

# Die Puzzle-Meister

Wie eine elektronische Bilderkennung das Archivwesen revolutionieren kann - und selbst zerstörte Dokumente vor den ewigen Jagdgründen bewahren dürfte

LUXEMBURG  
DANIEL OLY

Es gilt als eines der größten Puzzles der Menschheit: Der Berg an kleinen verfrachten Zettelchen aus dem Archiv der ehemaligen Ministeriums für Staatssicherheit (Stasi) der DDR ist gewaltig. Im Zuge der Revolution von 1989/1990 vernichteten und beschädigten die Mitarbeiter der Stasi unzählige Geheimdienstakten, um ihr Handeln zu vertuschen. Handzerrissene Akten, bewusst zerstört, um ihre Geheimnisse zu bewahren; sie enthalten kein Muster eines herkömmlichen Shredders und sind deshalb schwierig zu rekonstruieren. Besonders, wenn von Hand und mit menschlichem Auge zusammen gesetzt werden soll, was zusammen gehört.

Bei den übrig gebliebenen rund 16.000 Säcken mit fast 600 Millionen Teilen wäre es nur allzu leicht, den Überblick zu verlieren. Aber die Technik kann helfen, wo das menschliche Auge scheitern dürfte - mit Maschinellen Sehen und einem eigenen Rekonstruktionsverfahren. Daran forschen Experten des Berliner Fraunhofer Instituts schon seit Jahren; 2013 erhielt das Projekt den europäischen Innovationspreis EARTO, aber die Arbeit reicht schon viel weiter zurück und geht weit über das Zusammensetzen von Stasi-Aktenschnipseln hinaus, wie der Projektleiter Dr. Bertram Nickolay vergangene Woche im Rahmen einer Konferenz in Luxemburg erzählte.

## Am Anfang stand der Roboter

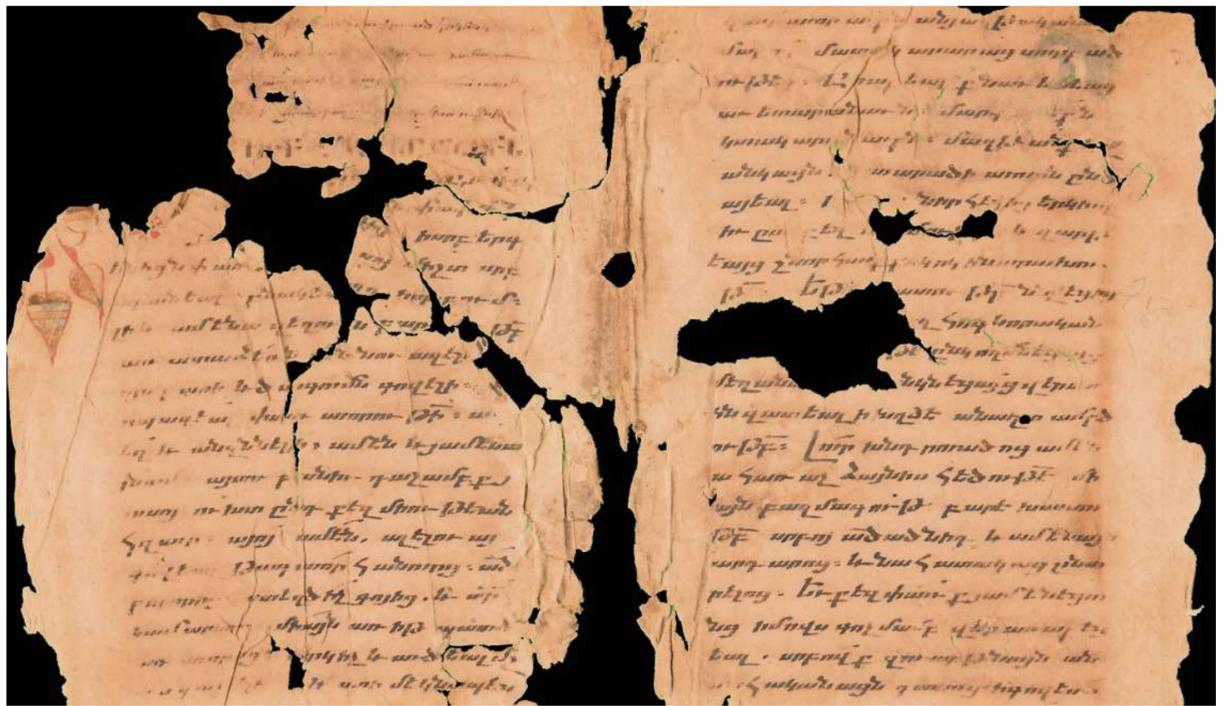
„Wir arbeiten spätestens seit den Neunzigern an dieser Technologie“, sagte er. Alles habe mit der Forschung an dem maschinellen Sehen begonnen. Erst mal bei Robotern und um laufende technische Geräte besser überwachen, prüfen und warten zu können. „Das Einsatzgebiet ist deshalb riesengroß und macht weit mehr als nur Schnipsel.“ Den Anstoß gaben so etwa alte Dokumente aus einem Konzentrationslager - die Akten wurden nach dem Mauerfall zugänglich, waren aber unlesbar. „Daher kam die Idee, geschichtlich relevante Dokumente durch Bildverarbeitung wieder nutzbar zu machen.“

Die erste Herausforderung: Einen Scanner zu entwickeln, der mit den bisweilen sehr fragilen Teilen zurecht kommen kann. „Dafür mussten wir unsere eigene Technologie entwickeln, weil die am Markt erhältlichen Geräte nicht gut genug waren“, weiß er. Damit wird das Projekt auch interessant für Archive, die ihren Bestand digitalisieren wollen. Aber auch bei Katastrophen sollen der Scanner und „ePuzzler“ helfen, wie Nickolay ausführte: „Beim Stadtarchiv in Köln haben wir über drei Millionen Fragmente gereinigt und gescannt und so wieder zugänglich gemacht. In Buenos Aires rekonstruieren wir jüdische Kulturgüter, die bei einem Anschlag 1994 beschädigt wurden“, unterstreicht er. „Die Liste ist lang, und unsere Technologie kann helfen. Wir bringen Hight-Tech ins Archiv.“

Nickolay ist sich aber auch sicher: „Das kann noch weiter entwickelt werden, denn die Technologie hat noch sehr viel Potenzial.“ Auch in Luxemburg, wo sich vergangene Woche im Rahmen einer Konferenz unter anderem auch Vertreter des Nationalarchivs und des Militärmuseums in Diekirch unter den Gästen befanden. „Luxemburg hat einen Fokus auf das Digitale“, weiß Nickolay. „Hier könnten wir den idealen Partner haben, um unsere Technik weiter zu entwickeln und mehr Menschen und Organisationen zur Verfügung zu stellen.“



Für das Stasi-Schnipsel-Projekt, bei dem der Puzzler mehrere Säcke aus handzerrissenen Stasi-Akten zusammensetzte, erhielten die Forscher 2013 einen Preis



Eine solche Rekonstruktion aus mehreren Fragmenten wie hier beim Gebetsbuch Narek in Armenien ist mit dem Scanner und Puzzler möglich

Fotos: Fraunhofer IPK

Technisch besser werden soll das Konzept auch. „Uns fehlt es derzeit noch ein wenig an der Möglichkeit, die rekonstruierten Inhalte auch zu analysieren“, meint er. „Zum Beispiel ihnen Kategorien zuzuweisen oder ihre Texte zu lesen und zu interpretieren. Wenn wir alte Archivstücke auch direkt maschinell lesbar machen könnten, wäre das ein weiterer großer Schritt.“ Daneben sei auch der Ausbau der Fähigkeiten im Umgang mit dreidimensionalen Objekten eine Baustelle. „Das wäre noch zu machen.“

Selbiges gelte für die Möglichkeit, noch mehr zu automatisieren. „Derzeit muss jedes zusammen gesetzte Objekt vom Anwender freigegeben werden; dadurch lernt der ‚e-Puzzler‘ hinzu“, meint der Entwickler. „Aber wie eine ‚Deep Learning‘-KI funktioniert das noch nicht.“ Durch die stark fluktuierende Zahl an Teammitgliedern - zwischen zehn und 25 Forscher sind zu jedem Moment mit dabei - stünden die Chancen aber gut, dass neue Ideen eingebaut werden. Deshalb ist Nickolay zuversichtlich, dass das Fraunhofer Institut einen echten Mehrwert mit seinem Puzzler liefert.

Ein Beispiel seien nicht nur kleinere Archive, die sich eigene, aufwändige Digitalisierungsprozesse nicht leisten können. „Große Unternehmen haben unter Umständen auch gigantische, umfangreiche Archive, die sie ebenfalls noch retten müssen, bevor sie völlig zerfleddert und händisch unlesbar gemacht wurden“, meint er. Genau da könne man ansetzen. Für die deutsche Nationalbank habe man zudem eine Methode ausgearbeitet, um zerrissene Banknoten zu erkennen und zusammen zu setzen. Auch da gebe es Potenzial zur Zusammenarbeit mit anderen Banken.

Damit es soweit sein kann, muss aber auch weniger sperrige Hardware her. „Derzeit füllt der Scanner alleine einen ganzen Raum - weil er ja sehr genau sein muss. Deshalb fehlt uns noch eine mobile Variante“ weiß er. Denn nicht jedes



Dr. Bertram Nickolay ist sich sicher: Das Risiko, dass Informationen unwiederbringlich verloren gehen, verringert sich stark

Fotos: Editpress/Alain Rischard

Archivstück lässt sich problemlos nach Berlin verfrachten, um analysiert zu werden. „Unsere Idee ist jetzt, ein modulares System zu entwickeln, das transportabel ist. Dabei arbeiten wir auch eng mit den Museen zusammen.“ Nickolay ist sich deshalb sicher: Das Risiko, dass Informationen unwiederbringlich verloren gehen, verringert sich stark. „Wir haben damit die Chance, der neue Standard im Archivwesen zu werden“, hofft er. Zumindest für große Archive. ●

## VIEL POTENZIAL

### Nationalarchiv sieht den Puzzler positiv



Josée Kirps, Direktorin des Nationalarchivs, sieht die Technologie hinter dem Forschungsprojekt von Dr. Bertram Nickolay ebenfalls mit Spannung. „Es gibt einen Grund, warum wir ihn eingeladen haben“, meint sie. „Es ist ein enorm interessantes Projekt. Wir sind zwar nicht von dem Teil mit dem

Zusammensetzen von zerstörten Dokumenten betroffen - wohl aber bei der Scantechnik von fragilen Werken.“ Das Projekt zeige auch, dass zuletzt immer die Chance bestehe, zu rekonstruieren. „Wir kämpfen gegen die Zerstörung und das Vergessen, gegen das Verschwinden - da ist ein solches Projekt genau richtig.“

Für den wirklichen Durchbruch fehlt ihr noch die Möglichkeit zur Schreiberkennung. „Das wird der nächste große Schritt sein“, ist sich Kirps sicher. „Gedrucktes ist ja heute schon möglich, aber alte Handschriften - ich kann mir vorstellen, dass das irgendwann kommt.“

Für das Nationalarchiv wäre vor allem die Scantechnologie wirklich interessant. „Damit könnte man endlich größere, fragile Werke scannen, die sonst ein Risikofall wären“, weiß sie. Denn Scannen und Digitalisieren wird auch beim Nationalarchiv groß geschrieben. „Wir treiben das seit rund zehn Jahren kontinuierlich voran, wir kooperieren derzeit beispielsweise auch mit dem neuen Institut für Zeitgeschichte der Universität. Uns mangelt es aber eher nicht an den Mitteln, sondern viel eher an den Mitarbeitern“, meint Kirps. „Die Archivarbeit ist im Umbruch, und unser Personal braucht immer neue, immer weitere Kompetenzen. Diese zu finden ist das eigentliche Problem.“