

Technische Universität Ilmenau  
Fakultät IA  
Institut für Biomedizinische Technik und Informatik

Praktikum Deep Learning in der Biomedizintechnik  
WS 2021/22

# Versuchsprotokoll

9. Dezember 2021

## 1 Kontrollfragen

- Erklären Sie die Rechenschritte in einem neuronalen Netz.
- Nennen Sie drei Aktivierungsfunktionen von neuronalen Netzen.
- Nennen Sie verschiedene Arten von Layern in neuronalen Netzen.
- Warum ist es nicht sinnvoll eine lineare Funktion ( $y = ax + b$ ) als Aktivierungsfunktion in den verdeckten Schichten eines neuronalen Netzes zu verwenden?
- Was verstehen Sie unter Backpropagation?
- Warum ist eine Stufenfunktion (Rosenblatt-Perceptron) ungünstig für den Backpropagation-Algorithmus?
- Was ist die Learning Rate? Was passiert, wenn sie zu hoch oder niedrig gewählt wird?
- Was verstehen Sie unter Augmentation? Nennen Sie Beispiele für Augmentation.
- Warum ist es bei neuronalen Netzen besonders wichtig, die Testdaten beim Training außen vor zu lassen?
- Wie können Sie die Güte eines neuronalen Netzes bewerten?
- Warum ist es potentiell kritisch, wenn mit einem neuronalen Netz ein unscharfes Bild scharf und hochaufgelöst gemacht wird?

## 2 Versuchsdurchführung

### 2.1 Grundkenntnisse zur Anwendung von Deep Learning

#### 2.1.1 Erstellen eines einfachen neuronalen Netzes

Berechnung der Parameter eines neuronalen Netzes per Hand

Erstellen und Anwenden eines neuronalen Netzes in Python

### 2.1.2 Neuronales Netz zur Funktionsapproximation

Approximieren eines QRS-Komplexes 6 durch manuelles und automatisches Setzen der Parameter

### 2.1.3 Neuronales Netz zur Erkennung handschriftlicher Ziffern

Erweiterung des neuronalen Netzes aus Aufgabe 1a zur Verarbeitung des MNIST-Datensatzes

## 2.2 Anwendung von Deep Learning in der Biomedizintechnik

### 2.2.1 Data Sanitization mit Hilfe von Pandas

Nutzen der Pandas-Bibliothek zur Vorverarbeitung von Daten für das Training eines neuronalen Netzes

### 2.2.2 Neuronales Netz zur Klassifikation von OCT-Aufnahmen

Manuelle und automatische Klassifikation von OCT-Aufnahmen

Optimierung der Accuracy des neuronalen Netzes durch Nutzung von Data Augmentation

### 2.2.3 Aufgabe 3: Grenzen von Deep Learning

Kennenlernen, worin die Herausforderung bei der Interpretation von neuronalen Netzen besteht

Anwendung von Class Activation Maps