

Indologie

# Birkenrinde und Computer

Die im Gandhāra-Projekt bearbeiteten Quellen sind die ältesten bewahrten Handschriften des Buddhismus und des indischen Kulturraums. Sie gehen bis in das erste Jahrhundert v. Chr. zurück. Nun werden sie mit Hilfe modernster Technik ediert und analysiert.

VON STEFAN BAUMS UND ANDREA SCHLOSSER

Die Handschriften, die meist als Fragmente vorliegen, werden in internationaler Zusammenarbeit ediert. Das von unserem Teamkollegen Stephen White programmierte Research Documents Environment for Ancient Texts (READ) unterstützt die Entzifferung und Rekonstruktion der Dokumente sowie die Vermittlung der Ergebnisse an die Öffentlichkeit.

## READ als Editionswerkzeug

In READ werden alle Arbeitsschritte bei der Bearbeitung einer Handschrift koordiniert. Am Anfang steht die Transliteration, also die buchstaben-

Bearbeitung einer Gāndhāri-Handschrift in READ: Bild, Transliteration und Glossar.



### DIE AUTOREN

*Dr. Stefan Baums leitet die Arbeitsstelle, Dr. Andrea Schlosser ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des Vorhabens Buddhistische Handschriften aus Gandhāra an der LMU München. Das Projekt wird im Akademienprogramm finanziert und von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften betreut.*

IM MITTELPUNKT des Vorhabens steht die Bearbeitung buddhistischer Handschriften, die Mitte der 1990er Jahre in Pakistan und Afghanistan (dem antiken Gandhāra) gefunden wurden, einer Region, die bei der Verbreitung des Buddhismus nach Zentral- und Ostasien eine Schlüsselrolle gespielt hat. Die Texte der Handschriften sind auf langen Rollen aus Birkenrinde in der Regionalsprache Gāndhāri verfasst und in der Kharoṣṭhī-Schrift festgehalten.

getreue Übertragung des Originaltextes aufgrund von Bilddigitalisaten. In unklaren Fällen können auch mehrere Lesemöglichkeiten festgehalten werden. Editorische Markierungen wie die Kennzeichnung von fragmentarischen oder rekonstruierten Buchstaben werden separat gespeichert, sodass man

ABB. A. SCHLOSSER

automatisch verschiedene Darstellungsweisen des Texts generieren kann.

Im Zuge der Transliteration werden alle Zeichen mit entsprechenden Bildregionen im Digitalisat verknüpft. Dadurch können Lesungen jederzeit am Befund der Handschrift geprüft, Schriftzeichen in verschiedenen Teilen der Handschrift verglichen und paläographische Tabellen für Handschriften und Schreiber erstellt werden.

### Strukturanalyse und Übersetzung

Texte können nach Abschnitten, Versen und anderen Struktureinheiten analysiert und dargestellt werden. Eine Funktion zur formalen Syntaxanalyse nach den Prinzipien der Dependenzgrammatik ist in Vorbereitung. Die sprachlichen und strukturellen Einheiten eines Textes können anschließend mit einer Übersetzung in eine moderne Sprache oder (für die indologische Fachwelt) in das Sanskrit verknüpft und parallel betrachtet werden.

### Sprachliche Untersuchungen

Die Gāndhāri-Sprache ist immer noch unzureichend bekannt, und jede Handschrift hat einen etwas anderen Dialekt. Deswegen entsteht jeweils ein Glossar, das neben semantischen und grammatischen Erklärungen der Wörter auch ihre Entsprechungen auf Sanskrit und Pāli angibt. READ unterstützt die Gruppierung einzelner Wortformen in Artikel und automatisiert den Verweis von Teilen eines Kompositums zu ihrem Haupteintrag. Dieselbe Datengrundlage dient in anderer Anordnung der Erstellung einer phonetischen und grammatischen Übersicht.

Ein Gesamtwörterbuch der Gāndhāri-Sprache, herausgegeben von Stefan Baums und Andrew Glass (Seattle), ist seit 2002 in Arbeit. Neben den Handschriften berücksichtigt es auch alle bekannten Inschriften, Holzdokumente und Münzlegenden. Gemeinsame

Datenformate erleichtern es, in READ erstellte Handschriftenausgaben in das Wörterbuch einzuarbeiten. Wie bei einzelnen Textausgaben ermöglicht die Software die Darstellung der Wörterbuchinhalte nach grammatischen Kriterien und legt so die Grundlage für die Erstellung einer historischen Gesamtgrammatik der Gāndhāri-Sprache.

### Blick in die Werkstatt

READ dient nicht nur den Wissenschaftlern bei der Erschließung von Textzeugen, sondern ermöglicht auch der Öffentlichkeit einen Blick in die Werkstatt der Editionsarbeit. Mit einem „Viewer“ kann man Digitalisate, Transliterationen und Übersetzungen verlinkt anzeigen. Bewegt man sich im Bild, folgen Transliteration und Übersetzung automatisch mit. Klickt man auf ein Wort der Transliteration, wird die entsprechende Stelle im Bild markiert, und es öffnet sich der zugehörige Glossar-Eintrag. So macht das Projekt auf seiner Website Zwischenergebnisse der Editionstätigkeit zugänglich, und den fertigen Ausgaben wird eine Offline-Version des Viewers mit entsprechenden Datensätzen beigegeben.

### Druckerstellung

Da man formatierte Daten für diplomatische Umschrift, Textrekonstruktion, Übersetzung und Glossar exportieren kann, unterstützt READ auch die Erstellung der Druckausgaben. Datengrundlage und Druckversion bleiben dabei immer synchronisiert. Ebenso erleichtert es READ, die aufwändigen Paläographie-Kapitel zu erstellen, da man markierte Schriftzeichen als Bilddateien exportieren kann.

### Technische Grundlagen und Ausblick

Die in READ eingesetzten Technologien orientieren sich an den praktischen Bedürfnissen des Akademieprojekts, zielen aber zugleich auf die Nachhaltigkeit der Software-Entwicklung sowie der von den Wissenschaftlern erzeugten Daten. Die von Andrew Glass seit 2006 für das Gāndhāri-Wörterbuch entwickelte Software, die der Planung für READ als Vorbild diente, verwendet ein relationales Datenbanksystem (PostgreSQL) und die Programmiersprachen HTML, CSS, Javascript und PHP. Auch für READ empfahlen sich relationale Datenstrukturen sowie eine benutzerfreundliche Oberfläche unter Einsatz derselben Sprachen.

Die für den Austausch mit anderen Systemen wichtigen XML-Formate nach Vorgabe der Text Encoding Initiative (TEI) werden als Export aus der relationalen Datenbank realisiert. Ein volles Roundtripping (Export und Import von TEI) befindet sich in der Entwicklung und wird es möglich machen, TEI-basierte Software und READ parallel einzusetzen. Auch für neue READ-Module sollen in Zukunft verstärkt XML-Technologien eingesetzt werden.

Die READ-Software, deren Entwicklung als Open Source-Vorhaben mit Beiträgen mehrerer Partner betrieben wird, ist unter der GNU General Public License über das GitHub-Repositorium zugänglich und frei verwendbar. READ ist von Anfang an so ausgelegt, dass es für andere Sprachen angepasst werden kann. Mehrere indologische Projekte setzen es bereits ein, und auch für textorientierte Vorhaben weiterer Altertumswissenschaften bieten sich zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten. ■

WWW

[www.gandhara.indologie.lmu.de](http://www.gandhara.indologie.lmu.de)