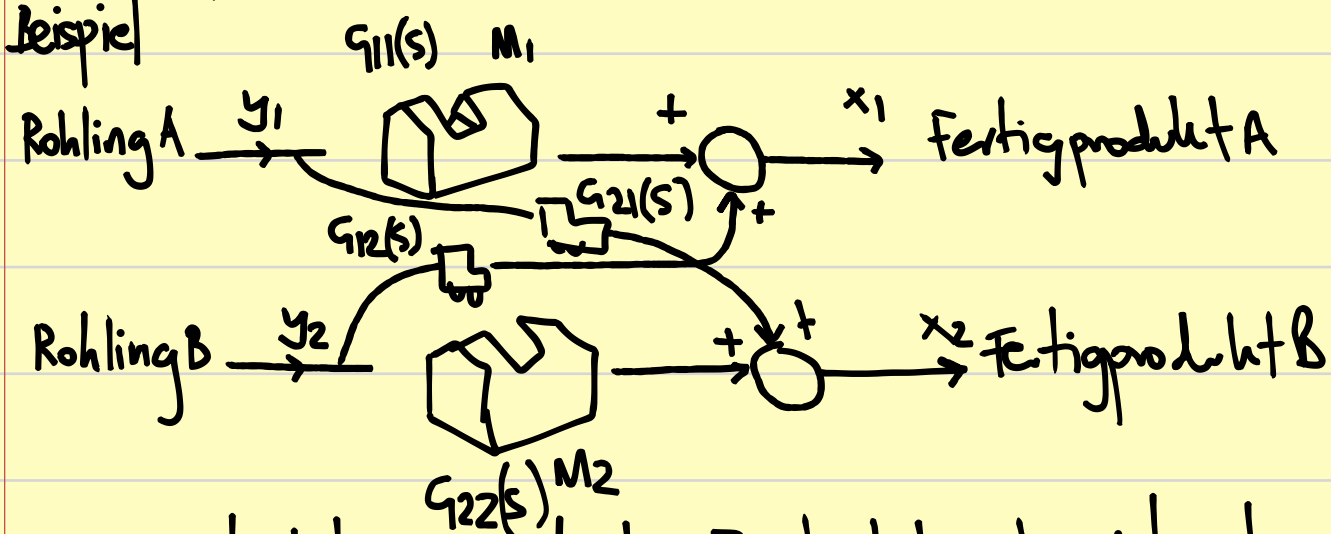
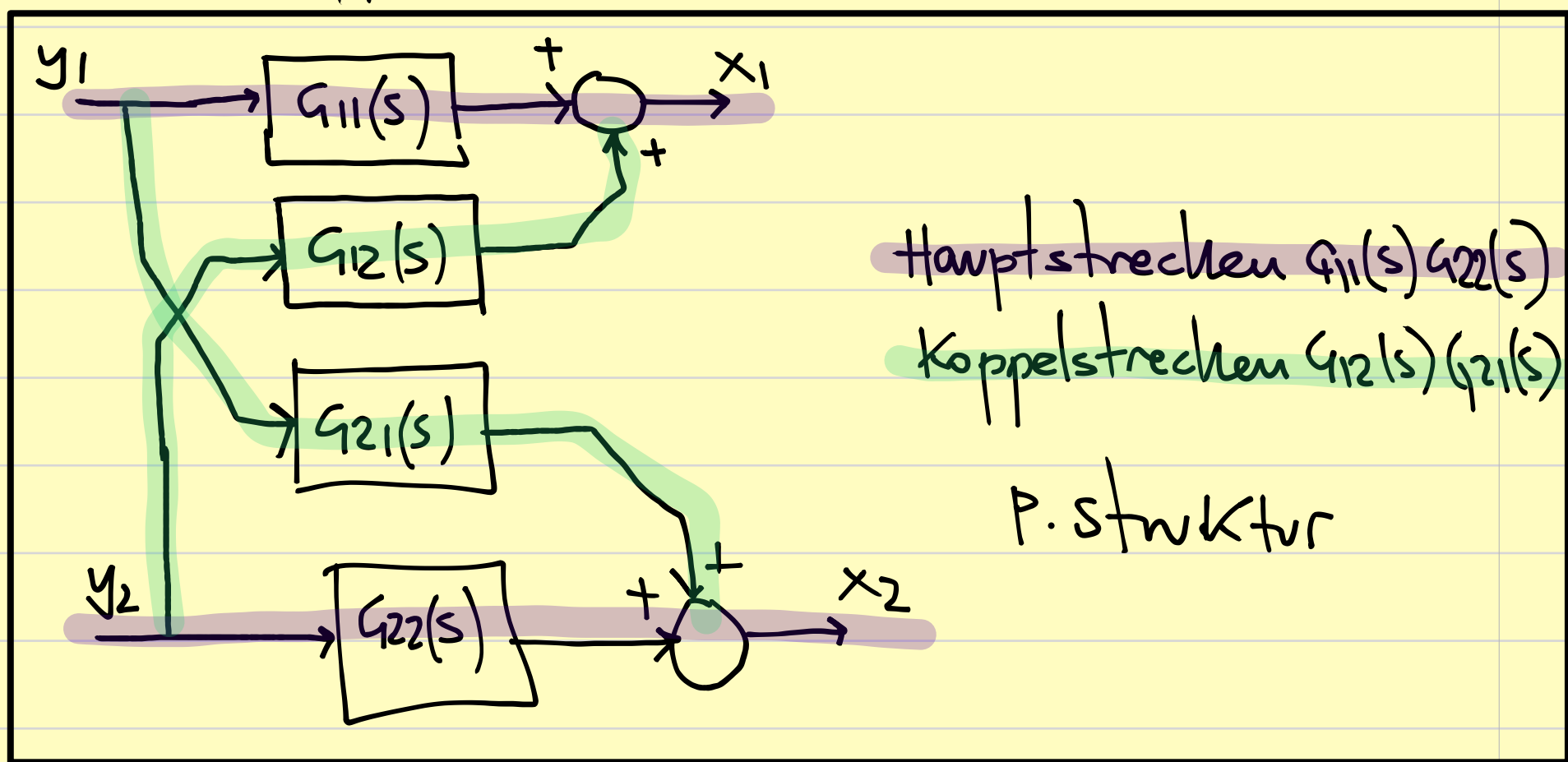


MEHRGRÖßENREGELUNG

Beispiel



Diese Struktur wird als **P-Struktur** bezeichnet: wenn zw den Stellgrößen y_1, y_2 und den Regelgrößen x_1, x_2 eine feste Zuordnung besteht, die durch $G_{11}(s)$ und $G_{22}(s)$ bestimmt wird, kann die 2-Größenregelung als nicht gekoppelt realisiert werden.



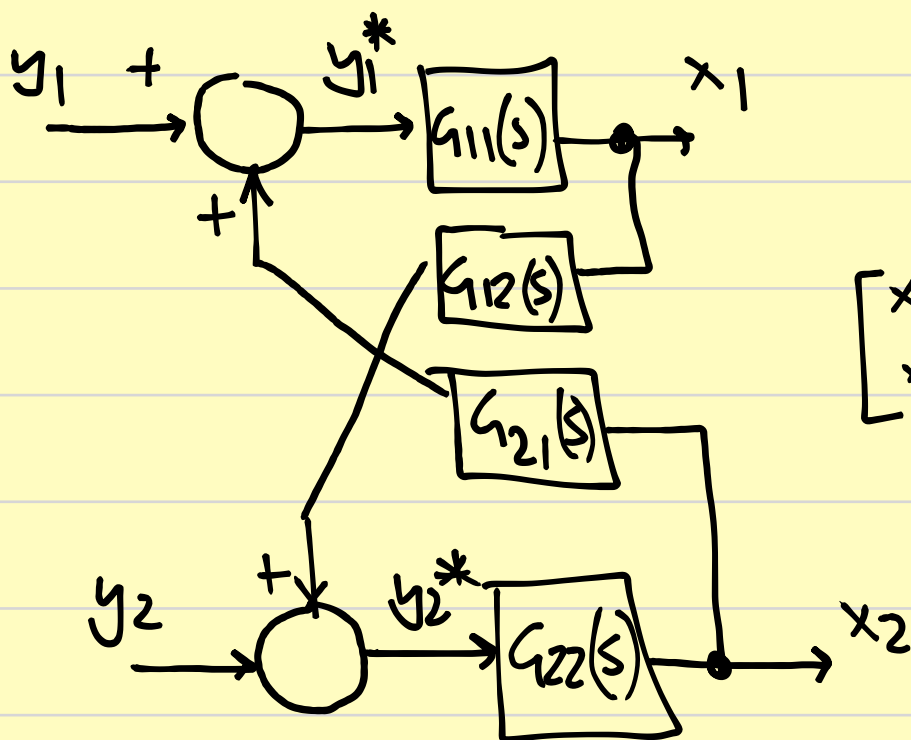
$$\begin{aligned} x_1(s) &= y_1 G_{11}(s) + y_2 G_{12}(s) \\ x_2(s) &= y_1 G_{21}(s) + y_2 G_{22}(s) \end{aligned} \quad \left\{ \begin{aligned} x_1(s) \\ x_2(s) \end{aligned} \right\} = \begin{bmatrix} G_{11}(s) & G_{12}(s) \\ G_{21}(s) & G_{22}(s) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix}$$

$\vec{x} = \vec{G} \vec{y}$

$$X = \begin{bmatrix} G_{11}(s) & G_{12}(s) \\ G_{21}(s) & G_{22}(s) \end{bmatrix} Y$$

P. Struktur.

V. Struktur



$$x_1 = y_1^* \cdot G_{11}(s) = (y_1 + G_{21} \cdot x_2) G_{11}(s)$$

$$x_2 = y_2^* \cdot G_{22}(s) = (y_2 + G_{12} \cdot x_1) G_{22}(s)$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_{11} & 0 \\ 0 & G_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} G_{11} G_{21} & 0 \\ 0 & G_{12} G_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_2 \\ x_1 \end{bmatrix}$$

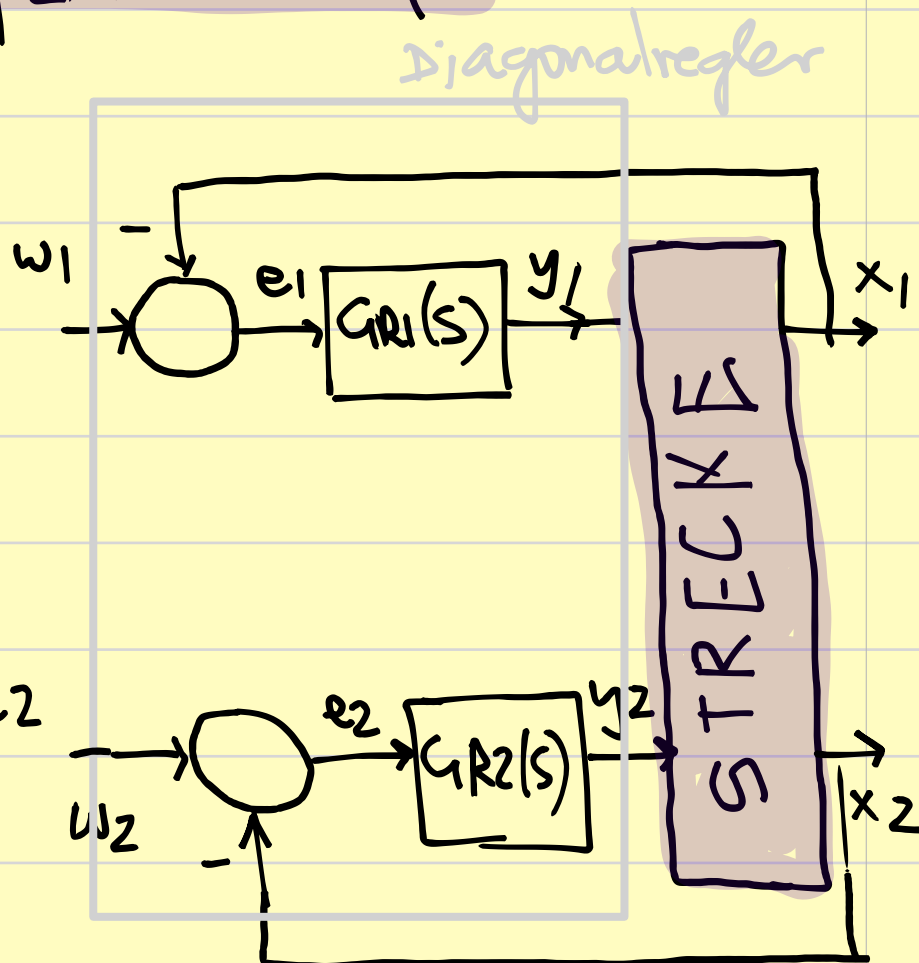
STRUKTUREN VON MEHRGRÖßENREGELUNG

1) DIAGONALREGLER

$$G_R(s) = \begin{bmatrix} G_{R1}(s) & 0 \\ 0 & G_{R2}(s) \end{bmatrix}$$

Zwei Regler G_{R1}, G_{R2} regeln jeweils eine Regeldifferenz e_1, e_2

Voraussetzungen zum Einsatz eines Diagonalreglers sind:

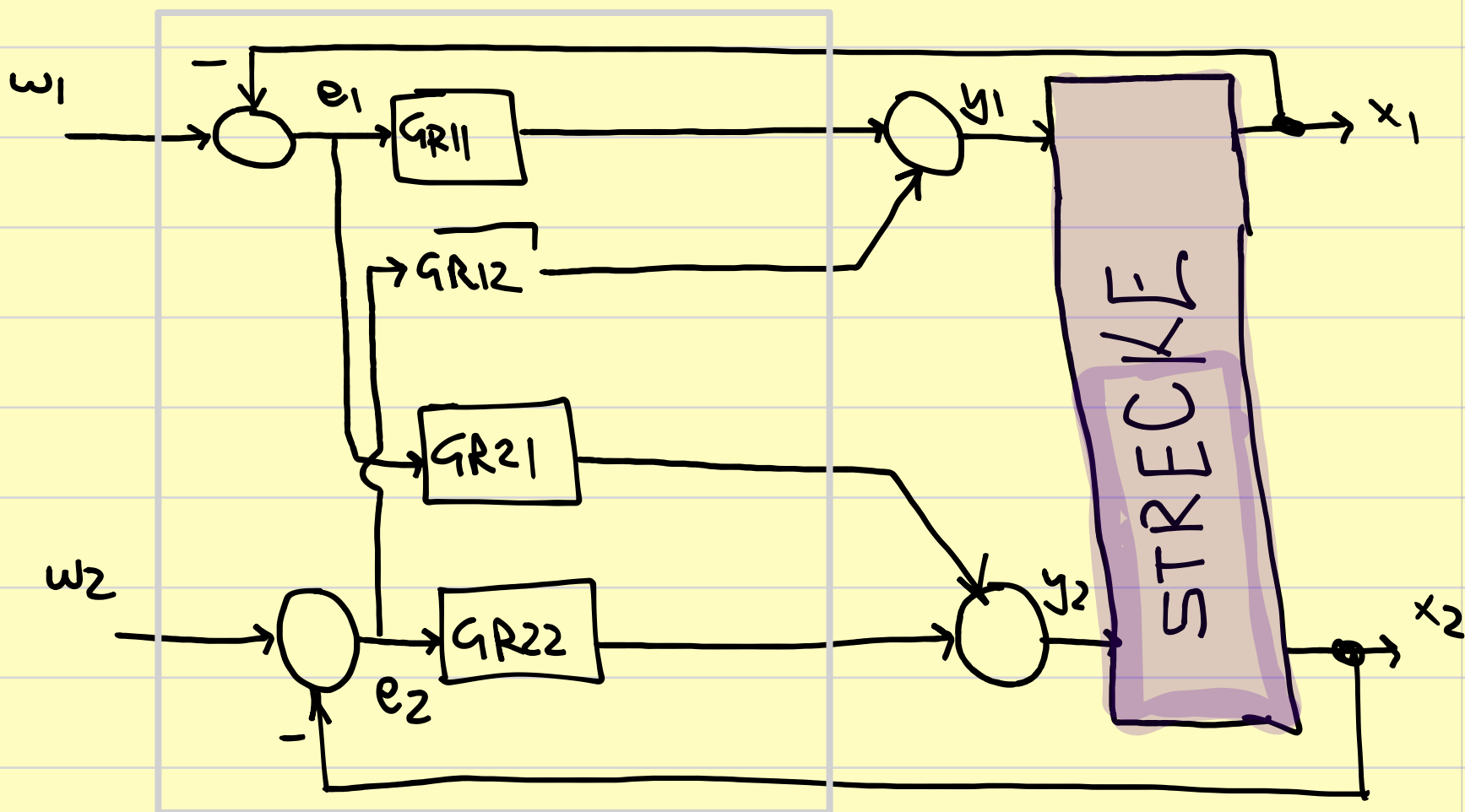


P. Struktur

(Siehe oben)

- 1)) Anzahl Regelgrößen und Anzahl Stellgrößen ist gleich
- 2)) Die Hauptstrecke hat eine P. Struktur (FEED FORWARD)

2) ENTKOPPLUNGSGREGLER



Entkopplungsregler (P-Struktur)

Vorteile: funktioniert mit P & V Strecken.

Nachteile: 1) Schwer realisierbar
2) zu teuer

Übungen:

- 1) Gegeben ist das offene RK-System mit einem PT1 Glied und einem P-Regler:

$$G_S(s) = \frac{k}{1+Ts} \quad G_R = k_R$$

- a) Bestimmen Sie die Parameter, so dass das geschlossene RK-System einen stabilen RK bildet.
- b) Zeichnen Sie das Bode-Diagramm des offenen und geschlossenen Regelkreises. Diskutieren Sie die Unterschiede.
- c) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H(s)$ des geschlossenen RK-Systems.
- d) Die Sprungantwort des geschlossenen RKs soll eine maximale Überschwingung von 10% haben und die Anstiegszeit soll 2 Sekunden nicht überschreiten. Die Eingangsgröße ist eine Sprungfunktion mit Sollwert 1.
Bestimmen Sie die Parametergrenzen K, T, K_R , so dass die Bedingungen erfüllt sind.

2) gegeben ist das offene RK mit einem PT₂ Glied und einem P Regler:

$$G_S(s) = \frac{K}{(1+T_1s)(1+T_2s)} \quad G_R(s) = K_R$$

Gleiche Fragen als bei Übung 1.

3) Gegeben ist das offene RK mit einem PT₁ Glied und einem PT₂ Glied in Reihenschaltung, sowie einem P-Regler.

$$G_{S1} = \frac{K_1}{1+T_1s} \quad G_{S2} = \frac{K_2}{(1+T_{21}s)(1+T_{22}s)} \quad G_R(s) = K_R$$

Gleiche Fragen als bei Übung 1.

4) Gegeben ist das offene RK mit einem PI Regler

$$G_S = \frac{k}{s(s+2)} \quad G_R(s) = K_P \left(1 + \frac{1}{1+T_i s} \right)$$

a) Überprüfen Sie die Stabilität des offenen RKs für verschiedene Werte von K_P und T_i .
Bestimmen Sie die Stabilitätsbedingungen.

b) Wählen Sie K_P & T_i so, dass der geschlossene RK stabil ist.

c) Simulieren Sie die Sprungantwort des geschl. RKs für die ausgewählte Parameter.

