HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Lokalisierung von Objekten in Bildern mittels neuronaler Netze

Projektarbeit

Deniz Ates

Institut für Informatik
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

13. Januar 2019

Übersicht

Übersicht

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Ziel der Projektarbeit war es:

- ...Fliesen und Fenster innerhalb eines Bildes automatisch zu erkennen.
- ...die Bereiche in denen sich Fliesen und Fenster befinden aus dem Originalbild zu extrahieren.
- ...auf Basis dieser Extraktion Schäden zu erkennen und in zukünftigen Schritten zu analysieren.

Übersicht

Initialer Datensatz

- Der gegebene Datensatz besteht aus aus jeweils 200 Schadensfällen pro Objektklasse (Fliese, Fenster, Dach usw.)
- Ein Schadensfall beinhaltet zwischen Einem und Acht Bildern.
- **Hauptproblem:** Die Bilder innerhalb der Klassen sind oftmals falsch Klassifiziert oder von sehr schlechter Qualität
- Somit konnte nur ein Bruchteil (knapp 50 Bilder aus dem original Datensatz) genutzt werden
- Um trotzdem einen representativen Datensatz zu erhalten, wurden Bilder aus ImageNet hinzugezogen, welche den verwendbaren Originalbildern in Struktur und Qualität ähnlich waren

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Auszug aus dem Datensatz

Übersicht

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Ziele der Bildverarbeitung

Direkte Extraktion der Objekte

- Template Match

Automatische Generierung von Masken

- GrabCut
- Backgroundextraction
- Contour Detection

Bildverarbeitung als Preprocessing für das neuronale Netz

- Canny Edge
- Filterung

Übersicht

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Pipeline

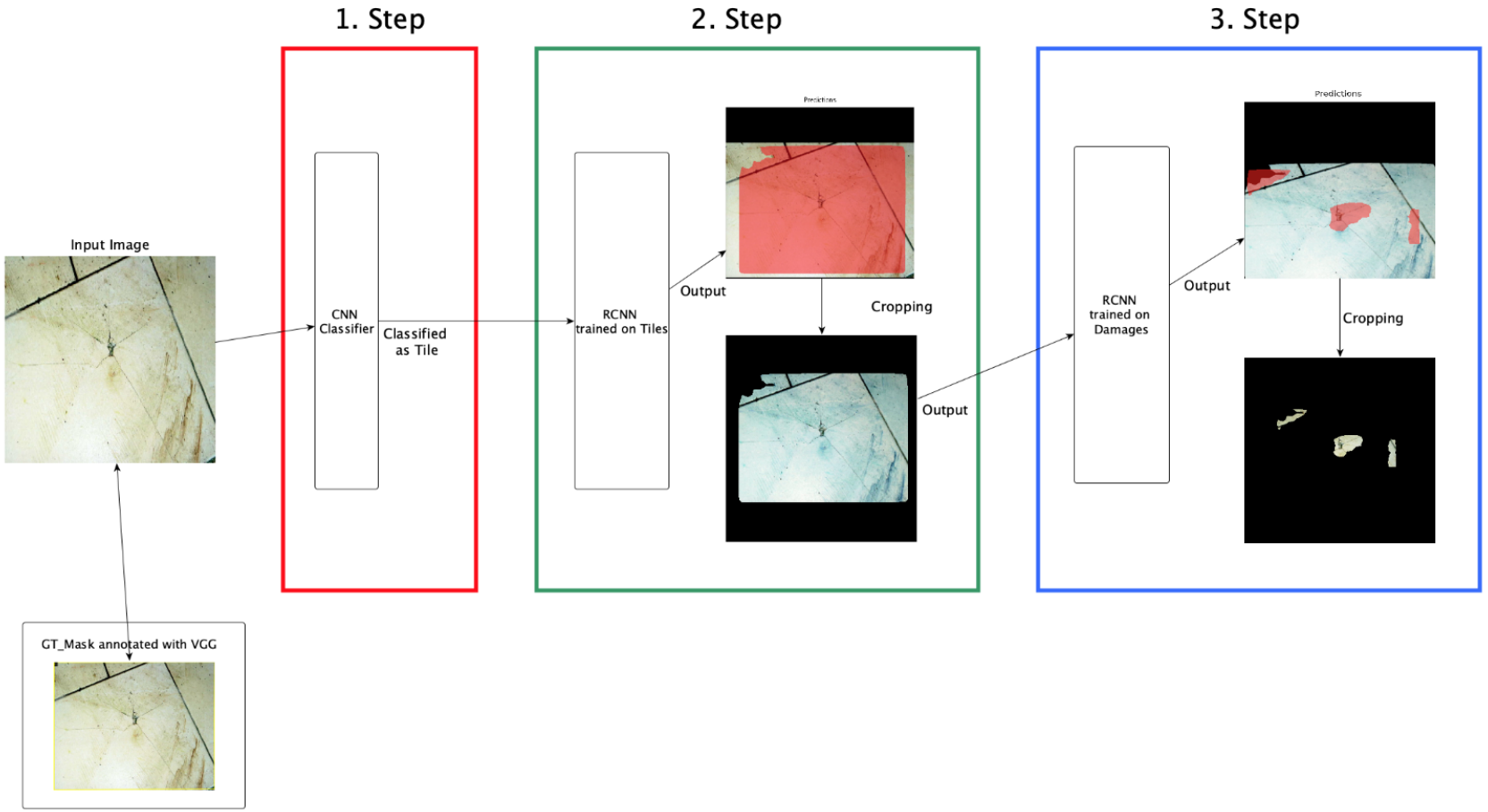

Abbildung: Illustration der Gesamtpipeline

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

1 - Klassifikation

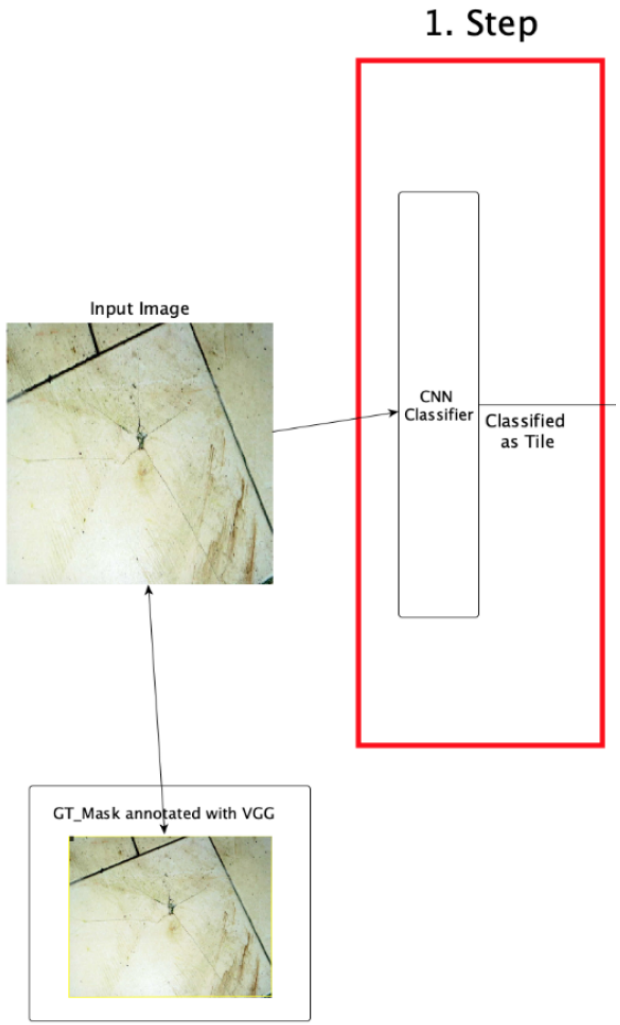

Abbildung: Erster Pipelineschritt

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

1 - Klassifikation

Klassifikation mithilfe eines CNNs

- CNN Architektur
- Daten: 110 Bilder mit Fliesen und 68 Bilder mit Fenstern
- 100 Epochen Trainingszeit
- 83% richtig klassifizierte Bilder in einer Testmenge von 130 Bildern.

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

2 - Erkennung einzelner Strukturen & Objekte

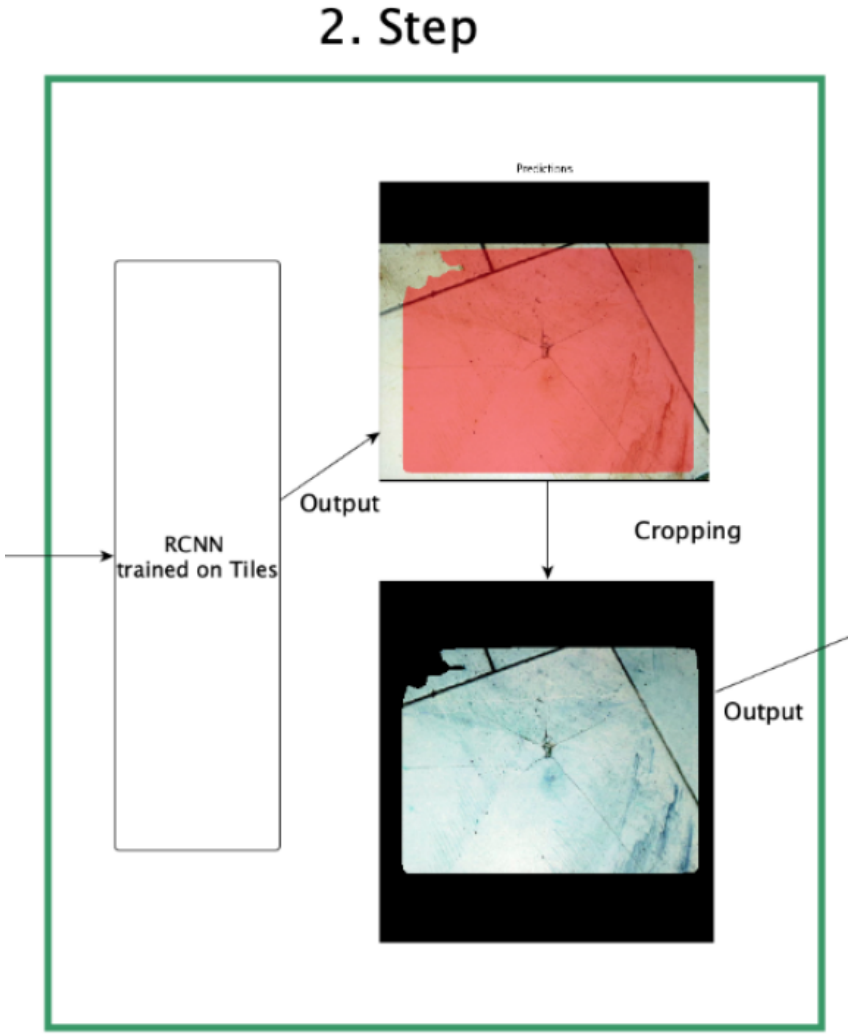

Abbildung: Zweiter Pipelineschritt

Extraktion von Fliesen und Fenstern

- RCNN Architektur
- RCNN Erklären
- Daten:
- 100 Epochen Trainingszeit
- Evalergebnisse

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

3 - Erkennung von Schäden innerhalb der Objekte

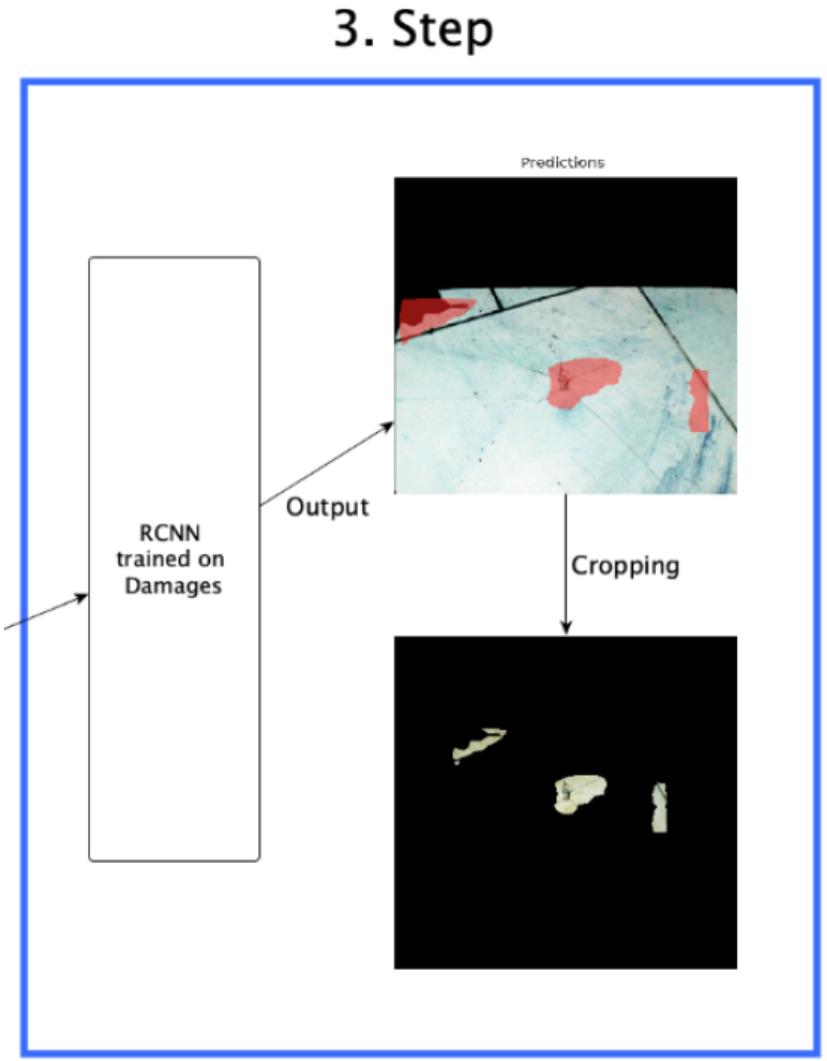

Abbildung: Dritter Pipelineschritt

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Extraktion von Schäden innerhalb der Masken

- RCNN Architektur
- RCNN Erklären
- Daten:
- 100 Epochen Trainingszeit
- Evalergebnisse

Übersicht

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Evaluationsergebnisse

Übersicht

Auf Basis der gewonnen Erkenntnisse ergeben sich folgende (mögliche) weiterführende Arbeiten:

Allgemeine Verbesserung des Netzes

- Vergrößerung der Datenmenge vorallem Schadensbilder (künstliche generierung von Schaden verbessern)
- Mehr Trainingsepochen und Anpassungen weitere Hyperparameter
- Pre & Postprocessing vertiefen

4. Pipelineschritt

- Klassifikation von Schäden (z.B Riss, Bruch, tiefe Schäden)
- Metriken auf Schäden anwenden (wie z.B die größe des Schadens in Relation zur Maske)

5. Pipelineschritt

- Die Klassifizierten Schäden können nun mithilfe der textuellen Beschreibung eines Schadensfalles abgeglichen werden
- Durch NLP können die Informationen der Textbeschreibung extrahiert werden und eine Prediction für den Kostenfaktor eines Schadens aufgestellt werden

Die gesamte Pipeline könnte somit automatisch die Plausibilität eines Schadensfalls und des Kostenvoranschlags ermitteln und Unregelmäßigkeiten sowie Ausreißer erkennen

Übersicht

- Ian J. Goodfellow, Jonathon Shlens & Christian Szegedy - EXPLAINING AND HARNESSING ADVERSARIAL EXAMPLES - Google Inc., Mountain View, CA - 2015
- N. Papernot, P. McDaniel, I. Goodfellow, S. Jha, B. Celik, A. Swami - Practical Black-Box Attacks against Machine Learning - 2017
- Alexey Kurakin, Ian Goodfellow, Samy Bengio- Adversarial examples in the physical world - 2016
- Papernot, Nicolas and Goodfellow, Ian and Sheatsley, Ryan and Feinman, Reuben and McDaniel, Patrick- Cleverhans v1.0.0: an adversarial machine learning library- **https://github.com/tensorflow/cleverhans**
- Ian J. Goodfellow - Presentation of EXPLAINING AND HARNESSING ADVERSARIAL EXAMPLES - Lecture 16 — Adversarial Examples and Adversarial Training **https://www.youtube.com/watch?v=CIfsBEYsVI**

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!