

# Kleinmann & Consultants GmbH

## Modul: Set-up time reduction

Peter Kleinmann  
Managing Partner

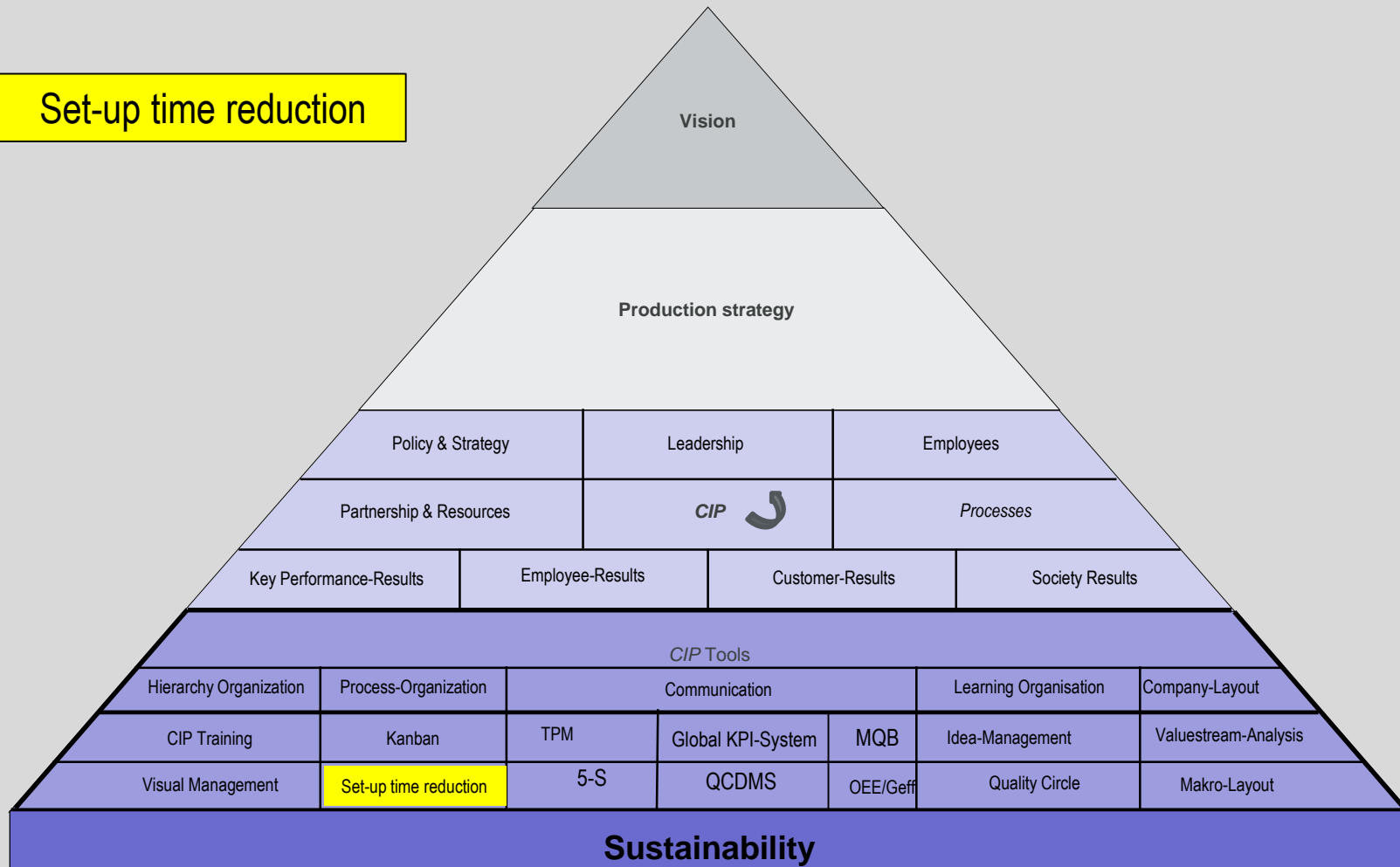


Kleinmann & Consultants GmbH  
The Quality and Lean Experts

- Manufacturing Modell
- Modul Set-up time reduction
  - Advantages of shorter set-ups
  - Procedure
  - Examples
  - Further ideas
  - Audit
  - Results
- Contact



Set-up time reduction



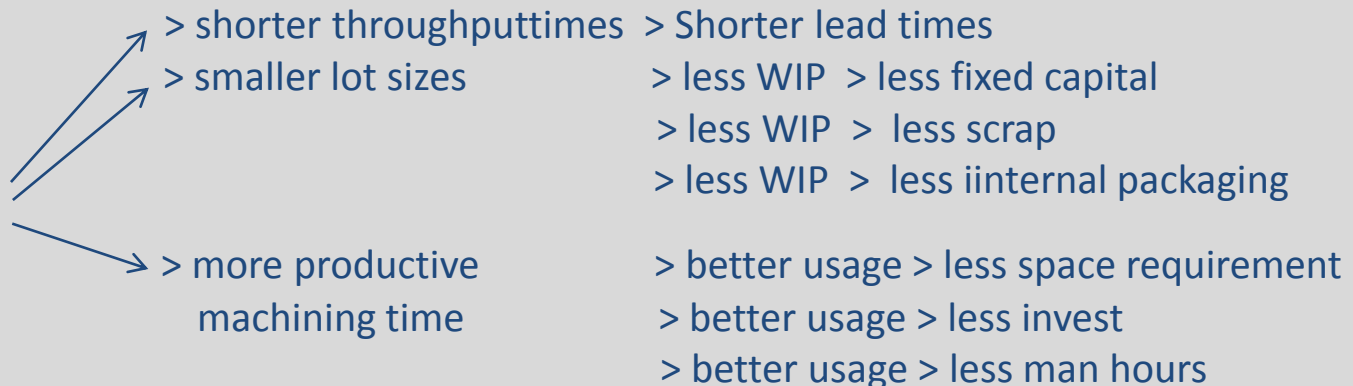
## Why Set-up time reduction??

- The main reason for longer leadtimes are longer throughput-times during the internal process.
- This is again influenced by bigger lot sizes because of too long set-up times.

## Advantages of shorter set-up times:

- Short set-up times are an important prerequisite for a high flexibility for volumes and varieties

### Short Set-ups

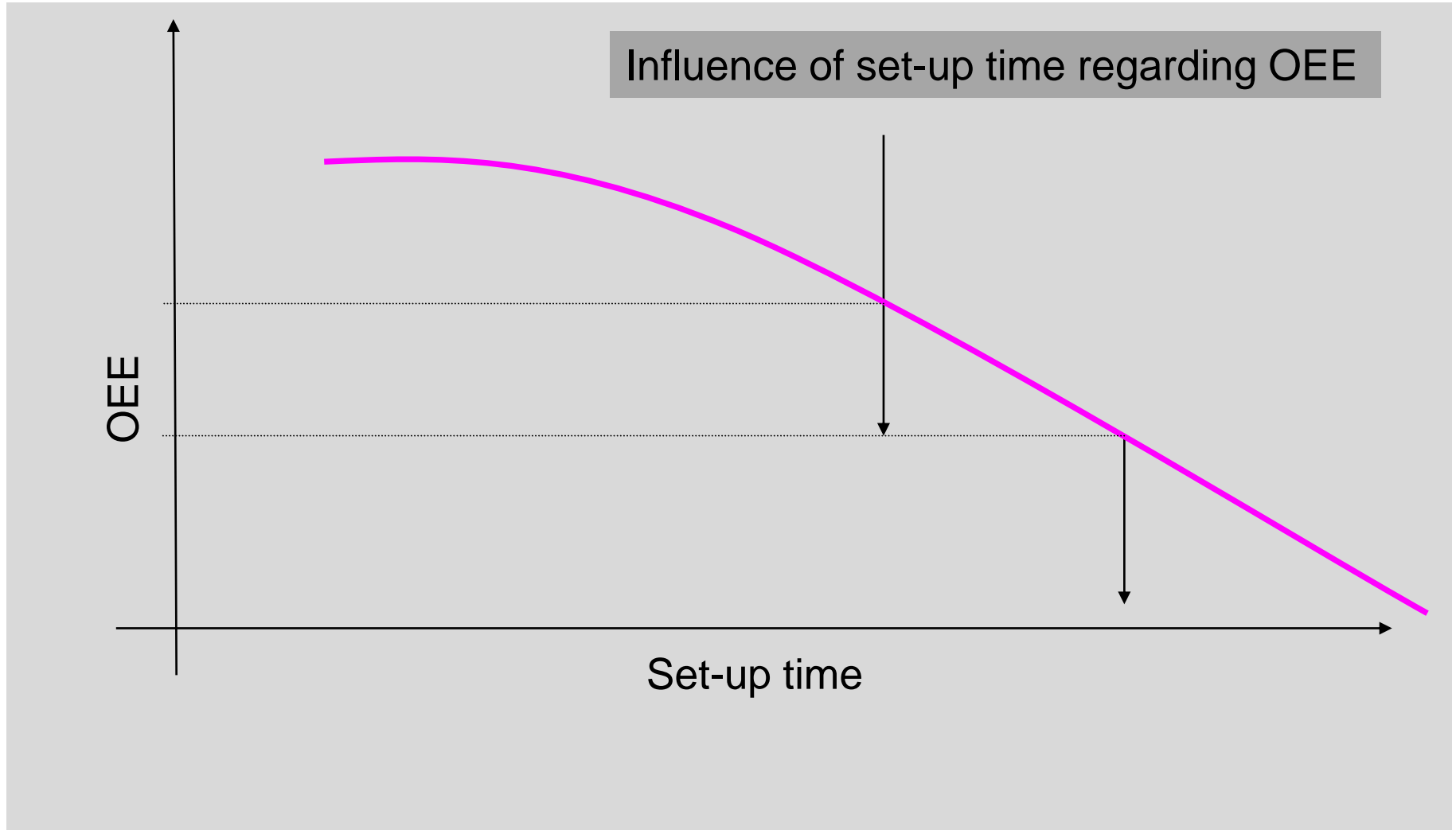


## Best in Class Manufacturing means ...

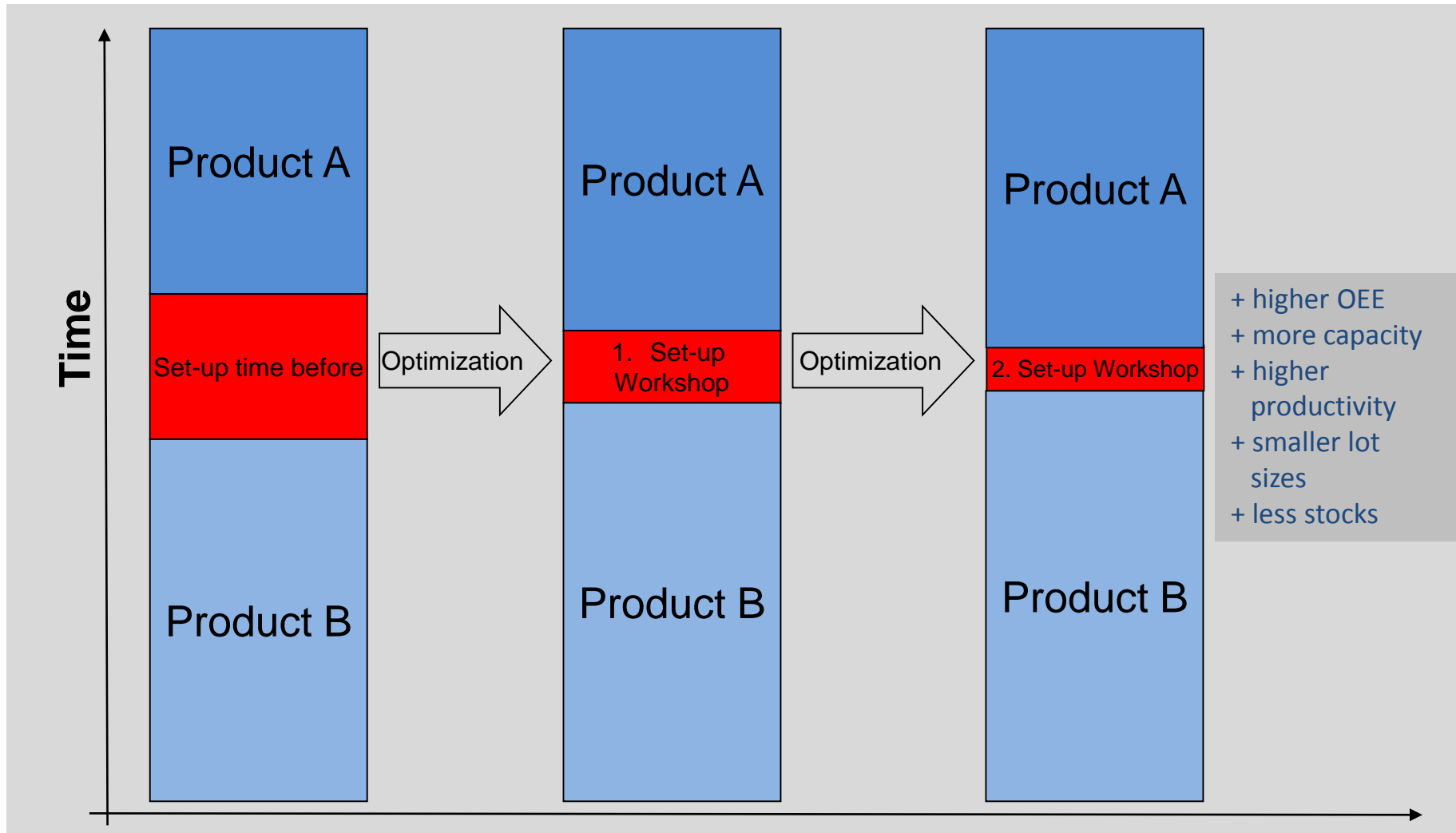
... to reduce consequent the existing set-up times in order to reach,

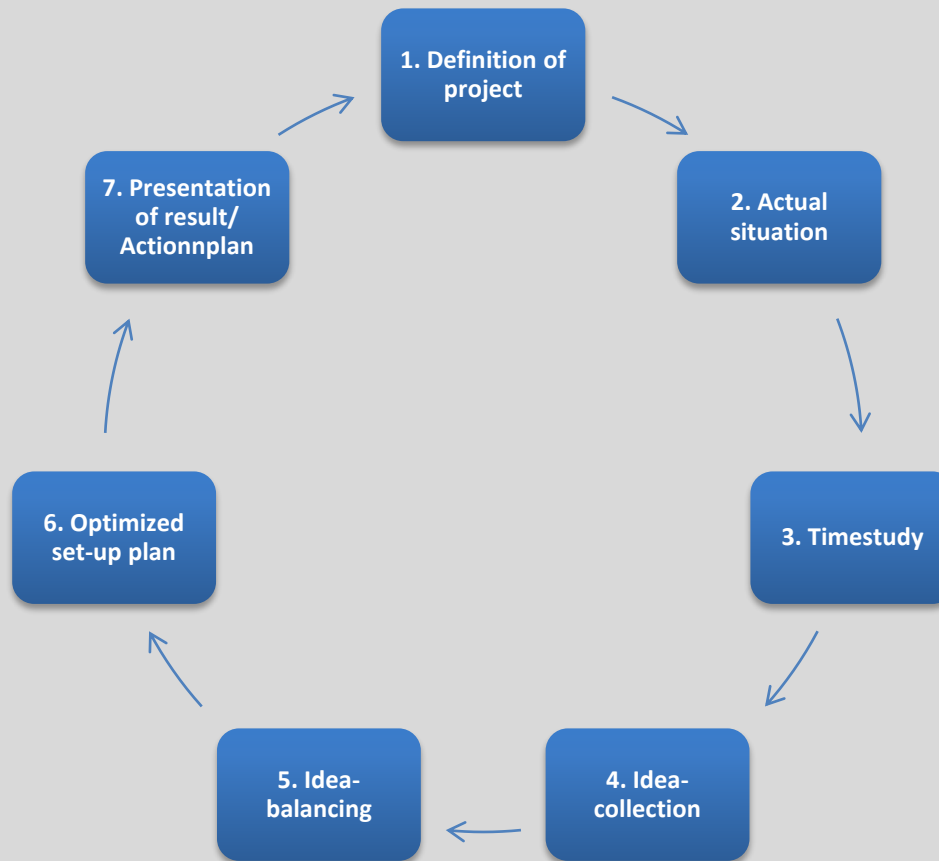
- ➔ higher productivity
- ➔ more flexibility
- ➔ less stocks
- ➔ shorter troughput times






# Advantages of shorter set-ups







## 1. Definition of Project

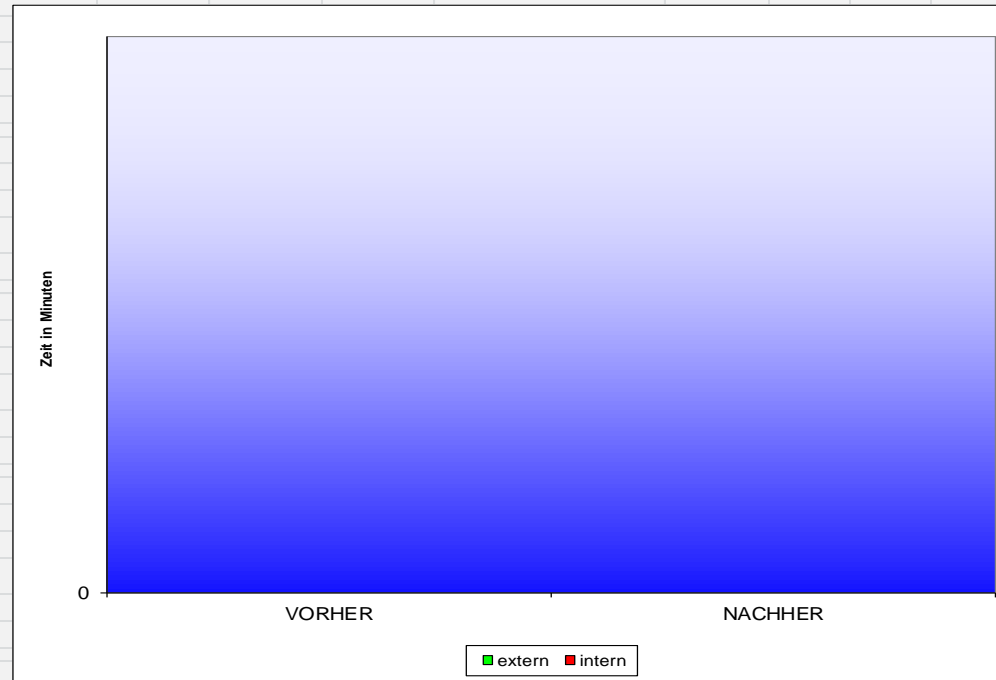
	<b>Rüstvorgang (Bezeichnung):</b>		<b>Rüstvorgang:</b>	
	<b>Firmenname:</b>		<b>Start-Datum:</b>	
	<b>Analyse-Nr.:</b>		<b>Teamname:</b>	
	<b>Ziel der Reduzierung in %</b>		<b>Projektleiter:</b>	
<b>Maschinenhersteller:</b>		<b>Maschinentyp:</b>		<b>Maschinen-Nr. / Bj.:</b>
<b>Bearbeitetes Teil <u>vor</u> der Optimierung (Ident-Nr., Stück):</b>				
<b>Bearbeitetes Teil <u>nach</u> der Optimierung (Ident-Nr., Stück):</b>				
<b>Aktuelles Schichtmodell / Mehrmaschinenbedienung:</b>				
falls nicht Erst-Analyse:				
<p>Maschinenbild</p>	<b>Analyse-Nr.:</b>	<b>Start-Datum:</b>	<b>Teammitglieder:</b>	<b>Name:</b>
	1	<input type="text"/>	<b>Teamleader:</b>	<input type="text"/>
	2	<input type="text"/>		<input type="text"/>
	3	<input type="text"/>		<input type="text"/>
	4	<input type="text"/>		<input type="text"/>
	5	<input type="text"/>		<input type="text"/>

## 2. Actual Situation

Kleinmann & Consultants <small>The Quality and Lean Experts</small>		2. IST-Aufnahme					Team: Quattro-Taki	
						Blatt: 1 von: 1	Datum:	
						Name Bearbeiter: Herre		
Z	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. Time-Study

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	

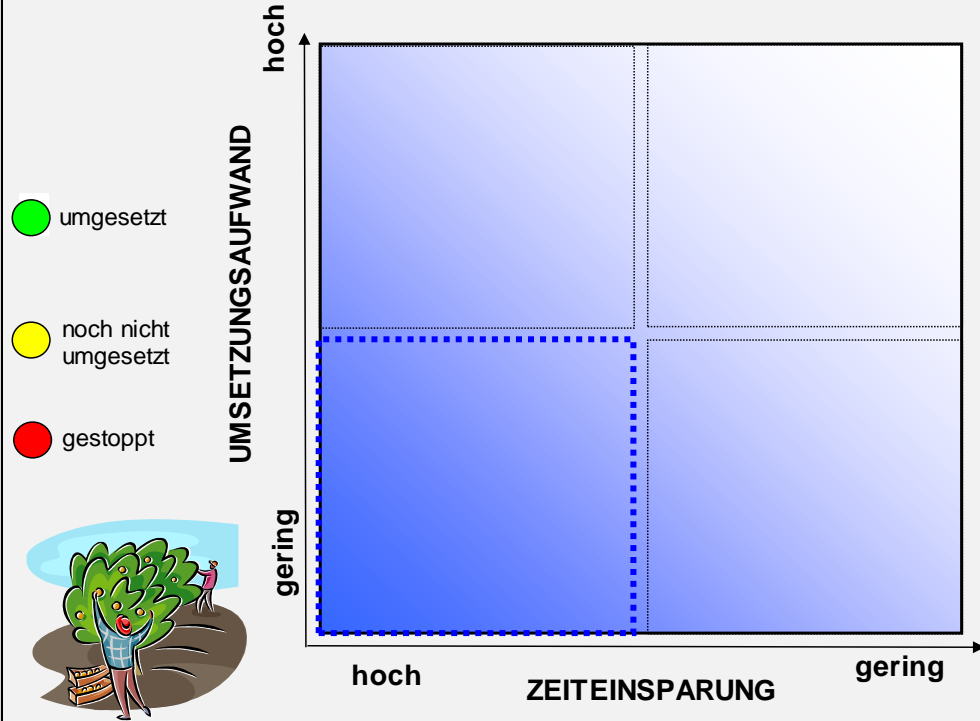
## 4. Idea-collection

		<h3>4.) Ideensammlung</h3> <p>(Verschwendung eliminieren)</p>					Team:		
					Blatt: 1 von: 1		Datum:		
					Name Bearbeiter:				
№	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. Idea-balancing

<p>Kleinmann &amp; Consultants The Quality and Lean Experts</p>	<h2 style="margin: 0;">5.) Ideengewichtung</h2>	<p>Team:</p>	
		<p>Blatt: 1 von: 1</p>	<p>Datum:</p>
		<p>Name Bearbeiter:</p>	

Einteilung der Ideen / Maßnahmen



**Vorgehensweise Portfolio:**

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

1

## 6. Optimized set-up plan

<small>Kleinmann &amp; Consultants</small> <small>The Quality and Lean Experts</small>		<b>6. Soll-Rüstplan</b> <b>(mit Zeitaufnahme)</b>				Team: <b>Quattro-Taki</b>	
						Blatt: 1	von: 1
						Name Bearbeiter: <b>Herre</b>	
№	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							
<b>BLATTSUMMEN:</b>		<b>in Minuten : Sekunden</b>	<b>00:00</b>	<b>00:00</b>	<b>00:00</b>	<b>00:00</b>	

## 7. Results and activities

		<h3>7.) Aktivitätenplan (mit Sofortmaßnahmen)</h3>										Team:		
												Blatt: 1 von: 1	Datum:	
												Name Bearbeiter:		
№	Maßnahme / Sofortmaßnahme	Zeitlinie (KW) / Status										gepl. End-Termin	Verantwortlich	Bemerkung / Investition (!)
		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												

## **The team:**

- 4-5 Employees
- Operators, Setters, Industrial Engineers, Supporter (documentation, camers)

## **The place:**

- Directly at the machine, at the equipment or assembly line
- In a meeting room very close to the machine

## **The supporting equipment:**

- Usual equipment for the set-up
- Forms for documentation
- A watch to measure the IN & OUT Time  
(Please reach approval of the works council in advance)
- Camera for documentation and later analysis of the single steps later in the meeting room



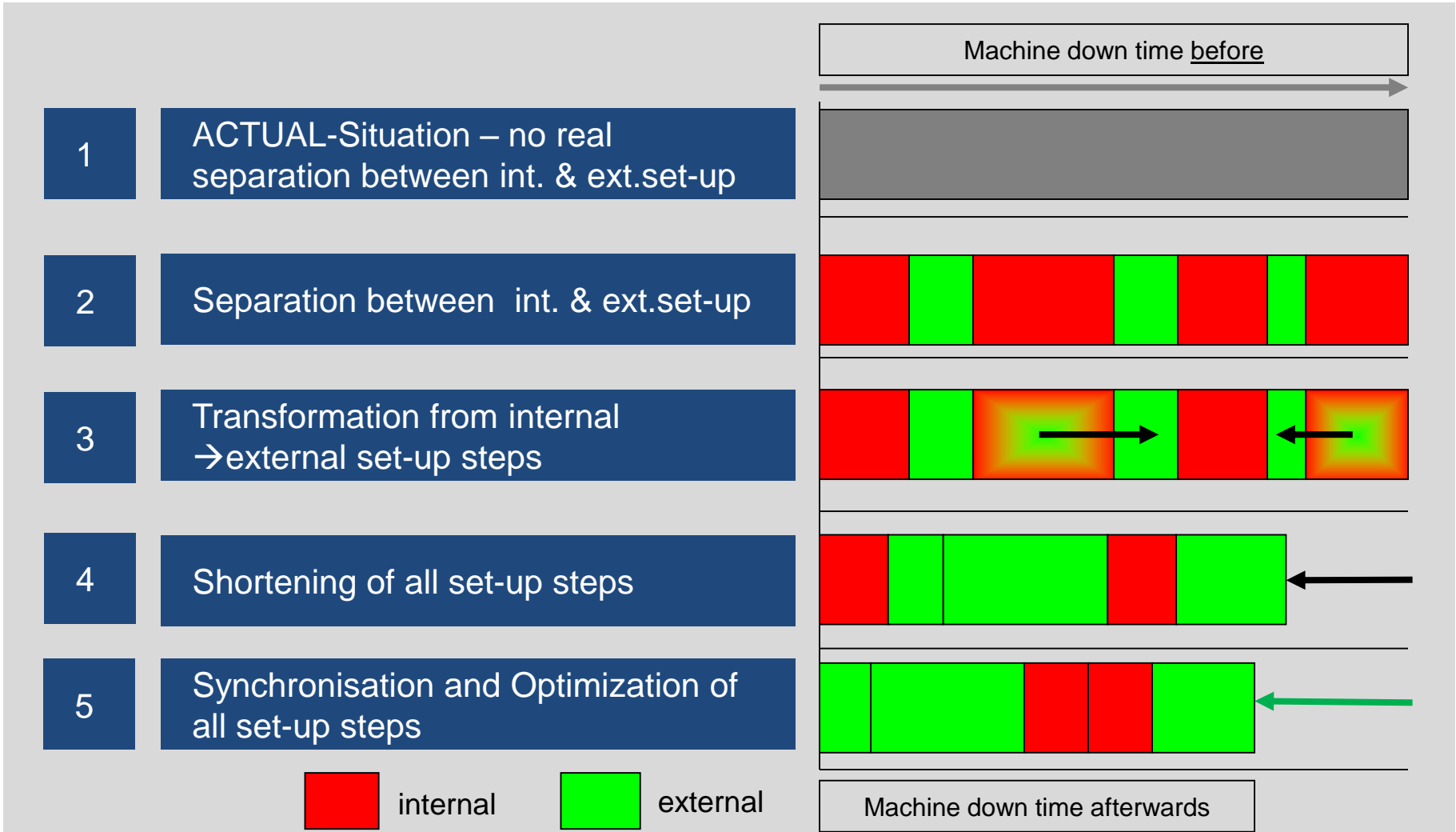
## Der Timing

- |  |   |
|--|---|
| - Introduction                                   | 1 Hour                                      |
| - Theoretical Basics                             | 1 Hour                                      |
| - Preparation of equipment/orgaization           | 1 Hour                                      |
| - Actual Evaluation                              | 2-5 Hours, depending on the kind of machine |
| - Idea collection/balancing                      | 4-6 Hours                                   |
| - Activity plan                                  | 2-3 Hours                                   |
| - ImmmEDIATE activities                          | depending on the effort                     |
| - Optimized set-up plan/repeat actual evaluation | 2-5 Hours, depending on the kind of machine |
| - Preparation of timestudy                       | 1 Hour                                      |
| - Mid-term countermeasures                       | depending on the effort                     |
| <br>   |   |
| - Audit after 2-3 months                         | 8 Hours                                     |

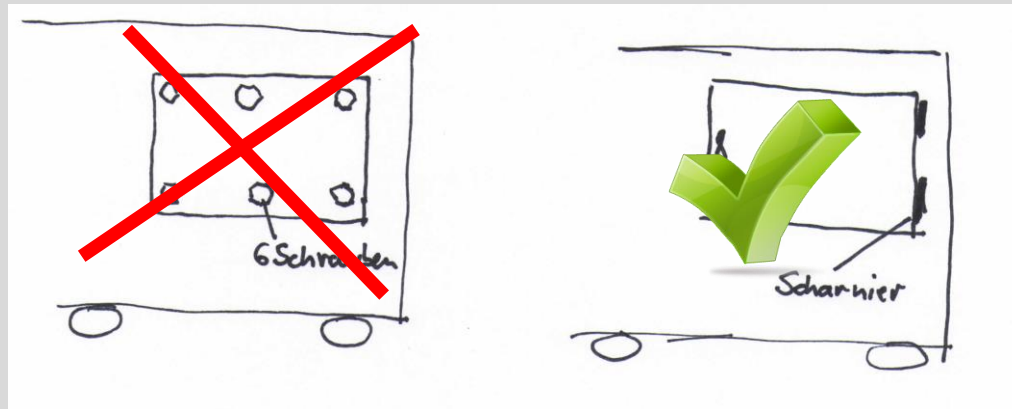
Projecttiming: ca. 2 - 3 Days depending on the equipment

Audit after 2-3 months 1 day

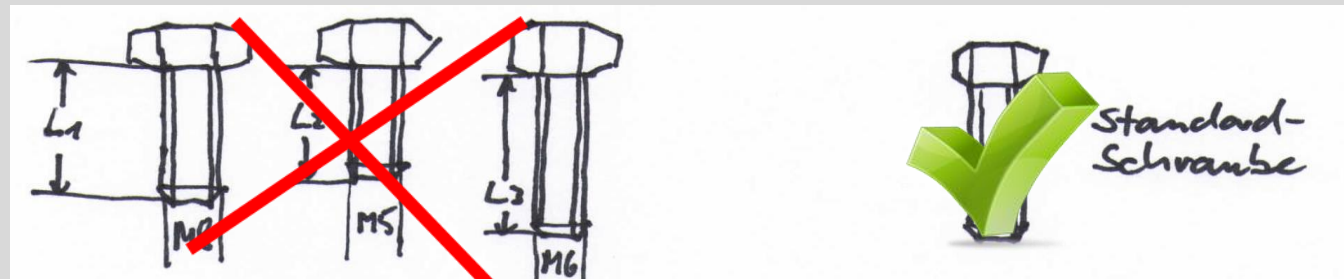




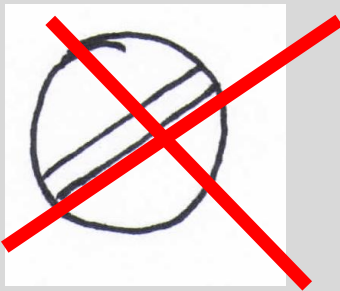
## Hinges instead of screws



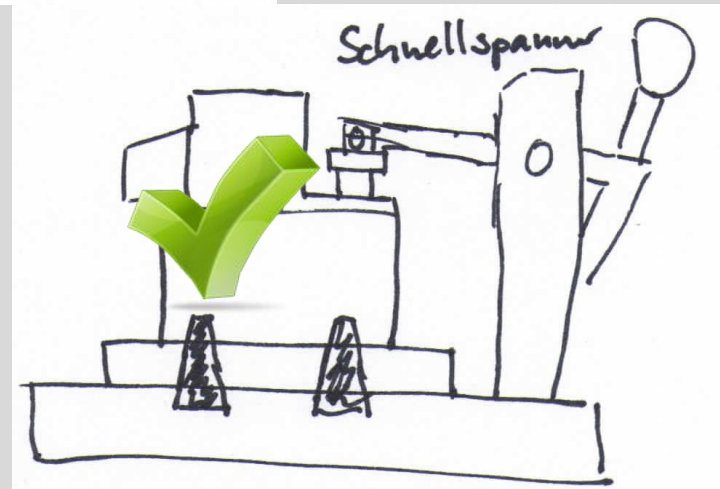
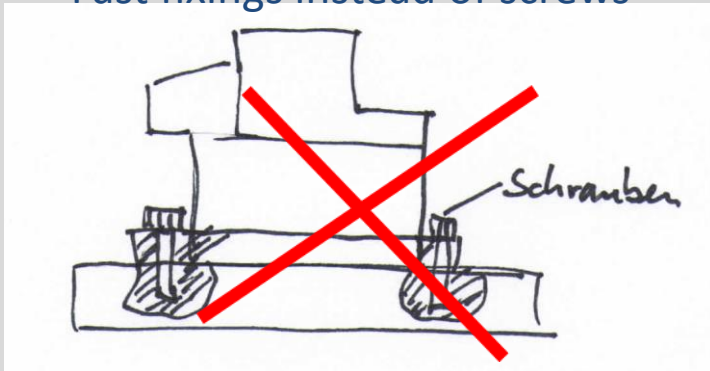
## Screws as much as possible standardized



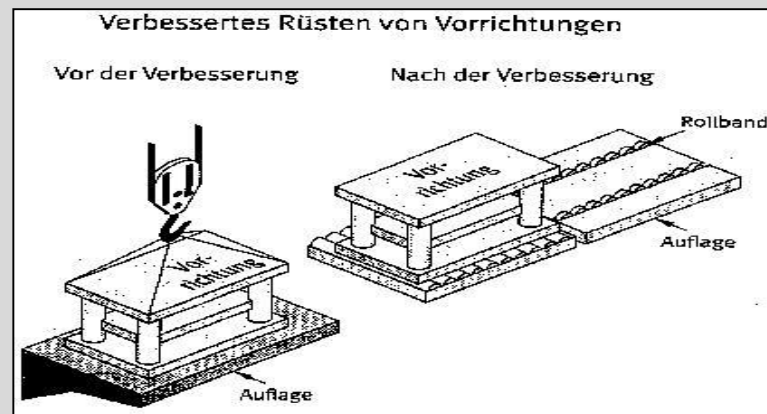
## Cross slot instead of slot screw



## Fast fixings instead of screws





- Reduce the ways
- Increase ergonomomy
- Supporting equipment closly at the machine like in the operating room
- Visualization f.i. on a shadow board



## Ideas to reduce set-up time

- Transformation from Intime → Outtime
- Colored set-up parts (one color for one part number)
- Wing Nut instead of screw where possible
- Bajonett coupling
- Fitted bold or wedge for pre fixing
- Preheating/ precooling
- Set-up plans for the important parameter
- Pre-setted tools
- Ring wrenche instead of Flat wrenche
- Ratch instead of wrenche
- Equipment and tools closer to the machine
- Quick-clamping lever

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

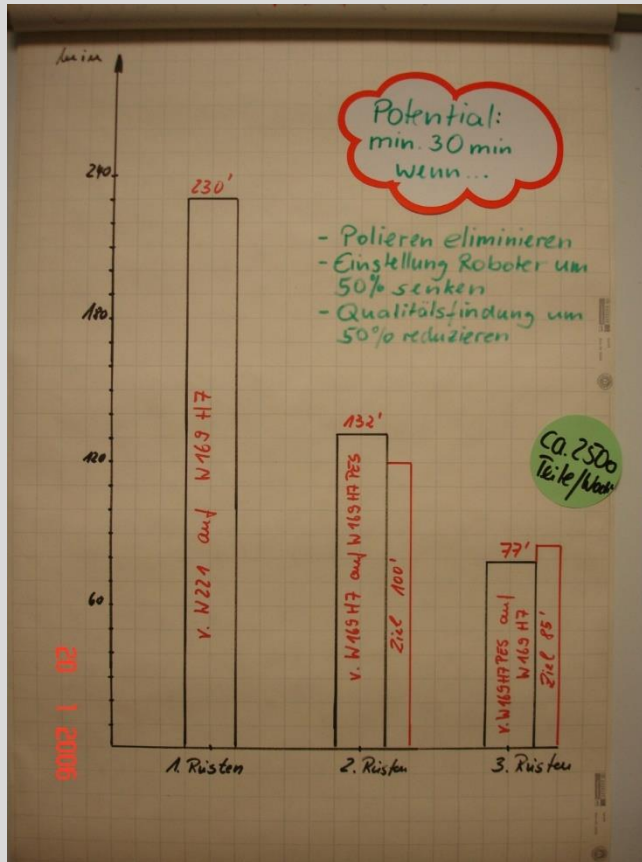


## Result prognosis out of other companies and branches

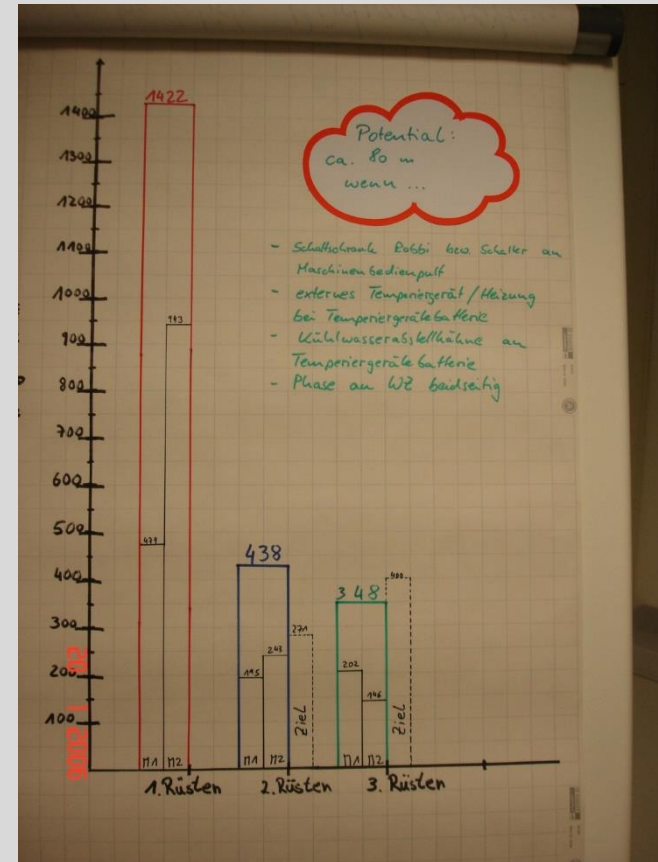
- At machines where never a set-up time reduction workshop took place a reduction of the total set-up time by 20 – 30 %, and the stoppage time (Intime) between 20 – 25 % is possible as a first shot
- Positive Example from a tooling company

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				

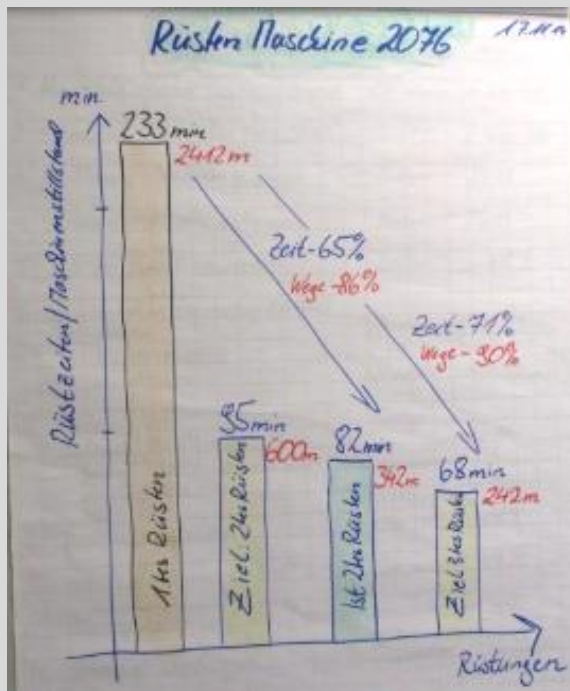
## Reduction of downtimes



## Reduction of distances



## Result of first analysis and realization of first activities



Example Set-up time reduction  
**233 min to 82 min → -71%**



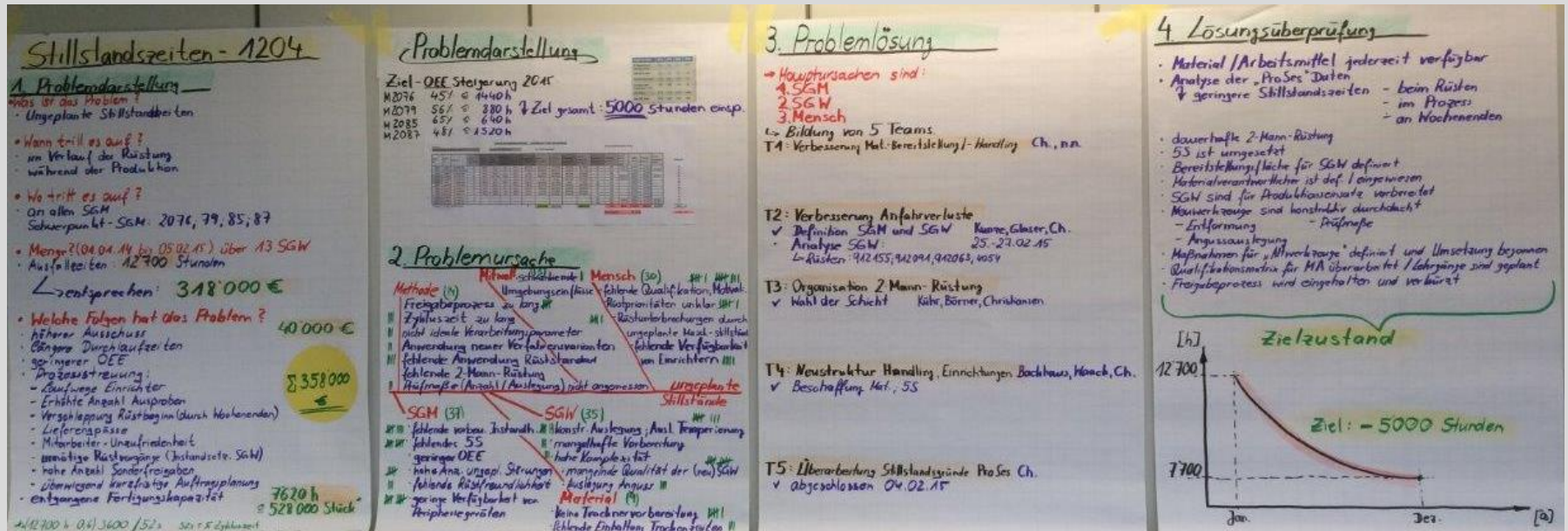
Coore set-up team



### Main Starting losses:

- 27% Setter
- 28% Machine
- 27% Tools
- 9% Release process
- 8% Material

## Reduction of main losses during set-up



Example: Analysis of the 4 mainly used tools at 4 pilotmachines

Total-Potential: 358.000 €/a

Downtimes during set-up, caused by injection tool problems: 7620 hours

Kleinmann & Consultants GmbH  
Managing Partner  
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)

