

Planspielkonzept „Lean Vorfertigung“

Erhöhung der Maschinen- verfügbarkeit



Einleitung

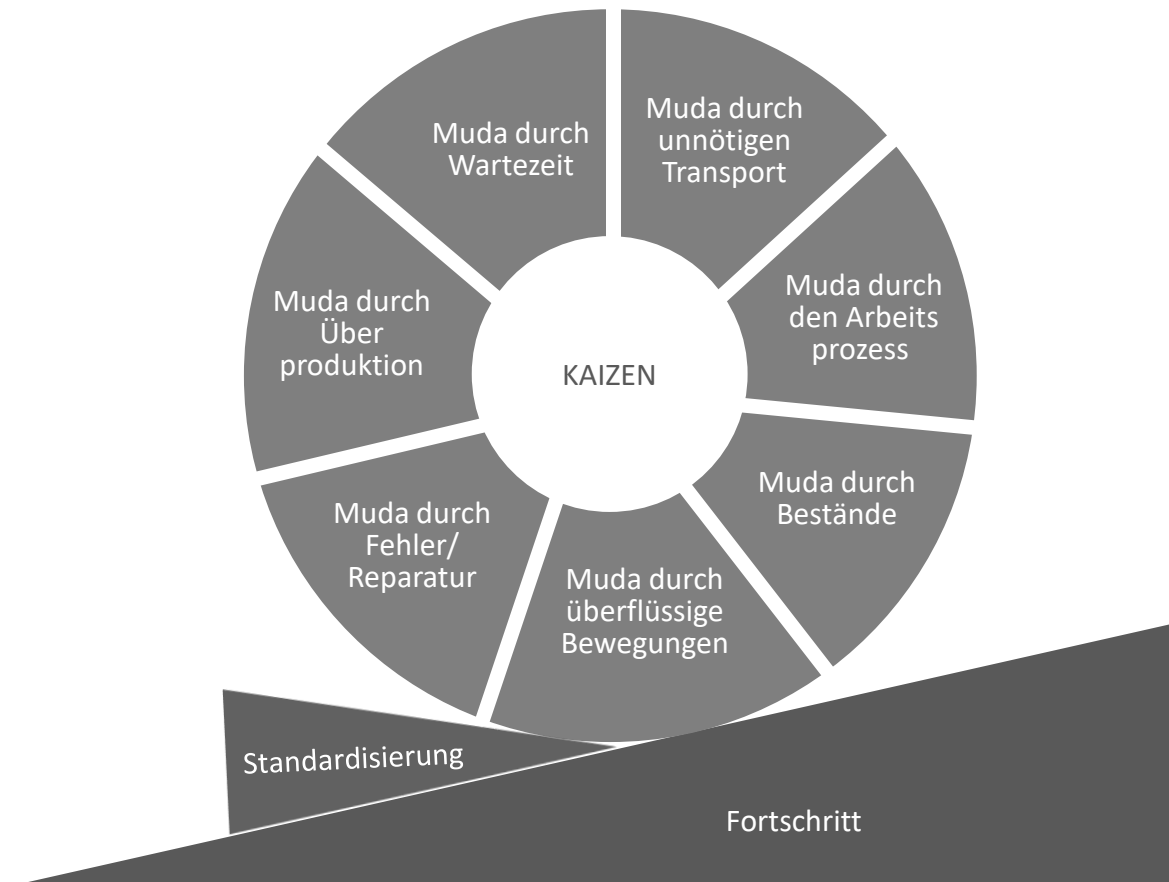
Beispiele für sichtbare Verschwendung



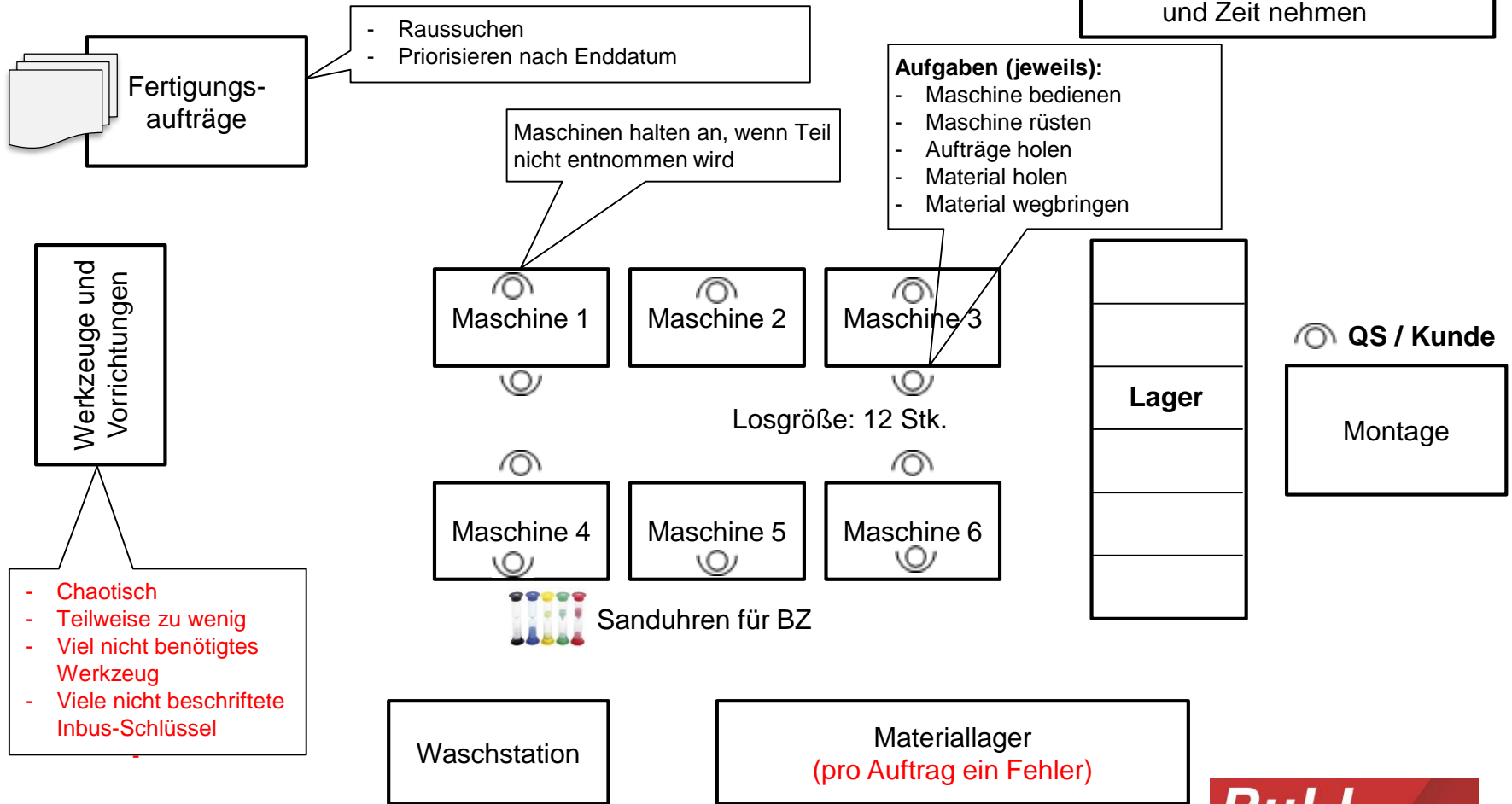
Wertschöpfung vs. Verschwendung

Überblick

Die sieben Arten der Verschwendung (Muda)

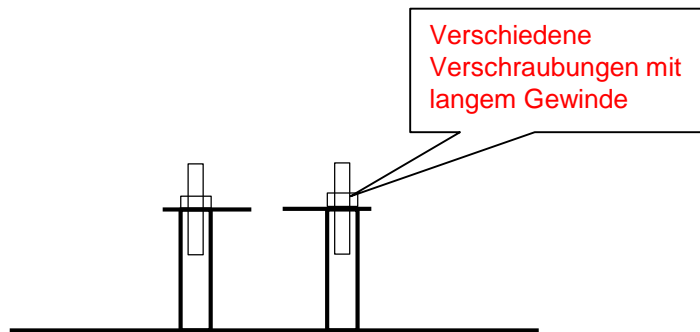


Grundaufbau Runde 1



Simulation der Maschinen und Produktvarianten

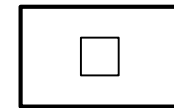
Seitenansicht



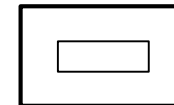
- Vorrichtung passt nur in einer Ausrichtung in Maschine
- Runde 2: Visualisierung
- Runde 3: Vorrichtungen tauschen

Draufsicht

Variante A



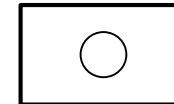
Variante B



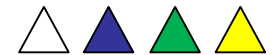
Variante C



Variante D



Produktvarianten



Bearbeitungszeit: 10s
Losgröße: 12 Stk.

1. Planspielrunde

- Mehrmaschinenbedienung ohne Vorrüster
- 4 Maschinenbediener für 6 Maschinen
- Rüstvorgang: Auftrag wegbringen, Auseinanderbauen, Reinigen, Auftrag holen, Material holen, Zusammenbauen

Nach Planspielrunde:

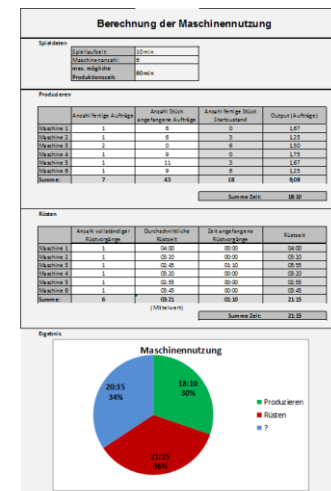
- Excel-Auswertung (Eingabeformat für z.B. 1 min 25 sec = 00:01:25)
- Fazit Debriefing
 - Lange Rüstzeiten
 - Wege (Spaghetti-Diagramm)
 - Externe Rüsttätigkeiten werden noch als interne Tätigkeiten ausgeführt
 - Auftrag suchen, Unordnung bei Werkzeugen
 - Aufwendiges Schrauben
 - Vorrichtungen passen nur in einer Position
 - Auf Grund Rüstvorgänge und Mehrmaschinenbedienung steht auch eine weitere Maschine

Grunddaten:

Stückzahlen:

Rüstzeiten:

Grafische Übersicht:



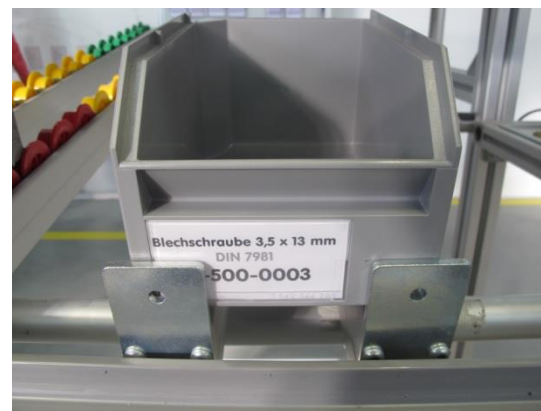
Vorgehensweise bei der Arbeitsplatzoptimierung (5S)



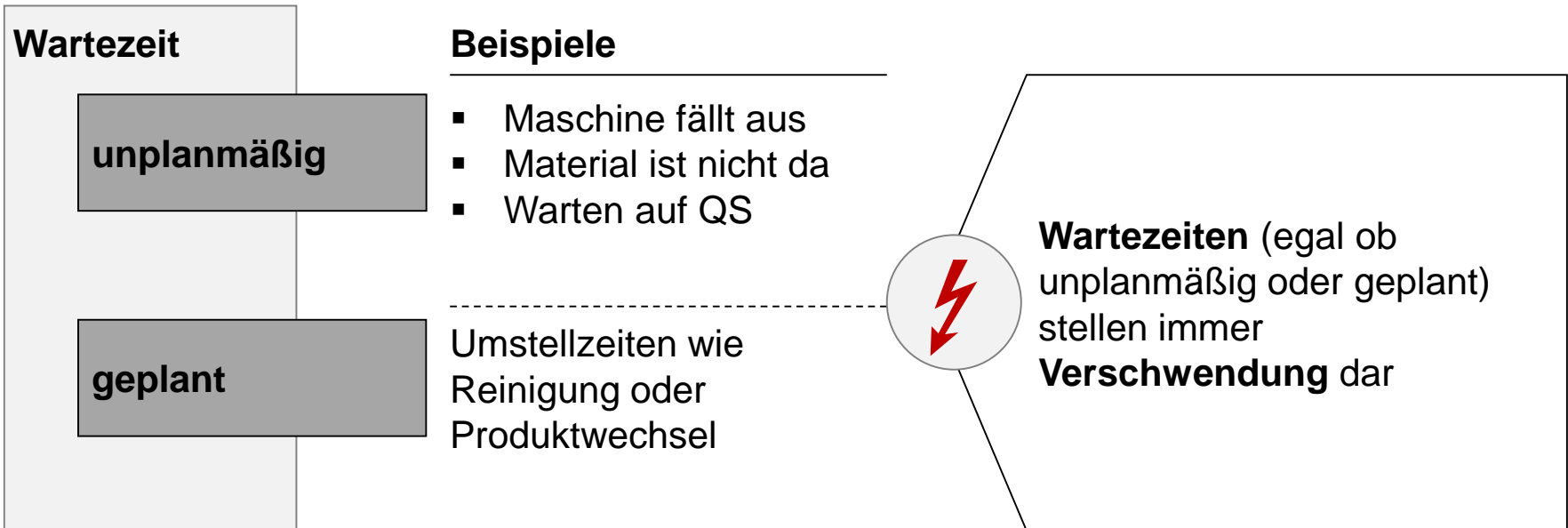
Beispiele – Fotos des Gegenstandes



Beispiele - Beschilderung



Wartezeit als eine der sieben Verschwendungsarten



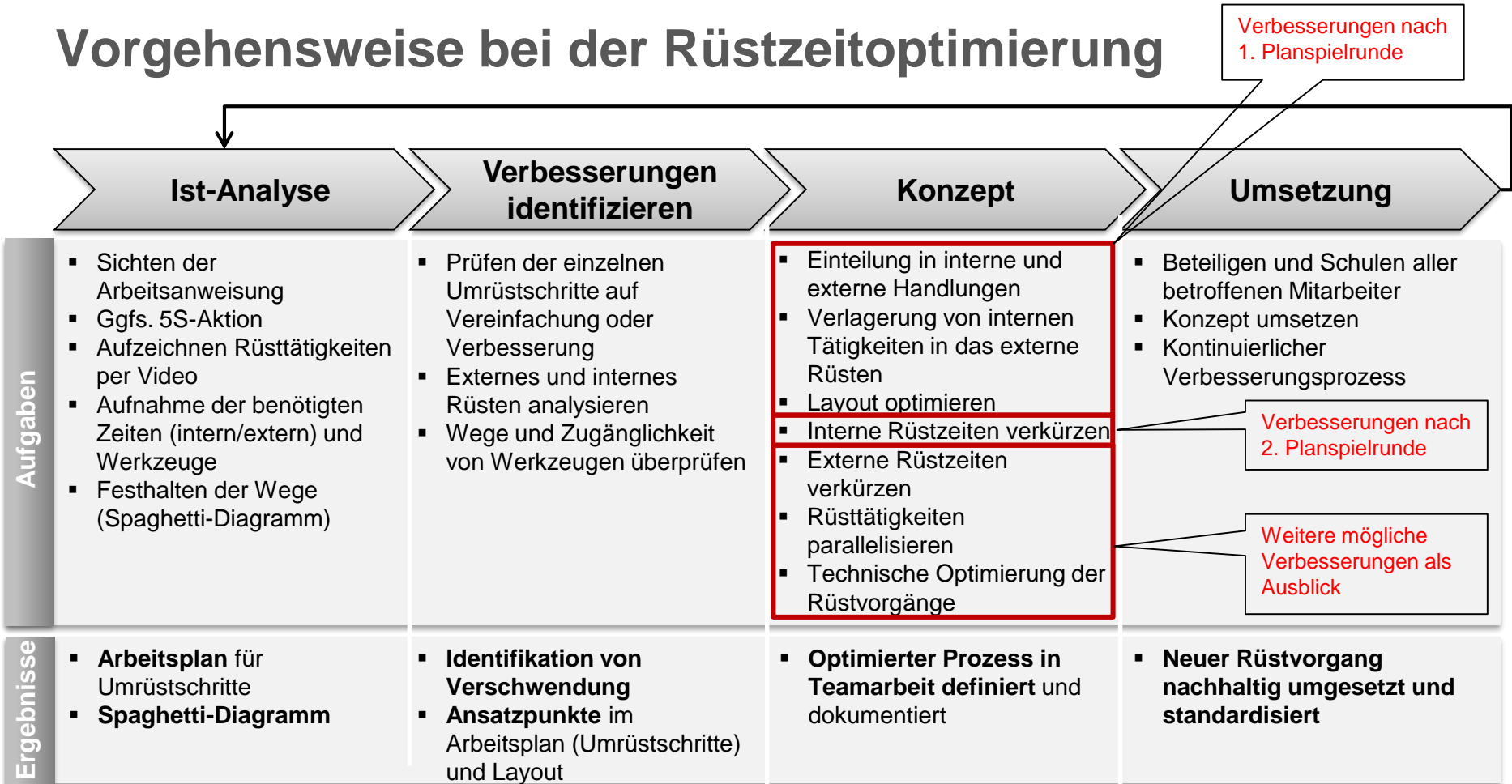
SMED (Single Minute Exchange of Die) – Ein Beispiel

- Formel 1 Boxenstopp:
 - Länge des Rüstvorganges ist optimiert
 - Rüsten bei Autostillstand minimal
 - Optimale Rüstvorbereitung
 - Laufwege während Boxenstopp gegen null

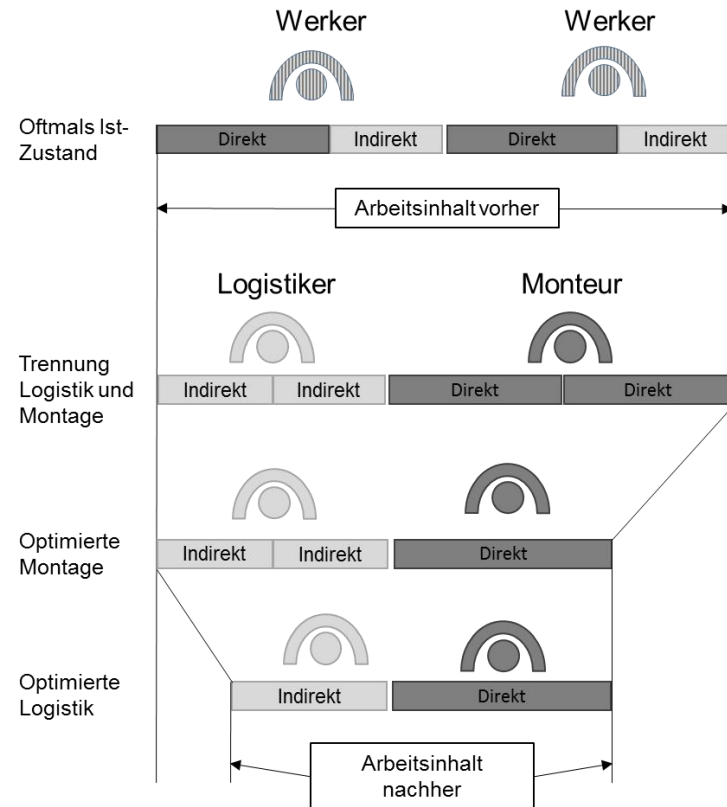
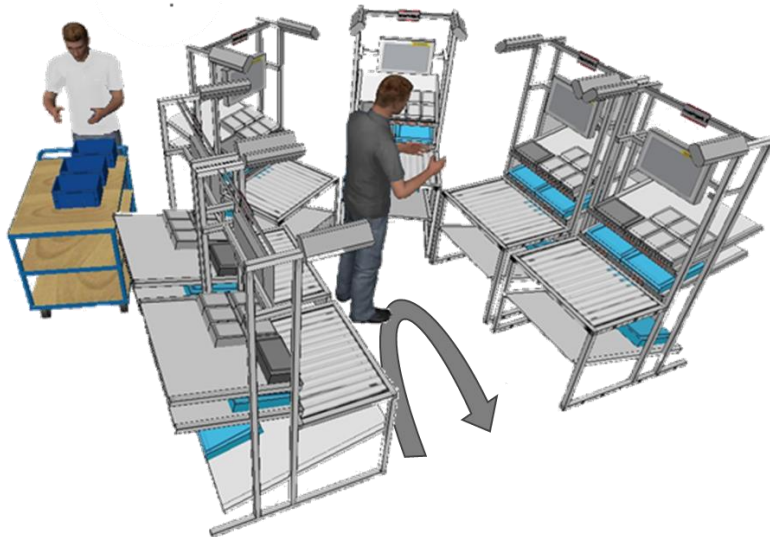


- Boxenstopps in der Anfangszeit der Formel 1 dauerten Minuten, da das Leistungsniveau auf der Rennstrecke sehr unterschiedlich war. Unter erhöhtem Leistungsdruck sind die Boxencrews heute im niedrigen Sekundenbereich angekommen. (derzeitiger Weltrekord: 1,94s)

Vorgehensweise bei der Rüstzeitoptimierung



Chirurgen-Krankenschwester-Prinzip: Konsequente Trennung von internen und externen Tätigkeiten



1. Planspielrunde

- Verbesserungen nach 1. Planspielrunde
 1. Markierungen an Maschinenwerkzeuge (5S)
 2. Aussortieren und Schattenbrett für Werkzeuge (5S)
 3. Arbeitsaufträge sortieren (5S)
 4. Maschinen in U-Form aufstellen (Layout Optimierung)
 5. Vorrüster einführen (Trennung internes / externes Rüsten)

2. Planspielrunde

- Mehrmaschinenbedienung mit Vorrüster
- 3 Maschinenbediener für 6 Maschinen + Vorrüster/Logistiker (in einer Person)

Nach Planspielrunde:

- Excel-Auswertung (Eingabeformat für z.B. 1 min 25 sec = 00:01:25)
- Fazit Debriefing
 - Internes und Externes Rüsten getrennt
 - Maschine „bemerkt“ nur internes Rüsten
 - Rüstzeiten sind reduziert, aber immer noch relativ hoch

2. Planspielrunde

- Verbesserungen nach 2. Planspielrunde
 1. Schnellpannvorrichtung
 2. 3-teiliges Maschinenwerkzeug verbessert auf 1-teiliges Werkzeug

Pause

- Ca. 20 min



3. Planspielrunde

- Gleich wie Runde 2
- Kürzere interne Rüstzeiten durch andere Vorrichtungen: weniger Schraubarbeit wegen Langloch mit Fügehilfe und Anschlägen

Nach Planspielrunde:

- Excel-Auswertung (Eingabeformat für z.B. 1 min 25 sec = 00:01:25)
- Fazit Debriefing
 - Verkürzung der internen Rüstzeiten bringt enormen Effekt
 - Fragestellung: bringt zusätzliche Maschine mehr Output? Mehr Flexibilität?
→ Antwort: Nein, da Personal schon mit 6 Maschinen beim Rüsten an ihre Grenzen kommen
 - Vorrüster kommt an seine Grenzen (evtl. Trennung Vorrüsten und Logistiktätigkeiten)

Abschließender Ausblick

- Weitere Verkürzung der internen Rüstzeit
 - Schnellspannvorrichtungen
 - „Springer“
- Nutzen der Verbesserungen
 - mehr Output
 - Möglichkeit für kleinere Losgrößen

Feedback





HOCHSCHULE LANDSHUT
HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit**



Lerninhalte und Anforderungen an das Planspiel: Was wollen wir zeigen?

▪ Anforderungen:

- Dauer des Planspiels (inkl. begleitender Theorie): 3-4 Stunden
- 3-stufiger Prozess: Vorfertigung – Lager – Montage (als Kunde durch Aufträge)
- Mehrere „Maschinen“, welche bedient werden müssen
- Rüstvorgänge, welche schrittweise optimiert werden

▪ Lerninhalte (Was wollen wir zeigen?):

- Unterscheidung: Wertschöpfung und (momentan noch notwendige) Verschwendung
- 7 Verschwendungsarten; Bestände als die schlimmste Art der Verschwendung
- Nutzen der 5S-Methode
- SMED-Methode zur Rüstzeitoptimierung:
 - internes und externes Rüsten trennen,
 - Rüstwagen,
 - internes Rüsten verkürzen,
 - externes Rüsten verkürzen
- Bedeutung kurzer Rüstzeiten
- Effekte und Problematik großer Losgrößen; Bedeutung kleiner Losgrößen

Geplanter Ablauf

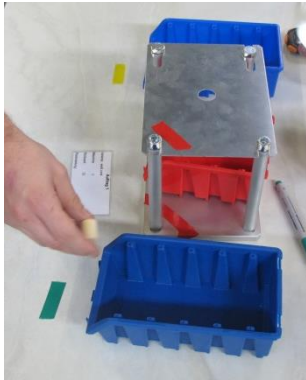
- **Einleitende Theorie:** Was ist Lean?, Wertschöpfung vs. Verschwendung, Verschwendungsarten
- **Planspielrunde 1:** Mehrmaschinenbedienung ohne Vorrüster, 4 Mitarbeiter für 6 Maschinen
 - Debriefing Planspielrunde 1
- **Theorie:** 5S, SMED (Teil 1: Allgemeines und internes vs. Externes Rüsten), Chirurg-Krankenschwester-Prinzip
- **Planspielrunde 2:** Mehrmaschinenbedienung Vorrüster, 3 Mitarbeiter für 6 Maschinen + Vorrüster/Logistiker (in einer Person)
 - Debriefing Planspielrunde 2
- **Pause**
- **Theorie:** SMED (Teil 2: internes Rüsten verbessern durch Vorrichtungen, Rüstehelfer, etc.)
- **Planspielrunde 3:** wie Runde 2 mit verkürzter interner Rüstzeit
 - Debriefing Planspielrunde 3
- **Abschließende Theorie/Ausblick:** Weitere Verkürzung der internen Rüstzeit (Schnellspannvorrichtungen, „Springer“), Nutzen der Verbesserungen (mehr Output, Möglichkeit für kleinere Losgrößen)
- **Feedbackrunde**

Ablauf über die 3 Runden im Detail

	Runde 1	Runde 2	Runde 3
Aufbau / Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> 4 MA für 6 Maschinen (je 2 MA für 3 Maschinen) Maschinen bedienen und rüsten Rüstvorgang: Auftrag wegbringen, Auseinanderbauen, Reinigen, Auftrag holen, Material holen, Zusammenbauen 	<ul style="list-style-type: none"> 3 MA für 6 Maschinen (je 1 MA macht 2 Maschinen) + Vorrüster Maschine bedienen und internes Rüsten (Vorrichtung wechseln) Vorrüster (Auftrag holen, Material holen, Werkzeug vorbereiten, Reinigen → alles auf Tablett als „Rüstwagen“) Vorrichtungen und Maschinen markieren 	<ul style="list-style-type: none"> Gleich wie Runde 2 Kürzere interne Rüstzeiten durch andere Vorrichtungen: weniger Schraubarbeit wegen Langloch mit Fügehilfe und Anschlägen
Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> Output: 8 - max. 10 Aufträge fertig Anzahl vollst. Rüstvorgänge: 6 - max. 8 Anzahl MA: 4 OEE: 30-35% 	<ul style="list-style-type: none"> Output: 12 Aufträge fertig Anzahl vollst. Rüstvorgänge: 9 Anzahl MA: 4 OEE: 40-45% 	<ul style="list-style-type: none"> Output: 16 - 20 Aufträge Anzahl vollst. Rüstvorgänge: 14 – 18 Anzahl MA: 4 OEE: 55-60%
Fazit	<ul style="list-style-type: none"> Lange Rüstzeiten <ul style="list-style-type: none"> Wege (Spaghetti-Diagramm) Externe Rüsttätigkeiten als interne Auftrag suchen, Unordnung bei Werkzeugen Aufwendiges Schrauben Vorrichtungen passen nur in einer Position Auf Grund Rüstvorgänge und Mehrmaschinenbedienung steht auch eine weitere Maschine 	<ul style="list-style-type: none"> Internes und Externes Rüsten getrennt Maschine „bemerkt“ nur internes Rüsten → OEE verbessert 	<ul style="list-style-type: none"> Verkürzung der internen Rüstzeiten bringt enormen Effekt Vorrüster kommt an seine Grenzen Fragestellung: bringt zusätzliche Maschine mehr Output? Mehr Flexibilität?

Eindrücke

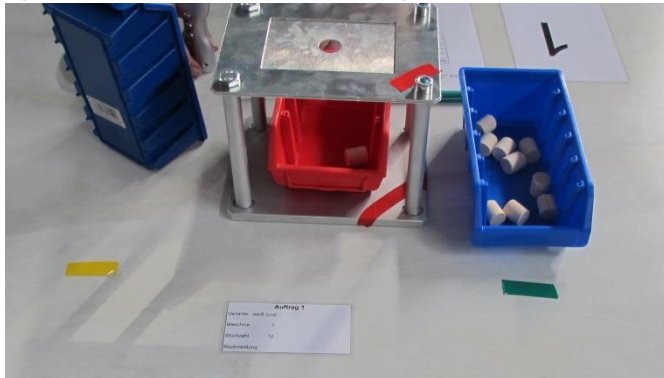
Auftrag in Bearbeitung:



Arbeitsplatz mit Vorrichtung, Behältern sowie vorbereitetem Rüstvorgang:



Abgeschlossener Auftrag am Arbeitsplatz:



Rüstvorgang im optimierten Zustand:

