

Hochdynamische Kraftregelung eines Bremsystems

Die Projektilwebmaschine ist in der Textilindustrie eine robuste und zuverlässige Webmaschine zur Herstellung von Geweben. Dazu gehören unter anderem technische Textilien mit hohen Anforderungen an die Genauigkeit. Klimatische Änderungen während der Produktion wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit können den Reibwert und somit die Fadenkraft des Schussfadens beeinflussen, was zu Gewebefehlern führen kann. Die bisher gesteuerte Fadenbremse kann solche Faktoren nicht berücksichtigen, weshalb die Bremse manuell nachjustiert werden muss. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird in Zusammenarbeit mit der ITEMA und dem IMS eine Regelung der Fadenbremse, basierend auf der Löffelbremse, entwickelt und untersucht.

Messungen an der Webmaschine ergaben eine Streuung der eingetragenen Fadenkraft mit einer Standardabweichung von 10 cN bei einem Mittelwert von 80 cN. Klimatische Änderungen können jedoch über einen längeren Zeithorizont gesehen eine Drift der Fadenkraft erzeugen, die wesentlich grösser als die Streuung sein kann. Die Regelung der Fadenkraft umfasst die Neuauslegung des Bremsantriebs und die Integration einer Kraftsensorik. Zwei verschiedene Varianten zur Regelung der Fadenkraft wurden untersucht. Die adaptive Regelung der Bremsposition ermöglicht eine Korrektur der Fadenkraft nach jedem Schuss. Die Fadenkraftregelung in Echtzeit hingegen regelt die Fadenkraft in der Bremsphase in Echtzeit aus. Ein für diese Anwendung entwickelter Prüfstand ermöglicht das Testen des Bremsantriebs mit dem Regelsystem, bevor die Verifizierung des neuen Bremssystems unter realen Bedingungen an der Webmaschine erfolgte.

Die adaptive Regelung der Bremsposition ermöglicht eine Sollwertvorgabe der Fadenkraft von Schusseintrag zu Schusseintrag. Die Streuung der eingetragenen Fadenkräfte kann damit aber nicht verringert werden. Erst die Echtzeit-Regelung der Fadenkraft erzielt auf dem Prüfstand eine Verringerung der Streuung der eingetragenen Fadenkräfte. Auf der Webmaschine ist die Echtzeit-Kraftregelung funktionsfähig, erzielt jedoch noch nicht das gewünschte Resultat. Eine weiterführende Entwicklung der Echtzeit-Kraftregelung ist vielversprechend für einen zukünftigen Einsatz auf der Webmaschine. Mit der adaptiven Positionsregelung kann der klimatische Einfluss ausgeregelt und eine mechanische Nachjustierung umgangen werden. Die Ausarbeitung zum Endprodukt ist eine erfolgsversprechende Innovation.



Diplomierende
Lukas Lombriser
Thomas Mantel

Dozent
Otto Fluder



Die Projektilwebmaschine von ITEMA.



Die neu entwickelte Fadenbremse mit Kraftsensor.