



1 Stark fragmentierte Seiten des Buches
Narek aus dem 13. und 14. Jahrhundert.

VIRTUELLE REKONSTRUKTION VON FRAGMENTIERTEN HANDSCHRIFTEN

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK

Pascalstr. 8–9
10587 Berlin

Ansprechpartner

Dr. Bertram Nickolay
Abteilungsleiter „Maschinelles Sehen“
Telefon: +49 30 39006-201
bertram.nickolay@ipk.fraunhofer.de

www.ipk.fraunhofer.de

Rescue for antique Manuscripts

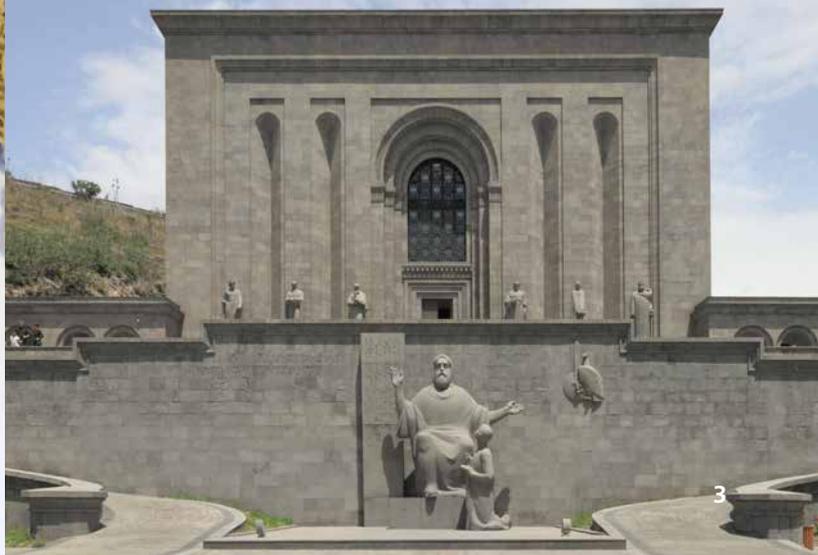
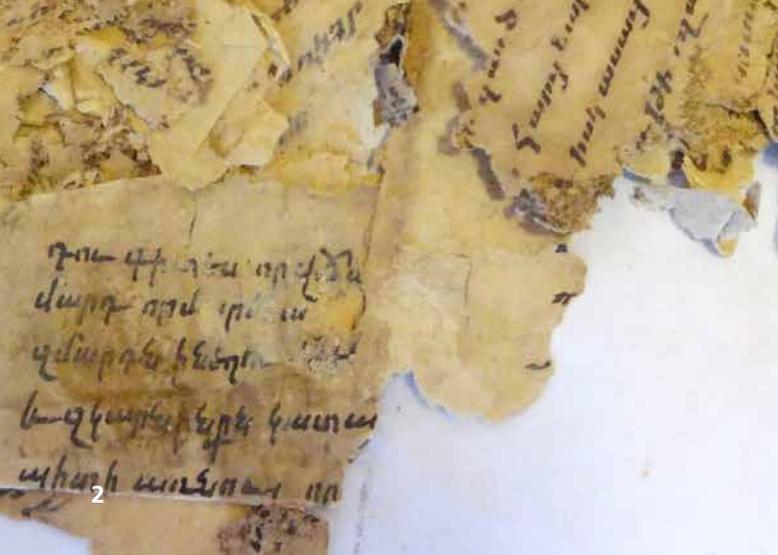
Das Mesrop-Maschtoz-Institut, kurz Matenadaran, beherbergt eine der weltweit größten Sammlungen von Manuskripten und Büchern der antiken und mittelalterlichen armenischen Wissenschaft und Literatur und stellt damit ein einzigartiges Zeugnis der Kultur des Landes dar. Die Aufbewahrung, Konservierung und Restaurierung dieser einmaligen Handschriften ist nicht nur von nationaler, sondern auch von internationaler Bedeutung. Teile der Sammlung des Matenadaran wurden 1997 in das UNESCO-Weltregister »Memory of the World« aufgenommen.

Old Treasures

Obwohl die Handschriftensammlung des Matenadaran permanent archivfachlich und konservatorisch betreut wird, haben jüngste Untersuchungen gezeigt, dass sich Teile der Bestände in einem bedenkenswert schlechten physischen Zustand befinden. Neben der Digitalisierung von Inhalten zum Zweck ihrer Konservierung ist deshalb die Restaurierung und physische Rekonstruktion beschädigter Objekte eine der wesentlichen Aufgaben des Matenadaran. Das Institut ist Dreh- und Angelpunkt für alle Arten von Anfragen zur Restauration und Rekonstruktion aus der Region. Die Kompetenzen des Matenadaran im Bereich der Buch- und Dokumentenrestauration genießen internationale Anerkennung. Doch obwohl die Restaurierungsabteilung des Matenadaran qualitativ hochwertige Arbeit leistet, ist sie derzeit nicht in der Lage, ihren Bestand an fragmentierten Manuskripten in vollem Umfang wiederherzustellen. Ein



Auswärtiges Amt



Grund dafür ist, dass die Restaurationen bisher ohne technische Unterstützung in aufwändiger Handarbeit erfolgen. Aufgabenstellungen mit starker Fragmentierung können, wenn überhaupt, nur in begrenztem Rahmen durchgeführt werden. Als Folge schlummern noch immer unangetastete Schätze, mit zum Teil schweren Schäden, in den Archiven oder befinden sich unter konservatorischer Aufsicht der Restaurierungsabteilung.

**Beispielanwendung:
Das Gebetbuch Narek**

Insbesondere die Restaurierung einer der ersten überlieferten Abschriften des Gebetbuches Narek aus dem 13./14. Jahrhundert ist ein besonderes Anliegen für das Matenadaran. Die Handschrift Narek, eine der wichtigsten Schriften des Heiligen Gregor von Narek, dient armenischen Christen bis in die heutige Zeit als Gebetbuch und gilt als Meisterwerk der mittelalterlichen armenischen Literatur. Da die Urschrift aus dem 10. Jahrhundert nicht mehr existiert, wird dem Erhalt dieser Abschrift ein ganz besonderer Stellenwert zugesprochen. Problematisch für die Restauratoren war bisher der Umstand, dass bereits eine starke Fragmentierung und Durchmischung von Teilen der Buchseiten stattgefunden hat, sodass eine restaurativ konservierende Bearbeitung ohne Kenntnis der korrekten Bruchstückordnung bislang nicht durchgeführt werden konnte. Das gemeinsame Ziel des Matenadaran und des Fraunhofer IPK bildete somit die Wiederherstellung dieser wertvollen Handschrift. Die Aufgabe des Fraunhofer IPK bestand hierbei in einer rekonstruktionstauglichen Digitalisierung sowie einer versuchsweisen virtuellen

Rekonstruktion der vereinzelt Fragmente des Gebetbuches. So sollte es dem Matenadaran durch eine virtuelle Wiederherstellung der korrekten Bruchstückordnung des Gebetbuches ermöglicht werden, eine physische Rekonstruktion sowie die sich anschließende Restaurierung des Gebetbuchs Narek durchführen zu können.

Da die Wahrscheinlichkeit passende Teile zu finden aufgrund der starken Schädigung der Fragmente als sehr gering eingeschätzt wurde, stellte die digitale Rekonstruktion des Gebetbuches eine besondere Herausforderung dar. Dennoch gelang es den Fraunhofer-Experten, mithilfe eines neu entwickelten Scanners und einer auf Bildverarbeitung und Mustererkennung basierenden Rekonstruktionsoftware – dem sogenannten ePuzzler – Teile des zerstörten Narek Gebetbuches virtuell zu rekonstruieren und somit einen Ausgangspunkt für die physische Restaurierung zu bieten. Somit wurde ein erster Meilenstein zum Erhalt der bislang nicht zugänglichen und fast verloren geglaubten Handschrift und, damit einhergehend, zur Überlieferung des kulturellen Erbes für zukünftige Generationen geleistet.

Moderne Technologie

Der Vorteil einer virtuellen Rekonstruktion liegt hierbei auf der Hand: Fragmente von Dokumenten befinden sich meist in einem physisch labilen Zustand, der einen mehrfachen Zugriff nicht zulässt. Durch einen abgestimmten Prozess von schonender Digitalisierung und sorgfältiger Zwischenlagerung können die manuellen Arbeiten bei einer Rekonstruk-

tionsaufgabe und die damit einhergehende physische Belastung der Schriftstücke auf ein Minimum reduziert werden. Die Rekonstruktionstechnologie agiert dabei unabhängig von Sprache und Inhalt, und kann beliebig geformte Fragmente ohne Vorlage puzzeln. Nach Abschluss des virtuellen Rekonstruktionsprozesses und der Validierung der hierbei erzielten Ergebnisse durch Fachpersonal kann die physische Rekonstruktion beginnen. Auf Basis der virtuellen Rekonstruktion können nachfolgend passende Teile gesucht und physisch rekonstruiert werden. Neben der Möglichkeit, bisher nicht oder kaum lösbar Aufgabenstellungen durchführen zu können, wird somit eine weitestgehend materialschonende Behandlung gewährleistet. Somit besteht auch die Möglichkeit die Rekonstruktionstechnologie bei extrem fragilen Ausgangsmaterialien, wie zum Beispiel Papyri, einsetzen zu können.

- 2 Herausgelöste Fragmentblöcke
- 3 Eingangsbereich des Matenadaran
(© Marcin Konsek)