

# Kleinmann & Consultants GmbH

## Modul: Rüstzeitreduzierung

Peter Kleinmann  
Geschäftsführender Gesellschafter

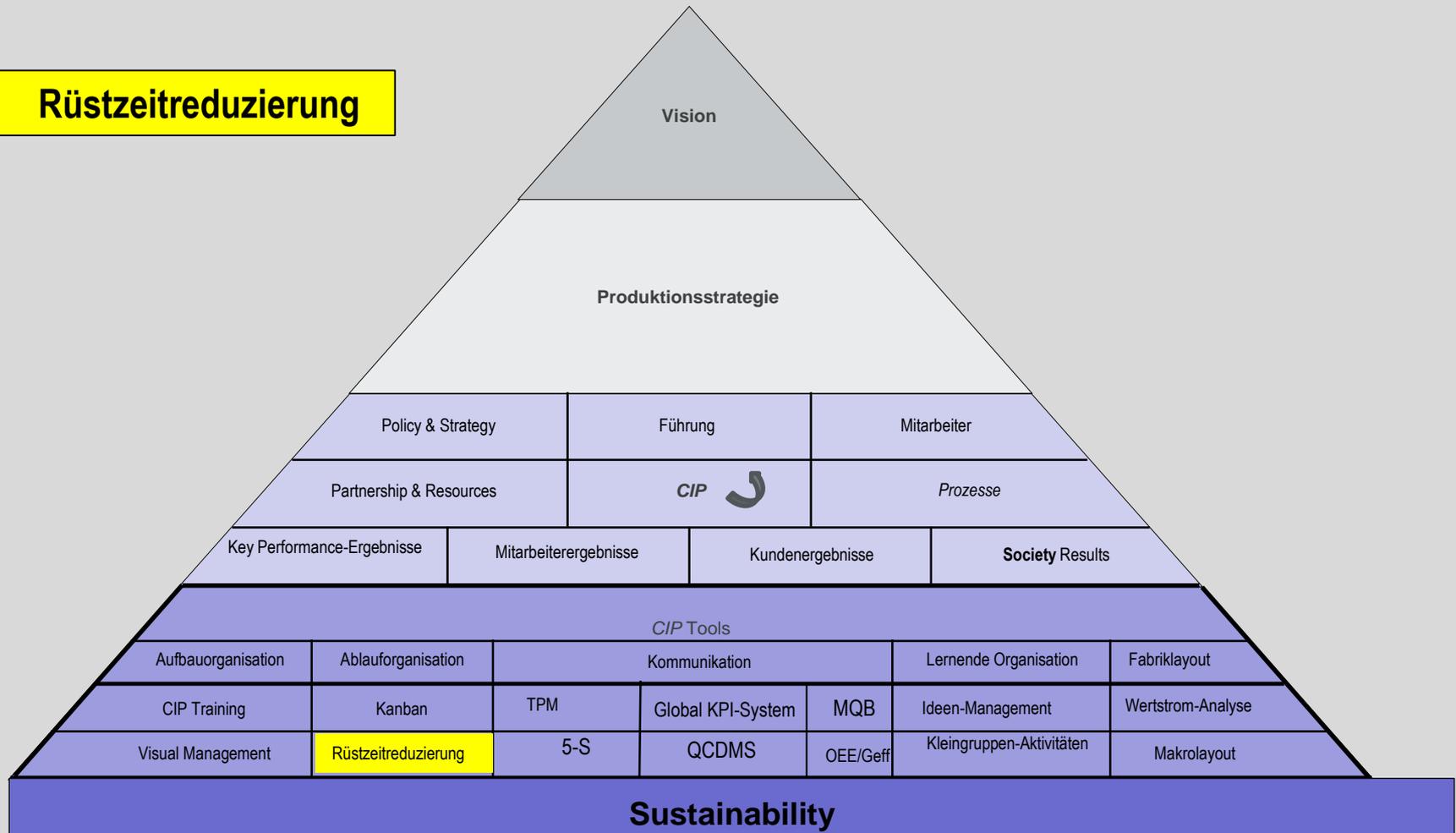


Kleinmann & Consultants GmbH  
The Quality and Lean Experts

- Manufacturing Modell
- Modul Rüstzeitreduzierung
  - Vorteile kurzer Rüstzeiten
  - Vorgehensweise
  - Vorgehensweise
  - Beispielmaßnahmen
  - Weitere Vorschläge
  - Audit
  - Ergebnisse
  
- Kontakt



## Rüstzeitreduzierung

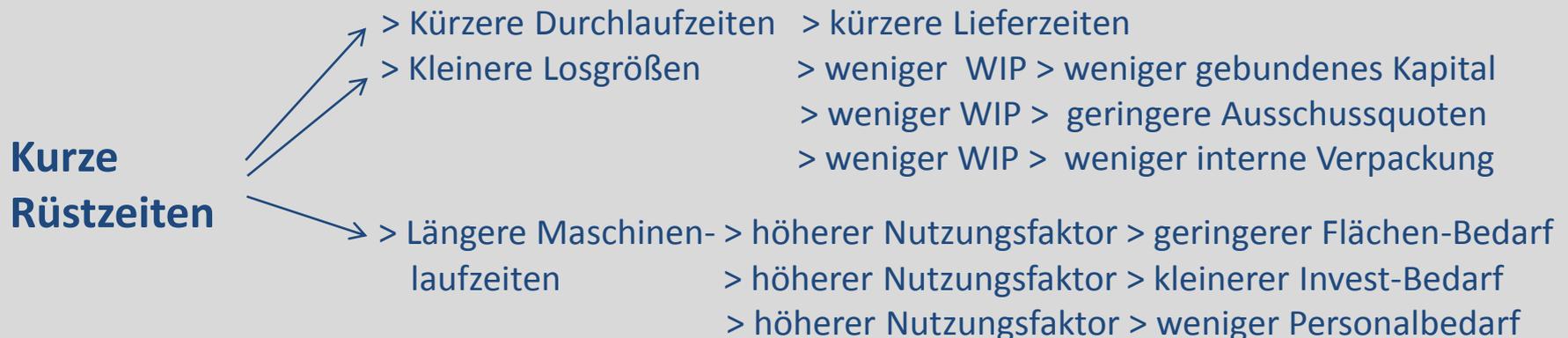


## Warum Rüstzeitreduzierung?

- Die Hauptursache für lange Lieferzeiten sind lange Durchlaufzeiten bei den internen Prozessen.
- Diese wiederum werden durch extrem große Lose verursacht, die aufgrund langer Rüstzeiten entstehen.

## Vorteile von Rüstzeitreduzierungen:

- Kurze Rüstzeiten sind eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Steigerung der Volumen- und Variantenflexibilität

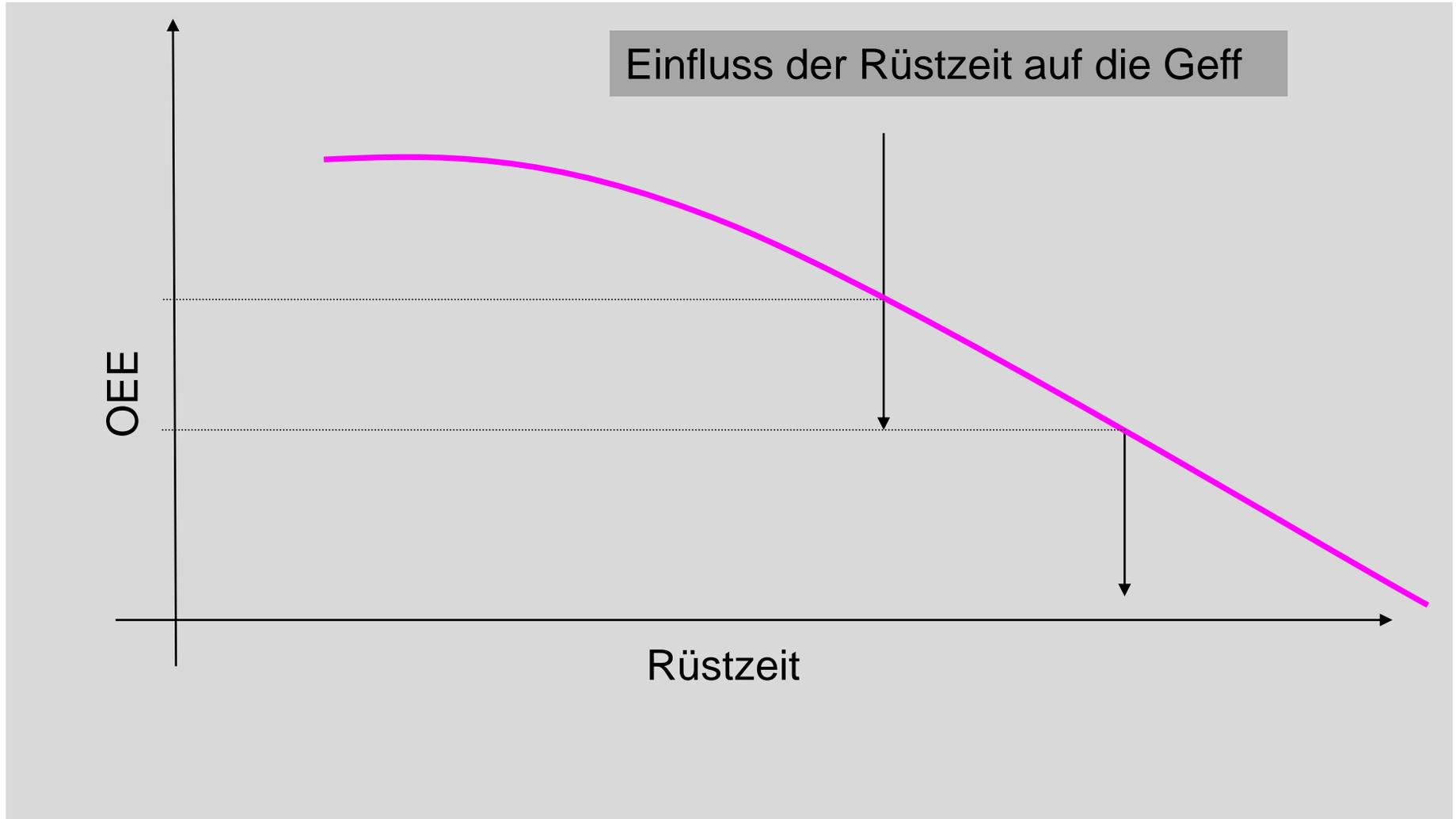


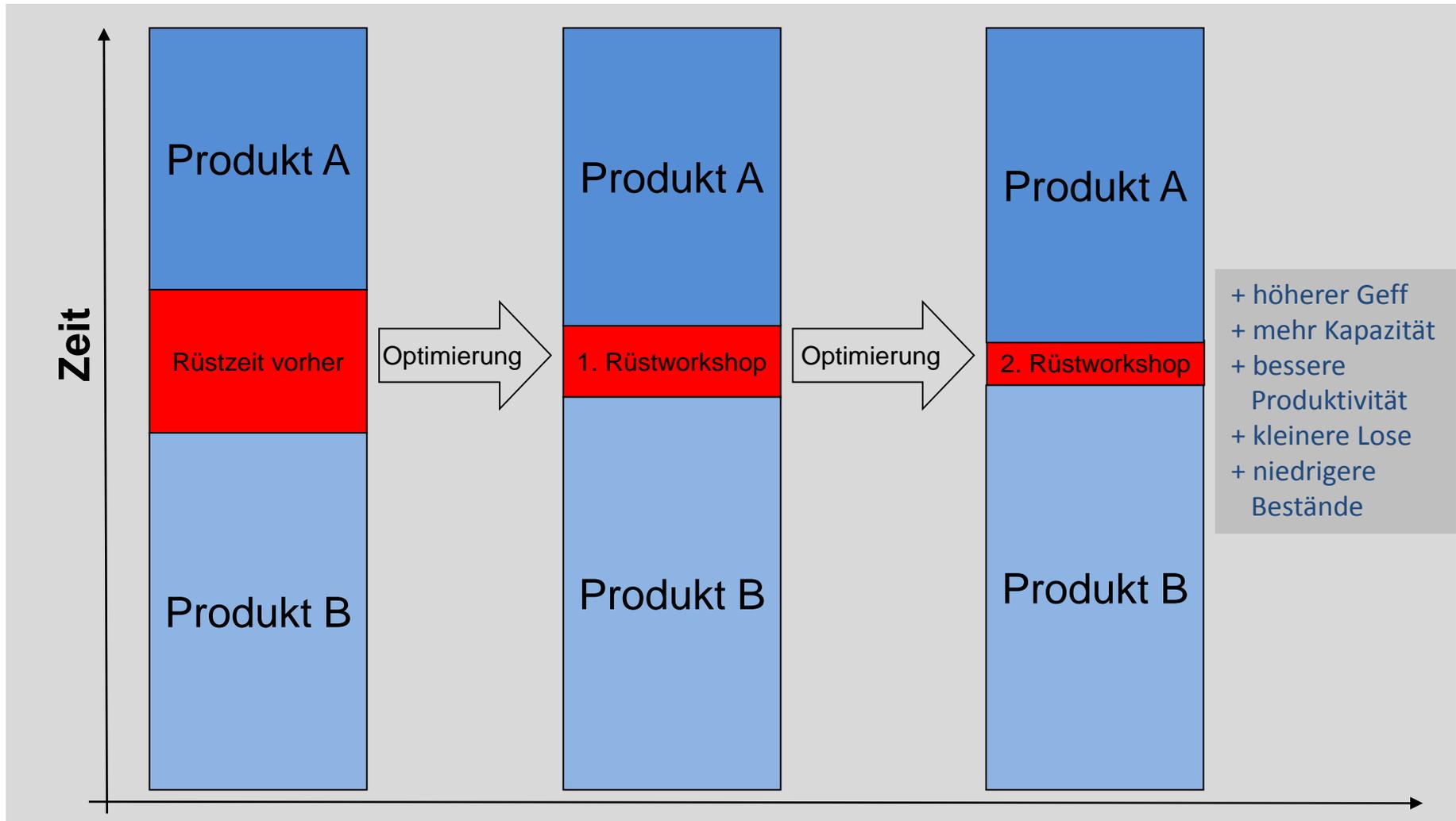
## Best in Class Manufacturing heißt ...

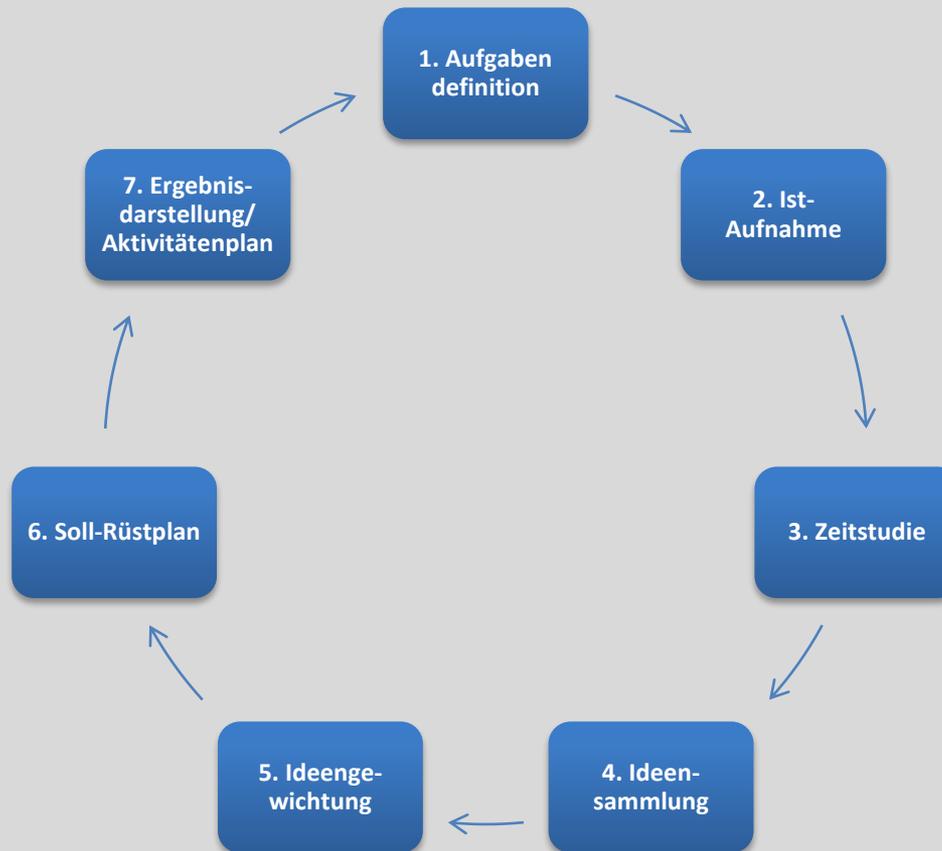
... eine konsequente regelmäßige Reduzierung der Rüstzeiten zu betreiben, um

- ➔ die Produktivität zu steigern
- ➔ die Flexibilität zu erhöhen
- ➔ die Bestände zu senken
- ➔ die Durchlaufzeiten zu verkürzen









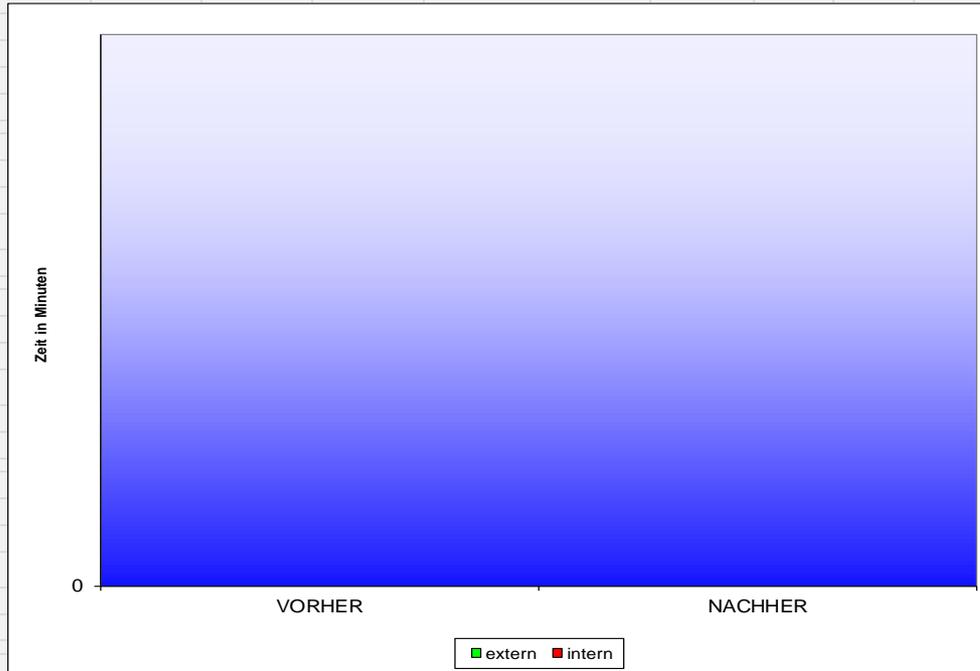


## 2. Ist-Aufnahme

Kleinmann & Consultants The Quality and Lean Experts		2. IST-Aufnahme				Team: Quattro-Taki	
						Blatt: 1 von: 1	Datum:
		Name Bearbeiter: Herre					
≧	Tätigkeit / Beschreibung der Rüstschritte (AP = Arbeitsplatz)	zurück gelegter Weg in m	interne Rüstzeit		externe Rüstzeit		Hilfsmittel, Werkzeuge, Wege, Verschwendungen
			Einzel	Kumuliert	Einzel	Kumuliert	
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							
26							
BLATTSUMMEN:		in Minuten : Sekunden		00:00		00:00	00:00

## 3. Ist-Aufnahme/Zeitstudie

Kleinmann & Consultants The Quality and Lean Experts	<h3>3.) Zeitstudien</h3>	Team: _____ Blatt: 1 von: 1    Datum: _____ Name Bearbeiter: _____	
<b>Ergebnis (Minuten : Sekunden)</b>			
	extern	intern	Summe
VORHER			00:00
NACHHER			00:00
<b>Ergebnis (Minuten . Dezimalsekunden)</b>			
	extern	intern	Summe
VORHER			0,00
NACHHER			0,00
<b>Verkürzung der Rüstzeit:</b>			
	Summe	Differenz	
VORHER		0,00	
NACHHER		#DIV/0!	
<b>Verkürzung der Maschinenstillstandszeit (interne Rüstzeit):</b>			
	intern	Differenz	
VORHER		0,00	
NACHHER		#DIV/0!	
<b>Verkürzung der Maschinenstillstandszeit (ohne Maschinenlaufzeit):</b>			
	intern	Differenz	
VORHER		0,00	
NACHHER		#DIV/0!	



- 1    12    23
- 2    13    24
- 3    14    25
- 4    15    26
- 5    16    27
- 6    17    28
- 7    18    29
- 8    19    30
- 9    20    31
- 10    21
- 11    22

## 4. Ideensammlung

		<h3>4.) Ideensammlung</h3> <p>(Verschwendung eliminieren)</p>					Team:		
							Blatt: 1 von: 1		Datum:
							Name Bearbeiter:		
Zi.	Idee / Maßnahme	Umwandlung intern in extern	Zeiteinsparung			Umsetzungsaufwand			
			hoch	mittel	gering	hoch	mittel	gering	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
		<b>SUMME:</b>							
				<b>00:00</b>					

## 5. Ideengewichtung

<p>Kleinmann &amp; Consultants The Quality and Lean Experts</p>	<h1>5.) Ideengewichtung</h1>	<p>Team:</p>				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">Blatt: 1 von: 1</td> <td style="width: 40%; padding: 2px;">Datum:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Name Bearbeiter:</td> </tr> </table>	Blatt: 1 von: 1	Datum:	Name Bearbeiter:	
Blatt: 1 von: 1	Datum:					
Name Bearbeiter:						

Einteilung der Ideen / Maßnahmen

**UMSETZUNGS-AUFWAND**

hoch

gering



hoch

gering

**ZEITEINSPARUNG**

**Vorgehensweise Portfolio:**

Ideen darstellen entsprechend dem Verhältnis von Umsetzungsaufwand zu Zeiteinsparung (Nr. der Idee eintragen, z.B. 1)



- umgesetzt
- noch nicht umgesetzt
- gestoppt

## 6. Soll-Rüstplan

Kleinmann & Consultants The Quality and Lean Experts		6. Soll-Rüstplan (mit Zeitaufnahme)					Team: <b>Quattro-Taki</b>	
							Blatt: 1 von: 1	Datum:
		zurück gelegter Weg in m		interne Rüstzeit		externe Rüstzeit		Hilfsmittel, Werkzeuge, Wege, Verschwendungen
№	Tätigkeit / Beschreibung der Rüstschritte (AP = Arbeitsplatz)	Einzel	Kumuliert	Einzel	Kumuliert	Einzel	Kumuliert	
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								
26								
<b>BLATTSUMMEN:</b>		in Minuten : Sekunden						
						00:00	00:00	00:00

## 7. Ergebnisdarstellung und Aktivitätenplan

		<h3>7.) Aktivitätenplan (mit Sofortmaßnahmen)</h3>										Team:	
												Blatt: 1 von: 1	Datum:
												Name Bearbeiter:	
Z	Maßnahme / Sofortmaßnahme	Zeitlinie (KW) / Status								gepl. End-Termin	Verantwortlich	Bemerkung / Investition (I)	
		47	48	49	50	51	52	1	2				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
<b>Status-Anzeige:</b>		 erledigt		 in Arbeit		 gestoppt / nicht im Terminplan							

## Das Team:

- 4-5 Mitarbeiter
- Werker, Einrichter, Fertigungsingenieur, Helfer (Dokumentation, Kamera)

## Der Ort:

- Direkt an der umzurüstenden Fertigungsmaschine, Einrichtung, oder Montageband
- Im Besprechungsraum möglichst nah an der Maschine, um ggf. schnell vor Ort zu sein

## Die Hilfsmittel:

- Zunächst ist es ganz wichtig nur mit den gegebenen und gewohnten Hilfsmittel und Werkzeugen die Ist- Aufnahme zu machen
- Entsprechende Formulare wie das K&C Rüstzeit-Reduzierungs –Set
- Stopp-Uhren zum Anhalten und Weiterlaufenlassen (Unbedingt vorher mit der jeweiligen Arbeitnehmerversammlung abzustimmen)
- Kamera zur Dokumentation und späteren Analyse der einzelnen Schritte im Besprechungsraum (Unbedingt vorher mit der jeweiligen Arbeitnehmerversammlung abzustimmen)

## Der Zeitaufwand

- |   |                      |
|---|----------------------|
| - Einführung in das Thema                       | 1 Stunde             |
| - Theoretische Grundlagen                       | 1 Stunde             |
| - Bereitstellung der Hilfsmittel / Organisation | 1 Stunde             |
| - Ist- Aufnahme ( Betriebsmittelabhängig)       | 2-5 Stunden          |
| - Ideensammlung / Ideengewichtung               | 4-6 Stunden          |
| - Aktivitäten-Plan                              | 2-3 Stunden          |
| - Sofort-Maßnahmen entsprechend den Aktivitäten | entsprechend Aufwand |
| - Sollrüstplan / erneute Ist-Aufnahme           | 2-5 Stunden          |
| - Zeitstudie anfertigen                         | 1 Stunde             |
| - Mittelfristige Maßnahmen umsetzen             | entsprechend Aufwand |
| <br>  |                      |
| - Audit nach 2-3 Monaten mit IST-Aufnahme       | 8 Stunden            |

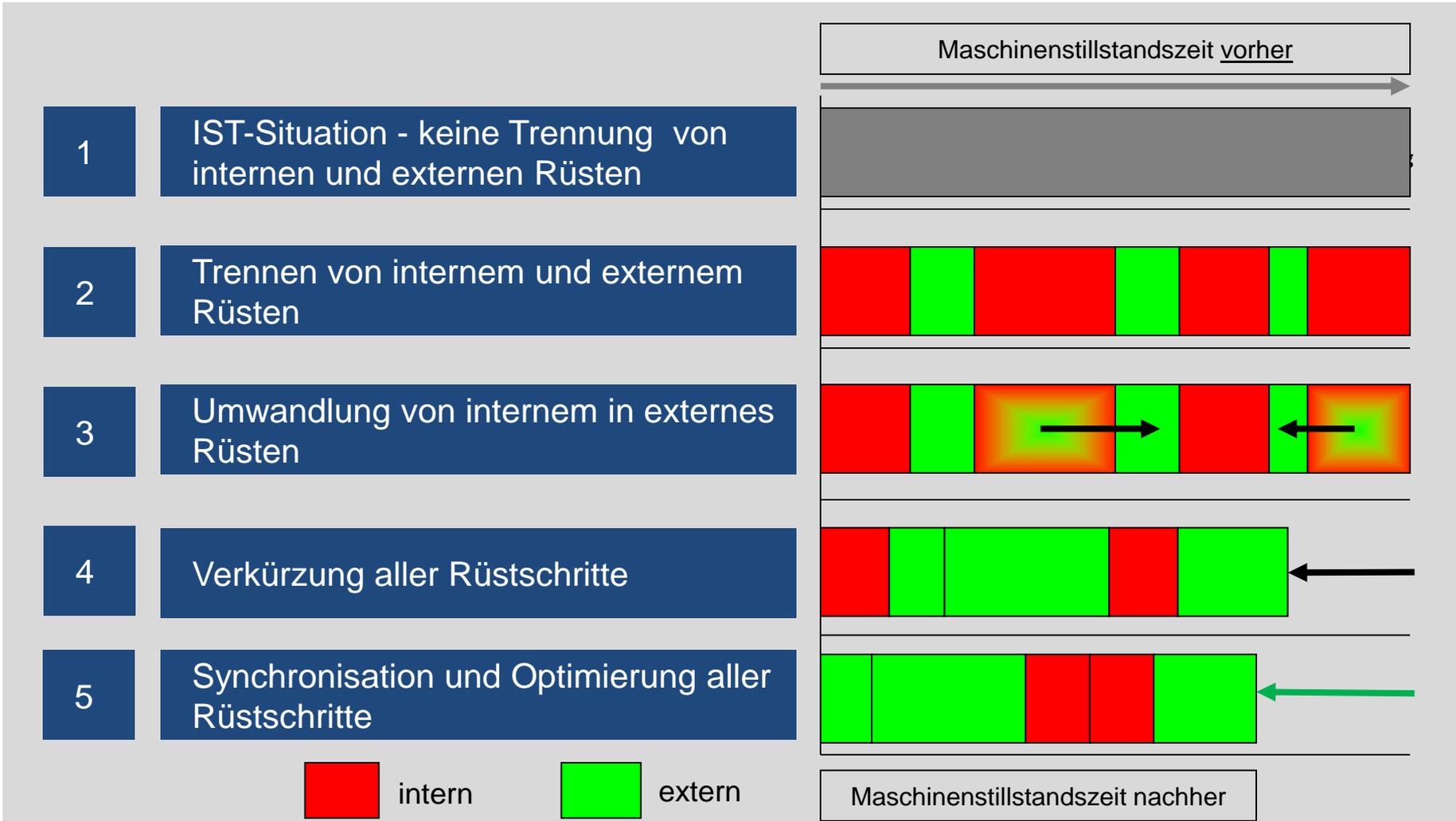
Durchführung:

ca. 2 - 3 Tage je nach  
Betriebsmittel und  
IST- Rüstaufwand

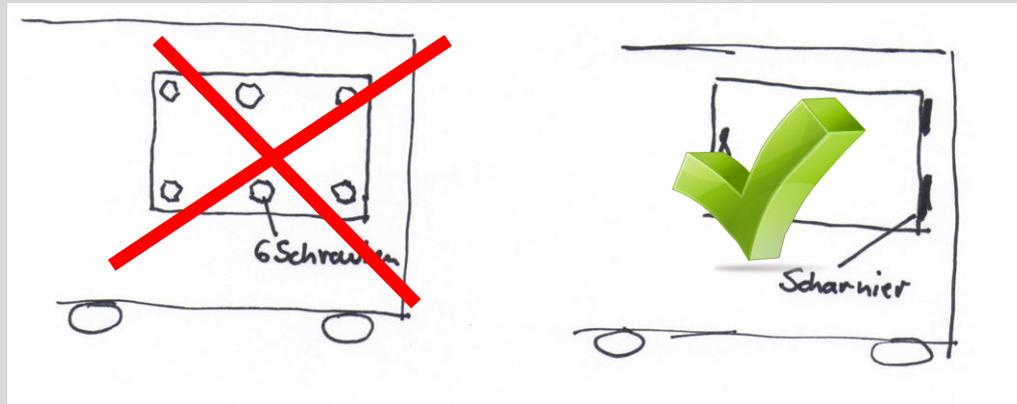
Audit nach 2-3 Monaten

1 Tag

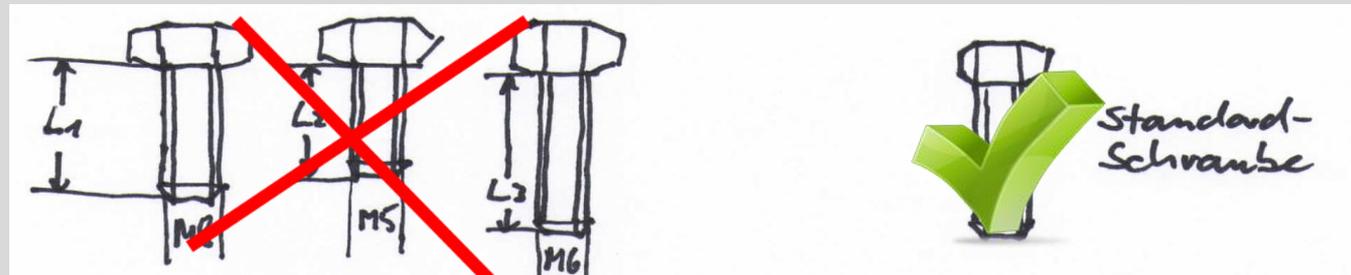




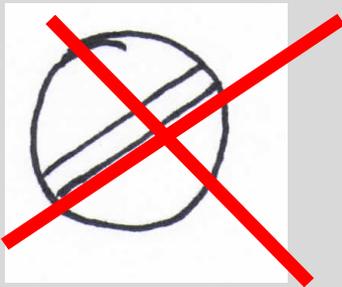
## Scharniere statt Schrauben



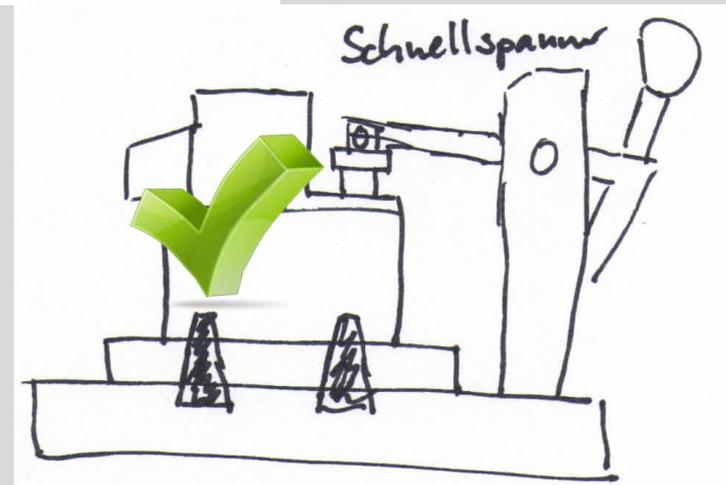
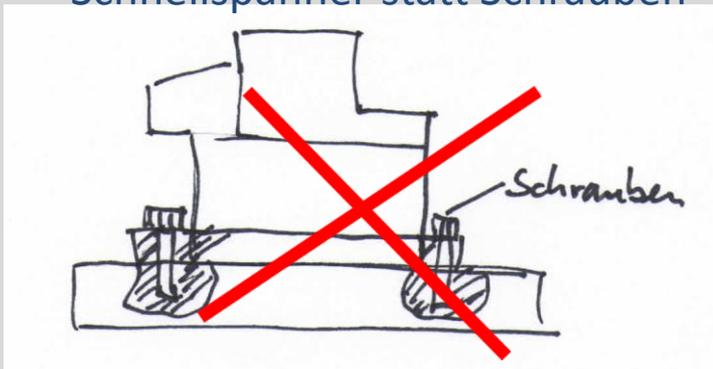
## Schrauben soweit möglich standardisieren



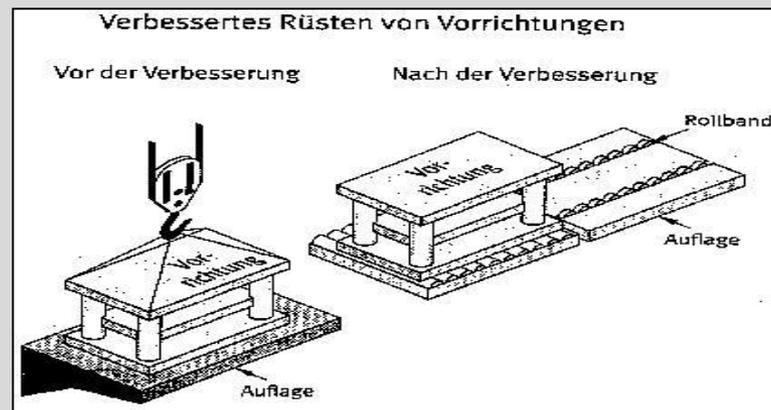
## Kreuzschlitz statt Schlitz



## Schnellspanner statt Schrauben



- Wege reduzieren
- Ergonomie verbessern
- Hilfsmittel wie im OP-Saal an die Maschine anordnen
- Visualisieren, z.B. auf Tablet oder Lochbrett / Shadow-Board



## Vorschläge zur Rüstzeitreduzierung

- Verlagerung von Intime zu Outtime
- Umrüstteile farblich kennzeichnen
- Flügelmuttern/Schrauben statt Sechskantmuttern/Schrauben, dort wo es möglich ist
- Bajonettverschlüsse wo es möglich ist
- Passbolzen- oder Keile zum Vorjustieren
- Vorheizen-oder kühlen
- Voreinstellpläne für die wichtigsten Parameter
- Werkzeuge voreinstellen
- Ringschlüssel statt Gabelschlüssel
- Ratsche statt Schlüssel
- Vorrichtungen und Werkzeuge näher an Maschine bringen (Wege verkürzen)
- Schnellspannfutter

	<h2 style="margin: 0;">AUDIT</h2> <p style="margin: 0;">2 bis 3 Monate nach Workshop-Durchführung</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: small;">Workshop-Code:</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Audit-Datum:</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Name Bearbeiter:</td><td></td></tr> </table>	Workshop-Code:		Audit-Datum:		Name Bearbeiter:	
Workshop-Code:								
Audit-Datum:								
Name Bearbeiter:								
<b>Ergebnis</b>								
<table border="1" style="width: 80%; margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: x-small;">Maximal mögliche Punkte</td><td style="text-align: right;">110</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">Aktuelle Punkte</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td style="font-size: x-small;">ERFÜLLUNG</td><td style="text-align: right;">0%</td></tr> </table>			Maximal mögliche Punkte	110	Aktuelle Punkte	0	ERFÜLLUNG	0%
Maximal mögliche Punkte	110							
Aktuelle Punkte	0							
ERFÜLLUNG	0%							
<table border="1" style="width: 80%; margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: yellow;"><td style="font-size: x-small;">Audit bestanden:</td><td style="text-align: center;">NEIN</td></tr> </table>			Audit bestanden:	NEIN				
Audit bestanden:	NEIN							
<b>Bewertung</b>								
Nr.	Bewertung der Fragen	Punkte	Prozent					
1	Erfüllt und wirksam eingeführt	10	100%					
2	Erfüllt (weiteres Verbesserungspotenzial vorhanden)	8	85 bis < 100%					
3	Signifikante Abweichung*	6	> 30 bis < 85%					
4	Schwerwiegende Abweichung*	4	> 10 bis 30%					
5	Nicht erfüllt	0	0 bis 10%					
*) je nach Ausprägungsgrad								
Zur Erfüllung müssen mindestens 85% erreicht werden UND keine Frage darf mit weniger als 4 Punkten bewertet sein.								
<b>Kommentare</b>								
<b>Verteiler</b>								
Ort:								
Datum:								
	Auditor:	Co-Auditor:	Auditierter Verantwortlicher					
	Name	Name	Name					
	Abteilung	Abteilung	Abteilung					
	Gez.	Gez.	Gez.					

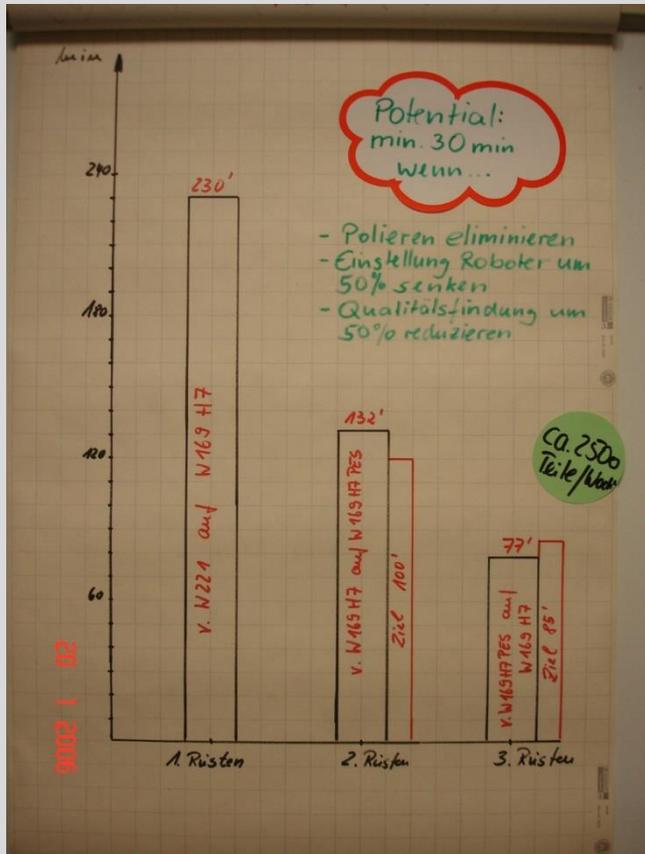
		<h2>Rüstzeit-Reduzierungs- AUDIT</h2> <p>2 bis 3 Monate nach Workshop-Durchführung</p>			Workshop-Code: Workshop-Datum: Name Bearbeiter:
<b>1.0 SOLL-Rüstplan</b>					
<b>Nr.</b>	<b>Frage</b>			<b>Punkte</b>	<b>Bemerkung</b>
1.1	Werden die Rüstschritte an der Maschine eingehalten wie im SOLL-Rüstplan definiert?				
1.2	Wurden alle Maschinenbediener entsprechend informiert und geschult (Schulungsnachweis)?				
1.3	Werden die IST-Rüstzeiten vorschriftsmäßig dokumentiert (Formblatt: Handaufschrieb Umrüstzeiten)?				
1.4	Zeigen die IST-Verläufe der Rüstzeiten im Durchschnitt die berechnete SOLL-Einsparung (Rüstzeitreduzierung, Maschinenstillstandszeit-Reduzierung)?				
Falls in einer Frage weniger als 10 Punkte erreicht werden, sind korrektive Maßnahmen erforderlich (in 2.0).					
<b>2.0 Korrektive Maßnahmen zum SOLL-Rüstplan</b>					
<b>Nr.</b>	<b>Plan-Nr.</b>	<b>Abweichung</b>	<b>Maßnahme</b>	<b>Verantwortlich (Name)</b>	<b>Termin (Tag)</b>
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
2.10					
<b>3.0 Aktivitätenplan</b>					
<b>Nr.</b>	<b>Frage</b>			<b>Punkte</b>	<b>Bemerkung</b>
3.1	Wurden alle Sofortmaßnahmen ausgeführt?				
3.2	Wurden alle weiteren Maßnahmen ausgeführt (lt. Zeitplan, Endtermine, Verantwortliche)?				
3.3	Unterliegt der Aktivitätenplan einer regelmäßigen Aktualisierung?				
3.4	Sind im Aktivitätenplan festgelegte Arbeitsanweisungen erstellt und werden diese eingehalten?				
Falls in einer Frage weniger als 10 Punkte erreicht werden, sind korrektive Maßnahmen erforderlich (in 4.0).					
<b>4.0 Korrektive Maßnahmen zum Aktivitätenplan</b>					
<b>Nr.</b>	<b>Plan-Nr.</b>	<b>Abweichung</b>	<b>Maßnahme</b>	<b>Verantwortlich (Name)</b>	<b>Termin (Tag)</b>
4.1					
4.2					
4.3					
4.4					
4.5					
4.6					
4.7					
4.8					
4.9					
4.10					
<b>5.0 Allgemeines</b>					
<b>Nr.</b>	<b>Frage</b>			<b>Punkte</b>	<b>Bemerkung</b>
5.1	Kann ein Maschinenbediener die Begriffe interne und externe Rüstzeit erklären?				
5.2	Wurden die Formblätter komplett ausgefüllt?				
5.3	Werden die Formblätter im Bereich archiviert?				
5.4	Wurden die Erkenntnisse auf ähnliche Betriebsmittel übertragen?				
Falls in einer Frage weniger als 10 Punkte erreicht werden, sind korrektive Maßnahmen erforderlich (in 4.0).					

## Ergebnis-Prognose aus Erfahrungen in anderen Unternehmen und Branchen

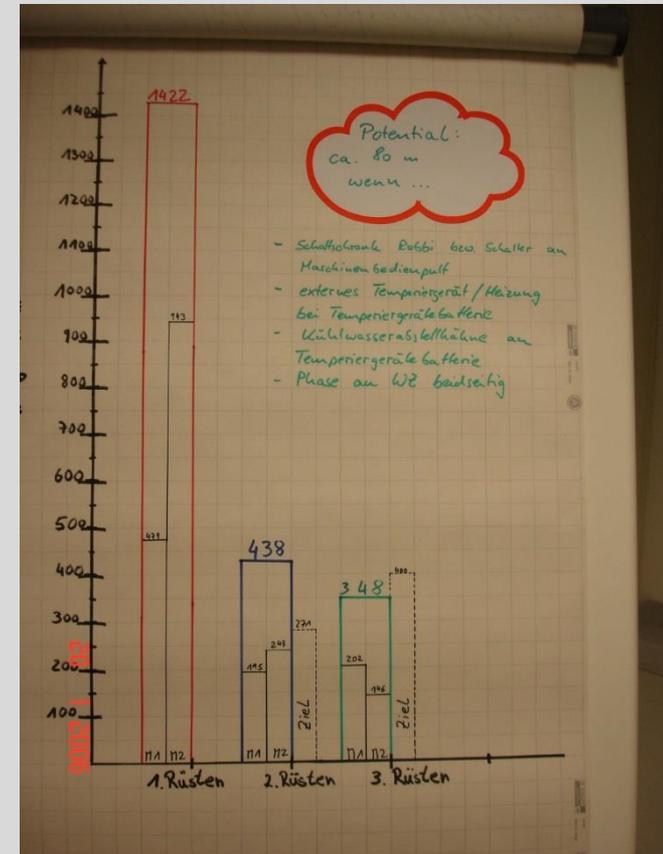
- An Maschinen, welche noch nie Rüstzeit optimiert wurden, lässt sich im ersten Workshop eine Reduzierung der Gesamtrüstzeit zwischen 20 – 30 %, sowie der Stillstands Zeit (Intime) zwischen 10 – 25 % erzielen
- Positives Beispiel aus Maschinenbaubetrieb

lfd. Nr.	Start-Datum (Dauer: 3 Tage)	Maschine (Hersteller, Typ)	Prozess *	Analyse-Nr.	Projektleiter	Reduzierungsziel	Rüstzeit-Reduzierung	Stillstandszeit-Reduzierung	Stillstandszeit-Reduz. ohne Lautzeit	Audit-Datum	Auditiert	Audit-Ergebnis	Auditor	Nachaudit-Datum	Nachaudit-Ergebnis
1		Name entfernt	Erodieren	1	Mustermann	50%			66%		ja	67%	Mustermann	030710	92%
2		Name entfernt	Drehen	1	Mustermann	50%	31%	34%	38%		ja	85%	Mustermann		
3		Name entfernt	Fräsen	1	Mustermann	50%	23%		90%		ja	91%	Mustermann		
4		Name entfernt	Schleifen	1	Mustermann	50%	40%	39%	48%		ja	77%	Mustermann	030716	95%
5		Name entfernt	Löten	1	Mustermann	50%	35%		55%		ja	84%	Mustermann	030724	92%
6		Name entfernt	Drehen	1	Mustermann	50%	50%	54%	rechts!		nein		Mustermann		
7		Name entfernt	Schleifen	1	Mustermann	50%	54%	89%	rechts!		nein		Mustermann		
8		Name entfernt	Erodieren	1	Mustermann	50%	57%	82%			ja	53%	Mustermann	030710	88%
9		Name entfernt	Schleifen	1	Mustermann	50%	43%	66%			ja	92%	Mustermann		
10		Name entfernt	Schleifen	1	Mustermann	50%	37%	51%			ja	85%	Mustermann		
11		Name entfernt	Montieren	1	Mustermann	30%	40%				ja	96%	Mustermann		
12		Name entfernt	Löten	1	Mustermann	30%	25%				ja	91%	Mustermann		
13		Name entfernt	Fräsen	1	Mustermann	50%	36%	64%			ja	95%	Mustermann		
14		Name entfernt	Schleifen	1	Mustermann	50%	13%	39%			ja	91%	Mustermann		
15		Name entfernt	Sandstrahlen	1	Mustermann	50%	52%	80%			nein				
16		Name entfernt	Löten	1	Mustermann	50%	56%	81%			nein				
17		Name entfernt	Schleifen	1	Mustermann	50%	73%	75%			nein				
18		Name entfernt	Erodieren	1	Mustermann	30%	0%	13%			nein				
19		Name entfernt	Sandstrahlen	1	Mustermann	50%	15%	55%			nein				
20		Name entfernt	Erodieren	1	Mustermann	50%	66%	71%			nein				
21		Name entfernt	Drehen	1	Mustermann	50%	26%	49%			nein				
22		Name entfernt	Laser	1	Mustermann	50%					nein				

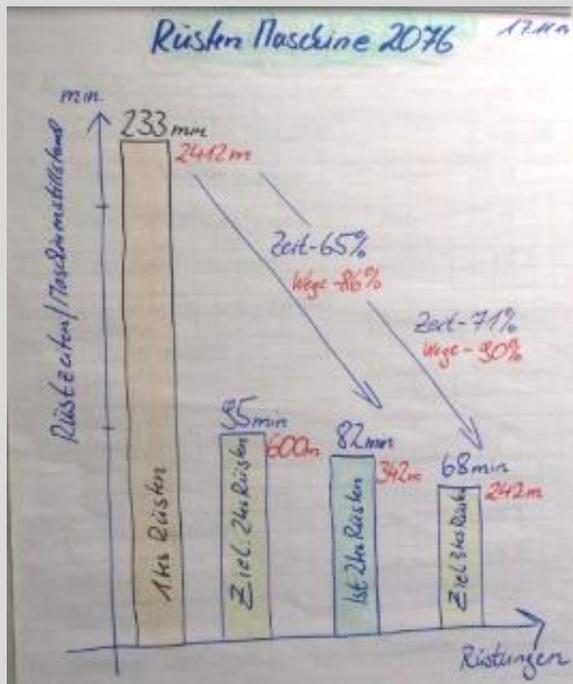
## Reduzierung der Stillstandszeiten



## Reduzierung der Wege



## Ergebnis Rüstzeitanalyse und Umsetzung der ersten Maßnahmen



Beispiel Rüstzeitreduzierung  
**233 min auf 82 min → -71%**



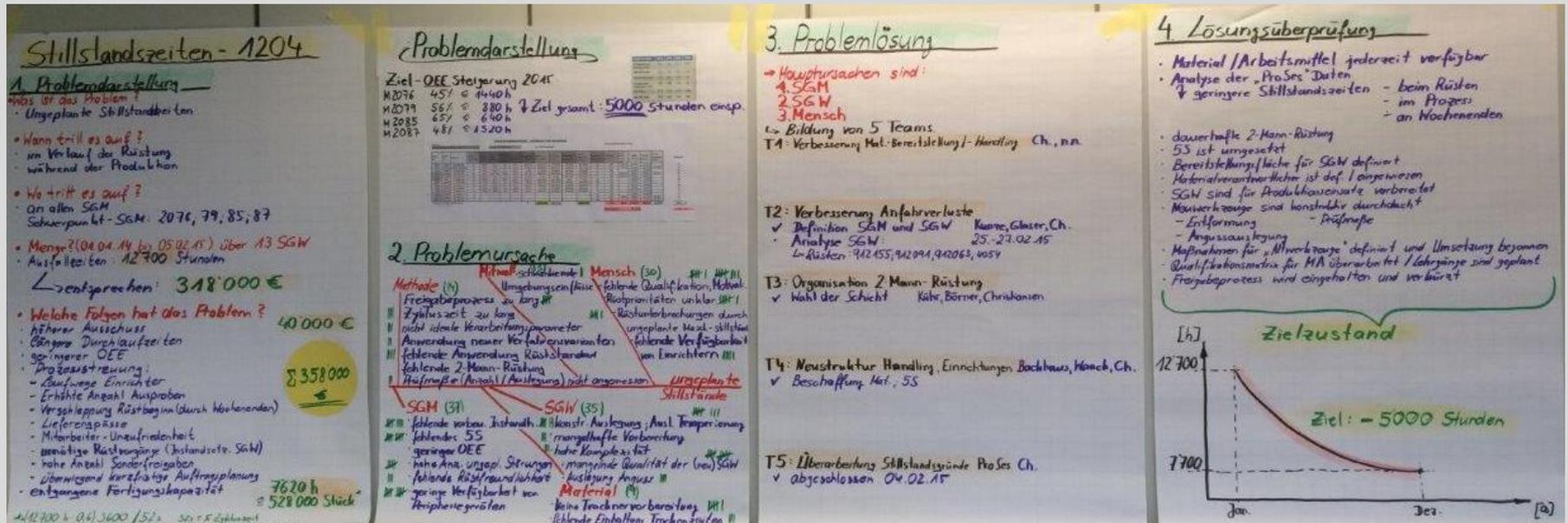
Kern-Team Rüsten



Haupt-Anfahrverluste:

- 27% Einrichter
- 28% Maschine
- 27% Werkzeug
- 9% Freigabe
- 8% Material

## Reduzierung der Haupt-Verlusttreiber beim Rüsten



Beispiel :Analyse der Hauptwerkzeuge an vier Pilot-Anlagen  
 Gesamt-Potential: 358.000 €/a  
 Ausfallzeiten beim Rüsten durch SGW(Spritzguss-Werkzeug) -Probleme 7620 Stunden

Kleinmann & Consultants GmbH  
Geschäftsführender Gesellschafter  
Dipl. Ing. (FH) Peter Kleinmann

Goethestraße 19  
97523 Schwanfeld

Telefon: +49 (0) 9384 903430

Fax: +49 (0) 9384 903413

Mobil: +49 (0) 171 3715266

E-Mail: [peter.kleinmann@kleinmann-consultants.de](mailto:peter.kleinmann@kleinmann-consultants.de)

Web: [www.kleinmann-consultants.de](http://www.kleinmann-consultants.de)

