

# Communications Engineering Lab (CEL) Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen Prof. Dr.-Ing. Peter Rost



## **Asymptotic Weight Enumerators for Type- Based Protograph LDPC Codes**

#### Masterarbeit

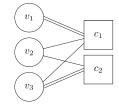
## **Projekt**

Type-based protograph (TBP-) LDPC Codes sind Vorwärtsfehlerkorrektur (engl. FEC) Codes, die untersucht wurden, um Protograph LDPC Codes für den sehr niedrigen Signal-Rausch-Bereich zu optimieren, also für Code-Raten unter 0.2. Dieser Bereich ist insbesondere für Continuous-Variable Quantum Key Distribution (CV-QKD) interessant.

In diesem Bereich neigen Protograph LDPC Codes dazu, sehr viele Parameter zu besitzen, was zu vielen Freiheitsgraden bei der Code-Optimierung führt. Zu diesem Zweck wurden TBP-LDPC Codes eingeführt, da sie den Optimierungsraum sinnvoll einschränken, indem sie bestimmte Teile der Codestruktur fixieren. Dadurch gehören TBP-LDPC Codes zu den vielversprechendsten FEC-Codes für CV-QKD-Anwendungen. Leider beobachtet man mit diesem Code Typ häufig relativ hohe Error Floors.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Asymptotic Weight Enumerators (AWE) von TBP-LDPC Codes zu modellieren und zu charakterisieren. Mit einer geeigneten AWE-Beschreibung für TBP-LDPC Codes soll anschließend sowohl eine Optimierung der Codes für eine Leistung nahe der Kapazität als auch das Erreichen niedriger Error Floors ermöglicht werden.

#### Protograph:



## Aufgabenstellung

- 1. Lerne, wie man den AWE für Protograph LDPC Codes berechnet
- Modelliere den AWE für TBP- LDPC Codes
- 3. Schreibe ein Skript um den AWE für TBP-LDPC Codes zu berechnen
- 4. Validiere das Skript um den AWE zu bestimmen mittels Simulationen
- 5. Optional, optimiere TBP-LDPC Codes für Leistungen nahe der Kapazität und AWE

#### Voraussetzungen

- ✔ Programmierkenntnisse in Matlab, Python oder C++
- ✓ Gutes Grundverständnis zu Kombinatorik
- ✓ Kenntnisse zu Vorwärtsfehlerkorrectur

## Institut

Communications Engineering Lab

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

## **Ansprechpartner**

M.Sc. Vincent Wüst

Zimmer - vincent.wuest@kit.edu