

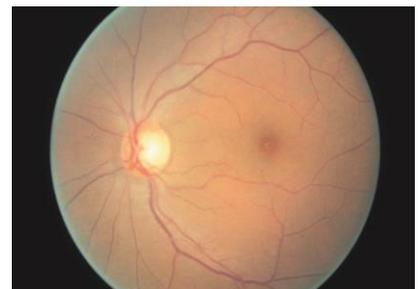
## Klassifikation von Retinopathie-Bilder mittels Convolutional Networks

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, einen Klassifikator zu entwickeln und zu evaluieren, mit dem die Einstufung von Augenhintergrundbilder in fünf Klassen vorgenommen werden kann. Die fünf Klassen sind nach Schweregrad einer von Ärzten vorgenommenen Diagnose diabetischer Retinopathie geordnet. Als Grundlage dienen 88'702 Bilder die von EyePACS auf Kaggle zur Verfügung gestellt wurden. Zur Klassifizierung werden Convolutional Neural Networks verwendet. Diese Convolutional Neural Networks werden mithilfe von Caffe umgesetzt, einer Open Source Software des Berkeley Vision and Learning Center. Von 35'126 Bildern ist die Klasse bekannt. Auf diesen wurden die Convolutional Neural Networks trainiert. Die Klassen der restlichen 53'576 Bilder sollen vorausgesagt werden. Die Bilder durchliefen ein Preprocessing, wobei vier Versionen der Bilder erzeugt wurden: Unbehandelt, Graustufen, Negativ und Normalisiert. Auf jeder Version der Bilder wurden je drei verschiedene Netze trainiert. Die Resultate der Netze wurden analysiert und der jeweilige Kappa-Wert wurde berechnet. Ein Ziel dabei war das beste Preprocessing zu bestimmen. Für die Erkennung der diabetische Retinopathie sind die Bilder in Graustufen mit den drei Netzen am besten geeignet. Die Vorhersagen, die mittels verschiedener Convolutional Networks erzielt wurden, wurden dann noch mittels verschiedener Verfahren zu einer gemeinsamen Vorhersage kombiniert. Ein Regressions Random Forest hat dabei zu Vorhersagen geführt, mit denen die besten Ergebnisse hinsichtlich des Kappa-Werts erzielt wurden. Der Kappa-Wert in diesem Kaggle-Wettbewerb war als Mass der Beurteilung vorgegeben. Der höchste Wert des quadratisch gewichteten Kappa, mit den in der Arbeit beschriebenen Netzen und Methoden, liegt bei 0.5678.



Diplomierende  
Stephan Hirt  
Elvis Murina

Dozierende  
Beate Sick  
Oliver Dürr



Beispiel eines Augenhintergrundbildes mit diabetischer Retinopathie.

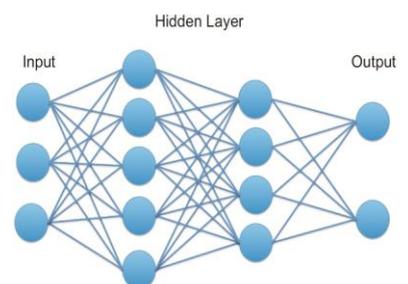


Abbildung eines künstlichen neuronalen Netzes.