

RE 3245a

Nuklearphysikalische-Verfahren zur Untersuchung von Inkunabeln – eine Erinnerung

Besprochen von **Prof. Dr. Peter Zahn**, Brentanostr. 17-19, D-80807 München, E-Mail:

Peter.zahn@odontus.de

Im neuen *Grundriß der Inkunabelkunde* von *Wolfgang Schmitz* (Rezension des Verfassers in BFP Heft 1 2019) mußte aus Platzgründen leider ein Abschnitt zu einem für die Geschichte der Inkunabelkunde wichtigen Thema aus dem Manuskript herausgenommen werden ¹. Schmitz verweist für dieses komplexe Gebiet auf ein im Erscheinen befindliches Werk von Christoph Reske. ² Der Einblick in eine spezielle naturwissenschaftliche Inkunabelforschung der letzten Jahrzehnte wäre willkommen gewesen. Gemeint sind die Verfahren *Particle Induced X-Ray Emission - PIXE* (Teilcheninduzierte Röntgenspektroskopie) und *Synchrotron X-Ray Fluorescence Analysis - SYXFA/SYRFA* (Synchrotron-Röntgenfluoreszenz-Analyse). Diese Untersuchungen haben am Crocker Nuclear Laboratory in Davis / Kalifornien mit *PIXE* zwischen 1980 und 1987 stattgefunden und wurden in Deutschland mit *SYRFA* in Hamburg und Bonn fortgesetzt.

Die Beschreibung der Verfahren, Vorschläge für zukünftige Untersuchungsobjekte und die Diskussion weiterer Analysemethoden und ihrer Förderung finden sich vor 30 Jahren in dieser Zeitschrift, in einem Bericht von 1988, der auch von Schmitz genannt wird. ³ Damals waren die am "Crocker Historical and Archaeological Project" (CHAP) der University of California / Davis angestellten Untersuchungen bekannt geworden. Sie fanden an einem kreisförmig angelegten Teilchenbeschleuniger (Zyklotron) statt, der von dem amerikanischen Physiker Ernest Orlando Lawrence zur Vielfachbeschleunigung von Ionen im Jahre 1932 in Berkeley entwickelt worden war. ⁴ Nach einer Erneuerung der Anlage in Berkeley war das Zyklotron in der landwirtschaftlich ausgerichteten Universität Davis eingerichtet worden wo ihm eine produktive zweite Karriere zuteil wurde. Hauptakteure der dort seit den siebziger Jahren stattfindenden Untersuchungen waren einmal der Nuklearphysiker Thomas A. Cahill, seit 1972 Direktor des Crocker Nuclear Laboratory der Universität Davis. Er arbeitete mit *PIXE*-Analysen auf dem Gebiet der Aerosole und der verkehrsbedingten Luftverschmutzung an den Überlandstraßen ⁵ und in den Großstädten

¹ Wolfgang Schmitz in einer e-Post vom 19. März 2018 an den Autor.

² Christoph Reske: Naturwissenschaftliche Methoden in der Inkunabel- und Druckforschung.- In: Wolfenbütteler Notizen zur Geschichte des Buchwesens 2017 (bei der Niederschrift dieses Artikels noch nicht erschienen).

³ Peter Zahn: Gutenbergdrucke im Teilchenbeschleuniger. In: *BIBLIOTHEK – Forschung und Praxis* 12 (1988) 85f.

⁴ Childs, Herbert: *An American Genius. The Life of Ernest Orlando Lawrence*. New York 1968.- Davis, N. P.: *Lawrence and Oppenheimer*. New York 1968.- Jungermann, John: *A Short History of Crocker Nuclear Laboratory. Including a Conversation with Chancellor Emeritus Emil Mrak*. Davis 1980. 23 S., Ill.

⁵ Flocchini, R. G.; Feeney, P. J.; Sommerville, Robert. J.; Cahill, Thomas A.: *Sensitivity Versus Target Backings for Elemental Analysis by Alpha Excited X-Ray Emission*. In: *NIMPR* 100 (1972) 307–02.- Feeney, P. J.; Cahill, Thomas A.; Flocchini, R. G.;

Kaliforniens⁶. Die Proben aus den Schwebstoffen der Luft und aus dem Straßenstaub der Autobahnen wurden in Papierfilter gesaugt und diese als Träger am Zyklotron untersucht: zuerst im Vakuum, dann in Helium-Atmosphäre. (Die späteren Untersuchungen an den Inkunabeln fanden in normaler Luft statt). Die University of California, Davis hat auch eine historische Fakultät. Dort schrieb zur selben Zeit der Historiker Richard N. Schwab an einem sechsbändigen Verzeichnis der "Encyclopédie ou Dictionnaire Raisoné des Sciences, des Arts et des Métiers..." (Paris 1751-1780, mit Nachdrucken in der Schweiz und Italien) von Diderot und d'Alembert, das die Druckgeschichte dieses Hauptwerkes der Aufklärung, seine verschiedenen Ausgaben, Varianten, Fälschungen und Nachdrucke behandelt⁷. Von den Papierfiltern der Schwermetallproben war es nur ein kurzer Schritt zur Elementen-Untersuchung in den bedruckten Papieren des 18. Jahrhunderts. Konsequenterweise wurden dann die Experimente auch auf die älteren Drucke der Inkunabelzeit ausgedehnt.⁸ Die Zusammenarbeit der beiden, in unterschiedlichen Disziplinen tätigen Forscher, führte ab 1980 zu einer Arbeitsgruppe unter dem Namen "Crocker Historical and Archaeological Project" (CHAP). Darin wirkten zwei Nuklearphysiker, ein Chemiker, zwei Historiker, ein Kunstgeschichtler, ein klassischer Philologe, ein Informatiker, die "Rare Book Librarians" aus Davis und Berkeley, der Buchrestaurierungsfachmann aus Berkeley und zwei Typographen aus der "Bay Area" zusammen.⁹ Für die Planung der Untersuchung der 42-zeiligen Bibel Gutenbergs (B 42), die nun im großen Stil begann, war die Mitwirkung des Buchhistorikers und Typographen Adrian Wilson (1923-1988, Tuscany Alley Press, San Francisco) von Bedeutung. Ab 1983 konnte das Vorhaben durch die Verleihung des hochdotierten McArthur-Preises an Adrian Wilson noch zusätzliche finanzielle Absicherung erfahren¹⁰. Auch die Forschungen Paul Needhams spielten für das

Eldred, Robert A.; Shadoan, Dan J.; Dunn, T.: Effect of Roadbed Configuration on Traffic-Derived Aerosols. In: *Journal of the Air Pollution Control Association* 25 (1975) 1145–47.

⁶ Cahill, Thomas A.; Eldred, Robert A.; Flocchini, R. G.; Shadoan, Dan J.; Dietz, T. M.: A Multivariate Statistical Analysis of Visibility Degradation at Four California Cities. In: *Atmospheric Environment* 12 (1978) 2213–21.

⁷ Inventory of Diderot's *Encyclopédie*. 6 Vols. In: *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*. Gen. Ed. H. T. Haydn. Oxford: The Voltaire Foundation at the Taylor Institution. 80 (1971), 83 (1971), 91-93 (1973) (Das Werk ist inzwischen abgeschlossen).

⁸ Schwab, Richard N.: The Cyclotron and Descriptive Bibliography. A Progress Report on the Crocker Historical and Archaeological Project at U.C. Davis. In: *The Book Club of California, Quarterly Newsletter* (1981) 3–12 und mündliche und schriftliche Mitteilungen der Professoren Richard N. Schwab und Thomas A. Cahill (mit dem der Autor bis heute in freundschaftlicher Verbindung steht).

⁹ Die Mitglieder in Davis waren: die Physiker Prof. Thomas A. Cahill, Director, Crocker Nuclear Laboratory und Bruce H. Kusko (Associate in Physics); Gregory Moeller (Associate in Chemistry); die Historiker Prof. Dr. Richard N. Schwab und Daniel L. Wick (Faculty of History); der Kunsthistoriker Prof. Robert Grigg; die Bibliothekare Donald Kunitz (Special Collections Librarian, Shields Library Davis), C. Daniel Elliot (Assistant to the University Librarian, Davis) und Anthony Bliss (Rare Book Librarian, Bancroft Library, Berkeley); Barclay Ogden (Head, Conservation Department, Bancroft Library, Berkeley); die Drucker Roger Levenson (Berkeley) und Adrian und Joyce Wilson (San Francisco); der Computerfachmann Dan J. Shadoan (Davis).

¹⁰ Zu Adrian Wilson: Zahn (Anm. 3) B30.- Auf die Mitwirkung Adrian und Joyce Wilsons wird an mehreren Stellen der CHAP-Veröffentlichungen hingewiesen.

Untersuchungsprogramm eine wichtige Rolle.¹¹ Etwa seine Entdeckung, daß der Catholicon-Drucker zwei weitere Traktate mit zweizeiligen Klischees oder Matrizen (*two line slugs*) gedruckt habe, und daß es sich bei diesem Drucker um Gutenberg selber gehandelt haben müsse. Nach Gutenbergs Tod 1468 seien diese Matrizen mit dem Erbe von Gutenbergs Druckmaterial an Dr. Konrad Humery gelangt, der daraus die Nachdrucke von 1469 und 1472 veranstaltet habe.¹² Needham stützte seine Argumentation noch durch den Befund der drei Catholicon-Ausgaben des Britischen Museums.¹³ Vorgeschlagen für zukünftige Analysen wurden auch die kleineren Drucke und die Unikate der Gutenberg-Zeit.¹⁴ Bemerkenswert ist auch, daß die in Davis neben anderen Objekten untersuchte sog. Vinland-Karte, als Fälschung betrachtet wurde, wegen eines speziellen Titan-Gehalts in der Tinte.¹⁵

Der Nestor der deutschen Inkunabelforschung, Ferdinand Geldner, hat sich im letzten Lebensjahr noch für die Forschungen in Kalifornien interessiert.¹⁶ Ansätze zu einer interdisziplinären Arbeitsgruppe gab es in Wolfenbüttel, nach dem Besuch von Richard Schwab im Oktober 1990 in Berlin beim Autor und bei Leonhard Hoffmann¹⁷. Auch Bruce Kusko folgte einer Einladung nach Wolfenbüttel. Adrian Wilson, dessen hochdotierter Preis der McArthur-Foundation die Rechenzeiten am Zyklotron von Davis zum großen Teil finanzieren half, fand in München kein Interesse an einer Beteiligung der Bayerischen Staatsbibliothek. Die damals geäußerten Bedenken, das Verfahren könne den Objekten schaden, verhinderte die Mitwirkung der Bibliothek mit der reichsten Inkunabelsammlung und damit bis heute die Bildung einer übergeordneten Arbeitsgruppe, welche die frühesten Gutenberg-Drucke systematisch untersucht hätte. Die Wiedervereinigung brachte dann im Bibliothekswesen neue und andere Probleme, das Geld floß nun erst einmal in den Osten.

¹¹ Paul Needham: Johann Gutenberg and The Catholicon Press. In: Papers of the Bibliographical Society of America (PBSA) 76 (1982) 395–456, hier 399ff.

¹² Ders. 432ff.

¹³ Paul Needham: The Type-Setting of the Mainz Catholicon. A Reply to W. J. Partridge. In: The Book Collector 35 (1986) 293–304.

¹⁴ Die Liste orientierte sich an Ferdinand Geldner: Die ersten typographischen Drucke. In: Der gegenwärtige Stand der Gutenberg-Forschung. Stuttgart 1972. 149–84, hier besonders 156 ff.

¹⁵ Schwab, Richard N.: Further Elemental Analyses of the Vinland Map, the Tartar Relation, and the Speculum Historiale. In: Yale University <New Haven, Conn.> Library. Report of the University Librarian. Beinecke Rare Book and Manuscript Library (1985). T. A. Cahill; R. N. Schwab; B. H. Kusko; R. A. Eldred; G. Moller; D. Dutschke; D. L. Wick & A.S. Pooley: The Vinland Map, Revisited: New Compositional Evidence on Its Inks and Parchment. In: Analytical Chemistry. 59 (1987), 6 829–33).

¹⁶ Ferdinand Geldner: Alte und neue Wege der Gutenberg-Forschung. In: Gutenberg Jahrbuch (GJ) (1988) hier 15 u. 21 Anm. 44.

¹⁷ Hoffmann, Leonhard: Gutenberg, Fust und der erste Bibeldruck. Eine Untersuchung auf der Grundlage neuer Quellen. In: Zentralblatt für Bibliothekswesen (ZfB) 97 (1983) 473–83, ZfB 98 (1984) 529–47, ZfB 100 (1986) 535–47, ZfB 101 (1987) 53–63. In: Davis / Kalifornien genoß er auf Grund seiner Veröffentlichungen im Zentralblatt großes Ansehen. Professor Richard („Dick“) Schwab wollte ihn unbedingt kennenlernen, und besuchte ihn zusammen mit dem Autor am 28.10.1990 in Berlin an seinem Arbeitsplatz im Gesamtkatalog der Wiegendrucke, im Haus Unter den Linden. Leonhard Hoffmann zog es damals allerdings noch vor, im Freien weiterzureden: man saß dabei auf den alten Bronze-Kanonen vor dem Zeughaus. – Dr. Leonhard Hoffmann ist am 1. Januar 2018 in Falkensee verstorben.

Dennoch fand sich zwischen April 1994 und März 1996 ein fachübergreifend-deutsches Team am Bonner Synchrotron-Beschleuniger ELSA zusammen.¹⁸ Untersucht wurden die recto- und verso-Seite aus einer B42 und 21 weitere Einzelseiten aus den Jahren 1470-1500 aus dem Besitz von Prof. Wilfried Elfers in Mainz. Ziel war, die Messungen in Davis auszuweiten (*to extend the former measurements of the Davis Group*).¹⁹ Diese wurden bestätigt, was die B42 betraf. Bei den weiteren 21 Beispielen waren die Metall-Anteile in den Druckfarben zum Teil so niedrig, daß Farbmischungen aus kohlenstoffhaltigen Materialien vermutet wurden, wie Ofen- oder Lampenruß (S. 353). Für die Unterscheidung von Offizinen der Jahre nach 1470 waren diese Ergebnisse nicht geeignet, für die Zeit Gutenbergs bestätigten sie aber die Verwendung einer nahezu gleichförmigen Druckfarbenmischung mit hohen Schwermetall-Anteilen.

Zwei Jahre später kam es erneut zu einem Anlauf mit dem Ziel, Catholicon-Drucke am Photonenstrahl des Bonner Synchrotrons zu untersuchen. Die Ergebnisse wurden von den Initiatoren nicht sehr geschätzt, weil sie primär nach einem Weg gesucht hatten, die Exemplare voneinander zu unterscheiden.²⁰ Sie konnten aber zur Herstellung der Catholicon-„Auflagen“ wichtige Beobachtungen machen, welche die Tests in Davis bestätigten.²¹ Die Umstände der Untersuchung und die Ergebnisse wurden dennoch begrüßt.²² Nach dem Tod von Martin Boghardt († 26.10.1998) und wenig später von Wolfgang v. Stromer († 8.9.1999) war es zu keiner weiteren SYRFA-Untersuchung mehr gekommen. Aber im Jahr 1990 hatte die Bayerische Staatsbibliothek von der Witwe Hanni des verstorbenen New Yorker Antiquars Hans Peter Kraus (1907-1988) dessen 1960 bei Sotheby's für 12.500.- Britische Pfund ersteigerten, im Jahr 1507 gedruckten Globensegmente Martin Waldseemüllers, mit dem „America“-Aufdruck, um zwei Millionen Mark gekauft. Das Blatt war *eingeklebt* in eine Ulmer Ausgabe der *Cosmographia* des Ptolemäus von 1486. Als im Vorjahr (2017) ein weiteres Exemplar dieses Blattes bei Christie's in London versteigert werden sollte – der Schätzpreis betrug bis zu einer Million Euro – untersuchte Christie's das Objekt: es erwies es sich als identisch mit dem der BSB München. Das Ergebnis: beides sind Fälschungen, unter anderem wegen

¹⁸ Hans Mommsen / Thomas Beier / Heiko Dittmann / Dieter Heimermann / Anno Hein / Achim Rosenberg / Martin Boghardt / Eva-Maria Hanebutt-Benz / Hans Adolf Halbey: X-ray Fluorescence Analysis with Synchrotron Radiation on the Inks and Papers of Incunabula.- In: *Archaeometry* 38 (1996) 347–57.

¹⁹ a.a.O. 353.

²⁰ Martin Boghardt, Achim Rosenberg, Heiko Dittmann, Anno Hein, Hans Mommsen: Röntgenfluoreszenzanalyse der Druckerschwärzen des Mainzer Catholicon und andere Frühdrucke mit Synchrotronstrahlung. In: *Gutenberg Jahrbuch* 73 (1998) 231–55.

²¹ Schwab, Richard N.; Thomas A. Cahill; Bruce H. Kusko; Daniel L. Wick: Cyclotron Analysis of the Ink in the 42-Line Bible. In: *Papers of the Bibliographical Society of America* (PBSA) 77 (1983) 285–315.

²² Wolfgang von Stromer: Fortschritte der Frühdruckforschung dank Synchrotronstrahlung.- In: *Gutenberg Jahrbuch* 74 (1999) 173–75, hier 171f.

der titanhaltigen Pigmente in der Tinte. Eine PIXE- oder SYRFA-Untersuchung hätte diesen Ankauf damals vermeiden können.²³

Nach langer Pause wurden die kalifornischen B-42-Untersuchungen im Jahr 2012 neu gewürdigt, diesmal von zwei katalanischen Autoren aus Barcelona.²⁴ Sie berufen sich auf die PIXE-Publikationen von Schwab, Cahill, Kusko (et alii), beziehen auch die Wasserzeichen-Forschung von Paul Needham mit ein und betonen, die Ermittlung der chemischen Elemente habe zum besseren Verständnis des zeitlichen Ablaufs des Druckes der B 42 geführt. Aus den schon in Davis erkannten Varianten der Anteile von Kupfer und Blei ließen sich für die 46 Monate dauernde Produktion unterschiedliche Druckfarben-Mengen erkennen und damit der zeitliche Ablauf beim Druck der Lagen. Die katalanischen Autoren Rangel und Alabert bieten im Anschluß an Schwab (et alii, PBSA 81, 1987) eine mathematisch errechnete Tabelle zum Produktionsablauf der B 42. Sie meinen, an einer Stelle der radikalen Änderung der Druckfarbenmischung sogar den Zeitpunkt des Bruches zwischen Fust und Gutenberg und damit Gutenbergs Ausstieg aus der Gesellschaft erkannt zu haben. Dies sei im 32. Monat der Produktionslinie geschehen (Dezember 1454 / Januar 1455), während des Druckes von Blatt 85 der Bibel.

Die Gutenberg-Gesellschaft hat das Gedenken an Johannes Gutenbergs 550. Todestag mit drei wissenschaftliche Konferenzen begonnen und pünktlich zum Johannistag 2018 den Band 93 des Gutenberg Jahrbuchs als Festschrift publiziert. Weder das Programm der Konferenzen, noch die Festschrift lassen aber erkennen, daß weiterführende naturwissenschaftliche Verfahren derzeit im Interesse der von Mainz ausgehenden Inkunabelforschung stünden. Der Vorsitzende Stephan Füssel fand im Jahr 2016 im Staatsarchiv Würzburg das Original jener Urkunde, in der Dr. Konrad Humery am 26. Februar 1468 bestätigt, verschiedene Teile einer Druckerpresse von Johannes Gutenberg erhalten zu haben. Die Teile waren offenbar an Gutenberg verliehen. Gutenberg und Humery waren demnach bis zuletzt in einem gemeinsamen Unternehmen verbunden. Es stellt sich erneut die Frage: „was hat (Gutenberg) ... in den letzten Lebensjahren gedruckt, etwa das *Catholicon*?“²⁵ Die Inkunabelkunde, die mit Gutenbergs Drucken beginnt, ist also noch lange nicht am Ende ihrer Erkenntnisse.

²³ Hans Peter Kraus: Die Saga von den kostbaren Büchern. Zürich 1982, 397f. Franz Georg Kaltwasser: Der Erwerb der Globensegmente Waldseemüllers von 1507 durch die Bayerische Staatsbibliothek. In: *America – Das frühe Bild der Neuen Welt. Ausstellung der Bayerischen Staatsbibliothek ... München 1992*, 7–9 (Bayerische Staatsbibliothek Ausstellungskataloge ; 58).- Zuletzt: Wolfgang Görl: Raubkopie, In: *Süddeutsche Zeitung* v. 4.04.2018, 11.

²⁴ Luz Rangel / Aureli Alabert: Printing chronology of the 42-line Bible. An Update. In: *Gutenberg Jahrbuch* 87 (2012) 53–70.

²⁵ Stephan Füssel im Vorwort zum *Gutenberg Jahrbuch* 91 (2016) 5–7 und zum *Gutenberg Jahrbuch* 93 (2018) 9.