

## Projektbericht

### –3.5 – How I See

Eine visuelle Rekonstruktion subjektiver Wahrnehmung bei Kurzsichtigkeit

---

#### Einführung

Die fotografische Serie How I See untersucht die Diskrepanz zwischen der technischen Bildschärfe moderner Kameras und der subjektiven Wahrnehmung von Menschen mit Kurzsichtigkeit (Myopie). Der Titel –3.5 bezieht sich auf einen typischen Dioptrienwert mittlerer Myopie. Ziel ist es, sichtbar zu machen, wie unscharf und emotional verändert die Betroffenen ihre Umwelt wahrnehmen.

---

#### Konzept

Das Projekt geht über ästhetische Effekte hinaus: Es nutzt wissenschaftlich fundierte Modelle, um die physiologische Wahrnehmung nachzubilden. Die präzise Simulation optischer Unschärfe basiert auf Wellenfront-Modellen und Tiefeninformationen, sodass die Bilder nicht nur verschwommen, sondern realistisch „subjektiv“ wirken.

---

#### Methodik

Die technische Umsetzung erfolgt in Python und kombiniert moderne Machine-Learning-Modelle mit physikalischer Optik:

- **Tiefenschätzung:** Ein vor trainiertes neuronales Netzwerk (MiDaS) analysiert Fotos und generiert eine Tiefenkarte der Szene.
  - **Wellenfront Simulation:** Zernike-Polynome modellieren die typischen Aberrationen des myopen Auges bei –3.5 Dioptrien.
  - **Point Spread Function (PSF):** Aus den Wellenfront Daten werden PSFs berechnet, die für unterschiedliche Tiefenbereiche unterschiedliche Unschärfen erzeugen.
  - **Faltung und Bildverarbeitung:** Die PSFs werden auf das Bild angewandt, um die Unschärfe entsprechend der Tiefe zu simulieren. Dabei kommen GPU-beschleunigte Tensoroperatoren via PyTorch zum Einsatz.
  - **Chromatische Aberration:** Farbverschiebungen werden simuliert, um die natürliche Wahrnehmung besser abzubilden.
  - **Ergebnisse** werden als 16-Bit-TIFF, JPEG und JSON-Metadaten gespeichert, um wissenschaftliche Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten.
- 

#### Anwendung

Die Serie eignet sich für künstlerische, wissenschaftliche und edukative Zwecke. Sie eröffnet neue Perspektiven auf das Sehen als subjektiven, aktiven Prozess und fördert das Verständnis von Myopie. Abschließend zeigt dieses Projekt, dass computergestützte Simulationen die Brücke schlagen können zwischen objektiver Bildgebung und individueller Wahrnehmung – und so einen neuen Zugang zur Visualisierung von Seh Erfahrungen eröffnen.

## Project Report

### –3.5 – How I See

A visual reconstruction of subjective perception in myopia

---

#### Introduction

The photographic series *How I See* explores the discrepancy between the technical sharpness of modern cameras and the subjective perception of people with myopia (nearsightedness). The title –3.5 refers to a typical diopter value for moderate myopia. The aim is to reveal how blurred and emotionally altered the affected individuals perceive their environment.

---

#### Concept

This project goes beyond aesthetic effects: it employs scientifically validated models to replicate physiological perception. The precise simulation of optical blur is based on wavefront models and depth information, making the images appear not only blurred but realistically “subjective.”

---

#### Methodology

The technical implementation is done in Python and combines state-of-the-art machine learning models with physical optics:

- Depth Estimation: A pre-trained neural network (MiDaS) analyzes photos and generates a depth map of the scene..
  - Wavefront Simulation: Zernike polynomials model the typical aberrations of a myopic eye at –3.5 diopters.
  - Point Spread Function (PSF): PSFs are computed from the wavefront data to produce varying blur levels depending on depth.
  - Convolution and Image Processing: PSFs are applied to the image to simulate depth-dependent blur using GPU-accelerated tensor operations via PyTorch.
  - Chromatic Aberration: Color shifts are simulated to better represent natural perception.
  - Results are saved as 16-bit TIFF, JPEG, and JSON metadata to ensure scientific reproducibility.
- 

#### Application

The series is suitable for artistic, scientific, and educational purposes. It opens new perspectives on vision as a subjective, active process and fosters a better understanding of myopia. Ultimately, this project demonstrates that computer-based simulations can bridge the gap between objective imaging and individual perception — providing a novel approach to visualizing visual experiences.

\*\*\* Technical details available upon request. The visual implementation is based on a detailed model of optical blur. A scientifically grounded dossier on the methodology is gladly provided upon personal inquiry. \*\*\*