

Die Aktualität des Unzeitgemäßen

Krewet, Michael

m.krewet@fu-berlin.de
Freie Universität Berlin, Germany

Ernst, Felix

felix.ernst@kit.edu
Karlsruher Institut für Technologie, Germany

Götzelmann, Germaine

germaine.goetzelmann@kit.edu
Karlsruher Institut für Technologie, Germany

Hegel, Philipp

philipp.hegel@tu-darmstadt.de
Technische Universität Darmstadt, Germany

Schenk, Torsten

torsten.schenk@tu-darmstadt.de
Technische Universität Darmstadt, Germany

Söring, Sibylle

sibylle.soering@fu-berlin.de
Freie Universität Berlin, Germany

Tonne, Danah

danah.tonne@kit.edu
Karlsruher Institut für Technologie, Germany

Der Vortrag möchte die neuen Forschungspraktiken und -möglichkeiten, die sich mit der Digitalisierung jenes Bereichs des kulturellen Gedächtnisses, den das Berliner Aristotelesarchiv bewahrt, in den Fokus rücken. Nicht unerwähnt bleiben sollen dabei die mit der Digitalisierung verbundenen Herausforderungen mit Lizenzrechten und der institutionellen Kuratierung. Dabei soll sich zeigen, dass auch ein Rückgriff auf ein nicht mehr zeitgemäß scheinendes Medium wie den Mikrofilm Optionen bereithält, digitale Verfahren anzuschließen.

Das Aristotelesarchiv als Gedächtnisinstitution

Das Aristotelesarchiv an der Freien Universität Berlin ist ein weltweit einzigartiger Ort. Es besitzt Mikrofilme von allen bekannten erhaltenen Aristoteleshandschriften in aller Welt. Hinzu kommen in geringerem Umfang Farbdigitalisate von Handschriften. Zu der Sammlung des Archivs gehören Material aus großen Bibliotheken mit einem bedeutenden Bestand, wie z. B. der Biblioteca Vaticana oder der Bibliothèque nationale de France, aber auch aus nicht mehr öffentlich zugänglichen Klosterbibliotheken des Bergs Athos, oder auch aus anderen, oft nur schwer

zugänglichen Klosterbibliotheken (z. B. in Ägypten). Einige der Handschriften, von denen sich im Archiv noch Bilder befinden, gelten mittlerweile als verschollen. Hinzu kommen Fälle, in denen die Qualität der Schrift der teilweise Jahrzehnte alten Mikrofilmaufnahmen die heute in den entsprechenden Originalhandschriften vorfindbare Schrift deutlich übersteigt. Digitalisate der Handschriften, die, sofern überhaupt möglich, mit heutigen Mitteln erstellt werden, hätten also diesbezüglich Nachteile gegenüber den älteren Mikrofilmen.

Die Aristoteleshandschriften selbst überliefern nicht nur den Text. Eine Vielzahl der Handschriften wurde v. a. zwischen dem 9. und 16. Jahrhundert durch Paratexte (erklärende Glossen, Scholia, Diagramme und Randkommentare) ergänzt. Somit repräsentieren die Aristoteleshandschriften nicht nur die Aristoteles Texte, sondern auch die Auslegungstraditionen und die Kontexte, in denen der handschriftliche Text über Jahrhunderte behandelt, studiert und gelehrt wurde. Insofern sind sie bis heute Gegenstand einer Vielzahl von philologischen, philosophischen und historischen Forschungen.

Über das Sammeln aller Handschriften in Form von Mikrofilmen und Farbdigitalisaten hinaus haben Mitarbeitende des Archivs über Jahrzehnte zu jeder einzelnen dieser Handschriften umfangreiche Handschriftenbeschreibungen verfasst. Diese erfolgten in Autopsie. Die Reisen der Mitarbeitenden in die Bibliotheken wurden weitestgehend aus Drittmitteln finanziert. Nur ein erster Teil der Beschreibungen wurde in Buchform publiziert (Moraux et al. 1976). Die weiteren Beschreibungen finden sich noch unpubliziert in Form von Schreibmaschinentexten im Archiv. Diese Beschreibungen bilden gegenwärtig auch die Grundlage für die Transformation in digitale Metadaten. Schließlich besitzt das Archiv auch eine Sammlung von Sekundärliteratur zu den einzelnen Handschriften und zur Paläographie und Kodikologie.

Das Aristotelesarchiv ist damit der Ort, an dem die gesamte griechischsprachige Überlieferung eines der bedeutendsten Philosophen des Abend- und Morgenlandes zusammenkommt. Aufgrund dieses weltweiten Alleinstellungsmerkmals ist das Archiv seit Jahrzehnten der Magnet für Forschende aus aller Welt zum kulturell-materiellen und gedanklichen Erbe des Aristoteles.

Das Archiv als Ort digitaler Bewahrung

Erfreulicherweise digitalisieren große Bibliotheken (z. B. Biblioteca Vaticana, Biblioteca Medicea Laurenziana) seit einigen Jahren ihren Handschriftenbestand und stellen die Digitalisate in Farbe online. Als Fazit der Digitalisierungsbewegung der weltweit auf die Bibliotheken zerstreuten Aristoteleshandschriften bleibt aber auch festzuhalten, dass sich ein sehr großer Teil der Handschriften in kleinen Bibliotheken befindet, die noch nicht mit der Digitalisierung der Handschriften begonnen haben. Andere Bibliotheken mit einem größeren Bestand von Aristoteleshandschriften (z. B. die Biblioteca Ambrosiana in Mailand) verbinden weiterhin ein Kostenmodell mit der Bestellung von Handschrift-Digitalisaten, so dass ein freier Onlinezugang der Handschriften in näherer Zukunft als unsicher gelten muss. Es wäre vermessen, eine umfangreiche oder gar eine umfassende, frei zugängliche Sammlung von digitalisierten Aristoteleshandschriften in den nächsten Jahrzehnten zu erwarten. Damit bietet die Sammlung des Berliner Aristotelesarchivs auch perspektivisch einzigartige Möglichkeiten für um digitale Methoden erweiterte Forschungen zu dem kulturell-handschriftlichen Erbe des Autors.

Das Aristotelesarchiv mag somit mit seinem Bestand nur auf den ersten Blick antiquiert scheinen. Es besitzt den Vorteil, dass es mit dem Erwerb der Mikrofilme auch Lizenzen für die Arbeit an diesen erworben hat, die den Aufbau einer digitalen Forschungsinfrastruktur erlauben. Die einzige Einschränkung bleibt, dass für viele Handschriften die Digitalisate nicht online gestellt werden dürfen. Heute finden sich Forscher*innen vor der Situation, dass einige Bibliotheken im Ausland keine Digitalisierungen ihrer Aristoteleshandschriften mehr zur Verfügung stellen. Hinzu kommt, dass viele kleine Bibliotheken mit einem kleineren Handschriftenbestand ihre Aristoteleshandschriften mit großer Wahrscheinlichkeit angesichts einer mangelnden Infrastruktur erst einmal nicht digitalisieren oder online stellen werden. Aus diesem Grund spielt das Aristotelesarchiv für innovative und digital gestützte Forschungsansätze zu dem kulturellen Erbe der mehr als 1000 bekannten Aristoteleshandschriften eine unverzichtbare Rolle. In diesem Vortrag wird der Aufbau einer solchen Forschungsinfrastruktur für das Aristotelesarchiv vorgestellt, wie sie bislang im Rahmen des von der DFG geförderten Sonderforschungsbereichs 980 „Episteme in Bewegung. Wissenstransfer von der Alten Welt bis in die Frühe Neuzeit“ erfolgte.

Diese Forschungsinfrastruktur dient dabei nicht alleine der langfristigen Bewahrung von so genannten digitalen Objekten. Vielmehr stellt sie den Grundbaustein für die aktive Arbeit mit ihnen dar - das heißt mit Hilfe vielfältiger Werkzeuge für die Arbeit mit und an Handschriftendigitalisaten werden in den meisten Fällen erst (Forschungs-)Daten generiert, die ebenfalls bewahrt werden müssen. Durch die Ergänzung oder Veränderung vorhandener Daten und die Hinzufügung vielfältiger Verknüpfungen wird das Digitalisat Teil eines komplexen Objektes und einer modularen Infrastruktur, die für die weitere Forschung zur Verfügung gestellt werden.

Als Grundlage und Umsetzung digitaler Forschung an Archivalien werden infrastrukturelle Komponenten, die Zugriff und Durchsuchbarkeit gewährleisten, mit forschungsnahen Werkzeugen verzahnt, die wissenschaftlichen und technischen Austausch sowie Nachnutzbarkeit der entstehenden Forschungsdaten ermöglichen. Gemeinsam bilden Infrastruktur und Werkzeuge so die Grundlage für die aktuell vielfach diskutierten *FAIR Principles*: Findable, Accessible, Interoperable, Reusable (Wilkinson et al. 2016). Unser Beitrag soll zeigen, dass diese Prinzipien gerade dann als gelebte Praxis wichtig sind, wenn die Forschungsobjekte unzugänglich oder von Verfall bedroht sind. Und dass gerade kleine Fächer und Spezialarchive Vorreiter und Profiteur gleichermaßen sein können, wenn sie ihre digitalen Objekte und Forschungsdaten auf diese Weise zugänglich machen. Im Folgenden werden wir die verschiedenen Ausprägungen der einzelnen FAIR-Prinzipien und ihre Anwendung am Beispiel des Aristotelesarchivs kurz skizzieren.

Das Archiv als Ort digitaler Forschung

Das Herzstück der hier beschriebenen digitalen Infrastruktur ist das Forschungsdatenrepositorium, in welchem die Daten und zugehörige Metadaten als strukturierte Objekte verwaltet und nachhaltig gespeichert werden. Die reichhaltigen (Meta)daten besitzen eindeutige Bezeichner, welche bei der Nachnutzung eine unmissverständliche Referenzierung der Digitalisate erlauben und ein zielführendes Auffinden der gesuchten Informationen unterstützen. Zugänglichkeit der Daten und deren Metadaten wird durch einen Abfragedienst gesichert, der offene, freie, universelle und

standardisierte Protokolle nutzt und - wo lizenzrechtlich nötig - eine adäquate Zugriffskontrolle realisiert.

Ein solches Repositorium ermöglicht nun eine vielfältige Forschung zu den Aristoteleshandschriften, weil erstmals Digitalisierungen von allen Handschriften (schwarz-weiße Scans von Mikrofilmen und Farbdigitalisate) digital an einem Ort zusammengeführt werden können. Im Falle eines Projekts im Rahmen des genannten Sonderforschungsbereichs erfolgte zunächst eine Digitalisierung der Handschriften, welche die logischen Schriften des Aristoteles überliefern. In einer Kooperation von Forschenden der Informatik, Computerphilologie und gräzistischer Fachwissenschaft wurden Werkzeuge mit Bottom-Up-Ansatz spezifisch für Forschungsfragen entwickelt oder weiterentwickelt, die Fachwissenschaftler*innen eine Reihe von erweiterten Möglichkeiten und neue methodische Zugänge für Forschungen zur Kodikologie, Paläographie, der Überlieferungsgeschichte des Aristoteles oder auch des Wissens- oder Texttransfers ermöglichen.

Die Handschriftendigitalisate lassen sich mit Hilfe von digitalen Annotationswerkzeugen sowohl mit automatisch erzeugten als auch mit fachwissenschaftlichen Informationen gemäß W3C-Empfehlung „Web Annotation Data Model“ (Young / Ciccarese / Sanderson 2017; zur Umsetzung Tonne et al. 2019) anreichern. So kann beispielsweise ein standardisiertes kodikologisches Vokabular verlinkt werden. Dies eröffnet die Möglichkeiten, Paratexte (Interlinear- und Marginalglossen, Scholia, Randkommentare oder mit dem Text alternierende Kommentare, Diagramme) zu transkribieren, zu beschreiben, zu übersetzen oder auch mit Stichwörtern zu taggen.

Des Weiteren kann mit einer Layoutanalyse (Chandna et al. 2015) die Seitengröße und der Text-, Rand- oder Scholiabereich automatisch und semiautomatisch (d. h. über einfache korrigierende Nachzeichnungen z. B. des Textbereiches, wenn es wegen des Ineinandergreifens von Text und Scholia zu Ungenauigkeiten gekommen ist) gemessen werden. In Verbindung mit den Metadaten zur Handschrift (v. a. zur Datierung und Provenienz) stellt dieses Werkzeug somit eine innovative Hilfe für kodikologische Forschungen dar: Einzelne Handschriften können jetzt auch jenseits alleiniger paläographischer Hypothesen mit Hilfe der Ergebnisse der Layoutanalyse einer bestimmten historischen Schreibschule zugewiesen werden. Insofern durch die Analyse auf diese Weise eine Provenienz erschlossen werden konnte, werden raumzeitliche Transfers der jeweiligen Handschrift und damit auch eine historische, raum-zeitliche Dissemination des Wissens von der aristotelischen Logik, das der jeweilige Codex beinhaltet, nachvollziehbar.

Über Suchmöglichkeiten in den Annotationen, auch in Zusammenhang mit den beschreibenden Metadaten sowie den Repositoriumsdaten werden eine Reihe von Text- und Wissenstransfers von Handschrift zu Handschrift nachverfolgbar. Kontakte von Handschriften untereinander konnten auch in Fällen nachgewiesen werden, in denen die Ergebnisse einer traditionellen textkritischen Analyse (Textkollation) auf keine Verwandtschaft schließen lassen würden, wenn die Texte von Handschriften beispielsweise so genannte signifikante Fehler im Text nicht teilen, gleichwohl aber über die Anwendung der digitalen Werkzeuge z.

B. signifikante Fehler oder Gemeinsamkeiten der Handschriften in Paratexten gefunden werden können. Ein in dieser Weise detektierter späterer Kontakt von Handschriften miteinander kann zum einen ebenfalls Aufschluss über den raum-zeitlichen Transfer mindestens einer dieser Handschriften geben (z. B. von dem Ort, an dem sie kopiert wurde, an einen Ort, an dem ihre Glossen abgeschrieben wurden oder die Glossen einer anderen Handschrift in sie eingetragen wurden). Zum anderen können durch so nachweisbare Kontakte von Handschriften untereinander Wissenstransfers

und Veränderungen innerhalb von Wissensbeständen – also beispielsweise in der handschriftlichen Überlieferung eines einzelnen Werkes des Aristoteles – nachgewiesen werden.

Das Aristotelesarchiv ermöglicht den Fachforschenden und Interessierten durch einen Zugangsaccount, der sich mit Nutzungsrechten in Übereinstimmung mit den Lizenzen des Archivs verbindet, den Zugang zu der Forschungsinfrastruktur. Auf die vom Projekt mittels dieser Forschungsinfrastruktur erzielten Ergebnisse und Forschungsdaten (z.B. Transkriptionen von Scholia, Glossen; die statistische Auswertungen, die Durchsuchbarkeit der Handschriften nach Glossen, Diagrammen; Visualisierungen und Ergebnisse von Layoutanalysen usw.) kann offen zugegriffen werden (entsprechend der CC-BY-Lizenz). Softwarekomponenten werden entweder gemäß DFG-Richtlinien als open source veröffentlicht oder sind bereits Nachnutzungen von öffentlich verfügbaren Bibliotheken und Frameworks. Trotz der lizenzrechtlichen Einschränkungen argumentieren wir, dass ein solches Archiv FAIR sein kann (Wilkinson et al. 2016, A1.2; Higman et al. 2019) und als einzelner ‘Mosaikstein’ in einer vielfältigen Forschungslandschaft bereichernd wirkt.

Analoges Archiv – digitale Gedächtnisinstitution

Die gemeinsame Forschung und Entwicklung hat maßgeblich dazu beigetragen, disziplinspezifischen Fragestellungen und dem Arbeitsalltag der Forschenden ebenso Rechnung zu tragen wie der Implementierung fachübergreifender Datenmodelle und Standards. So kann sichergestellt werden, dass einerseits der Aufbau einer Nutzergruppe zukünftig dadurch erleichtert wird, dass diese ihre Anforderungen adressiert sieht und ein Projekt mit Beispielcharakter und Vorbildfunktion bereits digital umgesetzt ist, um die Leistungsfähigkeit der Komponenten unter Beweis zu stellen. Durch die Einbindung der Infrastruktur mit ihren Werkzeugen in die tägliche Arbeit der Forschenden gehen Rückmeldungen weit über reines Nutzerfeedback hinaus. Die Bearbeitung von Forschungsfragen und die Weiterentwicklung der Werkzeuge sind eng verzahnt und befruchten einander in einem iterativen Prozess. Andererseits wurde aber von Beginn durch Nutzung verbreiteter Austauschformate (TEI) und die Umsetzung standardisierter Schnittstellen und Protokolle (Web Annotation Protocol) (Sanderson 2017) gleichermaßen zukünftige menschliche und maschinelle Nachnutzung gestärkt. Im Bereich der digitalen Geisteswissenschaften muss dabei die Nachnutzung durch auch ‚traditionell‘ arbeitende Forschende naturgemäß Vorrang haben vor der Möglichkeit zu weiterer automatisierter Nutzung und Datenanalyse. Reichhaltige beschreibende Metadaten, dokumentierte Strukturierung und Frontend-Komponenten für Suche und Visualisierung sind dabei von zentraler Bedeutung. Es ist jedoch dringend angeraten, auch die andere Seite der Nachnutzbarkeit von vornherein mit anzulegen. Persistente Verknüpfungen, standardisierte Programmierschnittstellen und offene Softwarelizenzen leisten hier wichtige Aufgaben.

Im Falle der Erforschung hoch komplexer Textüberlieferungen – wie im Beispielprojekt der Texte des Aristotelischen *Organon* – für deren Erforschung ein Forscherleben nach Meinung der Experten kaum ausreicht (Reinsch 2001), können neben Ergebnissen auch Forschungsdaten nun über das Ende eines Projekts oder Forscherlebens hinaus für zukünftige Projekte oder Forschende gesichert und offen zur Verfügung gestellt werden. Während die meisten Digitalisate der Handschriften wegen lizenzrechtlicher Hindernisse nicht online gestellt werden können,

können die Forschungsdaten hingegen offen und in nachnutzbaren Formaten langfristig zugänglich gemacht werden. Ebenso bietet die Infrastruktur die Möglichkeit, neue Formen synergetischer Forschungen zu initiieren, indem beispielsweise Spezialistinnen und Spezialisten von den unterschiedlichsten Orten sich gemeinsam komplexen Forschungsfragen an dem digitalen Gedächtnis des Archivs zuwenden können. So entsteht neues Potential, diese individuell unlösbaren Forschungsfragen kollaborativ zu bewältigen.

Der Vortrag möchte Einblicke geben, wie man ein weltweit bedeutendes Archiv zukunftsgerichtet für digital gestützte Forschungen aufstellen und damit eine einzigartige digitale Forschungslandschaft konstituieren kann. Neben den eher technischen Anstrengungen, die Forschungsdaten auffindbar und zugreifbar zu gestalten, sind zu Beginn vor allem die inhaltlichen Arbeiten zur Sicherstellung von Interoperabilität und Nachnutzbarkeit für kleinere Projekte von zentraler Bedeutung. Auch wenn die notwendigen Anstrengungen für eine FAIRe Forschungslandschaft immens und vielleicht teilweise unüberwindbar scheinen, ist es keine Lösung, diese Aufgabe ausschließlich auf große Verbünde und Infrastrukturen zu übertragen. Ganz im Gegenteil sind Spezialarchive und allgemein die kleinen Fächer unverzichtbare Bausteine, die unabhängig von der Größe einen einzigartigen Beitrag für die zukünftige Forschung leisten. Im konkreten Fall bedeutet dies: mit Hilfe des Archivs als Gedächtnisinstitution und seiner digitalen Infrastruktur ist es über die Mikrofilme erstmals möglich, mit digitalen Methoden auf die gesamte handschriftliche Überlieferung von Aristoteles’ logischen Schriften zuzugreifen und ihre historische und interdisziplinäre Bedeutung aufzudecken.

Bibliographie

Chandna, Swati / Tonne, Danah / Jejkal, Thomas / Stotzka, Rainer / Krause, Celia / Vanscheidt, Philipp / Busch, Hannah / Prabhune, Ajinkya (2015): “Software Workflow for the Automatic Tagging of Medieval Manuscripts (SWATI)”, in: *Document Recognition and Retrieval XXII. International Society for Optics and Photonics* : 940206.

Higman, Rosie / Bangert, Daniel / Jones, Sarah (2019): *Three Camps, One Destination: The Intersections of Research Data Management, FAIR and Open* <https://insights.uksg.org/articles/10.1629/uksg.468/> [letzter Zugriff 26. November 2021]

Morau, Paul / Harlfinger, Dieter / Reinsch, Diether / Wiesner, Jürgen (1976): *Aristoteles Graecus. Die griechischen Manuskripte des Aristoteles. Bd. 1: Alexandrien – London* (= Peripatetoi 8). Berlin / New York: Walter de Gruyter 1976.

Reinsch, Diether Roderich (2001): “Fragmente einer Organon-Handschrift vom Beginn des zehnten Jahrhunderts aus dem Katharinenkloster auf dem Berge Sinai”, in: *Philologus* 145: 57-69.

Sanderson, Robert (2017): *Web Annotation Protocol. W3C Recommendation* <https://www.w3.org/TR/2017/REC-annotation-protocol-20170223/> [letzter Zugriff 8. Juli 2021].

Tonne, Danah / Götzmann, Germaine / Hegel, Philipp / Krewet, Michael / Hübner, Julia / Söring, Sibylle / Löffler, Andreas / Hitzker, Michael / Höfler, Markus / Schmidt, Timo (2019): “Ein Web Annotation Protocol Server zur Untersuchung vormoderner Wissensbestände”, in: *Konferenzabstracts DHd 2019 Digital Humanities: multimedial & multimodal* : 283-285 <http://doi.org/10.5281/zenodo.2596095> [letzter Zugriff 14. Juli 2021].

Wilkinson, Mark D. / Dumontier, Michel / Aalbersberg, IJsbrand Jan / Appleton, Gabrielle / Axton, Myles / Baak, Arie / Blomberg, Niklas Blomberg / Boiten, Jan-Willem / Bonino da Silva Santos, Luiz / Bourne, Philip E. / Bouwman, Jildau / Brookes, Anthony J. / Clark, Tim / Crosas Mercè / Dillo, Ingrid / Dumon, Olivier / Edmunds, Scott / Evelo, Chris T. / Finker, Richard / Gonzales-Beltran, Alejandra / Gray, Alasdair J.G. / Groth, Paul / Goble, Carole / Grethe, Jeffrey S. / Heringa, Jaap / 't Hoen, Peter A. C. / Hooft, Rob / Kuhn, Tobias / Kok, Ruben / Kok, Joost / Lusher, Scott, J. / Martone, Maryann E. / Mons, Albert / Packer, Abel L. / Persson, Bengt / Rocca-Serra, Philippe / Roos, Marco / van Schaik, Rene / Sansone, Susanna-Assunta / Schultes, Erik / Sengstag, Thierry / Slater, Ted / Strawn, George / Swertz, Morris A. / Thompson, Mark / van der Lei, Johan / van Mulligen, Erik / Velterop, Jan / Waagmeester, Andra / Wittenburg, Peter / Wolstencroft, Katherine / Zhao, Jun / Mons, Barend (2016): "The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship", in: *Sci Data* 3, 160018 <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18> [letzter Zugriff 8. Juli 2021].

Young, Benjamin / Ciccarese, Paolo / Sanderson, Robert (2017): *Web Annotation Data Model. W3C Recommendation* <https://www.w3.org/TR/2017/REC-annotation-model-20170223/> [letzter Zugriff 8. Juli 2021].