

# Smartes Profilieren

## Intelligente Profilierprozesse durch Überwachung von Antriebsmomenten

**Bearbeiter:in** Marco Becker M. Sc.  
**Laufzeit** Mai 2019 – Juli 2021  
**Abteilung** Profiliertechnik  
**Förderlinie** AiF ZIM

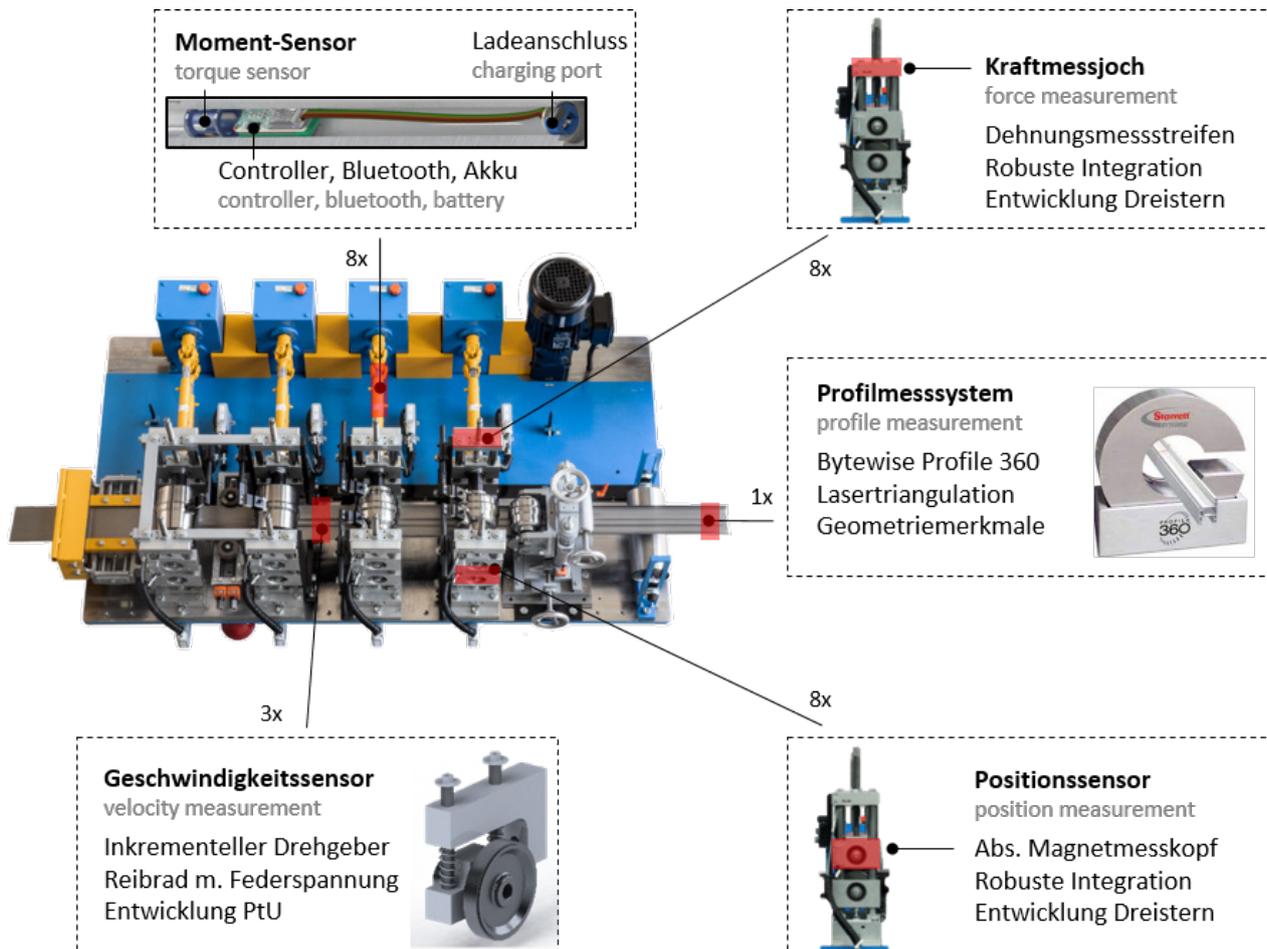
### Abstract

Die Überwachung und Anpassung von Antriebsmomenten ermöglicht eine Energieeffizienzsteigerung und Prozessoptimierung in der Profiliertechnik. Hierzu ist eine Eliminierung von überproportional antreibenden sowie teilweise auftretenden abbremsenden Drehmomenten notwendig. Für die Anwendung wurde eine sensorische Überwachung des Profilierprozesses an einer Demonstratoranlage umgesetzt. Abbremsende Rollen(-segmente) konnten mittels Drehmomentsensoren in den Antriebswellen detektiert werden, um Maßnahmen zur Optimierung gezielt zu erforschen. Die Messdaten wurden softwaretechnisch in die Anlagensteuerung implementiert, um aktuelle Prozesszustände in Echtzeit darzustellen und vorhandenes Optimierungspotential aufzuzeigen. Sowohl in der FEM als auch

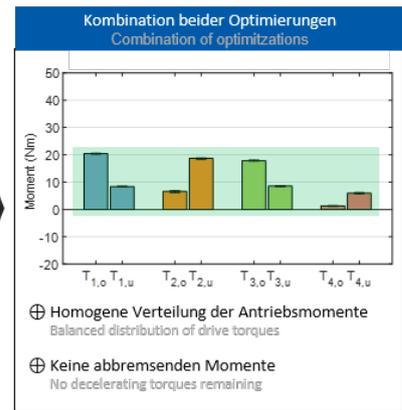
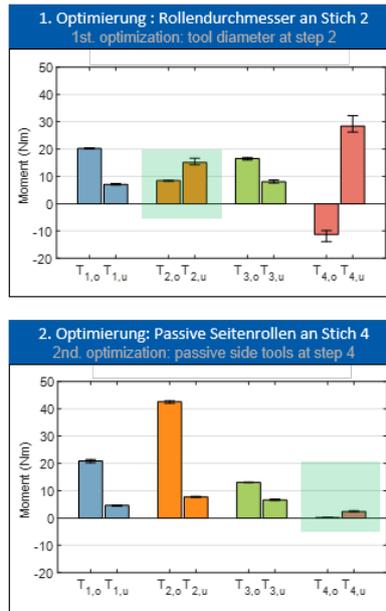
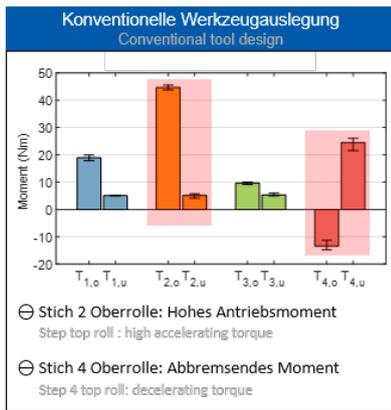
im realen Prozess wurden mehrere Einflussfaktoren und Optimierungsmaßnahmen identifiziert, welche abschließend in einer industriellen Messreihe validiert werden konnten.

### Projektbeschreibung

Die effiziente Nutzung von Energie wird zu Zeiten des Klimawandels weltweit angestrebt. Der Industriesektor ist für mehr als 50 % des Energieverbrauchs verantwortlich, wobei ein Viertel der verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Stahlproduktion hervorgeht. Als industriell etablierter Verarbeitungsprozess wird das Rollformen zur Herstellung offener und geschlossener Profile verwendet. Hierbei wird das Blechband mittels rotierender Rollenwerkzeuge durch mehrere Umformstufen transportiert und dabei entsprechend der Rollenkontur umgeformt.



[1] Intelligente Rollformanlage mit integrierter Sensorik



[2] Prozessoptimierung und Energieeinsparung an der intelligenten Rollformanlage

Da die Durchmesser der Ober- und Unterrollen in der Kontaktzone mit dem Blech konturbedingt variieren, weicht die Umfangsgeschwindigkeit lokal von der Blechgeschwindigkeit ab. Folglich ergeben sich unterschiedliche Antriebsdrehmomente der einzelnen Rollenwerkzeuge, wodurch Disbalancen mit teils abbremsender Wirkung zu einem geringen Wirkungsgrad des Prozesses führen.

Der Kern des AiF-ZIM geförderten Forschungsvorhabens war es, eine Energieeffizienzsteigerung durch Eliminierung von abbremsenden Drehmomenten zu erzielen. Während unser Projektpartner, die DREISTERN GmbH, eine sensorisch ausgestattete Profilieranlage entwickelt hat (Abb. 1), ist am PtU ein umfassendes FEM-Modell abgeleitet worden. Mithilfe der Integration von sensorischen Kardanwellen lassen sich bestehende Disbalancen zwischen Ober- und Unterrollen erfassen und abbremsende Werkzeugrollen identifizieren. Anhand der analysierten Daten wurde der Prozess im nächsten Schritt virtuell optimiert, um aussichtsreiche Maßnahmen in der praktischen Anwendung zu erproben. Neben der Auskuppelung vollständiger Werkzeugrollen haben sich hierzu lokale Maßnahmen wie drehbare Rollensegmente und Änderungen der Profilierspaltzustellung als geeignete Optimierungen erwiesen.

### Ergebnisse

An der im Projekt entwickelten Demonstratoranlage konnten die identifizierten Optimierungsmaßnahmen zunächst erprobt und in systematischen Messreihen quantifiziert werden (Abb. 2). Hierbei konnten an einer Stufe stark heterogen antreibende Momente angeglichen und an einer anderen Stufe abbremsende Momente eliminiert werden. Die im Resultat homogenisierte Antriebsmomentverteilung weist im Gegensatz zum initialen Prozesszustand eine um über 15 % reduzierte Prozessleistung auf. Im Rahmen einer einwöchigen Messreihe konnte die im Projekt erarbeitete Optimierungsmethodik erfolgreich in der industriellen Serienfertigung angewendet werden. Somit konnte der im Rahmen des Projektes angestrebte Technologietransfer sowohl in der Anlagenherstellung als auch in der Prozessanwendung zielführend umgesetzt werden. Darüber hinaus kann

ten Herausforderungen, die sich sowohl in der Datenerfassung, Datenanalyse und der Anwendung von Maßnahmen im produzierenden Alltag ergeben, identifiziert und bereits teilweise gelöst werden. Das PtU ist bestrebt, auch über die Projektlaufzeit hinaus die gewonnenen Erkenntnisse zu verstetigen und mit Partnern aus der Industrie anzuwenden.

### Danksagung

Für die Unterstützung im Rahmen des Projekts mit dem Förderkennzeichen ZF4016531PO8 dankt das PtU der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) sowie dem Projektpartner DREISTERN GmbH & Co. KG.

### Gefördert durch

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### Projektpartner

