

# Entwurf und Implementierung eines Syndromdecoders mit Hilfe von Deep Learning

## Masterarbeit

### Projekt

Die effiziente Decodierung von linearen Blockcodes ist ein weites Forschungsgebiet im Bereich der Kanalcodierung, da die optimale Lösung des Decodierproblems im Allgemeinen eine zu große Komplexität besitzt. Deshalb wird oft auf andere Algorithmen zurückgegriffen, die meist jeweils auf einzelne Codes zugeschnitten sind. Die Syndromdecodierung hingegen ist ein allgemeines, effizientes Verfahren, welches sich auf alle linearen Blockcodes anwenden lässt und ist insbesondere bei algebraischen Codes bekannt.

Maschinelles Lernen, insbesondere „Deep Learning“ hat in letzter Zeit enorme Fortschritte in verschiedensten Disziplinen erzielt, so auch in der Nachrichtentechnik. Zur Arbeit in diesem Bereich stehen mittlerweile eine Vielzahl an Tools und Softwarelösungen bereit.

In dieser Arbeit soll ein Syndromdecoder mit Hilfe von „Deep Learning“ entworfen und implementiert werden. Dazu befassen Sie sich mit dem „State-of-the-art“ in diesem Bereich und untersuchen neben den klassischen künstlichen neuronalen Netze auch sog. „Recurrent Neural Networks (RNN)“ und andere moderne Techniken. Abschließend soll der entworfene Decoder mit den klassischen Verfahren verglichen und bewertet werden.

### Aufgabenstellung

1. Recherche des aktuellen Forschungsstandes
2. Implementierung eines Decoders mit Hilfe von Deep Learning
3. Analyse des entwickelten Decoders im Vergleich zu klassischen Verfahren

### Voraussetzungen

- ✓ Fundierte Grundlagen in der Kanalcodierung
- ✓ Spaß an der Programmierung in Python
- ✓ idealerweise Kenntnisse in ML-Tools wie PyTorch oder TensorFlow

### Institut

Communications  
Engineering  
Lab

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

### Kontakt

**Benjamin Sturm**

Raum 109  
[b.sturm@kit.edu](mailto:b.sturm@kit.edu)