

## **Masterarbeit:**

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

Kalman-Filter sind ein mathematisches Verfahren, das in vielen Bereichen Anwendung findet. Es wird unter anderem in optischen Bandsortieranlagen des Fraunhofer IOSBs dazu eingesetzt, Bewegungen einzelner Schüttgutelemente zu präzisieren. Um korrekte Vorhersagen zu erhalten, 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 Ergebnisse mit unterschiedlicher Qualität.

Maschinelle Lernverfahren haben in letzter Zeit durch ihre Fähigkeit, komplexe Muster in Datensätzen zu finden, ohne weitreichende händische Vorgaben machen 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 mittels Schüttgutsortierer des Fraunhofer IOSBs sowie Datenvorverarbeitung
- Data-Augmentation der Schüttgutdaten
- Erproben von verschiedenen Ansätzen für die Bewegungsprädiktion von Schüttgutelementen mittels neuronalen Netzen
  - Modellieren und Trainieren verschiedener Netze
  - Vergleich der verschiedenen Ansätze mit dem State of the Art und gegebenenfalls untereinander

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

**Betr. Mitarbeiter:** Dipl.-Inform. Florian Pfaff, M.Sc. Georg Maier  
Dr.-Ing. Benjamin Noack, Dr.-Ing. Robin Gruna

**Referent:** Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck

**Beginn:** 22. Juni 2018

**Zwischenvortrag:** ≈ 1. September 2018

**Abgabe:** 21. Dezember 2018

Karlsruhe, den 6. Juni 2018

---

*Tobias Hornberger*

---

*Florian Pfaff*

---

*Uwe D. Hanebeck*