

*Massendigitalisierung deutscher Drucke des  
16. Jahrhunderts – Ein Erfahrungsbericht der  
Bayerischen Staatsbibliothek*

Der Beitrag stellt differenziert die von 2006 bis Juni 2009 gesammelten, praxiserprobten Erfahrungen und Projektergebnisse der Bayerischen Staatsbibliothek bei der Digitalisierung von über 20.000 im deutschen Sprachbereich erschienenen Drucken des 16. Jahrhunderts im Rahmen der von der DFG aufgelegten Aktionslinie zur Digitalisierung der in VD 16 und VD 17 erschlossenen Drucke dar. Ziel der Projekte ist es, jede im VD16 mit Bestand der Bayerischen Staatsbibliothek nachgewiesene Ausgabe in einem Exemplar zu digitalisieren. Der Digitalisierungsprozess wird im Hinblick auf konservatorische Vorgaben für buchschonendes, objektadäquates Arbeiten optimiert. Seit 2007 wird Scanroborteknik für die Digitalisierung dieses Bestands eingesetzt. Der Beitrag bietet detaillierte Projekterkenntnisse – sowohl hinsichtlich der differenzierten Materialität der Objekte wie auch in der Auswirkung auf eine Angleichung und Verbesserung der Technik – und Leistungszahlen, die es erlauben, die Kosten für Altbestandsdigitalisierung korrekt zu ermitteln. Es wird deutlich, dass grundsätzlich nahezu jedes Buch des historischen Altbestands digitalisiert werden kann, jedoch objektbezogen je andere Verfahren unterschiedlichen Durchsatzes angewendet werden müssen, was unmittelbare Auswirkungen auf die Kosten dieser Aktivitäten hat.

This article provides a detailed report of experience and knowledge gained in the context of the digitization of more than 20,000 16th century books from 2006 to June 2009 at the Bavarian State Library (BSB). The digitization of books printed in the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century in the German speaking area and catalogued in VD 16 and VD 17 takes place in the context of an action line defined by the German Research Foundation (DFG). The BSB seeks to digitize a copy of each 16<sup>th</sup> century edition available in its collection. In the course of the project the digitization process has been optimized in order to satisfy preservation and conservation requirements and to ensure a good quality digitization of each historical item in a reasonable time. Therefore a robot scanner has been in use since 2007. The authors provide detailed information – in view of both the various features of the early printed materials and the effect of the adaptations and improvements in available scan technology – and statistical data which enable a correct calculation of the costs for digitizing early book collections. In principle every early printed book can be digitized, but – depending upon the individual features of the copy – this requires different procedures of varying efficiency to be employed which, hence, have an immediate effect on digitization costs.

**MASSENDIGITALISIERUNG 1501–1517:  
VD16-1-PROJEKT (2006–2008)**

Seit 1969 ist die Bayerische Staatsbibliothek für das Verzeichnis der im deutschen Sprachbereich erschienenen Drucke des 16. Jahrhunderts (VD16) zuständig. Die Arbeiten für diese retrospektive Nationalbibliographie wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) über Jahrzehnte gefördert. Aus einer traditionell konzipierten gedruckten Bibliographie entwickelte sich in konstanter Weiterentwicklung und optimaler Nutzung der technischen Möglichkeiten die

moderne VD16-Datenbank, die heute von der Bayerischen Staatsbibliothek gehostet und jetzt sukzessive um die Links zu Volldigitalisaten angereichert wird.

In dieser Kontinuität war es naheliegend, dass die Bayerische Staatsbibliothek die von der DFG aufgelegte Aktionslinie zur Digitalisierung der in VD16 und VD17 erschlossenen Drucke bereits Ende 2005 aufgriff. Ziel ist, alle im VD16 nachgewiesenen Ausgaben, für die die Bayerische Staatsbibliothek ein Exemplar besitzt, mit einem Volldigitalisat zu versehen. Hierzu wurde ein Pilotprojekt zur Erprobung der Massendigitalisierung beantragt. In einem ersten, als Einstieg in die Massendigitalisierung verstandenen Projekt wurden dafür die Drucke von 1501 bis 1517 vorgesehen. Dieses vorreformatorische Schriftgut stellt inhaltlich ein in sich geschlossenes, kulturell und buchgeschichtlich besonders relevantes Gebiet dar. Dieses Projekt ging entsprechend dem State of the Art von einer konservatorisch schonenden Digitalisierung ohne Glasplatte und in Handauflage aus. Grundlage für das Digitalisierungsprojekt waren die im VD16 nachgewiesenen Exemplare der Bayerischen Staatsbibliothek.

Für das gezielte Abwickeln des Massendigitalisierungsprojekts kommt der Wert des VD16 besonders zum Tragen: Das VD 16 ordnet die Exemplare korrekt einer Ausgabe zu, die durch eine individuelle VD16-Nummer klar adressierbar ist. Durch Nutzung dieser Arbeitsgrundlage kann das Digitalisieren von Mehrfachexemplaren einer Ausgabe bibliotheksintern und bibliothekenübergreifend vermieden werden. Für die Erscheinungsjahre 1501 bis 1517 besitzt die Bayerische Staatsbibliothek 4.172 Exemplare von 3.607 Ausgaben, mithin enthält der Bestand 565 Mehrfachexemplare. Die Drucke des 16. Jahrhunderts und generell des Altbestands sind sehr häufig in Konvoluten zusammengebunden, sodass ein physischer Band mehrere, unterschiedliche Titel (= Ausgaben) enthält. Die Sammelbände halten sich natürlich nicht an die Grenzen einer Projektdefinition. Im Sinn einer vom Arbeitsablauf und Scanprozess her rationellen und möglichst buchschonenden Abwicklung der Digitalisierung und im Hinblick auf die geplante Digitalisierung des Gesamtbestands wurde jeweils der Sammelband mit allen enthaltenen Teilen in einem Arbeitsgang digitalisiert. Die



Markus Brantl

Foto privat



Klaus Ceynowa

Foto privat



Claudia Fabian

Foto privat



Gabriele Meßmer

Foto privat



Irmhild Schäfer

Foto privat

Enge Abstimmung  
mit dem Institut für  
Buch- und Handschriften-  
restaurierung (IBR)

Zahl der in diesem, am 30.6.2008 nach einem Zeitraum von zwei Jahren abgeschlossenen, Projekt digitalisierten Titel ist also höher als die Zahl der aus dem VD16 als zu digitalisierend ermittelten Titel. Es wurden insgesamt 4.234 Titel digitalisiert, nicht nur die 3.607 Ausgaben des VD16.

Das Scannen der historischen Drucke erfolgte in einem eng mit dem Institut für Buch- und Handschriftenrestaurierung (IBR) der Bayerischen Staatsbibliothek abgestimmten und von ihm kontinuierlich betreuten und optimierten Prozess. Eine der größten Herausforderungen ist der eingeschränkte Öffnungswinkel bei der Digitalisierung der Werke. Im Gegensatz zu den Massenprozessen der Mikroverfilmung werden keine Glasplatten mehr verwendet, es kommt auch zu keiner erzwungenen Buchöffnung auf 180°. Durch den Einsatz buchschonender Vorlagenhalterungen gelang es trotzdem, sämtliche Drucke zu digitalisieren.

### NEUANSATZ DER MASSENDIGITALISIERUNG: 1518–1600, VD16-2-PROJEKT (2007–2009)

Für Massendigitalisierungsprojekte im Altbestand und in Handauflage ist also ein hoher zeitlicher und damit kostenmäßiger Aufwand anzusetzen, wenn nicht ein erheblicher Teil der Drucke von vornherein aufgrund ihrer Materialität zurückgestellt wird. Die Erfahrungen der Bayerischen Staatsbibliothek zeigen, dass nur sehr wenige Drucke aus konservatorischen Gründen grundsätzlich nicht gescannt werden können, die meisten Drucke fordern jedoch für konservatorisch vertretbare Digitalisierung mit guten Ergebnissen einen hohen Scan- und damit Zeitaufwand. Die Werte aus dem VD16-1-Projekt hochgerechnet auf den gesamten VD16-relevanten Bestand der Bayerischen Staatsbibliothek zeigen, dass 20 weitere Projektjahre nötig gewesen wären, um bei gleichen Verfahren den Gesamtbestand zu digitalisieren. Die Gesamtkosten dieses Projekts hätten circa 7,3 Millionen Euro betragen.

Aufgrund dieser Erfahrungen wurde ein technisch innovativer Neuanatz gewählt. Bereits zum 1. Juli 2007, mithin ein Jahr nach dem Beginn des VD16-1-Projekts, begann die Bayerische Staatsbibliothek im Nachfolgeprojekt für die Drucke der Erscheinungsjahre 1518–1600, dem VD16-2-Projekt, ein äußerst ehrgeiziges, jetzt wirklich auf Massen zielendes Digitalisierungsvorhaben für ihre weiteren im VD16 nachgewiesenen 36.150 Ausgaben. Der Einsatz modernster Scanrobotik versprach einen deutlich rascheren, qualitativ vollen und vor allem konservatorisch unbedenklichen Scandurchsatz. Um in überschaubaren Projektlaufzeiten relevante Titelmengen digital berei-

zustellen, war zunächst von einer differenzierten, jedes einzelne Image einbeziehenden Qualitätskontrolle und einer Strukturdatenerschließung abzusehen.

### SCANROBOTS FÜR DRUCKE DES 16. JAHRHUNDERTS

Der Einsatz der ScanRobots für die Drucke des 16. Jahrhunderts, mithin die Wahl eines neuen technologischen Ansatzes und der nun mögliche Vergleich mit den im VD16-1-Projekt erprobten und bewährten Verfahren stellte nicht nur neue Herausforderungen, er erlaubte auch neue, differenzierte Erkenntnisse, die für die Digitalisierung von wertvollen Altbeständen generell bedeutsam sind.

Die grundsätzliche Herausforderung bei Altbestandsdigitalisierung ist die Interaktion zwischen der Digitalisierungstechnik und den zu digitalisierenden Objekten. Die Faktoren, die diese Interaktion bestimmen, sind in keinem bibliothekarischen Nachweisinstrument beschrieben. Sie können nur durch in der Digitalisierung erfahrenen, mit den konservatorischen Anforderungen vertrauten, fachkundigen Augenschein des jeweiligen zu digitalisierenden Exemplars ermittelt werden und tauchen mitunter auch erst im Digitalisierungsprozess selbst auf. Die Materialität der Drucke wird in ihrer Brisanz für den Scanprozess besonders deutlich, wenn es um die Bearbeitung von Massen geht. Bei der sogenannten »Boutique-Digitalisierung« – d. h. bei Projekten mit überschaubaren Bestandsgrößen von in der Regel maximal 1.000 Büchern pro Jahr – waren diese Phänomene eher sporadische Herausforderungen, sofern von ihrer Materialität her »kritische« Exemplare nicht von vornherein (wohl genauso wie bei früheren Verfilmungsaktivitäten) aus konservatorischen Gründen einfach zurückgestellt wurden.

Es wäre zu kurz gegriffen, ganze Exemplargruppen von bestimmter Materialität aus konservatorischen Gründen als nicht scantauglich zu deklarieren. Die Bayerische Staatsbibliothek stellt sich bewusst der Herausforderung, ein gestuftes Verfahren mit dem Einsatz unterschiedlicher Techniken (Handauflage mit verschiedenen Vorlagenhalterungen, Scanroboter) und Workflows (Scannen im hauseigenen Scanzentrum, Outsourcing an qualifizierte private »Inhouse«-Dienstleister) zu entwickeln, und damit nahezu 100 % des für das Projekt vorgesehenen Bestands zu scannen. Der gegenwärtig bereits sehr fortgeschrittene Stand der diversen Scantechnologien und Vorlagenhalterungen lässt es zu, konservatorische Belange nicht mehr als Ausschlussgründe der Digitalisierung, sondern ausschließlich als Differenzierungskriterien des jeweils zu wählenden Digitalisierungsworkflows zu be-

Einsatz unterschiedlichster  
Techniken und Workflows

modernste Scanrobotik

trachten. Damit wächst den Restaurierungs- und Bestandserhaltungsabteilungen der an Massendigitalisierungsprojekten beteiligten Bibliotheken eine neue Herausforderung zu: Statt als »Gatekeeper« im Vorfeld des Digitalisierungsvorhabens zu agieren, werden sie zum integralen Part des gesamten Digitalisierungsworkflows, dessen organisatorische und technische Gestalt sie maßgeblich mitbestimmen.

Die Beachtung strenger konservatorischer Vorgaben im VD16-1-Projekt zeigte, dass 70 % der dort gescannten Bücher nur einen Öffnungswinkel von 90° zuließen. Deshalb mussten alle Recto- und Versoseiten zunächst separat gescannt werden, wodurch sich der Aufwand erheblich erhöhte. Erschwerend kam hinzu, dass – obwohl eine Software-Routine die Seiten in sequentieller Abfolge sortierte – die Fehlerquote vor allem bei Büchern ohne Paginierung erheblich war. Allein aufgrund dieser Erfahrungen empfahl sich daher ein technologischer Neuansatz mit Einsatz einer Scanrobot-Technologie, die mit einem stufenlos anpassbaren Öffnungswinkel von nur 60° auskommt und die Seiten sequentiell und mit hoher Präzision ohne Buchfalzverzerrung digitalisiert. Der ScanRobot des österreichischen Unternehmens Treventus bietet hier einen völlig neuen Ansatz. Ein Prisma senkt sich behutsam in das aufgeschlagene Buch, die gegenüberliegenden Seiten werden durch sanften Volumenstrom aufgenommen und in einer Aufwärtsbewegung abgelichtet; anschließend wendet ein Luftstoß die Seiten und der Prozess beginnt von vorn. Umblättern und Ablichten sind demnach beim ScanRobot ein einziger Arbeitsschritt. Der stetige Volumenstrom zwischen Papier und Gerät sorgt dabei sogar für einen nahezu berührungsfreien Scan. Dieses Prinzip wurde auf der CeBIT2007 mit dem europäischen ICT-Preis ausgezeichnet.

Der ScanRobot wurde von Treventus in Entwicklungskooperation mit der Bayerischen Staatsbibliothek sukzessive an die spezifischen Merkmale alter Drucke unter Berücksichtigung der hohen konservatorischen Anforderungen für das Scannen von Büchern des 16. Jahrhunderts, die vom Institut für Buch- und Handschriftenrestaurierung der Bayerischen Staatsbibliothek formuliert wurden, angepasst. Dies führte zu einer überaus buchschonenden Blättermechanik des ScanRobots. Der Roboter reagiert sehr sensibel auf die materielle und technische Individualität handwerklich hergestellter Bücher und setzt gegebenenfalls den Scan aus, um Beschädigungen zu vermeiden. Die kontinuierliche Analyse der bearbeiteten Bücher ergab, dass eine Vielzahl buch- und materialtechnischer Parameter darüber entscheidet, ob ein Buch vom Roboter, in Handauflage oder – nach den Erfahrungen

der Bayerischen Staatsbibliothek nur in ganz seltenen Fällen – überhaupt nicht scanbar ist.

### **MATERIALITÄT DER DRUCKE UND EIGNUNG FÜR DEN SCANROBOT**

Generelle Ausschlusskriterien für die Bearbeitung im ScanRobot sind Kolorierungen sowie Buchformate mit Buchhöhen von unter zwölf Zentimetern und über 32 Zentimetern. Grundsätzlich kann der Roboter Bücher mit nahezu allen Einbandarten scannen (z. B. lederbezogene Holzdeckelbände, flexible Pergamentbände, Pappbände), nicht jedoch Bücher ohne Einband oder mit nicht fixierbarem Koperteinband. Der Blätterautomatismus des Roboters funktioniert stets dann, wenn sich zwei benachbarte Seiten durch den Volumenstrom dicht an das gläserne Prisma mit dem Kamerakopf anlegen. Fällt der Hafteffekt geringer aus, kommt es unter Umständen zu fehlerhaften Images, oder – falls die Materialität eines Buches den erforderlichen Minimalkontakt mit dem Prisma verhindert – es wird das Seitenpaar nicht erfasst und die Automatik setzt aus.

Die beiden zentralen Faktoren für die Robotergängigkeit eines Buches sind die Flexibilität des Papiers und die Struktur des Buchrückens. Aus der generellen Kenntnis der historischen Papier- und Buchherstellung sind nachstehende Parameter festzumachen, die auf der Basis der empirischen Erfahrungen in einen kausalen Zusammenhang mit der Robotergängigkeit von Büchern des 16. Jahrhunderts gebracht werden können.

### **FLEXIBILITÄT DES PAPIERS**

Die im Scanprozess erforderliche Beweglichkeit des Papiers wird in erster Linie durch Verwerfungen beeinträchtigt, die im Zusammenhang mit dem Drucken oder Heften oder beiden Arbeitsschritten gemeinsam entstanden sind. Eine straffe Heftung etwa verursacht Verwerfungen im Falzbereich eines Blattes, während der Druckprozess Verwerfungen im Binnenbereich hervorrufen kann. Beim Drucken des angefeuchteten Papiers kommt es im Satzspiegel zu einer Verdichtung bei gleichzeitiger Ausdehnung an den Rändern des Satzspiegels, während der unbedruckte Randbereich stabil bleibt. Beide Arten von Verwerfungen können das Anlegen von Seitenpaaren an den Scankopf erschweren, verlangsamen den Scanprozess oder machen den Einsatz des ScanRobot ganz unmöglich.

Auch ist die Schöpfrichtung des Papiers beim Drucken zu berücksichtigen, da sie wesentlichen Einfluss auf die Biegsamkeit der Blätter im Scanprozess hat. Wenn das Papier mit seinen Kettlinien parallel zum

**Roboter kann Bücher mit nahezu allen Einbandarten scannen**

**nahezu berührungsfreie Scans**

**buchschonende Blättermechanik**

Buchrücken und damit zum Prisma des Scanners liegt, ist es flexibler als im Fall seiner Querausrichtung.

Die Flexibilität des Papiers ist abhängig von der Papierdicke und Oberflächenleimung. Bei geringerer Papierdicke sind die Blätter flexibler. Je stärker ein Papier geleimt ist, umso besser lässt es sich zwar bedrucken bzw. beschreiben, es wird dadurch jedoch weniger biegsam. Wie stark die kolloidale Lösung aus Gelatine auf die Papierfasern aufzieht, hängt von der Faserbeschaffenheit sowie von der Konzentration und Viskosität der Lösung ab.

Im Zusammenhang mit dem Faktor »Papier« stellen vor allem die im 16. Jahrhundert häufigen Sammelbände (Konvolute) eine besondere Herausforderung für die Robotergängigkeit dar. Da bei Sammelbänden des 16. Jahrhunderts die einzelnen Titel häufig aus verschiedenen Druckwerkstätten stammen, können Papiere mit falscher Schöpfrichtung oder sehr dicke Papiere innerhalb einer Bindeinheit den kontinuierlichen Scanprozess stören.

### STRUKTUR DES BUCHRÜCKENS

Auch der Buchrücken beeinflusst den konservatorischen Öffnungswinkel und das Blätterverhalten im Scanprozess. Er besteht aus mehreren technischen Komponenten: der Heftung, den Bündeln sowie der Rückenableimung und -hinterklebung. Die Robotergängigkeit hängt im Wesentlichen von der Straffheit der Heftung und von Material und Form der Bünde ab. Hinzu kommen die historische Rückenbearbeitung mit der Form der Lagen am Falz, die Stärke der Hinterklebung, die Rückenkonstruktion und die Lederbeschaffenheit. Die im Lauf der Zeit durch häufige Benutzung eingetretenen Verformungen des Rückens können das Öffnungsverhalten ebenfalls beeinträchtigen. Ist der Bundsteg schmal oder mit handschriftlichen Notizen versehen, kann der konservatorisch vertretbare Öffnungswinkel sogar für den ScanRobot zu gering sein.

Während die Erforschung von Wasserzeichen oder Einbandstempeln schon früh in das Blickfeld der buchhistorischen Forschung rückte, sind die übrigen technischen und materiellen Elemente bislang nicht Gegenstand systematischer Untersuchungen im Rahmen einer »Archäologie des Buches« gewesen. Hierzu liegen nur Einzeldarstellungen aus dem Bereich der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Buchherstellung vor. Aus der allgemeinen Kenntnis der historischen Buchherstellung ist zwar abzuleiten, mit welchen Faktoren für die Robotergängigkeit generell zu rechnen ist. Die einzelnen Parameter sind jedoch ein komplexes, interdependentes Gefüge. Zerstörungsfreimessbar sind nur die Papierdicke und Siebstruktur. Für

die Mehrzahl der Parameter von Papier und Einband stehen keine objektiven Untersuchungsmethoden zur Verfügung.

Diese Heterogenität des Materials hat zur Folge, dass keine standardisierbaren Checklisten zur Auswahl verfügbar und keine validen Prognosen auf der Grundlage von Stichproben möglich sind. Die materielle Besonderheit des jeweils vorliegenden Buches kann auch nicht den vorhandenen Metadaten entnommen werden, da sie erst durch die Betrachtung der Materialien als zu digitalisierende Objekte in den Blick kommt. Weder die Katalogisierung noch die Buchwissenschaft haben die Materialien bisher in dieser Perspektive betrachtet.

Um die Bearbeitungsquote des ScanRobots im Hinblick auf Drucke des 16. Jahrhunderts im Vorfeld des VD16-2 Projekts der Bayerischen Staatsbibliothek exakt zu bestimmen, hätten äußerst aufwendige Voruntersuchungen durchgeführt und neue Methoden erarbeitet werden müssen. Inzwischen liegen in der Bayerischen Staatsbibliothek jedoch gute, praxiserprobte Erfahrungen vor, die die Auswahl der Drucke anhand ihrer Materialität für die Bearbeitung durch den ScanRobot steuern können. Auch kann klar beschrieben werden, welche technologischen Optionen im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Scantechnologie und ihren effektiven Einsatz für historische Bestände vorzusehen sind, um den historischen Bestand möglichst umfassend digitalisieren zu können.

### CUSTOMIZING DER SCANROBOTS

In der ersten Phase des VD16-2-Projekts galt es zunächst, den ScanRobot in der Entwicklungspartnerschaft mit der österreichischen Herstellerfirma Treventus an die Anforderungen der Drucke des 16. Jahrhunderts anzugleichen. Mit Auslieferung der beiden im Projekt eingesetzten ScanRobots im Juli und Oktober 2007 (ein dritter wurde Februar 2008 durch die Bayerische Staatsbibliothek aus Eigenmitteln beschafft) war zwar bereits ein Produktivstatus erreicht, doch entsprach dieser noch nicht hinlänglich den materialspezifischen Herausforderungen der Drucke des 16. Jahrhunderts. Erst nach den zwingend erforderlichen Adaptierungen, die gemeinsam mit der Bayerischen Staatsbibliothek von Treventus implementiert wurden, konnte nach etwa sechs Monaten ein wirklicher Routinebetrieb aufgenommen werden. Die Bayerische Staatsbibliothek konnte dann im ersten Projektjahr in nur sechs Monaten mit dem ScanRobot fast genauso viele Titel bearbeiten wie im vorausgehenden VD16-1-Projekt im Zeitraum von zwei Jahren in Handauflage. 5.040 Titel wurden bis zum 30. Juni 2008 digitalisiert, davon 4.036 im Internet bereitgestellt.

In der Optimierung des ScanRobots im Hinblick auf die besonderen Anforderungen der Drucke des 16. Jahrhunderts in der Entwicklungskooperation mit Treventus wurden bedeutsame Fortschritte erzielt, die über das Projekt der Bayerischen Staatsbibliothek hinaus grundsätzlichen Einfluss auf die Verwendbarkeit der ScanRobots für historische Drucke und damit die kostengünstige Bearbeitung relevanter Mengen haben. Dies ist umso bedeutsamer, als die Grobanalyse von Titeln des 17. und 18. Jahrhunderts zeigt, dass auch in diesen Zeitsegmenten ähnliche Probleme mit der Materialität der Bände auftreten wie im 16. Jahrhundert.

Die folgende Tabelle zeigt die im Projekt am ScanRobot vorgenommenen Optimierungsmaßnahmen bis Juni 2008:

Ein Zeitraum von etwa sechs Monaten zum Angleichen der Technik an die material- und projektspezifischen Anforderungen zum Erreichen optimaler Ergebnisse ist bei einem Innovationsprojekt wie dem VD16-2 kaum unterschreitbar. Diese Entwicklungsleistungen werden projektbegleitend kontinuierlich fortgesetzt mit dem Ziel, die Anzahl der durch den ScanRobot digitalisierbaren Titel und den Durchsatz bei hoher Scanqualität weiter zu erhöhen. Die Einsatzmöglichkeiten der ScanRobots für historische Drucke ab dem 16. Jahrhundert werden so in Zusammenarbeit mit Treventus laufend optimiert, so zuletzt im Mai 2009: die Buchwiege wurde durch individuell adjustierbare Seitenteile ergänzt, die zu einer höheren Flexibilisierung in der Anpassung an die Gegebenheiten des Buches füh-

**ähnliche Probleme mit der Materialität bei Drucken des 17. und 18. Jahrhunderts**

Datum	Maßnahme	Optimierung
09/2007	Straffere Buchhalterung, Luftleitbleche am Scankopf	Anhaften
10/2007	Doppelblattsensor	Unterschiedliche Papierdicken
10/2007	Blatthalterung an der Wiege	Umblättereistung
10/2007	Software	Farbmanagement, Bildqualität
11/2007	Modifikation der Luftzirkulation im Scankopf für den Ansaugvorgang	Lösung des Verstaubungsproblems
12/2007	Modifikationen der Scanköpfe	Bildqualität bei welligem Papier
12/2007	Wechsel in Ansaughardware für einen höheren Volumenstrom	Anhaften dickeren Papiers
01/2008	Neue Prismen aus Quarzglas	Kein Verkratzen der Prismen mehr
01/2008	Hard- und Software: Reinigungsmodus für den Scankopf	Staubbeseitigung am Scankopf
04/2008	Verbessertes Interface zur Buchdeckelverknüpfung, inkl. Imagevorschau	Prozessbeschleunigung
06/2008	Neue Scanköpfe mit neuer Blende und Optik	Wellige Seiten leichter scanbar; Verbesserte Ausleuchtung des Buchfalzes und insgesamt höhere Bildqualität
06/2008	Buchwiege: Halterung der Buchdeckel mit Magnetleisten und Distanzplatte	Verarbeitung auch kleinerer Buchformate
06/2008	Neue Lochbleche am Scankopf	Verbesserte Ansaugung heterogener Papierdicken
05/2009	Software	Optimierung der Usability; Seitenzähler im Scanimage, Rahmensetzung etc.
05/2009	Neue Buchwiege SR301: Variabel, einzeln verstellbare Schenkel der Buchwiege und optimierte Buchrücken	Verbesserte Buchlagerung und Blatthalterungen in Verbindung mit den einzeln verstellbaren Schenkeln der Wiege Auch kleine Formate können verarbeitet werden; Erhöhung des Durchsatzes

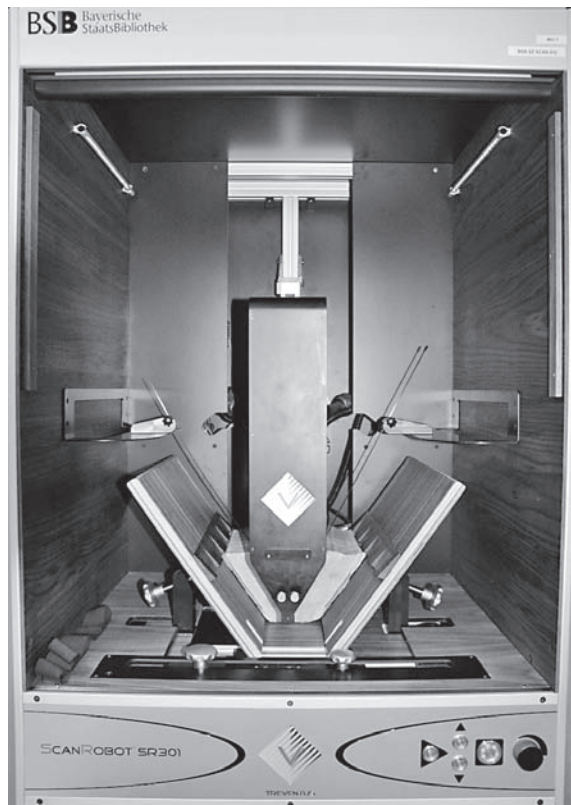


Abbildung 1: Treventus Buchwiege neu  
Foto: Bayerische Staatsbibliothek

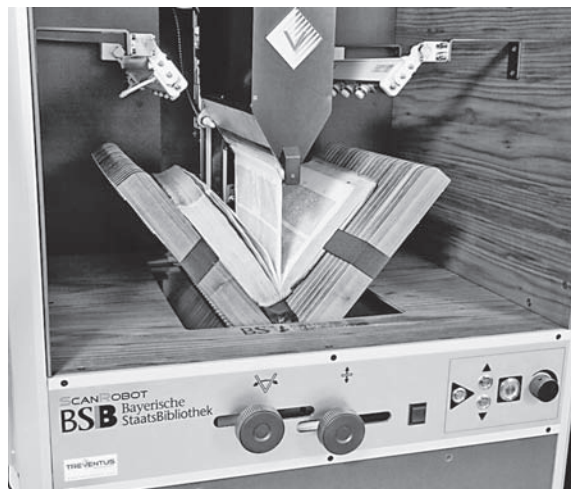


Abbildung 2: Treventus Buchwiege alt  
Foto: Bayerische Staatsbibliothek

ren, sodass das Prinzip »der Scanner passt sich dem Buch an« hier noch deutlicher greift.

Aufgrund der im Projektverlauf gewonnenen Erfahrungen ist jetzt durch Augenschein eines Bandes klar festzustellen, ob dieser mit dem Roboter digitalisiert werden kann. Nach diesem Kriterium werden die Bände aus dem Magazin ausgehoben. Der ScanRo-

bot kommt in der Bayerischen Staatsbibliothek auch für Digitalisierungsprojekte mit Titeln aus dem 19. und 20. Jahrhundert zum Einsatz. In diesem Zeitsegment sind bei gut zu scannenden Büchern (mit noch nicht durch den Säuregehalt stark abgebautem Papier) einzeln gemessene Durchsätze von 4.000 bis 6.000 und mehr Seiten pro Tag und System möglich, was 20 bis 30 Bänden entspricht. Eine grobe Analyse von Titeln des 17. und 18. Jahrhundert hat ergeben, dass in diesem Zeitraum ähnliche Probleme in der Materialität der Bände auftreten wie im 16. Jahrhundert, so dass die Erkenntnisse der Bayerischen Staatsbibliothek sich generell auf historischen Altbestand übertragen lassen.

### WEITERENTWICKLUNGEN IN DER SCANTECHNOLOGIE

Aufgrund der Erfahrungen aus dem VD16-1- und VD16-2-Projekt arbeitet das Münchener Digitalisierungszentrum (MDZ) der Bayerischen Staatsbibliothek mit dem Institut für Buch- und Handschriftenrestaurierung und der Firma Microbox derzeit an einer Neuentwicklung verschiedener Vorlagenhalterungen, darunter einer vielversprechenden rotierenden Buchwippe mit einem Öffnungswinkel von 90°–110°, die ein produktives, sequentielles Scannen der Bücher des Altbestands ermöglicht, die nicht robotergeeignet sind. Der Produktionsprozess zur Digitalisierung von Büchern kann durch diese Neuentwicklung eines Handauflage-Buchscanners deutlich beschleunigt werden. Der »Public«-Buchscanner für Formate bis DIN A2 der Firma Microbox mit hochauflösenden digitalen Flächensensoren (30 und 50 Megapixel-Versionen) zeigt jetzt schon eindrucksvoll den Weg in die Zukunft. Er verfügt über einen Tiefenschärfbereich von bis zu 19 cm, der das beim Scannen in Handauflage notwendige Nachjustieren der Tiefenschärfe obsolet macht. Der Scanprozess selbst wird durch eine neu entwickelte und hinsichtlich der Usability optimierte Software vom Zeitaufwand her nochmals deutlich reduziert.

Prototypen beider Systeme werden für die Altbestandsdigitalisierung getestet. Es besteht die begründete Erwartung, dass damit die bislang zeitaufwendige und kostenintensive Handauflage effizienter und daher kostengünstiger gestaltet werden kann. Alle Erfahrungen der Digitalisierungsprojekte der Bayerischen Staatsbibliothek zeigen aber auch, dass vor Echteinsatz eines produktiven Systems in enger Abstimmung mit den Herstellern eine Test- und Verbesserungsphase von rund einem halben Jahr anzusetzen ist. Zudem ist festzustellen, dass der rasche technologische Fortschritt und die Verbesserung der Geräte ein Hochrechnen von derzeit erreichten Leistungs-

zahlen und eine präzise Prognose der Kosten für ein Gesamtvolumen zu digitalisierender Bücher, etwa aller 100.000 im VD16 nachgewiesenen Ausgaben, nur bedingt erlauben. Grundsätzlich ist jedoch zu erwarten, dass bei verbesserter Technologie und bei gleicher oder sogar höherer Qualität die Kosten sinken und die Durchsatzzahlen steigen werden. Bibliotheken, die Massendigitalisierungsprojekte durchführen, haben sich der Aufgabe der innovationsorientierten Optimierung der jeweils genutzten Technologie kontinuierlich neben der operativen Projektarbeit zu stellen – dies sollte in das Antragsdesign ebenso wie in die Förderpolitik der Drittmittelgeber einfließen.

## DIGITALISIERUNGSWORKFLOWS DER BAYERISCHEN STAATSBIBLIOTHEK

### — VD16-1-Projekt

Die Vorgaben der Bestandserhaltung und des buchschonenden Scannens haben in den VD16-Digitalisierungsprojekten der Bayerischen Staatsbibliothek durchaus gravierende Rückwirkungen auf den Scandurchsatz. So mussten weit mehr Bücher einseitig gescannt werden als ursprünglich vorgesehen. Dennoch konnte das Projekt zeitgerecht innerhalb von zwei Jahren abgewickelt werden, weil die Durchschnittsbildzahl pro Titel bei 137 Images lag, nicht – wie ursprünglich kalkuliert – bei 200 Images. Es wurden im Schnitt 350 Images pro Arbeitstag erstellt. Dabei waren 70 % der Titel einseitig zu scannen, nur 30 % zweiseitig. Setzt man für einseitiges Scannen den doppelten Zeitaufwand an und berücksichtigt, dass zumeist die umfangreicheren Bücher einseitig zu scannen waren, so lässt sich kalkulieren, dass bei durchgängigem zweiseitigen Scannen 650 Images pro Arbeitstag hätten erstellt werden können, was jedoch die meisten Bücher im Altbestand aus konservatorischen Gründen nicht erlauben.

Diese Zahlen sind nach Projektabschluss anhand der real erzielten Ergebnisse berechnet. Sie berücksichtigen also auch Einlernphasen, Personalausfälle durch Urlaub und Krankheit sowie Vorbereitungs- und »Rüstzeiten«. Das ist klar zu unterscheiden von der reinen Scanleistung eines Geräts in einer Stunde oder an einem Tag, die vom Hersteller genannt oder in Stichproben getestet wird. Bei den – maschinell erhobenen – Scanleistungszahlen ist auch zu berücksichtigen, dass sie nur die archivierten Images zählen. Die Zahl der aus verschiedenen Gründen verworfenen Images ist also nicht enthalten.

Zu beachten ist auch, dass anders als das Erstellen einer Fotokopie das Scannen ein Prozess ist, der sich nicht mit dem Kopieren, d. h. dem reinen, sofort

am PC kontrollierten Scanvorgang erschöpft. Vielmehr verlangt er außer der sorgfältigen Prozessabwicklung eine aufwendige Vor- und Nachbereitung. So ist die Scanvorbereitung für das Anlegen eines Digitalisierungsauftrags mit fünf Minuten zu veranschlagen, weitere fünf Minuten werden im Digitalisierungszentrum benötigt für eine kurze Durchsicht des Buchs und Anlegen eines Workflow-Blatts. Bei umfangreichen Büchern – vor allem solchen, die einseitig zu scannen sind – hat sich das Anlegen einer Excel-Liste zur Steuerung der Qualitätskontrolle als günstig herausgestellt. Der zeitliche Aufwand hierfür ist mit 45 Minuten pro Titel zu veranschlagen.

Der eigentliche Scanvorgang kann in Handauflage – beginnend mit Vorderdeckel außen bis zum Rückdeckel außen – in einem Arbeitsvorgang durchgeführt werden. Pro Titel ist ein neuer Scanjob anzulegen. Nach der ersten bedruckten Seite werden eine Farb-/Graustufenchart, später zusätzlich auch ein Tiefenschärfentarget gescannt. Das ist für die Würdigung historischer Drucke und eine dem Original entsprechende Formatwiedergabe wichtig, daher wird jetzt grundsätzlich ein Lineal bei der Präsentation eingeblendet.

Im Scanprozess wird auf eine optimale Wiedergabe des Einzelbilds geachtet, der Rahmen und die Schärfe werden beim Blättern mit der sich daraus ergebenden Verschiebung des Buchkörpers immer wieder neu justiert. Die Seiten werden mit Plexiglasfingern fixiert. Ein möglichst genaues Fotografieren bis in den Falz hinein ist das Ziel, ohne dass die gegenüberliegende Seite sichtbar wird.

In der Scannachbereitung wird bei einseitigem Scannen, das zunächst alle Recto-, dann alle Versoseiten bearbeitet, zunächst die Bucheinheit zusammengesetzt. Gerade hier zeigt sich, wie fehleranfällig und gegebenenfalls korrekturaufwendig einseitiges Scannen ist, so dass sich das Anlegen von Excel-Listen vorab unbedingt empfiehlt, erlaubt es doch dem Scan-Operateur im Scanvorgang besser zu überprüfen, ob er noch an der »richtigen Stelle« arbeitet.

Die fertigen digitalen Objekte werden dann im Sinn einer Qualitätskontrolle anhand der Originale am Bildschirm überprüft. Gleichzeitig werden minimale Strukturdaten, Seitenzahlen, Hinweis auf Einband, Titelseite, etc. vergeben. Der Zeitaufwand pro Titel beträgt dafür 45 Minuten. Nicht eingerechnet sind hierbei iterative Vorgänge, die zum Nachscannen einzelner Seiten, Einfügen in die Imagesequenz etc. führen. Diese Vorgänge sind teilweise so zeitaufwendig, dass ein neuerliches Scannen vorzuziehen ist.

Für die Bereitstellung der Scans zur Internetaufbereitung und zur Langzeitarchivierung sind pro Titel 15 Minuten anzusetzen.

**Excel-Liste zur Steuerung der Qualitätskontrolle**

**einseitiges Scannen, fehleranfällig und korrekturaufwendig**

**Internetaufbereitung und Langzeitarchivierung**

### VD16-2-Projekt

In den ersten Monaten des VD16-2-Projekts wurde zunächst noch davon ausgegangen, dass mit wenigen Ausnahmen der ganz überwiegende Teil aller Drucke mit dem ScanRobot digitalisiert werden kann. Daher wurden anhand der aus dem VD16 erstellten Signaturenlisten fachbezogen zunächst alle nur in einem Exemplar nachgewiesenen Drucke für die Digitalisierung bereitgestellt. Die am ScanRobot bearbeitbaren Drucke wurden digitalisiert, die anderen standen in Warteposition. Mit fortschreitender Optimierung der ScanRobots konnten mehr Drucke diesem Verfahren zugeführt werden, weitere wurden in Handauflage gescannt, andere wurden weiterhin zurückgestellt.

### NEUANSATZ IM VD16-2-PROJEKT: MATERIAL BESTIMMT TECHNIK

In der Weiterführung des VD16-2-Projekts stellt sich die Bayerische Staatsbibliothek auch weiter der Herausforderung, konservatorisch verantwortet möglichst jeden Druck des 16. Jahrhunderts zu digitalisieren mit dem Ziel, eine einwandfrei lesbare digitale Kopie zu erstellen. Die nun praxiserprobte Kombination verschiedener Verfahren kann nur an einem großen, mit breitem Know-how und differenzierter Technik ausgestatteten Digitalisierungszentrum geleistet werden, das die Bayerische Staatsbibliothek mit erheblicher Förderung durch die DFG seit 1997 hat aufbauen können. Die Bayerische Staatsbibliothek investiert auch weiterhin hohe Eigenleistung in ihrem genuinen Eigeninteresse und gemäß ihrem nationalen Auftrag für das VD16. Aufgrund der nunmehr belastbaren Erfahrungen im Einsatz verschiedener Digitalisierungsverfahren wird jetzt ein buchindividuell differenziertes, mithin von der Materialität der Drucke, nicht der Technologie bestimmtes Verfahren unter Nutzung unterschiedlicher Techniken und Workflows angewendet.

Dabei handelt es sich – in absteigender Präferenz – um folgende technische Optionen:

1. Einsatz von ScanRobots bei robotergeeigneten Büchern mit 60°-Öffnungswinkel;
2. Handauflage mit zweiseitigem Scannen bei konservatorisch unbedenklichen, in der Regel relativ dünnen Büchern mit 180°-Öffnungswinkel;
3. Handauflage mit überwiegend einseitigem Scannen unter differenzierter konservatorischer Berücksichtigung der materialspezifischen Bedingungen.

Workflowseitig werden – ebenfalls in absteigender Präferenz – folgende Optionen genutzt:

- a. Bearbeitung mit eigenem Personal im Münchener Digitalisierungszentrum der Bayerischen Staatsbibliothek;

- b. Outsourcing an verlässliche, private Inhouse-Dienstleister mit gegebenenfalls besonderen konservatorischen Auflagen;
- c. Digitalisierung im Rahmen der Private-Public-Partnership mit Google, da die positiven konservatorischen Erfahrungen mit den Scan-Facilities Googles eine selektive Einbeziehung von Drucken auch des 16. Jahrhunderts erlauben.

Das seit 1. August 2008 praktizierte, jetzt primär materialorientierte Verfahren, sieht folgendermaßen aus:

- Die bereits im ersten Projektjahr für die Digitalisierung vorbereiteten, mit dem ScanRobot nicht bearbeitbaren Drucke werden überwiegend in Handauflage gescannt.
- In den bisher noch nicht bearbeiteten Signaturbereichen werden seit April 2008 gezielt ausschließlich robotergeeignete Bücher ausgehoben und für die Digitalisierung vorbereitet.
- Dünne bzw. nur in Kopert gebundene Bände, die sich mit 180°-Öffnung scannen lassen und keine größeren konservatorischen Anforderungen haben, werden am Magazin gezielt ausgehoben und unter Einbeziehung von Dienstleistern gescannt.
- Konservatorisch geeignete VD16-Drucke werden mit rasch steigenden Mengenvolumina in den Geschäftsgang des Google-Projekts der Bayerischen Staatsbibliothek einbezogen.

Die materialorientierte Verfahrensweise bringt es mit sich, dass – in Relation zum ursprünglichen Projektdesign – vom Kapazitätsbedarf her eher zurückhaltend kalkulierten Tätigkeiten nun eine zentrale Funktion für die Prozesssteuerung bei höherem Zeitaufwand zukommt, so beispielsweise der Logistik der Materialauswahl am Fach sowie den vorbereitenden Prozessen durch das Institut für Buch- und Handschriftenrestaurierung (kontinuierliche Bearbeitung und Kontrolle eines Kriterienkatalogs zur Bestimmung der jeweils zu wählenden Digitalisierungstechnik, Beratung in der materialadäquaten Weiterentwicklung der Scantechnologie etc.).

Trotz des materialspezifisch differenzierten Technologieeinsatzes kann zum Ende der zweijährigen, DFG-finanzierten Projektlaufzeit nur knapp die Hälfte des zur Digitalisierung vorgesehenen Materials bereitgestellt werden. 36.150 historische Drucke in – wie ursprünglich geplant – nur zwei Jahren zu digitalisieren, ist angesichts der gewonnenen praktischen Projekterfahrung trotz signifikanter Eigenleistung und unter Einsatz differenzierter Workflows nicht zu bewältigen. Zum Vergleich: Die Gesamtzahl der insgesamt (!) von der Bayerischen Staatsbibliothek seit Beginn der Digitalisierung (1998) bereitgestellten digitalen Werke belief sich mit Stand 30. Juni 2009 »nur« auf 46.064

praxiserprobte  
Kombination verschie-  
dener Verfahren

technische Optimierung

Titel, von denen 16.166 den beiden VD16-Projekten zugehörig sind.

Für das gesamte VD16 (VD16-1 und VD16-2) waren mit Stand Ende 2008 17.985 von insgesamt 39.757 Titeln im Digitalisierungsprozess, davon 10.975 bereits im Internet bereitgestellt, weitere 650 fertig digitalisiert, aber noch nicht bereitgestellt und 6.983 vorbereitet, aber noch nicht gescannt. Ende Juni 2009 hat sich die Zahl der fertig digitalisierten und im Internet bereitgestellten VD16-Titel auf 16.166 erhöht mit über 2,27 Millionen Images.

Von den 11.932 im VD16-2-Projekt bis Ende Juni 2009 bearbeiteten Titeln mit über 1,71 Millionen Images wurden 8.875 am ScanRobot digitalisiert und 3.057 in aufwendiger Handauflage.

Die erreichte Scanleistung ist im Vergleich mit anderen DFG-geförderten Digitalisierungsprojekten dennoch singulär: Im Rahmen des Projekts »Digitalisierung der Drucke des 17. Jahrhunderts aus der Sammlung Ponickau« der Universitäts- und Landesbibliothek Halle standen in zwei Jahren 6.025 Titel mit insgesamt 401.412 Images zur Digitalisierung an. Für das derzeit vorbereitete verteilte VD18-Digitalisierungsprojekt gehen die Anträge von einer maximalen Digitalisierungsleistung von 10.000 Titeln pro Jahr aus.

#### **INTEGRATION VON VD16-DRUCKEN IN DEN GOOGLE-GESCHÄFTSGANG**

Seit Herbst 2008 wurde der selektive Einbezug des Google-Buchprojekts der Bayerischen Staatsbibliothek in die Digitalisierung der Drucke des 16. Jahrhunderts in die Wege geleitet. Google digitalisiert im Rahmen einer Public-Private-Partnership, die 2007 vertraglich vereinbart wurde, den urheberrechtsfreien Gesamtbestand der Bayerischen Staatsbibliothek, sofern es sich nicht um Sonderbestände der Abteilung Handschriften und Alte Drucke handelt. Die Drucke des 16. Jahrhunderts waren zunächst nicht für die Google-Digitalisierung vorgesehen, doch gibt es aufgrund der positiven Erfahrungen im Google-Projekt keine prinzipiellen konservatorischen Vorbehalte mehr, sie aus diesem Verfahren auszuklammern. Der Einbezug von Google erlaubt vielmehr auch, die reichen und zum Teil sehr bedeutenden, unikalen Bestände der Bayerischen Staatsbibliothek im Bereich ausländischer, d. h. nicht VD16-relevanter Drucke zu digitalisieren.

Für die speziell zur Detailprozesssteuerung im Google-Projekt entwickelte »Workflowdatenbank« wurden anhand des lokalen Katalogs der Bayerischen Staatsbibliothek (also anders als im VD16-2-Projekt nicht anhand des VD16) insgesamt 70.334 Auftragsätze für die Digitalisierung von Drucken des 16. Jahrhunderts generiert. Dabei handelt es sich ausschließlich

um Titel, die noch nicht im Rahmen des VD16-2-Projekts digitalisiert oder zumindest für die Digitalisierung vorbereitet sind. Darunter sind auch Mehrfachexemplare und aus späteren Jahren stammende beigebundene Schriften. Ausgenommen sind Bestände, die in der Abteilung Handschriften und Alte Drucke verwaltet werden, also Rara, Einbandsammlung etc. Anhand dieser Workflowdatenbank werden seit Frühjahr 2009 gezielt solche konservatorisch unbedenklichen Bände in den Google-Geschäftsgang gegeben, die aufgrund der erarbeiteten Selektionskriterien im VD16-relevanten Bestand nicht für den ScanRobot oder für Inhouse-Dienstleister tauglich sind. Bis Ende Juni 2009 wurden 14.000 Titel des 16. Jahrhunderts von Google digitalisiert, davon ca. 5.600 VD16-relevante Titel.

Es wird also notwendig sein, für die nicht von Google und nicht vom ScanRobot scanbaren VD16-2-Titel, d. h. für die konservatorisch anspruchsvolle Handauflage, die Fortsetzung der Digitalisierungsaktivitäten im Rahmen eines neuen DFG-Projekts zu beantragen, um – wie intendiert und machbar – sämtliche in der Bayerischen Staatsbibliothek vorhandenen Ausgaben des VD16 digital bereitstellen zu können. Gerade dies ist auch ein wichtiges Ergebnis des gesamten Projektes: Die »Restmenge« des VD16-Bestandes der Bayerischen Staatsbibliothek, die sich aufgrund ihrer Materialität einer externen Digitalisierung ebenso wie der Bearbeitung mittels Scanrobotik verschließt, ist nun hinsichtlich ihres Umfangs wie des Kapazitätsbedarf ihrer Bearbeitung klar beschreibbar. Und das heißt dann auch: Wenn (!) man die digitale und damit weltweite Bereitstellung dieses einzigartigen Textcorpus für Wissenschaft und Forschung will, wird man die erforderlichen Mittel mittel- bis langfristig bereitstellen müssen – alle »technisch rationelleren und kostenseitig effizienteren Verfahren« sind bereits bis an die Grenze des konservatorisch Verantwortbaren ausgereizt.

#### **SCANPROZESSE UND DURCHSCHNITTS- PREISE PRO DIGITALISierter SEITE**

In drittmittelgeförderten wie eigenfinanzierten Digitalisierungsvorhaben steht die Kalkulation vor allem der Personalkosten für das Scannen im Vordergrund. Aufgrund der Erfahrungen der beschriebenen Projekte der Bayerischen Staatsbibliothek können hier einige, gegebenenfalls nachnutzbare Orientierungswerte genannt werden. Die im Folgenden aufgrund des Echtbetriebs über mehrere Monate kalkulierten Kosten nennen den reinen Scanpreis pro Seite bzw. Image. In dieser Kalkulation sind weder die Kosten für den gesamten Prozesszyklus (Vorbereitung, Ausheben, Verbu-

**erreichte Scanleistung im Vergleich mit anderen DFG-geförderten Digitalisierungsprojekten singulär**

**Drucke des 16. Jahrhunderts zunächst nicht für die Google-Digitalisierung vorgesehen**

chung, ggf. Reinigung der Originale sowie Storage und Langzeitarchivierung der Digitalisate) noch für die Katalog- und Bereitstellungsarbeiten enthalten, die für die nachhaltige Nutzung der Digitalisate und ihre Anbindung an die Nachweisinstrumente unverzichtbar sind. Auch sind weder Qualitätskontrollen noch das Erfassen von Strukturdaten einberechnet, ebenfalls keine Infrastrukturkosten für Arbeitsplatzausstattung, Bewirtschaftung etc. Auch die Investitionskosten für die Scantechnologie selbst werden nicht einbezogen.

Die Kosten für ein Image beruhen auf den material-spezifischen Besonderheiten und dem daraus resultierenden Einsatz der Scantechnologie (Handauflage an handelsüblichen Buchscannern, Scanrobotik etc.).

Je nach eingesetzter Technologie bestimmen folgende Parameter die Kosten pro Image:

Rüstzeit	Handauflage	ScanRobot
Einrichten des Buchs vor dem ersten Scan	X	X
Scannen der Farb-/Schärfetargets	X	Entfällt
Nachjustieren der Tiefenschärfe im laufenden Scanprozess (beim Scannen ohne Glasplatte), bedingt durch das Umblättern und die Varianz der Buchdicke, die durch Nachjustage der Buchwippe auszugleichen ist	X	Entfällt durch die besondere Aufnahmetechnik
Getrennte Produktion von Recto- und Versoseiten mit anschließender »Verzahnung«	X	Entfällt
Scannen der Buchdeckel im laufenden Scan-Prozess	X	Nicht möglich, zusätzlicher Prozessschritt in Handauflage notwendig
Abschließen der Scanjobs	X	X

Hierbei gilt für alle Produktionstypen: Die Rüstzeit variiert von Objekt zu Objekt in Abhängigkeit von den materialspezifischen Besonderheiten.

Aufgrund der Einsicht, dass die Materialspezifika der Drucke zwischen 1518 und 1600 stark variieren, sind nach Wahl der besten, d. h. durchsatzstärksten Scantechnologie, mehrere Durchschnittspreise zu ermitteln.

Zu unterscheiden sind:

**(a) Handauflage an handelsüblichen Buchscannern mit Buchwippe: ein- bzw. zweiseitiges Scannen im gemischten historischen Altbestand**

Die Zahlen wurden im VD16-1-Projekt ermittelt. Hier waren – wie oben detailliert beschrieben – rund 70 % der Werke aufgrund der konservatorischen Anforderungen nur einseitig scanbar. Die maßgeblichen Parameter sind:

- häufig keine 180°-Öffnung des Werkes möglich; Mindestöffnungswinkel 90°
- bei einseitigem Scannen: 1 Klick = 1 Buchseite als Grafikdatei (Image)
  1. Arbeitsschritt: Scannen der linken Seiten
  2. Arbeitsschritt: Scannen der rechten Seiten
  3. Arbeitsschritt: Zusammenziehen der Seiten via Scan-Software
- Anwendung einer speziellen Vorlagenhalterung (z. B. Winkelstütze)

Preis pro Image (Mischkalkulation aus ein- und zweiseitigem Scannen): 0,46 Euro (Scanpersonal, TV-L E5)

Die fehlende Paginierung führt zu einer höheren Fehlerquote und erfordert zusätzlichen Aufwand bei der Qualitätssicherung. So wird in der Regel zusätzlich eine Konkordanz zwischen logischer und physikalischer Lage bzw. Seitenzählung angelegt, die hier nicht einberechnet ist.

**(b) Handauflage: zweiseitiges Scannen**

Dieses Verfahren, das keine besonderen konservatorischen Rücksichten verlangt, jedoch auch auf den Einsatz der Glasplatte verzichtet, ist nur bei dünnen Hefen anwendbar:

- 180°-Öffnung des Werkes ist möglich
- 1 Klick = 2 Buchseiten in 2 Grafikdateien (Images)

Preis pro Image: 0,20 Euro (Angebot eines Dienstleisters)

Dienstleister verlangen mitunter nach Stunden berechnete Aufpreise für die Scanvorbereitung und -nachbereitung, Rüstzeiten, eine kurze Qualitätskontrolle allein der Scans ohne Vergleich mit dem Original sowie für die Bereitstellung der Digitalisate für die Abholung durch die Bibliothek. Mit den 0,20 Euro ist der reine Klickpreis gemeint.

**(c) ScanRobot: Zweiseitiges Scannen (nur 60°-Öffnung des Werkes erforderlich)**

Die Leistungen des ScanRobots für den Bestand des VD16 konnten – wie beschrieben – durch fortlaufende Optimierung der Technik in Entwicklungskooperation mit dem Hersteller Treventus deutlich gesteigert werden; sie liegen derzeit bei circa 1.250 Images pro Tag. Preis pro Image: 0,16 Euro (bei einem Durchsatz von 1.000 Images pro Tag)

Titel	(a) Handauflage mit 90° Öffnungswinkel	(b) Dienstleister mit 180° Öffnungswinkel	(c) Scanrobotik mit 60° Öffnungswinkel
mit 150 Seiten:	69.– Euro	30.– Euro	33.– Euro
mit 200 Seiten:	92.– Euro	–.–	41.– Euro

Das derzeitige Verfahren verlangt aber noch das getrennte Scannen von Einband und Spiegel und das nachträgliche Zusammensetzen der digitalisierten buchbinderischen Einheit. Eine technische Lösung für das Scannen der Buchdeckel am Roboter wird durch die Firma Treventus entwickelt.

Für den reinen Scanvorgang der Buchdeckel (ggf. mit Vorsatzblättern) ist derzeit noch der oben genannte Handauflagepreis von 0,46 Euro für durchschnittlich sechs Images pro Titel anzusetzen (= 2,76 Euro). Für das nachträgliche Zusammensetzen der digitalisierten Einheit ist derzeit pro Titel ein zusätzlicher Zeitaufwand von ca. 15 Minuten anzusetzen, das heißt bei einem Stundensatz von 24 Euro (TV-L E5) ein Einzelpreis von sechs Euro.

### ÜBERBLICK ÜBER DIE SCANKOSTEN NACH REPRODUKTIONSTYP

Vgl. obenstehende Tabelle

Die durchschnittliche Seitenzahl eines Drucks lag beim VD16-1-Projekt bei 137 Seiten, beim VD16-2-Projekt bei 170 Seiten.

Es ist eindeutig, dass mit dem ScanRobot die günstigsten Durchschnittspreise unter Berücksichtigung der konservatorischen Belange historischer Drucke erreicht werden können.

Die technologische Entwicklung in diesem Bereich macht derzeit – gerade aufgrund der gestiegenen Nachfrage durch die Massendigitalisierungsprojekte im historischen Altbestand und durch erfolgreiche Entwicklungspartnerschaften – bedeutende Fortschritte. Es ist also nur möglich, die Preise angesichts der bislang zur Verfügung stehenden und verwendeten Geräte und deren Möglichkeiten zu berechnen. Die Optimierung der Geräte wird voraussichtlich zu einem weiteren Sinken der Kosten führen.

Hervorzuheben ist, dass Preisvergleiche in diesem Bereich mit äußerster Vorsicht vorzunehmen sind. Es ist genau zu prüfen, welche Prozesse in einem Preis inbegriffen sind (und welche nicht), welche Bezugsgröße gewählt wird (Klicks, erstellte oder dauerhaft behaltene Images), vor allem aber, inwieweit die Durchschnittszahlen anhand punktueller Beobachtungen und Leistungsmessungen einer Maschine oder über

einen längeren Zeitraum anhand konkreter Arbeitsergebnisse ermittelt wurden.

### NACHWEIS DER DIGITALISATE AUS DEN VD16-PROJEKTEN

Der Nachweis der Digitalisate ist so gestaltet, dass auf sie von allen einschlägigen, der wissenschaftlichen Community bekannten Einstiegspunkten aus unmittelbar adressiert werden kann.

Die Digitalisate sind zunächst natürlich im VD16 nachgewiesen und gelangen damit automatisch in die Heritage of the Printed Book Database (HPB) des Consortium of European Research Libraries (CERL). Sie sind weiterhin im Verbundkatalog des Bibliotheksverbunds Bayern (BVB) und damit im KVK und im WorldCat von OCLC nachgewiesen sowie im lokalen OPAC der Bayerischen Staatsbibliothek. Auf der Website des Münchener Digitalisierungszentrums der Bayerischen Staatsbibliothek sind sie als Projekt abrufbar und auch mit einer groben sachlichen Suche erschlossen.

Der von der Bayerischen Staatsbibliothek eingesetzte Viewer erlaubt den Aufruf der Titelaufnahme im OPAC und im VD16, einen PDF-Download und die Präsentation der Digitalisate über den DFG-Viewer. Die Digitalisate werden laufend über OAIster geharvestet. Die regelmäßige Meldung an ZVDD und Europeana ist möglich. Die entsprechende OAI-Schnittstelle steht in der Zentralen Erfassungs- und Nachweisdatenbank für Digitalisate ZEND bereit, wird aber auch über den Verbundkatalog angeboten werden. Die URN/URL können – qua VD16-Nummer – in jeden Verbund bzw. jeden OPAC übernommen werden, der bei den entsprechenden Titelaufnahmen die VD16-Nummer verzeichnet. Verbundkatalog und VD16 werden monatlich um URN/URL der neudigitalisierten Drucke ergänzt, die Präsentation der Bayerischen Staatsbibliothek auf den Webseiten des Münchener Digitalisierungszentrums ist tagesaktuell. Ein RSS-Feed erlaubt die regelmäßige Information über neu digitalisierte Drucke. Über sämtliche Nachweisinstrumente erhält der Benutzer sofortigen Zugriff auf das Volldigitalisat.

In der derzeitigen Präsentation und Erschließungstiefe werden die Digitalisate der Bayerischen Staatsbibliothek rundum positiv aufgenommen. Nicht eine

Digitalisate werden laufend über OAIster geharvestet

sofortiger Zugriff auf das Volldigitalisat

Benutzernachfrage hat bislang auf weitere Strukturdaten gezielt, viele jedoch auf die nachfrageorientierte und zeitnahe Digitalisierung weiterer Drucke. Das bestätigt die Bayerische Staatsbibliothek auf ihrem Weg, möglichst rasch ein möglichst umfassendes digitales Angebot zur Verfügung zu stellen, das über möglichst viele einschlägige Informationskanäle und Einstiegspunkte im Web zeitnah nachgewiesen und abgefragt werden kann.

#### FAZIT

Die Digitalisierungsprojekte der Bayerischen Staatsbibliothek zum VD 16 zeigen, dass die heterogene und individuelle Materialität der historischen Drucke das maßgebliche Kriterium zur Gestaltung der Scan-Workflows und der jeweils einzusetzenden Scan-Technologie darstellt. Das Ziel einer nahezu vollständigen Digitalisierung der an der Bayerischen Staatsbibliothek vorhandenen im deutschen Sprachbereich des 16. Jahrhunderts entstandenen Drucke kann daher nur durch den Einsatz differenzierter Technologien und entsprechend strukturierter Prozessschritte erreicht werden. Gleichzeitig ist zu konstatieren, dass der gegenwärtige Stand der Technik genügend Optionen – vom Grazer Kameratisch bis zum ScanRobot – zur Verfügung stellt, um derartige historische Bestände trotz ihrer spezifischen heterogenen Materialität umfassend zu digitalisieren. Die integrale und kontinuierliche Einbeziehung konservatorischer Prüfroutinen in den Digitalisierungs-Workflow ist hierbei unabdingbar.

Die Projekterfahrungen zeigen, dass Prognosen zu Kosten und Quantitäten der Digitalisierung nur diffe-

renziert entsprechend der Materialität der zu digitalisierenden Objekte und der spezifischen Workflows abgegeben werden können. Da diese Materialität aber bisher noch kaum zum Gegenstand buchgeschichtlicher und restauratorischer Forschung gemacht wurde, können allenfalls Anhaltswerte geboten werden, die immer nur begrenzt belastbar sind. Die gerade in drittmittelgeförderten Projekten oft im Zentrum stehende Frage nach dem leistbaren »Durchsatz« bestimmt sich immer nach der differenzierten Formel: Scandurchsatz = Konservatorische Vorgaben + Materialität der Objekte + Scantechnologie + Workflow + Personal.

#### DIE VERFASSER

**Dr. Markus Brantl** ist Leiter des Referats Digitale Bibliothek/Münchener Digitalisierungszentrum an der Bayerischen Staatsbibliothek

**Dr. Klaus Ceynowa** ist Stellvertreter des Generaldirektors der Bayerischen Staatsbibliothek

**Dr. Claudia Fabian** ist Leiterin der Abteilung Handschriften und Alte Drucke an der Bayerischen Staatsbibliothek

**Gabriele Meßmer** ist Leiterin des Sachbereichs Koordination ZEM/Digitale Bibliothek an der Bayerischen Staatsbibliothek

**Dr. Irmhild Schäfer** ist Leiterin des Instituts für Buch- und Handschriftenrestaurierung an der Bayerischen Staatsbibliothek  
Bayerische Staatsbibliothek, Ludwigstr. 16, 80539 München, Tel.: +49-8928638-0

Einbeziehung konservatorischer Prüfroutinen in den Digitalisierungs-Workflow unabdingbar