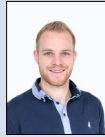




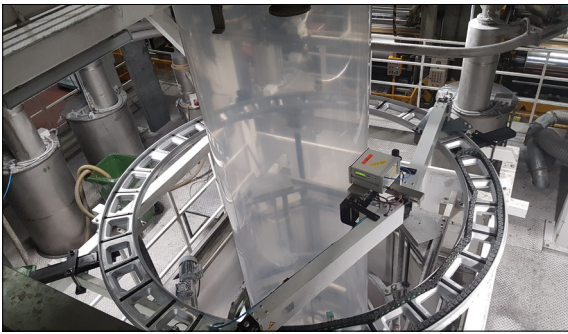
Manuel Boog



Stefan Kenel

Studenten	Manuel Boog, Stefan Kenel
Examinatoren	Prof. Dr. Markus Kottmann, Claudio Stucki
Themengebiet	Regelungstechnik
Projektpartner	HCH. KÜNDIG & CIE. AG, Rüti, ZH

## Torsionskompensation für die Folien-Extrusion



Prozess einer Folienextrusion mit Messsystem

**Einleitung:** Bei der Herstellung von Folien mittels Blas-Extrusionsverfahren können äussere physikalische Einflüsse den Prozess und somit die Herstellung beeinflussen. Die dadurch entstehende Torsion des Folienzylinders soll mit einem raffinierten Algorithmus kompensiert werden. Die Regelung des Folienprofils wurde bereits in einem Vorprojekt realisiert und ist nicht Teil der Arbeit. Der Firmenpartner HCH. KÜNDIG & CIE. AG will sich durch die schnellere Regelung der Foliendicke von der Konkurrenz abheben.

Das Ziel soll eine möglichst genaue Regelung der Kompensation der entstehenden Torsionseffekte sein. Dabei soll die Modellidentifikation anhand definierter Messungen gemacht werden, um so die Kenntnis der Zustände und der Dynamik der beteiligten Komponenten zu erlangen. Der Kompensationsregler soll mit dem gefundenen Modell optimiert und in den bestehenden Regler eingebunden und getestet werden.

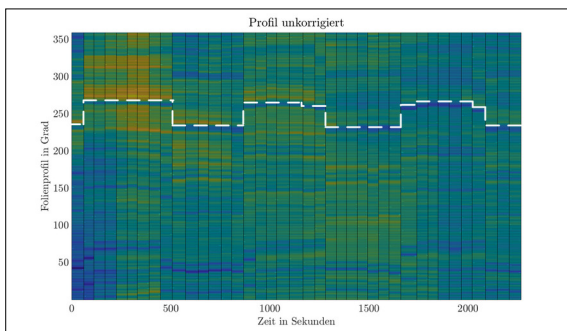
**Vorgehen:** In einem ersten Schritt wurden Initialisierungsmessungen zur Erkennung der Torsion im Folienprofil durchgeführt und ausgewertet. Durch diese Messungen wurden wichtige Informationen für die Modellentwicklung gewonnen. Anhand zusätzlicher Daten aus der Software der Firma HCH. KÜNDIG & CIE. AG konnten erste Modelle erstellt werden. Ein intelligentes Programm, bei dem die Torsion anhand einer Korrelation optimal ausfindig gemacht werden kann, wurde implementiert. Dank weiteren Laufzeitdaten konnte das System weiter verbessert werden.

Die unabhängigen Laufzeitdaten werden eingelesen, die Messprofile miteinander verglichen und so eine Torsionsänderung ermittelt. Die gefundene Torsionsänderung wird zusammen mit den restlichen Maschinendaten in einem Kalman-Filter verarbeitet. Daraus resultiert eine optimale Aussage über die aktuelle Torsion. Die verschiedenen Schritte werden in mehreren Funktionen und Teilprogrammen realisiert.

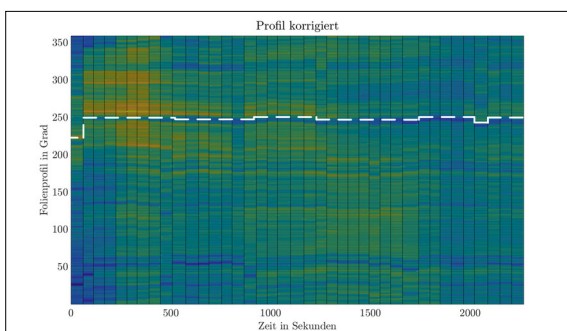
**Fazit:** Durch das Zusammenfügen dieser einzelnen Programmteile kann eine realitätsnahe Simulation und somit ein optimales Programm zur Detektierung und Kompensation der Torsion im Folienprofil realisiert werden.

Aufgrund unabhängiger und zeitverschobener Daten des rotierenden Abzugs und der Messeinheit konnte das Gesamtsystem, inklusive der Regelung der Foliendicke aus dem Vorprojekt, nicht simuliert werden.

Es wurde immer nur von einem gewissen Satz an Daten ausgegangen. Alle Informationen und die daraus gewonnenen Erkenntnisse wurden aus diesen Grössen ermittelt. Bei weiteren Messungen könnten im Zuge der Auswertungen noch weitere Gegebenheiten und Eigenschaften über die Torsion und deren Kompensation erkannt werden.



Torsionserkennung im Profil



Torsionskompensation