

Studentische Arbeit

Untersuchung der Streuung von Messdaten mittels Support Vector Machine

Schüttgüter, wie z.B. Sand oder Metallpulver, werden in verschiedensten industriellen Prozessen verwendet. In der Gießereiindustrie ist Quarzsand ein Hauptbestandteil, um Gussformen herzustellen, in die das noch flüssige Metall gegossen wird und durch die Gussform nach dem Abkühlen und Erstarren seine Gestalt erhält. Metallpulver werden in unterschiedlichen Laser-3-D-Druckanlagen verwendet, um neue Bauteile möglichst energie- und kostensparend herzustellen. In beiden Fällen beeinflussen die Ausgangsstoffe entscheidend die Produktqualität, sodass in der Industrie ein hochgradiges Interesse an einem In-situ-Mess- und Auswerteverfahren zur Qualitätsüberprüfung der Ausgangsstoffe vorherrscht.

Am Lehrstuhl wurde bereits gezeigt, dass die elektrische Impedanzspektroskopie (EIS) als Methode zur Unterscheidung verschiedener Schüttgüter prinzipiell geeignet ist. In diesem Zusammenhang wurde eine Datenbank an EIS-Daten angelegt. Darauf aufbauend soll die Streuung in Real- und Imaginärteilrichtung der komplexwertigen Impedanzdaten anhand der Nyquist-Ortskurve untersucht werden, wobei auf eine Quantil-Untersuchung zurückgegriffen werden soll. Quantile geben den Bereich eines Messpunkts an, in den z.B. 95 % der Messdaten fallen. Ist die Datenstreuung groß, ist der Quantilbereich groß. Bei kleiner Streuung ist der Quantilbereich klein.

Quantile können mittels Modellfunktionen bei bekannten physikalischen Zusammenhängen angegeben werden. Ist eine solcher Zusammenhang allerdings unbekannt, müssen die Quantile geschätzt werden. Dies kann z.B. mittels Support Vector Machine (SVM) geschehen. Die SVM ist ein Werkzeug aus dem Bereich des maschinellen Lernens und findet Anwendung in verschiedenen Bereichen, wie z.B. der automatischen Bilderkennung. Die Umsetzung erfolgt in einem ersten Schritt in der Programmiersprache R, da hierfür Bibliotheken existieren, die verwendet werden können. In einem zweiten Schritt soll versucht werden, die Umsetzung auch in MATLAB zu implementieren und die Ergebnisse mit denen aus R zu vergleichen.

Im Rahmen dieser Arbeit erwerben Sie Know-how und Handlungskompetenz auf folgenden Gebieten:
Rechnergestützte Messdatenauswertung, künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen, Support Vector Machine, elektrische Impedanzspektroskopie

Arbeitsplan:

- Einarbeitung (KI, maschinelles Lernen, SVM, EIS-Datenbank)
- Rechnergestützte Analyse mit R (Teil 1): Quantilschätzung
- Rechnergestützte Analyse mit MATLAB (Teil 2): Übertragung der Ergebnisse aus Teil 1
- Dokumentation

Betreuer:

Luca Bifano, M.Sc., Tel.: 7236, E-Mail: luca.bifano@uni-bayreuth.de