

Die (Lean) Six Sigma Methode



Autor:

Prof. Dr. C. Weihs

Dozent:

Dipl.-Stat. O. Meyer

Wintersemester 2018/19

Übersicht Vorlesung: DMAIC

1. Einführung in Lean Six Sigma
2. Define: Projektdefinition & Prozessverständnis
3. Measure: Prozessverhalten dokumentieren
4. Analyze: Ist-Analyse – Prozessmodell erstellen
5. Improve: Lösungen finden und bewerten
6. Control: Umsetzen der besten Lösung

1. Einführung in Lean Six Sigma

1.1 Was ist Lean Six Sigma?

1.2 Geschichte

1.3 Lean Six Sigma Ideen

1.4 Lean

1.5 Six Sigma

1.6 Lean Six Sigma (LSS)

1.7 Beispiele

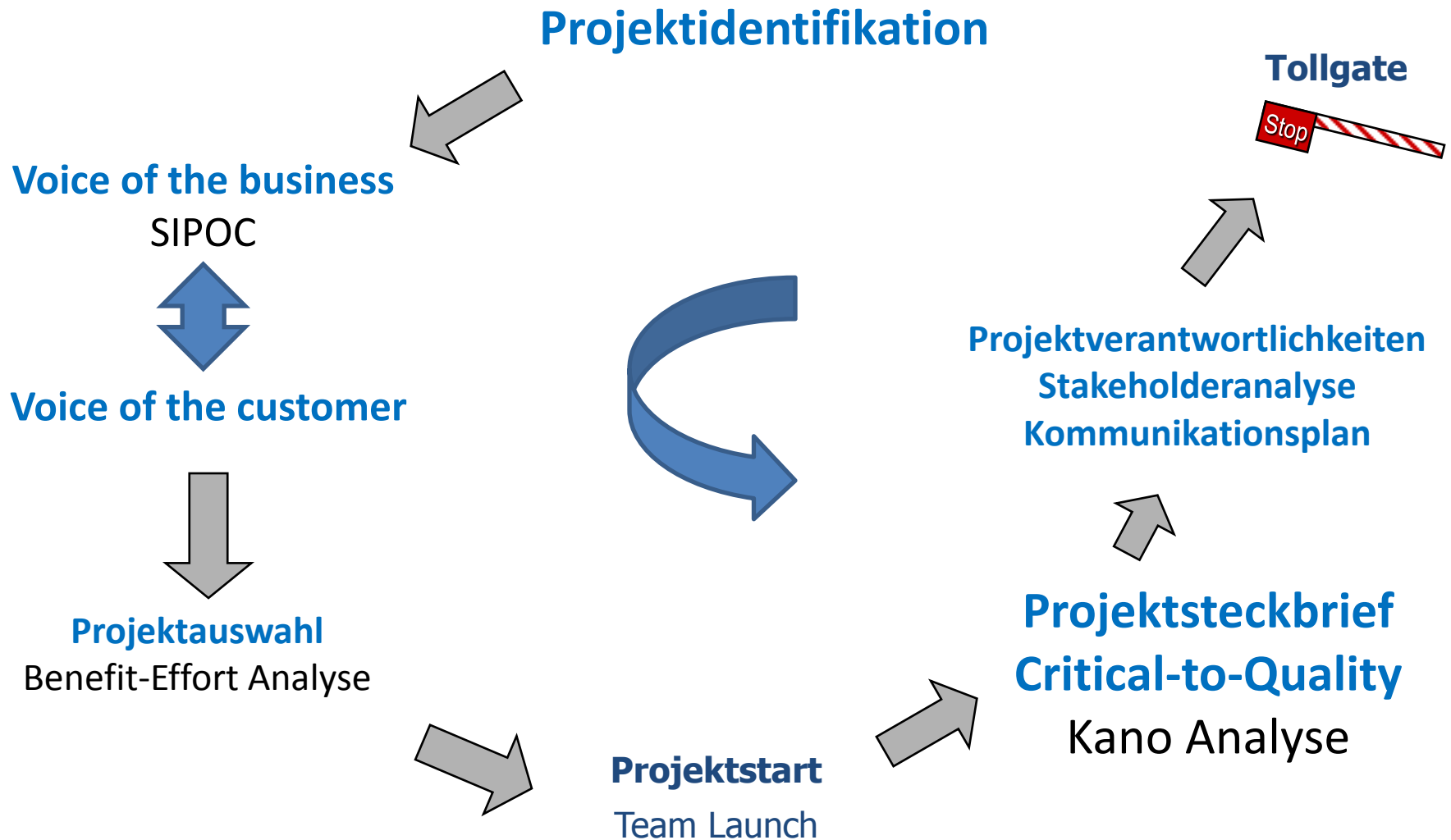
1.8 Erfolgsfaktoren

1.9 Einführung: Zusammenfassung

2. Kapitel

Lean Six Sigma - Define

2. LSS – Define



2. LSS - Define

Activities

- PIP Management Process
- Identify Problem
- Complete Charter
- Develop SIPOC Map
- Map Business Process
- Gather Voice of the Customer & Voice of the Business
- Develop CCRs & CBRs
- Finalize Project Focus

Lean Principals

- Non-Value Added Analysis
- Map Value Stream

Tools

- Value Stream Map
- SIPOC Map
- High-Level Process Map
- Quad Charts
- Project Election Tools
- Pareto Charts
- Charter Form
- VOC and Kano Analysis
- RACI
- Stakeholder Analysis
- Communication Plan

Activities

- Identify Problem
- Complete Charter
- Develop SIPOC Map
- Map Business Process
- Map Value Stream
- Gather Voice of the Customer & Voice of the Business
- Develop CCR's & CBR's
- Finalize Project Focus

Tools

- Pareto Charts
- Project Selection Tools
- PIP Management Process
- Value Stream Map
- Various Financial Analysis
- Charter Form
- Stakeholder Analysis
- Communication Plan
- SIPOC Map
- High-Level Process Map
- Non-Value Added Analysis
- VOC and Kano Analysis
- RACI and Quad Charts

2. LSS - Define

2.0 Vorgehensideen und Definitionsphasen

2.1 Projektidentifikation (VOB)

2.1 Projektidentifikation (VOC)

2.1 Projektidentifikation (Übersicht)

2.2 Projektauswahl

2.3 Projektstart

2.4 Verantwortlichkeiten

2.5 Stakeholder Analyse

2.6 Kommunikationsplan

2.7 Tollgate

2. LSS - Define

Aktivität	Vorgehen	Methoden
1. Identifizieren von möglichen Lean Six Sigma Projekten Analyse	a. Verständnis der Firmenabläufe b. Verständnis der Kundenwünsche	i. Voice of Business ii. Voice of Customer iii. SIPOC
2. Priorisierung der Projekte Evaluation	a. Verständnis des Ertrags b. Verständnis des Aufwands c. Gegenüberstellung von Ertrag und Aufwand	i. Projektauswahl Matrix ii. Benefit/Effort Matrix
3. Genaue Projektbeschreibung Messung und Charakterisierung	a. Projektsteckbrief b. Umsetzungsmöglichkeiten und –anforderungen benennen M c. Verantwortlichkeiten benennen d. Wünsche und Kritik benennen e. Kommunikation verdeutlichen f. Gesamtwürdigung	i. Critical to Quality ii. House of Quality iii. Pareto, Kano M (=Messen) i. RACI ii. Stakeholder Analyse iii. Kommunikationsplan iv. Tollgate

3. Kapitel

Lean Six Sigma - Measure

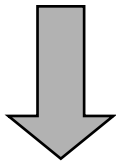
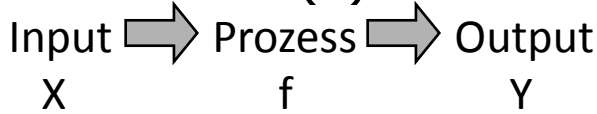
3. LSS – Measure

Entwicklung von Maßen



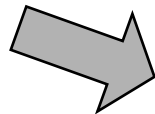
Input Prozess Output

$$Y=f(X)$$



Messsystemanalyse

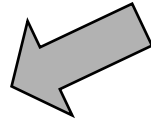
Wiederholbarkeit
Reproduzierbarkeit



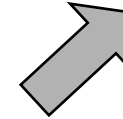
Prozessfähigkeitsanalyse
Spezifikation vs. Beobachtung

Sammlung von Daten

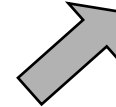
Stichproben
Grafische Darstellungen
Kontrollkarten



Sigma Qualitätsniveau



Tollgate



3. LSS - Measure

Aktivitäten

- Identify Key Input, Process and Output Metrics
- Develop Operational Definitions
- Validate Measurement System
- Develop Data Collection Plan
- Collect Baseline Data
- Determine Process Performance / Capability
- (Validate Business Opportunity)

Werkzeuge

- **SIPOC** Map
- Operational Definitions
- Data Collection Plan
- Statistical Sampling
- Measurement System Analysis
- Control Charts
- Process Capability, C_p & C_{pk}
- (MSA), Gage R&R
- Constraint Identification
- Setup Reduction
- Generic Pull
- Kaizen
- TPM, 5S

Activities

- Identify Key Input, Process and Output Metrics
- Develop Operational Definitions
- Develop Data Collection Plan
- Validate Measurement System
- Collect Baseline Data
- Determine Process Performance/Capability
- Validate Business Opportunity

Tools

- SIPOC Map
- Operational Definitions
- Data Collection Plan
- Statistical Sampling
- Measurement System Analysis (MSA), Gage R&R
- Constraint Identification
- Setup Reduction
- Generic Pull
- Kaizen
- TPM, 5S
- Control Charts
- Process Capability, C_p & C_{pk}

3. LSS - Measure

3.0 Vorgehensideen

3.1 Entwicklung von Maßen: IPO

3.2 Datenerhebung

3.3 Messsystemanalyse

3.4 Kontrollkarten

3.5 Prozessfähigkeit

3.6 Gauge R&R

3.7 Attributive Messsystemanalyse

3.8 Lean Prinzipien

3.9 Toll Gate

3. LSS - Measure

Aktivität	Vorgehen	Methoden
1. Identifizieren von Messgrößen Analyse	a. Inputs und Outputs b. Messprozess c. Entwicklung von Maßen	i. IPO-Analyse ii. Operationalisierung iii. Statistische Charakterisierung
2. Messen und Beschreiben der Messergebnisse Messung und Beschreibung	a. Beobachtungsstudien b. Umfrage c. Zeitliche Stabilität d. Passung in Spezifikation	i. Fallzahlbestimmung ii. Messsystemanalyse (MSA) iii. Kontrollkarten iv. Prozessfähigkeit
3. Überprüfen der Messbarkeit Evaluation	a. Stabilität der Messungen bei unterschiedlichen Bedingungen	i. Gauge R&R ii. Attributive MSA

4. Kapitel

Lean Six Sigma - Analyze

4. LSS - Analyze

Activities

- Propose Critical X's
- Prioritize Critical X's
- Conduct Root Cause Analysis on Critical X's
- Validate Critical X's
- Estimate the Impact of Each X on Y
- Quantify the Opportunity
- Prioritize Root Causes

Tools

- Detailed 'As-Is' Process Maps
- Non Value-Added Analysis
- Basic Statistical Tools (incl. Box Plots)
- Pareto Charts
- C&E/Fishbone Diagrams
- C&E Matrix
- Korrelation und Streudiagramm
- Simple & Multiple Regression
- Hypothesis Testing
- Versuchsplanung (DOE)
- Interaction Plots
- ANOVA
- SupplyChainAccelerator Analysis
- Brainstorming (→ LSS-Improve)
- FMEA (→ LSS-Improve)

Activities

- Propose Critical X's
- Prioritize Critical X's
- Conduct Root Cause Analysis on Critical X's
- Validate Critical X's
- Estimate the Impact of Each X on Y
- Quantify the Opportunity
- Prioritize Root Causes

Tools

- Pareto Charts
- C&E Matrix
- C&E/Fishbone Diagrams
- Brainstorming
- Detailed 'As-Is' Process Maps
- Basic Statistical Tools
- SupplyChainAccelerator Analysis
- Non Value-Added Analysis
- Hypothesis Testing
- FMEA
- Box Plots
- Interaction Plots
- Simple & Multiple Regression
- ANOVA

4. LSS - Analyze

4.0 Vorgehensideen

4.1 Cause & Effect Diagramm

4.2 Cause & Effect Matrix

4.3 Univariate Datenanalyse

4.4 Korrelation und Streudiagramm

4.5 Regression und Hypothesen

4.6 Versuchsplanung und Faktoridentifikation

4.7 Hypothesentest bei Mittelwerten

4.8 Toll Gate

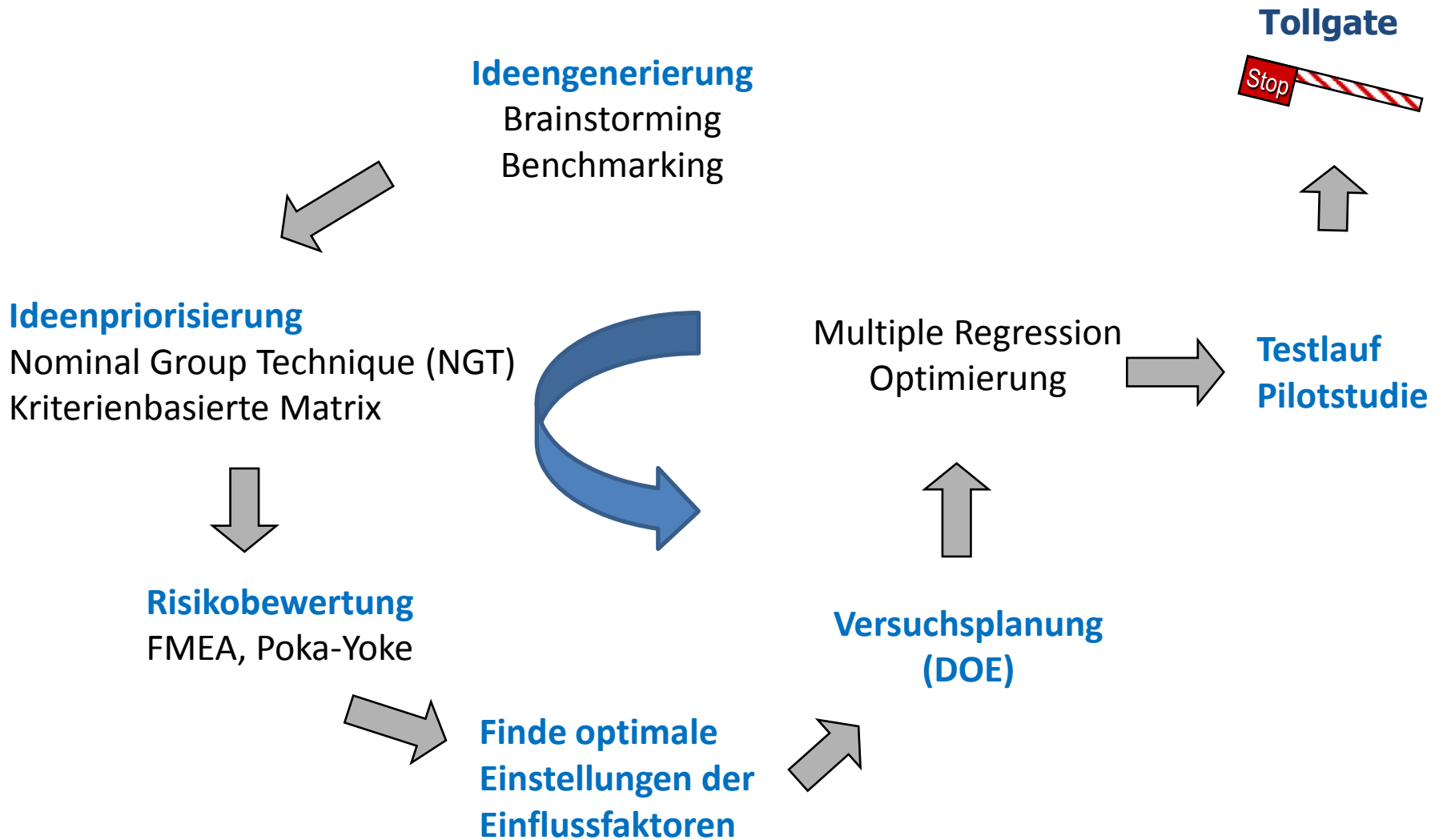
4. LSS - Analyse

Aktivität	Vorgehen	Methoden
1. Identifikation von möglichen Einflussfaktoren Identifikation	a. 6 Ms b. 5-Warum	i. Brainstorming (→ LSS-Improve) ii. Cause & Effect Diagramm iii. Cause & Effect Matrix
2. Datenanalyse Analyse	a. Univariate Analyse b. Bivariate Analyse c. Multiple Analyse	i. Verteilungscharakteristika ii. Histogramm, ... iii. Korrelation und Streudiagramm iv. Regression
3. Identifikation der wesentlichen Einflüsse Auswahl	a. Überprüfung des Einflusses der Faktoren bei unterschiedlichen Bedingungen b. Berücksichtigung von Interaktionen	i. Versuchsplanung (Screening, Modellierung)

5. Kapitel

Lean Six Sigma - Improve

5. LSS – Improve



5. LSS - Improve

Activities

- Develop Potential Solutions
- Develop Evaluation Criteria & Select Best Solutions
- Evaluate Solution for Risk
- Optimize Solution
- Develop 'To-Be' Process Map(s) and High-Level Implementation Plan
- Develop Pilot Plan & Pilot Solution

Tools

- Brainstorming
- Benchmarking
- Process Improvement Techniques
- Solution Selection Matrix
- 'To-Be' Process Maps
- FMEA
- Poka-Yoke
- **DoE for Optimization**
- Piloting and Simulation
- Line Balancing
- Process Flow Improvement
- Purchasing and Sales Strategy
- Replenishment Pull
- Setup Reduction
- Pull Systems

Activities

- Develop Potential Solutions
- Develop Evaluation Criteria & Select Best Solutions
- Evaluate Solution for Risk
- Optimize Solution
- Develop 'To-Be' Process Map(s) and High-Level Implementation Plan
- Develop Pilot Plan & Pilot Solution

Tools

- Brainstorming
- Benchmarking
- Process Improvement Techniques
- Line Balancing
- Process Flow Improvement
- Replenishment Pull
- Purchasing and Sales Strategy
- Poka-Yoke
- Setup Reduction
- Pull Systems
- FMEA
- Solution Selection Matrix
- 'To-Be' Process Maps
- Piloting and Simulation

5. LSS- Improve

5.0 Vorgehensideen

5.1 Brainstorming

5.2 Ideengenerierung

5.3 Nominal Group Technique (NGT)

5.4 Kriterienbasierte Matrix

5.5 Planung der Implementierung

5.6 Risikobewertung

5.7 FMEA – Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse

5.8 Versuchsplanung und Optimierung

5.9 Testlauf / Pilotstudie

5.10 Toll Gate

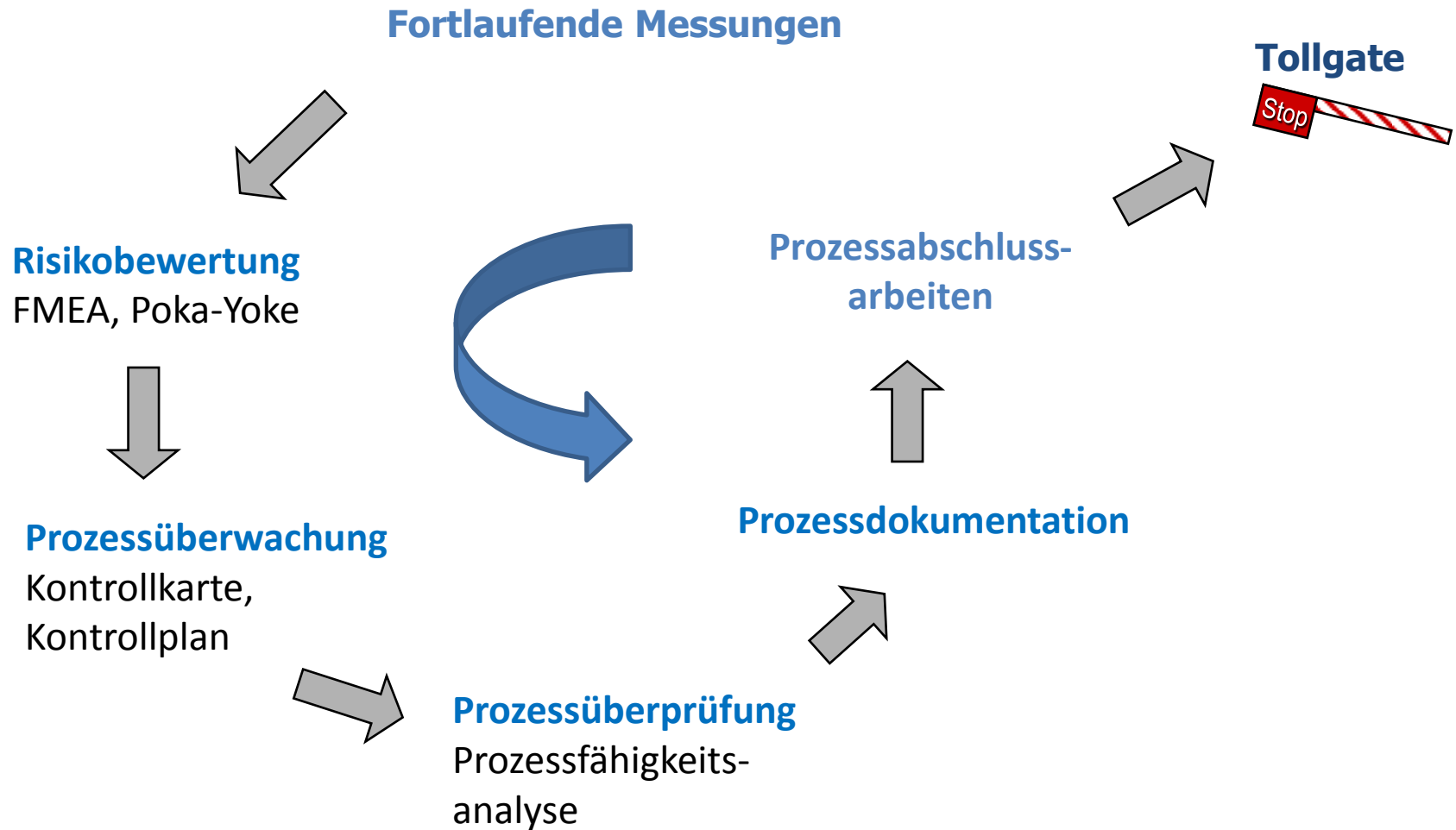
5.0 Vorgehensideen

Aktivität	Vorgehen	Methoden
1. Verbesserungsmöglichkeiten finden Analyse	a. Brainstorming b. Ideengenerierung	i. Brainstorming ii. Zwanzig Fragen iii. Candid Comments iv. Annahmen hinterfragen v. Six Thinking Hats vi. Zufallswort vii. „Kreativbauen“ viii. Benchmarking
2. Ideenauswahl und Risikobewertung Evaluation	a. Ideenpriorisierung b. Implementierungsplan c. Risikobewertung	i. Nominal Group Technique (NGT) ii. Kriterienbasierte Matrix iii. Should-be process map iv. FMEA
3. Verbesserung Optimierung	a. Systematische Optimierung b. Testen	i. Versuchsplanung zur Optimierung ii. Testlauf / Pilotstudie

6. Kapitel

Lean Six Sigma - Control

6. LSS – Control



6. LSS - Control

Activities

- Develop SOP's, Training Plan & Process Control System
- Implement Process Changes and Controls
- Monitor & Stabilize Process
- Transition Project to Process Owner
- Identify Project Replication Opportunities
- Calculate Financial Benefits

Tools

- Poka-Yoke
- Visual Control
- **Control Charts**
- Visual Process Control
- **Process Control Plans**
- Standard Operating Procedures (SOP's)
- Training Plan
- Communication Plan
- Implementation Plan
- Project Commissioning
- Project Replication
- Plan-Do-Check-Act Cycle

Activities

- Develop SOP's, Training Plan & Process Control System
- Implement Process Changes and Controls
- Monitor & Stabilize Process
- Transition Project to Process Owner
- Identify Project Replication Opportunities
- Calculate Financial Benefits

Tools

- Control Charts
- Standard Operating Procedures (SOP's)
- Training Plan
- Poka-Yoke
- Visual Control
- Communication Plan
- Implementation Plan
- Visual Process Control
- Process Control Plans
- Project Commissioning
- Project Replication
- Plan-Do-Check-Act Cycle

5. LSS - Control

- 6.0 Vorgehensideen
- 6.1 FMEA (fortgesetzt)
- 6.2 Prozessüberwachung
- 6.3 Kontrollplan
- 6.4 Tollgate

6.0 Vorgehensideen

Aktivität	Vorgehen	Methoden
1. Prozessvalidierung Analyse	<ul style="list-style-type: none"> a. Messsystemanalyse b. Risikoanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> i. R&R ii. FMEA
2. Prozessüberwachung Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> a. Visuelle Kontrollen b. Fähigkeitsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> i. Kontrollkarten (Phase II) ii. Prozessfähigkeit
3. Projektabschluss Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> a. Vorbereitung der Prozessübergabe an Process Owner b. Überblick über das gesamte Vorgehen 	<ul style="list-style-type: none"> i. SOP ii. Kontrollplan iii. Dashboard