

Forschungsinfrastrukturen in den digitalen Geisteswissenschaften.

Wie verändern digitale Infrastrukturen die Praxis
der Geisteswissenschaften?

Martin Huber, Sybille Krämer, Claus Pias
Symposienreihe „Digitalität in den Geisteswissenschaften“

Gefördert durch

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Martin Huber, Sybille Krämer, Claus Pias

KONTAKT

Julia Menzel

Digitalität in den Geisteswissenschaften

DFG-geförderte Symposienreihe

Universität Bayreuth

Universitätsstr. 30

95447 Bayreuth

www.digitalitaet.dfg@uni-bayreuth.de

1. Auflage November 2019

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG Projekt Projektnummer 287972711) für die Förderung.

Aristoteles auf Reisen: Handschriftenforschung in der digitalen Infrastruktur des SFB 980 „Episteme in Bewegung“

Michael Krewet, Philipp Hegel, Germaine Götzelmann, Danah Tonne, Sibylle Söring (Berlin)

1. Einleitung

In dem folgenden Beitrag möchten wir an einem Fallbeispiel aus dem Kerngebiet der Klassischen Philologie zeigen, wie eine digitale Infrastruktur neue Möglichkeiten für Forschungsfragen schaffen kann, die bislang als nicht oder nicht innerhalb eines Forscherlebens beantwortbar gelten – auch durch sich eröffnende neue Praktiken der Zusammenarbeit.¹ Von dem Fallbeispiel ausgehend wird am Ende noch anhand des Sonderforschungsbereichs *Episteme in Bewegung* (SFB 980) ein Ausblick gegeben, in welcher Weise eine solche bestehende Infrastruktur für weitere Projekte Perspektiven eröffnen kann.

2. Das Fallbeispiel

Die Werke der griechischen und auch lateinischen Antike wurden über Jahrhunderte hin handschriftlich in Form von Kopien überliefert, zunächst über Papyrusrollen, später über Pergament- oder Papiercodices. Vor allem die Codices sind uns in vielen Fällen erhalten. Diese haben wir in ihrer großen Mehrheit zeitlich in etwa zwischen das 9. und 16. Jahrhundert zu datieren.²

Die Erforschung der handschriftlichen Überlieferung einer Schrift (v.a. über Codices) bildet seit jeher ein Kerngebiet der Klassischen Philologie. Einen wichtigen Grund für die Zuwendung zu der Überlieferungsgeschichte stellt die Notwendigkeit der Erforschung von Verwandtschaftsverhältnissen unter den einzelnen Kopien dar, um, wenn diese Verhältnisse geklärt sind, voneinander unabhängigen Lesarten, bzw. Kopien, zu identifizieren. Die Berücksichtigung unabhängiger Lesarten ist wiederum für gute Texteditionen unerlässlich.³ Die Methode, die hierfür verwendet wird, ist die Textkollation. Der handschriftliche Text einer Kopie wird in der Regel transkribiert. Die transkribierten Texte werden miteinander verglichen und auf unterschiedliche Varianten und Fehler geprüft.

Einen zweiten wichtigen Grund für die Erforschung der Überlieferung bildet der Nachvollzug der räumlichen und zeitlichen Verbreitung einer Schrift. Über paläographische oder auch kodikologische Eigenheiten oder Vermerke können Handschriften bestimmten Zeiten oder auch geographischen Regionen und Orten, teilweise auch einzelnen Kopisten zugewiesen werden.⁴ So können z.B. auch Zentren, in denen bestimmte Werke kopiert und vielleicht auch besonders studiert wurden, nachgewiesen werden.

¹ Im vorliegenden Beitrag wurde der Stil des Vortrags weitgehend beibehalten.

² vgl. hierzu und auch dem Folgenden in der Einleitung umfassend und exemplarisch: Crisci, Edoardo / Degni, Paola: *La Scrittura Greca dall' Antichità All' Epoca della Stampa*. Rom: Carocci 2011.

³ Ausführlich hierzu West, Martin L.: *Textual Criticism and Editorial Technique: applicable to Greek and Latin texts*. Stuttgart: Teubner 1973. Ferner: Maas, Paul: *Textkritik*. Leipzig, Berlin: Teubner 1927.

⁴ Ein guter Einblick und Überblick findet sich in den online gestellten Handschriftenbeschreibungen auf der Homepage des CAGB-Projektes der BBAW: <https://cagb-db.bbaw.de/register/werke.xql?cRef=Int>. (Zugriffsdatum: 10.10.2018).

Einen dritten wichtigen Grund für die Erforschung der Handschriften in Verbindung mit der Überlieferung bildet heute das Interesse an Verwendungskontexten einzelner Handschriften und an wissenschaftsgeschichtlichen Eigenheiten der Handschriften. Wurde der Text für das Studium innerhalb eines gelehrten Kreises o.ä. kopiert? Oder wurde er als ein Bibliotheksexemplar kopiert? Oder für ein privates Studium? Mit diesen Fragen verbindet sich beispielsweise das Interesse an der ‚Layoutgestaltung‘ einer einzelnen Handschrift: Wenn viel Raum an den Rändern gelassen wurden, damit ausreichend Platz für Glossen, Scholien, Diagramme oder Kommentare vorhanden war, so liegt die Wahrscheinlichkeit höher, dass es sich um ein Exemplar für das Studium handelt; wenn der Rand geringer war, ist es wahrscheinlicher, dass es sich um ein Bibliotheksexemplar handelt. Wenn die Schrift informell war, liegt es wiederum näher, dass es sich um ein Exemplar für den privaten Gebrauch (oder auch das Studium in einer gelehrten Gruppe) handelt. Wenn es sich um eine formale Schönschrift handelt, liegt es näher, dass es sich um ein Bibliotheksexemplar handelt usw. Damit verbinden sich Fragen, wo und wann es gelehrte Kreise gab, die sich dem Werk widmeten, oder in welchen Bibliotheken oder auch Regionen zu welcher Zeit ein Exemplar einer Schrift verfügbar war. Eine weitere Fragestellung ist angesichts zahlreicher anonymer Kommentare an den großen Rändern der Handschriften etwa, ob sich das Philosophieren über Jahrhunderte hin in bestimmten Kreisen als Kommentieren verstand. Gab es ferner didaktische Strategien in der Aufbereitung eines Textes einer Handschrift für ein besseres Verständnis? Welches Wissen wurde in welcher Form zur Kommentierung an den Text in Form von Glossen, Scholien, Kommentaren oder Diagrammen herangetragen und war damit zu bestimmten Zeiten an bestimmten Orten verfügbar? Und wie veränderte die Art der Kommentierung oder auch didaktischen Aufbereitung des Textes das Verständnis der Schrift?

3. Das Beispiel einer konkreten Forschungsfrage

Im Fall unseres Beitrags möchten wir aus diesem Komplex nur eine einzelne Forschungsfrage am Beispiel einer einzelnen antiken Schrift – nämlich Aristoteles’ Schrift *de interpretatione* – herausgreifen, die perspektivisch die großen Vorteile einer digitalen Forschungsinfrastruktur für die Bearbeitung lange bestehender Forschungsfragen aufzeigen kann. Von Aristoteles’ Schrift *de interpretatione* sind uns ca. 150 griechischsprachige Handschriften erhalten.⁵ Dies ist vergleichsweise eine extrem hohe Zahl für ein griechischsprachiges Werk der Antike.

Das Beispiel dieser Schrift des Aristoteles bildet einen Fall, in dem die Erforschbarkeit der Überlieferungsgeschichte auf ‚analogem‘ Weg an ihre Grenzen stößt.⁶ Führende Textwissenschaftler der vergangenen Jahrzehnte haben die Schwierigkeit bzw. die Unerforschbarkeit der Überlieferungsgeschichte dieser Schrift betont. Den Grund sehen sie in der Komplexität, in der sich die Überlieferung darbietet.⁷ Die Grundannahme der Textkritik, die immer wieder eine

⁵ vgl. zu allgemeinen Charakteristika der handschriftlichen Überlieferung von *de interpretatione*: Montanari, Elio: La sezione linguistica del *Peri Hermeneias* di Aristotele, 2 Bde. (Studi e testi 5) Florenz: Università degli studi di Firenze, Dipartimento di scienze dell’antichità “Giorgio Pasquali” 1984.

⁶ Ausführlich ebd., Bd. 1, S. 49ff.

⁷ vgl. neben Montanari 1984 v.a.: Minio Paluello, Lorenzo (Hg.): *Aristotelis Categoriae et Liber de interpretatione*. Oxford: Clarendon 1949, hier v.a.: Praefatio XIX; Reinsch, Diether Roderich: *Fragmente einer Organon-Handschrift des zehnten Jahrhunderts aus dem Katharinenkloster auf dem Berg Sinai*. In: *Philologus* 145,1 (2001), S. 57-69, und Weidemann, Hermann (Hg.): *Aristoteles, de interpretatione*. Berlin, New York: De Gruyter 2014, Praefatio XXVI.

empirische Bestätigung findet, lautet (etwas vereinfacht), dass beim Kopieren eines Werkes Fehler passieren (bzw. allgemeiner und neutraler: Lesarten entstehen). Eine Kopie enthält dieser Grundannahme zufolge immer mehr Fehler im Vergleich zu ihrer Vorlage. Oder anders formuliert: Sie enthält die Fehler, die auch ihre Vorlage enthält, und ferner zusätzliche Fehler. Über die gemeinsamen Fehler lassen sich Verwandtschaften nachweisen.⁸ Signifikante (Trenn-)Fehler (z.B. Textauslassungen) oder auch andere signifikante Versionen einzelner Textstellen, die andere Exemplare nicht aufweisen, können dagegen ein entscheidendes Indiz dafür sein, dass keine Verwandtschaft vorliegt.

Nun gibt es aber komplexere Fälle, in denen ein Kopist für die Kopie eines Textes mehrere Exemplare mit unterschiedlichen Versionen des Textes – und auch mit Fehlern – vorliegen hatte und in denen er, gerade wenn er gelehrt war, im Zweifelsfall einmal der Version aus der einen Vorlage, einmal der Version aus der anderen Vorlage den Vorzug gab. Darüber hinaus gibt es im Fall von *de interpretatione* zahlreiche Fälle, in denen der Kopist dann eine Vorlage im Sinne der Version, die er für besser hielt und die er in einer anderen Vorlage gefunden hat, korrigiert hat (z.B. durch Textrasuren).⁹ Es entstehen so – im Fachjargon – kontaminierte Kopien,¹⁰ die selbst wiederum die Vorlage für neue Kopien werden konnten. Je vielfältiger die Kontaminationen sind, desto schwieriger wird der Nachvollzug, welche Versionen eine Kopie vorliegen hatte.¹¹

Die Schrift *de interpretatione*, die über Jahrhunderte für die Logikausbildung im Fokus des Interesses stand, zeichnet sich durch eine immense Kontamination aus. Diese ist so groß, dass einige Forscher meinen, dass die Erforschung der ganzen griechischsprachigen Überlieferung nicht möglich sei.¹² Konkret zu den logischen Schriften des Organon, zu denen auch *de interpretatione* gehört, ist im Fach sogar festgehalten worden, dass eine Erfassung der handschriftlichen Überlieferung nicht in einem Forscherleben erreichbar sei.¹³ Dieser Meinung kann man nun begegnen, indem man die Basis der Betrachtung von Verwandtschaften auf Felder ausweitet, in denen weniger Kontaminationen vorliegen, in denen sich direkte Übernahmen evidenter nachweisen lassen und in denen quantitative Analysen in Verbindung mit qualitativen Analysen Fortschritte bei den hoch komplexen Forschungsgegenstand versprechen.

Ein solch erweiterter methodischer Ansatz sieht vor allem vor, Glossen-, Scholien-, Diagramm- und Kommentartraditionen zu erforschen. Denn wenn – wieder verkürzt dargestellt – ein Kopist z.B. eine Glose oder ein erklärendes Diagramm aus einer ihm vorliegenden Handschrift übernommen hat, so unterliegt dies in der Regel keiner Kontamination. Verwandtschaftsverhältnisse können so einfacher nachvollzogen werden. Diese Traditionen sind also in Verbindung mit signifikanten Lesarten oder Fehlern zu berücksichtigen, wenn man in einer solchen Forschungsfrage weiterkommen möchte. Dieser Ansatz scheint zunächst paradox zu sein, denn er erhöht die Zahl dessen, was zu erforschen ist, obwohl schon auf der Grundlage des

⁸ vgl. dazu etwa: Maas 1927.

⁹ Um nur ein Beispiel aus der griechischsprachigen handschriftlichen Überlieferung von *de interpretatione* anzuführen, sei verwiesen auf die Rasur des v im griechischsprachigen Wort ἀπόφανσις („Aussagesatz“) zu ἀπόφασις („verneinter Aussagesatz“) im Codex Wien Vindebonensis Phil. Gr. 300, f. 139v.

¹⁰ vgl. dazu etwa West 1973.

¹¹ Am deutlichsten auf den Punkt gebracht hat dies für *de interpretatione* Montanari 1984, Bd. 1, hier z.B. S. 50-51.

¹² vgl. zu diesem Urteil ebd., Bd. 1, S. 49ff.

¹³ Dies ist das Urteil von Reinsch 2001, S. 57-69.

herkömmlich betrachteten Materials die Frage in einem Forscherleben als nicht beantwortbar eingeschätzt wurde. So ist allein die Zahl der Glossen und Diagramme so groß, dass man ihrer nur schwer Herr werden kann, weil es extrem schwierig ist, den Überblick zu behalten. Ferner ist der aufzubringende Zeitaufwand für ein Entziffern der oft nur sehr schwer lesbaren Glossen und Scholien nicht zu unterschätzen. Andererseits kann gerade an diesem Punkt aufgezeigt werden, wie die Ausweitung der Betrachtung durch die Mittel einer digitalen Forschungsinfrastruktur und neue Praktiken der Zusammenarbeit, die diese ermöglicht, durchaus Sinn ergibt.

4. ‚Analoge‘ Materialien, Materialaufbereitungen und ihre Grenzen

Für jeden, der sich von der Faszination an der Erforschung komplexer Überlieferung bannen lässt, bietet sich, wenn er auf ‚analogem‘ Weg und mittels der Methode der Kollation fort-schreitet, allerdings immer wieder die Ausgangssituation, fast von vorne anfangen zu müssen. Die Forscher begründen nämlich in ihren Publikationen die Unerforschbarkeit stets damit, dass die Kontaminationen so groß seien. Die Textkollationen aber, die die Basis für ein solches Urteil bilden, werden dabei, gerade weil das Urteil negativ ist und nicht etwas positiv nachge-wiesen wird, größtenteils nicht veröffentlicht und sind nicht zugänglich.¹⁴

Unerlässlich für die Erforschung dieser Fragen sind im Feld der antiken griechischen und latei-nischen Texte Handschriftenbeschreibungen, die sich in gedruckten Katalogen zum hand-schriftlichen Bestand einer Bibliothek finden. Diese beinhalten mindestens Datierungen oder Hypothesen zu einer solchen, die Übersicht über die in einem Codex enthaltenen Schriften und die Lagen- oder Folienzahl des Codex. In einigen – aber nicht in allen – Fällen finden sich auch Angaben zu der Provenienz einer Handschrift, in wenigeren Fällen Angaben zum Kopis-ten.¹⁵ Bei Aristoteles sind wir für viele Handschriften in der glücklicheren Situation, dass es in den vergangenen fünf Jahrzehnten umfassende Handschriftenbeschreibungen der ca. 1000 bekannten Aristoteleshandschriften gegeben hat. Glücklicherweise ist, dass die vorliegenden Handschriftenbeschreibungen deutlich umfangreicher sind als die, die für an-dere Autoren verfügbar sind. Sie beinhalten etwa ausführliche und höchst gelehrte paläogra-phische und kodikologische Beschreibungen, auf deren Basis auch für die Fälle, in denen es in der Handschrift selbst keine Vermerke gibt, fundierte Hypothesen zur Provenienz, Datierung oder auch zur Herkunft und Identität des Kopisten geäußert werden. Ebenso gibt es – aller-dings nur in sehr wenigen Fällen – thesenhaft Angaben zu denkbaren Verwandtschaften unter Handschriften. In fast allen Fällen wird aber die konkrete Basis, die zu diesem Schluss führt, nicht angeführt (konkret die Ergebnisse von Textkollationen: z.B. welche konkreten gemein-samen Fehler Handschriften aufweisen o.ä.).

Von den meisten der 1000 Handschriften selbst gibt es immerhin Microfilme, die im Aristoteles-Archiv an der Freien Universität Berlin liegen. Dazu gibt es einen wachsenden Bestand von

¹⁴ Dies gilt für alle in Anm. 5 und 7 angeführten Titel. Eine gewisse Ausnahme bietet (thesenartig) Weidemann 2014. Weidemanns Angaben beschränken sich allerdings auf vergleichsweise wenige Fälle aus nur acht der 150 griechischsprachigen Handschriften. Auch in den textkritischen Apparaten der bisherigen Ausgaben beschränken sich die Angaben von unterschiedlichen Lesarten lediglich auf die berücksichtigten Handschriften. Die Anzahl dieser variiert je nach Textausgabe zwischen zwei und acht griechischsprachigen Exemplaren.

¹⁵ vgl. für nur ein charakteristisches Beispiel: Mioni, Elpisio: *Bibliothecae Divi Marci Venetiarum Codices Manuscripti Graeci*, 5 Bde. Rom: Istituto poligrafico dello Stato, Libreria dello Stato 1960-1986.

Farbdigitalisaten, die entweder von Bibliotheken online gestellt werden,¹⁶ oder von denen Kopien käuflich erworben werden können.

Das Problem der ‚analogen‘ Forschungen liegt nun darin, dass die Ergebnisse der Beschreibungen von Aristoteles bislang höchstens zu einem Drittel publiziert sind.¹⁷ Da diese Publikation noch aus den 1970er Jahren stammt, ist auch nicht damit zu rechnen, dass die übrigen Ergebnisse noch in Druckform nachhaltig zugänglich werden. Es gibt nun erfreulicherweise an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) ein Projekt zu Aristoteleskommentatoren, innerhalb dessen zumindest die Handschriftenbeschreibungen in ihrer Ausführlichkeit Stück für Stück online gestellt werden.¹⁸ Doch es ist zu vermuten, dass es noch eine ganze Weile dauert, bis die umfangreichen Handschriftenbeschreibungen einmal weitestgehend vollständig publiziert sein werden. Unbestreitbar ist aber schon jetzt der Vorteil, dass die Onlineversionen der Handschriftenbeschreibungen leicht und schnell verfügbar sind. Für die dargelegte Bearbeitung des Forschungsgegenstandes bedeutet dies, dass zum einen noch in einem nicht geringen Umfang auf Handschriftenbeschreibungen zurückgegriffen wird, und dass zum anderen die vorliegenden Daten zu den Handschriften durch eigene Forschungen und eigene Kollationen gerade mit Hinblick auf mögliche Verwandtschaftsverhältnisse noch ergänzt werden.

5. Forschungsdesiderate und Anforderungsprofil für eine digitale Infrastruktur

Angesichts dieser Ausgangslage ergeben sich die Forschungsdesiderate, denen sich eine digitale Forschungsinfrastruktur widmen kann, fast wie von selbst:

- (1) Die Forschungsergebnisse, die erzielt wurden, konkret: die signifikanten Fehler oder auch Lesarten und auch Transkriptionen von Glossen, Scholien, Diagrammen und Kommentaren müssen nachhaltig abgelegt werden können, so dass die Ergebnisse nicht mit dem Ende eines Projektes oder eines Forscherlebens verschwinden – gerade weil diese konkrete Arbeit nicht in Form von gedruckten Publikationen erscheint, weil dort meist nämlich das Ergebnis am Ende nur negativ zusammengefasst und kein positiver Nachweis geführt wird.
- (2) Für die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Kollationen und Transkriptionen ist es wünschenswert, diese unmittelbar in Verbindung mit dem Original vorliegen zu haben. Hierfür ist die Zusammenführung von digitalen Scans jeder einzelnen Handschriftenseite (Folium) in Form von Microfilmen oder Farbdigitalisaten an einem Ort unerlässlich. Die signifikanten Fehler und Lesarten sowie die Transkriptionen von Glossen usw. sollten mit eindeutiger Referenz auf das Digitalisat eines einzelnen Folioms vermerkt werden können.

¹⁶ vgl. nur exemplarisch die stets wachsenden Ressourcen von digitalisierten und online zugänglichen Handschriften der Biblioteca Vaticana: <https://digi.vatlib.it/> (Zugriffsdatum: 10.10.2018).

¹⁷ vgl. Moraux, Paul u.a.: Aristoteles Graecus, Bd. 1. Alexandrien–London. Berlin, New York: De Gruyter 1976.

¹⁸ vgl. <https://cagb-db.bbaw.de/> (Zugriffsdatum: 27.08.2018). Darüber hinaus finden sich (ohne ausführliche Beschreibungen) einige Angaben zu den Metadaten der einzelnen Handschriften unter: <http://pinakes.irht.cnrs.fr/notices/oeuvre/2973/> (Zugriffsdatum: 27.08.2018).

- (3) Bei dem enormen Material und seiner Vielfältigkeit können quantitative Auswertungen den ersten wichtigen Schritt bilden, um Gruppen von Handschriften, die Gemeinsamkeiten aufweisen, zu identifizieren. In einem zweiten Schritt können genauere Verwandtschaftsverhältnisse durch feinere qualitative Analysen untersucht werden, die u.a. auch die Unterschiede evaluieren. Digitale Hilfen für eine quantitative Analyse können so höchst bedeutsam werden. Für eine quantitative Auswertung wäre es hilfreich, wenn die verschiedenen Parameter (z.B. gleiche Lesarten oder Fehler in Verbindung mit gleichen Glossen, Scholien, Diagrammen oder Kommentaren) miteinander in Verbindung gesetzt und verlässlich ausgewertet werden können. Oder anders formuliert: Die Handschriften sollten mit Blick auf gleiche Lesarten, Scholien, Glossen, Diagramme und Kommentare in Verbindung miteinander auf Gemeinsamkeiten durchsuchbar gemacht werden. In dem Fall, in dem Handschriften z.B. auf gemeinsame Fehler hin durchsuchbar sind, kann sich eine qualitative Auswertung (Fehler, aber auch z.B. signifikante Glossen, signifikante Diagramme) mit einer quantitativen Auswertung verbinden, z.B.: Teilen die Handschriften alle oder fast alle signifikanten Glossen und Fehler?
- (4) Eine Verbindung mit ausgewählten Metadaten zu den Handschriften (v.a. Datierung, örtliche Provenienz), wie sie sich in analogen Handschriftenbeschreibungen finden, ist unverzichtbar für die inhaltliche Erschließung. Wenn etwa unter quantitativen wie qualitativen Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten unter Handschriften gefunden werden, kann z.B. bei gleichem Ort und unterschiedlicher Zeit auf bestimmte Zentren oder Regionen geschlossen werden, in denen die Handschriften innerhalb eines bestimmten Zeitraums besonders oft kopiert wurden, so dass auf ein verstärktes Interesse an dieser Schrift in diesem Zeitraum geschlossen werden kann. Oder ein anderes Beispiel: Wenn unter quantitativen wie qualitativen Gesichtspunkten signifikante Gemeinsamkeiten gefunden werden, die Handschriften aber an geographisch verschiedenen Orten zu unterschiedlichen Zeiten lokalisiert werden können, können Rückschlüsse über den Verbreitungsweg und die Reisen von Manuskripten mit bestimmten Lesarten und Diagrammen, Glossen und Scholien innerhalb eines Zeitraums gewonnen werden.

6. Neue Möglichkeiten durch eine digitale Infrastruktur

Die Schaffung einer digitalen Infrastruktur kann in vielfältiger Weise helfen, diese Desiderate für Fortschritte bei der Lösung der Forschungsfrage aufzugreifen oder gar zu erfüllen. Im SFB 980 steht als zentrale infrastrukturelle Komponente ein Datenrepositorium zur Verfügung. In diesem Repositorium werden Daten inklusive ihrer beschreibenden Metadaten strukturiert verwaltet. Die Registrierung standardisierter Metadatenschemata garantiert dabei die Validität der Metadaten und unterstützt eine nachhaltige und interoperable Nutzung der abgelegten Forschungsergebnisse. Dabei geht es nicht nur um eine reine Datenablage. Vielmehr ermöglichen Import- und Exportschnittstellen die Anbindung diverser Dienste zur Ergänzung und Auswertung der Forschungsdaten – und somit eine direkte Integration des Repositoriums in die tägliche Arbeit der Forschenden. Die durch die digitale Infrastruktur ermöglichten zusätzlichen Forschungsmethoden und -verfahren sollen im Folgenden wenigstens kurz an dem Fallbeispiel aus dem SFB 980 skizziert werden:

- (1) Es können mittlerweile problemlos digitale Scans von Microfilmen angefertigt werden. Falls ausreichend finanzielle Mittel verfügbar sind, können auch Farbdigitalisate meist einfach beschafft werden. Unser Datenrepositorium bietet die Möglichkeit, die Digitalisate aller Handschriftenseiten für Forschungszwecke zentral zu sammeln und den Forschenden dabei ortsunabhängig zugänglich zu machen. Die Sammlung besteht perspektivisch aus allen Folia der Handschriften, die die Schrift *de interpretatione* überliefern sowie Metadaten zu den Codices. Die gesamte griechischsprachige Überlieferung ist dann an einem virtuellen Ort gebündelt. Diese Form der Verfügbarkeit und einfachen Aufrufbarkeit besitzt für die Forschenden an diesem Gegenstand große Vorteile z.B. gegenüber dem herkömmlichen Lesen von Microfilmen oder gar gegenüber Bibliotheksreisen. Über ein solches Repositorium sind die Handschriften (nach Klärung lizenzrechtlicher Fragen) vor allem nachhaltig nutzbar und recherchierbar.
- (2) An ein solches Repositorium können nun digitale Tools angeschlossen werden, die auch für mehrere Projekte mit jeweils eigenen Daten, Metadaten und Modellen adaptiert werden können. Im Falle des Projektes zu den *de interpretatione*-Handschriften sind dies z.B. eine automatische und halbautomatische Layoutanalyse sowie ein Annotationstool. Über das Annotationsprogramm können nun im vorliegenden Fall Glossen, Scholien, Diagramme oder auch Kommentare auf der digitalen Handschriftenseite als solche ausgezeichnet, transkribiert oder übersetzt werden. Werden etwa die Provenienz von Scholien und Kommentaren in Annotationen vermerkt (z.B. dass die Scholien Auszüge aus dem Text eines spätantiken Kommentars zu dem Werk sind, oder dass die Scholien von einem Lehrer der Philosophie aus der Zeit der Kopie der Handschrift stammen), so können Rückschlüsse auf Auslegungen oder auch didaktischen Verwendungen der Manuskripte gewonnen werden.

Durch Annotationen können die Forschungsgegenstände zudem unter Hinzuziehung projekter- oder fachspezifischer standardisierter Vokabulare (z.B. CodiKOS¹⁹ und [Tadirah](#)) weiter beschrieben werden. Ebenso können die signifikanten Lesarten oder auch Fehler unmittelbar im Digitalisat als solche markiert und transkribiert werden. Qualitative Annotationen werden so zugleich auch für weitere Auswertungen zugänglich. Damit sind auch konkret in der digitalen Infrastruktur die Voraussetzungen dafür geschaffen, Gemeinsamkeiten oder Unterschiede der Handschriften zueinander quantitativ zu analysieren.

Die vielfältigen Vorteile, die diese Infrastruktur eröffnet, sind angesichts der dargestellten Problemlage nun unübersehbar: (i) Die zentralen Ergebnisse von Kollationen, die aufgrund der Einschätzungen, dass man die Überlieferungsgeschichte und -wege nicht erforschen könne, nicht näher veröffentlicht wurden, gehen jetzt nicht mehr verloren, sondern bleiben abgelegt und nachhaltig verfügbar. Es ist besonders darauf hinzuweisen, dass die Arbeit mit digitalen Tools die herkömmlichen Methoden und Forschungspraktiken keinesfalls in Zweifel zieht, sondern diese vielmehr ergänzt. Sie verhelfen dazu, die mit diesen Methoden erzielten Resultate

¹⁹ Ontologie zur Beschreibung kodikologischer Termini, das im Rahmen des Projektes eCodicology: <http://www.e-codicology.org> (Zugriffsdatum: 07.09.2018) erstellt wurde. Die persistente Veröffentlichung im Rahmen des SFB 980 erfolgt in Kürze. Im beschriebenen Vorhaben wird ein Auszug des Vokabulars genutzt.

nachhaltig verfügbar zu machen und in Kombination mit weiteren digitalisierten Forschungsdaten (Daten zu den Handschriften und transkribierten und teils beschriebenen Glossen, Scholien, Diagrammen und Kommentaren) auszuwerten, um bislang nur schwer erkennbare Zusammenhänge leichter aufzuspüren. (ii) Auf der Basis transkribierter Glossen, Scholien, Diagramme und Kommentare sowie vermerkter signifikanter Fehler können, indem z.B. (qualitativ) signifikante Fehler als solche ausgewiesen werden, Handschriften oder Handschriftengruppen, die quantitativ und qualitativ wichtige Gemeinsamkeiten aufweisen, leicht identifiziert werden. Wenn z.B. vergleichsweise wenige wichtige qualitative Gemeinsamkeiten identifiziert werden, die Handschriften ansonsten quantitativ zahlreiche Verschiedenheiten in der Glossierung, bei den Diagrammen aufweisen usw., können die für den Nachvollzug der Überlieferungsgeschichte wichtigen Kreuzungspunkte von Handschriften mit verschiedenen Lesarten gefunden werden, an denen Kontaminationen entstanden.²⁰ (iii) Es gibt die Möglichkeiten eines gemeinsamen und interoperablen Arbeitens von unterschiedlichen Standorten und auch Institutionen aus an demselben Material. Es ergeben sich die Möglichkeiten für Praktiken des Forschens, die sich höchst fruchtbar erweisen, weil die Ergebnisse der verschiedenen Forscher von dem jeweils anderen mitverwendet werden können. (iv) Ergebnisse aus ‚analog‘ publizierten Handschriftenbeschreibungen können in XML (TEI) übertragen werden und so unmittelbar in die automatischen Analysen und Auswertungen einbezogen werden. Die Forschungsdaten sind damit nicht mehr nur leicht online verfügbar, sondern können gleich produktiv in die Auswertungen durch digitale Tools integriert werden.

Die beschriebene digitale Infrastruktur mit den nun ermöglichten Praktiken des interoperablen Forschens und der Verbindung von quantitativer und qualitativer Auswertung vermag so perspektivisch auch die aufgezeigte Erweiterung des zu bearbeitenden Materials über die Integration von Glossen, Scholien, Diagrammen und Kommentaren in die Betrachtungen aufzufangen. Gerade die Möglichkeit, dass man letztere nun berücksichtigen und auswerten kann, verspricht große Fortschritte in der bestehenden Forschungsfrage.

7. Vom Fallbeispiel zum Ausblick für weitere Projekte im SFB 980

Die an einem Fallbeispiel aufgezeigten Vorteile sind auch für weitere Projekte z.B. innerhalb eines Sonderforschungsbereichs wie dem SFB 980 gegeben. Für alle beteiligten Projekte bietet das Datenrepositorium zunächst die Möglichkeit, umfangreiche Materialien bzw. Forschungsgegenstände schnell und leicht zugänglich verfügbar zu machen. Ausgehend von konkreten Forschungsfragen können digitalisierte Sammlungen mit Daten und Metadaten angelegt werden.

Die Erfahrung zeigt, dass auch digitale Tools, die ausgehend von einer konkreten Forschungsfrage entwickelt wurden, bei ausreichend generischer Konzeption von weiteren Projekten nachgenutzt werden können. Ein Projekt, das sich z.B. mit Fragen zu Sprachlernhandbüchern beschäftigt, kann die digitalisierten Handbücher ebenfalls im Repositorium ablegen. Bereits im Projekt vorliegende Annotationen können, einmal in das [Web Annotation Data Model](#)

²⁰ vgl. zu konkreten Beispielen exemplarisch: Krewet, Michael / Hegel, Philipp: Diagramme in Bewegung: Scholien und Glossen zu *De interpretatione*, erscheint in: Canan Hastik / Philipp Hegel (Hg.): Bilddaten in den digitalen Geisteswissenschaften, Wiesbaden 2019 (Episteme).

übertragen, in die digitale Infrastruktur importiert werden. Mit dem mit einem projektspezifischen Vokabular angepassten Annotationsprogramm ist es möglich, die Digitalisate ebenfalls nach bestimmten Kategorien zu annotieren. Jede Person, die in diesem Projekt tätig ist, kann alle oder auch einzelne Handbücher nun bezüglich der Kategorien (z.B. eine bestimmte Person im Kontext verschiedener idiomatischer Wendungen) durchgehen und entsprechend annotieren. Ferner werden die Metadaten (z.B. zur Datierung oder auch der Provenienz oder dem Ort der Verwendung) zu den Drucken ebenfalls in eine XML-Struktur (TEI) überführt. Die digitalisierten Drucke können damit später gleichermaßen nach Gemeinsamkeiten durchsucht werden, woraus z.B. konkrete Rückschlüsse gewonnen werden, in welcher Form oder an welchen Orten oder zu welchen Zeiten eine Sprache gelernt wurde, ob die Grammatik eine Bedeutung hatte, ob eher an Fallbeispielen und über konkrete Anwendungssituationen gelernt wurde, ob Beispiele aus anderen Lehrbüchern übernommen wurden usw. Die Infrastruktur mit den dargestellten Tools ermöglicht in einem solchen Fall, auch Forschungsfelder mit einer umfangreichen Materialbasis in einer absehbaren Zeit erschließen zu können. Das Repositorium und daran angeschlossene Werkzeuge stehen in dieser Art auch für andere Projekte im Sonderforschungsbereich zur Verfügung.

Denkt man an solche Nutzungen, die in Forschungsverbänden wie Sonderforschungsbereichen über das einzelne Projekt hinausgehen, dann können sich verschiedene technische, fachwissenschaftliche und institutionelle Fragen stellen. So liegt vielleicht der Gedanke an standardisierte Verfahren und kontrollierte Vokabulare als Grundlage für die projektübergreifende Nutzung nahe. Taxonomien und Normdaten stecken jedoch in einigen Disziplinen noch in den Anfängen. Man kann sie weder bei der Arbeit innerhalb des Fachs noch bei der Errichtung einer Infrastruktur als gegeben betrachten. So kann beispielsweise die Eigenheit einer Anmerkung in einem Codex Indiz für eine historisch relevante Aneignung in einer spezifischen Situation sein, die nur rudimentär mit Hilfe bestehender Normdaten zu Orten und Personen erfasst werden kann. Dennoch stellen diese manchmal sehr speziellen Befunde zu Form und Inhalt der Anmerkungen als Anzeichen für Schulen und Traditionen oder andere ‚epistemische Konstellationen‘ Befunde dar, die auch als Forschungsdaten erhalten bleiben sollen.

Vielfach reicht die „Ausdruckskraft“ gegebener Vokabulare und Taxonomien nicht hin, um dem spezifischen Erkenntnisinteresse vollauf gerecht zu werden.²¹ Oftmals kann diesem Problem begegnet werden, indem die Möglichkeit zur Erweiterung bestehender oder zur Entwicklung eigener, projektspezifischer Ontologien geboten wird. Gelegentlich muss aber auch dem Anteil an Forschungsdaten und -ergebnissen, der über die verwendeten Klassifikationen hinausreichen, Platz, und das heißt in der Regel ‚Freitext‘, eingeräumt werden. Während bei Diagrammtypen eine für das Forschungsvorhaben passende Klassifikation vorgenommen werden konnte, ist dies bei Transkriptionen und Übersetzungen etwa zu einzelnen Diagrammen oder Glossen nicht einfach zu erreichen. Sie dienen zwar einem textkritischen Interesse, variieren aber bereits innerhalb dieser Überlieferung und lassen sich nicht problemlos und sinnvoll auf andere Werke und Forschungsvorhaben übertragen.

²¹ So auch Bauman, Syd: Interchange vs. Interoperability. In: Proc. Balisage 7 (2011). <http://www.balisage.net/Proceedings/vol7/print/Bauman01/BalisageVol7-Bauman01.html> (Zugriffsdatum: 19.11.2018), unpaginiert, mit dem Blick auf Auszeichnungssprachen: „since interoperability (equality) is often bought at the expense of expressivity (liberty), interoperability is the wrong goal for scholarly humanities text encoding. Practitioners of this activity should aim for blind interchange.“

In einigen Fällen sind Interoperabilität oder das von Syd Bauman befürwortete Ziel des „blinden Austauschs“ durch Verwendung von Standards und Dokumentation über das einzelne Anliegen hinaus möglich und zweckmäßig.²² In anderen Fällen ist aber, wie in einem Sonderforschungsbereich etwa, auch ein zusätzlicher, „verhandelter Austausch“ zwischen den Akteuren möglich, um zu bestimmen, ob und wie eine breitere Nutzung erreicht werden kann.²³ Ein solch verhandelter Austausch als einem Sprechen nicht nur über Daten und Gegenstände, sondern auch über ihre Formen und Modelle ist dabei in der interdisziplinären Zusammenarbeit von Geisteswissenschaften und Informatik gerade nicht nur „geschwätzig“.

Digitale Modellierungen geisteswissenschaftlicher Gegenstände können nämlich bekanntermaßen auf Forschungsfragen rückwirken und den Erkenntnisprozess begleiten.²⁴ In diesen Modellen werden zum Beispiel relevante Eigenschaften der Gegenstände, ihr Charakter, die Abhängigkeiten und möglichen Werte dieser Eigenschaften sowie die Relationen zwischen Gegenständen festgehalten. ‚Remodellierungen‘ werden je nach Erkenntnisinteresse und technischen Werkzeugen erforderlich.

Datenmodelle können darüber hinaus jedoch auch das Potential zu einer Standardisierung und einem „blinden Austausch“ und Interoperabilität in sich bergen. Sie sind im Entstehen aber oft an kontinuierliche Gespräche zwischen Vertretern verschiedener geisteswissenschaftlicher Disziplinen einerseits und Experten für die Umsetzung in digitaler Infrastruktur andererseits gebunden. Die gemeinsame Arbeit am Modell kann Anlass sein, eine interdisziplinäre Sprache zu suchen.

In technischen Infrastrukturen für Sonderforschungsbereiche potenzieren sich diese Erfordernisse, weil nicht nur die Interessen eines einzelnen Vorhabens zu berücksichtigen sind. Diese Infrastrukturen gehen über das einzelne Projekt hinaus, haben aber nicht den Anspruch, allen Bedürfnissen einer Fachgemeinschaft oder gleich mehrerer Fachgemeinschaften nachzukommen. Sonderforschungsbereiche sind auch ein Ort, um zu erkunden, wie Erweiterungen von Infrastrukturen aussehen können, um Projekte zu unterstützen, von denen man zum jetzigen Zeitpunkt noch wenig oder gar nichts weiß. Mit ihrer Vielfalt an Fächern und Vorhaben stellen Sonderforschungsbereiche und ihre Infrastrukturprojekte eine besondere, nicht immer einfache, aber vielleicht doch nahezu ideale Grundlage dar, um Aushandlungsprozesse zwischen Fachwissenschaft und Technik über einen längeren Zeitraum zu gestalten.

²² vgl. ebd.: „Human intervention, but not direct communication, is required.“ In seiner Zusammenfassung präferiert er dieses Verfahren für die von ihm behandelten Fälle: „Let us hereby decree our common goal of supporting blind interchange over mindless interoperability and chatty negotiated interchange.“

²³ gl. ebd.: „Both human communication and human intervention are required.“

²⁴ Es ist oftmals betont worden, dass sich die Modellierung von Daten und Forschungsfragen beeinflussen. Vgl. etwa Ciula, Adrianna / Eide, Øyvind: Modelling in digital humanities: Signs in Context. In: Digital Scholarship in the Humanities 32, Suppl. 1 (2016), S. 33-46. DOI: [10.1093/llc/fqw045](https://doi.org/10.1093/llc/fqw045) (Zugriffsdatum: 19.11.2018), hier S. 34: „modelling is a process by which researchers make and manipulate external representations [...] to make sense of the conceptual objects and phenomena they study.“ McCarty, Willard: Modeling: A Study in Words and Meaning. In: Schreibman, Susan / Siemens, Ray / Unsworth, John (Hg.): A Companion to Digital Humanities, Oxford: Blackwell 2004. <http://www.digitalhumanities.org/companion> (Zugriffsdatum: 19.11.2018), unpaginiert, schreibt zum diesem Verhältnis: „modeling of something readily turns into modeling for better or more detailed knowledge of it; similarly, the knowledge gained from realizing a model for something feeds or can feed into an improved version.“

Literaturverzeichnis

Bauman, Syd: Interchange vs. Interoperability. In: Proc. Balisage 7 (2011). <http://www.balisage.net/Proceedings/vol7/print/Bauman01/BalisageVol7-Bauman01.html> (Zugriffsdatum: 19.11.2018).

Ciula, Adrianna / Eide, Øyvind: Modelling in digital humanities: Signs in Context. In: Digital Scholarship in the Humanities 32, Suppl. 1 (2016), S. 33-46. DOI: [10.1093/lhc/fqw045](https://doi.org/10.1093/lhc/fqw045) (Zugriffsdatum: 19.11.2018).

Crisci, Edoardo / Degni, Paola: La Scrittura Greca dall' Antichità All' Epoca della Stampa. Rom: Carocci 2011.

Maas, Paul: Textkritik. Leipzig, Berlin: Teubner 1927.

McCarty, Willard: Modeling: A Study in Words and Meaning. In: Schreibman, Susan / Siemens, Ray / Unsworth, John (Hg.): A Companion to Digital Humanities, Oxford: Blackwell 2004. <http://www.digitalhumanities.org/companion> (Zugriffsdatum: 19.11.2018)

Minio Paluello, Lorenzo (Hg.): Aristotelis Categoriae et Liber de interpretatione. Oxford: Clarendon 1949.

Mioni, Elpisio: Bibliothecae Divi Marci Venetiarum Codices Manuscripti Graeci, 5 Bde. Rom: Istituto poligrafico dello Stato, Libreria dello Stato 1960-1986.

Montanari, Elio: La sezione linguistica del *Peri Hermeneias* di Aristotele, 2 Bde. (Studi e testi 5) Florenz Università degli studi die Firenze, Dipartimento di scienze dell' antichità "Giorgio Pasquali" 1984.

Moraux, Paul u.a.: Aristoteles Graecus, Bd. 1. Alexandrien–London. Berlin, New York: De Gruyter 1976.

Reinsch, Diether Roderich: Fragmente einer Organon-Handschrift des zehnten Jahrhunderts aus dem Katharinenkloster auf dem Berg Sinai. In: Philologus 145,1 (2001), S. 57-69.

Weidemann, Hermann (Hg.): Aristoteles, de interpretatione. Berlin, New York: De Gruyter 2014.

West, Martin L.: Textual Criticism and Editorial Technique: applicable to Greek and Latin texts. Stuttgart: Teubner 1973.