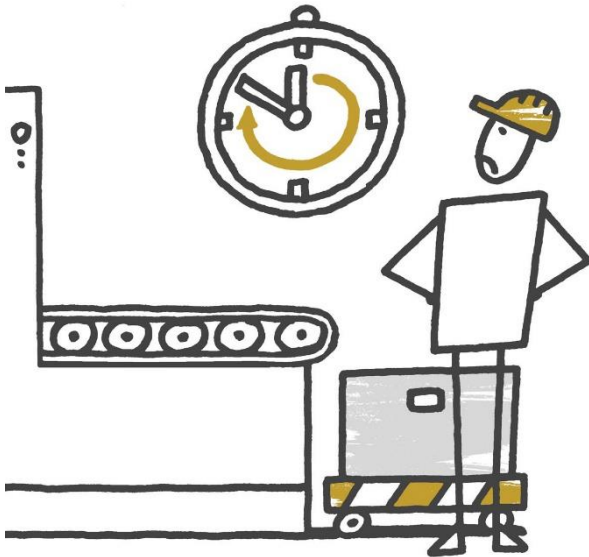
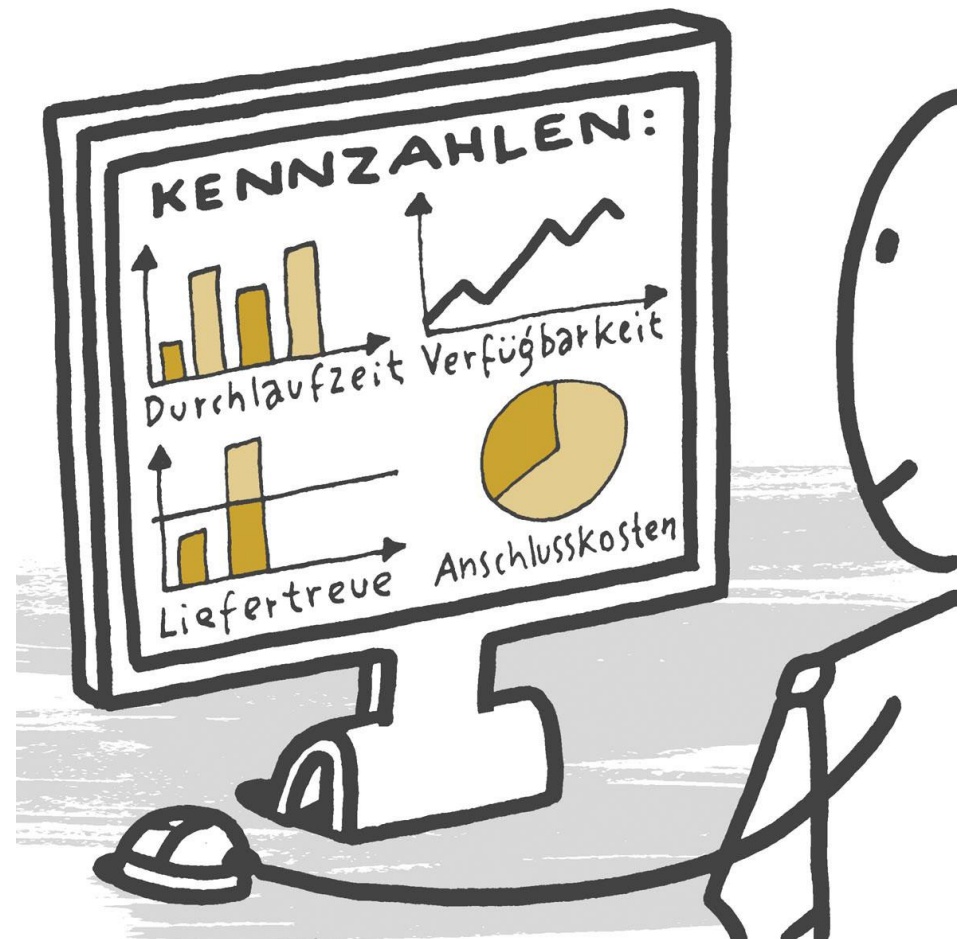


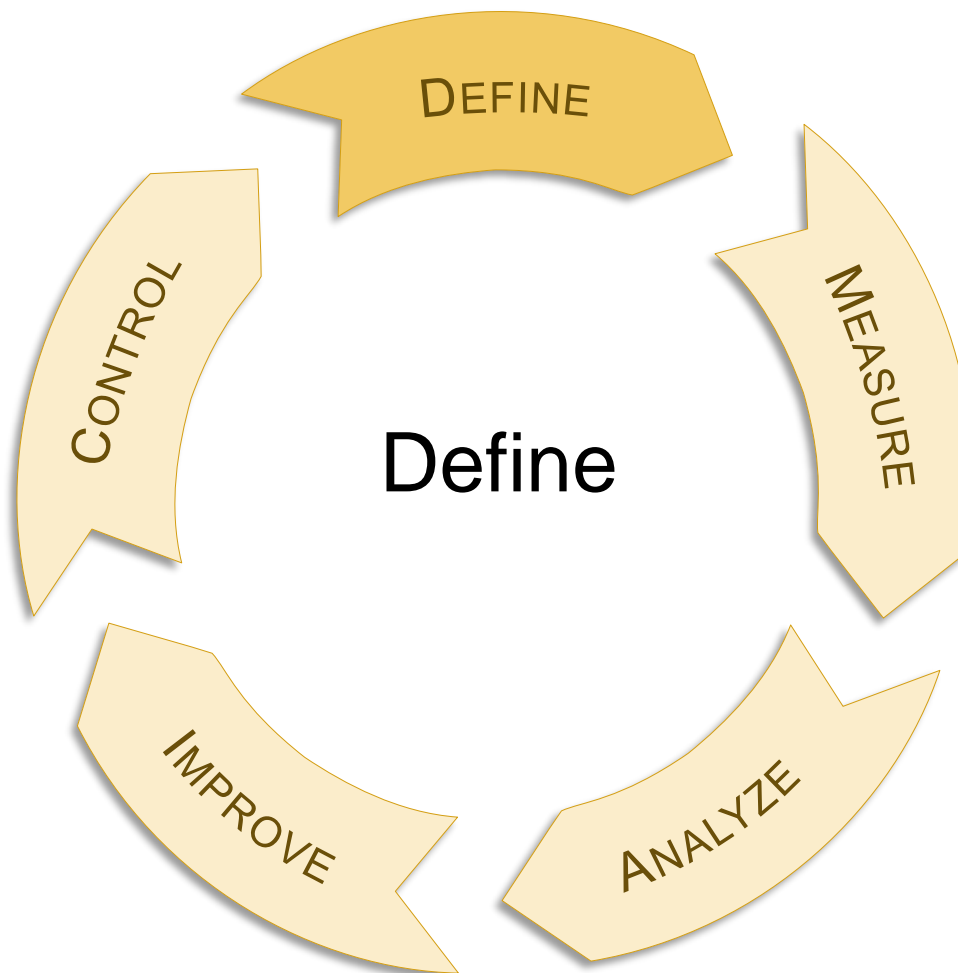
# Reduzierung Rüstzeiten Linie 12



# Inhaltsverzeichnis

1. Define
2. Measure
3. Analyze
4. Improve
5. Control





# Problembeschreibung

- Ausgangssituation:

Die Rüstzeiten der Linie 12 überschreiten die vorgegebene Rüstzeit von 210 min. Die durchschnittliche Rüstzeit der letzten Wochen liegt hier bei 296 min.

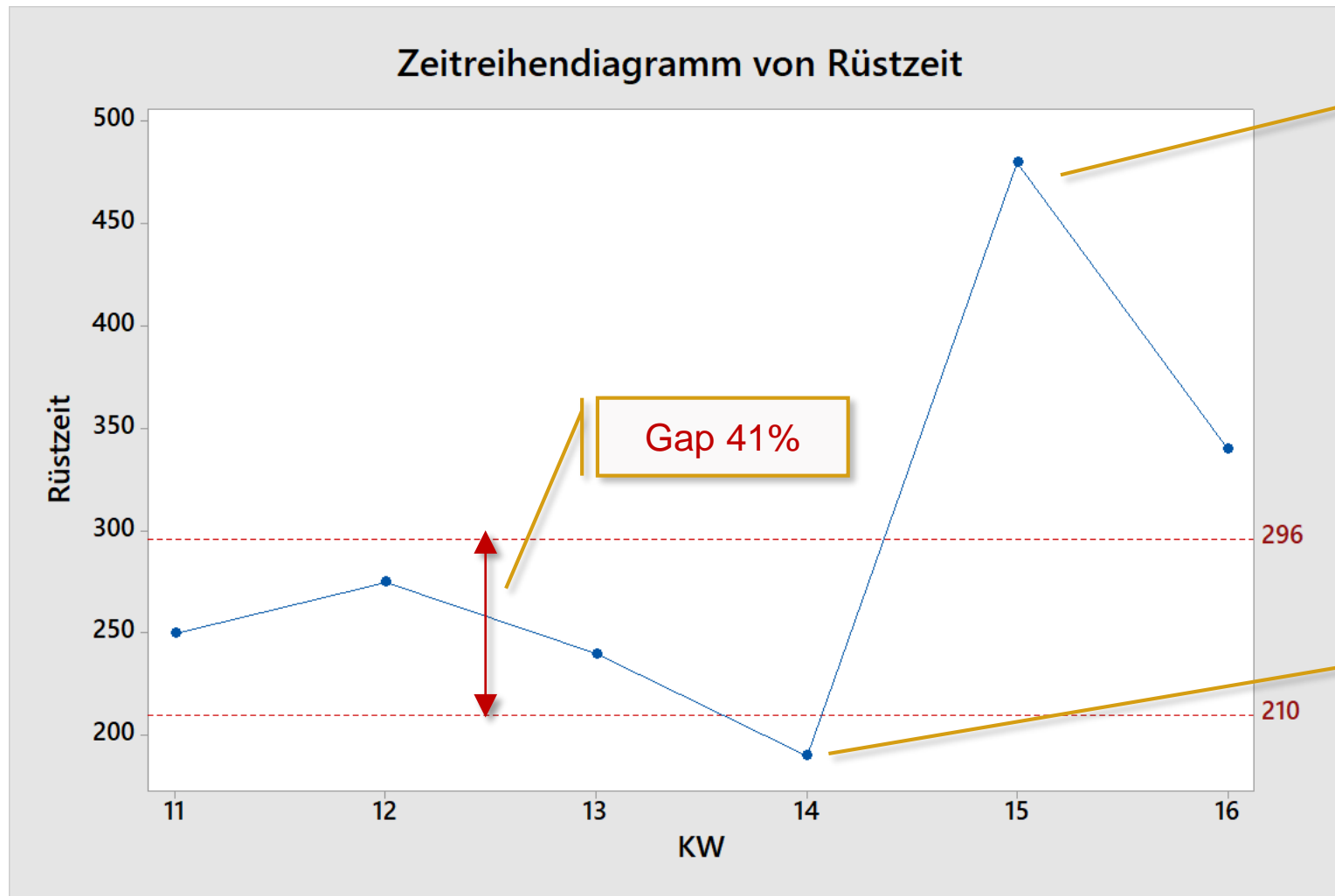
Hier werden die Rüstzeiten im Durchschnitt um 86 min. (41%) überschritten. Dadurch entstehen immer wieder Warte- und Verlustzeiten in der Produktion, die auch zu erhöhter Nicht-Verfügbarkeit bis hin zur Lieferunfähigkeit führen.

- Ziel:

Die Rüstzeiten auf die Vorgegebene Zeit von 210 min. reduzieren um die Planbarkeit und Verfügbarkeit der Linie auf die vorgegebene Effizienz (OEE 71%) zu bringen.

# Gap Analyse

Die mittlere Rüstzeit liegt bei 296 Minuten und weicht um 41% vom Ziel ab.

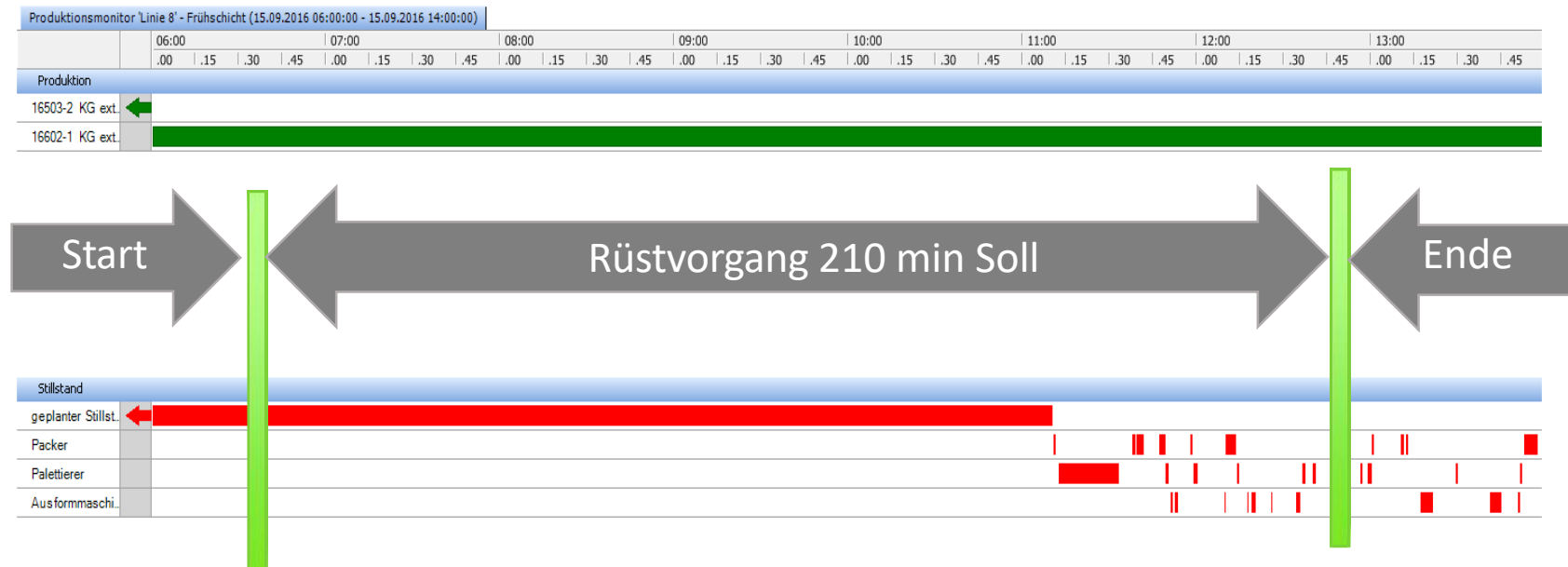


Eine Reparatur von 60 min fand hier statt

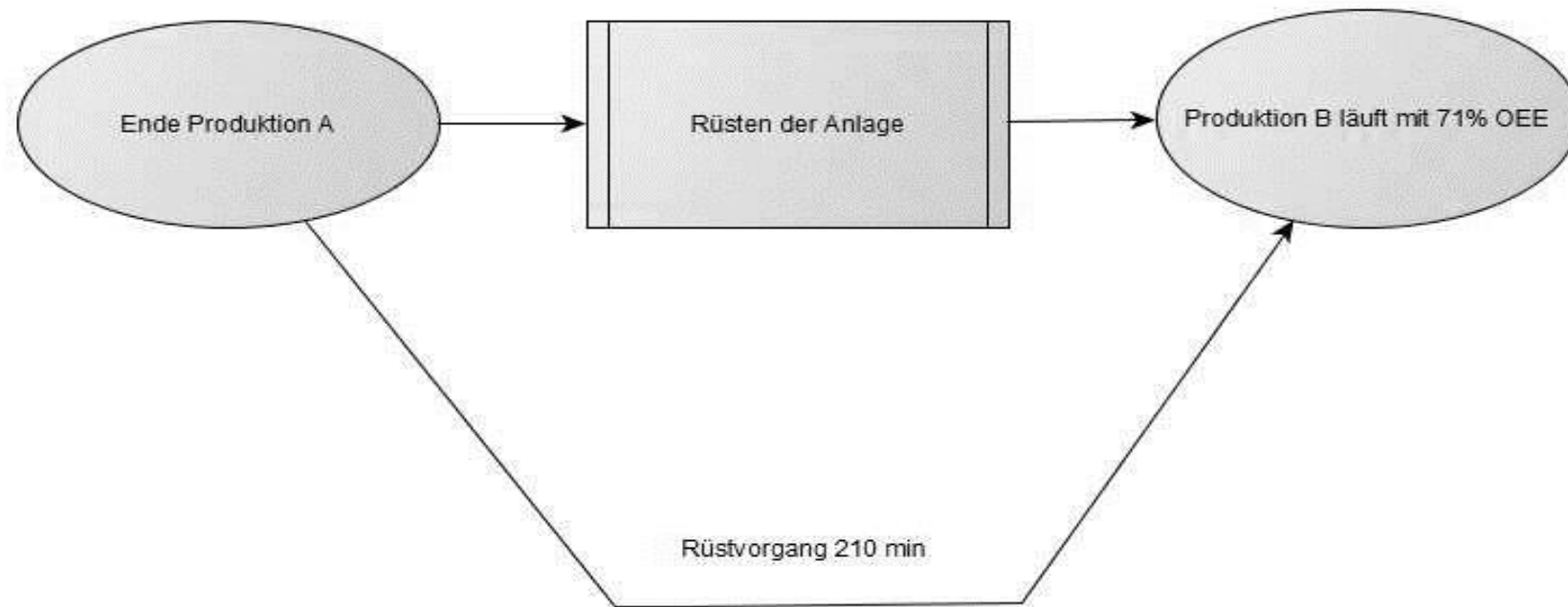
Hier wurde die Anlage mit mehr Personal als der vorgesehenen Person gerüstet

# Vorgangsbeschreibung

- Mit dem Rüsten der Linie ist das Umstellen der Anlage von Produkt A auf Produkt B gemeint.
- Dabei geht es nicht um den reinen Technischen Umbau sondern um dem Vorgang Ende Produktion A bis Anfang Produktion B.

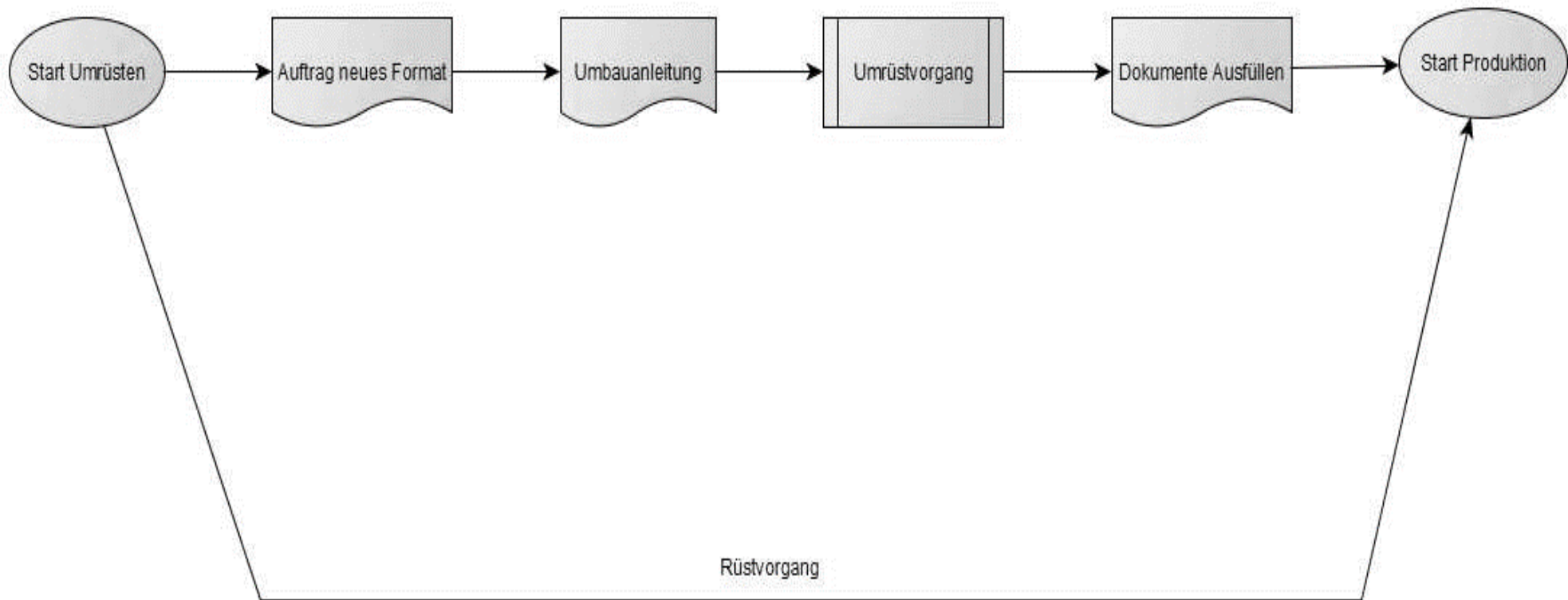


# Boundaries



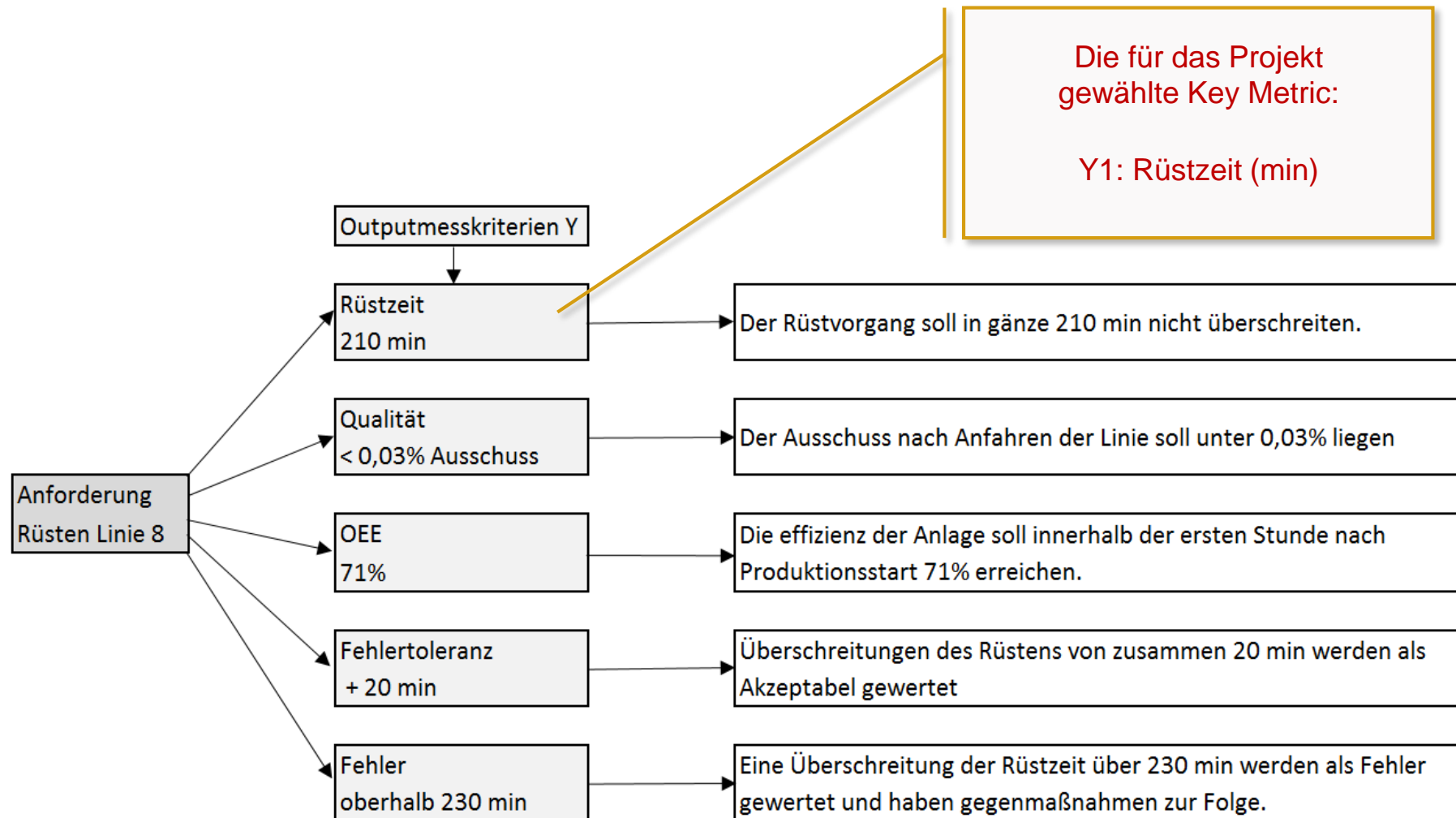
**Liefergegenstand: Umgerüstete Linie**

# Flow Chart (Moon Church View)





# Schlüsselmessgrößen



# SIPOC

<b>S</b> Supplier	<b>I</b> Input (X)	<b>P</b> Process	<b>O</b> Output (Y)	<b>C</b> Customer
Arbeitsvorbereitung	Produktionsauftrag Produkt Format	Umrüsten auf neues Format	Produkt Produktionsmenge Produktionszeit	Logistik
Produktionsleitung	Rüstanleitung Arbeitsanweisung	Rüsten	Korrekt umgebaute Anlage Zeitraumen eingehalten	Arbeitsvorbereitung
Maschinenhersteller	Umbauteile Vorgangsbeschreibung	Umbauen	Richtige einstellung Richtige Teile	Produktionsleitung
Produktionsleitung	Protokolle	Ausfüllen der Protokolle	Nachvollziehbare Protokolle Vergleichsdaten	Arbeitsvorbereitung

# Fehlerkosten (COPQ)

## Kosten schlechter Umbauzeiten

Kosten pro Minute Umbauzeit	€/Std	€/Min	Hard	Soft	Min	Summe
Mitarbeiter 1	15,00 €	0,25 €		X	84	21,00 €
Mitarbeiter 2	15,00 €	0,25 €	X		84	21,00 €
Maschinen Std	160,00 €	2,67 €		X	84	224,00 €
Margenverlust	4.175,00 €	69,58 €	X			5.845,00 €
Lieferunfähigkeit		0,00 €	X		0	0,00 €

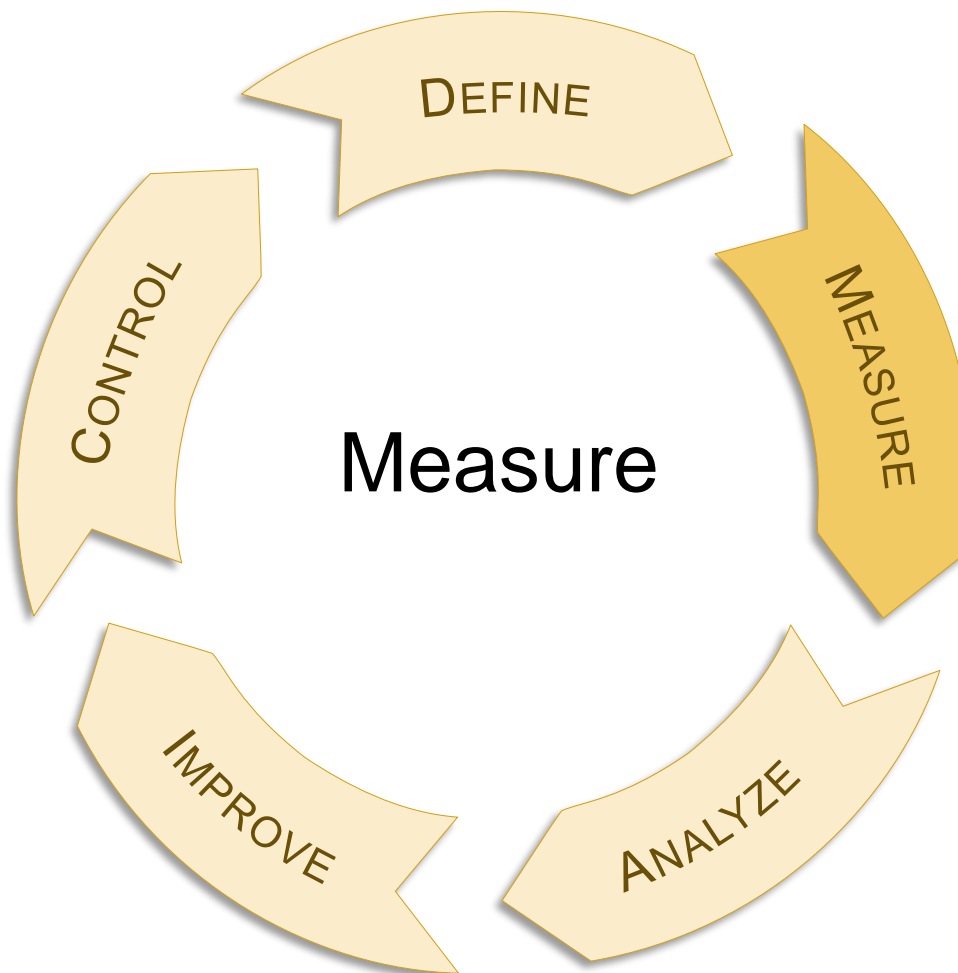
Gesamtkosten	72,75 €	pro Minute	6.111,00 €	pro Umbau
Hard Savings	69,83		5.866,00 €	
Soft Savings	2,92		245,00 €	

Umbauten Pro Jahr	50,00	Einspar Potential	305.550,00 €	pro Jahr
-------------------	-------	-------------------	--------------	----------

Die Kosten für jede Minute Rüsten setzen sich aus 69,83€ Hard- plus 2,92 € Soft Savings zusammen und belaufen sich auf 72,75 €  
 Die Mehrkosten pro Rüsten betragen, bei Durchschnittlich 84min über soll, 5.866 € Hard und 245 € Soft in Gesamt 6.111 €  
 Bei 50 Rüstungen pro Jahr belaufen sich die Einsparpotenziale auf 305.550 €

# Projektcharter

<b>Buisness Case / Unternehmens Situation</b> _Der Absatz der Produkte die über Linie 8 produziert werden steigt stätig an. _Deswegen es wichtig die Rüstzeiten an der Linie dauerhaft effizient und verlässlich zu gestalten. _Sollte dies nicht gelingen/ durchgeführt werden ist mit Ineffizienz bis hin zur Lieferunfähigkeit zu rechnen. _Ziel für Unternehmen und Projekt ist es einen effizienten verlässlichen und wirtschaftlichen Prozess zu erreichen.	<b>Projekt Umfang und Focus ( Scope)</b> _ Schulung der Mitarbeiter _ Verbesserung und Anpassung der Werkzeuge _ Dokumenten Erstellung _ Verbesserung des eigentlichen Rüstvorgangs  Nicht enthalten _ Auswertung der Rüstintervalle																																																																																																																								
<b>Problem</b> _Die Rüstzeiten der Linie 8 überschreiten die geforderten 210 min bei Weitem. ( Mittelwert= 294 min) _Faktisch jeder Rüstvorgang überschreitet die Vorgabe. (Fehlerquote = 86,4 %)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Team</th> <th>Name</th> <th>Abt.</th> <th>Unterschrift</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Champion</td><td></td><td>BL</td><td></td></tr> <tr><td>Controller</td><td></td><td>CL</td><td></td></tr> <tr><td>Projektleiter</td><td></td><td>CI</td><td></td></tr> <tr><td>Mitglied</td><td></td><td>Prod</td><td></td></tr> <tr><td>Mitglied</td><td></td><td>Sales</td><td></td></tr> <tr><td>Mitglied</td><td></td><td>Prod</td><td></td></tr> <tr><td>Mitglied</td><td></td><td>Prod</td><td></td></tr> <tr><td>Mitglied</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mitglied</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				Team	Name	Abt.	Unterschrift	Champion		BL		Controller		CL		Projektleiter		CI		Mitglied		Prod		Mitglied		Sales		Mitglied		Prod		Mitglied		Prod		Mitglied				Mitglied																																																																																
Team	Name	Abt.	Unterschrift																																																																																																																						
Champion		BL																																																																																																																							
Controller		CL																																																																																																																							
Projektleiter		CI																																																																																																																							
Mitglied		Prod																																																																																																																							
Mitglied		Sales																																																																																																																							
Mitglied		Prod																																																																																																																							
Mitglied		Prod																																																																																																																							
Mitglied																																																																																																																									
Mitglied																																																																																																																									
<b>Ziel</b> _Die Rüstzeiten, für einen großen Wechsel, auf die geforderten 210 min zu senken. _Eine zusätzlichen wirtschaftlichen Aspekt von 305.550€/p.a. zu erreichen	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="13">Meilensteine</th> </tr> <tr> <th>Start</th> <th colspan="12">29.08.2016 (KW 35)</th> </tr> <tr> <th>Monate</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Definieren</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messen</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Analysieren</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Optimieren</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Kontrollieren</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Einhaltung</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				Meilensteine													Start	29.08.2016 (KW 35)												Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Definieren													Messen													Analysieren													Optimieren													Kontrollieren													Einhaltung												
Meilensteine																																																																																																																									
Start	29.08.2016 (KW 35)																																																																																																																								
Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																													
Definieren																																																																																																																									
Messen																																																																																																																									
Analysieren																																																																																																																									
Optimieren																																																																																																																									
Kontrollieren																																																																																																																									
Einhaltung																																																																																																																									
<b>Kennzahlen</b> <b>IST: 294 min</b> <b>Soll: 210 min</b> <b>Kosten pro Minute : 72,75 €</b> <b>Zu erwartenderErfolg</b> _ Wird das Projekt zu 75% erreicht ist eine Senkung der Rüstzeiten, für einen großen Wechsel, von 63 min je Rüsten zu erwarten. _Eine zusätzlichen wirtschaftlichen Aspekt von 230.000€/p.a.																																																																																																																									

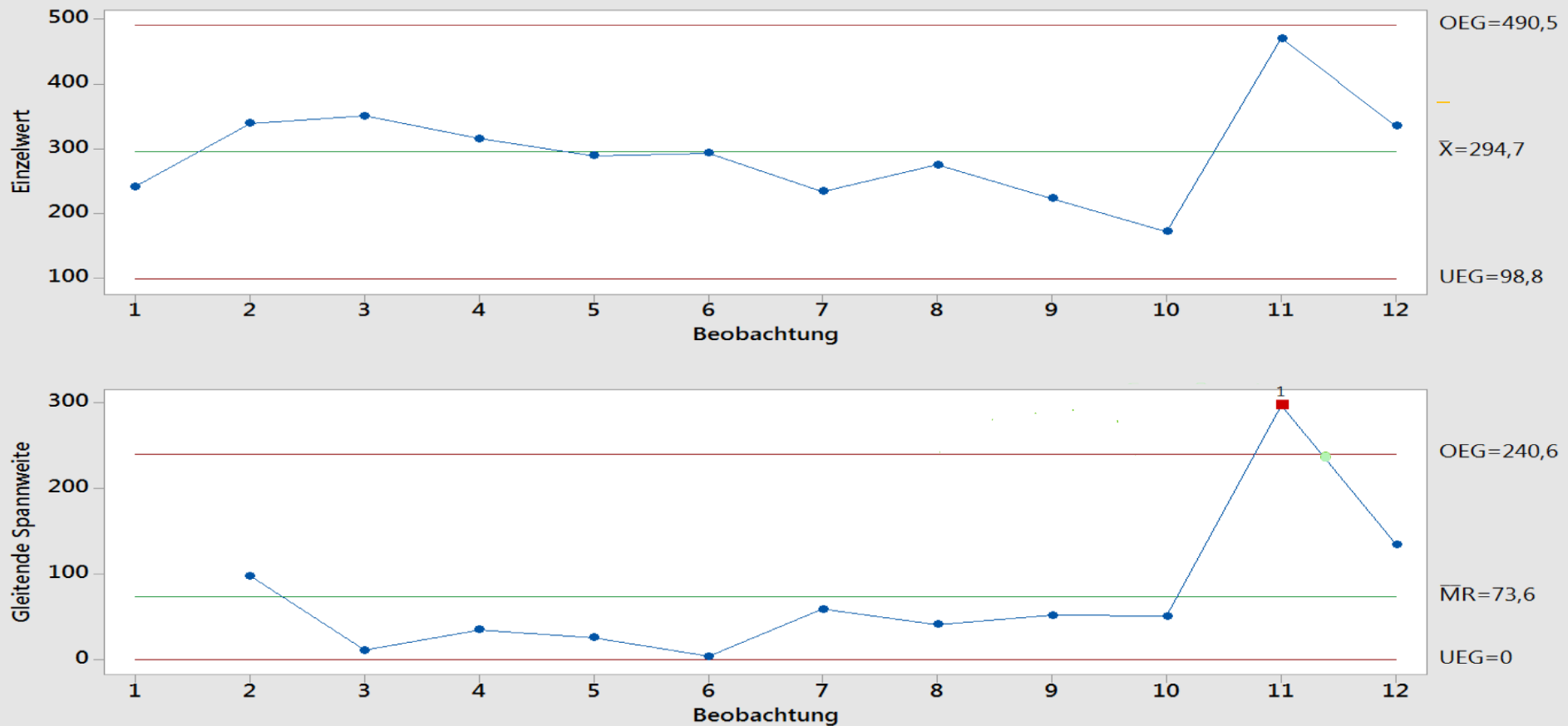


## Daten der Measure Phase

- Bei der Aufnahme der Umbauzeiten wurden im wesentlichen historische Daten verwendet.
- Diese Daten stammen aus dem Prozessüberwachungsprogramm KANN ALLES.
- KANN ALLES schreibt alle unproduktiven Zeiten sekundengenau auf und berechnet alle relevanten Daten anhand der Stammdaten (max. Geschwindigkeit, max. Durchsatz, Artikelnummer usw.)
- Bei der ersten Betrachtung wurde die gesamte Umbauzeit als ganzes genommen.
- In der Improve Phase werden die einzelnen Schritte nach Umsetzen der Verbesserungsmaßnahmen einzeln zeitlich erfasst. Die Umsetzung ist für diesen Schritt notwendig, da es momentan keine einzelnen Richtzeiten gibt.

# Regelkarte des Rüstens

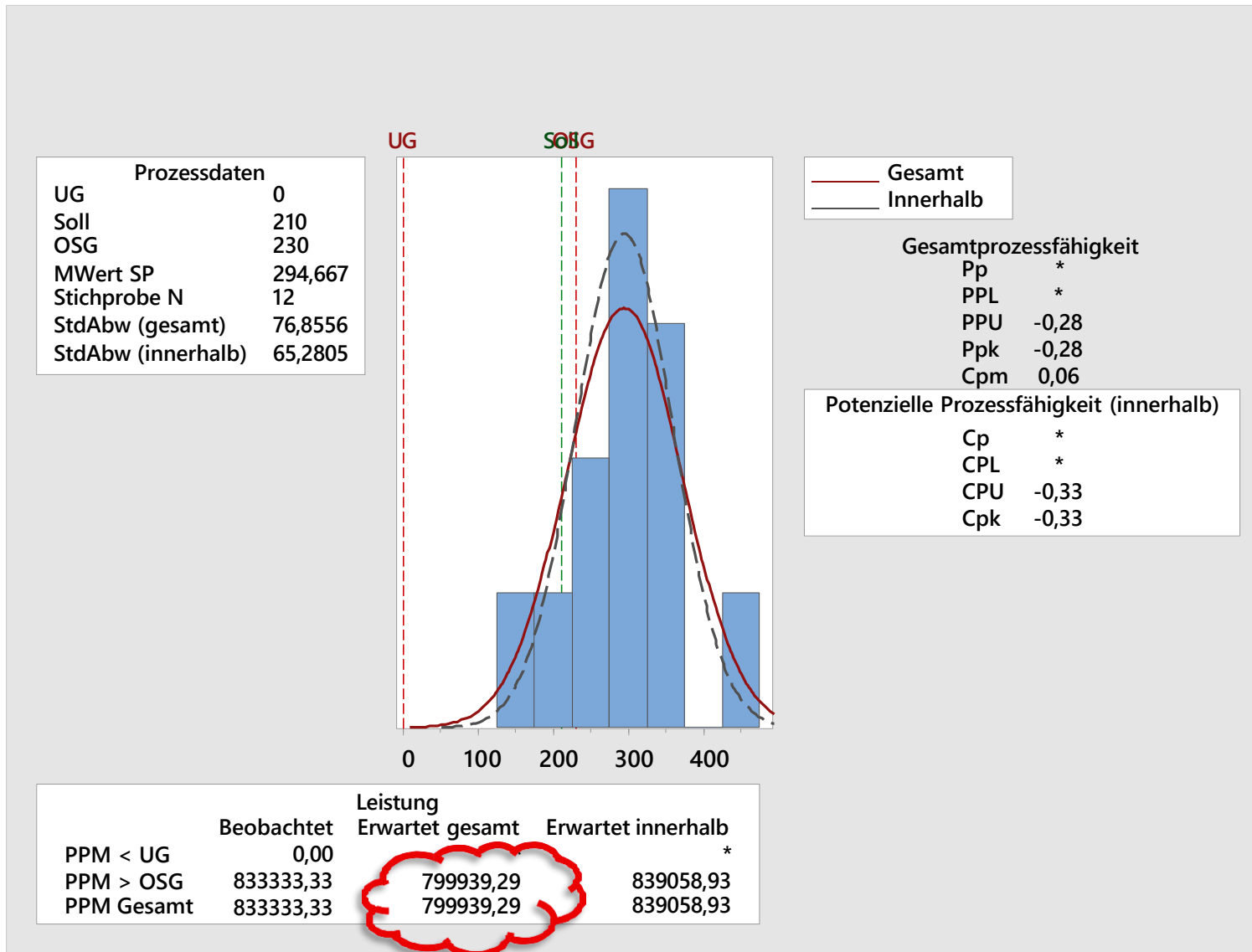
I/MR-Karte von Rüstzeit



Die historischen Daten zeigen einen stabilen Prozess!

Der Ausreißer der Spannweite erklärt sich über eine hohe Reparatur in der KW 11.

# Bericht der Prozessfähigkeit für Rüstzeit

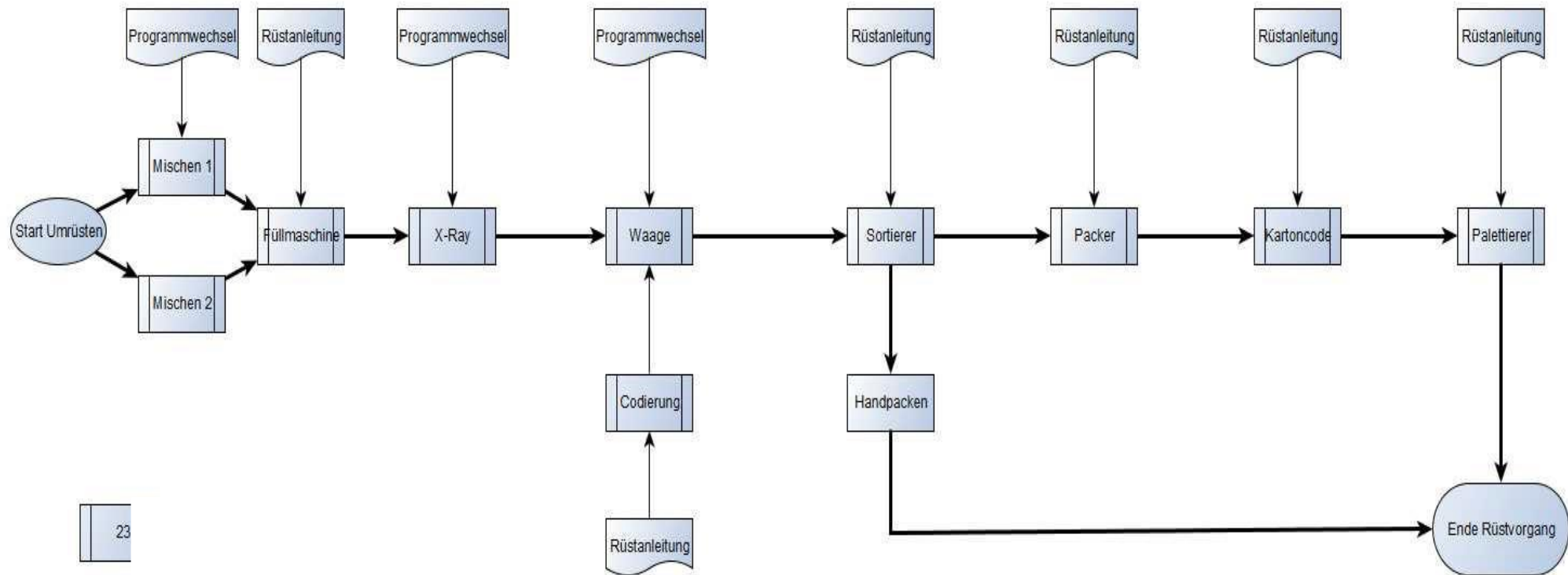


80% der Rüstzeiten liegen außerhalb der oberen Spezifikationsgrenze von 210 min

Die mittlere Rüstzeit liegt derzeit bei 295 min.



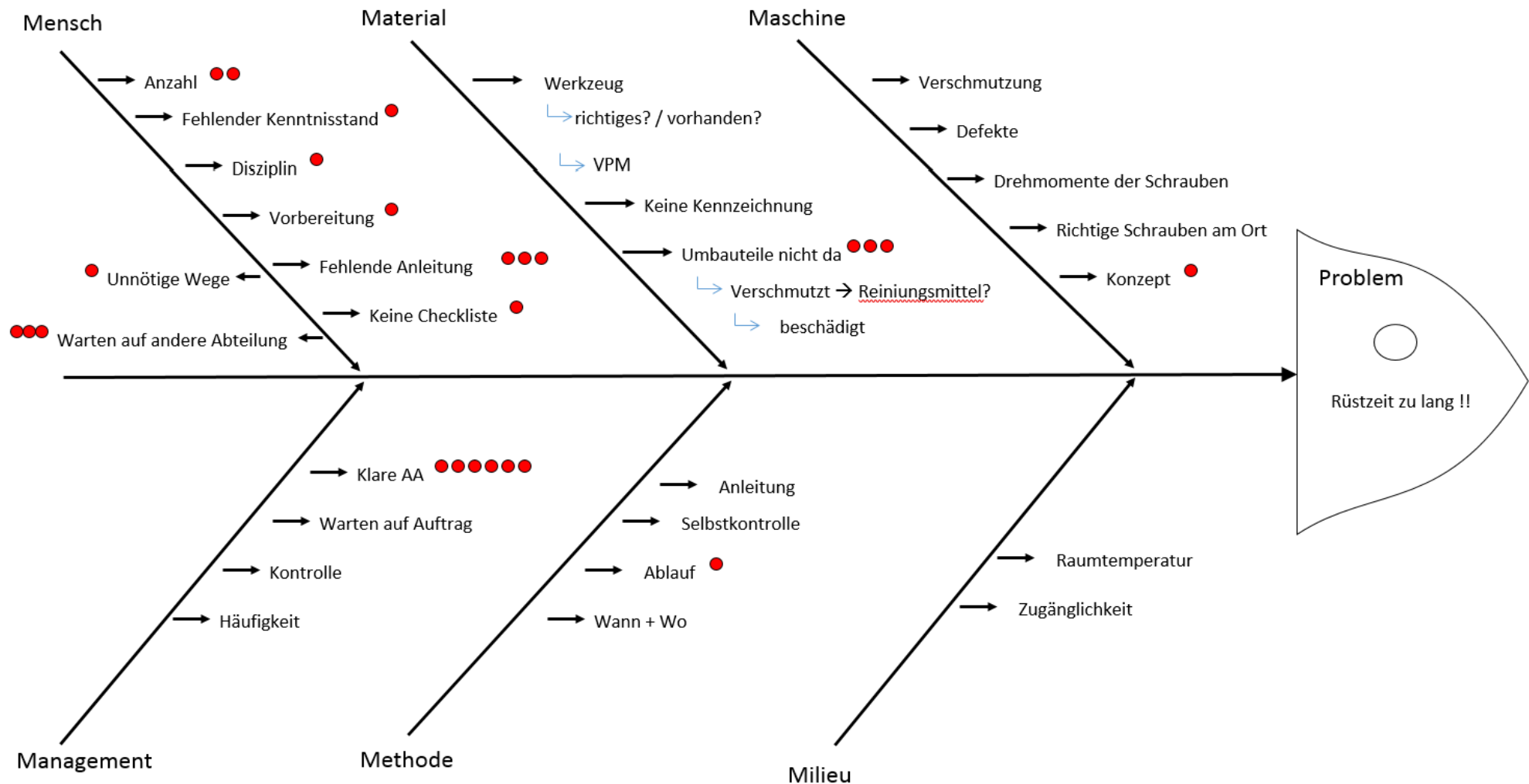
# Flow Chart (detailliert) Prozess Rüsten Linie 12



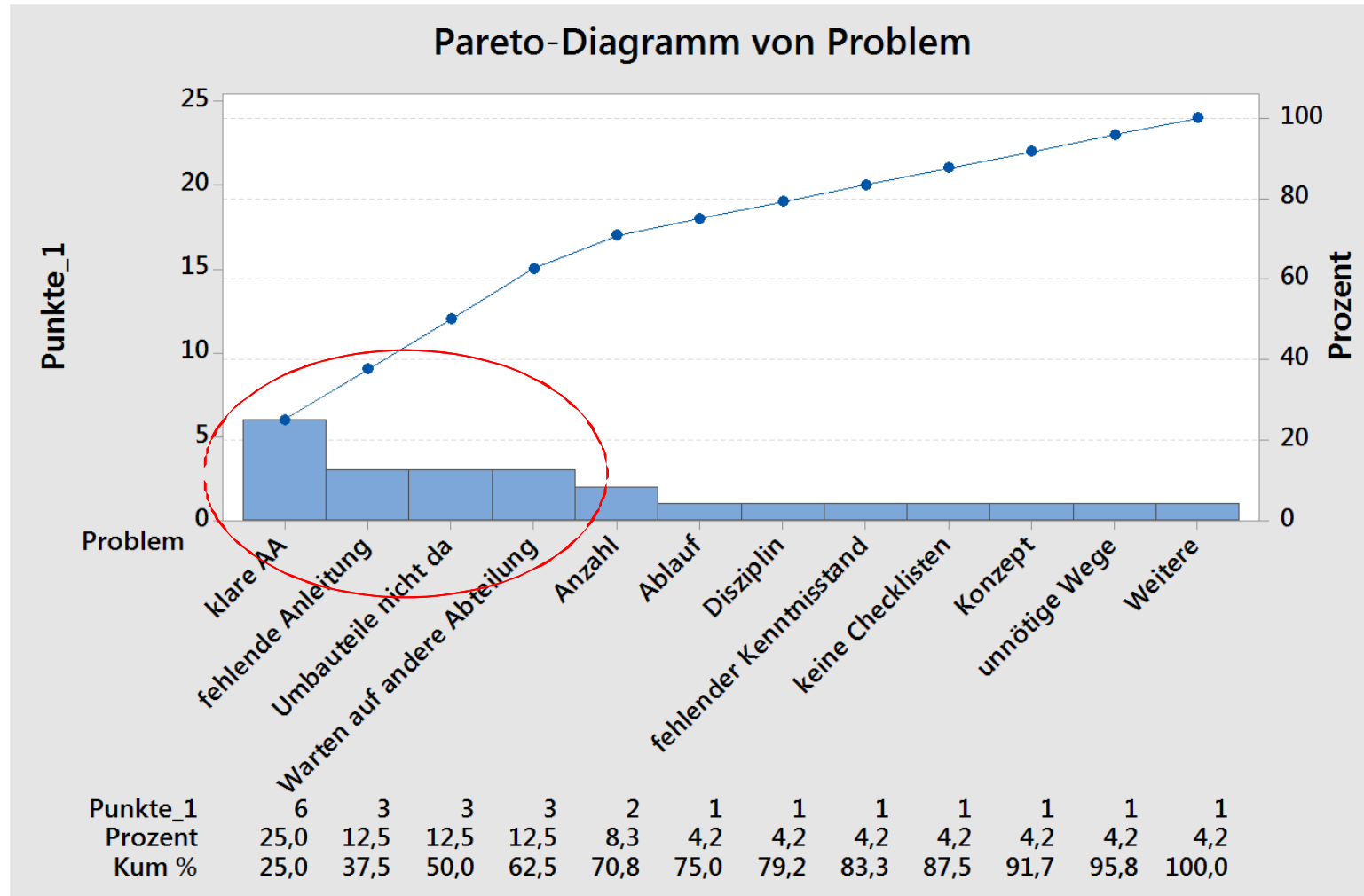


# Ursache-Wirkungs-Analyse

Es haben 6 Personen aus dem Team jeweils 4 Punkte vergeben.



# Pareto für Ursache-Wirkungs-Analyse



## 5 W Analyse

Potential Root cause	Why?	Why?	Why?	Why?	Why?
Keine klare AA / fehlende Anleitung	keine AA vorhanden	es wurde keine AA erstellt			
	Anleitung Rüsten unvollständig	nicht alle Formate enthalten	die neuen sind nicht aufgeführt	Wurde nicht gemacht	vergessen
					keine Zeit

Die Punkte „klare AA“ und „fehlende Anleitung“ wurden zum Gesamtpunkt „klare Umbauanleitung“ zusammengelegt.

# Hypothesentests

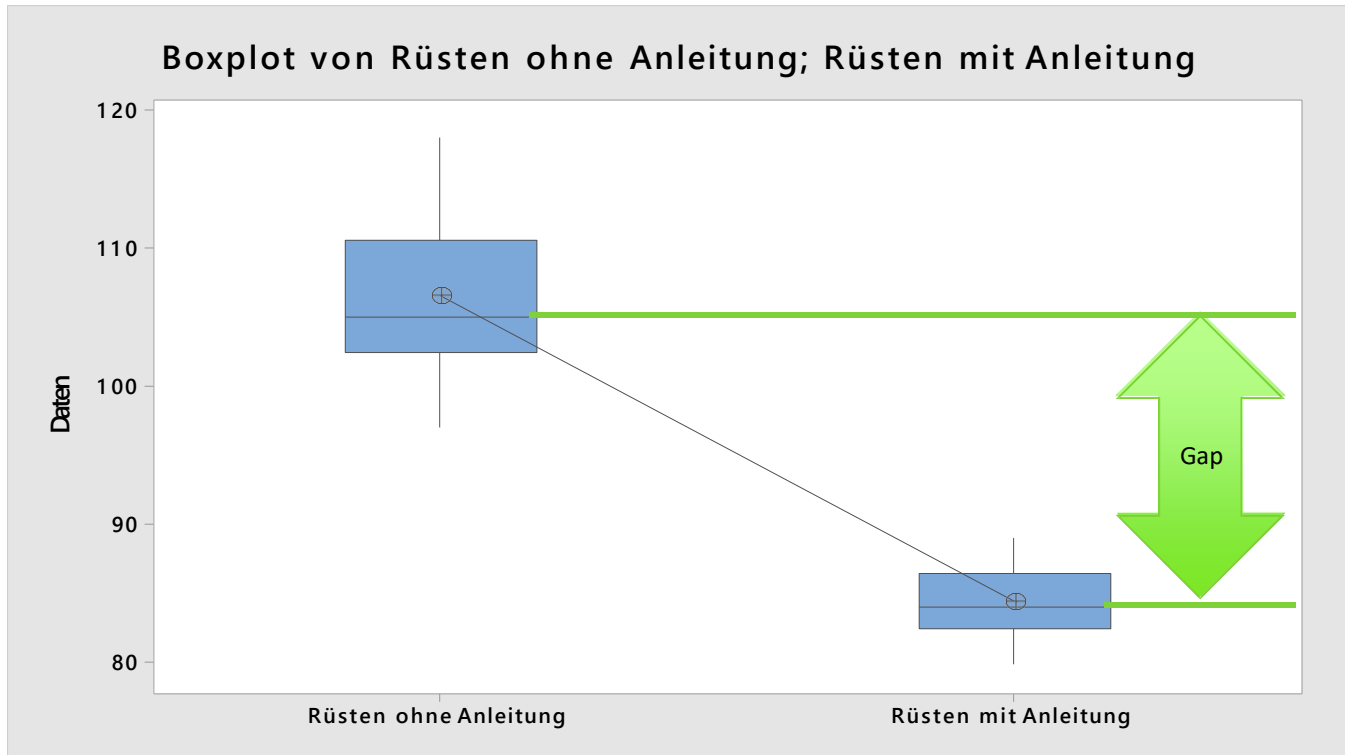
## Testplan

Potentielle Ursache X (aus PIV Hitliste)	Nullhypothese <i>Beispiel: <math>H_0: \mu_1 = \mu_2</math></i>	Alternativhypothese e <i>Beispiel: <math>H_1: \mu_1 \neq \mu_2</math></i>	Prüfdaten Y (Welche Daten?)	Datentyp (variabel/attribut)	Datenlieferant (Woher?)	Überprüfungsmethode (Welcher Test?)	Ergebnis
<b>X1:</b> Nicht vorhandene Umbauanleitung	Es gibt keinen Unterschied in der Durchlaufzeit mit und ohne Umbauanleitung  $H_0: \mu_{\text{mit}} = \mu_{\text{ohne}}$	Es gibt einen Unterschied in der Durchlaufzeit mit und ohne Umbauanleitung  $H_1: \mu_{\text{mit}} \neq \mu_{\text{ohne}}$	Daten aus ACT-IN	Stetig	System Auswertung	ANOVA	$p\text{-Wert} = 0,000$  <i>Es gibt einen Unterschied zwischen den Rüstzeiten mit und ohne Anleitung. Die Rüstzeit mit Anleitung ist signifikant kleiner als die ohne Anleitung</i>
<b>X2:</b> Umbauteile nicht da	Es gibt keinen Unterschied in der Durchlaufzeit mit und ohne Umbauteile vor Ort.  $H_0: \mu_{\text{mit}} = \mu_{\text{ohne}}$	Es gibt einen Unterschied in der Durchlaufzeit mit und ohne Umbauteile vor Ort.  $H_1: \mu_{\text{mit}} \neq \mu_{\text{ohne}}$	Daten aus ACT-IN	Stetig	System Auswertung	ANOVA	$p\text{-Wert} = 0,019$  <i>Es gibt einen Unterschied zwischen den Rüstzeiten mit und ohne Umbauteile vor Ort. Die Rüstzeit mit Umbauteile vor Ort ist signifikant kleiner als die ohne Umbauteile vor Ort</i>
<b>X3:</b> Warten auf andere Abteilungen	Es gibt keinen Unterschied in der Durchlaufzeit mit und ohne warten auf andere Abteilungen.  $H_0: \mu_{\text{mit}} = \mu_{\text{ohne}}$	Es gibt einen Unterschied in der Durchlaufzeit mit und ohne warten auf andere Abteilungen.  $H_1: \mu_{\text{mit}} \neq \mu_{\text{ohne}}$	Daten aus ACT-IN	Stetig	System Auswertung	ANOVA	$p\text{-Wert} = 0,000$  <i>Es gibt einen Unterschied zwischen den Rüstzeiten mit und ohne Umbauteile vor Ort. Die Rüstzeit mit Umbauteile vor Ort ist signifikant kleiner als die ohne Umbauteile vor Ort</i>

## X1: Nicht vorhandene Umbauanleitung #1

- Um nachzuweisen, ob die Umbauanleitung einen Einfluss auf die Rüstzeit hat, wird im folgenden mit dem ANOVA Test der Einfluss Faktor X1 überprüft.
- Es wurde eine Rohversion einer Anleitung für den Test erarbeitet und angewandt, nur für einen Anlagenteil (Packer). Hierbei wurden Zeiten der Rüstzeit mit und ohne Anleitung ermittelt und diese in einen ANOVA Test überführt.
- Der Packer wurde für diesen Test ausgewählt.

## X1: Nicht vorhandene Umbauanleitung #2



Die Gegenüberstellung der Rüstzeiten ohne Umbauanleitung und mit Umbauanleitung zeigt einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte.

P-Wert = 0,000

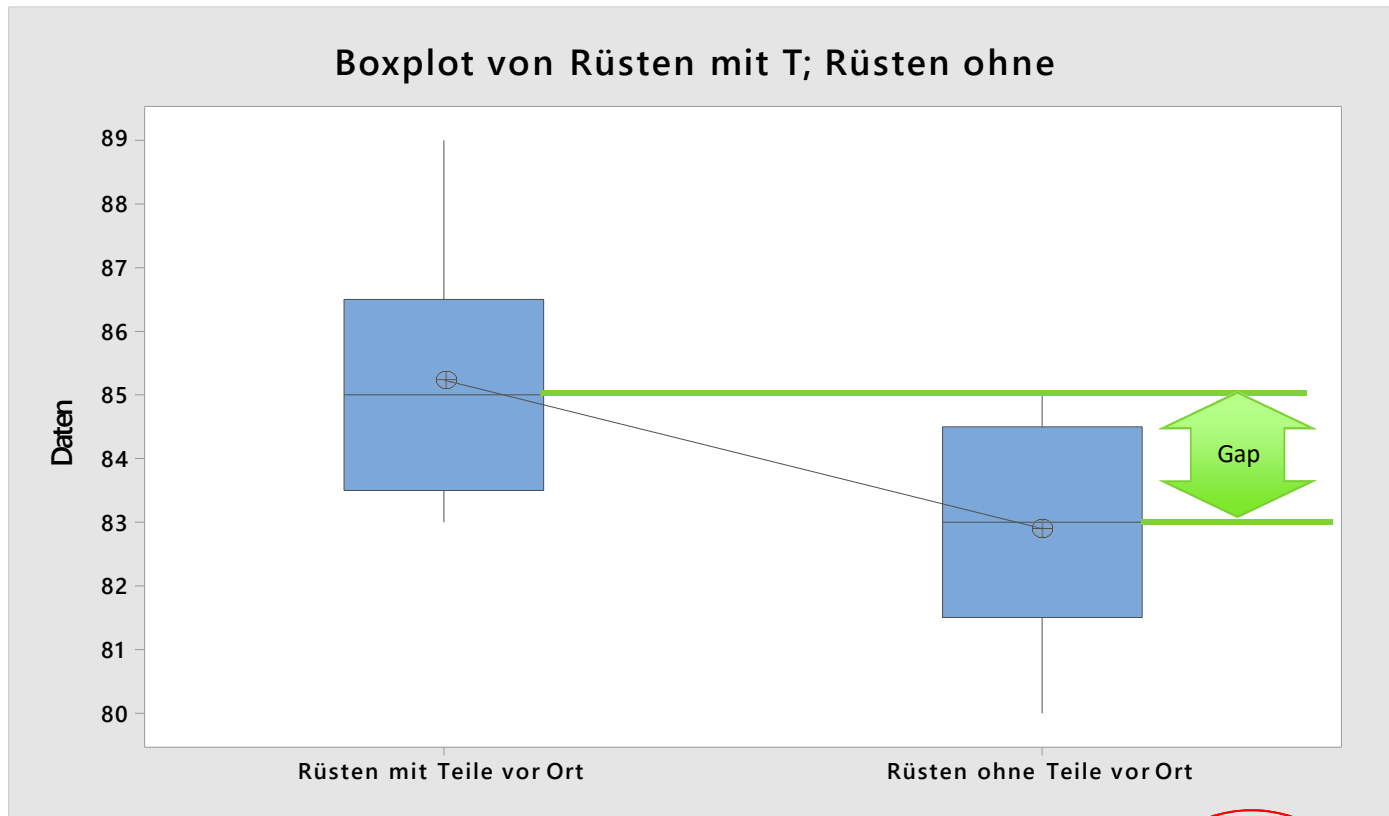
Die Rüstzeit mit Anleitung ist signifikant kleiner. Es lassen sich 85% des Zusammenhangs im Model anhand des Faktors X1 erklären.



## X2: Umbauteile nicht vor Ort #1

- Um nachzuweisen, ob „Umbauteile nicht vor Ort“ einen Einfluss auf die Rüstzeit hat, wird im folgenden ein ANOVA Test der Einfluss Faktor X2 überprüft.
- Es wurde eine Rohversion einer Anleitung für den Test erarbeitet und angewandt, nur für einen Anlagenteil (Packer). Hierbei wurden Zeiten der Rüstzeit mit und ohne Umbauteile vor Ort ermittelt und diese in einen ANOVA Test überführt.
- Der Packer wurde für diesen Test ausgewählt.

## X2: Umbauteile nicht vor Ort #2



Die Gegenüberstellung der Rüstzeiten ohne und Rüstzeiten mit Umbauteile vor Ort zeigt einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte.  
P-Wert = 0,018

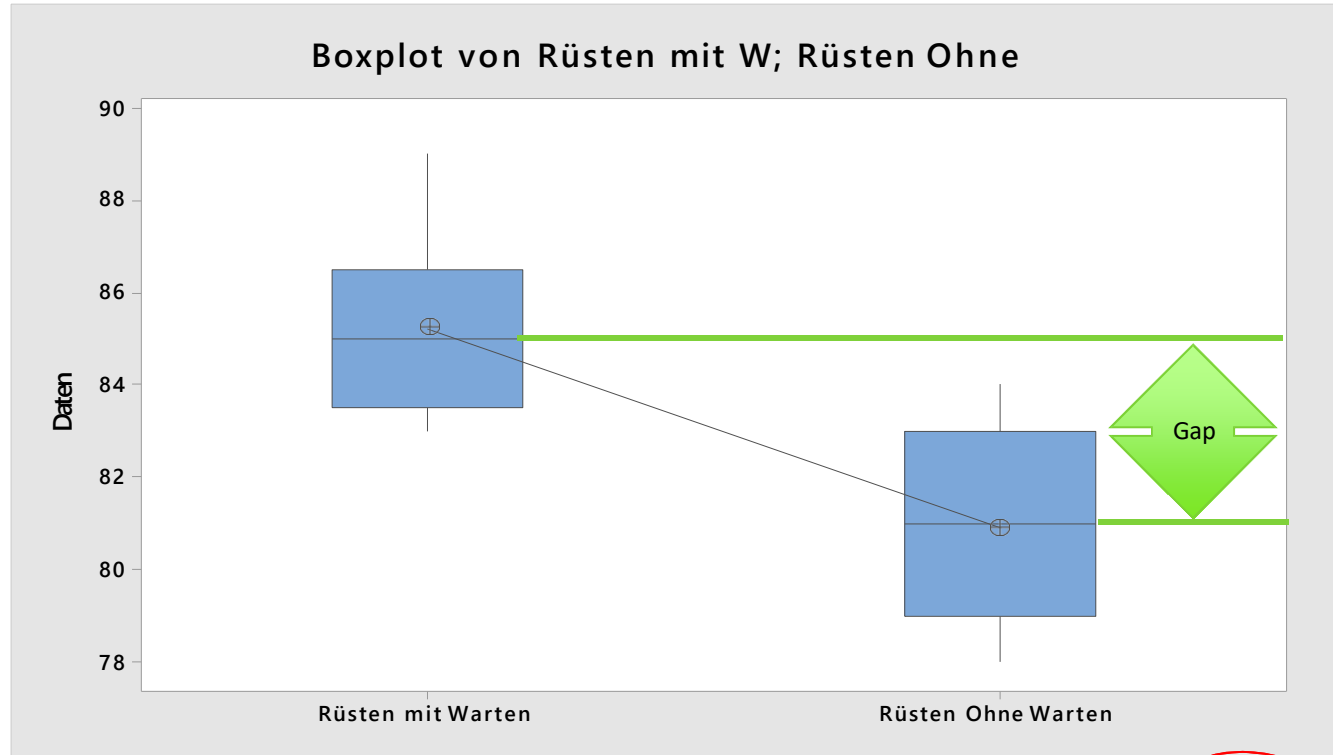
Die Rüstzeit mit Umbauteile vor Ort ist signifikant kleiner.  
Es lassen sich 26% des Zusammenhanges im Model anhand des Faktors X2 erklären.

Quelle	DF	Kor SS	Kor MS	F-Wert	p-Wert	R-Qd	R-Qd(kor)	R-Qd(prog)
Faktor	1	24,50	24,500	6,94	0,018	30,27%	25,91%	11,75%

## X3: Warten auf andere Abteilungen #1

- Um nachzuweisen, ob das „Warten auf andere Abteilungen“ einen Einfluss auf die Rüstzeit hat wird im folgenden ANOVA Test der Einfluss Faktor X3 überprüft.
- Es wurde eine Rohversion einer Anleitung für den Test erarbeitet und angewandt, nur für einen Anlagenteil (Packer). Hierbei wurden Zeiten der Rüstzeit mit und ohne Warten auf andere Abteilungen ermittelt und diese in einen ANOVA Test überführt.
- Der Packer wurde für diesen Test ausgewählt.

## X3: Warten auf andere Abteilungen #2



Die Gegenüberstellung der Rüstzeiten mit Warten und ohne Warten auf andere Abteilungen zeigt einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte.

P-Wert = 0,000

Die Rüstzeit ohne Warten auf andere Abteilungen ist signifikant kleiner. Es lassen sich 53% des Zusammenhanges im Modell anhand des Faktors X3 erklären.

Quelle	DF	Kor SS	Kor MS	F-Wert	p-Wert	R-Qd	R-Qd (kor)	R-Qd (prog)
Faktor	1	84,50	84,500	19,75	0,000	55,25%	52,45%	43,36%

# Zusammenfassung

- X1: Nicht vorhandene Umbauanleitung

Es besteht ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten des Rüstens mit und ohne Anleitung.

Die Rüstzeit mit Anleitung ist signifikant kleiner. Es lassen sich 85% des Zusammenhanges im Model anhand des Faktors X1 erklären.

- X2: Umbauteile nicht vor Ort

Es besteht ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten des Rüstens mit und ohne Umbauteile vor Ort.

Die Rüstzeit mit Umbauteile vor Ort ist signifikant kleiner. Es lassen sich 26% des Zusammenhanges im Model anhand des Faktors X2 erklären.

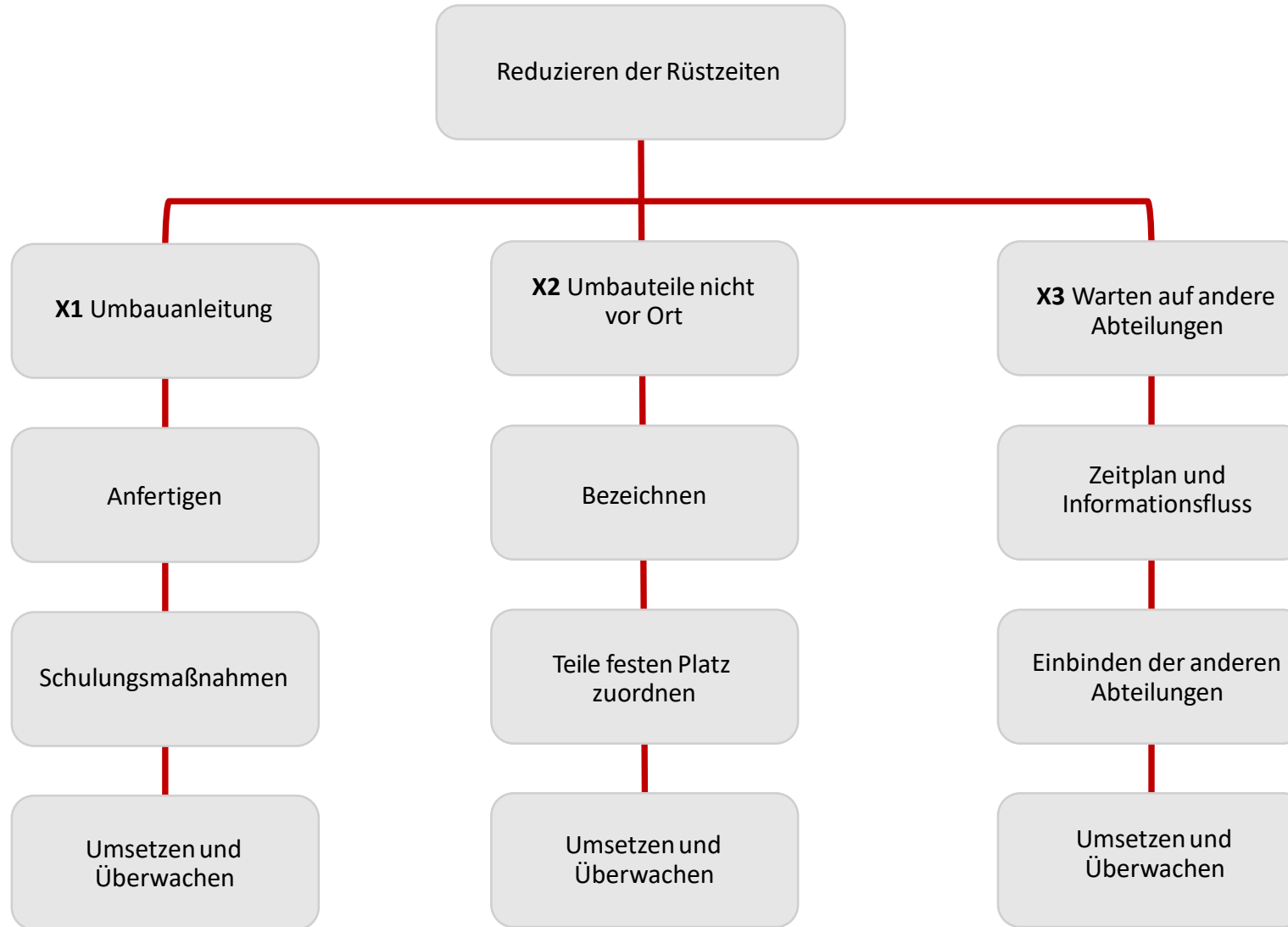
- X3: Warten auf andere Abteilungen

Es besteht ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten des Rüstens mit und ohne warten auf andere Abteilungen.

Die Rüstzeit mit Ohne Warten auf andere Abteilungen ist signifikant kleiner. Es Lassen sich 53% des Zusammenhanges im Model anhand des Faktors X3 erklären.



# Welche Lösungen wurden entwickelt



# Aktionsplan für die Umsetzung der Lösungen

## Action Plan

Potenzielle Ursache	Was / What	Wie / How	Rhythmus / Rythm	Wer / Who	Start
X1	Umsetzen der Umbauanleitung / Anweisung	Projektgruppe erstellt über Beobachtung, Vorhandene Bedienanleitungen Hersteller und Auswertungen	Erstellen mit vorliegenden Informationen bis 31.01.2017	JN	01.11.2016
	Einteilungen der Schulungsmaßnahmen	Schichtintern Schulung über alle Schichten	Fertig bis 28.02.2017	MM	01.02.2017
	wöchentlicher Aushang	KPI über Auswertung ACT-IN	wöchentlich	JN	01.03.2017
	Ausserordentliche Abweichungen/ Fehler	Gespräche	Sofort	JN / JD / MM	01.03.2017
X2	Umbauteile nicht vor Ort	Projektgruppe erstellt über Umbauteile, Umbauteile beschriebenen zuordnen	Erstellen mit vorliegenden Informationen bis 28.04.2017	JN+ Projektgruppe	01.03.2017
X3	Warten auf andere Abteilungen	Zeitplan und Informationsfluss	Erstellen mit vorliegenden Informationen bis 28.04.2017	JN+ Abteilungsleiter Technik und Qualität	01.03.2017



# X1: Lösungsdetails zu keine Umbauanleitung #1

Formtabellen Linie 1

Format : 400g		Karton: 4,8		2x2 in 3 Lagen		Packer Programm 7		Art.Nr. 16581/4/5				
				Packer		Wenn Anlage läuft eintragen der tatsächlichen Werte						
						Grundeinstellung	nach Umbau	nach Umbau	nach Umbau	nach Umbau	nach Umbau	nach Umbau
Benennung		Anz.	Verstellart									
Pos 1	Format Tableau					7,0						
Pos 2	Seitenführ. Einlaufband	8x	Sterngriff			rechts						
Pos 3	Klemmleiste Becher R.	4x	M8	Formteil		3C						
Pos 4	Führungsleiste Becher R.	3x	M8	Formteil		4A						
Pos 5	Klemmleiste Becher L.	4x	M8	Formteil		5C						
Pos 6	Führungsleiste Becher L.	3x	M8	Formteil		6A						
Pos 7	Becherstopper Re./Re.	1x	steckbar	Formteil		weiß						
Pos 8	Becherstopper Li./Li.	1x	steckbar	Formteil		weiß						
Pos 9	Becherstopper Li./Re.	1x	steckbar	Formteil		weiß						
Pos 10	Becherstopper Li./Li.	1x	steckbar	Formteil		weiß						
Pos 11	Einlauf Führungsblech	1x	steckbar	Formteil		ohne						
Pos 12	Becherblock Anschlag	1x	Klemmhebel	Stahlmaßband		79 mm						
Pos 13	Becherblock Führung	1x	Klemmhebel	Stahlmaßband		94 mm						
Pos 14	Blockschieber	1x	M8	Formteil		14 A						
Pos 15	Blockschieber in Karton	1x	M8	Formteil		15A						
Umbau von groß auf klein Pos. 32 und 33 ausbauen												
Pos 16	Seitenführ. Abschieber		Handrad/Zählwerk			01040						
Pos 17	Zuschnittmag. Seitenführ.			Formteil		ausbauen						
Pos 18	Zuschnittmag. Höhe		Handrad/Zählwerk			02256						
Pos 19	Zuschnittmag. Breite		Handrad/Zählwerk			01892						
Pos 20	Zuschnittsauger sperren	1x	Handventil			geschlossen						
Pos 21	Karton Vorfalter	1x	Klemmhebel, Stahlmaß			222 mm						
Pos 22	Zuschnittmag. Gegenhalter	1x	Klemmhebel, Stahlmaß			40 mm						
Pos 23	Zuschnitt, in 2 Station		Klemmhebel, Stahlmaß			65 mm						
Umbau von groß auf klein Pos. 29, 30 und 31 ausbauen												
Pos 24	Seitenverstellung Ketten		Handkurbel, Zählwerk			01943						
Pos 25	Breitenverstellung Kettenband		Handkurbel, Stahlmaß			120 mm						
Pos 26	Stirnlaschendrucker Höhe		Handkurbel, Zählwerk			01978						
Pos 27	Faltstation Höhe		Handkurbel, Zählwerk			01945						
Pos 28	Karton Ausrichten hinten	1x	Klemmhebel, Stahlmaß			194 mm						
Pos 29	Kartondeckel Niederhalter	4x	M6	ausbauen								
Pos 30	Karton Ausrichten vorne	2x	M8	ausbauen								
Pos 31	Karton Ausrichten hinten	2x	M8	ausbauen								
Pos 32	Karton Abschieber hinten	2x	M8	einbauen								
Pos 33	Karton Abschieber vorne	2x	M8	einbauen								
Pos 34	Becher Einlauführung	1x	M8 Griff	Formteil		34A						
Pos 35	LS		Stahlmaß	einrichten		55 mm						
Bleche an die Laschendrucker unterseite abmontieren												
				Datum:		18.11.2016						
				Kürzel:		MiMa						

## X1: Lösungsdetails zu keine Umbauanleitung #2

Pos. 9

Ort :Hinter Tür 7

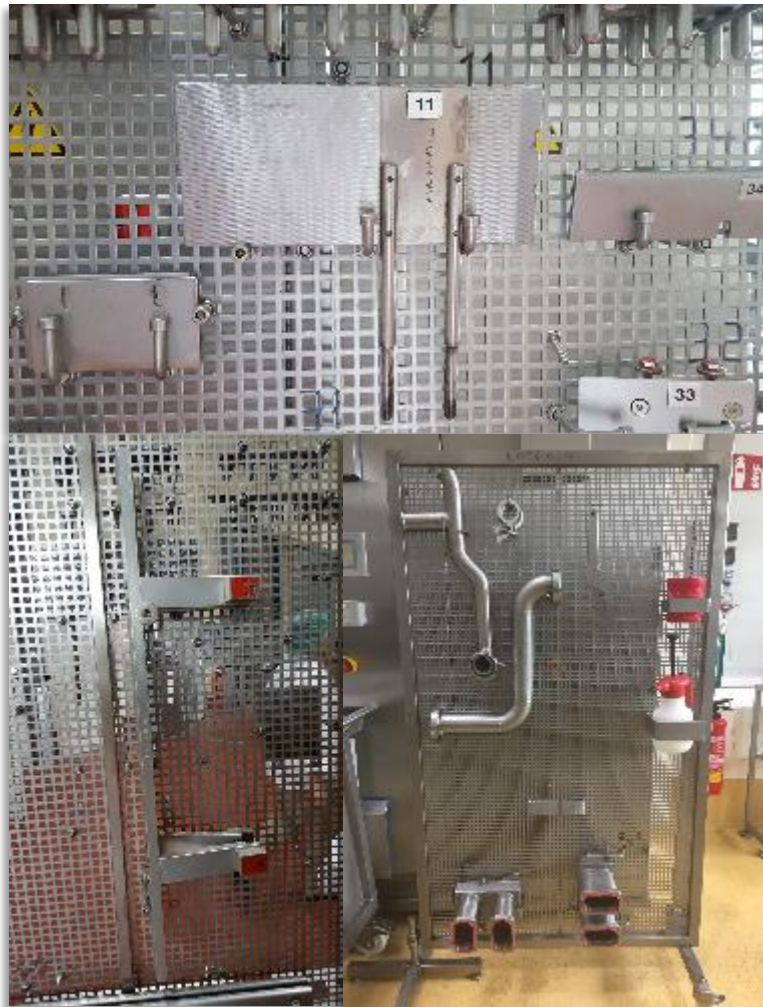


Bezeichnung:

- Becher-Stopper links/rechts
- Steckbar
- Formatteil



## X2: Lösungsdetails zu Umbauteile nicht vor Ort #1



## X2: Lösungsdetails zu Umbauteile nicht vor Ort #2

<b>Linien Übernahme Protokoll</b>		Linie: _____		FSN	
Datum: _____		Uhrzeit: _____			
Umfeld / Sauberkeit		ok			
MA Übergabe: _____		nicht ok			
MA Übernahme: _____					
<b>Stichproben Kontrolle Sicherheitseinrichtungen</b>					
(siehe. Kontrollliste Sicherheitseinrichtungen) Kontrollierte Sicherheitseinrichtungen aktiv:					
		JA		NEIN	
Wenn Nein Vorfall notieren:					
Beseitigt\erl. durch: _____ Uhrzeit: _____					
<b>Format-\Umbauteile</b>					
Satz 1	Vollständig	Vorhanden	Eingebaut		
Satz 2	Vollständig	Vorhanden	Eingebaut		
Satz 3	Vollständig	Vorhanden	Eingebaut		
Satz 4	Vollständig	Vorhanden	Eingebaut		
Alle Aufgelisteten Format-\Umbauteile vorhanden:			JA		NEIN
Wenn Nein Grund notieren:					
Umbaulisten	Vollständig	Vorhanden	n.V		
Inventarlisten	Vollständig	Vorhanden	n.V		
Verbrauchsmittel	Vollständig	Vorhanden	n.V		
Beseitigt\erl. Durch: _____			Uhrzeit: _____		
Wenn nicht sofort Grundzustand hergestellt von: _____			Bis: _____		
<b>Werkzeuge</b>					
Werkzeug 1	Ja	Nein	Werkzeug 7	Ja	Nein
Werkzeug 2	Ja	Nein	Werkzeug 8	Ja	Nein
Werkzeug 3	Ja	Nein	Werkzeug 9	Ja	Nein
Werkzeug 4	Ja	Nein	Werkzeug 10	Ja	Nein
Werkzeug 5	Ja	Nein	Werkzeug 11	Ja	Nein
Werkzeug 6	Ja	Nein	Werkzeug 12	Ja	Nein
Wenn Nein Grund notieren:					
Ersetzt durch: _____			Uhrzeit/Bis: _____		
Kontrolle SF: _____			ok n.ok		

In Übergabeprotokoll  
Zwischen den Schichten  
werden alle Relevanten  
Daten erfasst  
und geprüft das alle Teile  
vollständig am Ort sind.



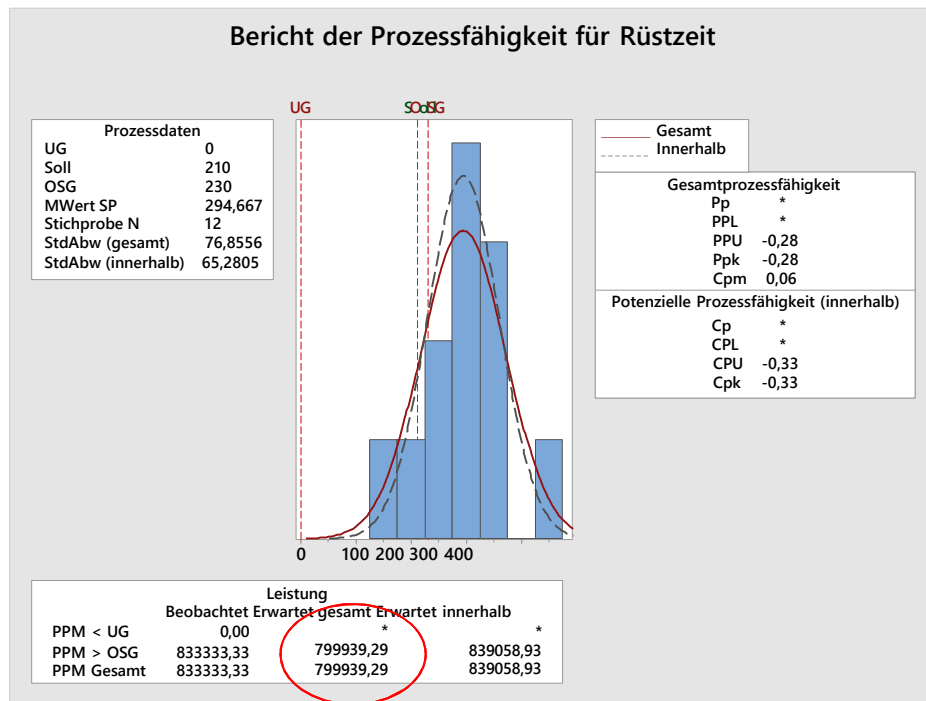


# Verifizierung der durchgeführten Verbesserungen

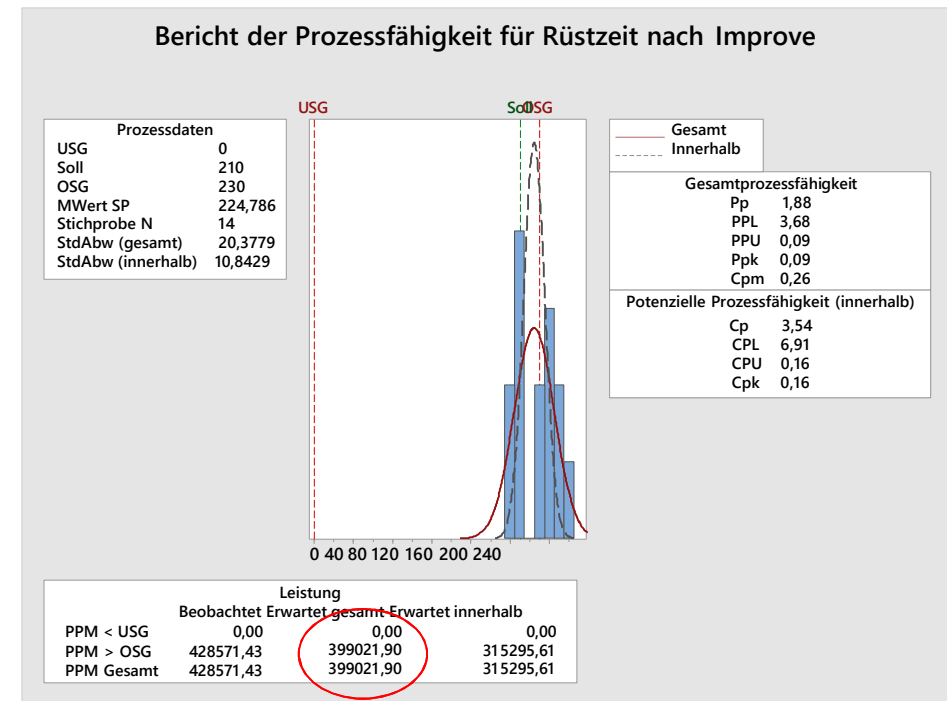
Die Prozessfähigkeit vor Umsetzen der Verbesserungen (Measure Phase) lag bei 800.000 ppm außerhalb der Spezifikationsgrenzen.

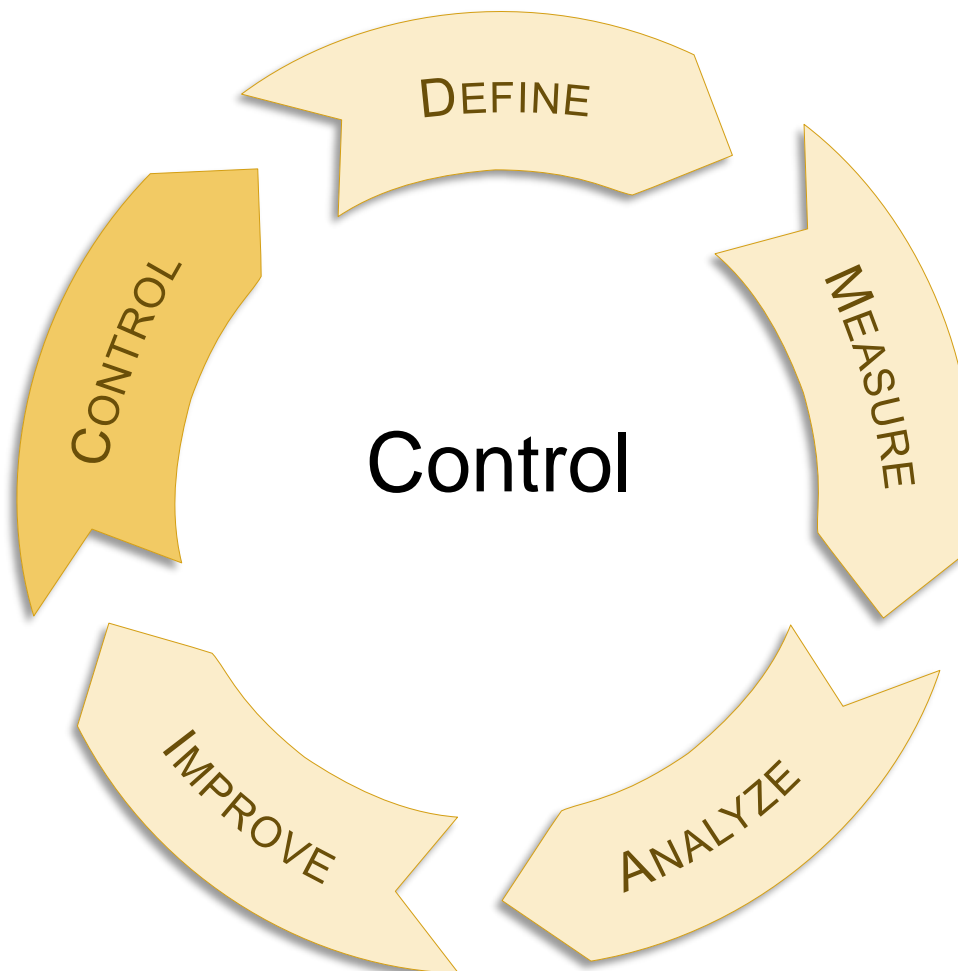
Nach dem Umsetzen der Verbesserungen (Improve Phase) hat diese sich deutlich auf 400.000 ppm verbessert. Der Prozess wurde um 50% verbessert.

## Vorher



## Nachher





# Kontrolle der Verbesserungen

## Kontrolle auf Anwendung der Lösungen beim Rüsten der Linie 8

X1	Datum									
	Rüstanleitung									
	Ja									
	Nein									
X2	Umbauteile vor Ort									
	Ja									
	Nein									
X3	Warten auf andere Abteilungen.									
	Ja									
	Nein									
	Kürzel									

Kommentar bei Abweichung:

Die Kontrollen ob die erarbeiteten Lösungen auch angewandt werden wird durch die Schichtführer geprüft.



# Kontrolle der Rüstzeiten nach Improve#1

## Kontrolle Rüstzeiten Linie 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Datum																									
Artikelnummer																									
Neue Artikelnummer																									
Uhrzeit Start Rüsten																									
Wartezellen andere Abl.																									
Uhrzeit Ende Rüsten																									
Rüstzeit in Minuten																									
Geplante Menge																									
Namenskürzel																									

hours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
240 min																									
238 min																									
236 min																									
234 min																									
232 min																									
230 min																									
228 min																									
226 min																									
224 min																									
222 min																									
220 min																									
218 min																									
216 min																									
214 min																									
212 min																									
210 min																									
208 min																									
206 min																									
204 min																									
202 min																									
200 min																									
198 min																									

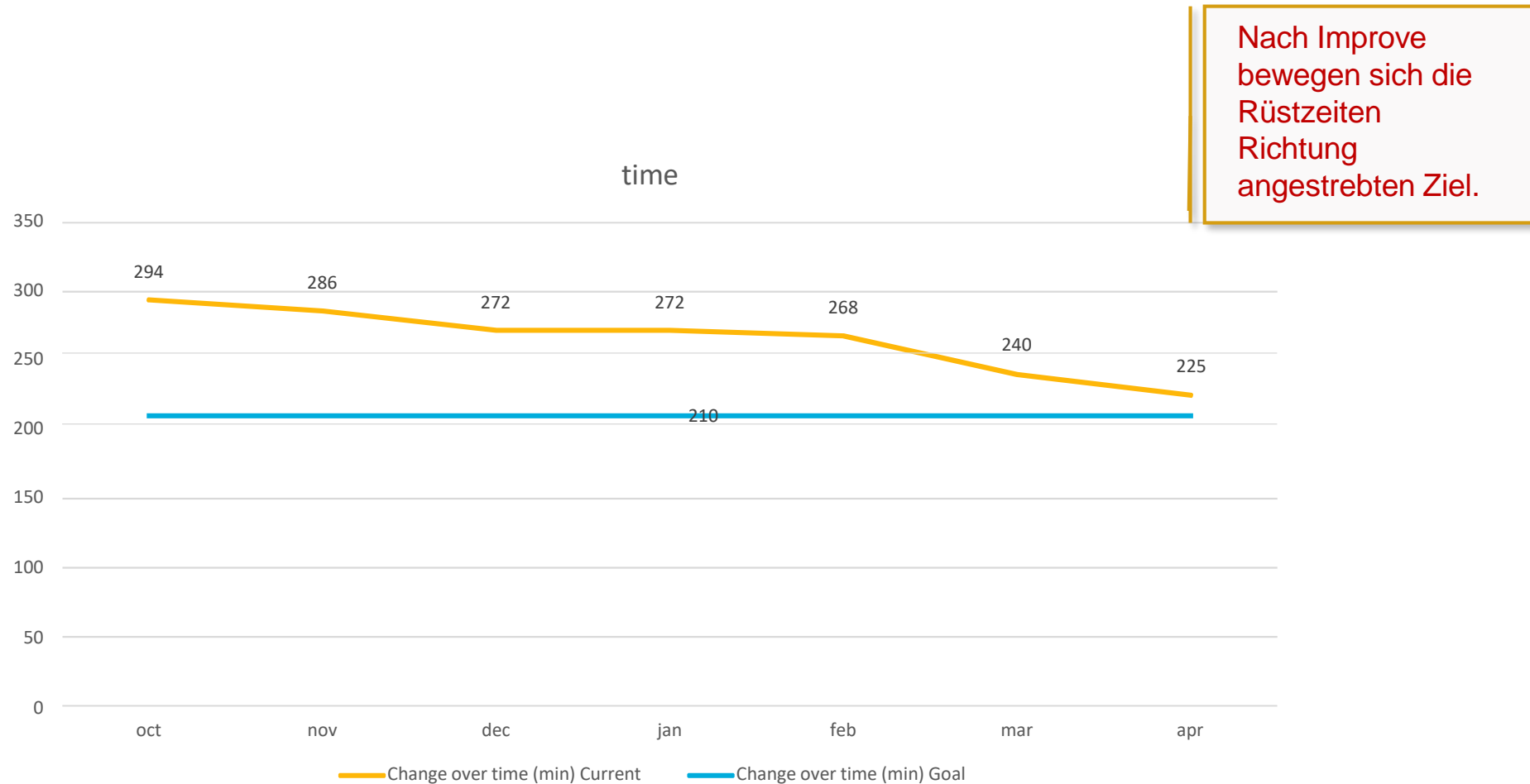
Kommentare bitte mit Nummern versehen

C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.
C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.	C/O Nr.

Bei jedem Rüsten die Zeit in Minuten in der Tabelle eintragen. Die Zeiten von Ende letztes Produkt bis Start neues Produkt und 71% OEE eintragen.  
Kommentare mit einer Nummer versehen und entsprechend eintragen.  
Zeiten Ausserhalb der Tabelle als Kommentar eintragen.

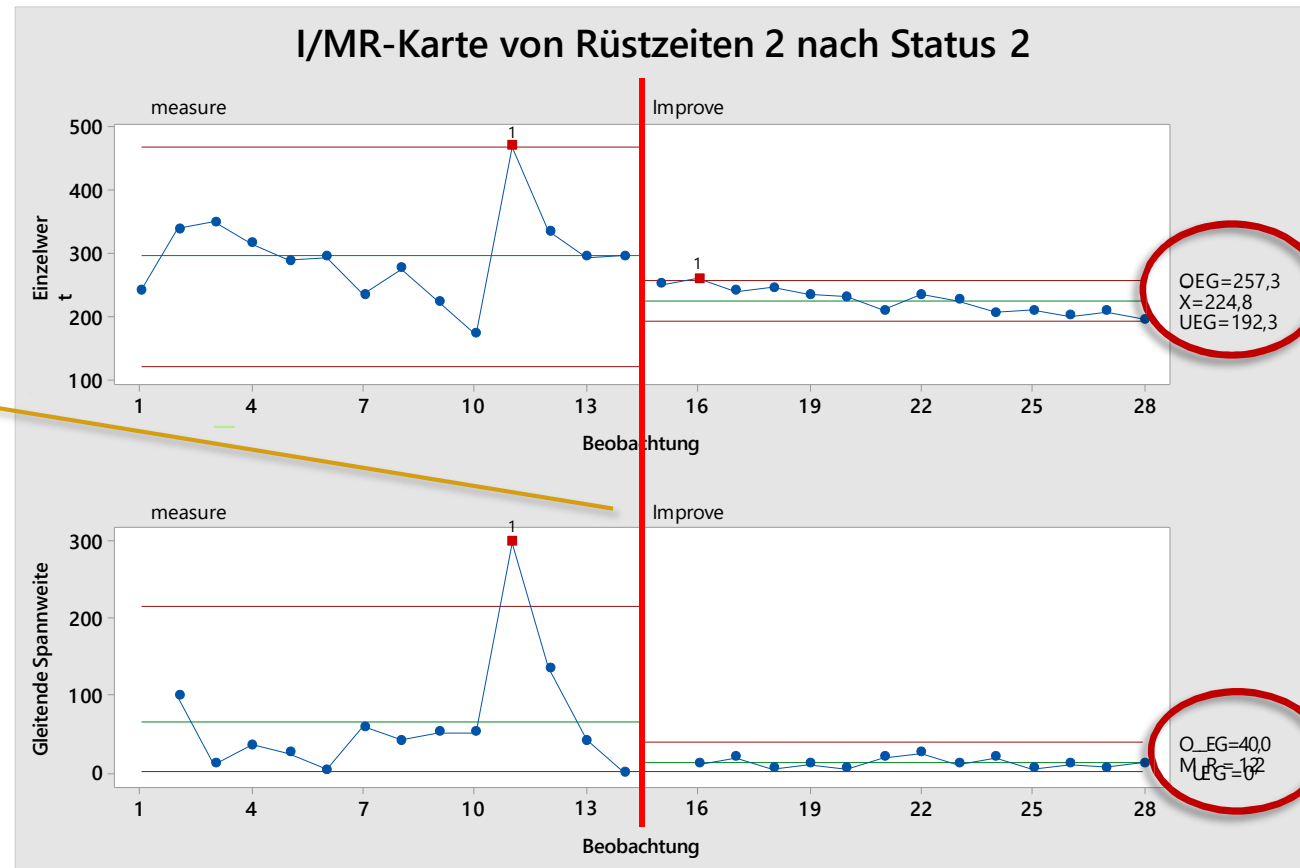
Auch wenn wir ein Datenerfassungssystem haben ist das Eintragen der Zeiten ein bewusster Vorgang der nochmals die eigene Leistung eines jeden Mitarbeiters beim Rüsten sofort und ohne Verzögerung darstellt.

# Kontrolle der Rüstzeiten nach Improve #2



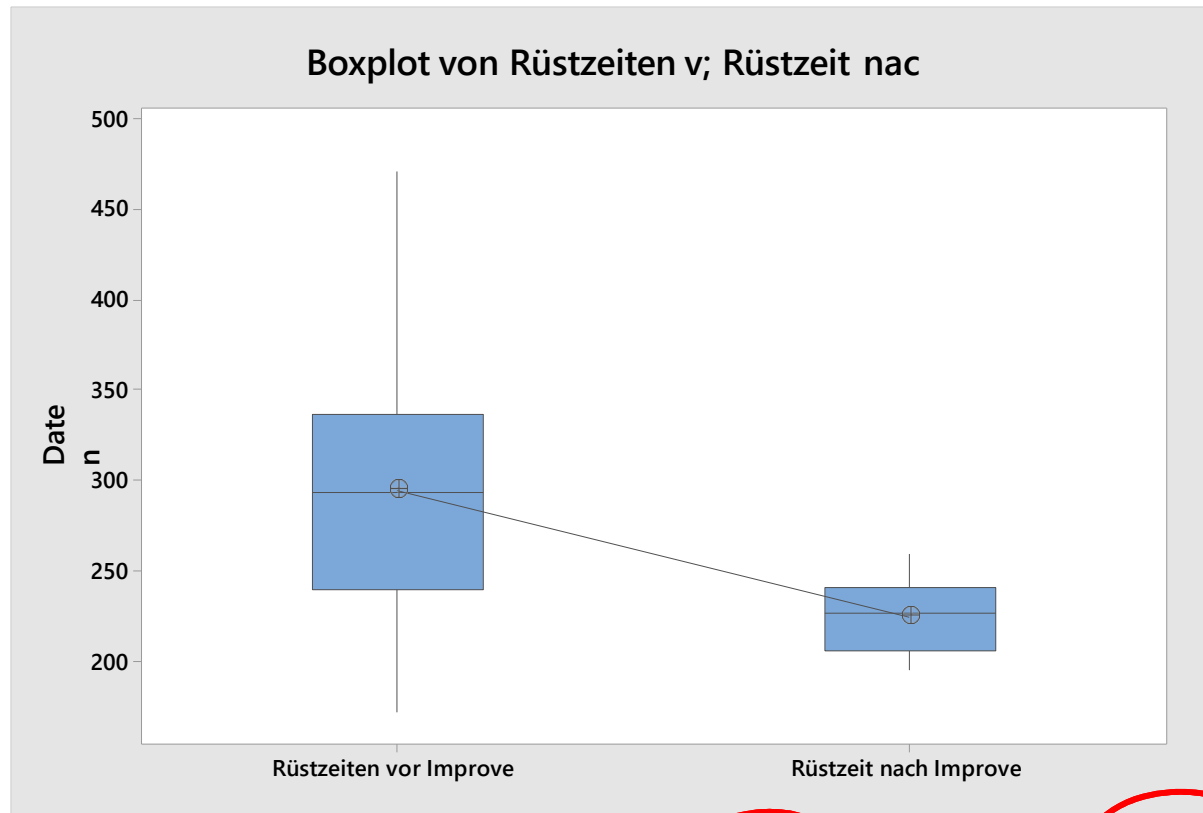
# Rüstzeiten nach Improve (Regelkarte)

Wir sehen eine deutliche Verbesserung des Mittelwertes sowie der Streuung.



Der Mittelwert hat sich um 24% verschoben.  
Die Streuung hat sich um 75% reduziert.

# Rüstzeiten nach Improve (Hypothesentest Mittelwert)



Die Gegenüberstellung der Rüstzeiten vor und nach Improve zeigt einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte.

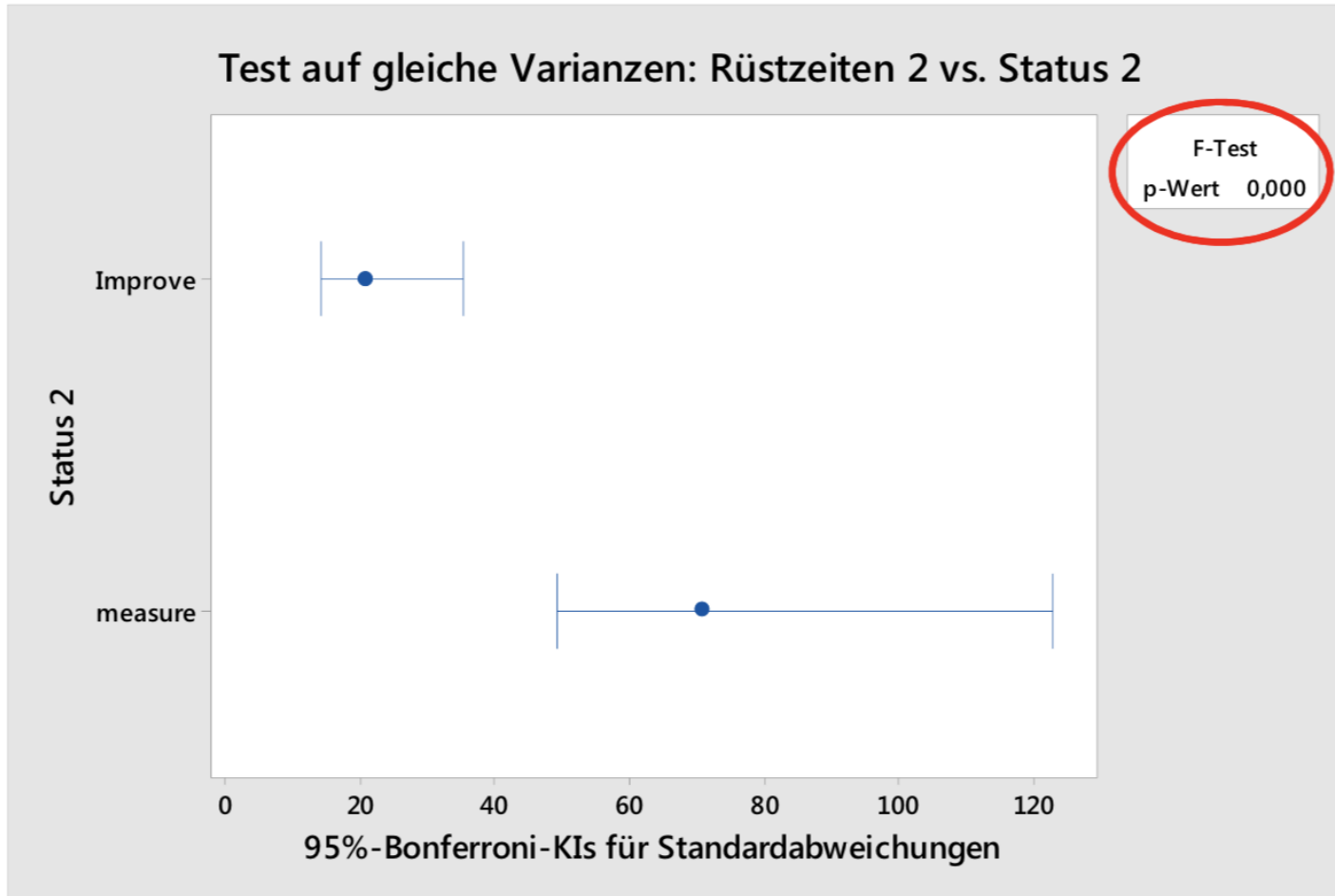
P-Wert = 0,001

Der Mittelwert nach Improve ist signifikant kleiner.

Der mittlere Rüstzeit wurde um 24% reduziert.

Quelle	DF	Kor SS	Kor MS	F-Wert	p-Wert	R-Qd	R-Qd (kor)	R-Qd (prog)
Faktor	1	34160	34160	12,62	0,001	32,68%	30,09%	21,92%

# Rüstzeiten nach Improve (Hypothesentest Streuung)



Die Gegenüberstellung der Rüstzeiten vor und nach Improve zeigt einen signifikanten Unterschied der Streuung.

P-Wert = 0,000

Die Streuung nach Improve ist signifikant kleiner.

Die Streuung wurde um 75% reduziert.

# Kosten nach Improve

## Vorher

Kosten pro Minute Umbauzeit	€/Std	€/Min	Hard	Soft	Min	Summe
Mitarbeiter 1	15,00 €	0,25 €		X	84	21,00 €
Mitarbeiter 2	15,00 €	0,25 €	X		84	21,00 €
Maschinen Std	160,00 €	2,67 €		X	84	224,00 €
Margenverlust	4.175,00 €	69,58 €	X			5.845,00 €
Lieferunfähigkeit		0,00 €	X		0	0,00 €
Gesamtkosten		72,75 € pro Minute				6.111,00 € pro Umbau
Hard Savings		69,83				5.866,00 €
Soft Savings		2,92				245,00 €

Umbauten Pro Jahr 50,00      Einspar Potential 305.550,00 € pro Jahr

## Nachher

Kosten pro Minute Umbauzeit	€/Std	€/Min	Hard	Soft	Min. über soll	Summe
Mitarbeiter 1	15,00 €	0,25 €		X	15	21,00 €
Mitarbeiter 2	15,00 €	0,25 €	X		15	21,00 €
Maschinen Std	160,00 €	2,67 €		X	15	224,00 €
Margenverlust	4.175,00 €	69,58 €	X		15	1.043,75 €
Lieferunfähigkeit		0,00 €	X		0	0,00 €
Gesamtkosten		72,75 € pro Minute				1.091,25 € pro Umbau
Hard Savings		69,83				1.047,50 €
Soft Savings		2,92				43,75 €

Umbauten Pro Jahr 50,00      Einspar Potential 54.562,50 € pro Jahr

Die Kosten für jede Minute Rüsten setzen sich aus **69,83€ Hard-** plus **2,92 € Soft Savings** zusammen und belaufen sich auf **72,75 €**

Die Mehrkosten **vor** der Improve Phase beliefen sich, bei Durchschnittlich **84min** über soll, auf **5.866 € Hard** und **245 € Soft** in Gesamt **6.111 €** pro Rüsten

Die Mehrkosten **nach** der Improve Phase belaufen sich, bei Durchschnittlich **15min** über soll, auf **1.048 € Hard** und **43,75 € Soft** in Gesamt **1.091,25 €** pro Rüsten

Die COPQ haben sich pro Rüstvorgang um durchschnittlich **5019,75 € reduziert**.

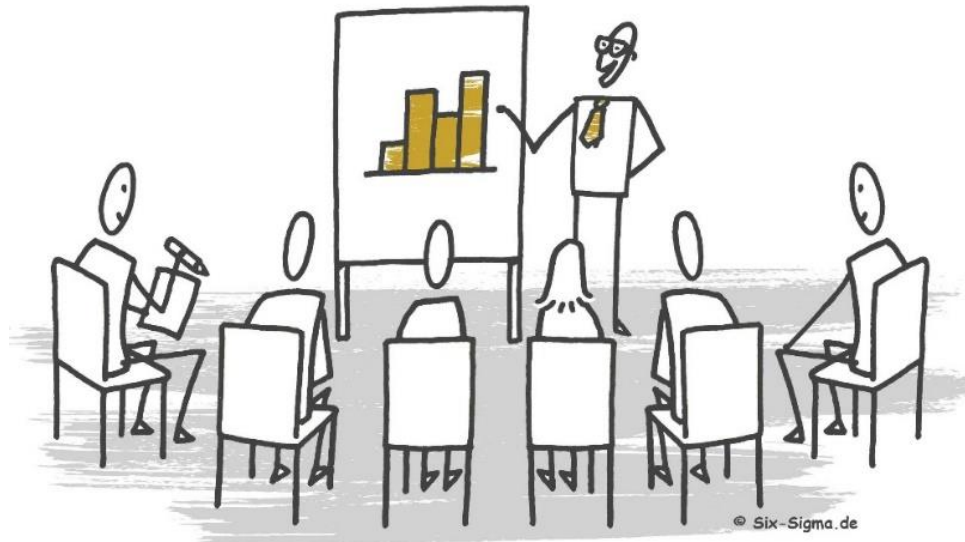
**Bei 50 Rüstungen pro Jahr belaufen sich die bisher erreichten Kostenreduzierungen auf 250.987,50 € pro Jahr**

# Stand des Projektes

- Das Projekt befindet sich noch immer in der Control Phase die noch mindestens bis September 2017 andauern wird.
- Nach Beendigung dieser wird eine abschließende Bewertung und Beurteilung der Maßnahmen stattfinden.
- Die Kontrolle geht auch nach dem Projekt weiter da die Dokumente in einer Dokumentenstruktur überführt werden/wurden.
- Die bisher erreichten Verbesserungen liegen bei **50%**.

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung



Six Sigma Dienstleistungen GmbH  
Kernerstraße 1/1  
74243 Langenbrettach

Telefon: +49 (0)7139 / 489 2856  
Telefax: +49 (0)7139 / 489 2887  
E-Mail: [info@six-sigma.de](mailto:info@six-sigma.de)  
Web: [www.six-sigma.de](http://www.six-sigma.de)