

SCCH
Software Competence Center
Hagenberg

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K1

Projekttyp: SEBISTA (Secure Big Stream Data Processing),
2019 - 2022, multi-firm



Im Produktionsprozess fallen riesige Datenmengen an,
Bildquelle: voestalpine Stahl GmbH

DIE DATENLÜCKEN FÜLLEN

FINDEN UND ERSETZEN VON FEHLENDEN DATEN IN DER WARBREITBANDSTRAÙE

In vielen Industrieunternehmen wird mithilfe von Sensoren der Produktionsprozess von industriellen Anlagen überwacht und in Datensätzen gespeichert. Wenn es vorkommt, dass diese Sensoren ausfallen, so spricht man von "Missing Data". Solche fehlenden Daten müssen bei den Analysen gesondert berücksichtigt werden – oder man füllt sie mit geeigneten Schätzungen für diese Werte auf. Solche Schätzungen können durch das Beobachten des Zusammenspiels anderer Sensoren gewonnen werden, wobei insbesondere das typische gemeinsame Auftreten von fehlenden Werten von Interesse ist. Im Stahlwerk der voestalpine wird Rohstahl zu Brammen vergossen, welche etwa 12 Meter lang und 20 Zentimeter dick sind. Die

Brammen werden in der Warmbreitbandstraße erhitzt und gewalzt, um Stahlbänder mit der gewünschten Dicke zur Weiterverarbeitung zu erhalten. Ein solches Stahlband kann bis zu 1,5 mm Dicke und einer durchschnittlichen Länge von 800 Metern ausgewalzt werden. Nach dem Warmwalzen wird der Stahl mit Wasser abgekühlt und zu Rollen aufgewickelt.

Um die Analyse der Daten (mithilfe statistischer Methoden und maschinellem Lernen) durch die Statistikkabteilung der voestalpine Stahl GmbH optimal zu ermöglichen, wurde am SCCH an Methoden geforscht wie mit den fehlenden Werten systematisch und automatisiert umgegangen werden soll. In einem ersten Schritt wurden verschiedene bestehende „Multiple

SUCCESS STORY

Imputation“ (das heißt, das gezielte Ersetzen der fehlenden Werte) Verfahren getestet und evaluiert. Auf Basis dieser Erkenntnisse, sowie auf Erfahrungen aus anderen Projekten der voestalpine, wurde klar, dass die Schätzung der Werte stark davon abhängt, in welchem Kontext die Werte auftreten. Daher wurde ein gezielter Fokus auf das Erkennen von Muster in fehlenden Werten gelegt. Es wurde ein Prototyp zur Missing-Data-Mustererkennung entwickelt, welcher eine Biclustering-Methode implementiert. Die gefundenen Muster werden mithilfe von genetischen Algorithmen in mehreren Schritten auf ihre Robustheit überprüft um somit die Qualität des Gesamtergebnisses erheblich zu verbessern. In einer ambitionierten Simulationsstudie mit mehreren 1000 Prozessvariablen konnten alle 18 Muster (ohne falsch Negative) mit der neu entwickelten Mustererkennungsmethode detektiert werden. Der entwickelte Prototyp wurde im Zuge eines Workshops bei den Data Scientists der voestalpine Statistikabteilung installiert.

Wirkungen und Effekte

Ziel der Zusammenarbeit mit voestalpine Stahl GmbH war systematischen Behandlung fehlender Werte. Dafür wurde an „Multiple Imputation“ Methoden zum

Ersetzen fehlender Werte sowie am gezielten Finden von Mustern in fehlenden Werten geforscht.

2018 wurde eine wissenschaftliche Arbeit über die verwendete Methode in Berlin vorgestellt: L. Ehrlinger, T. Grubinger, B. Varga, M. Pichler, T. Natschläger, J. Zeindl. „Treating Missing Data in Industrial Data Analytics“. In Proceedings of the 13th International Conference on Digital Information Management (ICDIM 2018), pp. 148-155, IEEE, 09-2018.

2019 wurde ein Prototyp zur Mustererkennung in fehlenden Werten mittels Biclustering implementiert und erfolgreich eingesetzt.



Im Fokus steht die Ergänzung der "Missing Values" einzelner Prozessstufen, Bildquelle: voestalpine Stahl GmbH

Projektkoordination (Story)

Mag. Martina Höller
Science Communication
Software Competence Center Hagenberg

T + 43 50 343 882
martina.hoeller@scch.at

SCCH

Software Competence Center Hagenberg GmbH

Softwarepark 21
4232 Hagenberg
T +43 50 343
office@scch.at
www.scch.at

Projektpartner

- voestalpine Stahl GmbH, Österreich

Diese Success Story wurde von der der Software Competence Center Hagenberg GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das Software Competence Center Hagenberg wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMVIT, BMDW, Land Oberösterreich gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet