

# Analyse und Anwendung von Diffusionsmodellen in der Nachrichtentechnik

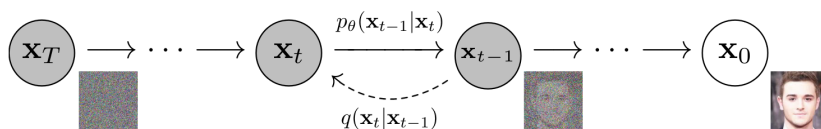
## Masterarbeit

### Projekt

Nachdem sie viele Bereiche in Wissenschaft und Technik revolutionierten, haben Techniken des maschinellen Lernens (ML) kürzlich ihren Weg in den Physical Layer von Kommunikationssystemen gefunden. "Klassische" modellbasierte Algorithmen hatten die Messlatte in Bezug auf Leistung und Komplexität sehr hoch gelegt, aber neue Algorithmen sind notwendig, um den steigenden Bandbreitenanforderungen künftiger Kommunikationssysteme gerecht zu werden.

In den letzten Jahren hat die Forschung im Bereich des maschinellen Lernens enorme Fortschritte gemacht, insbesondere auf dem Gebiet der generativen Modelle. Unter den verschiedenen Konzepten haben in letzter Zeit Diffusionsmodelle aufgrund ihrer interessanten Eigenschaften die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Auf der Grundlage von Entrauschungsprozessen kombinieren Diffusionsmodelle Flexibilität und Überschaubarkeit. Allerdings wurden sie in der Nachrichtentechnik bisher nur wenig untersucht.

Diese Arbeit befasst sich mit der Analyse von Diffusionsmodellen und ihrer Anwendbarkeit in der Nachrichtentechnik sowie mit der Implementierung geeigneter Ansätze. Dazu gehört auch eine gründliche Evaluierung für verschiedene Kommunikationsszenarien und damit die Integration in eine flexible Simulationsumgebung.



### Aufgabenstellung

1. Analysieren der Diffusionsmodelle und möglicher Anwendungen
2. Implementieren eines geeigneten Ansatzes
3. Aufbau einer Simulationsplattform
4. Optimieren und Analysieren des Konzepts in verschiedenen Szenarien

### Voraussetzungen

- ✓ Erfahrung im Programmieren (bevorzugt Python, PyTorch)
- ✓ Gute Kenntnisse im Maschinellen Lernen und Optimierung (MLOC)
- ✓ Kenntnisse der Nachrichtentechnik-Grundlagen und Entzerrung (NT2/CE2, SigNT)

### Institut

Communications  
Engineering  
Lab

Hertzstr. 16  
Gebäude 06.45  
76187 Karlsruhe  
www.cel.kit.edu

### Ansprechpartner

M.Sc.  
Vincent Lauinger

Zimmer 110  
vincent.lauinger@kit.edu