starke Schwankungen der Rohstoff- wie der Verkaufspreise
- » Wertrisiko von Beständen
- » Ausreichende Unternehmensrendite nur durch äußerst konsequentes Kosten- und Preismanagement erreichbar

- » Integrierte Supply Chain Planung der europäischen Standorte
- » Verknüpfung der Absatz- mit der Standort- sowie der Produktionsfeinplanung



- » Feinplanung eines Produktionsstandorts
 - Deckung der standortbezogenen Bedarfe
 - Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften der Produktionsanlagen
 - Erreichen einer hohen Anlageneffizienz
 - Vollständige Integration in die Gesamtplanungslösung

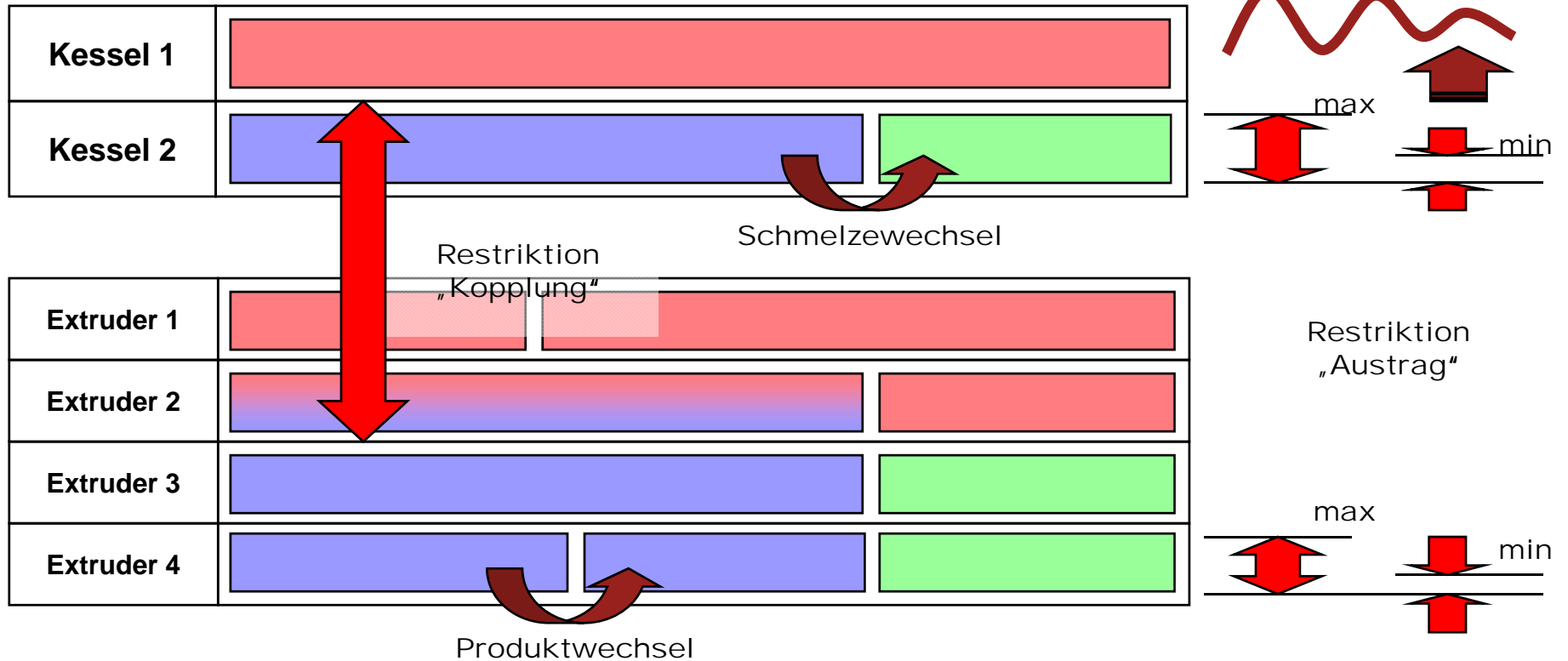
- » Eigenschaften
 - Tagesgenaue Planung für 3 Monate in die Zukunft
 - Wenige Produkte, die in sehr großen Mengen hergestellt werden
 - Mehrere Produktionsstufen
 - Mehrere parallele Ressourcen, teilweise feste Produkt/Ressourcenzuordnungen
 - Mehrere Vor- und Endprodukte
 - Teilweise zyklische Materialflüsse
 - Starke Koppelung der Produktionsstufen durch geringe Pufferkapazitäten



» Ziele der Planung

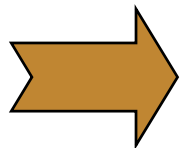
- Minimierung des Rüstaufwands
- Möglichst vollständige (und damit konstante) Nutzung der Hauptbestandteile
- Möglichst hoher Gesamtdurchsatz (maximale Zufuhr der Hauptbestandteile)
- Minimierung von Anzahl und Größe der Durchsatzänderungen auf den Extrudern

» Planungsszenario



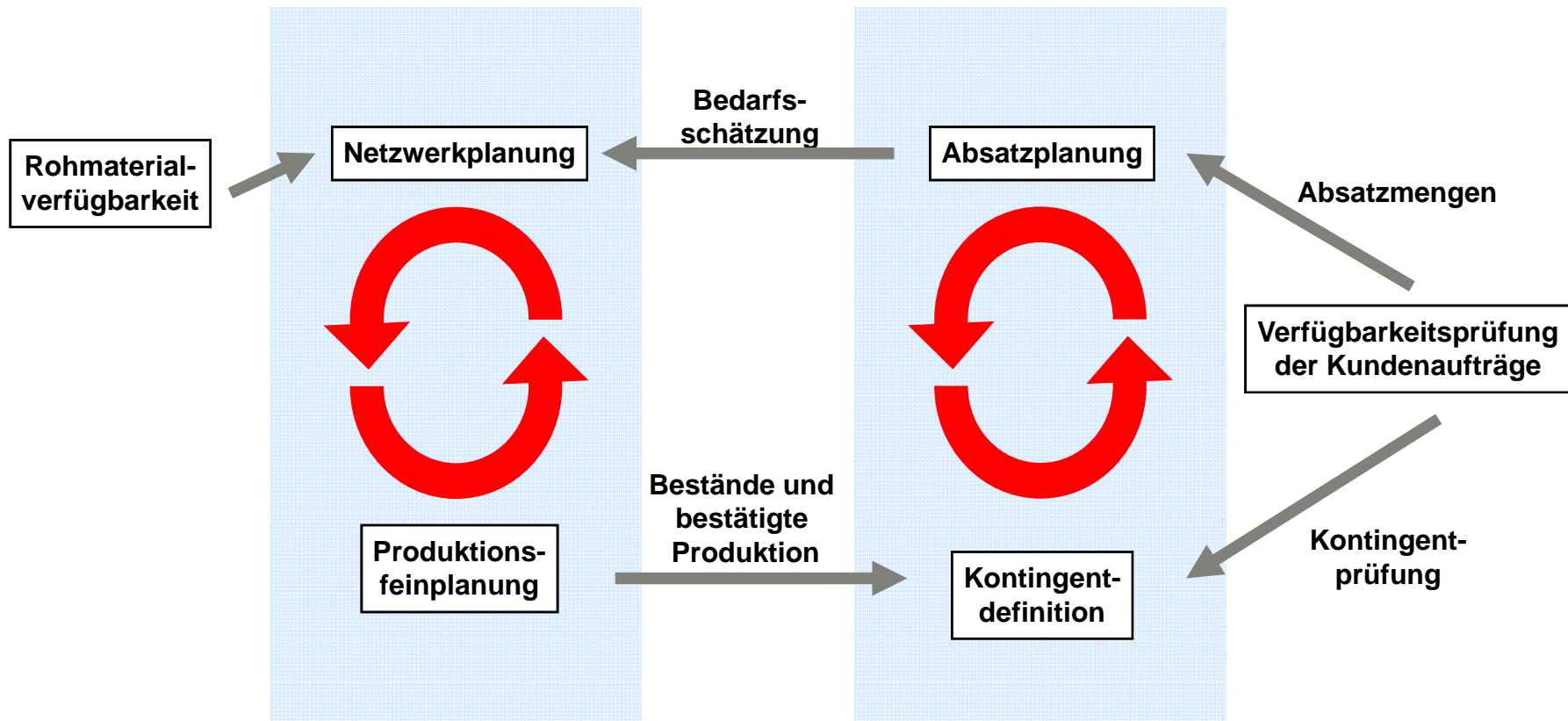
» Randbedingungen für die Produktionsfeinplanung

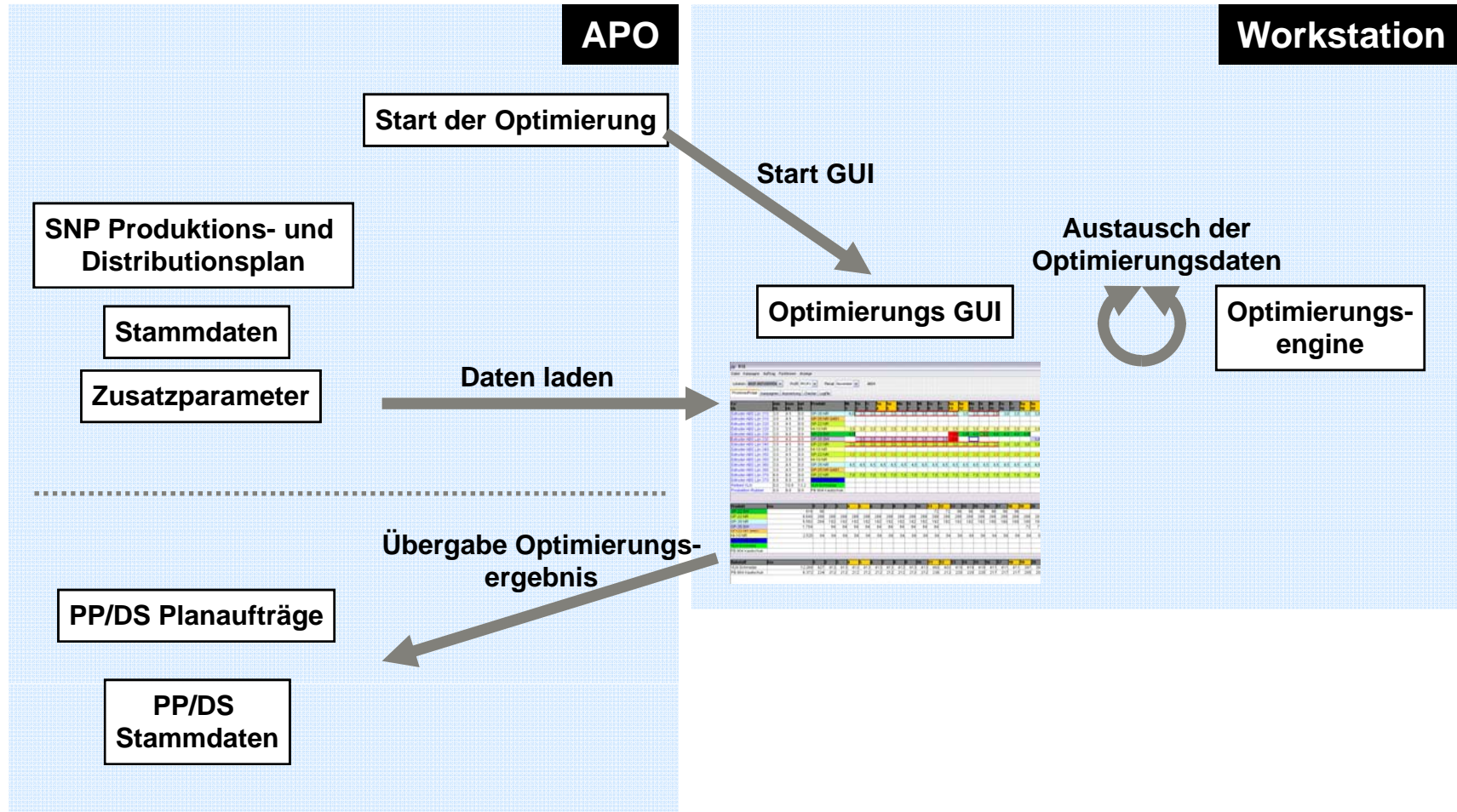
- Leistung ist variabel (min./max.)
- Kein Stillstand der Anlage; kontinuierliche Produktion
- 1 Extruder macht 1 oder mehrere Endprodukte
- teilweise Produkt fest zu Extruder zugeordnet
- Priorisierte Zuordnung von Endprodukt und Extruder
- Rüstwechsel bei Extruder mit mehr als 1 Endprodukt
- Produktion aus Notauslaß kann wieder verwendet werden
- Bei Leistungsänderung z.B. an Extruder und konstanter Schmelze wird Differenz über Notauslaß abgezogen
- Problem bei Rohstoff-Knappheit (z.B. Styrol) → welches Produkt-Mix ist zu fahren?



Anforderungen nicht mit Standardsoftware abbildbar
Erstellung einer spezifischen Optimierungslösung

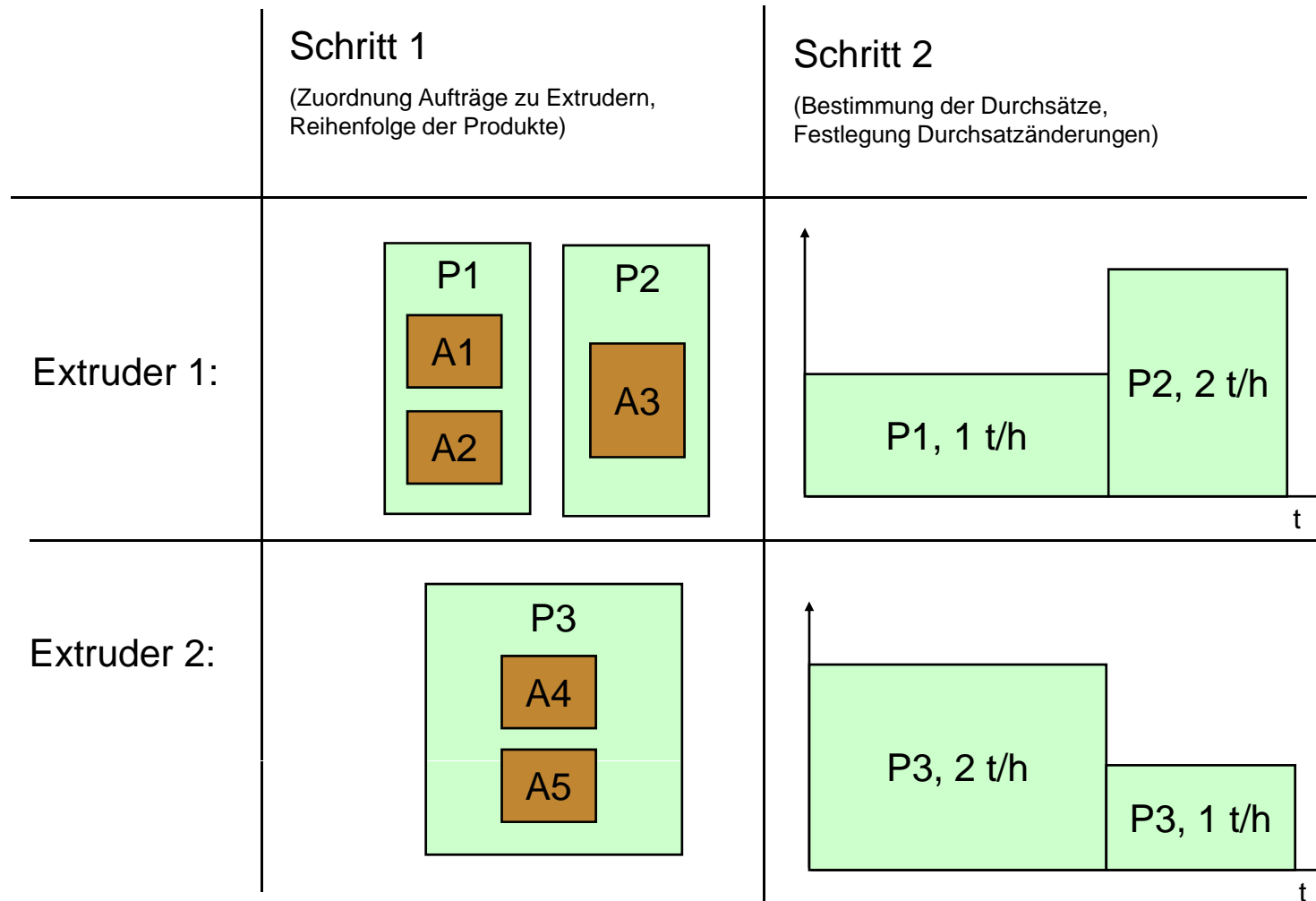
- 1 Vorstellung axentiv
- 2 Planungsaufgabe
-  3 Lösungsansatz
- 4 Ergebnisse
- 5 Zusammenfassung





- » Zerlegung der Aufgabenstellung in zwei Teilprobleme:
 1. Optimierung der Zuordnung von Aufträgen zu Extrudern und der Reihenfolge der Produkte auf den Extrudern
 2. Optimierung des detaillierten Produktionsablaufs, Festlegung der exakten Rüstzeitpunkte und Durchsätze

- » Modellierung beider Teilprobleme als gemischt-ganzzahlige Optimierungsmodelle
- » Aufteilung auf Teilmodelle zum Erzielen kurzer Optimierungszeiten notwendig



» Teilmodell 1a:

Ermittlung einer Vorgabe für die Produktionsmengen und Produktionstage der Produkte auf den einzelnen Extrudern

» Relaxation der Ganzzahligkeitsbedingungen

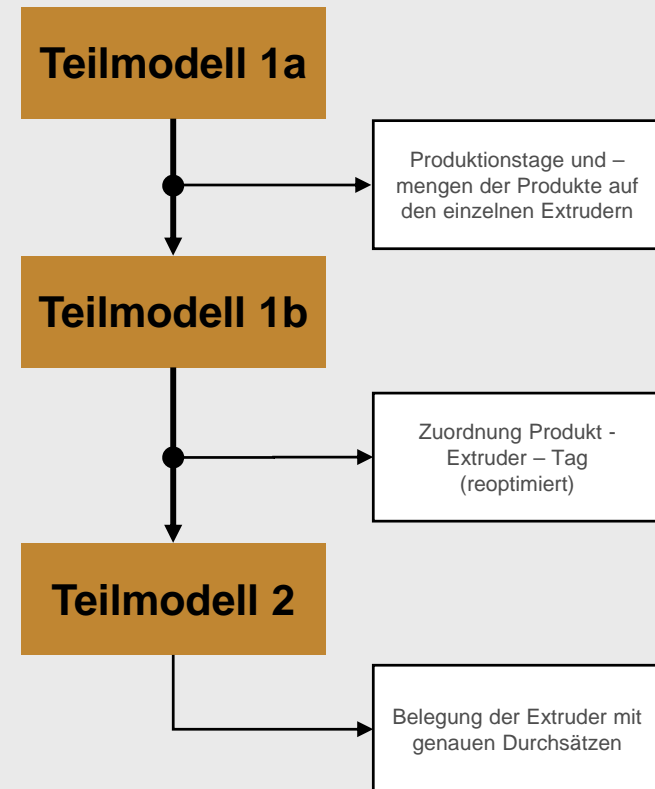
» Teilmodell 1b:

Endgültige Festlegung, welche Produkte an welchem Tag auf den einzelnen Extrudern produziert werden

» Teilmodell 2:

Bestimmung der genauen Durchsätze

Gesamtmodell



- » Bestrafung einer Mindererfüllung der Aufträge
- » (leichte) Bestrafung der Abweichung von der Optimalauslastung der Extruder (Qualität)
- » (leichte) Bestrafung einer Produktion auf einem Extruder mit Priorität 2, 3
- » Bestrafung der Anzahl der Rüstvorgänge zwischen verschiedenen Produkten auf den Extrudern
- » Bestrafung unnötiger Stillstandszeiten der Extruder
- » Bestrafung einer Durchsatzänderung auf den Schmelzen (Anzahl und Volumen)
- » (leichte) Bestrafung einer Durchsatzänderung auf den Extrudern (Anzahl und Volumen)
- » Bestrafung von Abweichungen zwischen dem Schmelzeangebot (Kessel) und der Schmelzenachfrage (Extruder)

- » Mengenbilanz zwischen den Bedarfen und den Produktionsmengen unter Berücksichtigung von Fehl- und Mehrmengen, zu früher und zu später Produktion
- » Beschränkung der Vorproduktion auf den Bedarf
- » Einschränkung der Mehrproduktion auf x% des Bedarfs
- » Einhalten von Fixierungen der Produktionsmengen
- » Mengenbilanz zwischen Vor- und Endprodukten: die Schmelzenmengen müssen den Extrudermengen entsprechen
- » Anfangslagerbestand der Schmelzen

- » Die Produkte dürfen nur auf zulässigen Extrudern produziert werden
- » Auf jeder Ressource kann nur ein Produkt pro Tag produziert werden

- » Einhalten von Standtagen der Ressourcen
- » Einhalten der tagesgenauen mini- und maximalen Austragsmengen
- » Einhalten des Rüstkalenders des Schmelzekessels

- » Verknüpfungen zwischen Variablen zur Berechnung der Zielfunktion

- 1 Vorstellung axentiv
- 2 Planungsaufgabe
- 3 Lösungsansatz
-  4 Ergebnisse
- 5 Zusammenfassung

» Aufwand zur Erstellung eines Plans

■ Manuell

- 3 Tage für einen Neuaufwurf bei komplett geänderten Bedarfen
- ½ Tag für laufende Aktualisierung

■ Mit Optimierung

- ½ Tag für einen Neuaufwurf bei komplett geänderten Bedarfen
- 2 Stunden für laufende Aktualisierung

» Optimierungsdauer

- Typischerweise ca. 15-20 min

» Ergebnisgüte

- Nebenbedingungen werden wesentlich besser als bei manueller Planung eingehalten
- Durchsatzänderungen sind wesentlich seltener notwendig
- Maximaldurchsatz wird auch bei unregelmäßigem Auftragsmix erreicht

» Planererfahrungen

- Wesentliche Arbeitserleichterung
- Höhere Geschwindigkeit bei der Erstellung von Plänen
- Iteratives überarbeiten von Plänen über (Teil-)fixierungen möglich
- Wegfall von manuellen Vor- und Nachbereitungen von Daten

» Sehr gute Akzeptanz der Planungsergebnisse und des Vorgehens

- 1 Vorstellung axentiv
- 2 Planungsaufgabe
- 3 Lösungsansatz
- 4 Ergebnisse
-  5 Zusammenfassung

» Lösung

- Exakte Anpassung des Optimierungsmodells an Planungsanforderungen ermöglicht hohe Akzeptanz der Lösung
- Flexibles Lösungsverfahren erlaubt Erweiterungen und Änderungen des Modells

» Integration

- Vollständige Datenintegration in übergeordnetes Planungssystem

» Benutzerschnittstelle

- Komfortable Benutzeroberfläche trägt wesentlich zur Akzeptanz bei
- Vollständige Steuerung des Optimierers aus der Oberfläche heraus

» Sehr gute Akzeptanz der Planungsergebnisse und des Vorgehens

Dr. Matthias Lautenschläger
Team Manager Supply Chain Management
Sales and Service

axentiv AG
Königsbergerstraße 29
60487 Frankfurt a.M.

Fon: +49 (0)69 97261 800
Fax: +49 (0)69 97261 899
Mobile: +49 (0)151 – 1822 5437
Mail: matthias.lautenschlaeger@axentiv.de