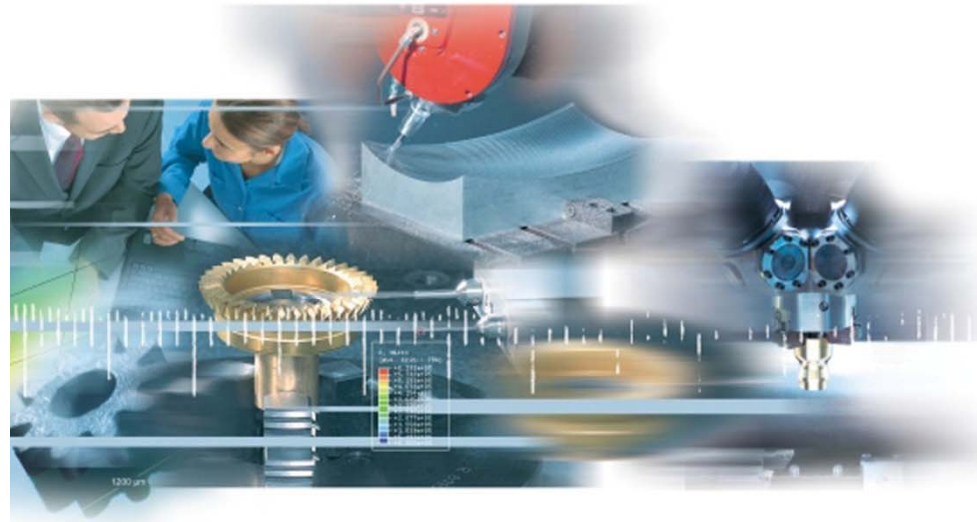


Monetäre Bewertung der Effizienzsteigerung einer Produktion mittels Lean-Methoden im turbulenten Umfeld

Dipl.-Wi.-Ing. Annabel Jondral MBA
Petersberg, 09.11.2011

wbk Institut für Produktionstechnik



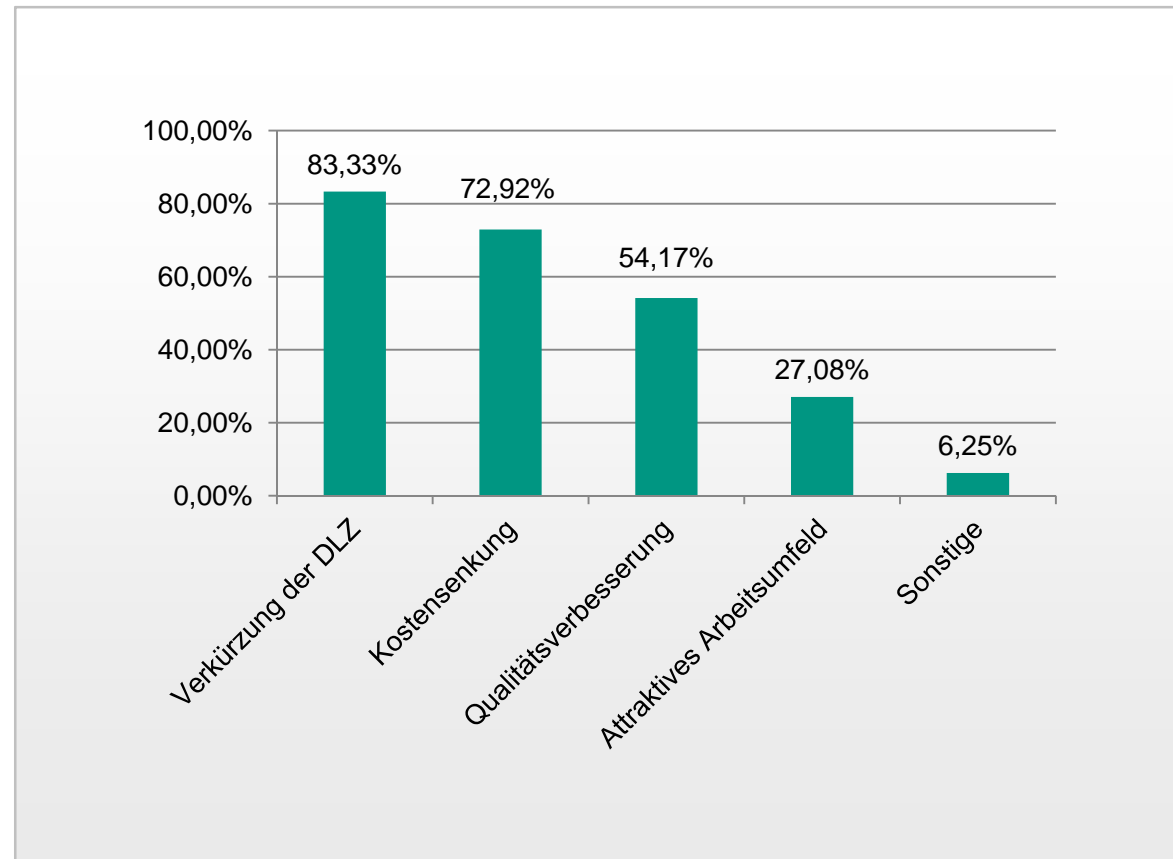
Gliederung

1 Motivation, Problemstellung und Zielsetzung

2 Vorgehensweise und praktische Anwendung

3 Zusammenfassung und Ausblick

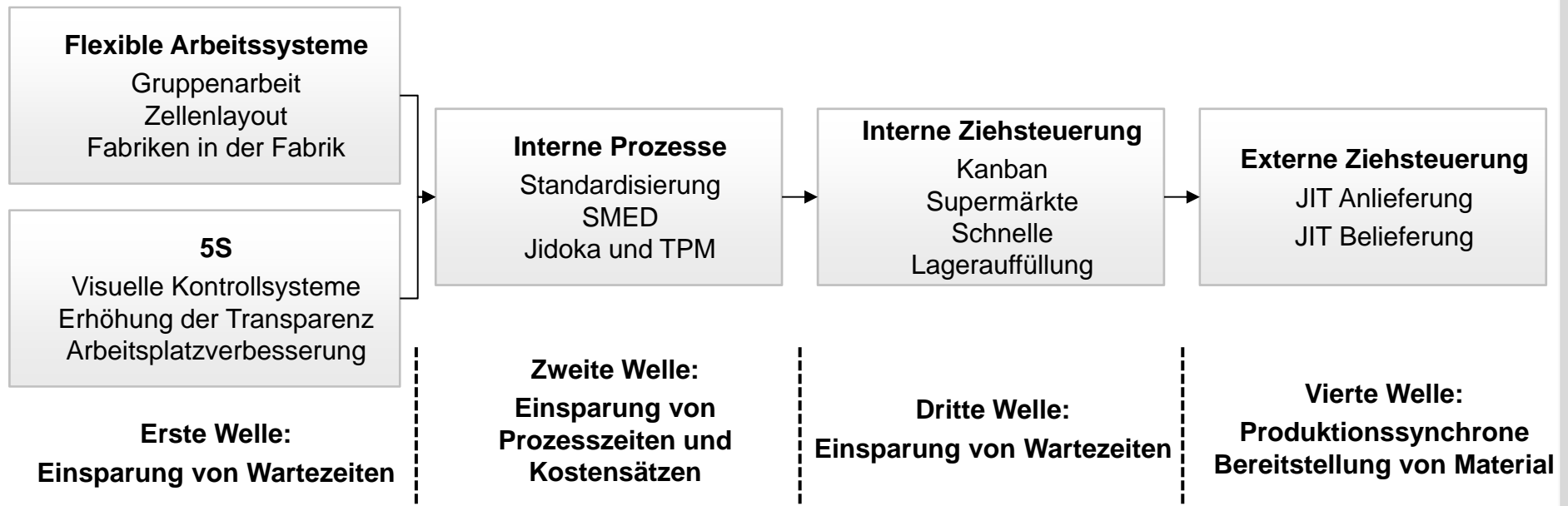
Motivation, Problemstellung und Zielsetzung



Quelle: [Lan-11] Lanza, G. et al: Erfolgsfaktoren beim Einsatz von Lean-Methoden, 2011

- Vorrangige Ziele des Einsatzes Ganzheitlicher Produktionssysteme:
Verkürzung der Durchlaufzeit, Kostensenkung, Qualitätsverbesserung

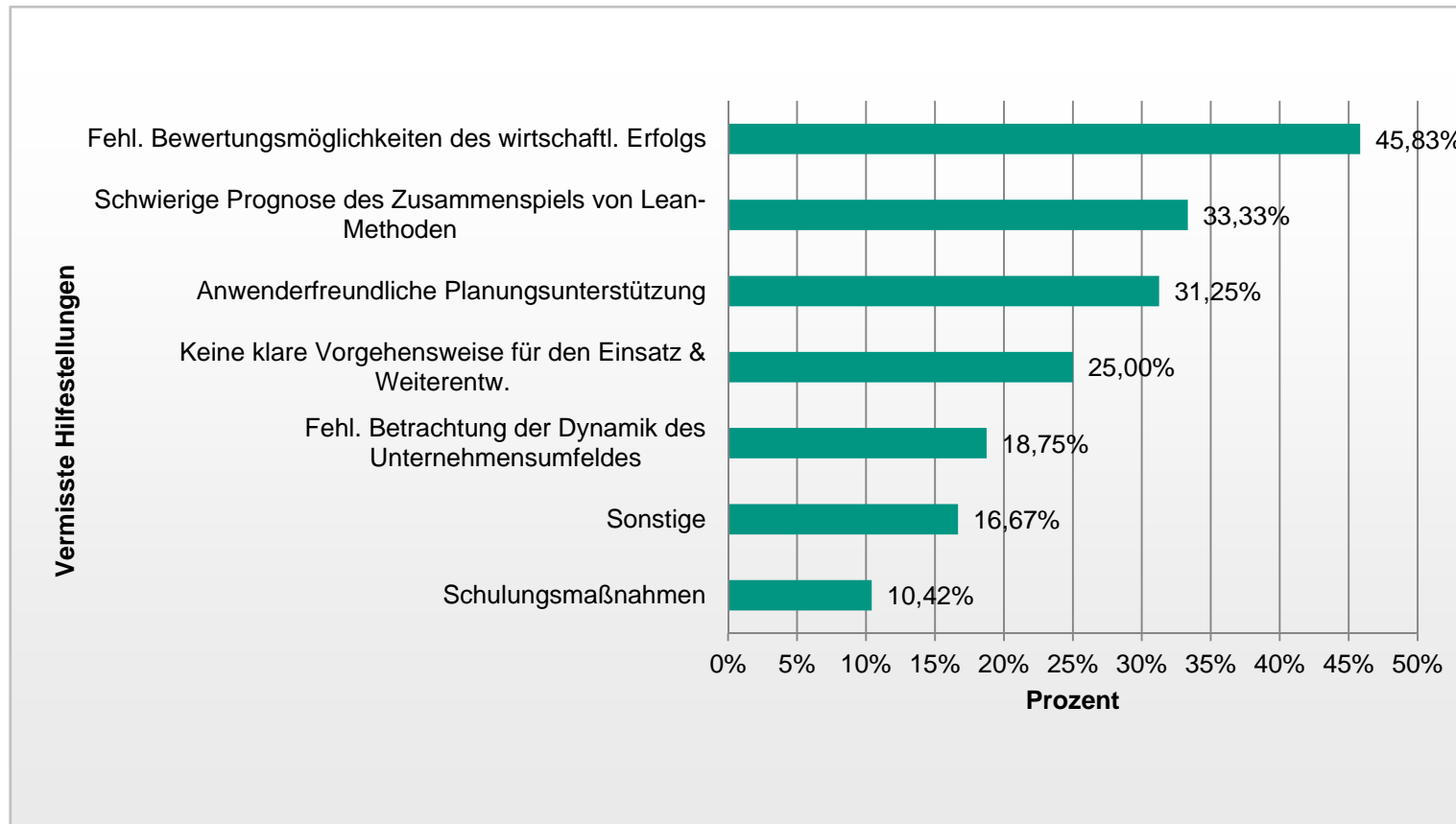
Motivation, Problemstellung und Zielsetzung



Quelle: [Riv-06] Rivera, L.: Inter-Enterprise Cost Time Profiling, 2006

- Erhöhte Realisierungskosten beim Einsatz von Lean-Methoden der späteren Wellen

Motivation, Problemstellung und Zielsetzung



Quelle: [Lan-11] Lanza, G. et al: Erfolgsfaktoren beim Einsatz von Lean-Methoden, 2011

- Zunehmende Bedeutung der Forderung nach einer proaktiven Bewertungsmöglichkeit des wirtschaftlichen Erfolgs beim Einsatz von Lean-Methoden-Kombinationen

Motivation, Problemstellung und Zielsetzung

Verbreitung Ganzheitlicher Produktionssysteme

- Mit dem Ziel Durchlaufzeiten zu verkürzen, Kosten zu senken und die Qualität ihrer Prozesse und Produkte zu verbessern, haben Konzerne zu Beginn des 21. Jahrhunderts und KMU in den vergangenen Jahren zunehmend Ganzheitliche Produktionssysteme eingeführt.
- Die durchschnittliche Einsatzdauer der Ganzheitlichen Produktionssysteme beträgt ca. 6 Jahre.

Herausforderungen Ganzheitlicher Produktionssysteme

- „Quick wins“ durch die Anwendung von Lean-Methoden der ersten Welle zur Einsparung von Wartezeiten, wie z.B. flexible Arbeitssysteme oder 5S, wurden realisiert.
- Der Einsatz von Lean-Methoden der zweiten Welle zur Reduktion von Prozesszeiten und Kostensätzen, darunter z.B. eine Rüstzeitverkürzung oder Verfügbarkeitssteigerung der Maschinen im Produktionsbereich, und der darauffolgenden Wellen ist mit erhöhten Realisierungskosten verbunden.

Problemstellung und Zielsetzung

- Die Forderung nach und Entwicklung einer proaktiven Bewertungsmöglichkeit des wirtschaftlichen Erfolgs beim Einsatz von Lean-Methoden-Kombinationen im turbulenten Umfeld gewinnt an Bedeutung.

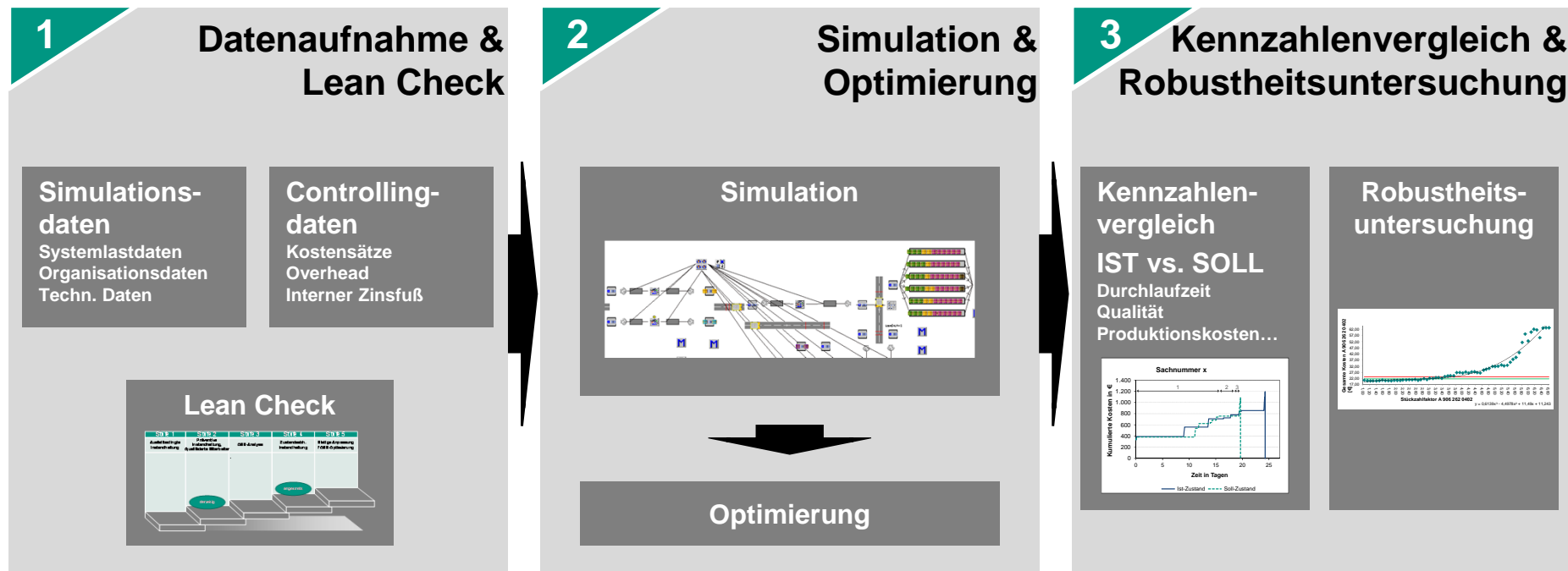
Gliederung

1 Motivation, Problemstellung und Zielsetzung

2 Vorgehensweise und praktische Anwendung

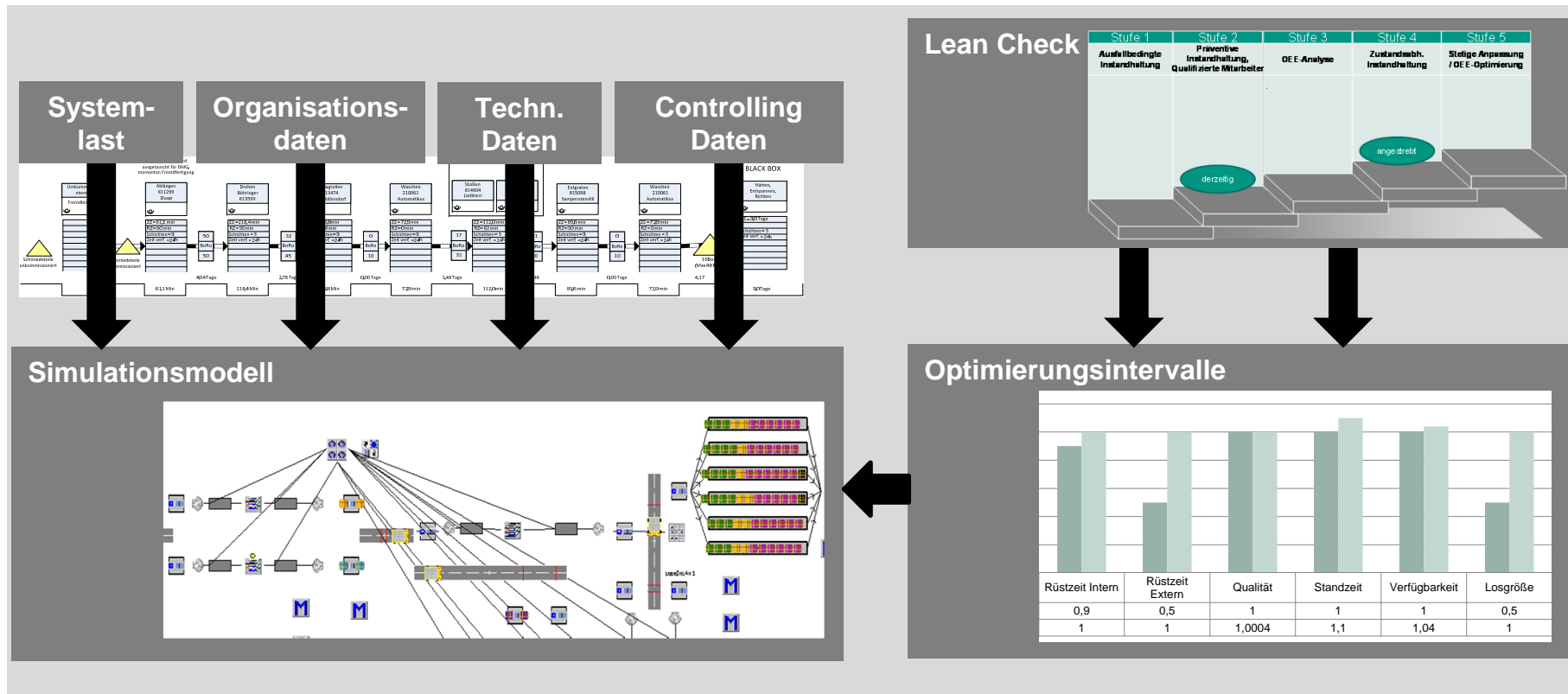
3 Zusammenfassung und Ausblick

Vorgehensweise und praktische Anwendung



- Potenzialermittlung beim Lean-Methoden-Einsatz
- Bewertung einer Effizienzsteigerung mittels Lean-Methoden
- Absicherung des optimierten Produktionsbereichs im turbulenten Umfeld

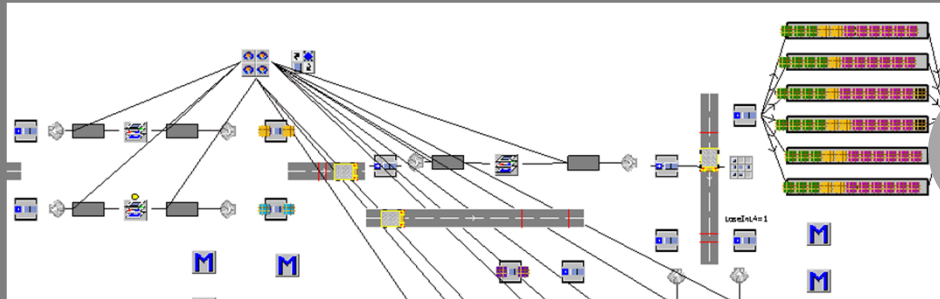
Datenaufnahme & Lean Check



- Aufnahme von Simulations- und Controllingdaten zum Aufbau des Simulationsmodells
- Durchführung eines crossfunktionalen Lean Checks zur Definition von Optimierungsintervallen

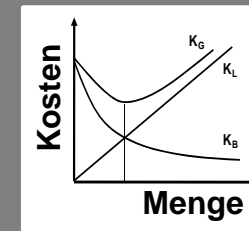
Simulation & Optimierung

Simulation

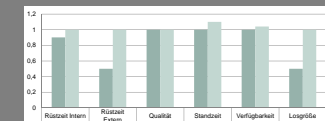


Parameteroptimierung

Kostenminimierung



unter der Nebenbedingung
Lean-Methodeneinsatz
innerhalb der Optimierungs-
intervalle des Lean Check

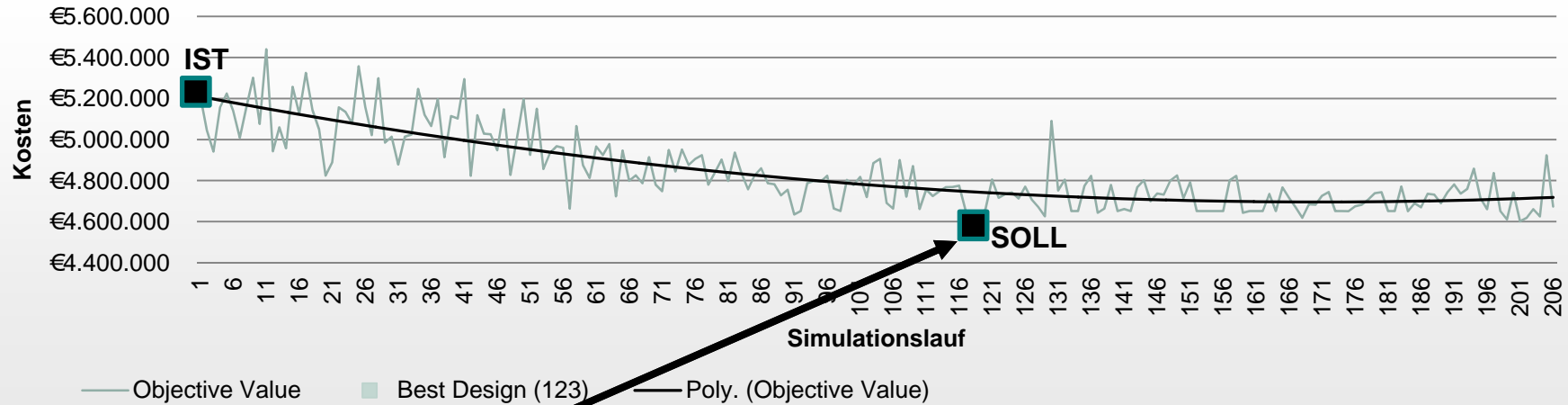


- Kopplung der Simulation an eine Parameteroptimierung
- Suche des SOLL-Zustandes, der bei Einhaltung der Lean-Optimierungsintervalle die variablen Gesamtkosten minimiert

Simulation & Optimierung

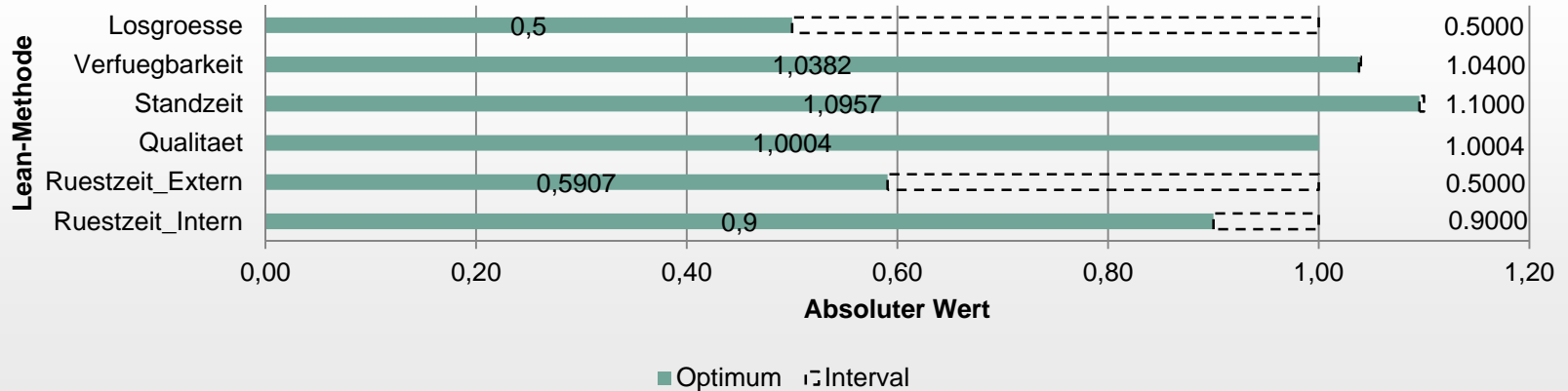
Praktischer Anwendungsfall

Optimierungsverlauf: Zielfunktionswerte



Best-Design: Lean-Methoden-Kombination

max. Ausprägung



Kennzahlenvergleich & Robustheitsuntersuchung

Praktischer Anwendungsfall – Ergebnisse der Effizienzsteigerung bei minimalen Produktionssystemkosten



Kennzahlen Veränderung IST zu SOLL

Durchlaufzeit	-32,9%	Qualitätsrate	+0,30%
Durchsatz	+18,5%	Flexibilität ¹	-57,8%

Maschinenauslastung



¹ Flexibilität: benötigtes Zeitintervall zur aufeinander folgenden Produktion aller betrachteten Sachnummern

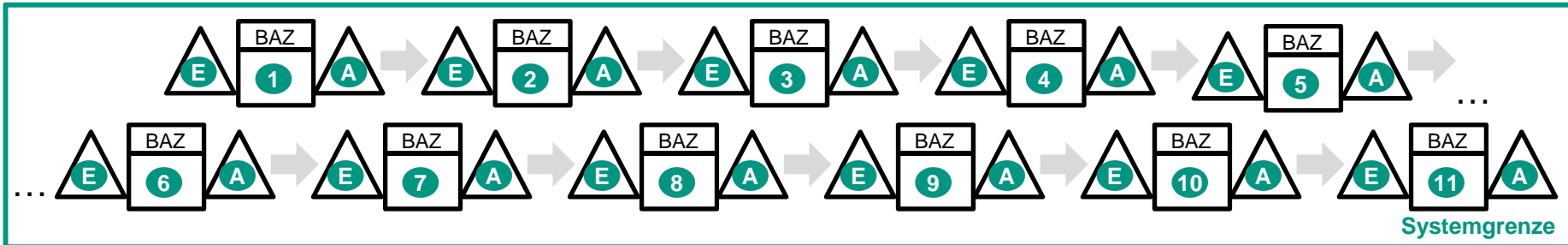


Kennzahlenvergleich & Robustheitsuntersuchung

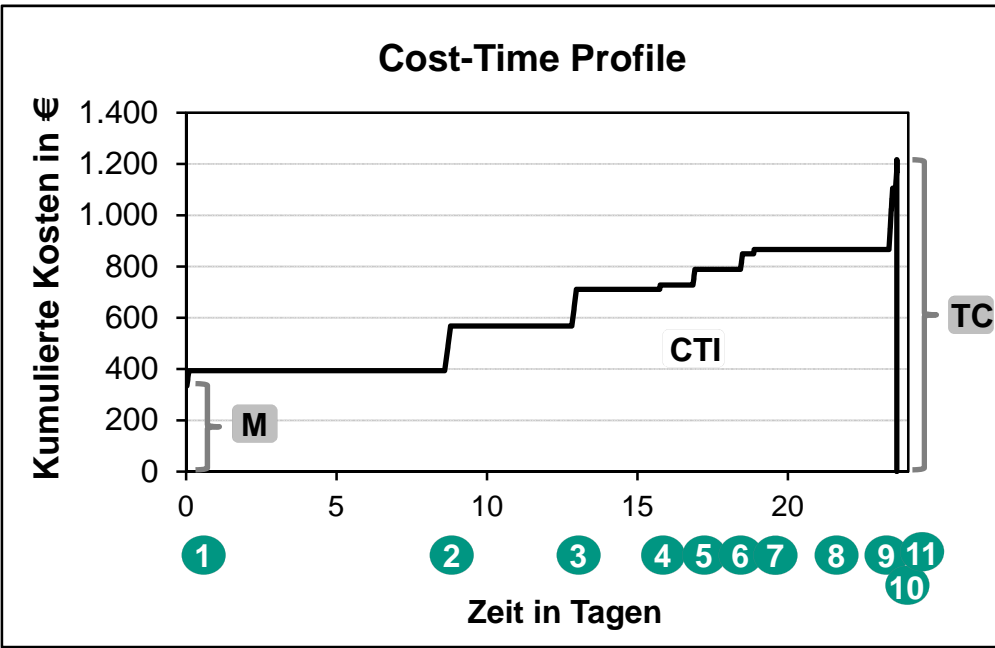
Praktischer Anwendungsfall – Ergebnisse der Effizienzsteigerung bei minimalen Produktionssystemkosten



Cost-Time Profiles pro Sachnummer auf Basis des Referenz- und des Optimierungsmodells



Elemente:	
Bearbeitungszentren:	Puffer:
① Arbeitsvorgang 01	Ⓔ Eingangspuffer
② Arbeitsvorgang 02	Ⓐ Ausgangspuffer
③ Arbeitsvorgang 03	
④ Arbeitsvorgang 04	Kosten:
⑤ Arbeitsvorgang 05	Ⓜ Rohmaterial
⑥ Arbeitsvorgang 06	ⓉC Totale Kosten
⑦ Arbeitsvorgang 07	
⑧ Arbeitsvorgang 08	Kapitalbindung:
⑨ Arbeitsvorgang 09	ⒸⓉⓂ Cost-Time Invest
⑩ Arbeitsvorgang 10	
⑪ Arbeitsvorgang 11	ⒾⓇⓇ: Internal Rate of Return; Interner Zinsfuß

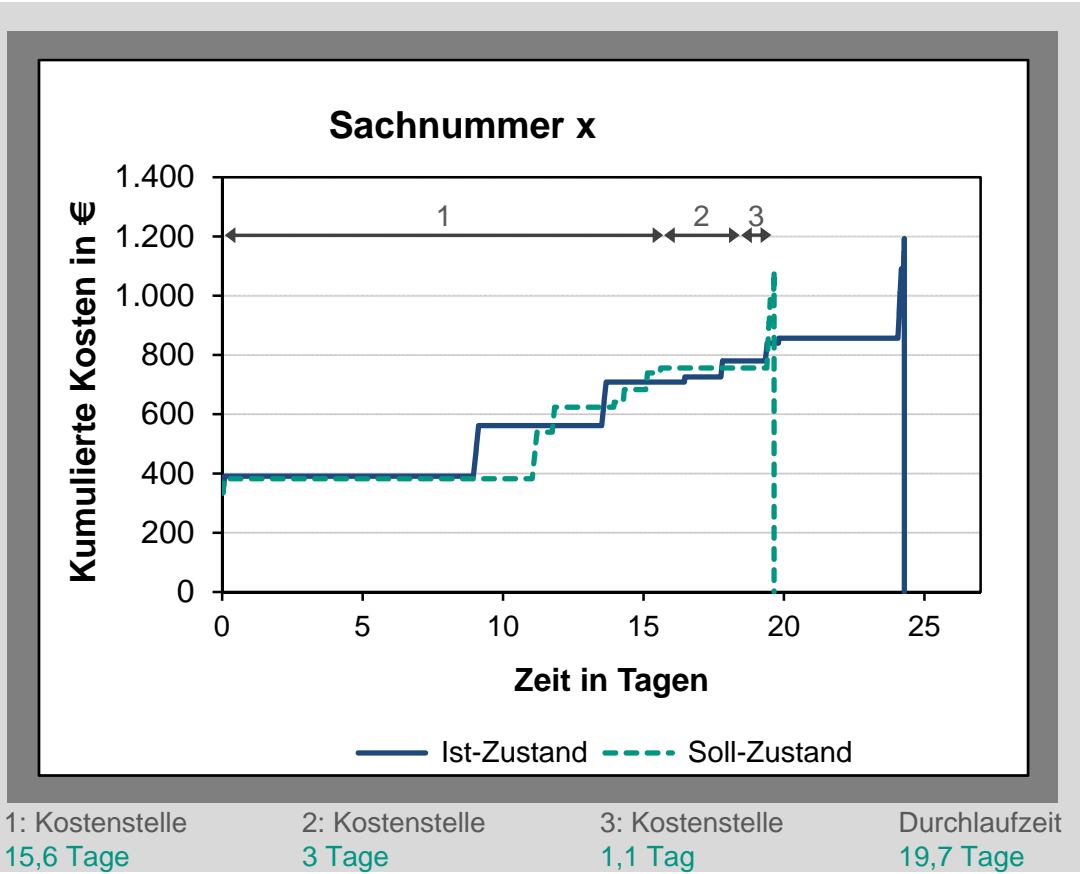


Gesamte Kosten = Totale Kosten + [Cost Time Invest * IRR] Quelle: [Riv-06]



Kennzahlenvergleich & Robustheitsuntersuchung

Praktischer Anwendungsfall – Ergebnisse der Effizienzsteigerung bei minimalen Produktionssystemkosten



Produktionskosten SOLL

Totale Kosten: 1.083 [€/Einheit]

Cost Time Invest: 10.199 [€/Einheit]

Gesamte Kosten: 1.085 [€/Einheit]

Totale Kosten: 19,34 [€/Stk.]

Cost Time Invest: 182,13 [€/Stk.]

Gesamte Kosten: 19,38 [€/Stk.]

Durchschnittswerte basierend auf 2869 Einheiten mit je 56 Stück.

■ Relative Verbesserung: Kostensenkung um 9,27%

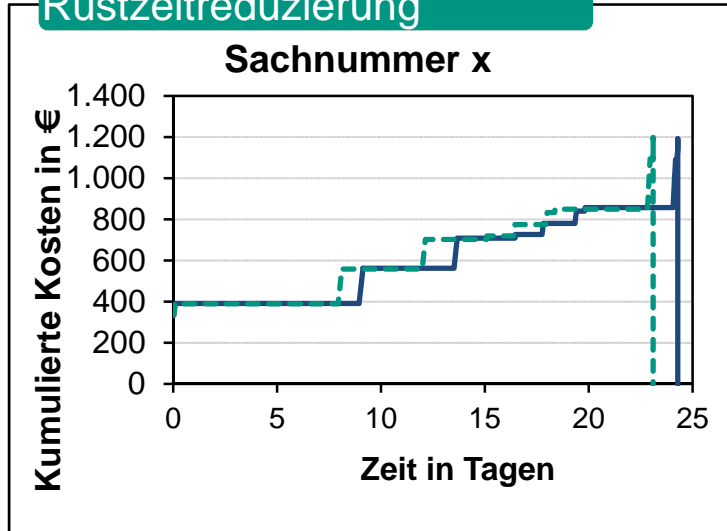


Kennzahlenvergleich & Robustheitsuntersuchung

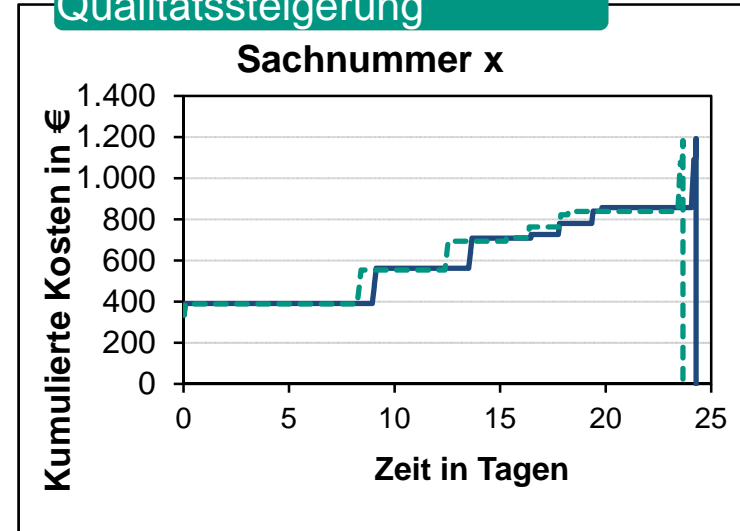
Praktischer Anwendungsfall – Ergebnisse der Effizienzsteigerung bei minimalen Produktionssystemkosten (Randwertbetrachtungen)



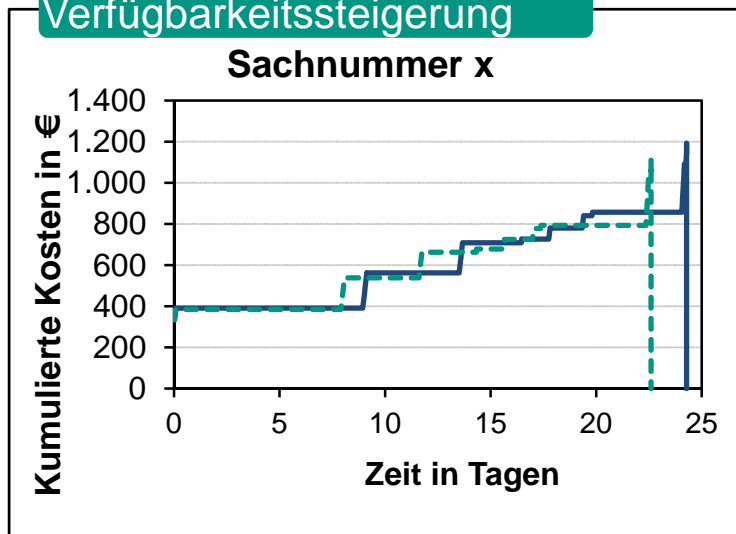
Rüstzeitreduzierung



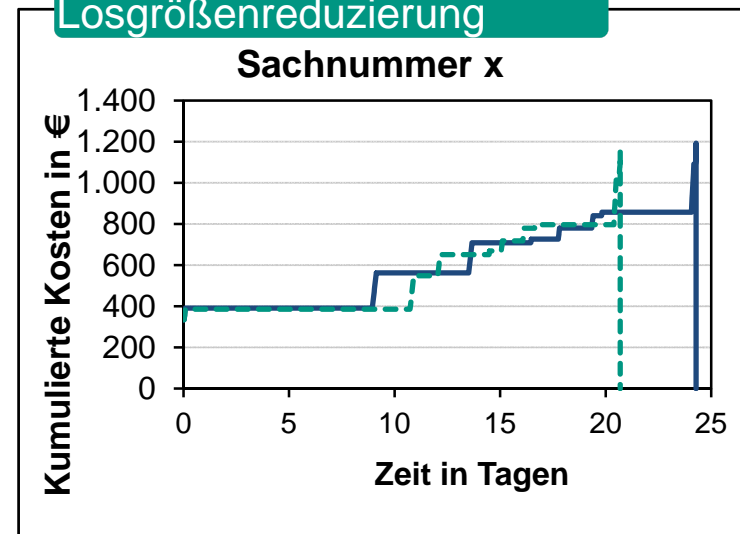
Qualitätssteigerung



Verfügbarkeitssteigerung



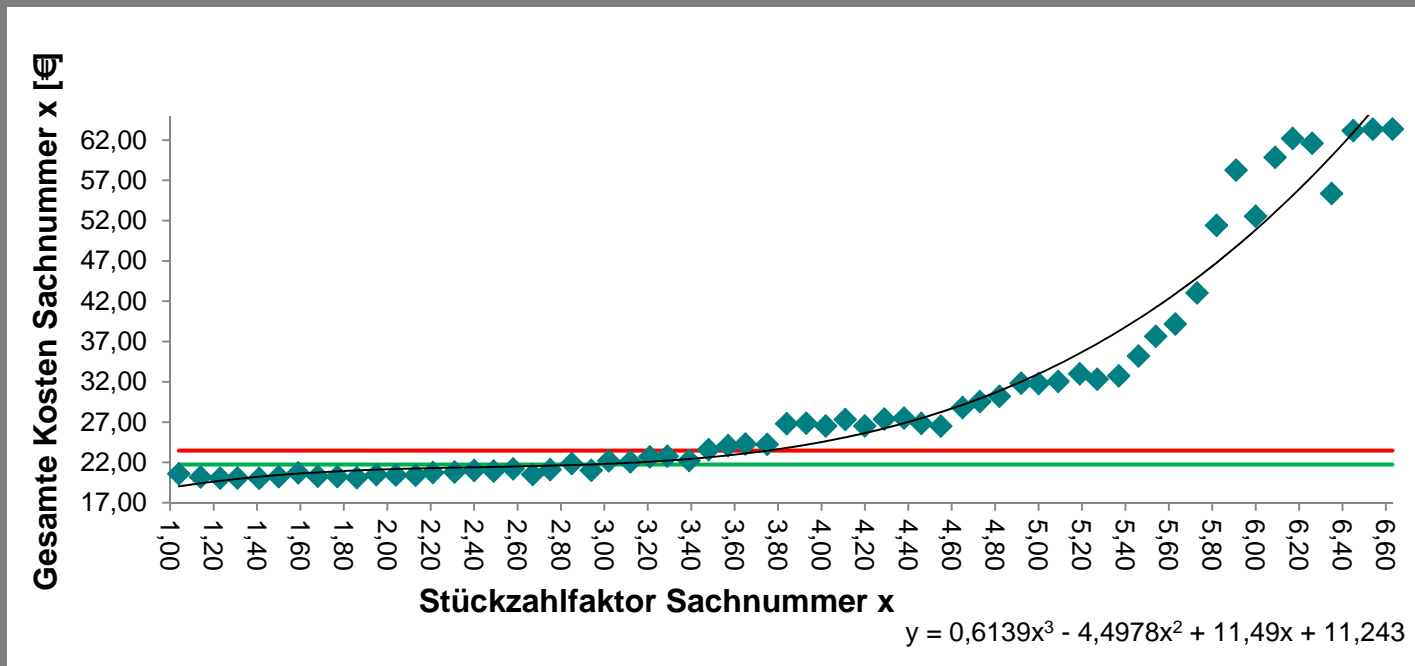
Losgrößenreduzierung



Kennzahlenvergleich & Robustheitsuntersuchung

Praktischer Anwendungsfall – Ergebnisse der Robustheitsuntersuchung im turbulenten Umfeld

Ableitung von Schwellwerten am Beispiel einer Stückzahlerhöhung



- Erreichen einer Warngrenze bei einem Stückzahlfaktor von 3,11
- Erreichen der Eingriffsgrenze bei einem Stückzahlfaktor von 3,43

Gliederung

1 Motivation, Problemstellung und Zielsetzung

2 Vorgehensweise und praktische Anwendung

3 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

Problemstellung

- Der fortgeschrittene Einsatz von Lean-Methoden zur Weiterentwicklung Ganzheitlicher Produktionssysteme ist mit erhöhten Realisierungskosten verbunden.
- Die Forderung nach einer proaktiven Bewertungsmöglichkeit des wirtschaftlichen Erfolgs beim Einsatz von Lean-Methoden im turbulenten Umfeld gewinnt an Bedeutung.

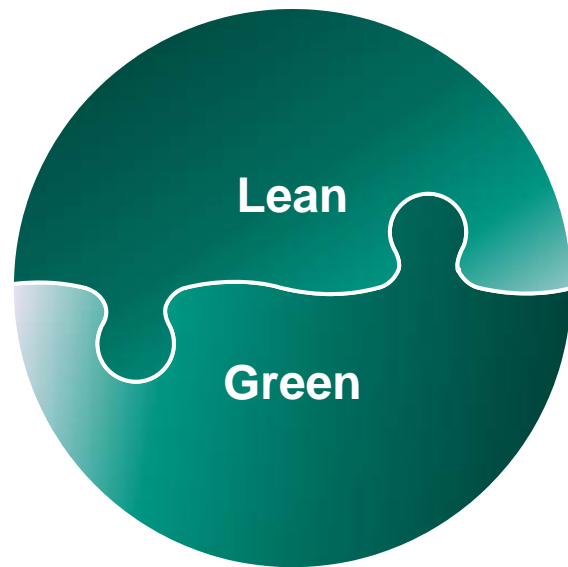
Zielsetzung

- Entwicklung einer Methodik zur monetären Bewertung der Effizienzsteigerung eines Produktionsbereichs mittels Lean-Methoden im turbulenten Umfeld

Vorgehensweise

- **Datenaufnahme & Lean Check** als Basis der Simulation und zur Potenzialermittlung
 - **Simulation & Optimierung** zur Identifikation eines effizienteren Betriebspunktes mit minimalen Gesamtkosten
 - **Kennzahlenvergleich & Robustheitsuntersuchung** zur Bewertung der Effizienzsteigerung und Absicherung im turbulenten Unternehmensumfeld
- Die Vorgehensweise wurde anhand eines praktischen Anwendungsfalls validiert.

Ausblick



- Übertragung der proaktiven Bewertungsmethodik des wirtschaftlichen Erfolgs auf den Einsatz von Methoden des Green Manufacturing
- Ableitung eines integrierten Gesamtkonzepts zur Auslegung einer schlanken und ressourceneffizienten Produktion
- Modellierung in einer KMU-tauglicheren (intuitiven, anwenderfreundlichen, bezahlbaren) Simulationsumgebung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dipl.-Wi.-Ing. Annabel Jondral MBA
wbk Institut für Produktionstechnik
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
D-76131 Karlsruhe

Tel.: +49 (721) 608 4 6939

Fax: +49 (721) 608 4 5005

jondral@wbk.uka.de

www.wbk.kit.edu