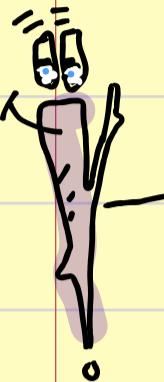
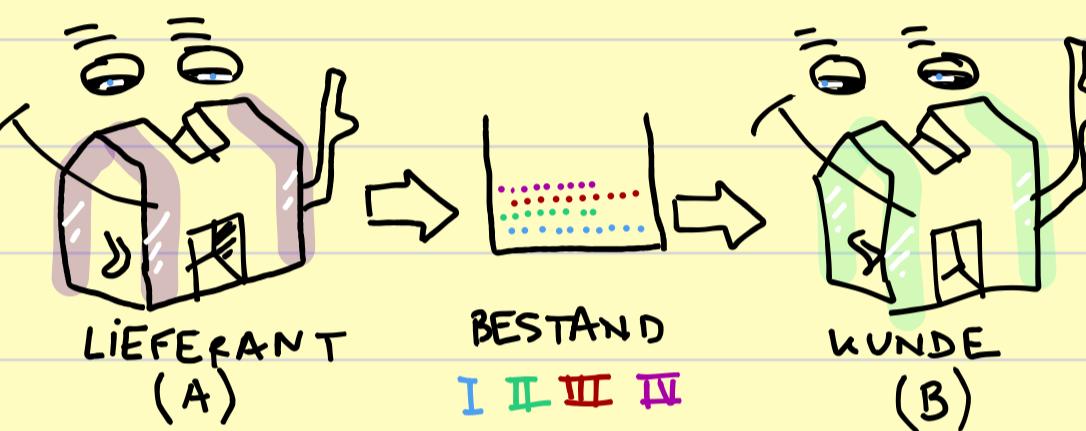


Bestandsmanagement

Unabhängig von der Aggregationsebene...

 Wie können **BESTÄNDE** zwischen zwei Prozessschritte optimal ausgelegt werden, damit der Kunde zu keinem Stillstand kommt bzw. immer versorgt werden kann?

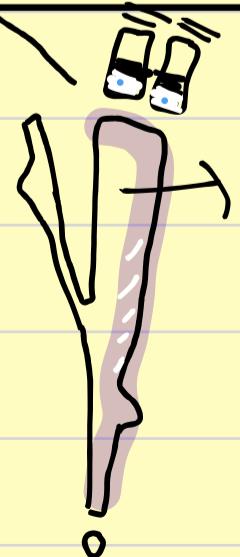
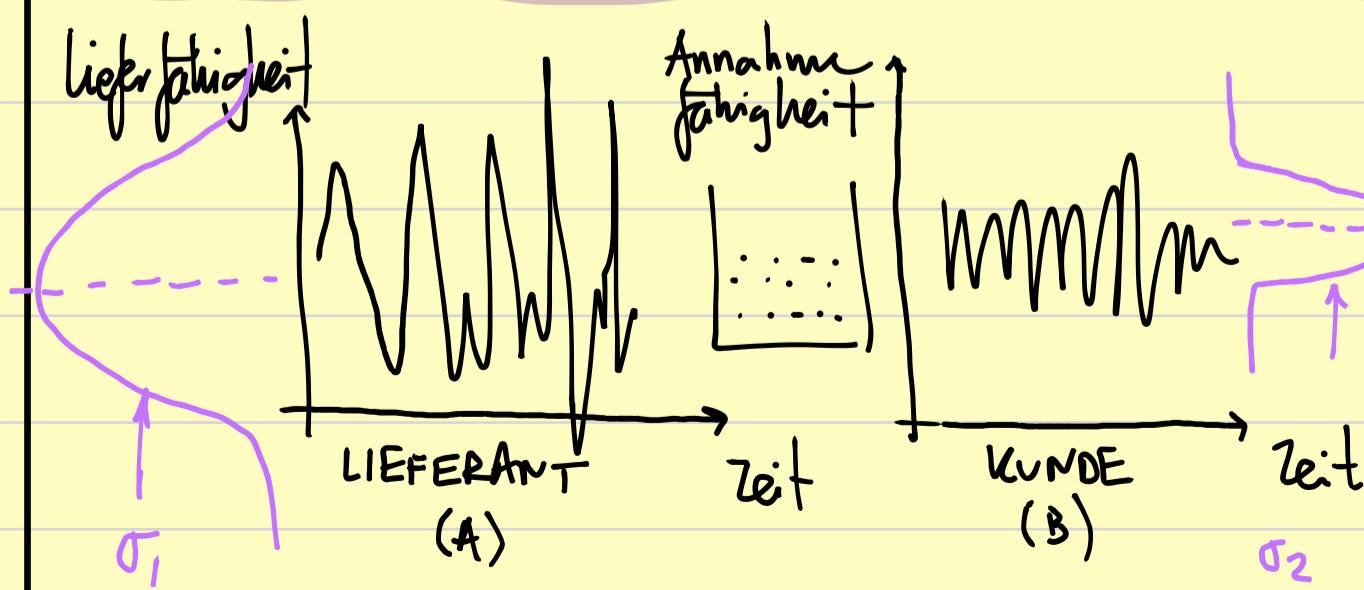
Wie viel Bestand, als Funktion der Prozessparameter, sollten vom Produkt (**I II III IV**) halten, damit der Kunde sein Bedarf immer gedeckt hat?



PRODUKTFLUß (WERTSTRÖM)

Der Lieferant hat eine gewisse **VARIABILITÄT** in der Lieferfähigkeit (i.e. Maschine geht kaputt, oder Flugverkehr ist beeinträchtigt, oder Pandemie covid, oder Brexit,...) und durch den Bestand zwischen Kunde und Lieferant, versuchen wir die schlechten Effekte der Variabilität zu mindern.

Der Bestand hilft uns also die Prozessvariabilität von dem Lieferant und von dem Kunde zu entkoppeln.



$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n-1}}$$

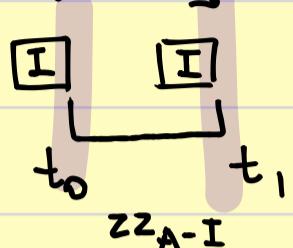
$$\sigma_1 > \sigma_2$$

$$\mu = \frac{\sum x_i}{n}$$

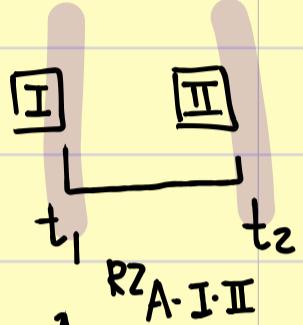
Prozessparameter

- ZYKLUSZEIT** [Zeit Einheiten]. z.B. Die Zeit zwischen Lieferung von zwei gleichen Produkten.

Zeitintervall der Produktion vom Produkt I, Maschine A.



- RÜSTZEIT** [Zeit Einheiten]. RZ. Die Zeit zwischen Lieferung von zwei unterschiedlichen Produkten.

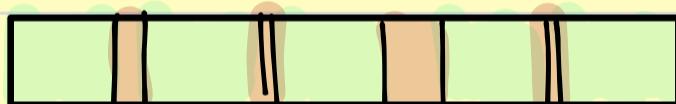


- PROZESSUVERLÄSSIGKEIT** [%] · MZ. Wertschöpfende Anteil der gesamten Produktionszeit.

(MASCHINEN-)

Zeitpunkt Lieferung letzter Produkt I Maschine A

Zeitpunkt Lieferung ersten Produkt II Maschine A



Produktionszeit

■ wertschöpfend

■ nicht wertschöpfend

$$MZ = \frac{\sum \text{■}}{\sum \text{■} + \sum \text{□}} [\%]$$

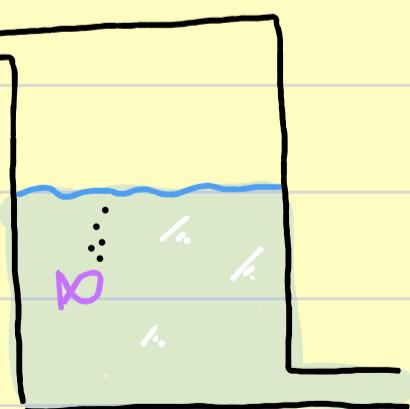
Bestände = Flüssigkeit

Befüllung

Lieferant
(A)

Bestände = WASSERTANK

Entnahme
Kunde
(B)



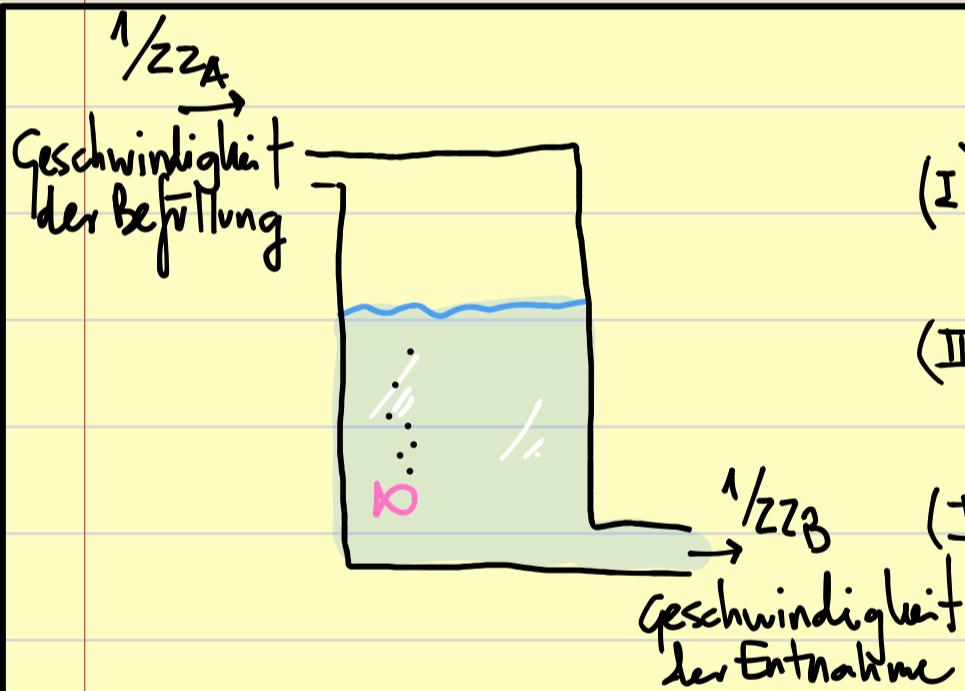
$$\text{Geschwindigkeit der Entnahme} = \frac{1}{zz_B} \quad [1/\text{Zeiteinheit}]$$

(*)

$$\text{Geschwindigkeit der Befüllung} = \frac{1}{zz_A} \quad [1/\text{Zeiteinheit}]$$

(*) zz_B ist die Zeit welche Prozess (B) benötigt um ein Stück zu fertigen. Wenn diese Zeit klein ist, entnimmt Prozess (B) Produkte aus dem Bestand sehr oft (Wasser wird schnell auslaufen). Somit ist die Geschwindigkeit der Entnahme groß.

Wenn aber zz_B groß ist, entnimmt Prozess (B) Produkte aus dem Bestand weniger oft. Somit ist die Geschwindigkeit der Entnahme gering.



(I) Ich befülle schneller Wasser als ich Wasser entnehme. $\frac{1}{zz_A} > \frac{1}{zz_B} \rightarrow \text{kein Bestand}$

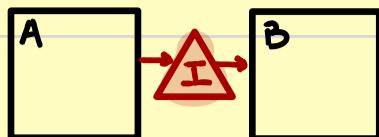
(II) Ich befülle genau so schnell Wasser als ich entnehme. $\frac{1}{zz_A} = \frac{1}{zz_B} \rightarrow \text{kein Bestand}$

(III) Ich befülle langsamer Wasser als ich entnehme. $\frac{1}{zz_A} < \frac{1}{zz_B} \rightarrow \text{Bestand}$

Bestandsbilanz: $\dot{m} = \frac{\partial m}{\partial t}$ [Variation der Bestandsmasse (m) mit der Zeit]

$$\ddot{m} = \frac{1}{zz_A} - \frac{1}{zz_B} \equiv \begin{cases} \dot{m} > 0 \rightarrow \text{kein Bestand notwendig} \\ \dot{m} = 0 \rightarrow \text{konstanter Bestand} \\ \dot{m} < 0 \rightarrow \text{Bestand ist notwendig} \end{cases}$$

Beispiel 1.



Bedarfe: I : 100 Stück/Tag

II : 200 Stück/Tag

III: 300 Stück/Tag

$$\begin{array}{l} ZA = 3' \\ RA = 20' \\ MA = 100\% \end{array} \quad \begin{array}{l} ZB = 2' \\ RB = 20' \\ MB = 100\% \end{array}$$

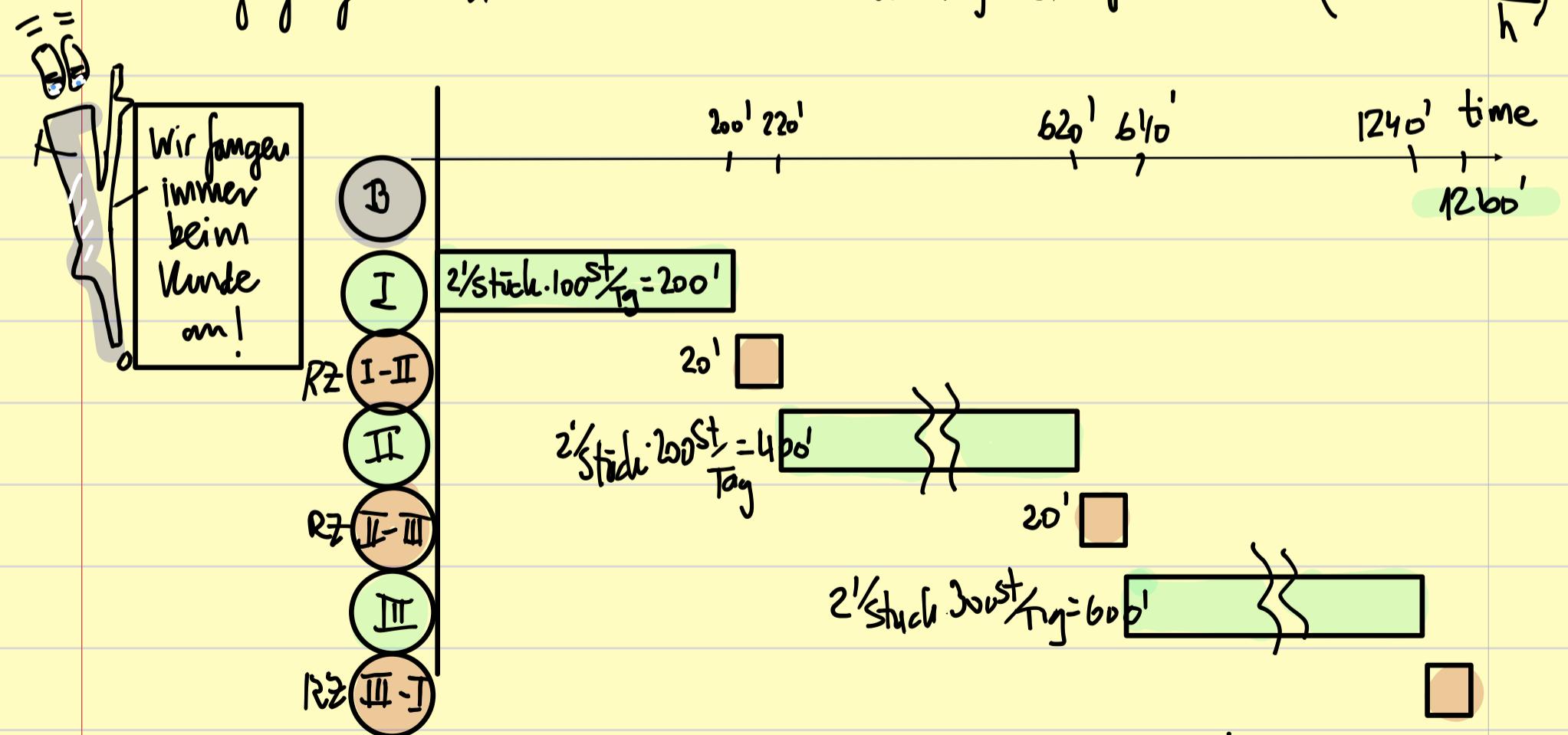
Wie viel Bestand vom Produkt [I,II,III] zwischen den Prozessen A & B benötigen damit B immer (nurdest) versorgt ist?

1. PRÜFUNG . Brauchen wir einen Bestand?

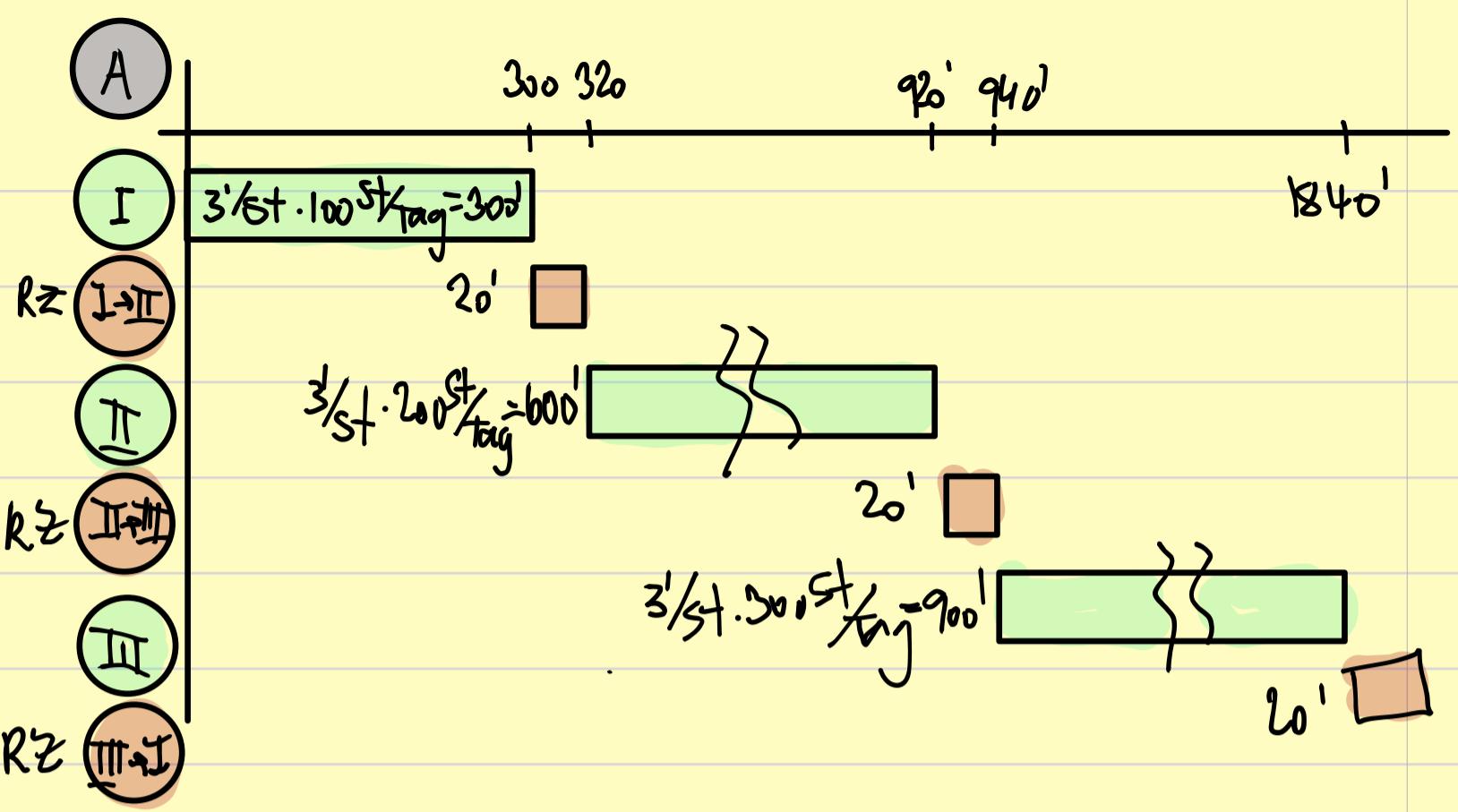
$$m = \frac{1}{ZZ_A} - \frac{1}{ZZ_B} = \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = -0'1\overline{6} < 0 \rightarrow \text{Bestand notwendig.}$$

2. BESTANDSKALKULATION.

Zur Verfügung stehende Produktionszeit am Tag beträgt $1440'$ ($24\text{ h} \times 60\frac{\text{min}}{\text{h}}$)

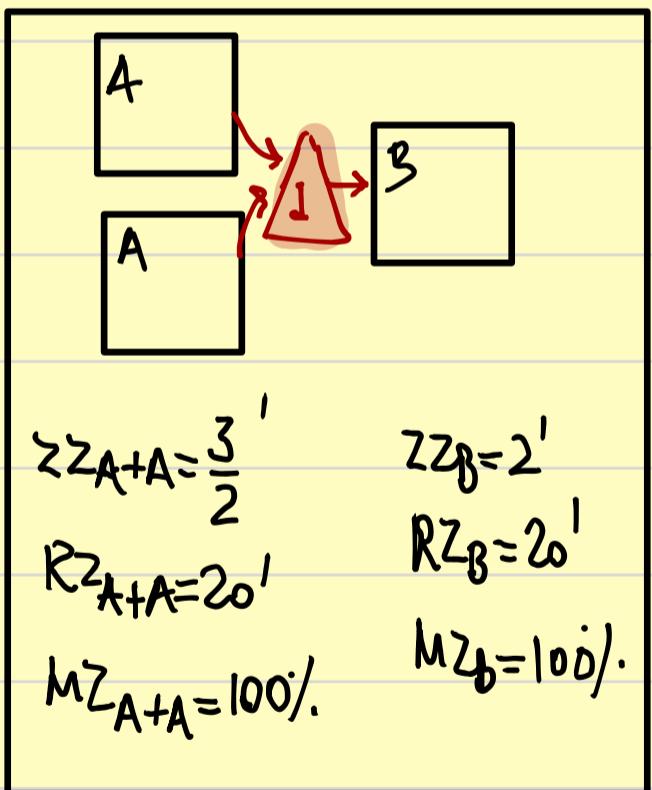


Insgesamt braucht Maschine B $1260' < 1440'$ → Die Maschine B kann die Bedarfe abdecken.



Maschine A kann nicht in 1440¹ (zur Verfügung stehenden Zeit) den Bedarf abdecken!

Wir kaufen eine zweite A Maschine:

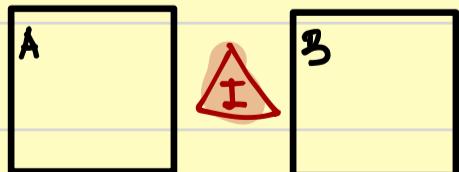


1. PRÜFUNG

$$\dot{m} = \frac{1}{ZZ_{A+A}} - \frac{1}{ZZ_B} = \frac{1}{1.5} - \frac{1}{2} = 0.16 > 0$$

→ Kein Bestand notwendig!

Beispiel 2.



$$\begin{aligned} ZZ_A &= 3' \\ RZ_A &= 20' \\ MZ_A &= 100\% \end{aligned} \quad \begin{aligned} ZZ_B &= 2' \\ RZ_B &= 20' \\ MZ_B &= 100\% \end{aligned}$$

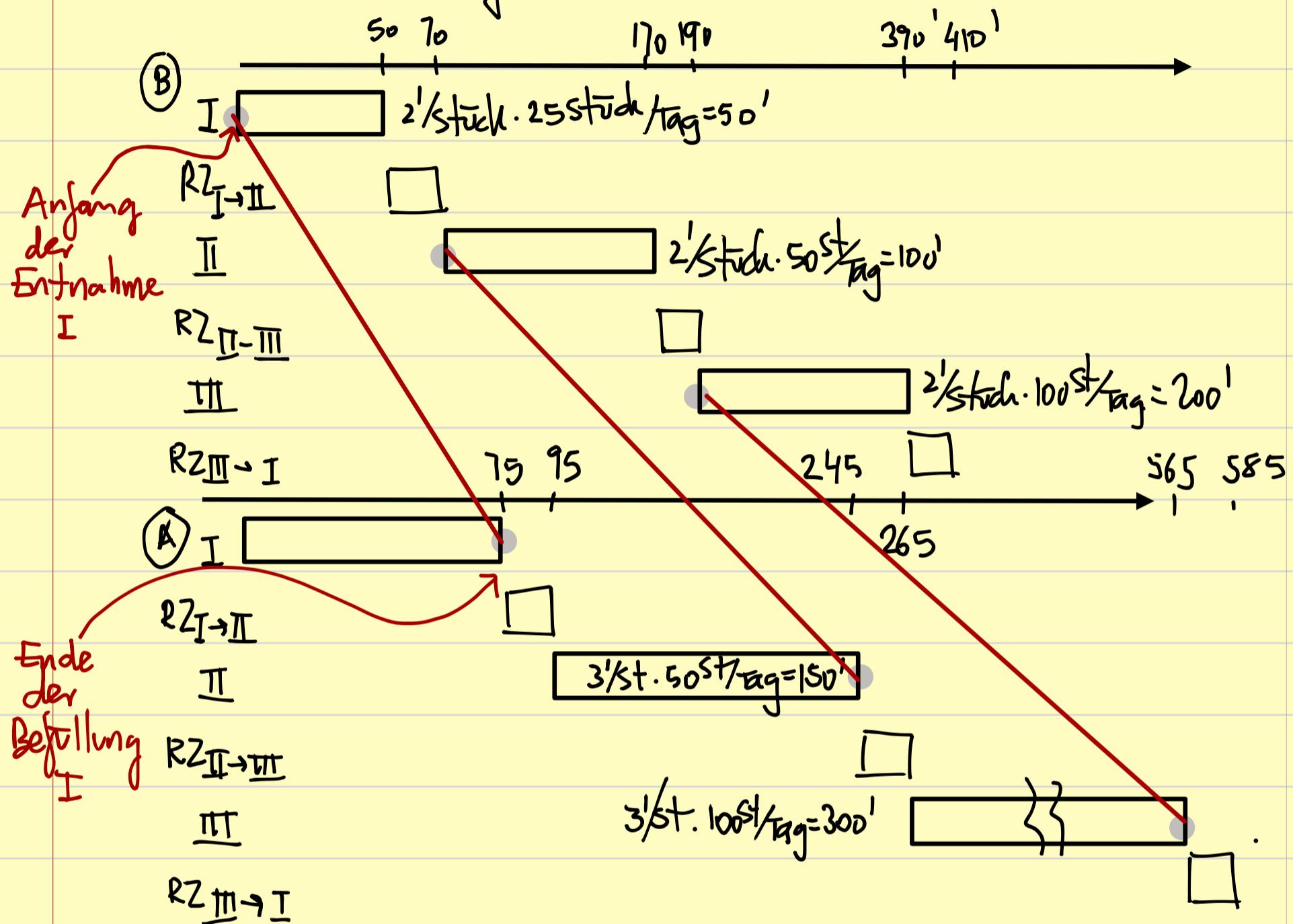
Bedarf I : 25 Stück/Tag

II : 50 "

III : 100 ",

1. Prüfung: $m = \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = -0'16 < 0 \rightarrow$ bestand notwendig.

2. Bestandsberechnung.



$$\text{Bestand}_I = \left| \text{Bestandsbilanz} \right| \cdot \frac{\text{Anfang der Entnahme}}{\text{Ende der Befüllung}} \cdot (1+\alpha)$$

Sicherheitsfaktor $\alpha = 1$

$$= 0'16 \cdot 75' \cdot (1+1) = 25 \text{ Stück}$$

$$\text{Bestand}_{II} = 0'16 \cdot (245 - 70) \cdot (1+1) = 59 \text{ Stück}$$

$$\text{Bestand}_{III} = 0'16 \cdot (565 - 190) \cdot (1+1) = 125 \text{ Stück}$$

w³.projH4.com

