

## Anomaliedetektion in Funkkanälen mit Hilfe von Autoencodern

### Masterarbeit

#### Projekt

Im Zeitalter von 6G und Industrie 4.0 entwickelt sich die Landschaft der drahtlosen Kommunikation rasant weiter. Die 6G-Technologie verspricht beispiellose Datenraten, ultraniedrige Latenzen und massive Konnektivität, die für den reibungslosen Betrieb von Industrie 4.0-Anwendungen wie intelligenten Fabriken, autonomen Fahrzeugen und dem Internet der Dinge (IoT) unerlässlich sind. Diese Fortschritte bringen jedoch auch neue Herausforderungen mit sich, insbesondere bei der Aufrechterhaltung der Zuverlässigkeit und Effizienz von drahtlosen Kommunikationsverbindungen. Die Anomalieerkennung im Funkkanal wird in diesem Zusammenhang von entscheidender Bedeutung sein. Durch den Einsatz von Autoencodern, einer Art neuronalem Netzwerk, das für unüberwachtes Lernen verwendet wird, können wir Störungen frühzeitig vorhersagen. Autoencoder können die normalen Muster des drahtlosen Kanals erlernen und Abweichungen identifizieren, die auf potenzielle Probleme hinweisen können. Diese frühzeitige Erkennung ermöglicht rechtzeitige Anpassungen bei Planung und Routing und stellt sicher, dass die Kommunikation zuverlässig und effizient bleibt, wodurch die kritischen Vorgänge von Industrie 4.0 unterstützt werden. In diesem Projekt entwickeln Sie einen Autoencoder mithilfe von maschinellem Lernen, um Anomalien im drahtlosen Kanal vorherzusagen. Der Autoencoder wird mit bereits gesammelten Daten aus einer Smart Factory-Halle von SEW Eurodrive trainiert.

#### Aufgabenstellung

1. Einführung in die Theorie der Autoencoder.
2. Training eines Autoencoders mit empirischen Messdaten.
3. Durchführung von Experimenten zur Validierung des Autoencoders.
4. Auswertung der Ergebnisse.

#### Voraussetzungen

- ✓ Programmierkenntnisse in Python.
- ✓ Maschinelles Lernen und Optimierung in der Kommunikation.
- ✓ Kenntnisse in Echtzeitkommunikation und maschinellem Lernen sind von Vorteil.
- ✓ Kenntnisse in Automatisierungstechnik (von Vorteil).

#### Institut

Communications  
Engineering  
Lab

Hertzstr. 16  
Gebäude 06.45  
76187 Karlsruhe  
[www.cel.kit.edu](http://www.cel.kit.edu)

#### Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing.  
Peter Rost

Zimmer 103  
[peter.rost@kit.edu](mailto:peter.rost@kit.edu)

Prof. Dr.-Ing.  
Peter Rost

Zimmer 103  
[peter.rost@kit.edu](mailto:peter.rost@kit.edu)