

# Few-Shot Learning für die Erkennung von bilateralen Infiltraten in Röntgenbildern

(Bachelorarbeit)



LUISA KASCHEL

## Motivation

Das Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS, dt. akutes Lungenversagen) ist eine schwere Lungenerkrankung mit einer Letalität von bis zu 40 %. Diese hohe Letalität wird unter anderem auf die zu späte oder sogar ausbleibende Erkennung zurückgeführt. Zur Diagnose von ARDS wird seit 2012 die Berlin-Definition genutzt, welche explizite Kriterien für die Klassifizierung von ARDS vorschlägt. Ein Kriterium ist hierbei das Vorliegen von bilateralen Trübungen in Röntgenbildern der Lunge. Diese sollen durch Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) erkannt werden, um damit die Erkrankung früher diagnostizieren zu können. Ein Problem stellt dabei die sehr geringe Datengrundlage dar. Um dieses Problem zu adressieren, können Few-Shot

Learning Methoden eingesetzt werden, welche auch mit wenigen Daten eine gute Performanz erreichen und gerade in der medizinischen Bildverarbeitung gut eingesetzt werden können.

## Stand der Technik

In der Literatur werden verschiedene KI-Methoden beschrieben, um ARDS in Röntgendaten zu erkennen. Auch am Lehrstuhl wurden bereits verschiedene Verfahren, wie Convolutional Neural Networks und Vision Transformer implementiert. Hierbei ist die Datengrundlage aufgrund fehlender ARDS Annotationen oft gering, was unter anderem zu Overfitting und einer schlechten Generalisierbarkeit führt. Um trotz geringer Datengrundlage eine gute Performanz erreichen zu können, wurde Few-Shot Learning entwickelt. Hierbei wurden verschiedene Techniken und Ansätze erforscht, welche nur wenig annotierte Beispiele benötigen, um Klassifizierungsaufgaben zu lernen. Auch in der Literatur zur medizinischen Bildverarbeitung wurden Few-Shot Learning Methoden bereits erfolgreich eingesetzt. Dabei werden verstärkt Konzepte wie Meta-Learning und Prototypical Networks genutzt, um die Generalisierbarkeit der Modelle zu verbessern. Nach dem aktuellen Wissensstand wurde bis dato kein Few-Shot Learning für die Klassifizierung von bilateralen Infiltraten in Röntgenbildern evaluiert.

## Zielsetzung

Ziel dieser Bachelorarbeit ist zu analysieren, in wieweit Few-Shot Learning Methoden für die Klassifizierung von bilateralen Infiltraten eingesetzt werden können. Dazu werden verschiedene Techniken des Few-Shot-Learning aus der Literatur analysiert und auf den Anwendungsfall übertragen. Resultierende Modelle werden dann mit bereits existierenden Arbeiten zur Klassifizierung von bilateralen Infiltraten verglichen.

## Geplante Vorgehensweise

Zunächst erfolgt eine Literaturrecherche und Einarbeitung in die Themen ARDS, Few-Shot Learning und die zur Verfügung stehenden Datenbanken. Anschließend werden für die Anwendung geeignete Modelle ausgewählt. Danach werden diese implementiert und mit Röntgenbildern der Lunge trainiert. Abschließend werden die verschiedenen Modelle evaluiert und die Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammengefasst.