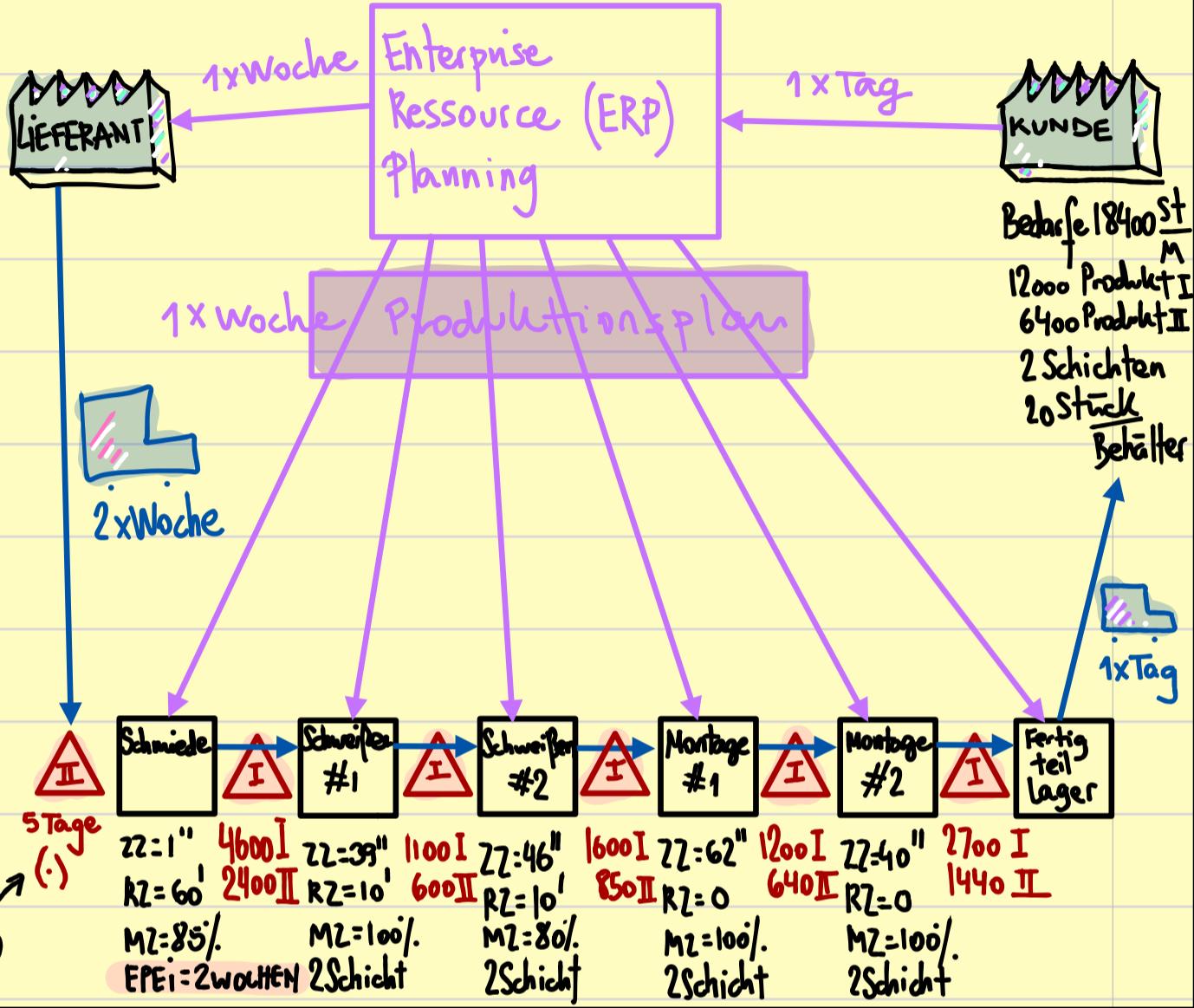


Case Study

Bitte den IST Prozeß auf Pull umstellen. Bitte der neue Prozeß dimensionieren (SUMA).
Bitte den Informationsfluß- & Materialfluß darstellen.

IST Prozess
Push



Legende

- Materialfluß
- ⚠ Inventory/Anlaufbestand
- Informationsfluß

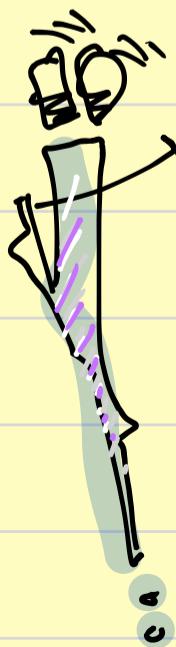
(.) Bestand kann sowohl in Stück, als auch in Zeit (REICHWEITE) dargestellt werden.

Die Reichweite bedeutet, dass der Bestand diese Zeit Kundenbedarf abdecken kann.

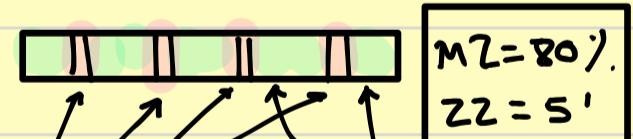
Vor der Schmiede #1 gibt es eine Reichweite von 5 Tagen, und mit dem Bestand kann ich den Kundenbedarf 5 Tage abdecken

$$\text{Bedarf: } 18400 \frac{\text{Stück}}{\text{Monat}} = \frac{18400}{30} \frac{\text{Stück}}{\text{Tag}} = 613\frac{1}{3} \frac{\text{Stück}}{\text{Tag}}$$

$$5\text{ Tage Reichweite: } 5 \cdot 613\frac{1}{3} = 3077 \frac{\text{Stück}}{\text{Tag}}$$



? Wie wird die Maschinenzuverlässigkeit in dem Kontext berücksichtigt?



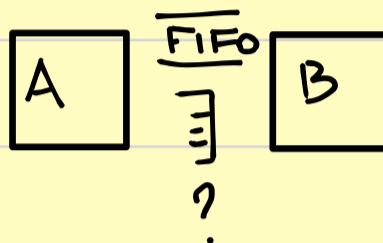
Nicht Wert schöpfend 20%.

III

MZ¹ = 100%. ZZ¹ = 5' $\frac{1}{0.8}$

Roadmap: vom PUSH zu PULL.

- 1 Kapazitätsermittlung. Können die Prozeßo Kapazitiv den Bedarf abdecken?
- 2 Notwendigkeit eines SUMA Bestand oder FIFO?



$$m_{AB} \begin{cases} > 0 & \rightarrow \text{FIFO} \\ = 0 & \rightarrow \text{FIFO} \\ < 0 & \rightarrow \text{SUMA} \end{cases}$$

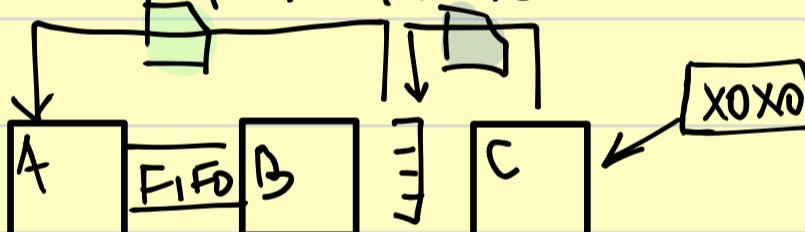
$$\alpha = 1$$

- 3 SUMA Berechnung

Bestand \equiv in [Anfang Entnahme - Ende der Befüllung] $\cdot (1 + \alpha)$

- 4 Schriftstellerprozeß identifizieren.
(Prozeß hinter dem letzten SUMA).

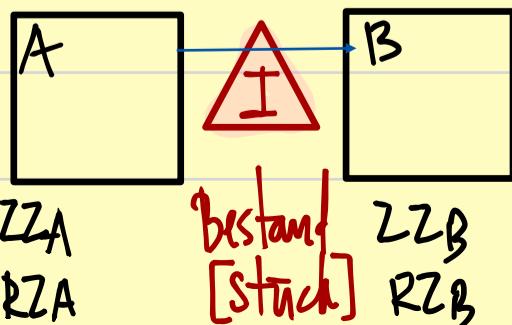
- 5 Informationsfluß darstellen:



- 6 EPEi Berechnung

Dafür muss ich den Schriftstellerprozeß betrachten!

Durchlaufzeit Berechnung



[M] Kunde
Bedarf
[Stück/Zeiteinheit]

ZZA
RZA
Bestand
[Stück]
ZZB
RZB

$$DLZ = \sum [Wertschöpfende Zeiten \square] + \sum [nicht Wertschöpfende Zeiten \square]$$

↑
def.

$$DLZ = [\Sigma \square] + [ZZ_A + ZZ_B] + [RZA + RZB + \frac{\text{Bestand [Stück]}}{\text{Bedarf [Stück/Zeiteinheit]}}]$$

Übung: Messen Sie die DLZ des IST Prozesses und vergleichen Sie es mit der DLZ des PULL Prozesses.
Wie interpretieren Sie die Ergebnisse?

- Wertschöpfende Zeit << Nicht wertschöpfende Zeit
 $\sum \square << \sum \square$

Dies ist der Fall in 99% der Prozesse.

Dies führt zu folgendem KPI (Kennzahl):

$$\text{Ratio } \frac{W}{NW} = \frac{\text{Wertschöpfende Zeit}}{\text{nicht Wertschöpfende Zeit}} = \frac{\sum \square}{\sum \square}$$

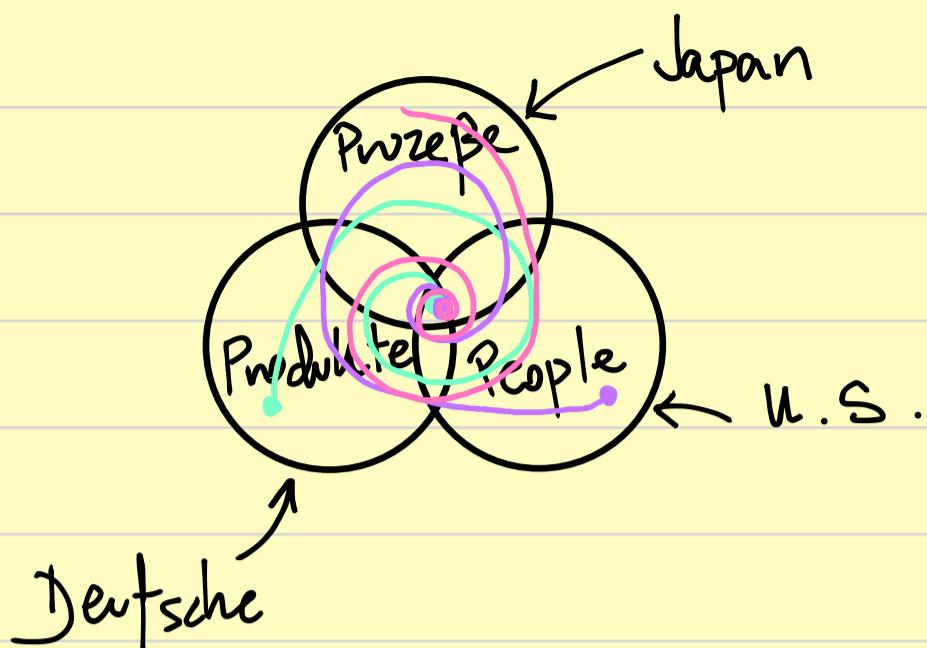
- Dieses Ratio $\frac{W}{NW}$ hilft uns Prozesse zu vergleichen (Benchmark)

Benchmark in der Automobilindustrie

TOYOTA

$$\text{Ratio } \frac{W}{NW} = \frac{1}{300}$$

Für jede wertschöpfende Minute gibt es 300 nicht wertsch. Minuten.



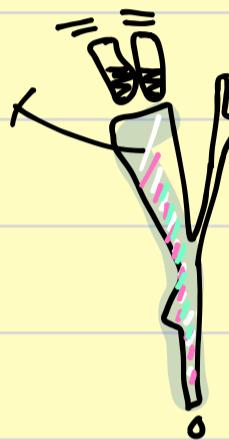
Übung. bitte vergleichen Sie die Prozeße PUSH und PULL vom Case Study mit Hilfe des Ratios $\frac{W}{NW}$. Bitte interpretieren Sie die Ergebnisse.

LITTLE's LAW

- Allgemein gültig für Prozeß auf ALLEN Aggregationsebenen.

$$DLZ = \frac{\text{Umlaufbestand}}{\text{Ausbringung}}$$

$$DLZ[\text{Zeiteinheiten}] = \frac{\text{Umlaufbestand}[\text{Stück}]}{\text{Ausbringung}[\text{Stück}/\text{ZE}]}$$



Erkenntnisse:

- 1 Bei konstanter Ausbringung, die DLZ reduziert sich, wenn die Umlaufbestände sich verringern.

$$DLZ[\downarrow] = \frac{\text{Umlaufbestand}[\downarrow]}{\text{Ausbringung}[\equiv]}$$

- 2 Bei konstanten Umlaufbeständen, die Ausbringung erhöht sich, wenn die DLZ sinkt.

$$\text{Ausbringung}[\uparrow] = \frac{\text{Umlaufbestand}[\equiv]}{DLZ[\downarrow]}$$

Qualität vom Prozeß

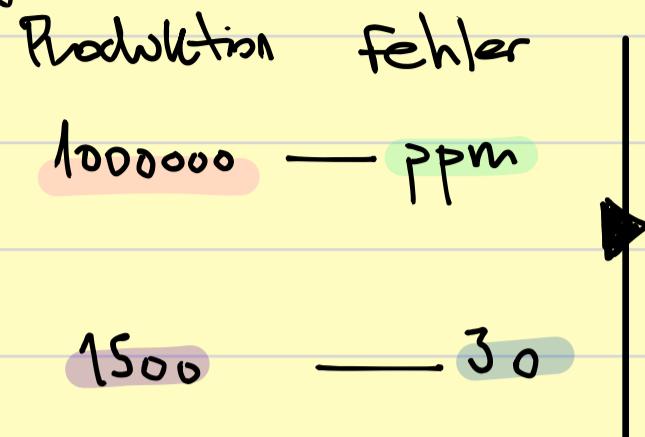
- Typischer KPI für die Qualität ist „ppm“ [Parts per Million]

Angenommen wir produzieren 1 Million Teile, wie viele davon sind fehlerhaft. $\equiv ppm$.

Diese KPI ermöglicht den Vergleich zw. Prozessen.

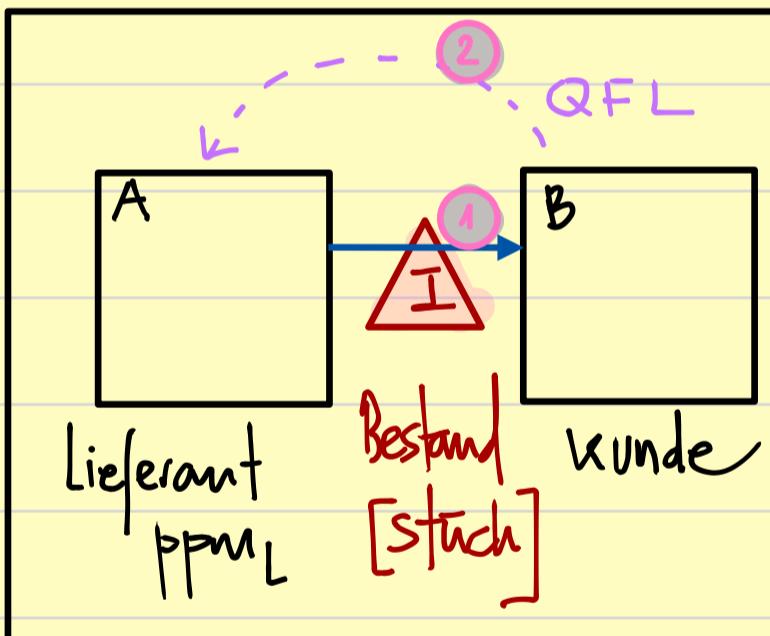
Beispiel. Ein Prozess produziert 1500 Teile am Tag. Davon sind 30 Teile fehlerhaft. Wie hoch ist ppm?

- Wenn ich eine Million Teile produziere würde, dann hätte ich ppm Fehler.
- Ich produziere 1500 Teile und habe 30 Fehler.



$$\text{ppm} = \frac{30 \cdot 10^6}{1500} = 2 \cdot 10^4 \text{ ppm}$$

Quality Feedback loop (Qualitätsregelkreis)

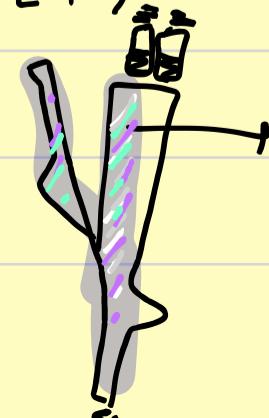


- 1 Lieferant produziert mit einer Fehlervote von ppm_L.
- 2 Der Kunde meldet die Fehler ab (Reklamation) damit der Fehler vom Lieferant beseitigt werden kann (QFL).

- Wenn die Umlaufbestände (oder die DLZ)
 - Little's law - nicht erhöhen bei gleichbleibenden Ausbringung, wird sich die Qualität verschlechtern. (ppm_L ↑).

Umlaufbestand ↑ ≡ DLZ ↑ ≡ ppm ↑

Little's law QFL



- Grund dafür ist, dass dadurch das sich die Bestände erhöhen, so dauert es länger, dass der Kunde die Fehler entdeckt. Somit gibt er später Rückmeldung und der QFL dauert dadurch länger. Der Prozeß beim Verursacher (lieferant) kann somit später korrigiert werden.

3
w.profy.com



