



Lean Manufacturing

SIXSIGMA Europe GmbH

Theodor-Heuss-Ring 23

50668 Köln

Tel. +49.221.77109.560

Fax +49.221.77109.31

Inhalt	Seite
Ausgangssituation und Zielsetzung	3
Das Lean Haus.....	6
Just in Time	8
Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung	16
Qualität.....	22
Operationale Stabilität.....	25
Über Six Sigma Europe GmbH	32

Ausgangssituation und Zielsetzung

Definition Lean und Lean Manufacturing

Lean bedeutet...

- Die Produktionsrate und die Kundennachfrage zur Übereinstimmung bringen
- Einsetzen der richtigen Mitarbeiterzahl für die benötigte Produktionsrate
- Maschinen nur bei Nachfrage laufen lassen
- Gerade genügend Vorrat für einen reibungslosen Produktionsfluss halten
- Qualitätskontrollen in den Produktionsprozess integrieren

Lean Manufacturing

Identifizieren und Eliminieren von nicht-wertschöpfende Aktivitäten durch kontinuierliche Verbesserung des Produktionsflusses von der Kundennachfrage an, im Streben nach Perfektion.

Ausgangssituation und Zielsetzung

Sieben Typen von Verschwendungen stehen im Mittelpunkt des Lean Manufacturing

Überproduktion

- Herstellung höherer Mengen als durch Kundenbedarfe gedeckt sind, Fertigung nicht benötigter oder nachgefragter Komponenten und Produkte

Work in Process

- Materialien, die zwischen den einzelnen Fertigungsstufen lang zwischengelagert werden, weil die Produktionsplanung keine fließende Weiterverarbeitung sicherstellt

Transport

- Mehrfache Transporte, Verzögerungen bei der Bereitstellung, überflüssige Transporte

Überflüssige Prozessschritte

- Prozesse, die für die Erstellung des Produktes unnötig sind

Bewegung

- Bewegungsabläufe von Menschen und Handlungen von Vorrichtungen, die keine Wertschöpfung am Produkt darstellen

Warten

- Zeitverzögerungen, Liegezeiten (Zeiten ohne Wertschöpfung)

Ausschuss

- Herstellung von Fehlteilen

Ausgangssituation und Zielsetzung

Was soll durch die Einführung von Lean Manufacturing erreicht werden?

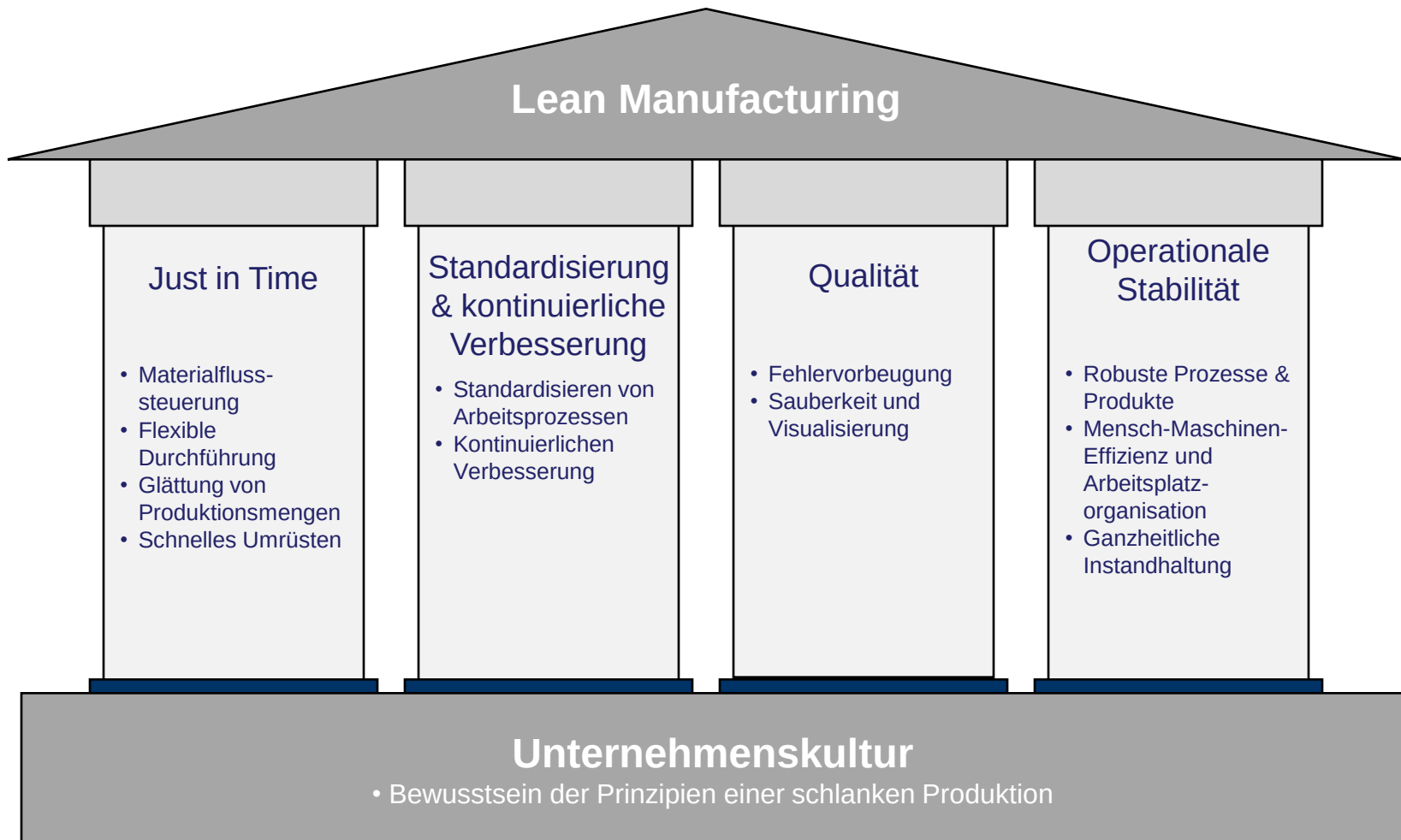
Ergebnisse

- Halbierung der benötigten Arbeitszeiten
- Halbierung der Defekte bei fertigen Produkten
- Drittelung der benötigten Ingenieursleistung
- Halbierung der benötigten Fabrikgröße bei gleichem Output

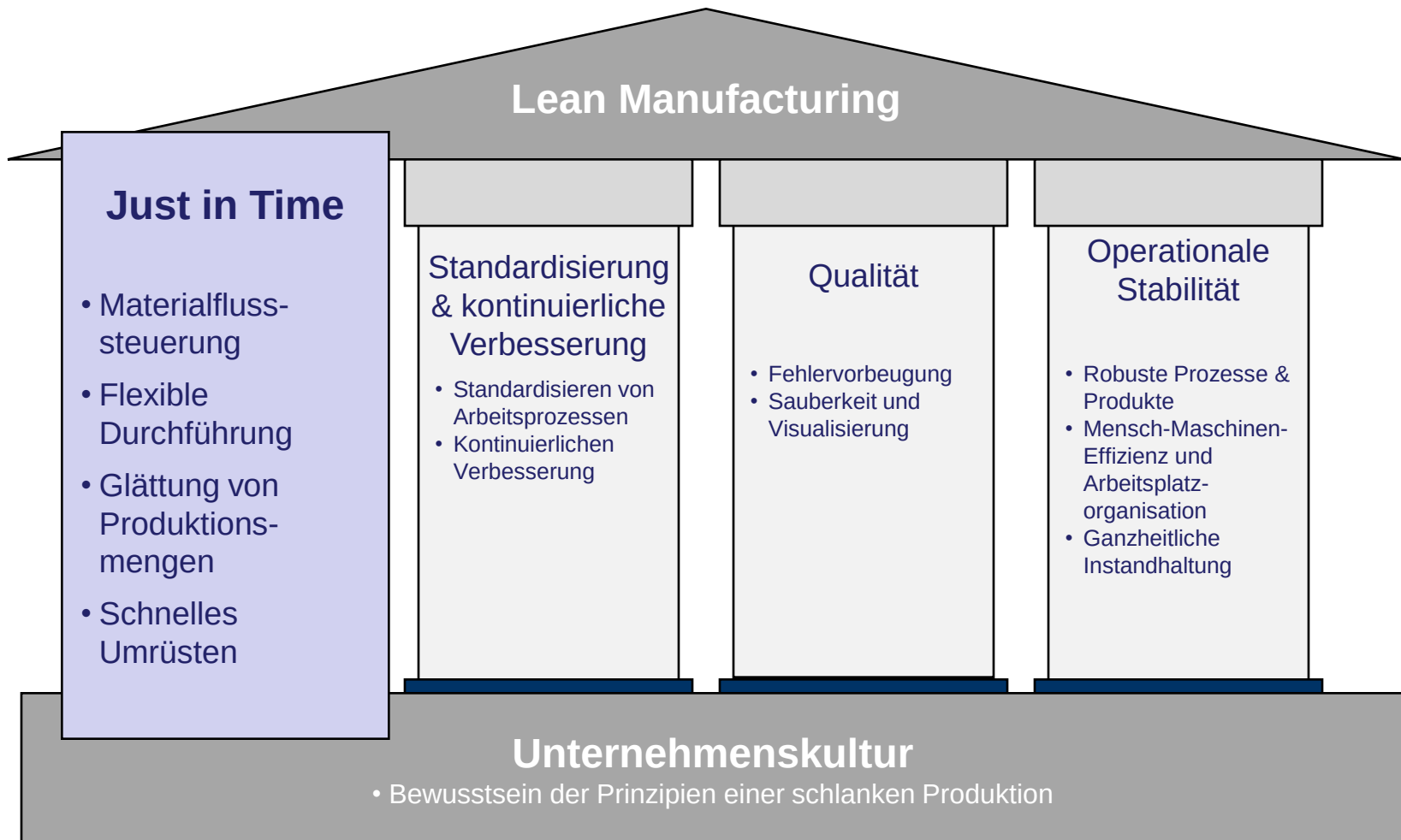
Quelle: The Machine that Changed the World, by Womack, Jones, and Roos, 1990.

Das Lean Haus

Lean Manufacturing beinhaltet 5 wesentliche Aspekte



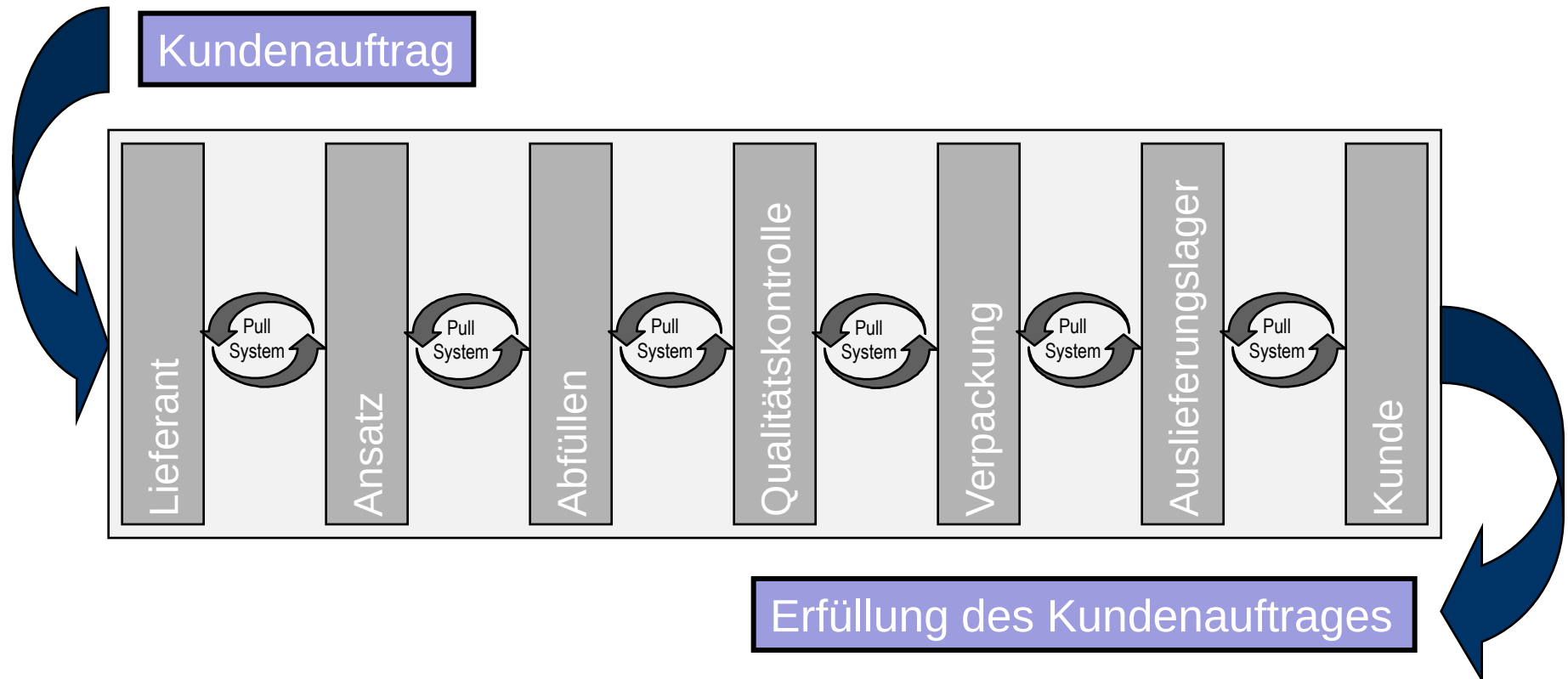
Das Lean Haus
Just in Time



Just in Time - Materialflusssteuerung

Die Materialflusssteuerung wird durch den Kunden angestoßen

Die Produktion ist in jeder Phase des Produktionsprozesses durch den Kunden hervorgerufen. Das Pull System oder Kanban ist eines der grundlegenden Tools, welches zum managen des Arbeits- und Materialflusses in einer Lean Manufacturing-Umgebung verwendet wird.



Just in Time - Materialflusssteuerung

Kanban: Push-Prinzip vs. Pull-Prinzip

Push-Prinzip

Beispiel: Gourmettempel

- Geschäftsführer schätzt ab wie viele Gäste kommen und wie viele Gerichte er benötigt
- Geschäftsführer schätzt die notwendige Menge an Materialien
- Einkauf der Lebensmittel

Fazit

- Geschäftsführer gibt den Anstoß

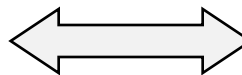
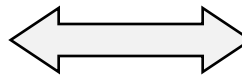
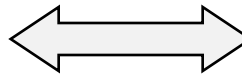
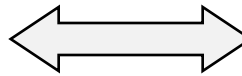
Pull-Prinzip

Beispiel: Fast-Food

- Kunde kauft Burger
- Burger fehlt in der Auslage
- Burger wird in der Küche nachproduziert
- Brötchen, Fleisch und Gurke fehlen im Lager
- Geschäftsführer stellt Menge fest und bestellt nach

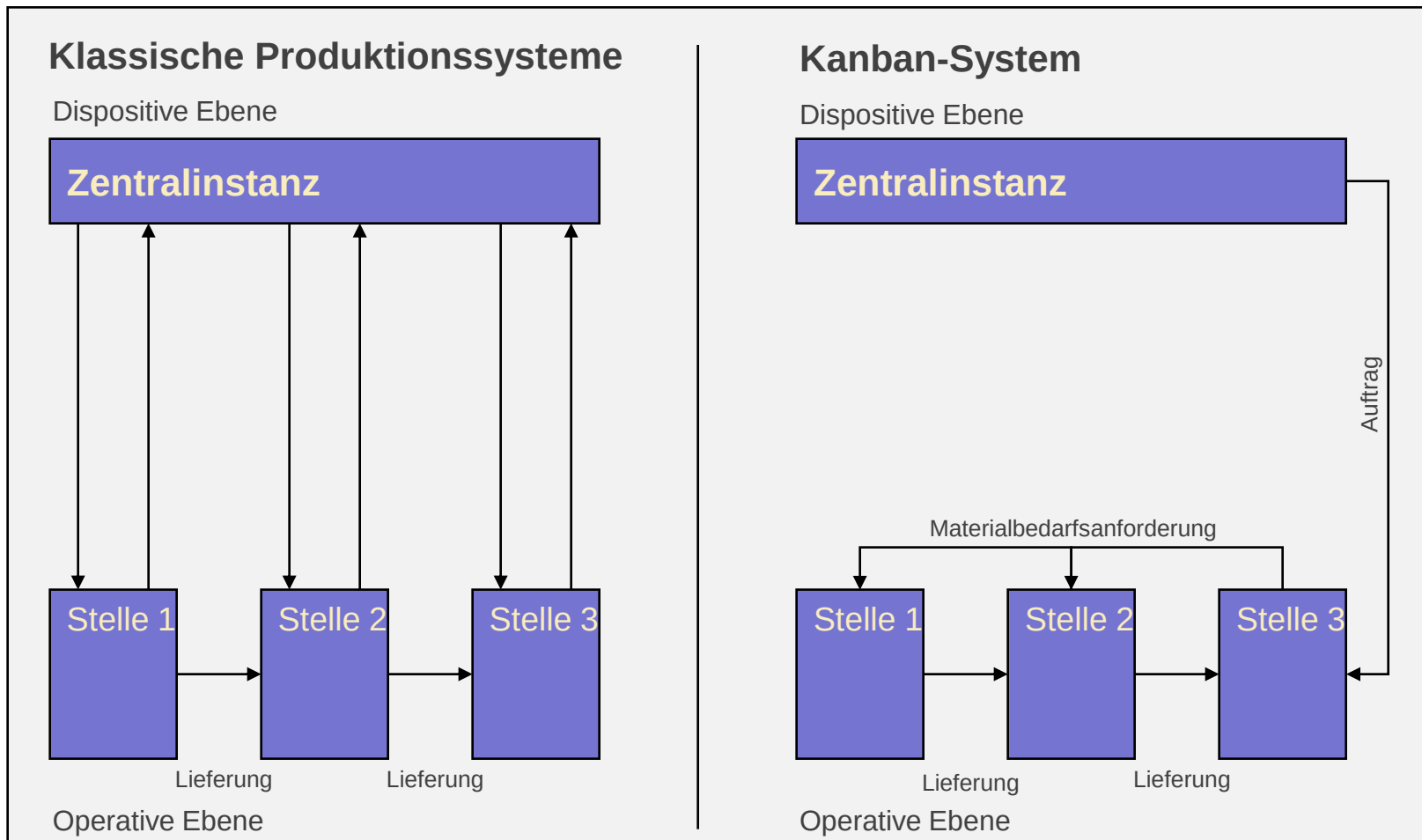
Fazit

- Kunde gibt den Anstoß



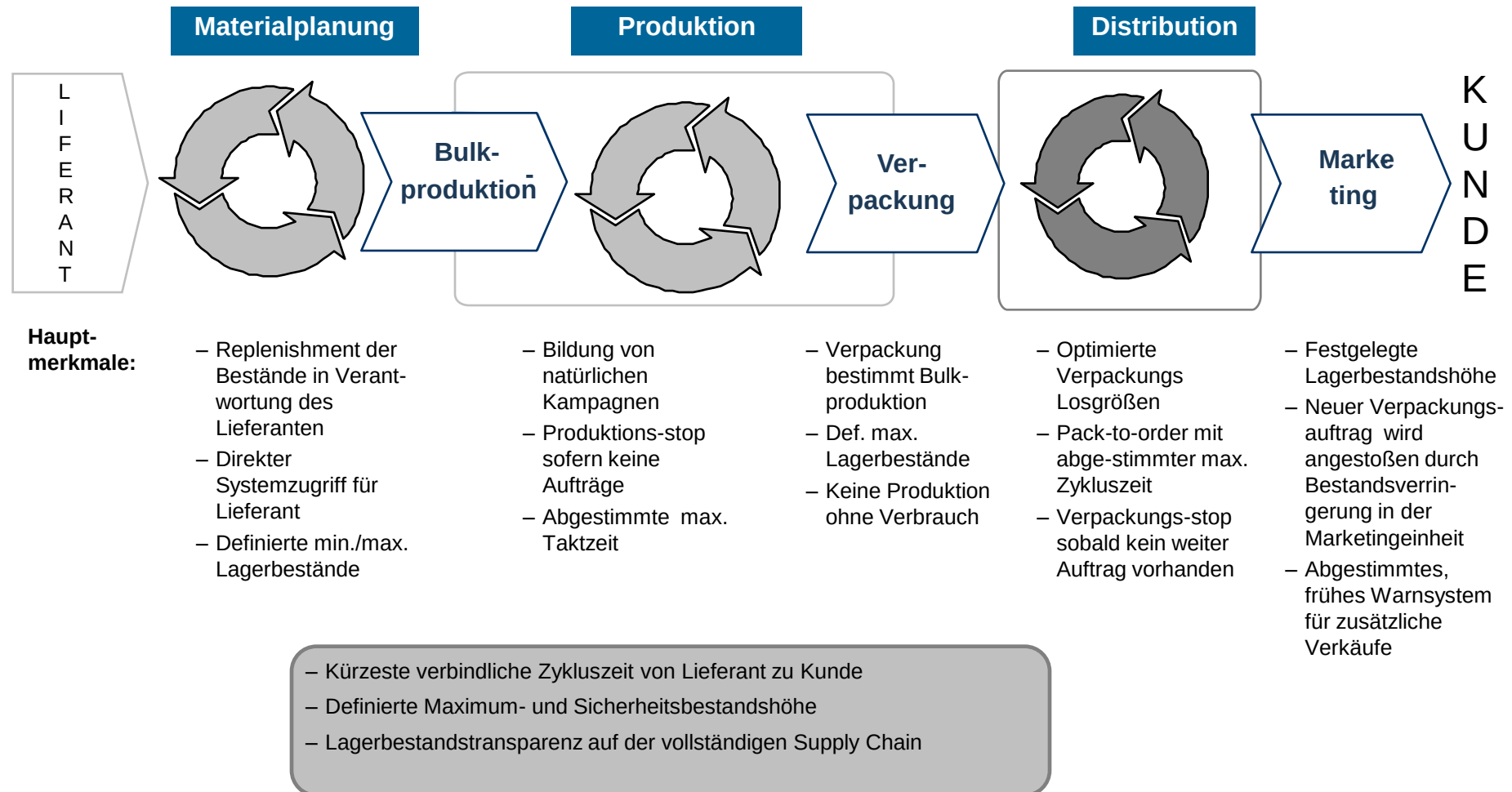
Just in Time - Materialflusssteuerung

Funktionsweise des Kanban



Just in Time - Materialflusssteuerung

Konzeption und Hauptmerkmale Local Pull



Just in Time - Materialflusssteuerung

Voraussetzungen und Vorteile von Kanban

Voraussetzungen

- Hohe Flexibilität (Arbeitszeit)
- Zügige Bereitstellung der Materialien
- Geringes und standardisiertes Produktsortiment
- Stabile Bedarfsintensität
- Hohe Mitarbeiterkompetenz und Motivation
- Kulturelle Bedingungen

Vorteile

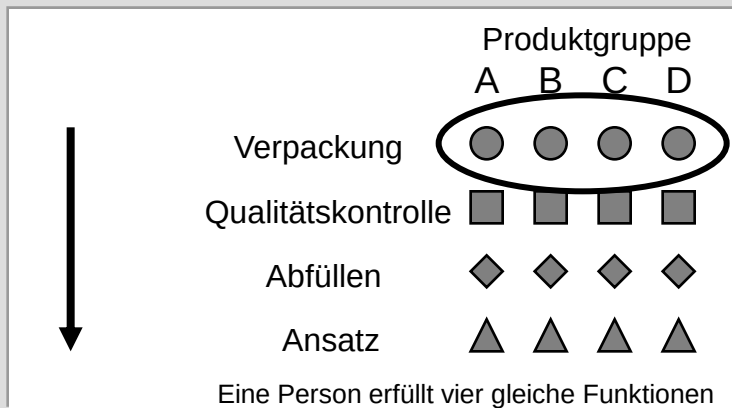
- Reduzierung der Durchlaufzeiten
- Kürzere Lieferzeiten
- Kleinere Lagerbestände (Zwischenlager)
- Qualitätsverbesserungen
- Vereinfachung des Produktionsprozesses

Just in Time – Flexible Durchführung

Ein Element von ‚Just in Time‘ ist die Flexible Durchführung

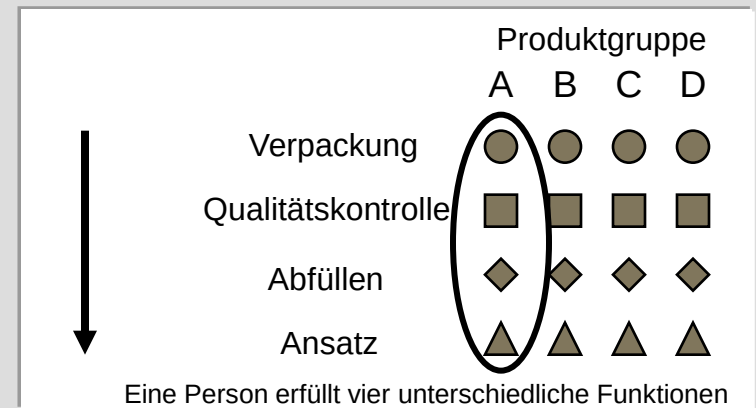
Multi-Prozess Gestaltung beinhaltet Flexibilität im Fertigungsprozess ohne den Verlust von Produktivität und Qualität, und umgeht die Ineffizienz der Multi-Produkt-Einzelprozessfertigung

Multi-Maschinen Gestaltung



Bei der Multi-Maschinen Gestaltung oder Einzel-Prozess Gestaltung, arbeitet ein Arbeiter mit mehreren Maschinen des gleichen Typs, und gibt die bearbeiteten Teile an den nächsten Prozess weiter.

Multi-Prozess Gestaltung

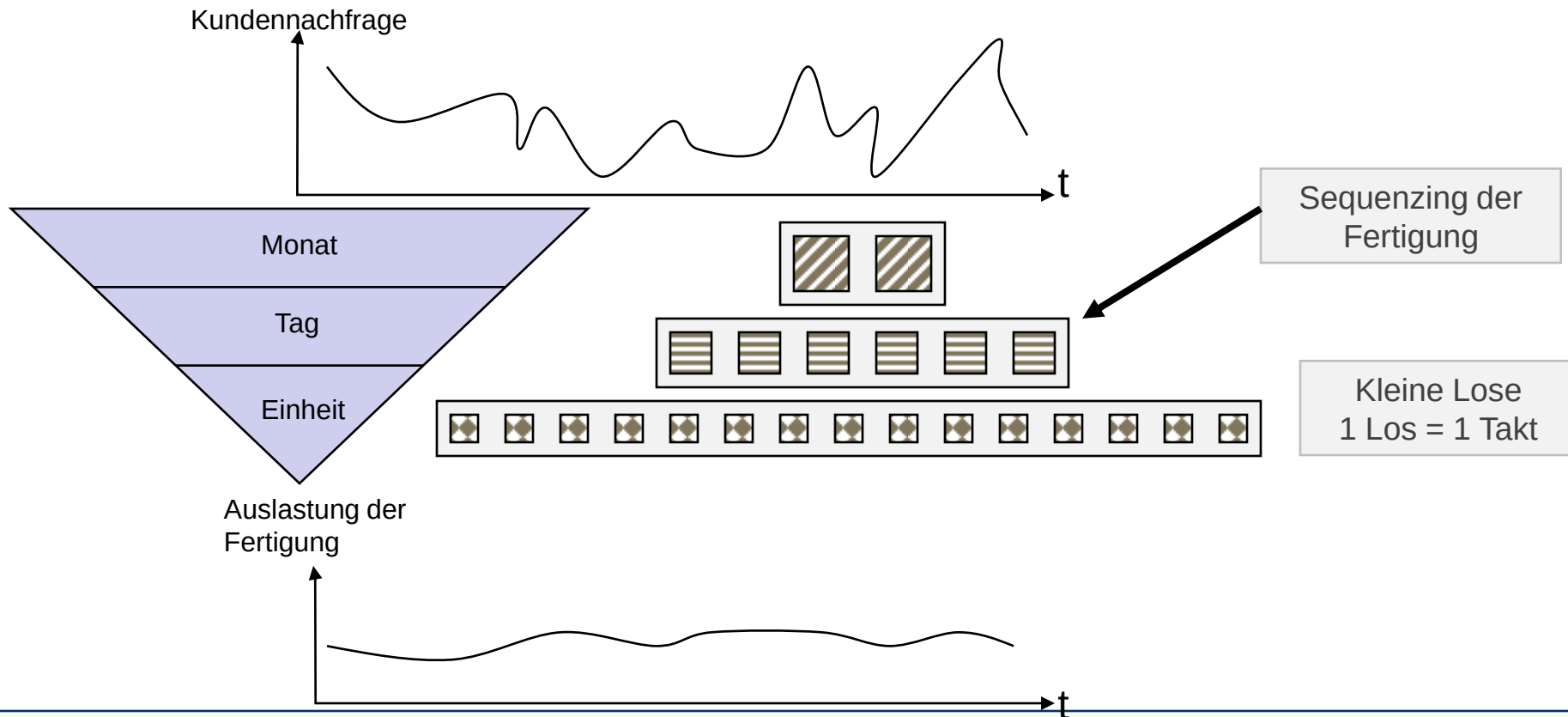


Bei der Multi-Prozess Gestaltung arbeitet ein Arbeiter an verschiedenen Maschinen, um ein Teil durch die Produktionsstufen zu bekommen - ein Teil pro Zeiteinheit.

Just in Time – Glättung von Produktionsmengen

Ein weiteres Element zur Realisierung von ‚Just in Time‘ ist die Glättung von Produktionsmengen (Heijunka)

Glättung von Produktionsmengen beginnt mit der Bestimmung der monatlichen Nachfrage, und anschließend dem Herunterbrechen auf den Tag und die Anforderungen pro Einheit. Die Taktzeit bildet nun die Basis, um die Arbeitsschritte auf die Arbeiter im Produktionsprozess so zu verteilen, dass der höchst mögliche Arbeitsfluss erreicht werden kann.

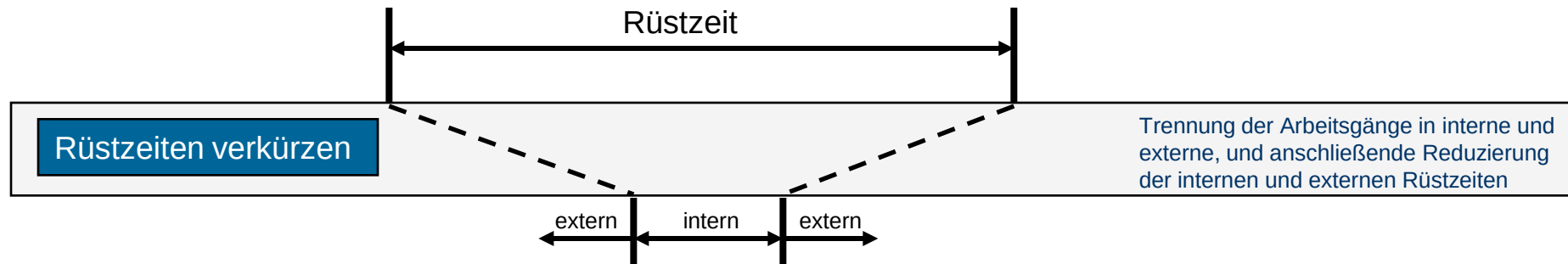
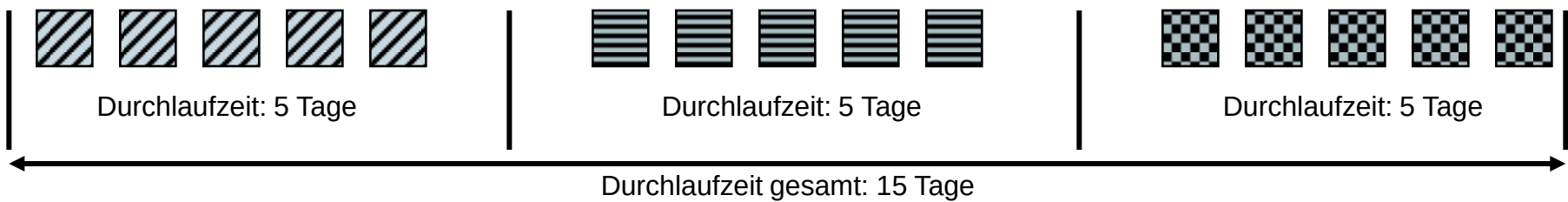


Just in Time – schnelles Umrüsten

Voraussetzung für Just in Time sind kurze Rüstzeiten

Eine wesentliche Voraussetzung für eine flexible Fertigung – und damit für Just in Time – ist ein schnelles Umrüsten. Bei langen Umrüstzeiten sind nur entsprechend große Losgrößen rentabel. Mit kurzen Umrüstzeiten können auch kleine Losgrößen rentabel produziert werden

Mit langen Rüstzeiten ist man gezwungen in großen Losen zu produzieren

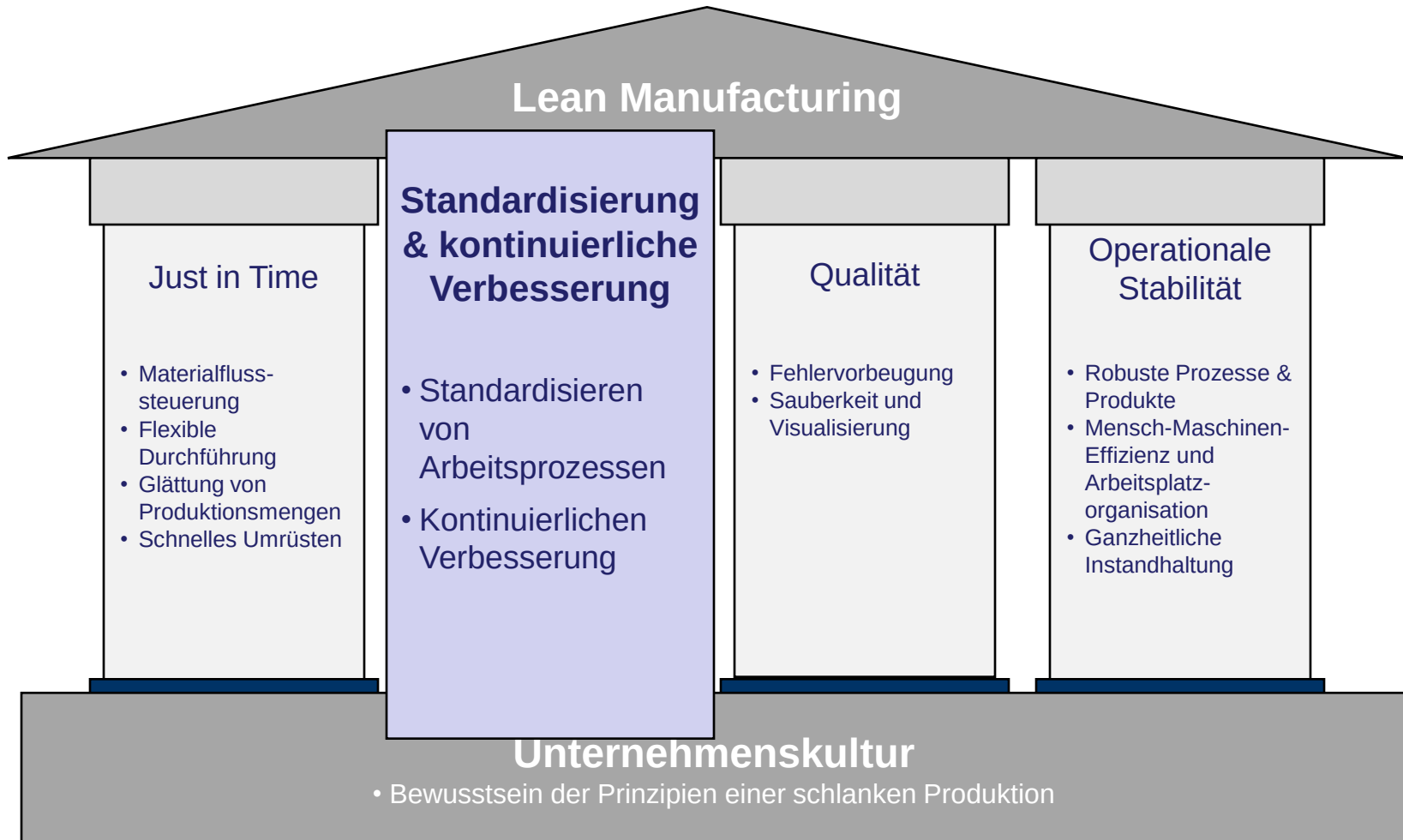


Mit kurzen Rüstzeiten ist es möglich in kleinen Losen zu produzieren



Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung

Standards und KVP – eine wesentliche Säule von Lean Manufacturing



Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung

Standardisierung von Arbeitsprozessen

Ziel standardisierter Arbeitsprozesse ist die Minimierung von Variationen und der Ausbau der Qualität, bei gleichzeitiger Bestrebung eine höchst mögliche Produktivität zu erreichen.

3 Elemente standardisierter Arbeitsprozess

- Taktzeitbezogene Verteilung der Arbeit
- Prozess-Job-Design & Arbeitssequenzen
- Standard Prozess-Bestand

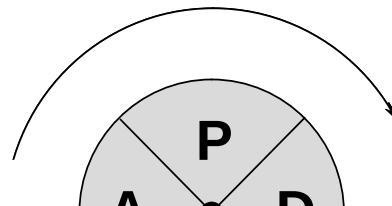
Herangehensweise

- Integrieren von ausschließlich wertschöpfenden Aktivitäten im Arbeitsdesign
- Verfeinern der wertschöpfenden Arbeit zu einer zusammenhängenden, verbesserten Ergonomie
- Minimierung von Nebenarbeiten durch kosteneffiziente Technologie
- Kontinuierliche Qualitätsverbesserung und Schrott-beseitigung
- Kontinuierliche Suche nach Lösungsmöglichkeiten zur Müllbeseitigung auf allen Stufen der Produktion

Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung

Kontinuierliche Verbesserung

Mitarbeiter sollen ihre Prozesse und Leistungen verbessern. Dies geschieht durch Aneignung von Instrumenten, Techniken und Systemanforderungen, um eine Arbeitsumgebung zu erhalten, die durch kontinuierliche Verbesserung gekennzeichnet ist.



Q = Qualitätssicherung
S = Standards

P = Planen
D = Ausführen (engl.: do)

C = Prüfen (engl.: check)
A = Aktion, Korrigieren, Verbessern

Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung

Etablierung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (I)

KVP

(Kontinuierlicher
Verbesserungs-
prozess)

- KVP ist die ständige Verbesserung im gesamten Unternehmen
- Einführung von KVP Prozessen mit definierten Rollen und Verantwortlichkeiten
- im Rahmen des KVP-Prozesses werden Ziele definiert und deren Erreichen gemessen
- Aufbau eines KVP-Methodenbaukastens
- Einführung von KVP-Teams
- KVP wird zum ständigen Bestandteil des Tagesgeschäfts

kontinuierliche
Steigerung der
Produktivität

Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung

Etablierung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (II)

1. Probleme erkennen und bewerten



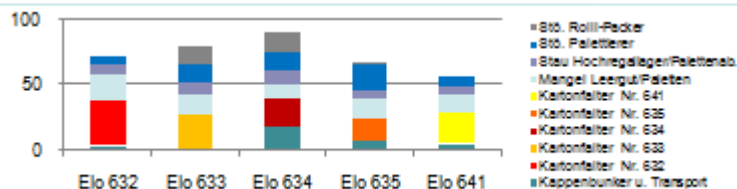
- Bsp.: Produktionsprozess am ‚Brown Paper‘ abbilden
- Schwachstellen werden priorisiert

2. Ursachen werden herausgearbeitet



- Bsp: Ursache-Wirkungsdiagramm
- stellt die wesentlichen Ursachen für ein Problem dar
- wird im Rahmen des KVP-Workshop erarbeitet

4. Erfolg der Maßnahme messen



- Für jede Maßnahme muss ein konkretes Ziel definiert sein
- die Wirksamkeit der Maßnahme misst sich an der Zielerreichung
- ggf. bedarf es weiterer Maßnahmen

3. Maßnahmen erarbeiten, Umsetzung überwachen

es Controllingmeeting: 15.12.2010

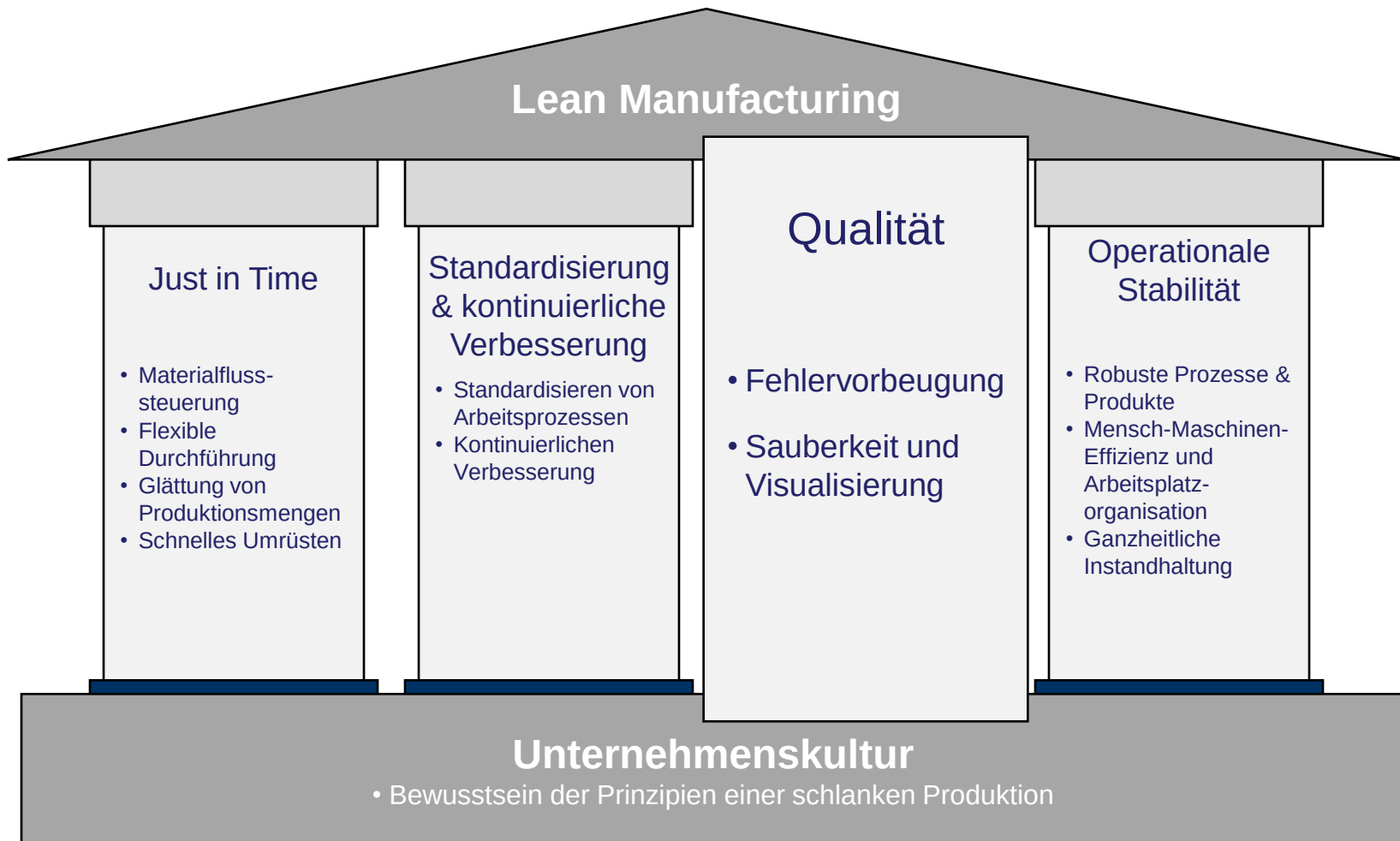
nächstes Controllingmeeting: 21

Anlage	Problem	Maßnahme	T
Elopak	Häufige Störungen Tray-Packer	Maßnahmenpaket zur Optimierung aufgesetzt	
Elopak	Störungen an der Abfüllmaschine	Verlagerung von Wartungsarbeiten auf die Produktion; Ergänzung der Wartungspläne	
Elopak	Kappenbunker	Maßnahmen werden im Rahmen des nächsten IH-Meetings spezifiziert	

- Maßnahmenplan:**
- Anlage/Bereich
 - Problembeschreibung
 - Maßnahme
 - Verantwortlich für Durchführung
 - Bis wann?
 - Mit welchem Ergebnis?

Qualität

Oberstes Prinzip zur Qualitätssicherung ist die Vermeidung von Fehlern



Qualität - Fehlervorbeugung

Oberstes Prinzip zur Qualitätssicherung ist die Vermeidung von Fehlern

		Methodik	Vorgehen
Zielsetzung Lean Manufacturing	proaktiv	• Prozessmanagement (auch in Form von QM-Systemen) • konsequente Ausrichtung an Kundenbedürfnissen • Ziel: Prozessleistung messbar machen • Einführung von Leistungsmessgrößen • Zahlen, Daten, Fakten: nur was messbar ist, kann auch verbessert werden • Basis für kontinuierlichen Verbesserungsprozess • Überführung wesentlicher operativer Kenngrößen in die Unternehmenssteuerung • Einführung von QM-Methoden wie 5S, Kaizen, Lean etc.	• Prozessmodellierung mit dem Ziel, die wesentlichen Wirkzusammenhänge herauszuarbeiten • Beurteilung der Prozesse hinsichtlich Reifegrad und Bedeutung • Häufig Fokussierung auf Top 10 Prozesse • Erarbeitung von Lösungsansätzen • Priorisierung der Lösungen (Aufwand/Nutzen) • Hängt auch von Zielstellung ab (QM-System?)
	reaktiv	• Six Sigma als Durchbruchsmethode • Problem ist bekannt • Reduzierung der Ausschussquote • Einhaltung von Servicelevel • Beschleunigung des Monatsabschluss • Alle repetitiven Prozesse • Ziel: Problem abgrenzen (Projektcharter) • Wesentliche Einflussfaktoren erkennen • Ursachen konsequent abstellen	• Klassische Six Sigma Projekt • Strukturiertes Vorgehensmodell: DMAIC • Umsetzung durch SSE oder Ausbildung von Mitarbeitern in der SS-Methodik

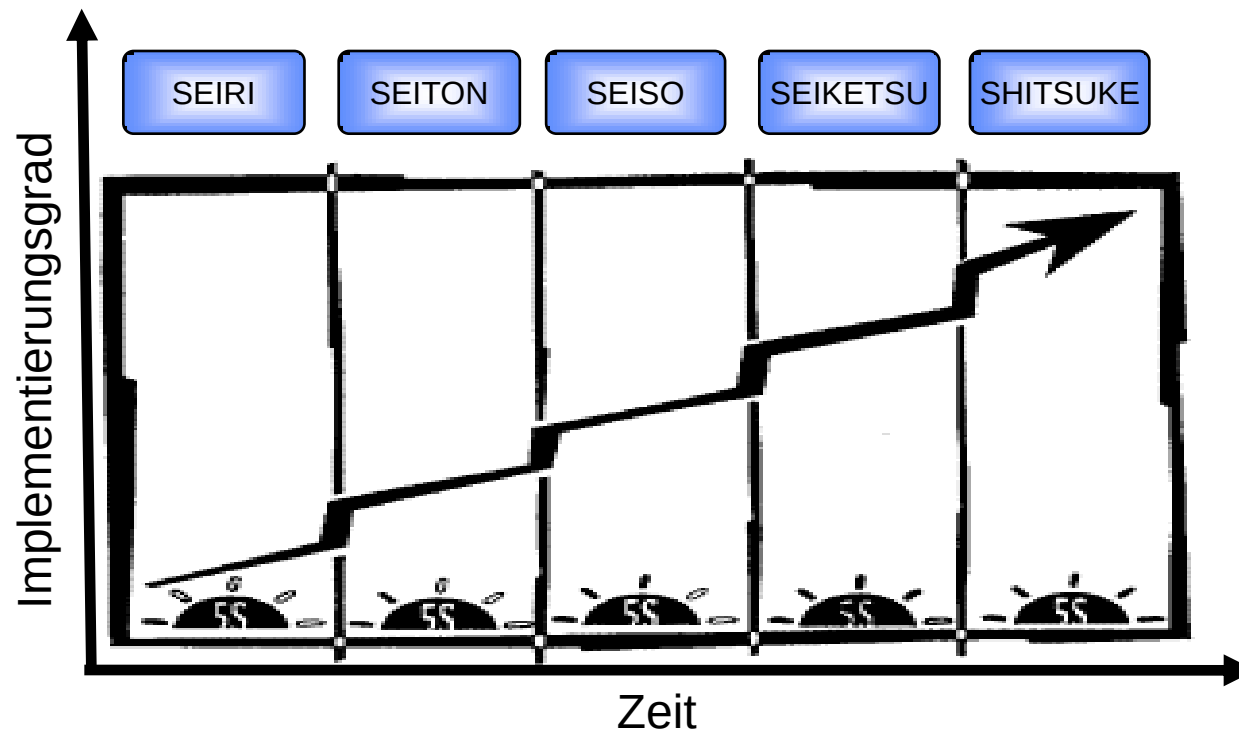
Qualität

Visualisierung und Sauberkeit (5S-Methode)

■ SEIRI	→	Sortieren
■ SEITON	→	Ordnung
■ SEISO	→	Sauberkeit
■ SEIKETSU	→	Standardisierung
■ SHITSUKE	→	Disziplin

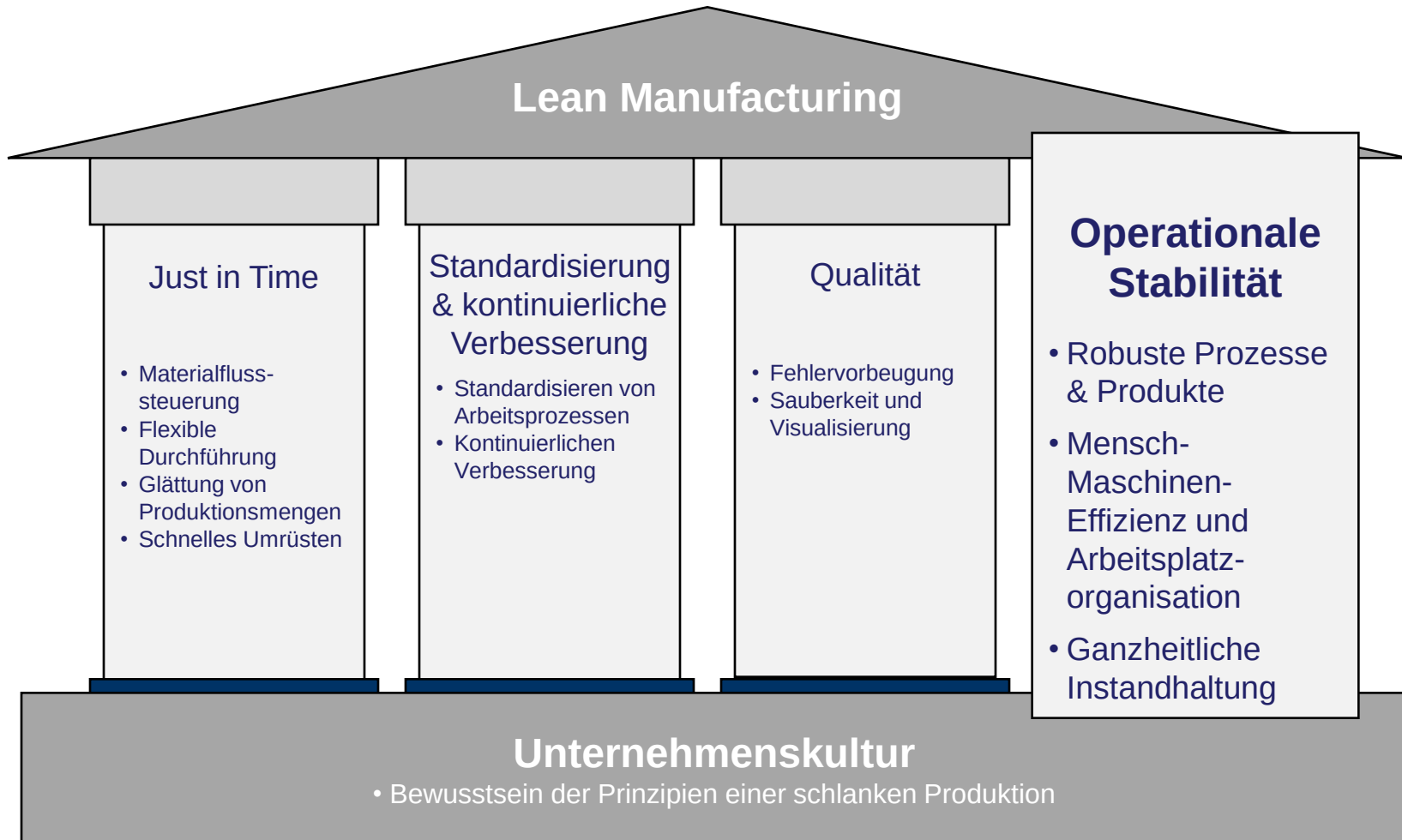
„eingedeutscht“

Sortiere aus
Sichtbar Ordnung schaffen
Sauberkeit
Standardisierung
Selbstdisziplin



Operationale Stabilität

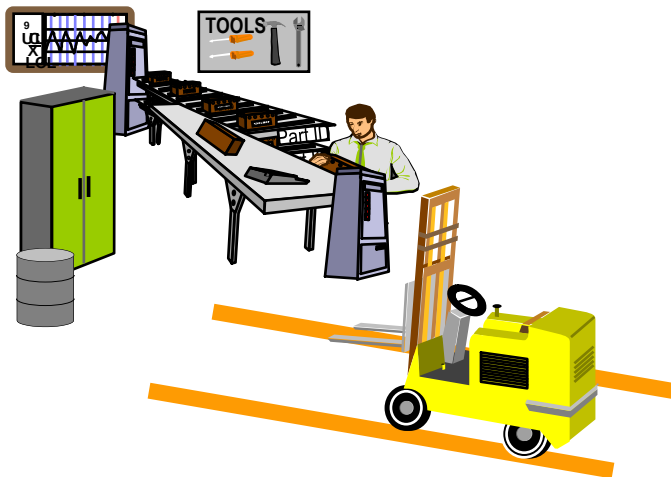
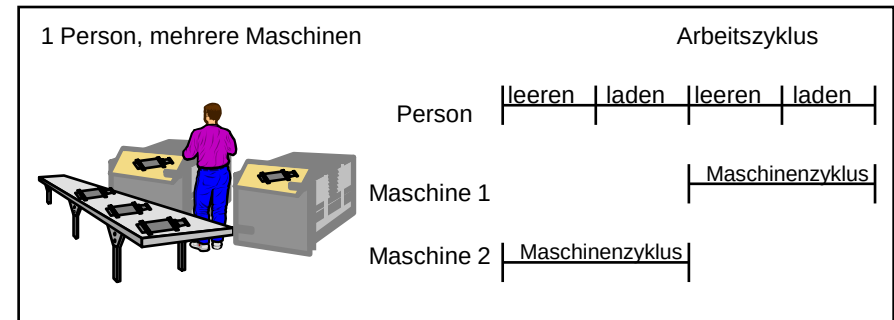
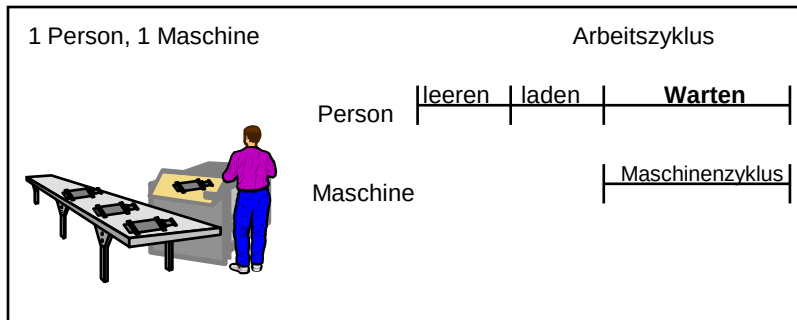
Operationale Stabilität ist eine weitere Voraussetzung für eine schlanke Produktion



Operationale Stabilität

Mensch-Maschine-Effizienz und Arbeitsplatzorganisation

Menschliche und maschinelle Arbeit sollte so arrangiert werden, dass eine möglichst hohe Produktivität von beiden erreicht werden kann.



Der Arbeitsplatz weißt folgende Eigenschaften auf

- Werkzeuge, Teile und Ausstattung sind gekennzeichnet und gelagert, dort wo sie gebraucht werden
- Behälter, Werkzeuge und Teileständer sind klar bezeichnet und zugänglich
- Prozesse und Maschinen sind so angeordnet, dass sie einen kontinuierlichen Produktionsfluss erleichtern
- Linien unterscheiden Bearbeitung, Materialausgaben und Gänge
- Vorsichtsschilder, Notausgänge, Feuerlöscher und Notfallpläne sind deutlich sichtbar
- Die Fabrik ist frei von Müll und Schrott
- Die Arbeiter betrachten „Ordnunghalten“ als Teil ihrer Arbeit

Operationale Stabilität - Robuste Prozesse

Weiterhin werden in Prozess Workshops die wesentlichen Prozesse aufgenommen und Verbesserungspotenziale identifiziert

Prozess Workshops

Inhalte

- Gemeinsame Erarbeitung und Analyse durch bereichsübergreifende Teams
- Verständnis der ganzheitlichen, bereichsübergreifenden Prozesse
- Visualisierung der Ist-Prozesse als Ausgangspunkt für die Soll Definition
- Förderung der Teambildung; gutes Kommunikationsinstrument

Ergebnisse

- Dokumentierte Ist-Prozesse
- Identifizierte Abhängigkeiten und Schnittstellen der Prozesse
- Rollen, Verantwortlichkeiten und Verzahnungsstellen je Prozess
- Stärken- und Schwächenprofile je Prozess
- Identifizierte Prozessverbesserungen

Beispiele

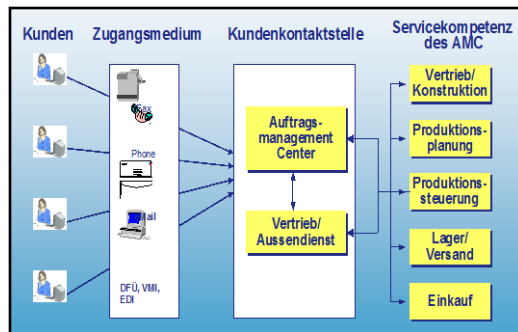


Aus den Brown Paper Workshops werden die Maßnahmen zur Prozessverbesserung abgeleitet und gemeinsam mit den Mitarbeitern in neue, optimierte Soll-Prozesse umgesetzt.

Operationale Stabilität - Prozessdefinition

Basierend auf der Prozessanalyse werden unter Berücksichtigung von Best-Practice Ansätzen optimierte Soll-Prozesse erarbeitet

Best-Practice Ansätze

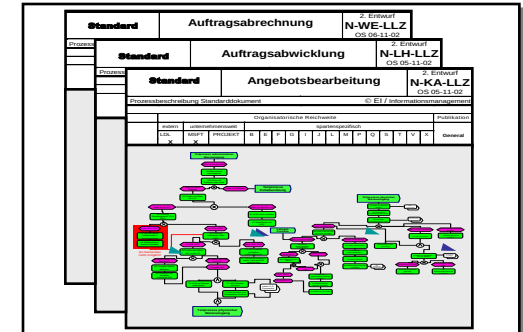


- Standardisierung und Verschlankeung der Prozesse
- Vermeidung von personalintensiven Doppelarbeiten
- Optimale Nutzung der verfügbaren IT-Systeme
- Durchgängigkeit und Minimierung von Schnittstellen
- Reduzierung von Medienbrüchen (manuell/ systemisch)
- Zusammenfassen von Kompetenzen in Prozessteams

Maßnahmendetaillierung

- Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen basierend auf den Ergebnissen der Ist-Analyse
- Berücksichtigung von Best-Practice Ansätzen
- Detaillierte Ausarbeitung der Verbesserungsmaßnahmen
- Bewertung der Lösungsvorschläge bezüglich Aufwand und Nutzenpotenzial
- Dokumentation der Verbesserungen auf Standard-Formblättern

Prozessdefinition



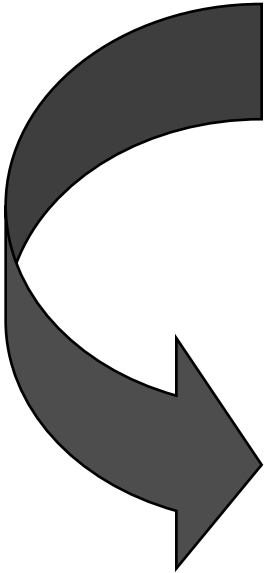
- Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen in grobe Soll-Prozesse
- Detaillierte Ausarbeitung der Sollprozesse
- Bewertung der Sollprozesse bezüglich Aufwand und Nutzenpotenzial
- Dokumentation und Visualisierung der optimierten Soll-Prozesse in standardisierten Prozessbeschreibungen

Operationale Stabilität

Robuste Produkte

Die Produktgestaltung soll helfen Fehler zu eliminieren

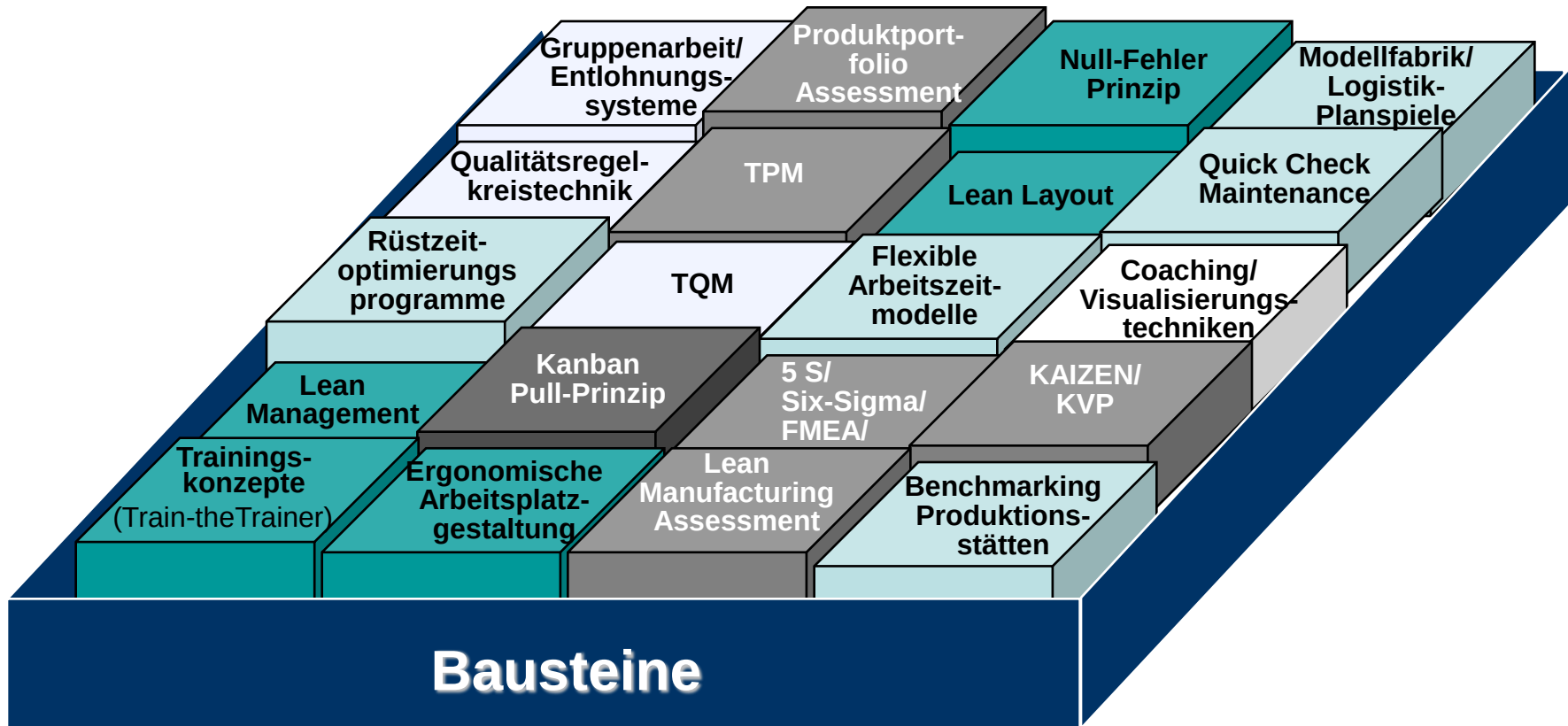
- Minimieren der Anzahl der Einzelteile
- Geeignetes Produktdesign für einen gestuften Montageprozess
- Geeignetes Teiledesign für leichtes Einsetzen und Ausrichten
- Vermeiden von teuren und nicht-standardisierten Arbeitsweisen
- Design für Massенbearbeitung - minimieren der Bearbeitung
- Einzelteile sollen nur auf eine Art zusammen passen
- Eliminieren von Nacharbeiten und Nachausrichtungen



Robuste Produkte

Lean Manufacturing Toolbox

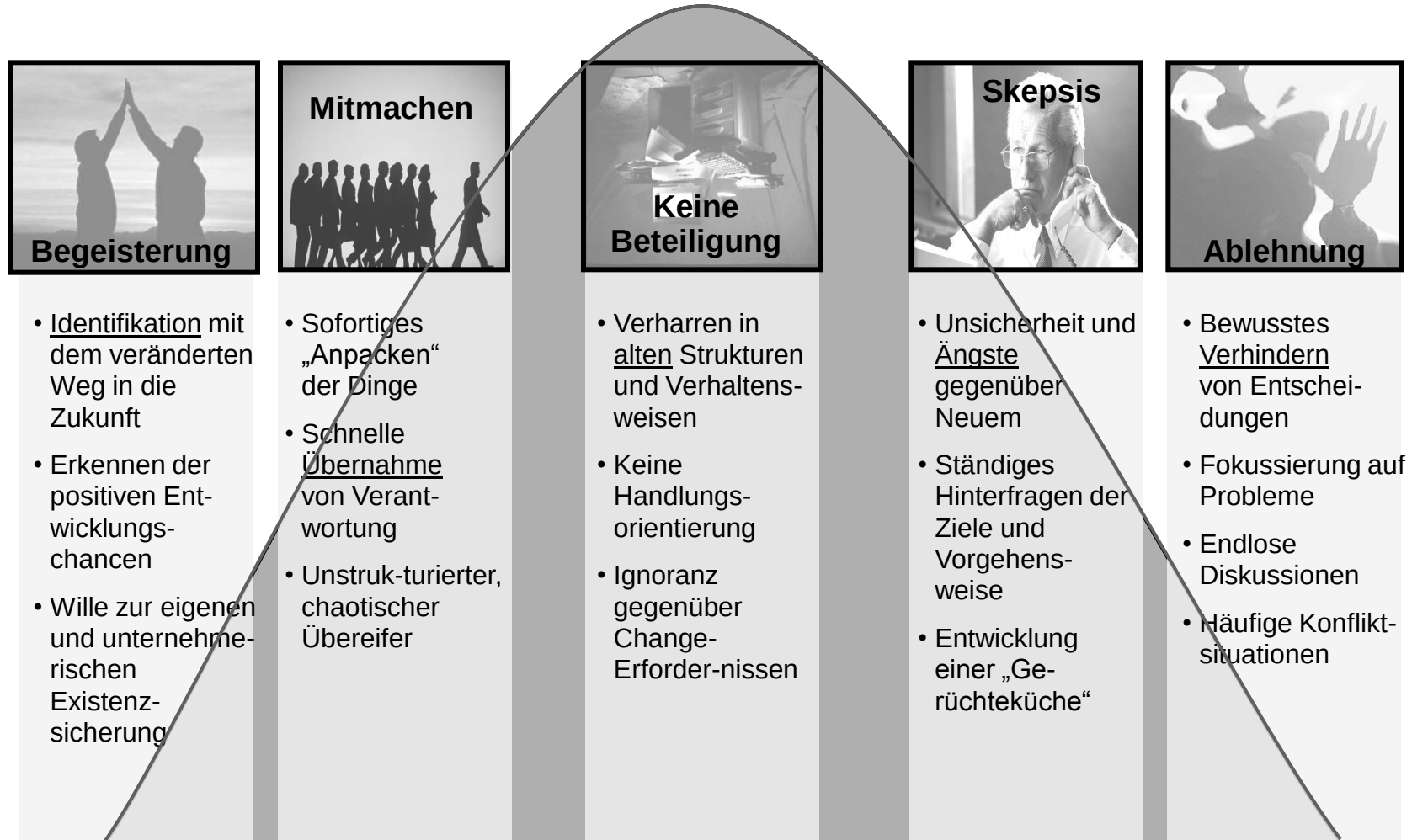
Mit Hilfe der Lean Manufacturing Toolbox können die Problemfelder proaktiv und umsetzungsorientiert angegangen werden



Für jeden Kunden wird individuell ein unternehmensspezifischer Methoden-Mix angewendet, hinter jedem Baustein ist Leitfaden mit einer definierten Methodik abgelegt.

Change Management

Menschen reagieren verschieden auf Veränderungen, das Change Management ist auf divergierenden Verhaltensweisen ausgerichtet



Über Six Sigma Europe GmbH

Six Sigma Europe, ein erfahrener Partner zur Optimierung Ihrer Produktion

- >>> Six Sigma Europe GmbH ist spezialisiert auf den Einsatz von Six Sigma bei der Prozess- und Organisationsoptimierung
- >>> Six Sigma ist für uns ein Synonym für wesentliche Prozessverbesserungen und die Erfüllung von kunden-spezifischen Produktanforderungen
- >>> Unter Anwendung von Six Sigma-Methoden helfen wir Unternehmen, Prozesse sowohl im Bereich der Wertschöpfungskette als auch in administrativen Bereichen zu verbessern
- >>> Durch die enge Zusammenarbeit mit verschiedenen Hochschulinstituten verknüpft Six Sigma Europe GmbH Wissenschaft und praktische Erfahrungen aus vielen Projekten, um nutzenstiftende Beratungsansätze für seine Kunden zu entwickeln

Kontakt:

Six Sigma Europe GmbH
Competence Center Produktion
Theodor-Heuss-Ring 23
50688 Köln
Tel.: +49. 221. 77109 560
Fax: +49. 221. 77109 31