

Maschinelle Erkennung komplexer Fehlermuster am Beispiel der Qualitätskontrolle bei Flachstahl

Marcel Spitzer, TU Clausthal

27. Mai 2016

Bei der Produktion von Flachstahl werden aus quaderförmigen Stahlblöcken in einem Walzprozess flache Stahlbänder mit einer Länge von mehreren hundert Metern hergestellt. Dabei können prozessbedingte Fehler entstehen, welche z.B. in Form oxidischer Einschlüsse oder Kratzer auf der Materialoberfläche in Erscheinung treten. Durch den Einsatz von Inspektionssystemen ist man in der Lage, auffällige Teilbereiche auf der Oberfläche eines Bandes $B \subset \mathbb{R}^2$ mit mikroskopischer Genauigkeit zu detektieren. Diese werden auf Basis von Variationen in Farb- und Kontrastwerten ermittelt und als Fehlerereignisse $\xi_1, \dots, \xi_n \in B$ gespeichert. Jedes Fehlerereignis ξ_i erhält zusätzlich eine regelbasierte Bewertung $g_i \in \mathbb{R}^d$, die eine erste, jedoch nicht unbedingt zuverlässige Klassifikation darstellt.

Diese Arbeit wurde im Rahmen des gemeinsamen Forschungsprojektes ROCA zwischen der TU Clausthal und der Salzgitter Flachstahl GmbH angefertigt. Im Allgemeinen geht es um die Analyse von Prozessdaten von Inspektionssystemen mit dem Ziel der Erkennung von Prozessfehlern zur Sicherstellung der Produktqualität und zur Prozessoptimierung. Im Speziellen befasst sich diese Arbeit mit der Herleitung und der algorithmischen Umsetzung eines Verfahrens zur automatisierten Erkennung einer speziellen Klasse von Prozessfehlern, den sogenannten M-Mustern. Diese bestehen aus isolierten Segmenten einzelner Fehlerereignisse, welche in annähernd periodischen Abständen und verteilt über die gesamte Bandlänge auftreten. Unter Berücksichtigung der speziellen Form und Struktur dieser Fehlermuster sollen diese mit einer gewissen Sicherheit automatisiert erfasst werden. Dadurch gelingt es, die bisherige Datengrundlage, welche auf der Vorverarbeitung der Inspektionssysteme basiert, durch Einbeziehung der Fehlerkontexte inkrementell zu verbessern.

Literatur

- [1] Fabian Schink. *Revision der Fehlerklassifikation von Oberflächeninspektionssystemen durch nachgelagerte Clusteranalyse (ROCA)*. 2014.