

Integration betriebswirtschaftlicher Anforderungen
in den Forschungsprozess

Szenarien der Wirtschaftlichkeit des Modell- verarbeitungsprozesses

Dipl.-Kfm. Thomas Niemand



00 Gliederung

- 01 Zielstellung
- 02 Herausforderungen
- 03 Kenndaten der Szenarien
- 04 Fixkosten in den Szenarien
- 05 Variable Kosten in den Szenarien
- 06 Wirtschaftlichkeitssimulation
- 07 Ausblick

01 Zielstellung

Forschungstransfer



- Prozesszeiten eines Modellverarbeitungsprozesses
- Kosten eines Forschungsprojekts
- Investitionsgegenstände einer Forschungseinrichtung

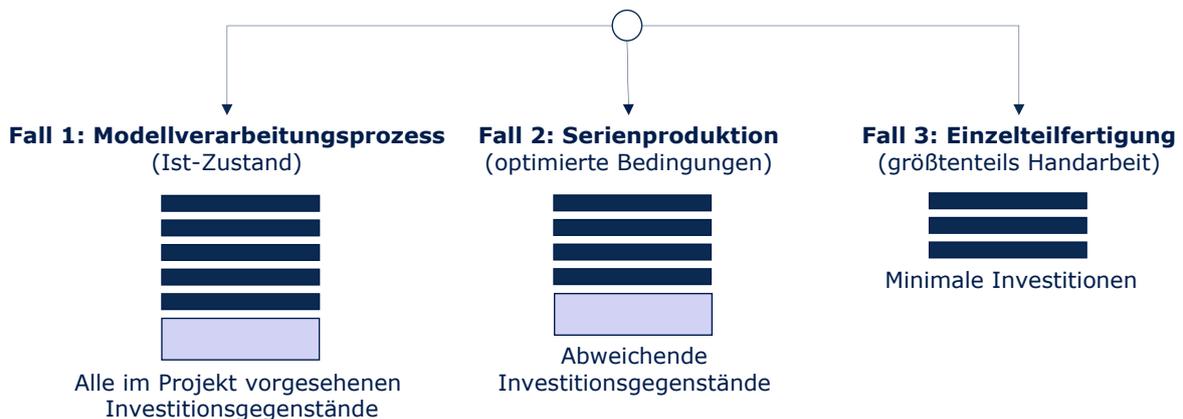
- Prozesszeiten eines industriellen Verarbeitungsprozesses
- Kosten eines produzierenden Unternehmens
- Investitionsgegenstände eines Fertigers

02 Herausforderungen

Herausforderung	Lösungsansatz
Übertragen der Kostenstruktur eines Forschungsprojektes auf einen Anwender	Unterteilung in prozess- und projektspezifische Kosten; Heraus rechnen der projektspezifischen Kosten (z.B. Personalaufwand für Grundlagenforschung)
Übertragen von universitätsinternen Arbeiten in Aufwände	Interne Leistungsverrechnung (z.B. MELATO)
Verrechnen bestehender Investitionsgegenstände	Recherchieren des Anschaffungswerts und Anschaffungsjahres, Berechnen des Wiederbeschaffungswerts (z.B. Industrieroboter)
Berücksichtigung unterschiedlicher Voraussetzungen und Zielsetzungen	Entwicklung von Szenarien
Abschätzen der Prozesszeiten alternativer Szenarien	Berechnen anhand von Probeversuchen (z.B. mechanisches Schneiden)

02 Herausforderungen

Gewählte Szenarien



03 Kenndaten der Szenarien

Annahmen zur Berechnung der Zykluszeit

- Szenario MVP beruht auf den Ergebnissen des Modellverarbeitungsprozesses
- Szenario Serienproduktion ist eine Schätzung unter Verwendung folgender Annahmen:
 - Paralleles Schneiden und Stapeln im Preformzentrum
 - Paralleles Pressen mehrerer Bauteile im Umform- und Konsolidierzentrum
- Szenario Einzelteilerfertigung nimmt einen manuellen Lageraufbau an und beruht auf manuellen Schnittversuchen und Versuchen mit einer steuerbaren Kleinpresse
- Taktgeber ist das Bearbeitungszentrum mit der größeren Fertigungszeit
- Maximale Bauteilproduktion bei 365 Tagen und 24 Stunden pro Tag berechnet (theoretisches Maximum)
- Erforderliche Alternativpreise wurden geschätzt (z.B. alternative Presse)

03 Kenndaten der Szenarien

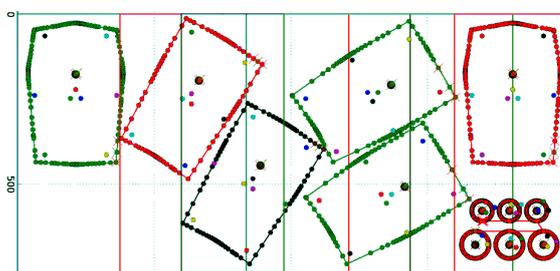
Szenario	MVP	Serienproduktion	Einzelteilerfertigung
Ursprung	gemessen	geschätzt	berechnet
Benötigte Zeit für Preformzentrum	7:00 Minuten	6:00 Minuten	8:00 Minuten
Benötigte Zeit für Umform- und Konsolidierzentrum	13:00 Minuten	4:30 Minuten	30:00 Minuten
Bauteile pro Stunde	4,6	10	2
Max. Bauteilproduktion pro Jahr	40.430	87.600	17.520
Gesamtleistung (3 Jahre)	121.292	262.800	52.560

hervorgehoben: Taktgeber des Szenarios

04 Fixkosten in den Szenarien

Komponente	MVP	Serienproduktion	Einzelteilfertigung
Abzug	15.974 €	18.000 €	10.000 € (vereinfacht)
Lagenschnitt	19.193 € (Plasma)	20.000 €	5.000 € (mechanisch)
Handling	110.977 € (HEXAPOD)	111.000 €	- (manuell)
Heften	5.364 € (Ultraschall)	5.000 €	4.000 € (Heizbolzen)
Qualitätssicherung	45.378 €	45.000 €	- (Sichtprüfung)
Steuerung	7.377 €	7.000 €	- (manuell)
Handling	3.483 €	3.000 €	- (manuell)
Werkzeug	2.998 € (MELATO)	4.000 € (konv.)	2.000 € (konv.)
Pressen	142.962 €	225.000 € (konv.)	30.000 € (Kleinpresse)
Temperierung	15.126 €	25.000 € (32 KW)	8.000 € (vereinfacht)
Steuerung	6.345 €	6.000 €	6.345 €
Entwicklungs- kosten	176.714 € (Auslegung und Einrichtung)	176.000 € (Auslegung und Einrichtung)	78.000 € (Auslegung und Einrichtung)

05 Variable Kosten in den Szenarien



Schnittbild zur Berechnung des Materialaufwandes

Bestimmung des Energieaufwandes mit CA 8334-Messgerät



Kostenart	MVP	Serienproduktion	Einzelteilfertigung
Betriebspersonal (pro Stunde) ¹	13,01 € (1 Stelle)	13,01 € (1 Stelle)	35,63 € (3 Stellen)
Energieaufwand (pro Bauteil)	0,98 €	0,98 €	0,73 € ²
Materialaufwand (pro Bauteil)	5,83 €	5,83 €	5,83 €

1) je Stelle werden 75% des Tariflohnes eines Facharbeiters und 25% eines Produktionsingenieurs angenommen
2) Energieeintrag des Umform- und Konsolidierzentrums

06 Wirtschaftlichkeitssimulation

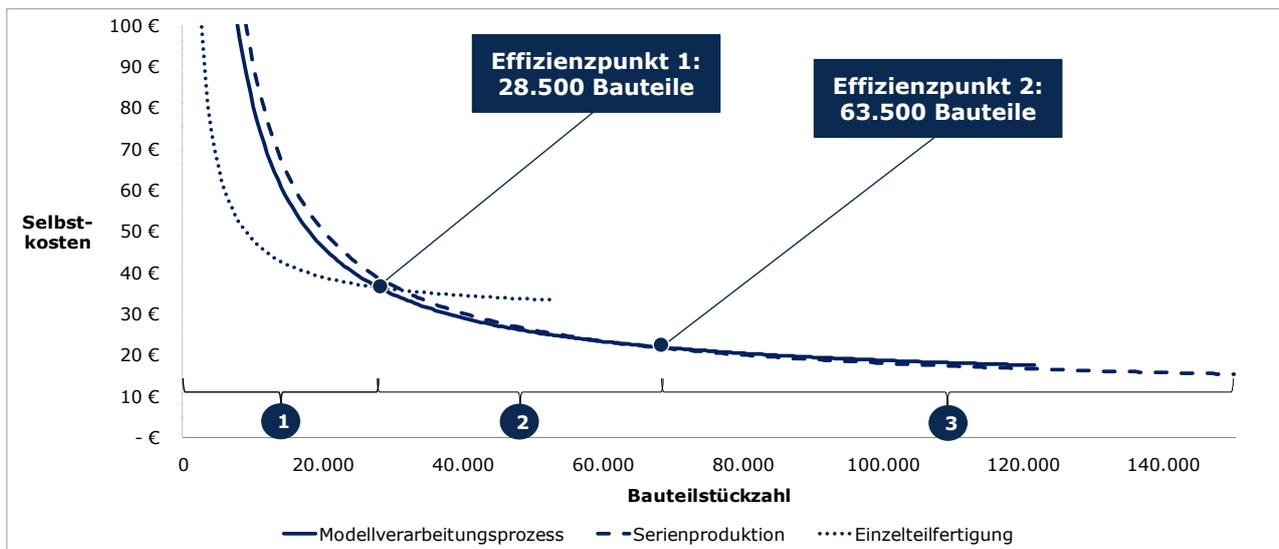
Kostenvergleich

Gesamtkosten pro Bauteil (Selbstkosten) abhängig von Bauteilstückzahl

Szenario	MVP	Serienproduktion	Einzelteilfertigung
Gesamtleistung (3 Jahre)	121.292	262.800	52.560
Herstellkosten ¹ bei Gesamtleistung	12,75 €	9,91 €	27,03 €
Selbstkosten ² bei Gesamtleistung	17,14 €	12,86 €	34,74 €

1) Herstellkosten: Fixe Kosten / Gesamtleistung + variable Kosten

2) Selbstkosten: Herstellkosten inkl. 20% Verwaltungs- und Vertriebszuschlag und 3% Wartungs- und Reparaturzuschlag + Entwicklungskosten / Gesamtleistung



- 1 Szenario Einzelteilfertigung empfehlenswert
- 2 Szenario MVP empfehlenswert
- 3 Szenario Serienfertigung empfehlenswert

06 Wirtschaftlichkeitssimulation

Effizienzraum

In welchem Bauteilspektrum ist welches Szenario vorteilhaft?

Szenario	MVP	Serienproduktion	Einzelteilfertigung
Effizienzraum (Bauteilstückzahl)	28.500 – 63.500	63.500 – 262.800	500 – 28.500
Selbstkosten im Effizienzraum	35,81 € - 22,60 €	22,59 € - 12,86 €	383,68 € - 36,19 €

→ Wirtschaftliches Bauteilspektrum eingeschränkt

07 Ausblick

Einsparpotenziale

Fertigungszeit reduzieren

- **Preformzentrum:**
 - Parallelisierung (paralleles Schneiden und Stapeln)
 - Heftzeit minimieren
 - Optische Überwachung permanent einschalten
- **Umform- und Konsolidierzentrum:**
 - Parallelisierung (mehrere Bauteile pro Pressenhub)
 - Presse mit höherer Schließ- und Öffnungsgeschwindigkeit verwenden
 - Gekühltes Kühlmedium verwenden
 - Höhere Heizleistung installieren