

## DEEP LEARNING - THORAX-RÖNTGENBILDER

### PROJEKTZIEL

Projektziel war die Entwicklung eines computergestützten Erkennungs- und Diagnose-Algorithmus (CAD), der mögliche Typen von Thorax-Erkrankungen in Brust-Röntgenbildern identifiziert. Radiologen können so bei der Analyse der Röntgenbilder und der Krebsdiagnose unterstützt werden. Das entwickelte Modell hebt auffällige Bereiche in den Röntgenbildern hervor und liefert eine Klassifikation für Brust-erkrankungstypen.

### BEREITGESTELLTE DATEN

Das Projekt basiert auf einem Trainingsdatensatz von 100.000 anonymisierten Brust-Röntgenbildern und den entsprechenden Diagnosetypen.

### DEEP LEARNING UND BILDERVERARBEITUNG

Wir verarbeiteten die Röntgenbilder in 3 Stufen: Bildverarbeitung, Feature-Verarbeitung und Klassifikation.

#### BILDERVERARBEITUNG

Zuerst wurden die Röntgenbilder bearbeitet. Helligkeit und Kontrast wurden normalisiert, sodass die Farbunterschiede kohärent zum Röntgenbildersatz waren. Außerdem wurde der Kontrast erhöht, um die auffälligen Bereiche besser hervorzuheben.



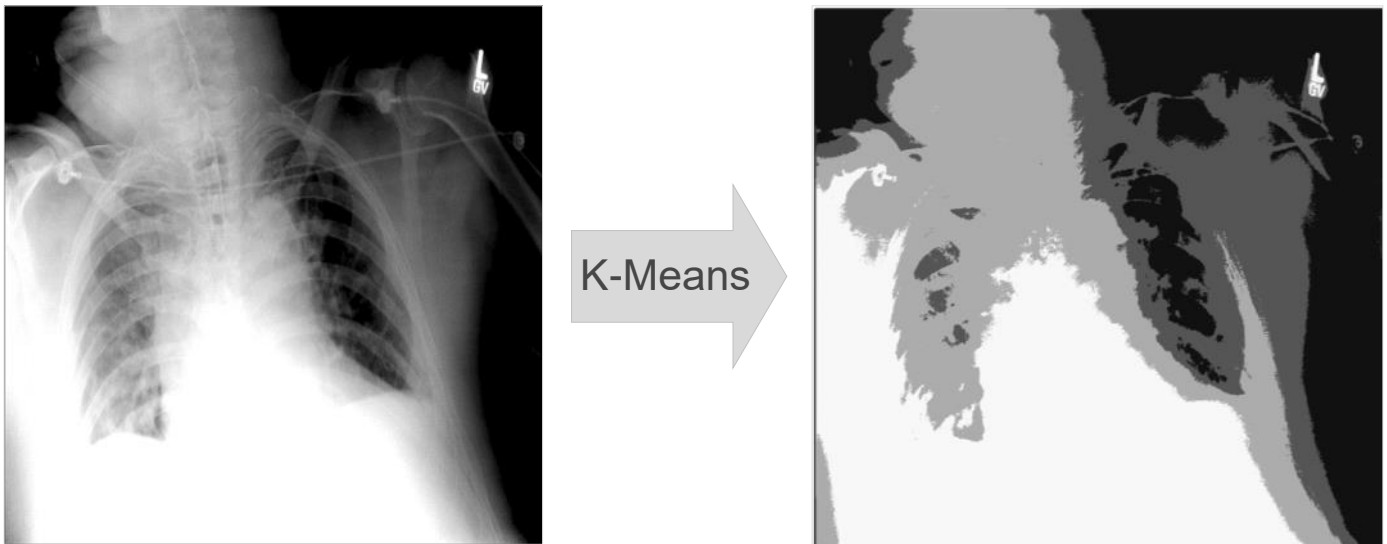
Image  
convolution



## FEATURE-VERARBEITUNG

Die Feature-Verarbeitung umfasste einen Extraktions- und Selektionsteil. Um die wesentlichen Features aus dem Röntgenbild herauszuziehen wurde ein K-Means-Algorithmus angewandt. Eine Anwendung dieses Algorithmus ist, die Bilder in verschiedene Farb-Cluster zu gruppieren. Diese Stufe gibt so bereits wertvolle Informationen und unterstützt Radiologen bei der Identifizierung verdächtiger (möglicherweise versteckter) Bereiche.

Die K-Means-Cluster wurden so berechnet, dass sie 2 bis 8 verschiedene Farben verwenden. Anschließend wurde jedes geclusterte Bild rekursiv segmentiert, um die Machine Learning-Algorithmen beim Extrahieren der Features im auffälligen Bereich zu unterstützen.



Basierend auf den extrahierten Features wurden die relevanten Charakteristika (wie Größe, Orientierung, Form und Lage) der verschiedenen Diagnosetypen ausgewählt. Dies ermöglicht eine geeignete Diagnoseklassifizierung.

## KLASSIFIKATION

Nach der Extrahierung und Auswahl der wichtigen Features der Röntgenbilder wurden Machine Learning-Algorithmen angelern. Sie erfassten die auffälligen Bereiche in den Röntgenbildern und ordneten sie je nach gewählter Eigenschaft einem Diagnosetyp zu. Mittels der 3-fachen Cross-Validation wurde eine Modellauswahl vorgenommen und die entsprechenden Parameter kalibriert. Die beste Klassifizierungsleistung konnte durch das Convolutional Neural Network (CNN) erzielt werden, indem eine Multiple Image Convolution genutzt wurde.

## PROJEKTERGEBNIS

Das Deep Learning- und Bildverarbeitungs-Framework wurde erfolgreich im Röntgendatensatz angewandt und kann Radiologen bei der Identifizierung der verdächtigen Bereiche unterstützen und eine Entscheidungshilfe bei der Diagnose geben.

