

Smartes Profilieren

Intelligente Profilierprozesse durch Überwachung von Antriebsmomenten

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

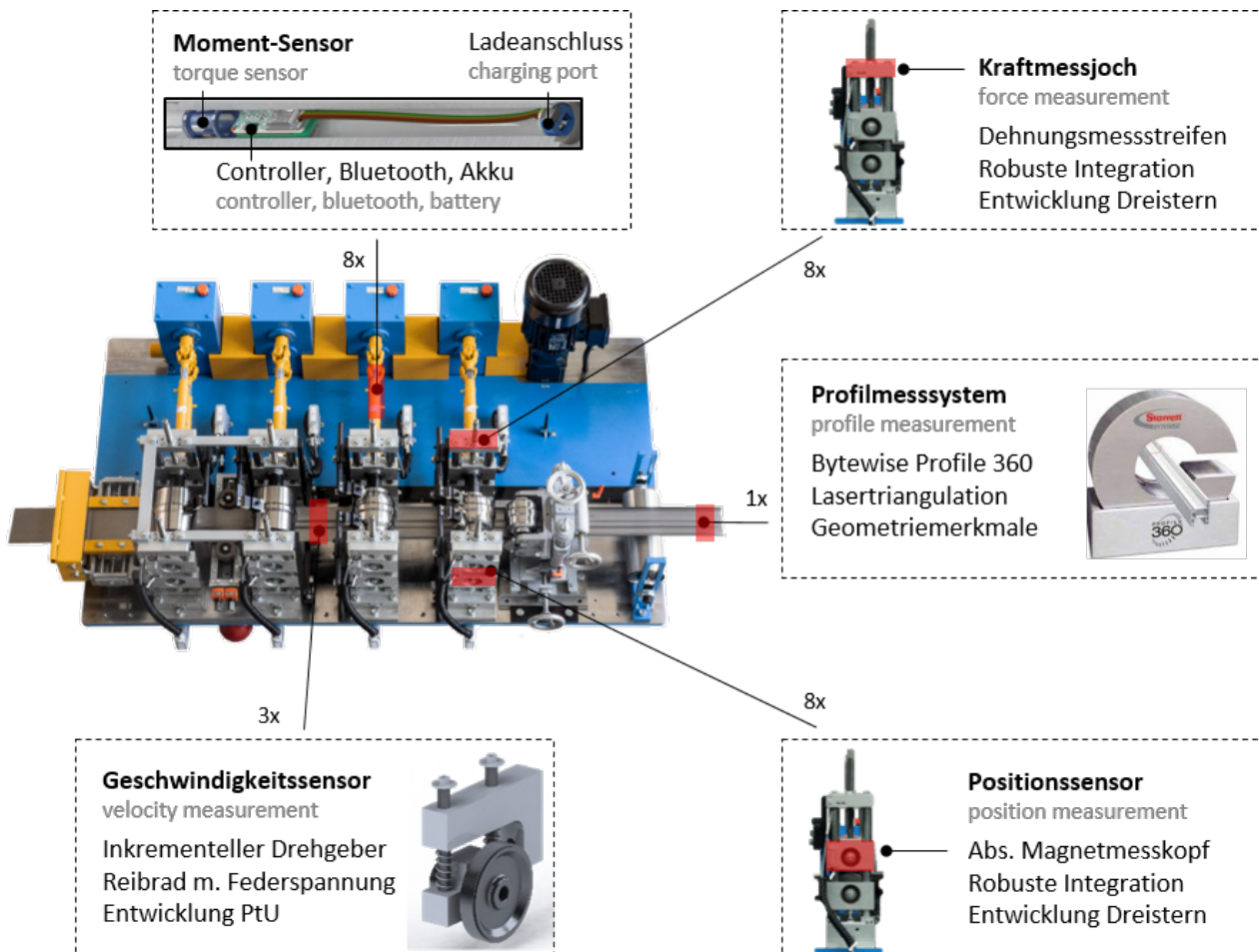
Abstract

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. So-wohl in der FEM als auch

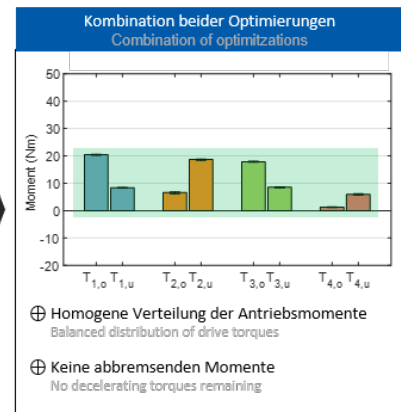
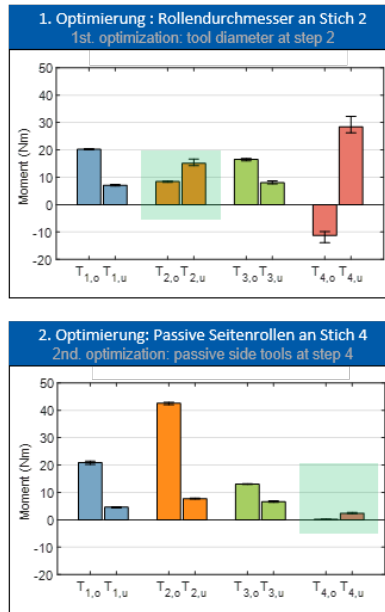
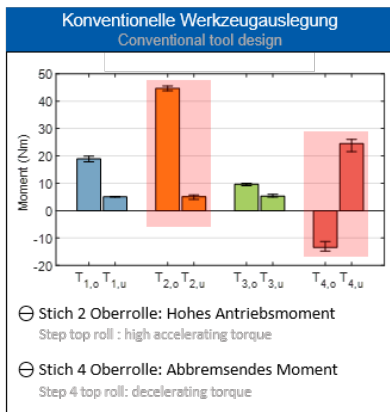
im realen Prozess wurden mehrere Einflussfaktoren und Optimierungsmaßnahmen identifiziert, welche abschließend in einer industriellen Messreihe validiert werden konnten.

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 CO₂-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 Projekt-partner, die DREISTERN GmbH, eine sensorisch ausgestattete Profilieranlage entwickelt hat (Abb. 1), ist am PtU ein umfassendes FEM-Modell abgeleitet worden. Mithilfe der Integration von senso-rischen 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 hier-zu lokale Maßnahmen wie drehbare Rollensegmente und Änderungen der Profilierspalt-zustellung als geeignete Optimierungen erwiesen.

Ergebnisse

An der im Projekt entwickelten Demonstratoranlage konnten die identifizierten Optimierungs-maßnahmen zunächst erprobt und in systematischen Messreihen quantifiziert werden (Abb. 2). Hierbei konnten an einer Stufe stark heterogen antriebende 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. Da-

rüber hinaus konnten 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

