

Simultane Regelung von Schnittregister und Bahnzugkraft bei Rollendruckmaschinen



Prof. Dr.-Ing. habil. Günther Brandenburg

Institut für Mechatronik

Technische Universität München, Germany



Dipl.-Ing. Stefan Geißenberger

MAN Roland Druckmaschinenfabrik, Augsburg, Germany



Dr. rer. nat. Andreas Klemm

PhysiKoM, Bad Wörishofen, Germany

Einführung

Technologie

- Definition von **Teil-Schnittregisterfehler** und **Gesamt-Schnittregisterfehler**
- Schema einer Illustrations-Rollendruckmaschine

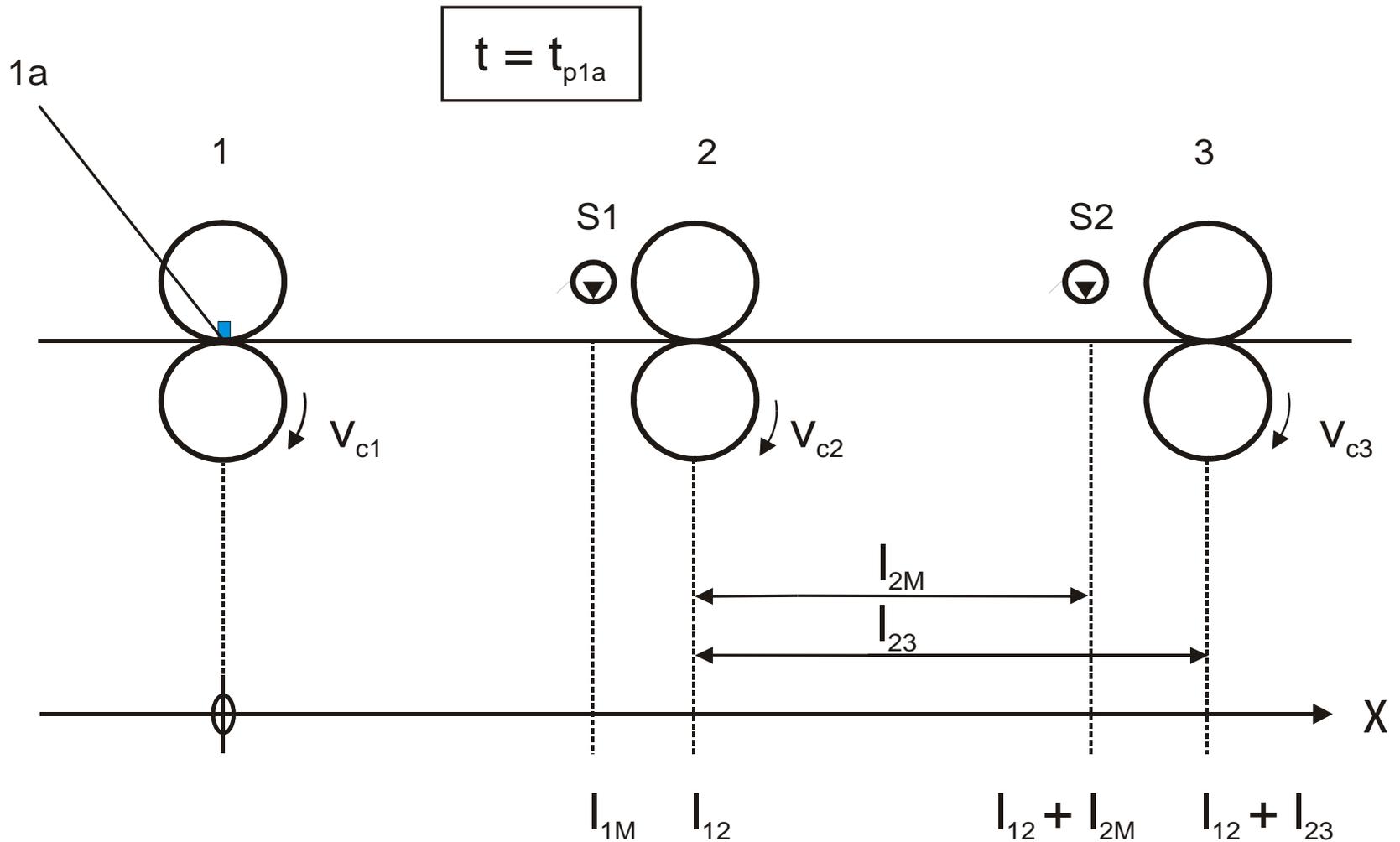
Regelung

- Wirkungsplan einer Rollendruckmaschine
- Regelung eines Teil-Schnittregisterfehlers
- Entkopplung von Teil-Schnittregisterfehler und Bahnzugkraft
- Entkoppelte Zweigrößenregelung

Experimentelle Ergebnisse

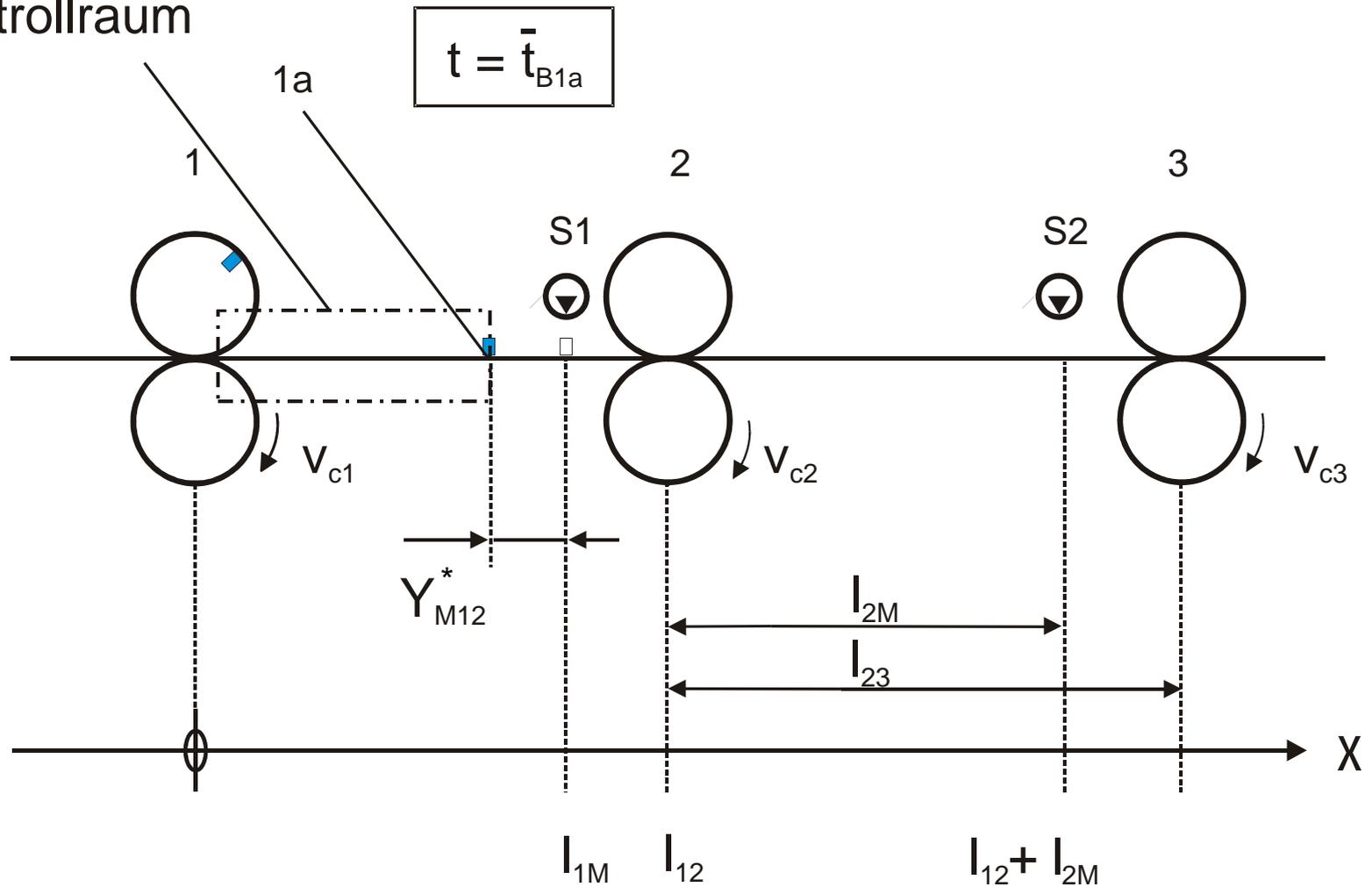
Zusammenfassung und Ausblick

Technologie: Teil-Schnittregisterfehler



Technologie: Teil-Schnittregisterfehler Y_{M12}^*

Kontrollraum



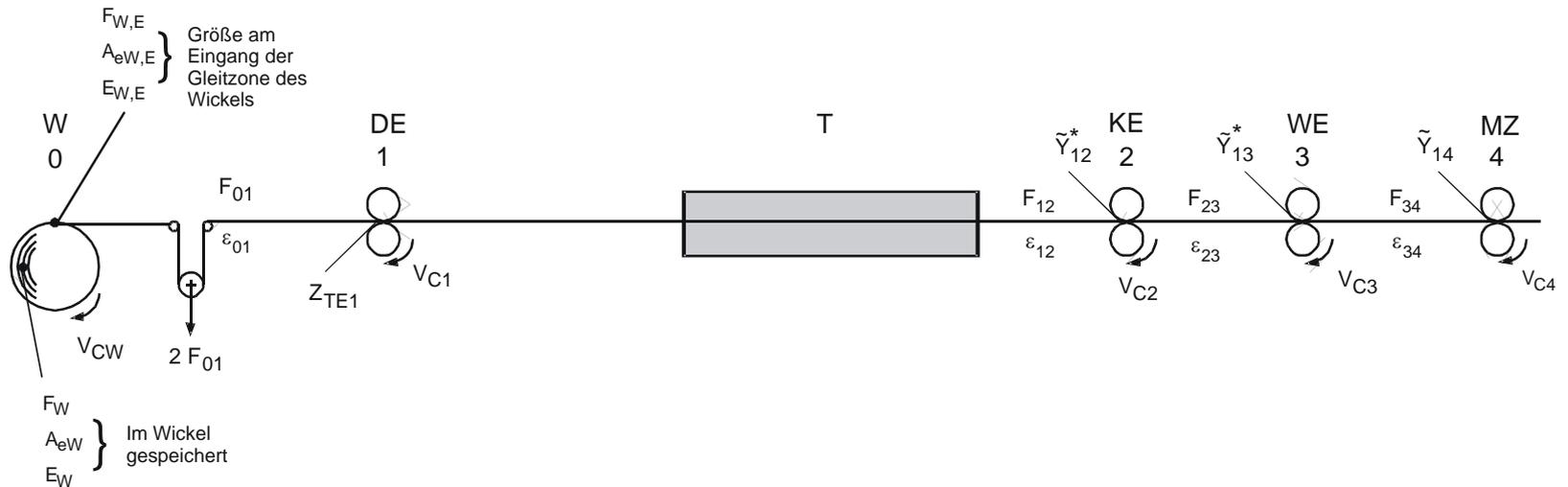
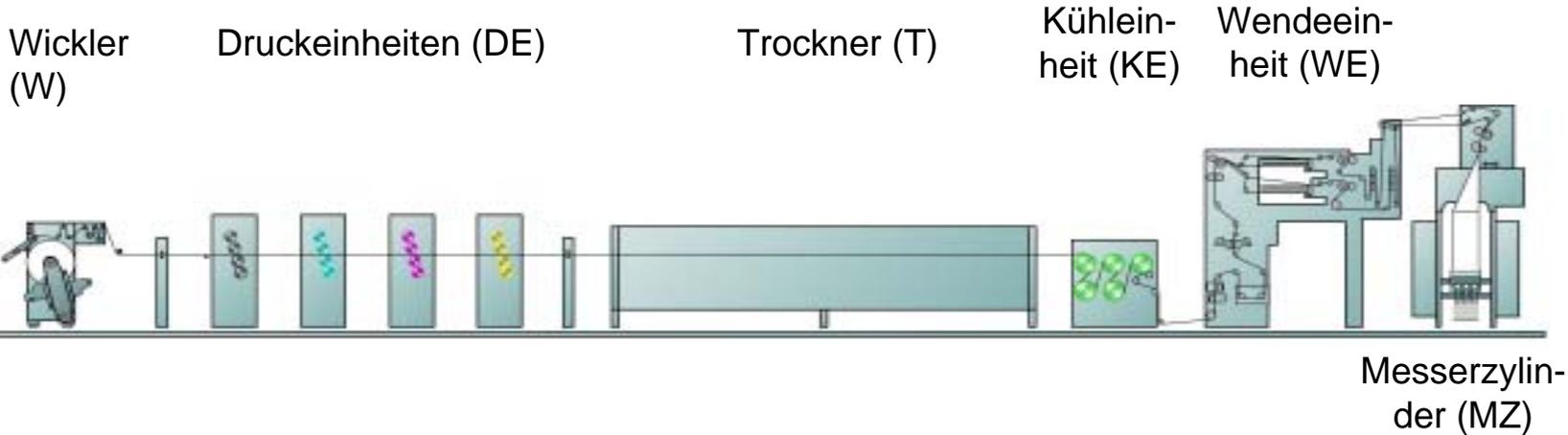
Teil-Schnittregisterfehler bezogen auf Druckwerk 1, gemessen an der nicht druckenden Klemmstelle k (Y_{1k}^*):

Positionsunterschied zwischen Soll-Schnittlinie und *ruhendem* Sensor

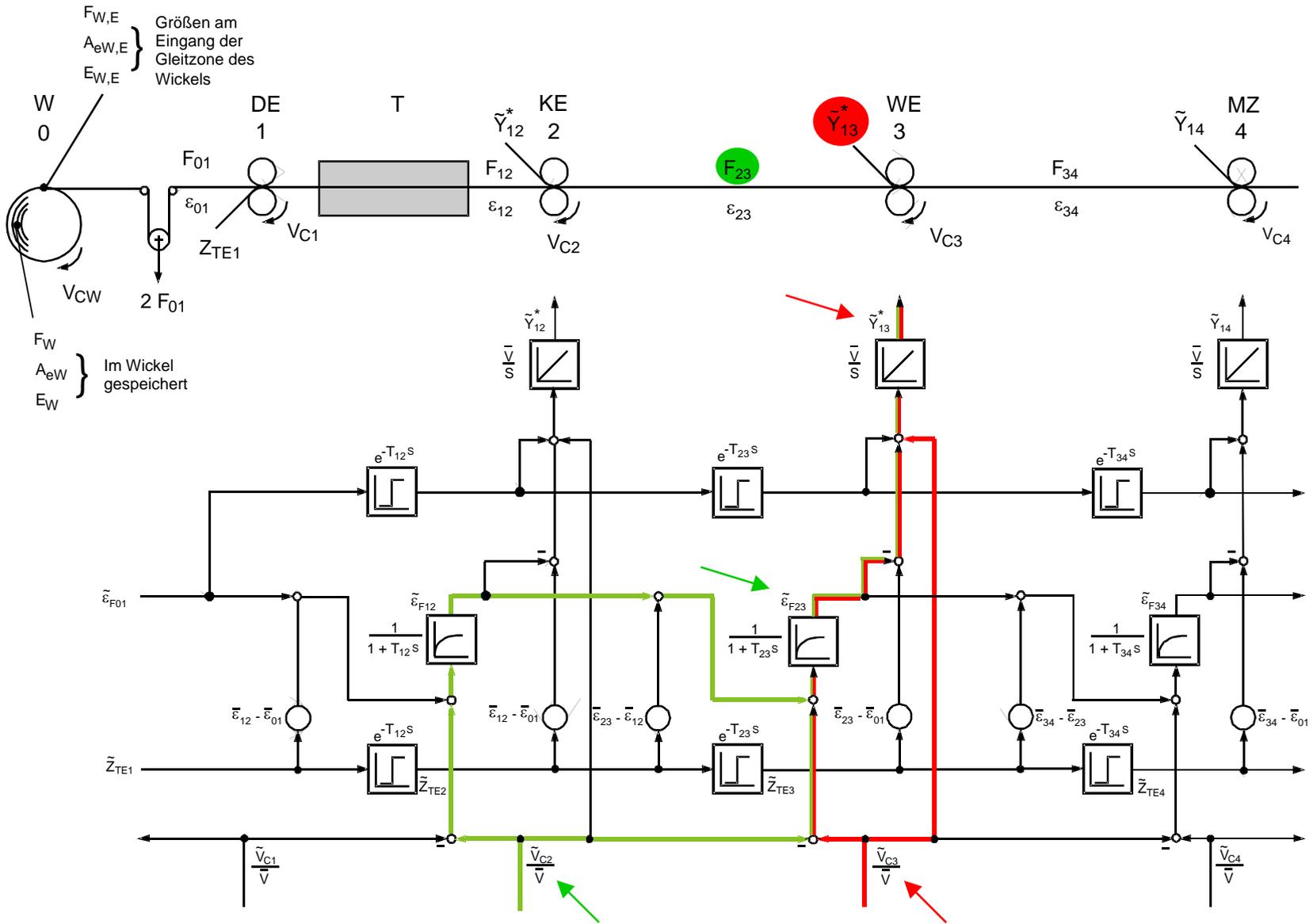
Gesamt-Schnittregisterfehler bezogen auf Druckwerk 1, gemessen am Messerzylinder n (Y_{1n}):

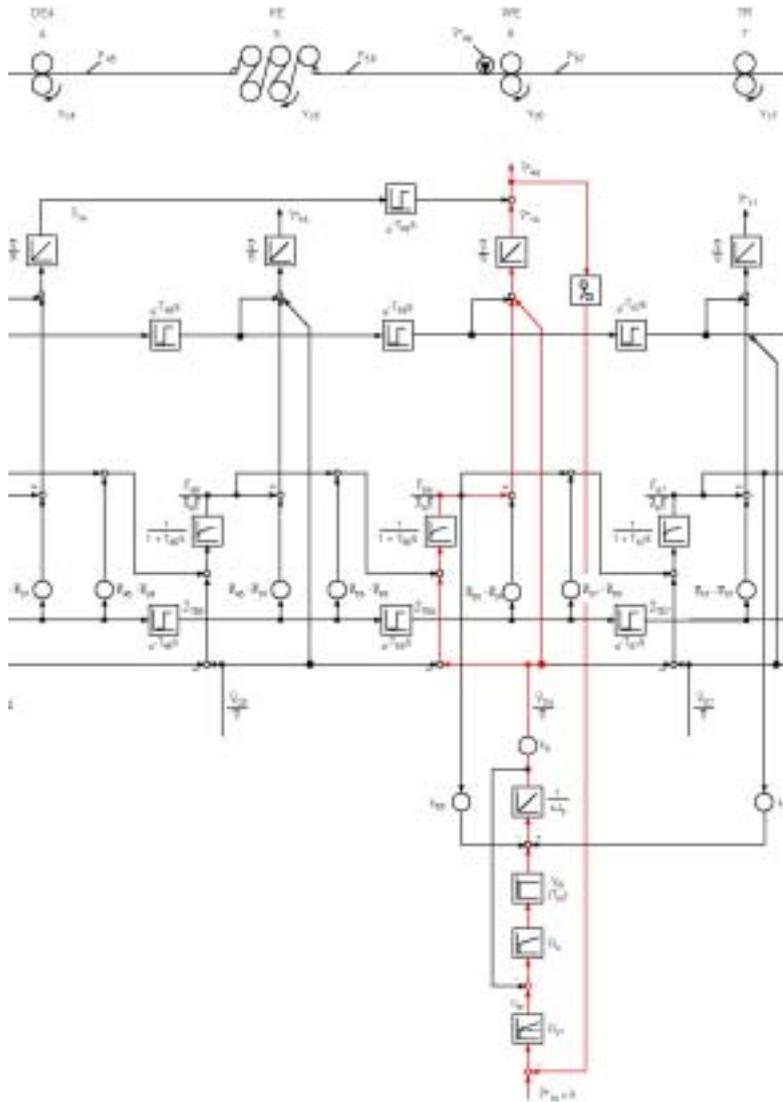
Positionsunterschied zwischen Soll-Schnittlinie und *bewegtem* Messer zum Schnittzeitpunkt

Regelung: Anlagenschema und Prozessgrößen



Regelung: Linearisierter Wirkungsplan





Prinzip

Schnittregisterkorrektur erfolgt über die **Voreilung** einer Klemmstelle nach dem Kühlwerk

- Korrektur dynamisch:

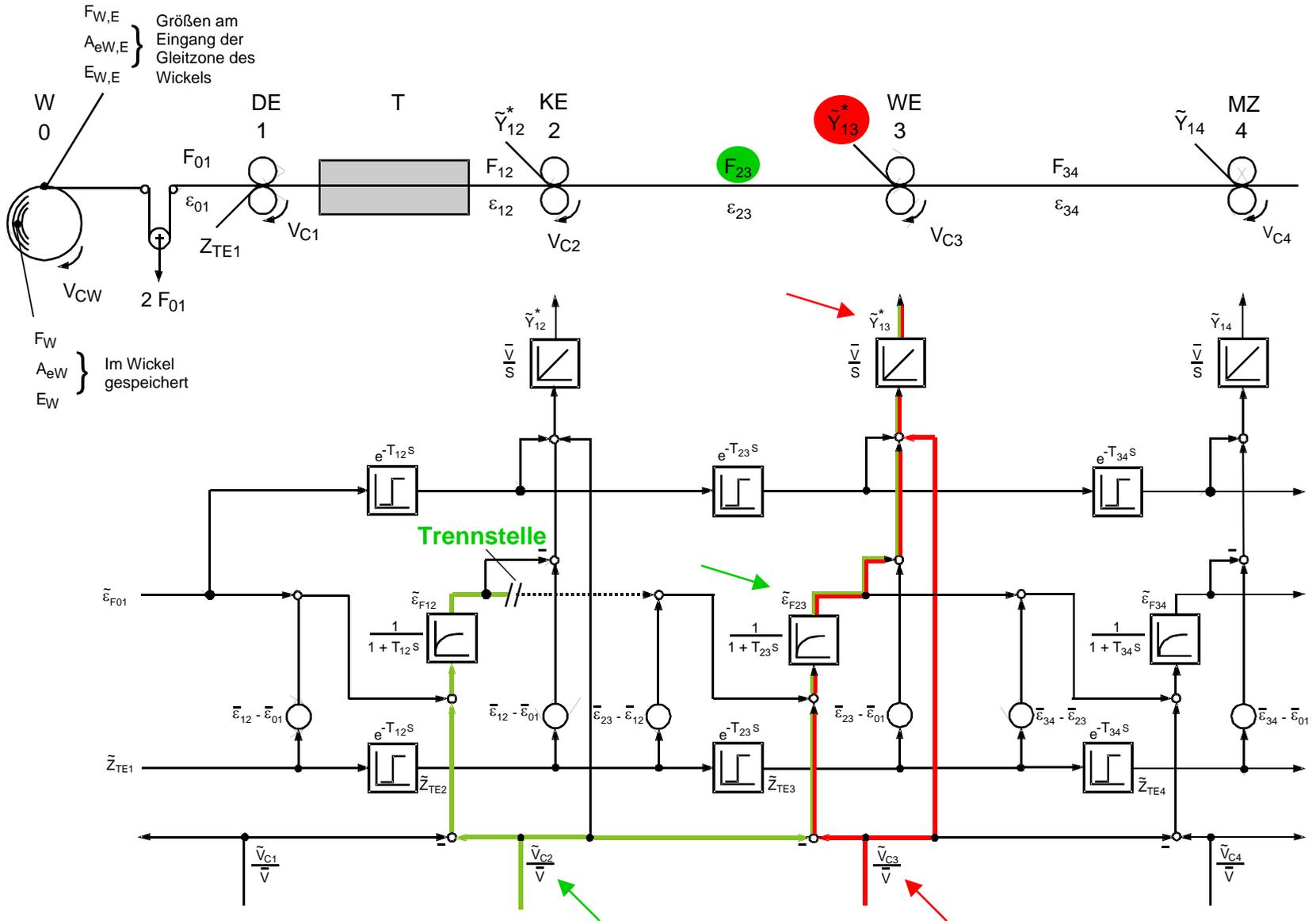
$$\tilde{Y}_{46}^* = \frac{1}{1 + T_{56}s} I_{56} \frac{\tilde{V}_{c6}}{\tilde{V}}$$

- Korrektur stationär:

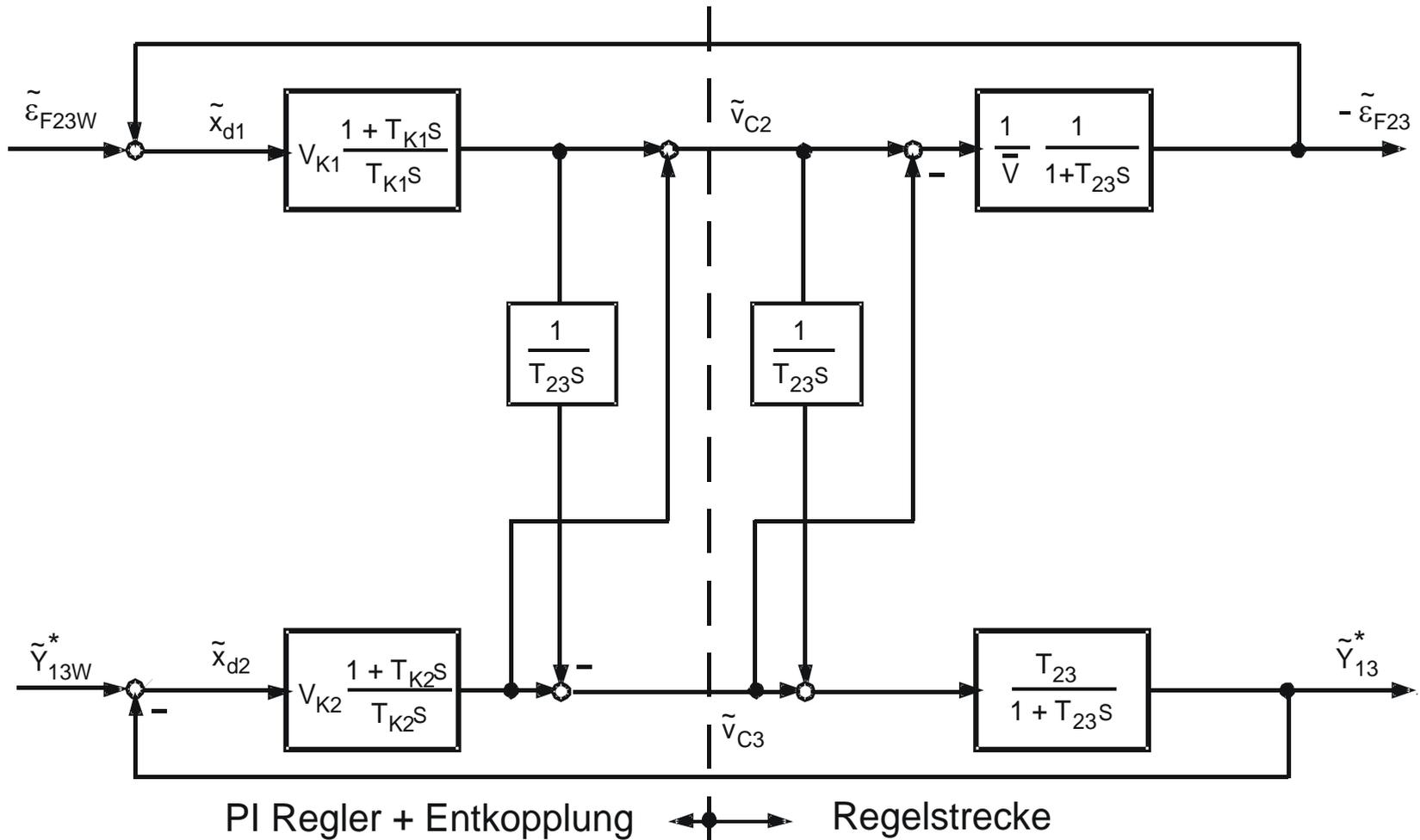
$$\tilde{Y}_{46,\infty}^* = I_{56} \frac{\hat{V}_{c6}}{\tilde{V}}$$

**Registerkorrektur =
Bahnlänge x Voreilung**

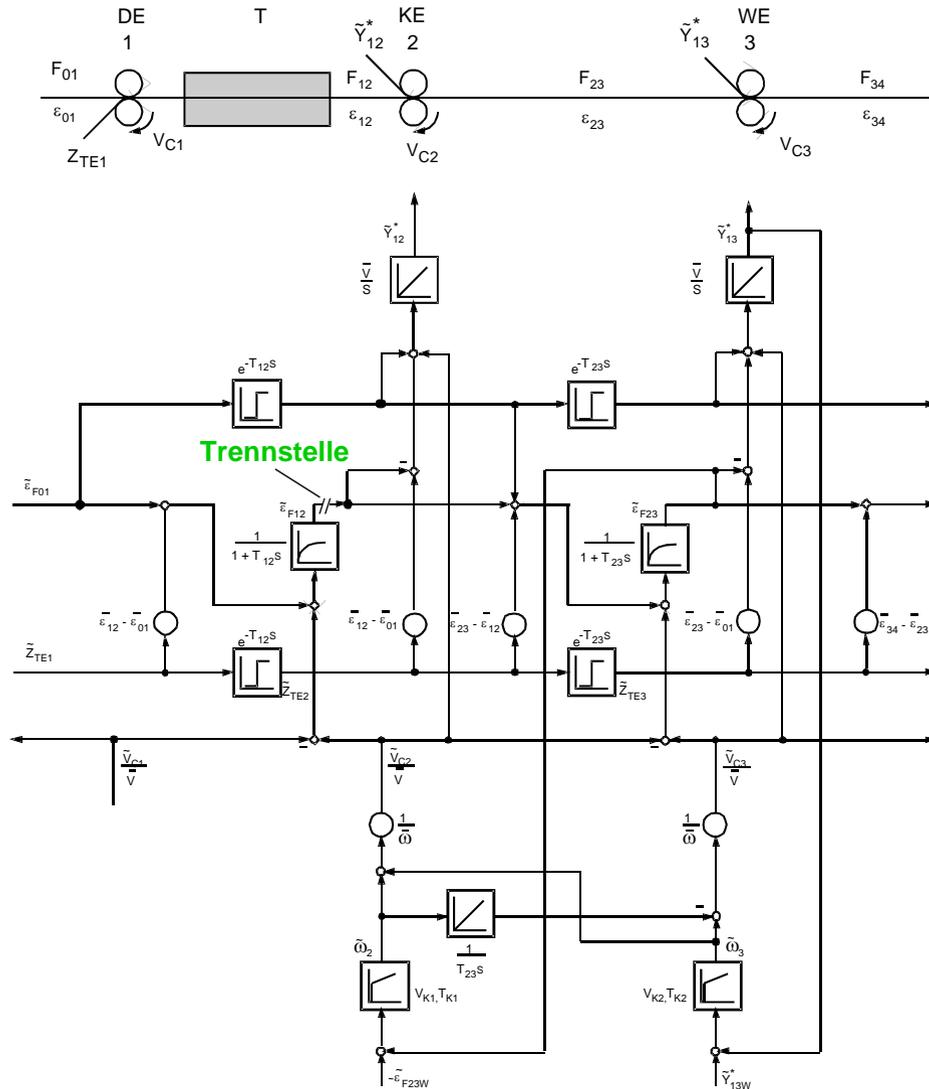
Regelung: Technologische Entkopplung (Trennstelle)



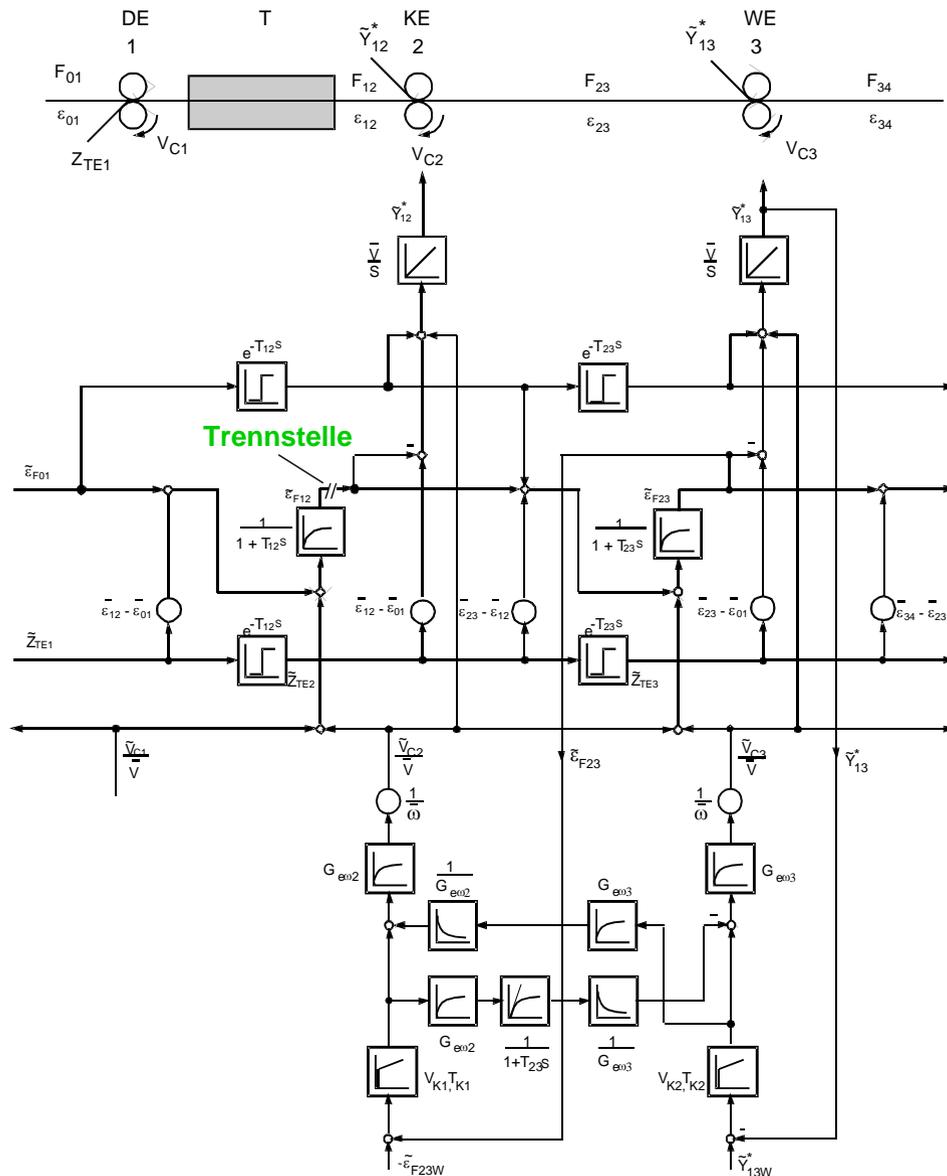
Regelung: Entkopplung des Zweigrößensystems



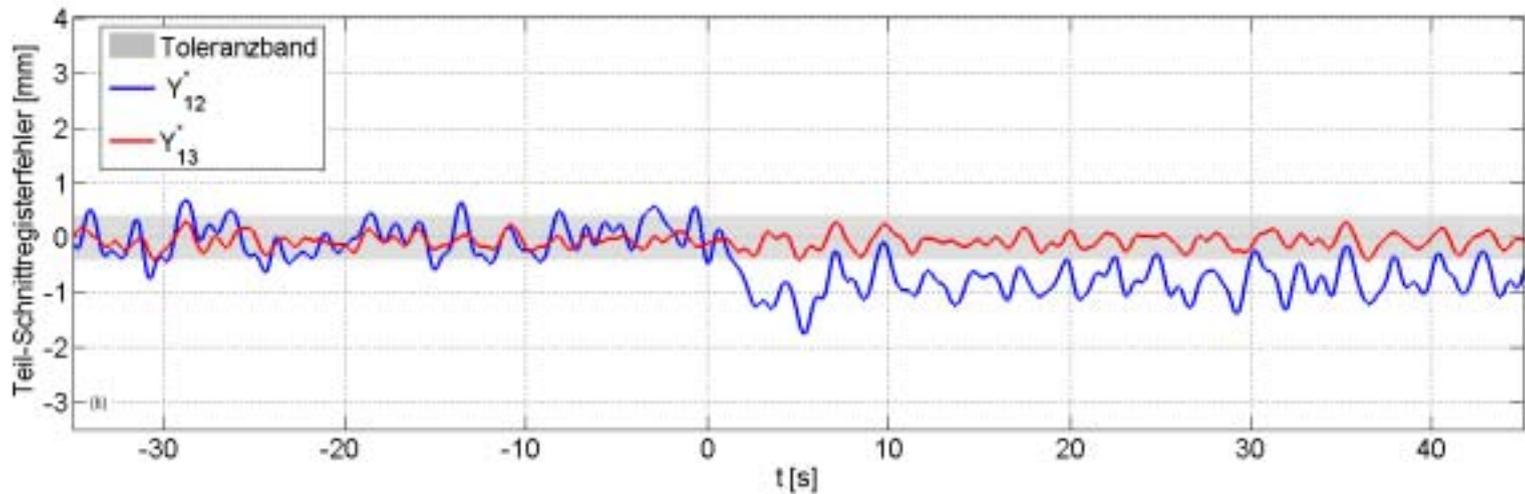
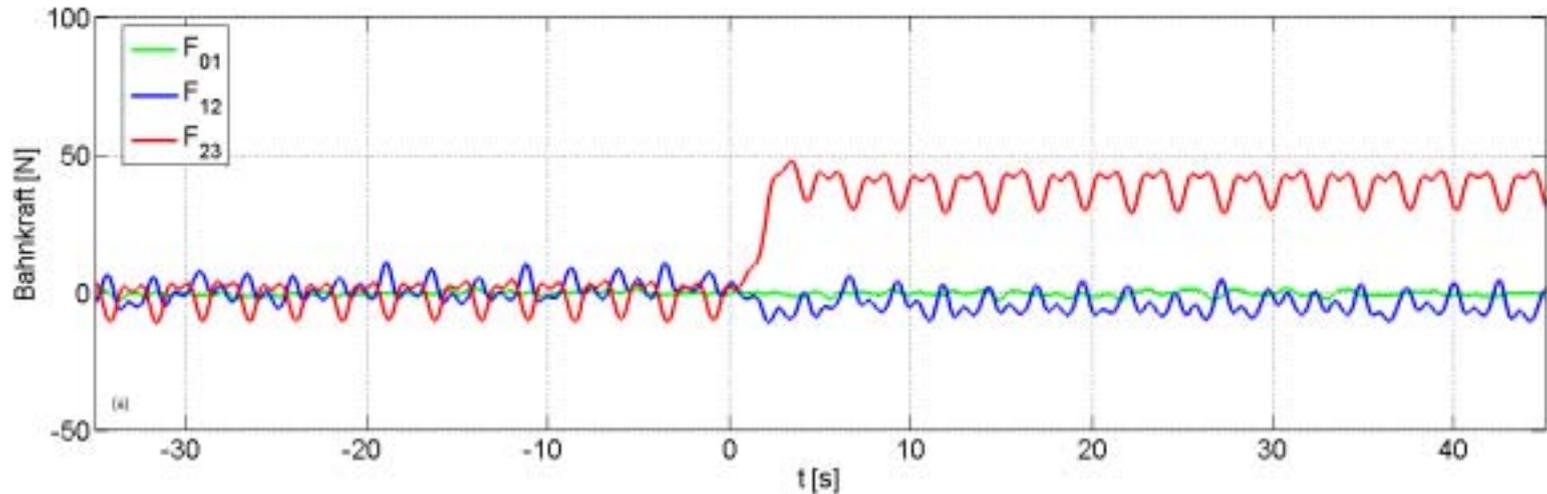
Regelung: Entkopplung mechanisch



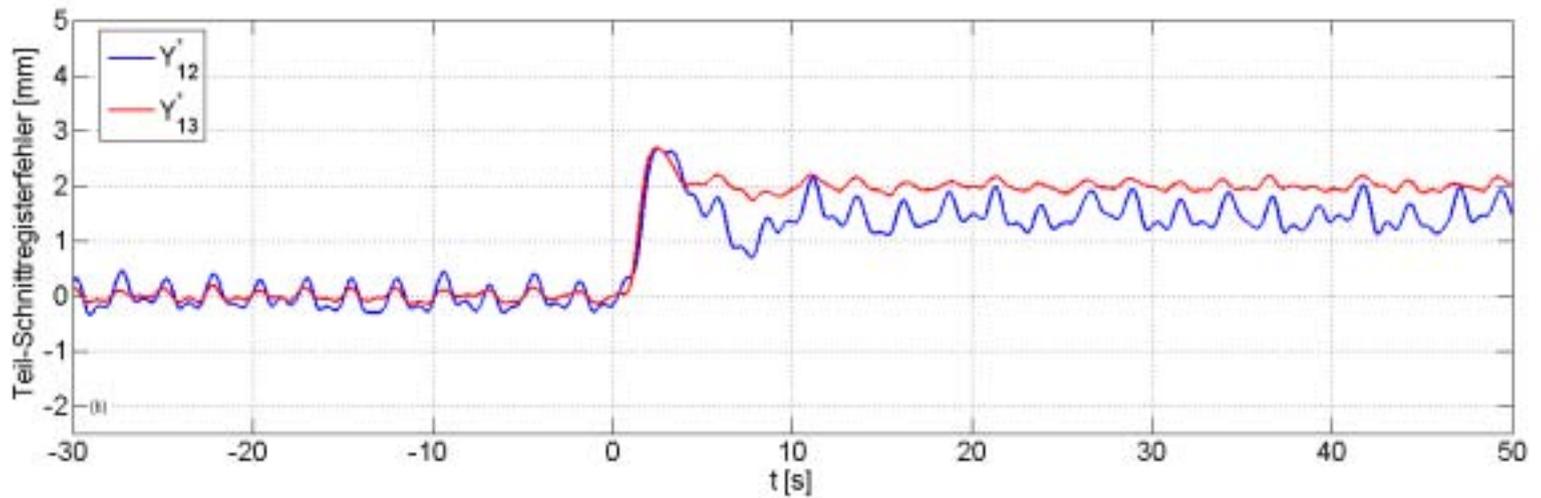
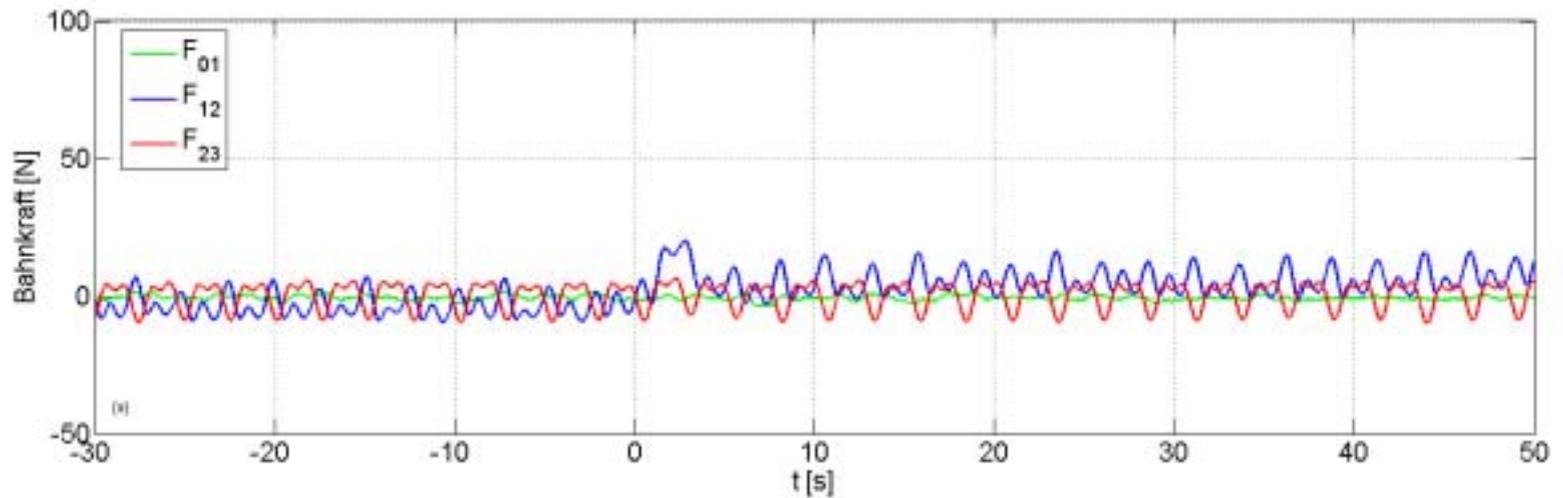
Regelung: Entkopplung elektronisch



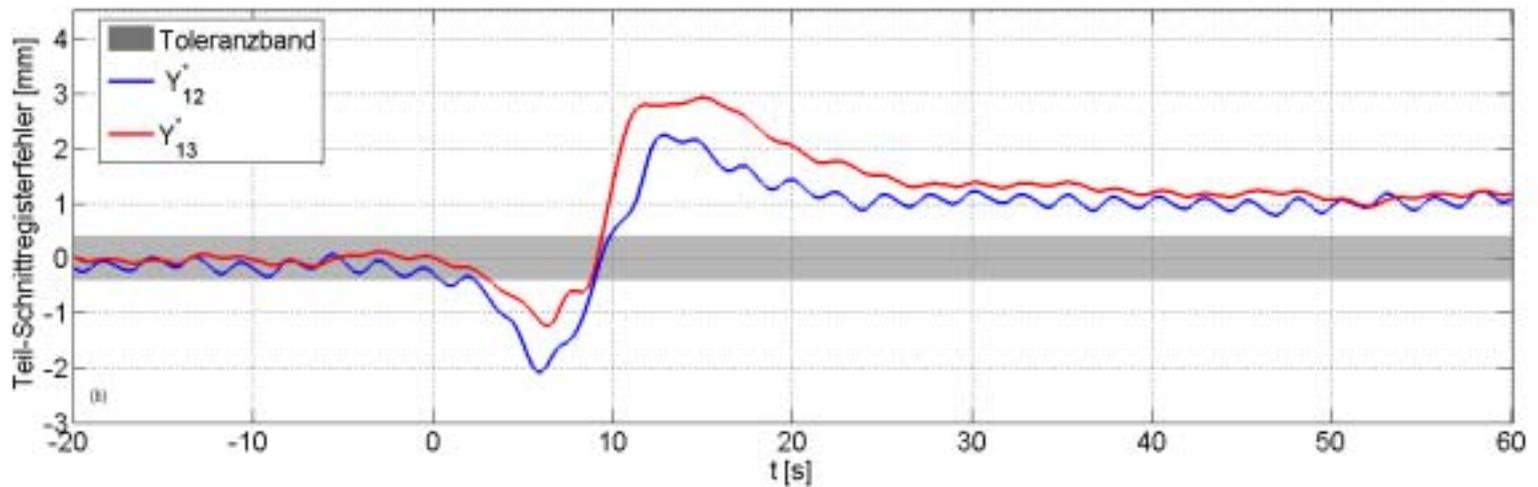
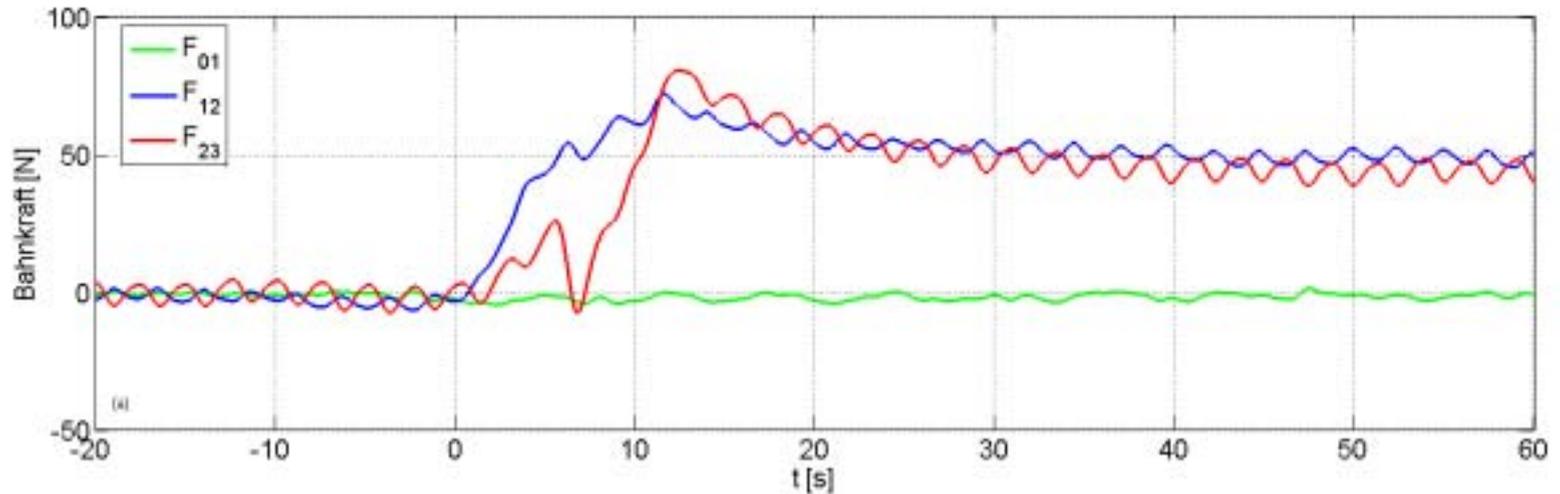
Exp. Ergebnisse: ÜF bei Sollwertsprung von F_{23}



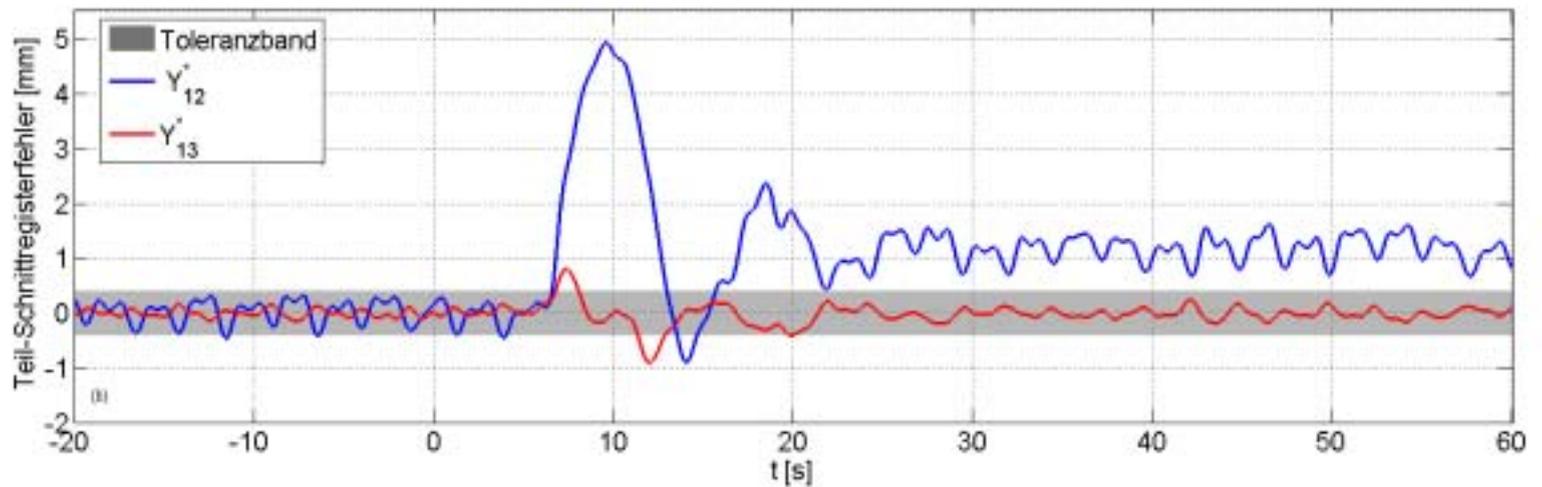
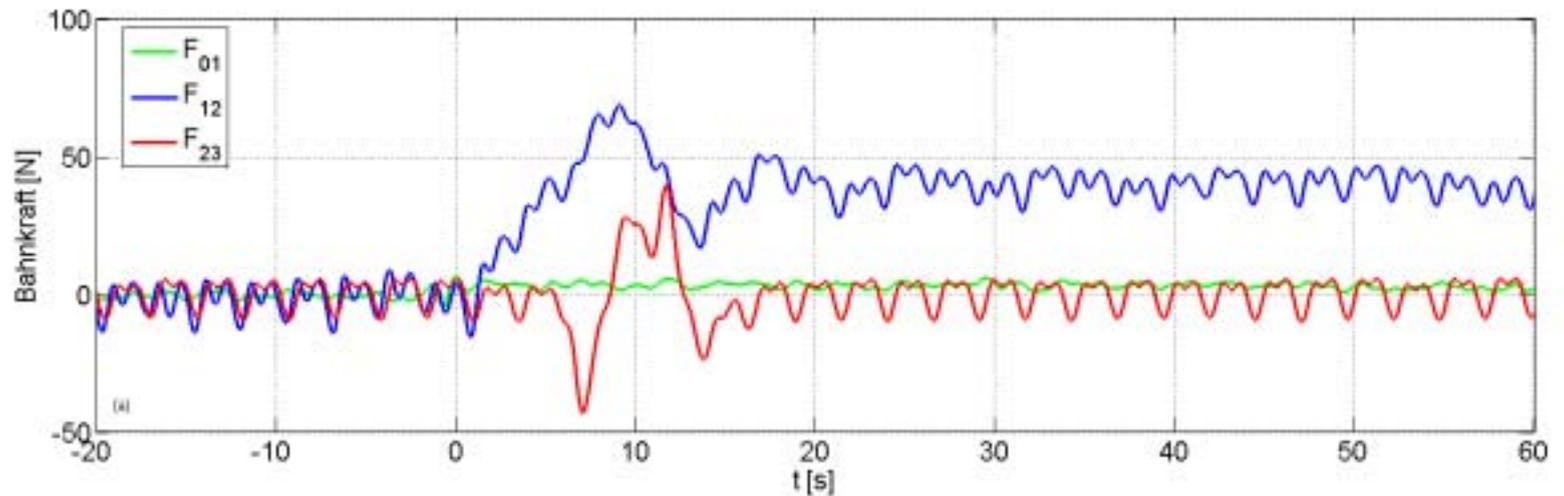
Exp. Ergebnisse: ÜF bei Sollwertsprung von Y_{13}^*



Exp. Ergebnisse: Rollenwechsel *ohne* Regelung

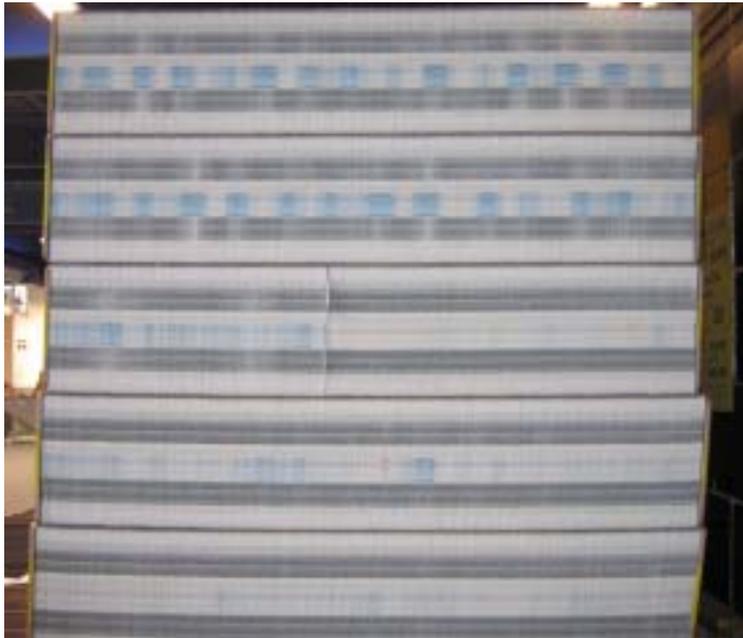


Exp. Ergebnisse: Rollenwechsel *mit* Regelung

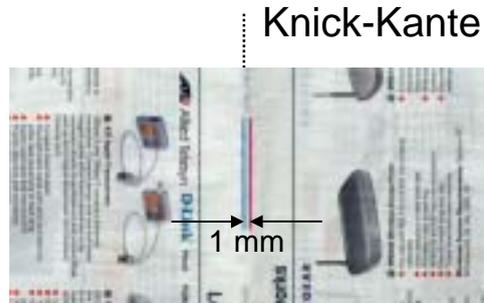


Ergebnis: Vergleich Stellwalzenregelung und HYCON

Stellwalzenregelung



← ca. 500 Exemplare/Stange →



HYCON



✓ Verbesserung des Druckproduktes

- Entwicklung eines mathematischen Modells für den Teil-Schnittregisterfehler
- Schnelle Regelung eines Teil-Schnittregisterfehlers durch Voreilung einer nicht druckenden Klemmstelle
- Entkoppelte Regelung von Teil-Schnittregisterfehler und Bahnzugkraft
- Leichte Erweiterbarkeit auf die Regelung des Gesamt-Schnittregisterfehlers
- ✓ Reduzierung der Makulatur auf 50 %
- **Zukunftsperspektive:** Automatische Vorgabe eines Bahnzugkraftprofils nach Papiersorte
- Vereinfachung der Druckmaschinenbedienung

Vielen Dank!