

# KalligraphAI

## Generatives Deep-Learning-Modell zur Schriftenerzeugung

### Diplomand



Abraham Nachbaur

**Einleitung:** In der heutigen digitalen Ära spielen Schriften (Fonts) eine zentrale Rolle in der visuellen Kommunikation und im Design. Diese Arbeit untersucht die Anwendung von generativen Deep Learning Modellen zur automatischen Erstellung von Schriftarten. Ziel der Arbeit ist es, die Möglichkeiten und Herausforderungen der Nutzung von Variational Autoencoders (VAEs) und Conditional Variational Autoencoders (CVAEs) für die Schriftgenerierung zu erforschen.

**Vorgehen:** Im Rahmen der Arbeit werden zunächst die theoretischen Grundlagen und bisherigen Ansätze im Bereich der generativen Modelle und der Font-Generierung vorgestellt. Die Methodik umfasst die Implementierung und das Training mehrerer VAE- und CVAE-Modelle mit einem speziellen Fokus auf die Einbettung von Metadaten und den Stiltransfer.

Im weiteren Verlauf wurde ein Interface entwickelt, das es ermöglicht, basierend auf zwei vorgegebenen Buchstaben einer Schriftart, mittels bedingter Generierung durch den CVAE, vollständige Fonts zu erstellen. Für jedes der beiden vorgegebenen Zeichen wird ein latenter Vektor berechnet, und zwischen diesen Vektoren werden zehn Interpolationsschritte durchgeführt. Aus den resultierenden Interpolationen können anschließend vollständige Schriftarten generiert werden. Das Tool bietet die Flexibilität, für jeden Buchstaben individuell oder für die gesamte Schriftart interpolierten Versionen auszuwählen.

**Fazit:** Die Ergebnisse zeigen, dass CVAEs vielversprechend für die Erzeugung stilistisch angepasster Schriftarten sind, während VAEs hauptsächlich für grundlegende Rekonstruktionen geeignet sind. Beide Architekturen haben jedoch Schwierigkeiten bei der Darstellung kleiner Details, wie Serifen und dünner kalligraphischen Schriften. Diese Schwächen sind auf das glatte Embedding der latenten Variablen, basierend auf der Gauss-Verteilung und den unausgewogenen Datensatz, zurückzuführen. Selbst spezifische Verlustfunktionen, die weiche Übergänge bestrafen und scharfe Kanten forcieren sollen, konnten diese Einschränkungen nicht überwinden.

Diese Untersuchung trägt zur Weiterentwicklung der automatisierten Schrifterstellung bei und bietet wertvolle Einblicke in die Anwendung von Deep Learning für kreative Designprozesse.

### Referent

Prof. Dr. Christoph Würsch

### Korreferent

Nicola Notari

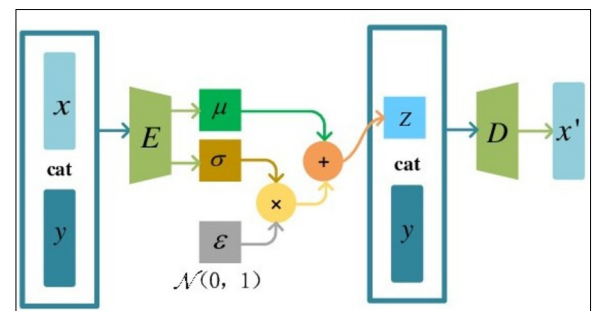
### Themengebiet

Computational Engineering

### User Interface zur Interpolation der Bilder Eigene Darstellung



### Funktionsweise eines Conditional Variational Autoencoders Kim, H., & Park, M. (2023)



### Embedding der Zeichen A-D und a-d im latenten Raum Eigene Darstellung

