

## Masterarbeit (Informatik / eXtended AI)

Die Professur für Informatik (**Computational Humanities**) an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg entwickelt Algorithmen zur Analyse von Kulturdaten wie Bildern, Video und Audioaufnahmen mit Anwendungen für die Geisteswissenschaften. Dabei ist die Gruppe in das Center for Artificial Intelligence and Data Science (CAIDAS) sowie das Zentrum für Philologie und Digitalität (ZPD) eingebettet.

In Zusammenarbeit mit dem [Lehrstuhl für Ägyptologie](#) bieten wir eine Masterarbeit zum Thema

### Automatische Kolorierungsverfahren für Reliefaufnahmen

an, in der ausgewählte Deep-Learning-Verfahren zur Bildkolorierung umgesetzt, getestet und für die Anwendung in der Ägyptologie weiterentwickelt werden sollen.

#### Anwendungsszenario

Der Tempel des Horus Behedety in Edfu ist der am besten erhalten Tempel Ägyptens. Er bietet ein umfangreiches, vollständig erhaltenes Inschriftencorpus und überliefert in Text und Bild theologische Traditionen und Kultpraktiken. Der überwiegende Teil der reliefierten Wanddekoration sind Ritualszenen, in denen der König beim Vollzug des Opferkultes zu sehen ist. Seit 2016 arbeitet eine Würzburger Mission in jährlichen Kampagnen in Edfu, seit 2019 mit DFG-Förderung. Dabei wurden die Reliefs bestimmter Räume im Tempel photographisch dokumentiert und im zweiten Schritt umgezeichnet. Es ist bekannt, daß die Reliefs einstmals farbig gefaßt waren, wovon nur noch Reste erhalten sind, wie die Restaurierungen im Würzburger Auftrag gezeigt haben. In den Umzeichnungen sind die Farbreste, soweit vorhanden, kartiert. Das führt zu einem fleckigen Bild.

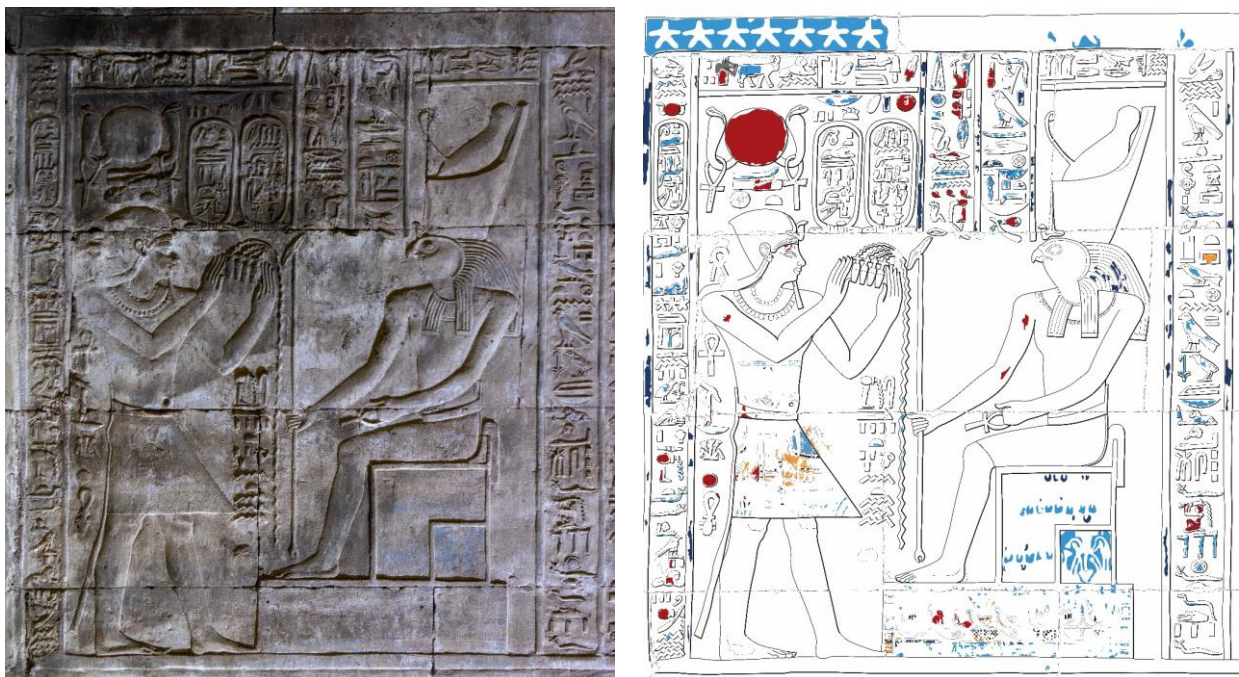


Abb. 1: Beispiel einer Photographie und Strichzeichnung samt der bei der Restaurierung zutage getretenen Farbfassungsreste: Westwand, 3. Register, Szene 1. Zeichnung: Svenja Dirksen. (© HBP Würzburg)

## Informatische Aufgabenstellung

In dieser Masterarbeit soll erforscht werden, inwieweit aktuelle Verfahren der Bildkolorierung (image colorization) für die Simulation von Reliefs in ihrer ursprünglichen Farbgebung einsetzbar sind. Dazu ist zunächst eine Quellenforschung über Deep-Learning-Verfahren zur Kolorierung (z.B. CNNs, GANs, Diffusion-based models) anzufertigen. Ein besonderer Fokus liegt auf Verfahren, die sich durch einzelne Farbbeispiele zusätzlich leiten lassen (guided by used / guided by example) und somit ein teilkoloriertes Beispiel konsistent fortführen können. Vielversprechende Verfahren (wie z.B. [1]) sollen dann re-implementiert, getestet, weiterentwickelt sowie nach Bedarf für den speziellen Einsatzzweck angepasst werden. Dazu sollen im ersten Schritt vortrainierte Modelle bzw. ein Vortraining mit beliebigen Bilddaten benutzt werden. Im zweiten Schritt sollen diese Modelle dann auf Datensätzen mit Farbfotografien erhaltener ägyptischer Kunst verfeinert und schließlich ggf. auf vorhandene Muster (Farbreste) in den Zielbeispielen angepasst werden. Alle Verfahren sind zunächst mit Standardmaßen zu evaluieren und darüber hinaus (in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Ägyptologie) auf die Plausibilität und Nutzbarkeit für die Ägyptologie bewertet werden.

[1] Richard Zhang, Jun-Yan Zhu, Phillip Isola, Xinyang Geng, Angela S. Lin, Tianhe Yu, Alexei A. Efros: Real-time user-guided image colorization with learned deep priors. ACM Trans. Graph. 36(4): 119:1-119:11 (2017)

## Anforderungen / Profil

Für eine erfolgreiche Bearbeitung folgende Kenntnisse erforderlich:

- Qualifikation / Erwerb aller ECTS-Punkte für eine Masterarbeit im M.Sc. Informatik / XtAI
- Sehr gute Kenntnisse von Python und Deep-Learning-Umgebungen (insbes. PyTorch)
- Sehr gute Kenntnisse in Bildverarbeitung (z.B. durch Vorlesungen des Lehrstuhls für Informatik IV) sowie im Maschinellen Lernen und Deep Learning
- Interesse an fächerübergreifender Forschung
- Bereitschaft zur Zusammenarbeit in einem interdisziplinärem Team

Falls wir Ihr Interesse geweckt haben, dann melden Sie sich gerne mit ein paar Informationen zu Ihren Interessen und bisherigen Erfahrungen, per E-Mail bei:

[christof.weiss@uni-wuerzburg.de](mailto:christof.weiss@uni-wuerzburg.de)

Prof. Dr.-Ing. Christof Weiß  
Universität Würzburg  
Hubland Nord (ZPD)  
Emil-Hilb-Weg 23  
97074 Würzburg  
Tel: +49 931 31 80528

