

## **Masterarbeit:**

# **Ableitung von Bewegungsmodellen für Anwendungen in der Schüttgutsortierung mittels Machine Learning**

Kalman-Filter sind ein mathematisches Verfahren, dass in vielen Bereichen Anwendung findet. Es wird unter anderem in einer optischen Bandsortieranlage des Fraunhofer IOSBs dazu eingesetzt Bewegungen einzelner Schüttgutelemente zu präzisieren. Um korrekte Vorhersagen zu bestimmen wird ein Bewegungsmodell, sowie akkurate Beschreibungen des Mess- sowie des Systemrauschens benötigt. Ein gutes Bewegungsmodell zu bestimmen ist aufwendig und verschiedene Bewegungsmodelle erreichen bei unterschiedlichen Schüttgütern unterschiedlich gute Ergebnisse.

Maschinelle Lernverfahren haben in der letzter Zeit durch ihre Fähigkeit komplexe Muster in Datensätzen zu finden, ohne diese von Hand modellieren zu müssen, an Relevanz gewonnen. Speziell neuronale Netze erleben eine Renaissance und werden für eine große Menge an unterschiedlichsten Problemen eingesetzt. Hierfür werden große Mengen an Trainings- und Testdaten benötigt.

Im Rahmen dieser Masterarbeit sollen verschiedene Ansätze untersucht werden, wie Neuronale Netze eingesetzt werden können um die Bewegung von Schüttgutpartikeln zu präzisieren. Dazu müssen vorhandene Daten von der Schüttgutsortierung aufbereitet werden und neue Daten gesammelt werden. Nachdem ein Netzwerk mit Hilfe der Tensorflow Software Library modelliert wurde kann dieses dann mit diesen Daten trainiert werden.

### **Aufgaben**

- Datensammlung und Vorverarbeitung
- Data-Augmentation
- Erproben von verschiedenen Ansätzen für die Bewegungsprädiktion von Schüttgutelementen mittels neuronalen Netzen
  - Modellieren und Trainieren verschiedener Netze
  - Vergleich der verschiedenen Ansätze mit dem parametrisierten Kalman-Filter und gegebenenfalls untereinander

**Bearbeiter:** B.Sc. Tobias Hornberger **Matrikelnummer:** 1697163

**Betr. Mitarbeiter:** Dipl.-Inform. Florian Pfaff, M.Sc. Georg Maier  
**Referent:** Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck

**Beginn:** 15. Dezember 2014  
**Zwischenvortrag:** ≈ 15. März 2015  
**Abgabe:** 15. Juni 2015

Karlsruhe, den 1. Juni 2018

---

*Tobias Hornberger*

---

*Florian Pfaff*

---

*Uwe D. Hanebeck*