



Einfärben von Grauwertbildern durch neuronale Netze

Marko Marinkovic
Hochschule Düsseldorf

Motivation

Farben spielen eine wichtige Rolle für die Wahrnehmung des Menschen, daher kann Farbe auch die zu übermittelnden Informationen eines Bildes erheblich beeinflussen. Ein farblesches Bild vermittelt deutlich mehr als ein Grauwertbild, sodass Farben , z.B. Signalfarben, sowohl in der Natur als auch im Alltag eine wichtige Rolle spielen. Farben können unsere Gefühle und unsere Psyche stark beeinflussen. Nicht zuletzt ist die Farbe eines Objektes oder Tieres oft das entscheidende Kriterium zur Identifikation dessen.

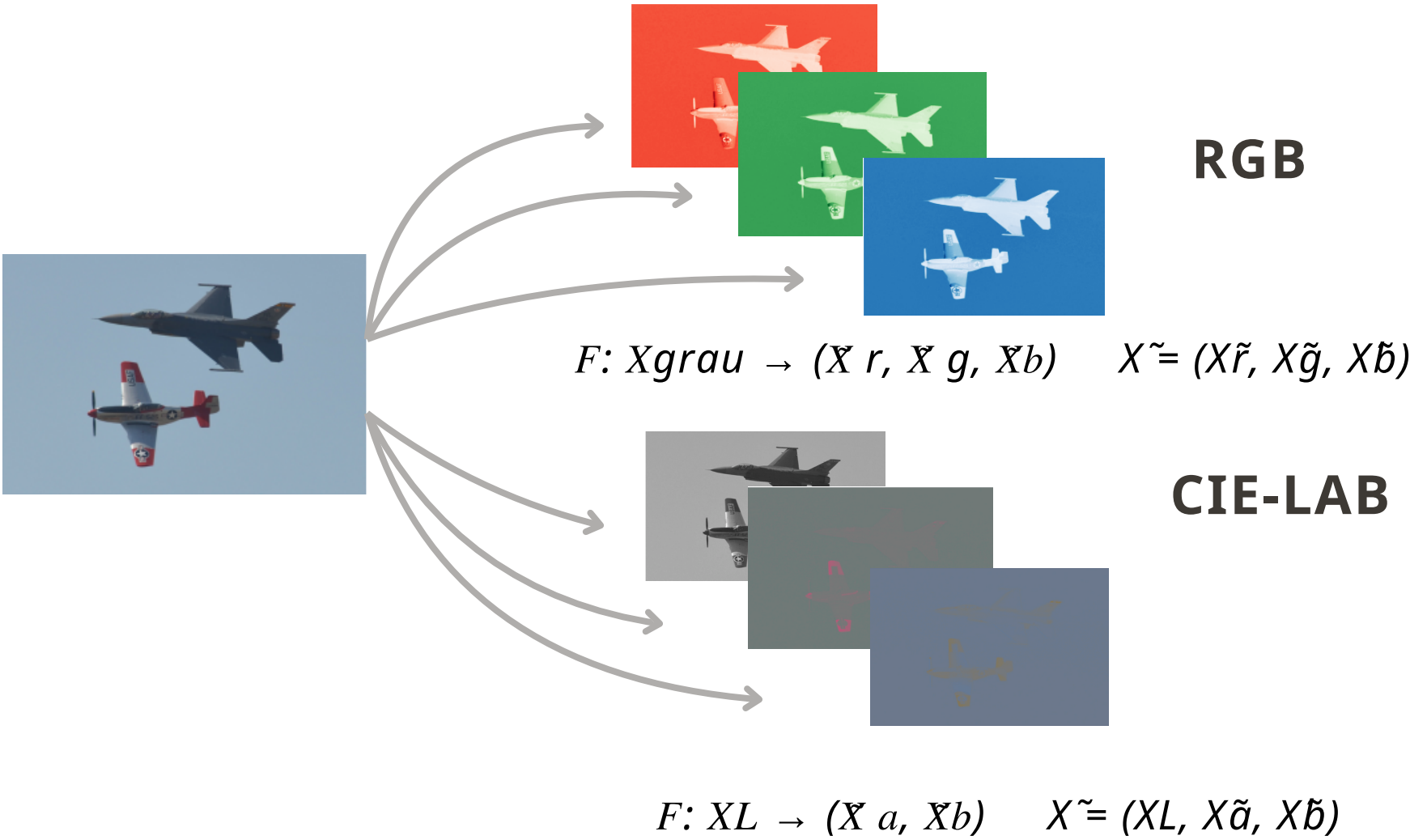
Historischen Medien, die vor der Zeit der Farbfotografie entstanden sind, fehlen somit einen großer Teil der zu vermittelnden Information. Diese automatisiert zu kolorieren, kann fehlende Informationen wieder greifbar machen, welches effizienter als manuelle Kolorierung ist.

Zielsetzung

Trainieren eines Neuronalen Netzwerkes welches in der Lage ist Grauwertbilder ohne weitere Informationen einzufärben.

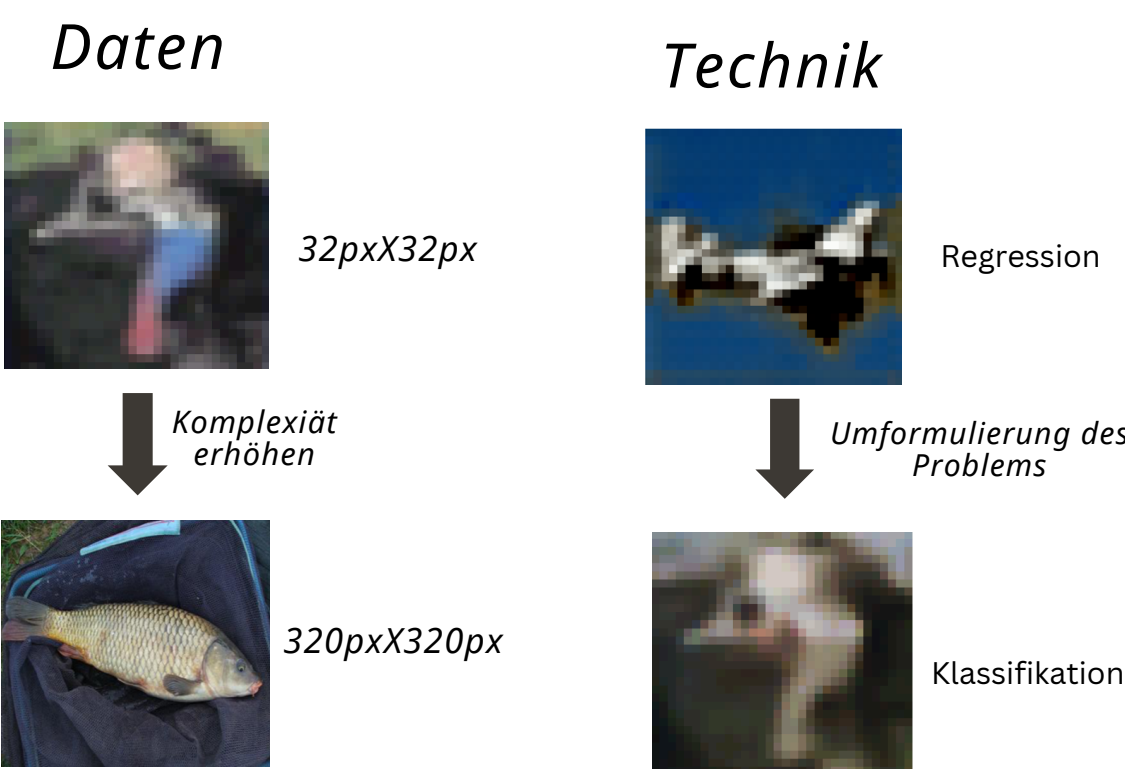
Hintergrund

- 1. Wie Bilder abgebildet und gespeichert werden ist abhängig vom gewähltem Farbraum
- 2. Abhängig vom Farbraum ändert sich die Aufgabe des neuronalen Netzes



Vorgehen

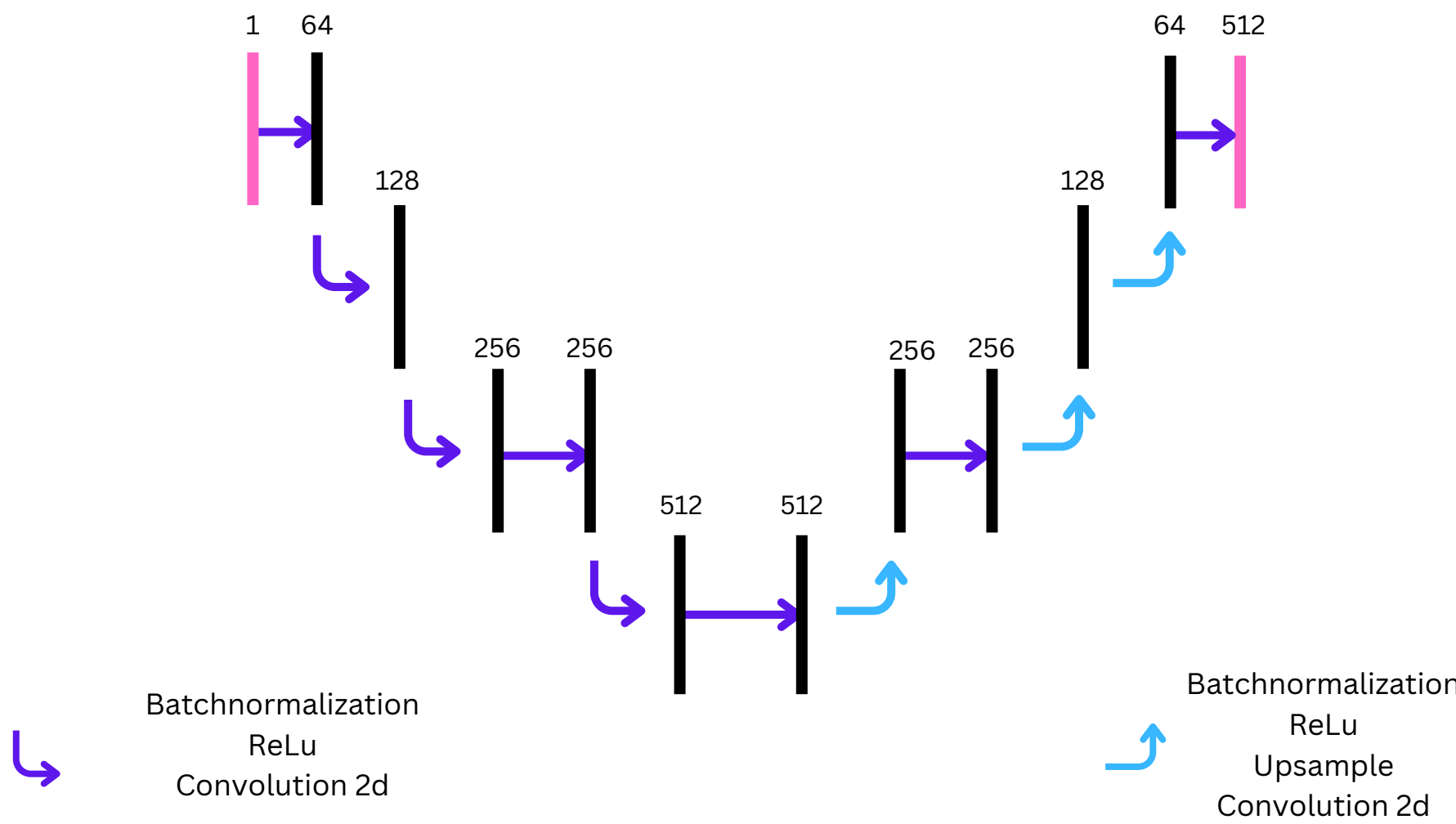
1. Beginn mit "einfachen" Daten (CIFAR10)
2. Steigern der Datenkomplexität (höhere Auflösung)
3. Steigern der Ziele (z.B. bessere Ergebnisse)



Bildeinfärbung als Klassifikationsproblem

- Klassifikation benötigt Labels
- Pixelwerte als Labels nutzen
- Netzwerk schätzt Wahrscheinlichkeit für jede Klasse
- Klasse mit höchster Wahrscheinlichkeit wird als Wert übernommen

Netzwerkarchitektur



Ergebnisse/Erkenntnisse

- Umformulierung des Problems ausschlaggebend für die Leistungsfähigkeit des Neuronalen Netzwerkes
 - Bildeinfärbung ist eigentlich ein Regressionsproblem
 - Ergebnisse nach Neudefinition als Klassifikationsproblem deutlich besser
- Informationsverlust bei RGB
 - teilweise erhebliche Auswirkungen auf Wirkung des Bildes
- Training benötigt Geduld und Expertise

Referenzen

1. D. M. Mikhulina et al. (2019) „Image colorization“, Bryansk State University. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1109/TIP.2023.3298537>.
2. Hwang, Zhou(2016) „Image Colorization with Deep Convolutional Neural Networks“. Verfügbar unter: https://cs231n.stanford.edu/reports/2016/pdfs/219_Report.pdf.
3. Hu, et. al. (2024) „Grayscale Image Colorization Method Based on U-Net Network“. Verfügbar unter: <https://www.mecs-press.org/ijigsp/ijigsp-v16-n2/IJIGSP-V16-N2-6.pdf>.



Github

Ergebnisse der verschiedenen Ansätze

