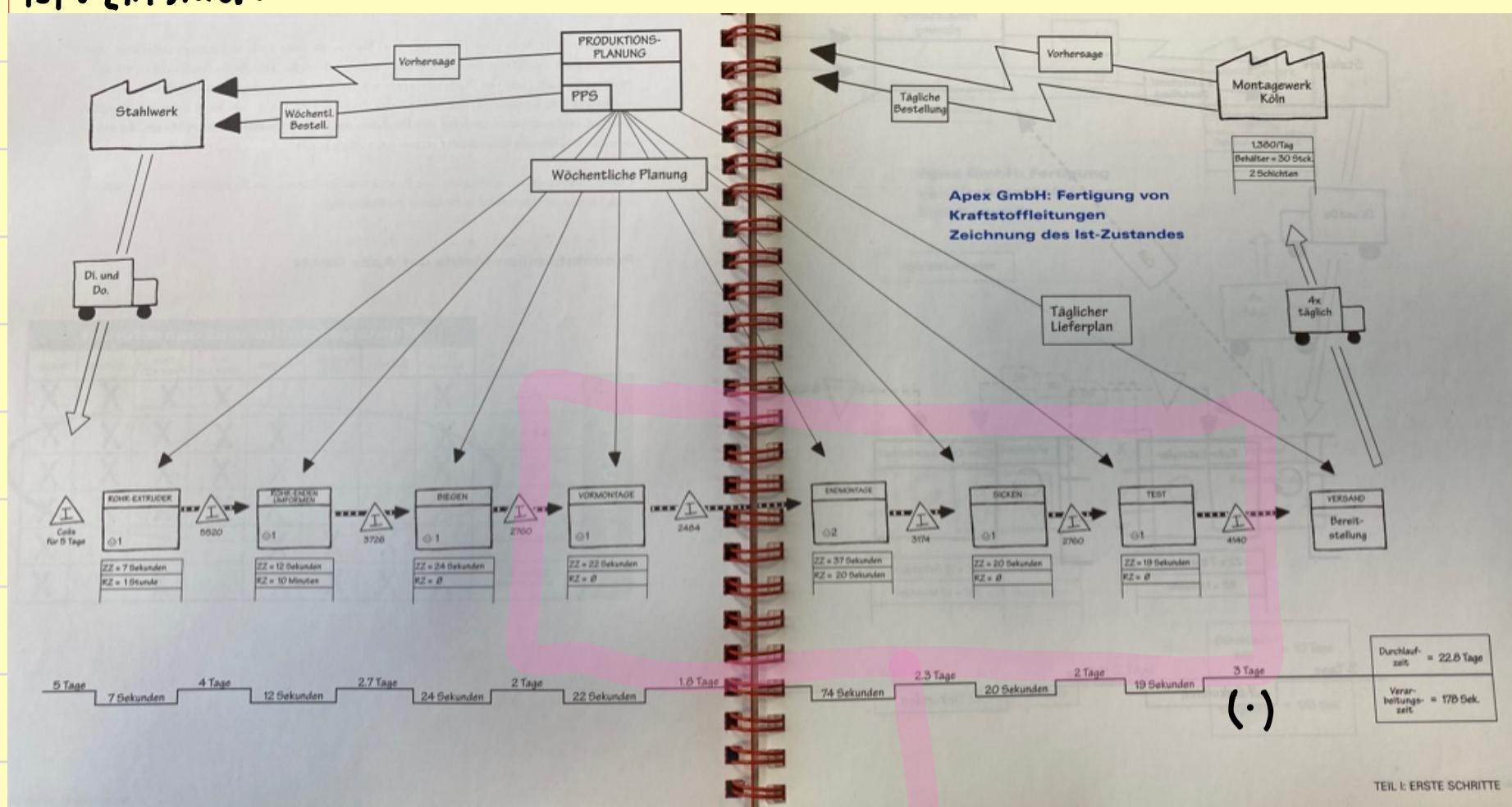
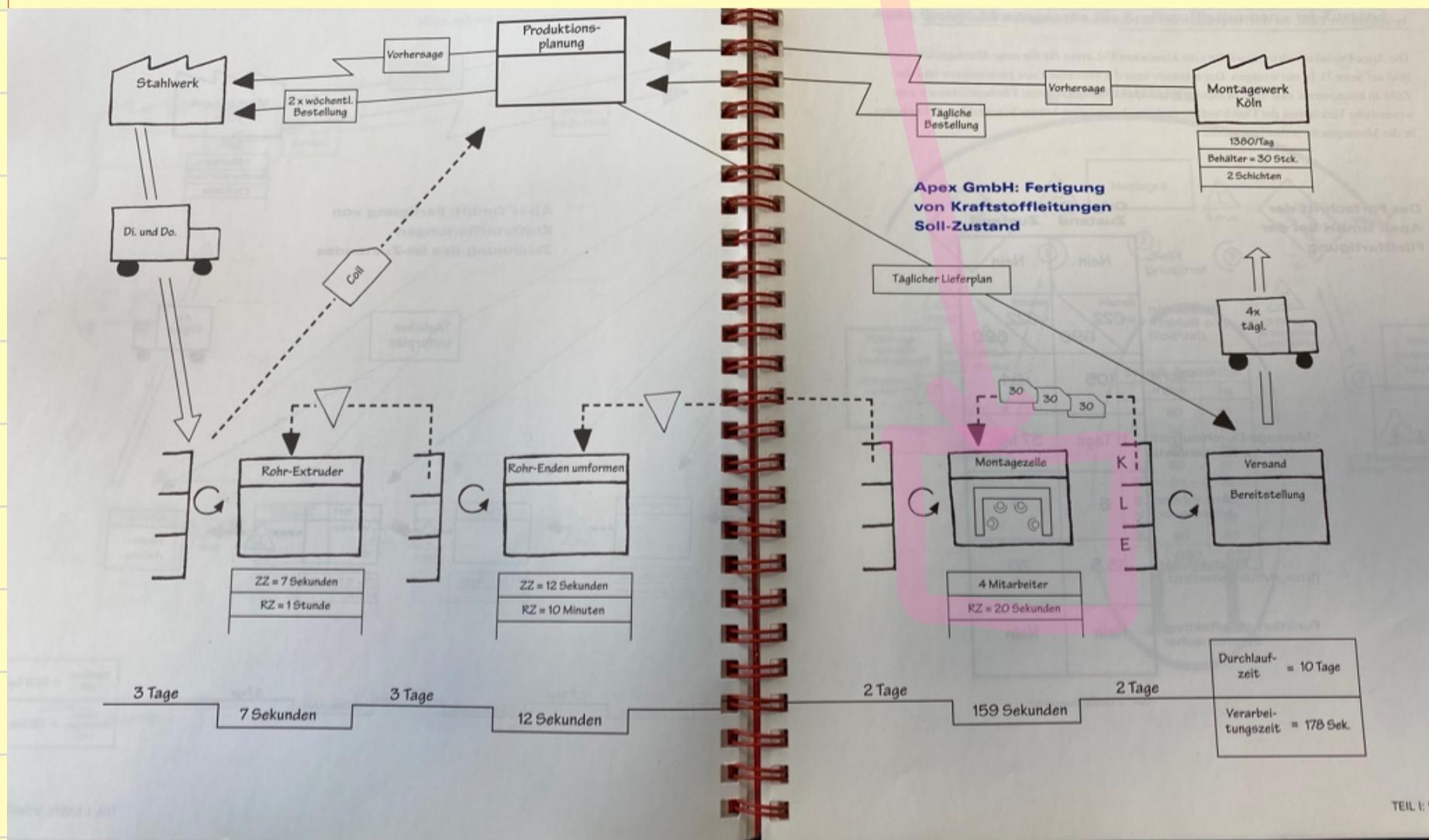


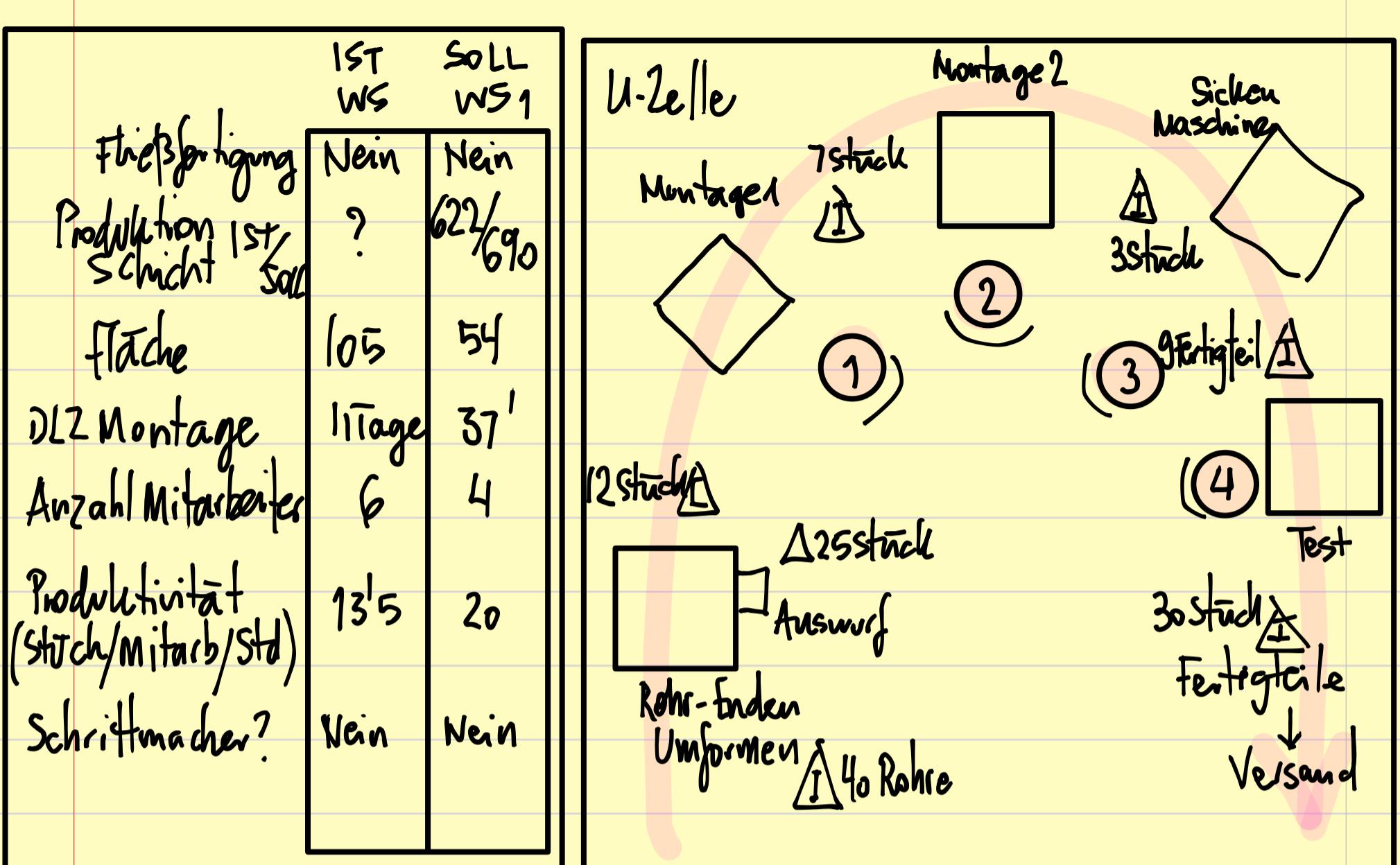
## IST WERTSTROM



## SOLL WERTSTROM(1)



$$(\cdot) \text{ Reichweite} = 3 \text{ Tage} = \frac{4540 \text{ Stück}}{1380 \text{ Stück/Tag}} \approx 3 \text{ Tage}$$



$$HPU = \text{hours per unit} = \frac{\text{Bezahlte Mitarbeiter Stunden}}{\text{Verkauftes Teil}}$$

3 Flüsse: Mitarbeiter / Material / Information

1. Fließen die Mitarbeiter?

Ist innerhalb des Arbeitszyklus des Mitarbeiters die Arbeit gleichbleibend und folgerichtig?

Kann der Mitarbeiter auf rationale Art von einem wertschöpfenden Arbeitsschritt zum nächsten übergehen?

2. Fließt das Material?

Bewegt sich das Werkstück von einem wertschöpfenden Bearbeitungsschritt zum nächsten ohne Verschwendungen?

### 3. Fließt die Information?

- kennt jeder Mitarbeiter das stündliche Fertigungsziel?
- Wie schnell werden Probleme im Fließ erkannt?
- Was ist die Reaktion bei einer Störung?

Ziele der Fließfertigung:

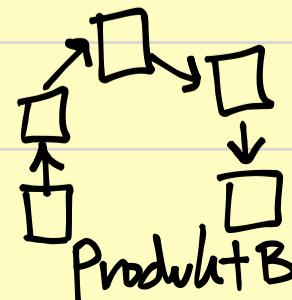
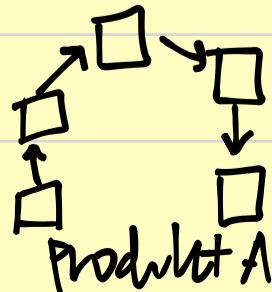
	IST WS	SOLL WS1	Ziel
FF	Nein	Nein	Ja
Fläche Montage	105	54	22
Montage DLZ	11T	37'	200"
Anzahl Mitarb.	6	4	2
Produktivität	13'5	20	40
Schiftmacher?	Nein	Nein	Ja

Roadmap FF : 11 Fragen

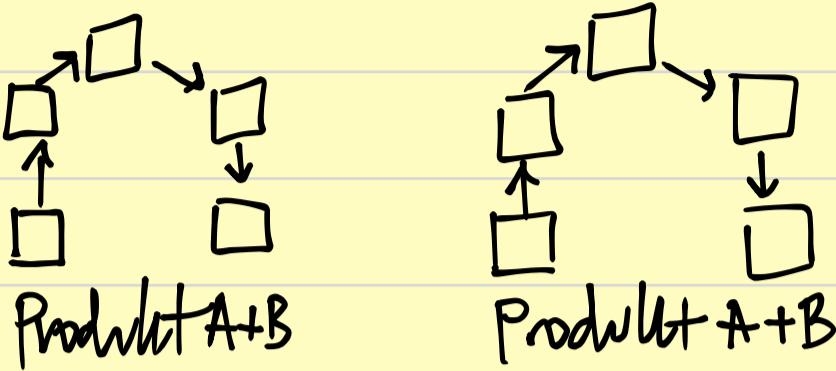
Frage 1 Haben wir die richtigen Endprodukte in der Produktfamilie?

Es sind 4 Aspekte zu berücksichtigen bei der Definition von Produktfamilien

1 Flexibilität. Manchmal ist die Nachfrage von einem Produkt hoch genug, um für sie eigene Montagezellen zu reservieren.



Sollte aber die Nachfrage nicht ausreichen für eine volle Auslastung, müssen wir einen „mix-modell“ Zelle uns ausdenken.



In beiden Fällen ist Zeilenkapazität gleich. Im zweiten mix-Modell ist die Zelle fähig mehrere Produkte laufen zu lassen. Dies ist wünschenswert, da es uns mehr Flexibilität gegenüber dem Kunde bringt.

② Variationen vom Arbeitsinhalt. Der Arbeitsinhalt sollte sich bei verschiedenen Endprodukten, die in einer mix-Modell Zelle gefertigt werden, nicht mehr unterscheiden als bis 30%.

③ Kundentakt. Kundentakt bezeichnet das Tempo, in dem der Kunde die gefertigten Endprodukte erwartet.

Richtwert. ein KT unter 10 Sekunden macht die Arbeit in der Zelle unzumutbar.

" . ein KT über 120 Sekunden beeinträchtigt den FlW, da zu langsam.

④ Standort vom Kunde . Wenn der Kunde sehr weit weg ist von der Fertigung, der Vorteil der FF wird durch den Transport zum Kunde gemindert. Hier empfiehlt sich die FF - Zelle in der Nähe vom Kunde zu bringen.

**Frage 2** Wie ist der Kundentakt?

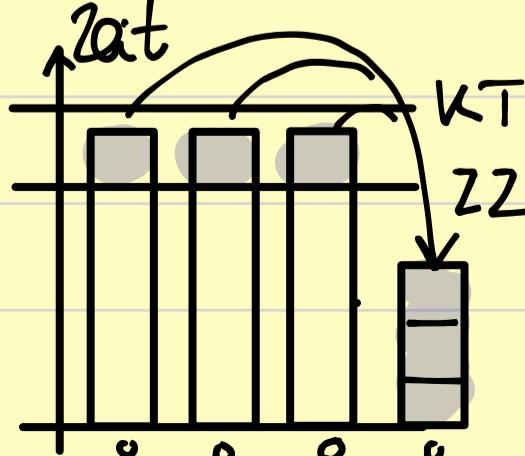
$$\text{Kundentakt} = \frac{\text{Verfügbarer Arbeitszeit pro Zeiteinheit}}{\text{Vom Kunde benötigte Produktionsmenge pro Zeiteinheit}}$$

$$\text{Beispiel: } \frac{27600 \text{ Sek pro Schicht}}{690 \text{ Stück pro Schicht}} = 40''$$

Das bedeutet der Kunde kauft diese Produkte mit einer Rate von 1 Stück alle 40".

! Die ZZ gibt an, mit welcher Frequenz tatsächlich am Ende eines Prozesses eine fertige Einheit ausgestoßen wird, aber ohne Störungen gerechnet. Die ZZ ist die Liniengeschwindigkeit.

Ist die ZZ schneller als der Kundentakt, werden eventuell mehr Mitarbeiter benötigt.



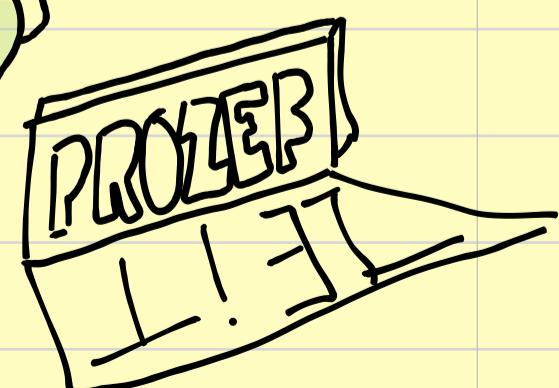
**Frage 3** Welche Arbeitselemente sind für die Fertigung eines Stücks erforderlich?

Def. Ein Arbeitselement kann man den kleinsten Arbeitsschritt definieren, der an einen Mitarbeiter gegeben werden kann.

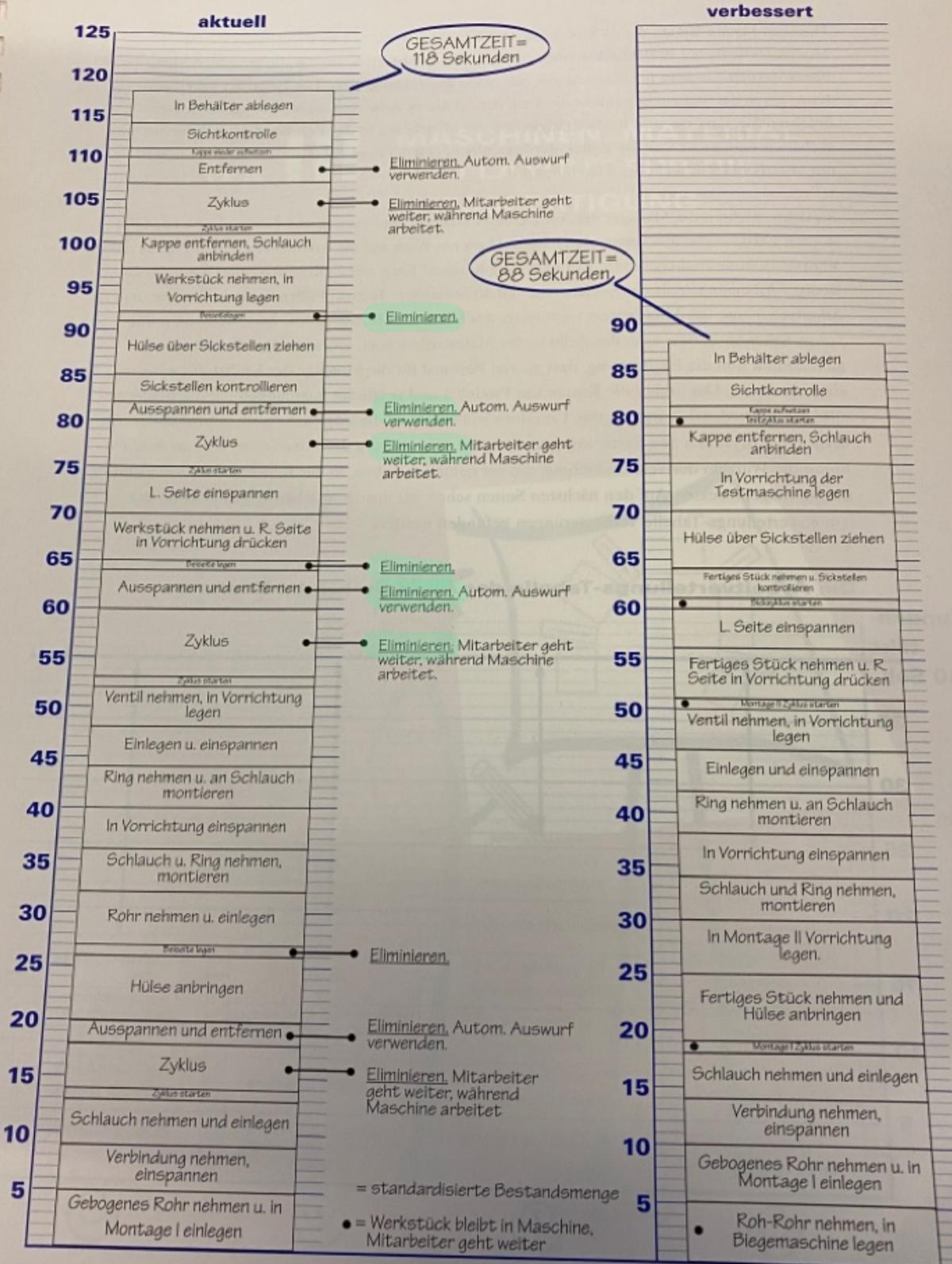
Prozessstudien-Tabelle		Prozess: Kraftstoffleitungen Typ K, L, E		
Prozess-Schritte	MITARBEITER			Beobachtete
	Arbeitselement	Zeiten	Niedrigst wiederholbare	
Montage I	Gebogenes Rohr nehmen u. in Vorrichtung drücken			Mitarbeiter muss Hammer benutzen
	Verbindung nehmen, einlegen u. einspannen			
	Schlauch nehmen u. in Vorrichtung einlegen			Mitarbeiter stapelt die Schläuche (Teile) selbst auf
	Zyklus starten			
	Ausspannen und entfernen			
	Hülse anbringen			
Montage II	Rohr nehmen u. in Vorrichtung einlegen			
	Schlauch u. rechten Ring nehmen, montieren			Teile sind weit weg; viel Gehen notwendig
	In Vorrichtung einlegen u. einspannen			
	Linken Ring nehmen, an Schlauch montieren			
	In Vorrichtung einlegen u. einspannen			
	Ventil nehmen, in Vorrichtung einlegen			
	Zyklus starten			
Ausspannen und entfernen			Ist eine Qualitätsprüfung notwendig?	

**Frage 4** Wie viel Zeit benötigt jedes Arbeitselement?

Die Zeit ist der Schaffen des Prozesses.



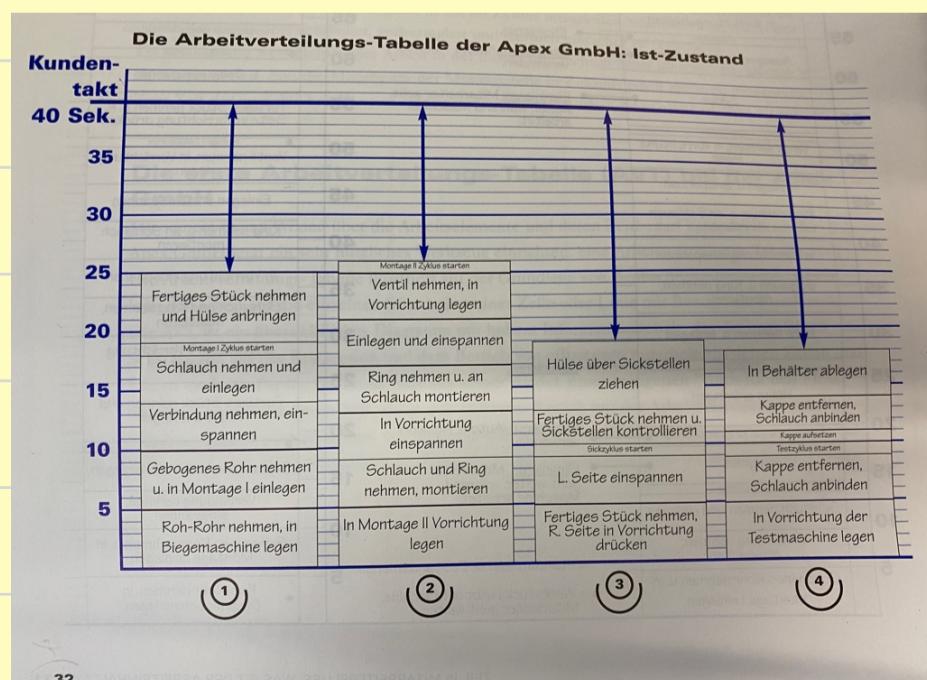
Papier-Kaizen des Arbeitsinhaltes der Apex-Montagezelle



TEIL II: MITARBEITERFLUSS: WAS IST DER ARBEITSINHALT?

3

Arbeitsverteilung  
IST Wertstrom:



### Frage 5

Sind die Maschinen in der Lage, den Kundentakt zu erfüllen?

Jede Maschine in der Zelle muss in der Lage sein, den kompletten Bearbeitungszyklus an jedem Stück innerhalb des Kundentakts zu vollenden. Der "effektiver ZZ" jeder Maschine muss deutlich kürzer sein als der Kundentakt.

Effektiver ZZ = Maschinen ZZ + Beladen + Starten+Entladen

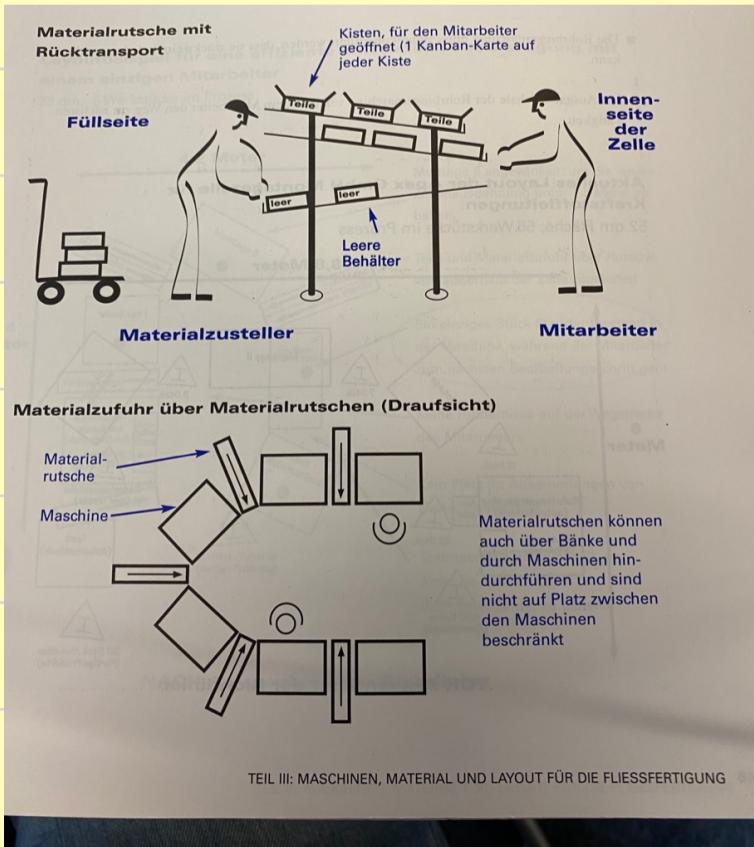
Effektive Zykluszeit der Maschinen in der Zelle bei Apex				
Maschine	Maschinen-Zyklus	Zeit f. Beladen, Starten, Entladen	Umrüstzeit /Losgröße	Effektiver Maschinen-Zyklus
Biegemaschine	16 Sek.	5 Sek.	0	21 Sek.
Montage I	4 Sek.	16 Sek.	0	20 Sek.
Montage II	7 Sek.	28 Sek.*	1*	36 Sek.
Sickenmaschine	5 Sek.	12 Sek.	0	17 Sek.
Test	5 Sek.	12 Sek.	0	17 Sek.

### Frage 7

Wie kann das Prozesslayout so angelegt werden, dass eine Person ein Stück so effizient wie möglich produzieren kann?

- Die Zellenbreite des U-Layouts soll nicht 15m überschreiten.

- Die Maschinen sollten nah aneinander aufgestellt werden, um die Wegstrecken für die Mitarbeiter kurz zu halten.
- Hindernisse sollten entfernt werden.
- Alle Gegenstände auf gleicher Höhe.
- Versorgungskabel sollten von der Decke kommen, damit das Layout der Zelle bei Bedarf umgestellt werden kann.
- Speziell ausgewählte Werkzeuge sollten verwendet werden.
- Bei Maschinen sollte die Losverarbeitung vermieden werden.
- Mitarbeiter sollten nicht selbst ihre eigenen Teile holen oder Bestände aufstocken.



# Nach Anwendung der Richtlinien:

