

Heiner Kaden

## Friedrich Gottlob Keller und Charles Fenerty – Die Erfindung des Holzschliffpapiers<sup>1</sup>

Im Jahr 2016 wurde der 200. Geburtstag Friedrich Gottlob Kellers (1816–1895) begangen. Er gilt in der deutschsprachigen Literatur als Erfinder des Holzschliffpapiers, mit dem eine weitreichende Wendung in der Papierherstellung eingeleitet wurde. Kellers Geburtsstadt Hainichen hat zu seinen Ehren am 27. Juni 2016 eine Festveranstaltung durchgeführt, die einen Tag später, am 28. Juni 2016, in Freiberg fortgesetzt wurde. In der schriftlichen Ankündigung der Tagung wird Keller mit seiner genialen Leistung zu den 100 wichtigsten Erfindern des 19. Jahrhunderts gezählt.

Neben Keller gibt es einen kanadischen Pionier der Papierentwicklung auf Basis von Holz (*wood pulp paper*), Charles Fenerty (~1820<sup>2</sup>–1892), der ebenfalls als Erfinder/Miterfinder des Holzschliffs berücksichtigt werden muss, in der deutschsprachigen Literatur aber meist vergessen oder allenfalls am Rande erwähnt wird. Seine Bedeutung wird in kanadischen Publikationen immer wieder hervorgehoben: »Charles Fenerty, a simple man with a simple idea that helped to change the recording habit of the world«,<sup>3</sup> und: »The Inventor of the

---

1 Überarbeitete Fassung eines Vortrags vor der Kommission für Wissenschaftsgeschichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig am 13.5.2016. Die Anregung zu diesem Beitrag ergab sich aus der Geschichte des Forschungsinstituts Meinsberg/Sa. Das Forschungsinstitut ist 1944 in dem Gebäude einer stillgelegten Papierfabrik entstanden, die sich im Besitz des damals in Deutschland führenden Papierunternehmens Kübler & Niethammer, Kriebstein b. Hainichen/Sa., befand. Der Direktor des Forschungsinstituts Meinsberg, Prof. Dr. Kurt Schwabe, war später langjährig Präsident der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. In den Jahren 1933 bis 1945 hat er, abweichend von seinem ursprünglichen Forschungsgebiet Elektrochemie, vorübergehend auf dem Gebiet der Papiertechnologie in Kriebstein bzw. in Meinsberg gearbeitet.

2 Der Geburtstermin von Fenerty wird unterschiedlich angegeben: In seinem Buch *Charles Fenerty and his Paper Invention*, Toronto 2007, nennt Peter Burger eine Zeitspanne von einem Jahr (11.6.1820–10.6.1821), in der Fenertys Geburtstermin nach verschiedenen, nicht übereinstimmenden Unterlagen liegen könnte.

3 Harry Black, *Canadian Scientists and Inventors. Biographies of people who shaped our world*, Ontario 2008, S. 69.

pulp and paper process«.<sup>4</sup> Die Zitate zeigen, dass Keller und Fenerty in ihren Heimatländern jeweils als maßgebliche oder sogar als alleinige Erfinder des Holzschliffpapiers gelten. Der vorliegende Beitrag stellt Leben, Entdeckung und Bedeutung beider Erfinder vor.

## 1. Zur Geschichte der Papiererfindung

Die Geschichte des Papiers reicht bis vor die Zeit von Christi Geburt zurück. Ein schriftlicher Beleg liegt erstmals von dem chinesischen Hofbeamten Cai Lun (andere Schreibweise: Tshai Lun) vor, dem heute allgemein die Erfindung des Papiers im Jahr 105 n. Chr. zugeschrieben wird.<sup>5</sup> Die Historie der Papierentwicklung lässt sich in folgende Etappen zusammenfassen: Vorstufen als Schrift- und Bildträger waren Stein- und Tontafeln, später Papyrus und Pergament.<sup>6</sup> Der Überlieferung nach kam man durch das Beobachten von Wespen beim Nestbau bereits frühzeitig zu der Vermutung, dass Papier aus kleinsten Holzteilchen besteht. Insekten erzeugen aus morschem Holz, das sie mit ihrem Speichel zu einem Brei vermischen, die Baumasse für die Hülle ihres Nestes, die der Konsistenz von Papier sehr ähnlich ist.

Im 17. und 18. Jahrhundert war eine Reihe von Naturforschern bemüht, Ersatz für Lumpen und Hadern, die bis dahin einzigen, inzwischen äußerst knapp gewordenen Rohstoffe für Papier zu finden. Dazu gehörte der Franzose René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757), der sich vielseitig mit mehreren naturwissenschaftlichen Disziplinen, darunter mit der Zoologie, befasst hat. Er trug 1719 der französischen Akademie der Wissenschaften zu Paris, deren Mitglied er bereits im Alter von 25 Jahren geworden war, vor:

Amerikanische Wespen bilden ein sehr feines Papier, ähnlich dem unsrigen. Sie lehren uns, dass es möglich ist, Papier aus Pflanzenfasern herzustellen, ohne Hadern oder Leinen zu brauchen; sie scheinen uns geradezu aufzufordern zu versuchen, ebenfalls ein feines und gutes Papier aus gewissen Hölzern herzustellen. Wenn wir Holzarten ähnlich denen besäßen, welche die amerikanischen Wespen zu ihrer Papierherstellung benutzen, so könnten wir das weißeste Papier herstellen.<sup>7</sup>

---

4 Fultz House Museum, Historical Brochure: *Charles Fenerty, The Life & Times*, Lower Sackville, Nova Scotia, Canada, um 2016.

5 Nach: Ye, Fan, *Die Geschichte der späteren Han-Dynastie*, Peking 1973, S. 2513.

6 Siehe Wilhelm Sandermann, *Die Kulturgeschichte des Papiers*, Berlin 1988.

7 Zit. nach ebd., S. 96.

Seitdem Réaumur auf den Bau der Wespennester hingewiesen hat, wurde Holz immer wieder als potenzieller Rohstoff der Papierherstellung genannt.<sup>8</sup>

Ein anderer Erfinder auf dem Weg zur Papierproduktion aus Holz war Jakob Christian Schäffer (1718–1790),<sup>9</sup> Absolvent der Franckeschen Stiftungen in Halle a. d. Saale, ein gebürtiger Querfurter. Er hatte Theologie studiert, trat aber auch als Spezialist für Botanik, als Pilzkenner sowie als Insekten- und Vogelkundler hervor, befasste sich mit Optik und Elektrizitätslehre.



Abb. 1: René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757).

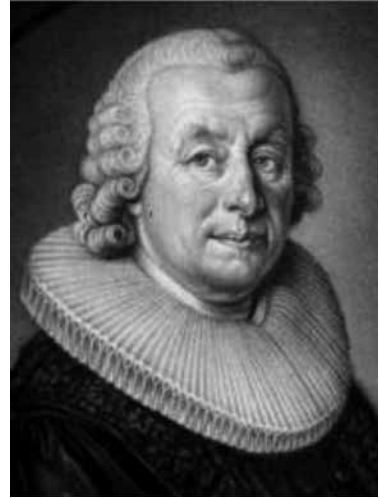


Abb. 2: Jakob Christian Schäffer (1718–1790).

Beim Besuch von Papiermühlen wurde Schäffer auf die Knappheit von Lumpen und Hadern aufmerksam, worauf er Überlegungen über ihren Ersatz durch andere Papierrohstoffe anstellte. Er setzte u. a. Sägespäne, Holz von Rotbuche, Weide, Maulbeerbaum, Fichte und Espe und etwa vierzig weitere Stoffe als Papierrohstoffe ein und bewies damit seine Beharrlichkeit als Forscher, ohne dass seine Bemühungen von Erfolg gekrönt wurden. Über seine Versuche mit Fichtenholz hat er in einem mehrbändigen Buch ausführlich berichtet.<sup>10</sup> Letzt-

---

<sup>8</sup> Vgl. Ernst Kirchner, *Das Papier, III. Teil, Die Halbstofflehre der Papierindustrie. Die Holzschliff- oder die Holzstoff-Fabrikation*, Beilage für das Jahr 1898 des *Wochenblattes für Papierfabrikation* (1910), S. 201–253.

<sup>9</sup> Kurt Arnold Findeisen, »Erfinder des Holzschliffpapiers: Jakob Christian Schäffer (1718–1790) und Gottlob Keller (1816–1895)«, in *Landesverein Sächsischer Heimatschutz Dresden* 26 (1937), S. 158–164.

<sup>10</sup> Jakob Christian Schäffer, *Versuche und Muster ohne alle Lumpen oder doch mit*

lich erhielt er nur dunkelgraue oder braune, brüchige oder spröde Papierproben. Immerhin war er der erste, der Papier ohne Lumpeneinsatz mit einfachen Mitteln herstellte. Er gab seine Versuche jedoch auf, weil er im Kreis der Papiermacher nicht auf Widerhall stieß und keine Unterstützung erfuhr.<sup>11</sup> Es gab auch Anstrengungen anderer Forscher, Lumpen als Papierrohstoff abzulösen, sie scheiterten jedoch an der Weigerung der eingesessenen Papierhersteller, neue Rohstoffe zu erproben und die Verfahren der Papierherstellung umzustellen.

Nach der Erfindung des Buchdrucks trat zwischen 1450 und 1850 ein kontinuierlicher Anstieg der Buchdruckproduktion in Europa auf, der in der Papierbranche sogar als Buchdruck-Revolution bezeichnet wird. Deswegen vergrößerte sich der Bedarf an Lumpen als dem wichtigsten Papierrohstoff. Welche große Auswirkungen der Lumpenmangel hatte, geht daraus hervor, dass Lumpen über Ländergrenzen geschmuggelt wurden und Soldaten als Grenzwächter eingesetzt wurden, um jenen zu unterbinden. Mitte des 18. Jahrhunderts wurde der Lumpenschmuggel zu einem so ernsthaften Problem, das ihn Friedrich der Große (1712–1786) unter Strafe stellte und streng verfolgen ließ. Gute weiße Leinenlumpen wurden in großen Mengen von Deutschland nach England, Holland und Frankreich verschoben. Hohe Wellen schlug das Lumpensammeln beispielsweise in Leipzig. Der Lumpenmangel war so enorm, dass der bekannte Buchdrucker und Verleger Bernhard Theodor Breitkopf (1749– ~ 1820) viele seiner Aufträge wegen Papiermangels zeitweilig ruhen lassen musste. Die Leipziger Buchhändler wandten sich wegen der Papierkalamität an die Sächsische Regierung mit der Bitte um Abhilfe. Der Papierpreis stieg um 40 %, die Regierung sah sich zu einer Verordnung veranlasst, dass Lumpen und Hadern aus allen umliegenden Ortschaften nur an die hiesigen Papiermüller abzuliefern seien.

Bis Mitte des 19. Jahrhunderts blieben in Europa Hadern aus Leinen, Hanf oder Baumwolle – zusammen mit Spinnerei- und Seilereiabfällen – die einzigen Faserrohstoffe für die Herstellung von Papier, des sogenannten Hadernpapiers. Papier blieb dabei ein knappes und teures Material. So musste Johann Sebastian Bach (1685–1750) für seine Kompositionen das Papier noch beim Apotheker kaufen. Papier war so wertvoll, dass er sich den Luxus der Notenreinschrift auf Papier nicht immer erlauben konnte. Dass Lumpen für die Papierherstellung benutzt wurden, bezeugt beispielsweise der sogenannte blaue Brief, dessen Papier in Preußen aus blauen Uniformlumpen erzeugt wurde.

---

*einem geringen Zusatze derselben Papier zu machen*, 6 Bde., Regensburg 1765–1771.

<sup>11</sup> Günter Bayerl, »Die Papierfabrikation bis 1799«, in *Der Weg zum modernen Papier / Schriftenreihe der Georg-Agricola-Gesellschaft* 24 (1999), S. 51–62, hier S. 57.

Blaue Briefe kündigten u. a. die Versetzungsgefährdung schwacher Schüler an, wie es umgangssprachlich noch heute der Fall ist.

Die heutigen Papiere bestehen hauptsächlich aus einem Holz-Faser-Gebilde, welches durch das Verfilzen der Holzfasern unter Zusatz von Leim Festigkeit erlangt. Außerdem enthält Papier je nach Qualität und Verwendungszweck zusätzliche Füll- und Hilfsstoffe. Zu circa 95 % wird Papier aus Holz in Form von Holzstoff, Halbzellstoff, Zellstoff oder Altpapier hergestellt. Als Ausgangsstoffe werden vor allem Hölzer von Fichte, Tanne, Kiefer und Lärche eingesetzt.

## 2. Friedrich Gottlob Keller

Erst im Jahr 1843, mehrere Jahrzehnte nach Schäffers Versuchen, gelang dem Weber Friedrich Gottlob Keller (Abb. 3) die Erfindung des Holzschliffpapiers. Keller, 1816 in Hainichen/Sa. geboren, war der Sohn einer kinderreichen Weberfamilie. Er besuchte die 8-klassige Volksschule in Hainichen und war ein vielseitig interessierter, handwerklich geschickter Schüler. Nach Absolvierung der Volksschule hätte er gerne eine Gewerbeschule besucht. Diesen Wunsch konnten ihm seine wirtschaftlich schlecht gestellten Eltern aber nicht erfüllen. Deshalb arbeitete er einige Zeit in der Weberwerkstatt seines Vaters, ehe er, 18-jährig, auf Wanderschaft ging, ausgestattet mit einem damals üblichen Wanderbuch. Sie führte ihn über Frankenberg nach Teplitz, Prag, Wien, Breslau, Görlitz, Torgau, Leipzig und weitere Stationen bis nach Chemnitz, von wo aus er auf eindringlichen Wunsch seiner Eltern nach Hainichen zurückkehrte. Er sollte die Eltern in ihrer Werkstatt unterstützen. Seine hauptsächliche Tätigkeit bestand nun in der Blattbinderei zur Herstellung der kammähnlichen Webe- oder Riedblätter für Webstühle, eine recht eintönige Arbeit, wie Keller empfand.

Neben seiner beruflichen Aufgabe beschäftigten ihn zunehmend erfinderrische Ideen, die er in einem seit 1841 geführten *Ideen-Notizbuch*<sup>12</sup> festhielt. Darin findet sich eine Reihe von Entwürfen für unterschiedliche Erfindungen und Verfahren, die er sich für die Zukunft vorgenommen hatte. Für die Papiererfindung bedeutsam ist darin sein Eintrag zur »Idee, Papier zu fertigen von Holzfasern, welche durch Friction erzeugt werden.«<sup>13</sup>

---

12 Das *Ideen-Notizbuch* von Keller wird im Original in der Deutschen Nationalbibliothek, Deutsches Buch- und Schriftmuseum Leipzig (Sign. Ba 633), aufbewahrt.

13 Zitiert nach: Hans L. Sittauer, *Friedrich Gottlob Keller* (Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, Bd. 59), Leipzig 1982, S. 33.



Abb. 3: Friedrich Gottlob Keller (1816–1895).

Zu seinen Vorhaben gehörte auch die Konstruktion eines Perpetuum mobile, von deren Undurchführbarkeit er sich aber bald überzeugen musste. Auf die Idee, sich der Papierfertigung aus Holz zuzuwenden, ist Keller wahrscheinlich durch die Lektüre polytechnischer Journale gekommen, u. a. von *Leuchs Allgemeine Polytechnischer Zeitung*,<sup>14</sup> wenngleich diese Wochenzeitschrift in den betreffenden Jahrgängen auch nur Notizen über das Problem abgedruckt hat. Wolfgang Schlieder<sup>15</sup> hat die Überlegungen Kellers, anstatt Lumpen andere Stoffe zur Papierherstellung heranzuziehen, ausführlich beschrieben. Die in allen biografischen Aufsätzen über Keller erwähnte Beobachtung eines Wespennests hat offenbar Kellers Überzeugung, dass Holz ein aussichtsreicher Rohstoffersatz sein könnte, bestärkt.

Kellers im Jahr 1843 entwickeltes Verfahren besteht im Einzelnen darin, dass entrindetes Holz gegen einen rotierenden Schleifstein gepresst und mit Wasser überspült wird. Die Holzfasern werden in kleinste Teilchen zerrissen. Faserbildung und Härte des Holzes spielen für die Auswahl als Papierrohstoff eine Rolle, da nicht jedes Holz für jede Papierart gleich gut geeignet ist. Größere Verfahren der Holzzerkleinerung wie Sägen, Mahlen oder Zerstampfen allein führen nicht zum Ziel. Man unterscheidet drei Phasen des Holzschleifens:

---

<sup>14</sup> *Allgemeine polytechnische Zeitung und Handlungs-Zeitung: Sammlung der neuesten und nützlichsten Erfindungen, Entdeckungen und Beobachtungen in der Chemie, Fabrikwissenschaft und den technischen Gewerbszweigen überhaupt* (Nürnberg 1838–1853).

<sup>15</sup> Wolfgang Schlieder, *Der Erfinder des Holzschliffs, Friedrich Gottlob Keller*, Leipzig 1977, S. 2–24.

- Aufgrund der Reibungswärme beim Schleifen wird Lignin, die Kittsubstanz des Holzes, plastifiziert.
- Durch die bürstende Wirkung der Schleifsteinkörner werden die Holzfasern aus dem Faserverband herausgelöst.
- Infolge der sich wiederholenden Schleifvorgänge werden die defibrierten Fasern und Faserbündel weiter verfeinert.

Das ›holzhaltige‹ Papier aus Holzschliff wird noch heute nach diesem Prinzip hergestellt. Die Erfindung des Holzschliffs überwand den Rohstoffmangel, der bei steigender Papiernachfrage zu einem ernsthaften wirtschaftlichen Problem geworden war, und brachte für die damals noch junge Papierindustrie einen enormen Aufschwung.<sup>16</sup> Holzschleifer zur Papierherstellung fanden sich, wenige Jahre später, verbreitet an zahlreichen Standorten, wobei vom Handantrieb rasch zum maschinellen Antrieb übergegangen worden war. Als Beispiel einer solchen Maschine ist in Abb. 4 der historische Holzschleifer des Technischen Denkmals Neumannmühle im Kirnitzschtal bei Bad Schandau gezeigt, der um 1870 in Betrieb genommen wurde.

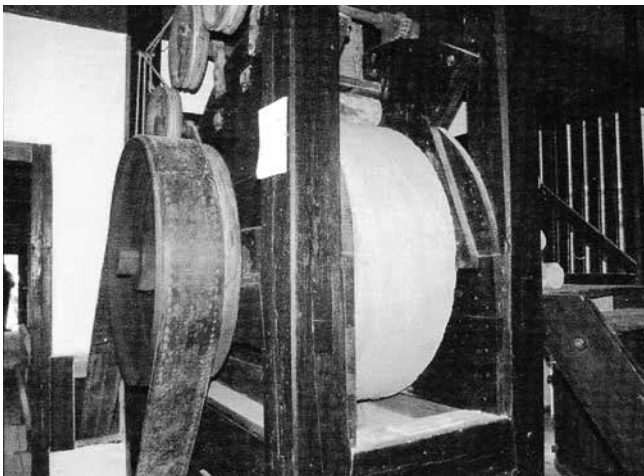


Abb. 4: Holzschleifer zur Papierherstellung im technischen Stand von 1869/1870 mit maschinellen Antrieb, zu besichtigen im Technischen Denkmal Neumannmühle im Kirnitzschtal bei Bad Schandau.

---

<sup>16</sup> Alf-Mathias Strunz, Jürgen Blechschmidt und Hannelore Rost, »Erfindung der Erzeugung von Holzschliff durch Friedrich Gottlob Keller«, in *Wochenblatt für Papierfabrikation* 144/1 (2016), S. 40–43.

Nachdem Keller das grundlegende Verfahren für die Gewinnung von Holzschliff und die Papierherstellung entdeckt hatte, wandte er sich 1844 an das Königlich-Sächsische Ministerium des Innern in Dresden und bat um Gewährung eines finanziellen Zuschusses. Sein Ersuchen, für das Verfahren eine Patentierung in Sachsen zu erlangen, scheiterte jedoch, das Ministerium in Dresden erteilte das erhoffte Privilegium nicht. Die Antwort traf erst nach zwei Monaten ein. Das Gesuch wurde mit dem Hinweis abgelehnt, sich an Papiermühlenbesitzer mit der Bitte um Unterstützung zu wenden. Keller ließ sich nicht entmutigen: Es gelang ihm, in einer von ihm gepachteten Papiermühle in Kühnhaide in der Nähe von Chemnitz etwa 6 Ries<sup>17</sup> Papier ›schöpfen‹ zu lassen – unter Verwertung von Holzschliff. Die in der Literatur oftmals erwähnte Patentierung seines Verfahrens ist durch Keller selbst nicht erfolgt, auch nicht als ein damals übliches, für jeweils begrenzte Zeit vergebenes Sächsisches Privileg. Dies geht aus mehreren Briefen und dem Patentverzeichnis Kellers hervor.<sup>18</sup>

Keller gelang es, seine Papiererfindung bekannt zu machen, indem er den Druck der ersten auf Holzschliffpapier gedruckten Zeitung der Welt initiierte – zwei Jahre nach seiner Erfindung. Die durchführende Druckerei war die von Carl Gottlob Roßberg in Frankenberg. Das im Bild (Abb. 5) in einer Ausgabe



Abb. 5: Erstmaliger Druck einer Zeitung auf holzreichem Papier nach Kellers Erfindung in Frankenberg/Sa. in der Druckerei Carl Otto Roßberg.

17 Ries: von *rizar*, arab. Menge, so viel wie 500 Bogen Papier, aus dem Arabischen in den Wortschatz der heutigen Papierwirtschaft übernommener Begriff.

18 Siehe zu den Briefen Schlieder, Die Erfindung des Holzschliffs (Fn. 15) und zu den Patenten das Verzeichnis bei Ursula Kolb, *Der rastlose Geist. Friedrich Gottlob Keller (1816–1895)*, Hainichen 2008, S. 55.



gezeigte *Intelligenz- und Wochenblatt* war weltweit das erste Exemplar einer mit überwiegendem Anteil von Papier aus Holzschliff gedruckten Zeitschrift. Dies war ein welthistorisch bedeutsamer Schritt für die weitere Entwicklung der Druckindustrie, insbesondere der Zeitungsindustrie.

Mitte des Jahres 1846 begegnete Keller dem technischen Direktor einer Bautzener Papierfabrik, Heinrich Voelter (1817–1887). In ihm traf er nicht nur auf einen Papierfachmann, sondern auch auf einen erfahrenen Kaufmann und er schloss mit ihm einen Vertrag über die gemeinsame Verwertung seiner Erfindung.<sup>19</sup> Die Herstellung von Faserstoff aus Holz wurde durch Heinrich Voelter und die Maschinenfabrik Decker & Co. auf der Pariser Weltausstellung 1867 präsentiert, allerdings ohne hierbei Kellers ursprüngliche Leistung zu berücksichtigen, obwohl sich beide inzwischen näher kennengelernt hatten und Voelter mit Keller die Summe von 700 Reichstalern als Entgelt für die Erfindungsidee vereinbart hatte, von denen er 150 Reichstaler sofort an Keller auszahlte.

Die Ausnutzung von Kellers Erfindung durch Voelter blieb deshalb umstritten, weil dieser sich als alleiniger Erfinder vorstellte. Voelter hat sich Rechte an der kellerschen Erfindung später durch Anmeldung eigener Patente zusätzlich gesichert, wie nicht nur dem Text der Werbebroschüre (Abb. 6) zur Weltausstellung in Paris 1867, sondern auch seinen Patentschriften<sup>20</sup> zu entnehmen ist. Fälschlich wird oftmals ein gemeinsames Patent Kellers mit Voelter zitiert,<sup>21</sup> das es aber nicht gegeben hat.<sup>22</sup>

Kellers Wirken und seine anhaltend missliche finanzielle Situation fanden erst in seinem späten Lebensalter Beachtung. Die Anerkennung seiner Leistung dokumentiert sich dann aber in der Unterstützung durch Geldsammlungen bei den Nutznießern seiner Erfindung. Diese halfen ihm, im Alter ein sorgenfreies Leben zu führen. Er wurde Ehrenmitglied des Hainichener Gewerbevereins, Ehrenbürger der Stadt Hainichen und Träger des sächsischen Ritterkreuzes

---

19 Die ausführliche Erläuterung der Kooperation von Keller und Voelter würde hier zu weit führen. Es sei deshalb auf die vorzügliche Darstellung bei Kolb, *Der rastlose Geist* (Fn. 18) verwiesen.

20 Heinrich Voelter und Meyh Oswald, *Improvement in Process of Reducing Refined Wood-Pulp*, US Patent 150111 (angemeldet am 21.4.1873); Oswald Meyh und Heinrich Voelter, *Process for preparing wood for the manufacturing of paper, etc.*, Canadian Patent 2947 (angemeldet am 17.12.1873).

21 Jeremy Norman, »Friedrich Keller Rediscovered Paper Making from Wood Pulp & Industrializes the Process (October 26, 1844 – August 1845)«, in *Jeremy Norman's History of Information.com*, <http://historyofinformation.com/expanded.php?id=548> (12.12.2016).

22 Siehe dazu auch die Aufstellung von Kellers Patenten bei Kolb, *Der rastlose Geist* (Fn. 18), S. 55.



Abb. 6 Werbebroschüre für ein neues Verfahren: *Mittheilungen über die Darstellung von Papierstoff aus Holz nach Patent von Heinrich Voelter, Heidenheim (Württemberg), 1867.*

II. Klasse des Zivilverdienstordens. Im Jahr 2010 wurde er postum zum Mitglied der »Paper industry international hall of fame« gewählt, der internationalen Ruhmeshalle der Papierindustrie in Appleton (Wisconsin, USA),<sup>23</sup> einer 1992 begründeten Aufstellung berühmter, verdienstvoller Persönlichkeiten aus der Vergangenheit oder noch aktiver Repräsentanten der Papierbranche. Ihr Gründungsort ist Appleton, Wisconsin, USA, eine Stadt, in der bzw. in deren Umgebung sich im weltweiten Vergleich die größte Anzahl von Papierfabriken konzentriert. Neben zahlreichen US-Amerikanern (etwa 75) und einzelnen Vertretern anderer Länder wurden bisher acht Deutsche, darunter Johannes Gutenberg (~1400–1468) und eben Keller, in die Ruhmeshalle aufgenommen. An Keller erinnert weiterhin das bereits erwähnte Technische Denkmal Neumannmühle im Kirnitzschtal im Nationalpark Sächsische Schweiz, wo eine historisch getreue Einrichtung der Holzschliffherstellung auf Grundlage der kellerschen Erfindung gezeigt wird (als eines der ganz wenigen technischen Denkmale dieser Art in Deutschland, die noch erhalten sind).

Welche Bedeutung die Papierfabrikation erlangte, geht aus folgenden Zahlen hervor: Um 1900 gab es weltweit etwa 5.200 Papier- und Pappenfabriken, darunter 1.300 in Deutschland. Holzschliff ist seit Mitte des 19. Jahrhunderts der wesentliche Rohstoff der Papierproduktion für Massenpapiere.

---

<sup>23</sup> Paper Discovery Center (USA), *Friedrich Gottlob Keller (1816–1895)*, <http://www.paperdiscoverycenter.org/friedrichgottlobkeller/> (12.12.2016).

### 3. Charles Fenerty

Fast alle deutschsprachigen Büchern, Publikationen, auch Lexika, die über die Entdeckung des Holzschliffs und seine Verwertung als Papiergrundstoff berichten, geben allein Friedrich Gottlob Keller als Erfinder an. Lediglich zwei Monografien zur Geschichte des Papiers erwähnen – wenn auch nur mit wenigen Worten – den Kanadier Charles Fenerty (~1820<sup>24</sup>–1892) als Miterfinder des Holzschliffs.<sup>25</sup>

Charles Fenerty war Spross einer wohlhabenden Holzhändlerfamilie in Sackville, einem Ort in Nova Scotia/Neuschottland, Kanada. Seine Familie besaß mehrere Sägemühlen. Schon als Schüler begeisterte sich Fenerty für den Maschinenpark der Mühlen. Auf Ausflügen nach Halifax, der Hauptstadt von Nova Scotia, war er oft in der Papierfabrik von Anthony Henry Holland (1785–1830) zu Gast, einem Druckereibesitzer und Geschäftsmann. Von ihm ließ er sich die Papiermühle und die dortige Herstellung von Druckereierzeugnissen erklären. Dabei erfuhr er von dem Problem, die regelmäßige Lieferung des Rohstoffes Lumpen zu sichern – genauso wie es um diese Zeit in Europa der Fall war. Die Mühle war zwischen 1817 und 1819 errichtet worden – als zweite kanadische Papiermühle überhaupt und als erste auf der atlantischen Seite Kanadas. Der Mühlen- und Papierfabrikbesitzer Holland war 1813 als Gründer des *Acadian Recorder* hervorgetreten, der damals führenden und weit verbreiteten Tageszeitung von Halifax. Von 1839 bis 1841 experimentierte Fenerty in der »Acadia Paper Mill« mit Holzfasern, wobei ihn der Mühleninhaber finanziell unterstützte. Fenertys Absicht war es, neue Rohstoffe für die Papierherstellung zu finden. Er beobachtete, dass ein lockerer Abrieb entsteht, wenn Holzpflocke aneinander gerieben werden. Außerdem wurde er 1838 darauf aufmerksam, dass Wespen bröckeliges Holzmaterial für ihren Nestbau verwendeten. Merkwürdig ist, dass Fenerty – wie Keller in Deutschland – auf das Verhalten von Wespen aufmerksam geworden sein soll. Es gelang Fenerty schließlich, aus Holzbrei Papier herzustellen. Einheimische Unternehmen schenkten seiner Erfindung aber keine Aufmerksamkeit.

Es gibt verschiedene Mutmaßungen, wie Fenerty zu dem Konzept der Herstellung von Papier aus Holz gekommen sein könnte. Der Naturhistoriker, Botaniker, Farmer und Journalist Titus Smith (1768–1850),<sup>26</sup> ein Freund der

---

24 Siehe Fn. 2.

25 Sandermann, Die Kulturgeschichte des Papiers (Fn. 6), Hans-Jürgen Wolf, *Geschichte des Papiers. Historische Grundlagen, Portraits, Technologie*, Ulm 2012.

26 Terrence M. Punch: »Smith, Titus«, in *Dictionary of Canadian Biography*, Bd. 7, University of Toronto/Université Laval 2003, [http://www.biographi.ca/en/bio/smith\\_titus\\_7E.html](http://www.biographi.ca/en/bio/smith_titus_7E.html) (20.12.2016).



Abb. 7: Charles Fenerty (~1820–1892).

Familie Fenerty, hatte u. a. über den potenziellen Nutzen von Fichtenholz geschrieben. Möglicherweise experimentierte Fenerty mit den Fasern, und ihm schien das relativ weiche Fichtenholz als am besten geeignet für die Erzeugung von Papier. Sehr wahrscheinlich ist, dass Fenerty die Idee während seines langen Aufenthalts in den Mühlen gekommen ist, als er die Bewegung der schweren Holzrahmen und die ständige Reibung von Holz auf Holz beobachtete. Seine Ergebnisse veröffentlichte Fenerty zunächst nicht. Erst am 26. Oktober 1844 schrieb er einen Brief an die örtliche Wochenzeitung *Acadian Recorder* in Halifax. Er fügte eine Probe des ›Holz‹-Papiers aus Fichtenholz bei, das mithilfe des von ihm kreierten Abschabe-Mechanismus gewonnen worden war, und schrieb:

Messrs. English & Blackadar, anbei ein kleines Stück Papier als Ergebnis eines Experiments, das ich durchgeführt habe, um vielleicht zukünftig Papier aus Holz zu fertigen. Das Ergebnis hat bewiesen, dass seiner Textur nach das weiße Papier allem Anschein nach so haltbar ist wie das gemeine Packpapier aus Hanf, Baumwolle oder den gewöhnlichen Materialien von dessen Herstellung ist. Ich hege die Meinung, dass unsere Waldbäume mit entweder hartem oder weichem Holz, vor allem aber Tanne, Fichte oder Pappel, wegen der Faserqualität ihres Holzes leicht durch eine Scheuer-Maschine zerfasert werden könnten, um Papier der feinsten Art herzustellen. Diese bisherigen Ergebnisse, meine Damen und Herren, rechtfertigen weitere Experimente und wissenschaftliche Untersuchungen,<sup>27</sup>

---

27 Abdruck des Briefes u.a. bei Burger, Charles Fenerty (Fn.2), S.32 und Anhang [dt. Übersetzung H. K.].

und er schloss den Brief mit »I remain, Gentleman, your obedient servant, Charles Fenerty.« Ebenso wie Keller versäumte es Fenerty, sich die Erfindung patentieren zu lassen. Er verließ Kanada und ging nach Australien, um sein Glück als Goldgräber zu suchen. Erst 1865 kehrte er nach Kanada zurück.



Abb. 8: Kanadische Briefmarke von 1987: Charles Fenerty. Im Hintergrund ist ein Schema der Papierherstellung unter Einsatz von Holz als Rohstoff angedeutet.

In das Papiergeschehen hat er nicht wieder eingegriffen; er versuchte sich in verschiedenen Berufen, bekämpfte dabei u. a. das Tabakrauchen. Erwähnenswert ist, dass Fenerty ein zumindest in Kanada bekannter Dichter war, der viele Poeme und Essays verfasst hat, die ihm Preise eingebracht haben. Im Oktober 1854 gewann er für sein Poem *Betula Nigra* einen ersten Preis der Nova Scotia Industrial Exhibition.

In seinem Heimatland ist Fenerty inzwischen hoch anerkannt. 1987 wurde ihm eine Briefmarke gewidmet (Abb. 8). Er gilt heute als berühmtester Sohn von Sackville. Als Erfinder wird er nach wie vor gewürdigt, und in Sackville wurde ihm zu Ehren ein Monument errichtet (Abb. 9), das neben seinem Porträt auf einer Tafel einen kurzgefassten Lebenslauf wiedergibt.

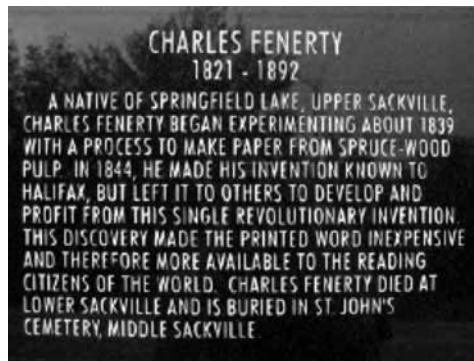


Abb. 9: Denkmal für Charles Fenerty in Sackville, Kanada.

## Ausklang

Papier hat zahlreiche Einsatzgebiete: Zeitungen, Bücher, Briefmarken, Geldnoten, Hygienepapier, Haushaltpapiere, Tapeten, Verpackungen, Verträge, Urkunden, Prospekte, Werbung usw. Das papierlose Büro, von dem oft gesprochen wurde, ist nach wie vor nicht in Sicht. Für viele der genannten Einsätze gelangt Holzschliffpapier zum Einsatz, das 1867 in der Weltausstellung in Paris international zum Durchbruch gelangte. Mit der Erfindung des Holzschliffpapiers fast gleichzeitig durch Friedrich Gottlob Keller und Charles Fenerty bekam die Druckindustrie einen unerhörten Aufschwung, weil die Rohstoffknappheit überwunden war. Heute macht Holzstoff, der nach den Erfindungen von Keller und Fenerty gewonnen wird, noch etwa 20 bis 40 % der Papierrohstoffe aus.

Beide Erfinder waren Autodidakten. Beide versäumten die Anmeldungen von Schutzrechten. Beide konnten keine oder nur geringe finanzielle Vorteile aus ihren Erfindungen ziehen. Keller wurde noch zu Lebzeiten vielfach geehrt; Fenerty hingegen fand – abgesehen von einer kürzeren Biografie aus dem Jahr 1955<sup>28</sup> – zunächst keine Beachtung. 1987 erschien eine ihm gewidmete Briefmarke, 2007 veröffentlichte Peter Burger eine ausführliche Monografie, die nicht nur die Holzschliff-Erfindung Fenertys würdigt, sondern seinen gesamten Lebenslauf schildert.<sup>29</sup>

Die Parallelen in den Lebensläufen beider Erfinder sind offensichtlich. Beide sind hineingeboren in eine Zeit, in der sich die Produktion in Manufakturen rasant entwickelt, im Übergang zur industriellen Produktion und kapitalistischen Wirtschaftsweise. Über ihr Elternhaus hatten sie beide Kontakt zu kleineren Handwerksbetrieben, Fenerty direkt zur Papierherstellung. Die Probleme der Beschaffung von Papierrohstoffen erkannten beide fast gleichzeitig. Beide suchten nach einer Lösung dafür. Aus ihren Beobachtungen und aus der ›Wespen-Technologie‹ zogen beide zutreffende Rückschlüsse. Die Papierindustrie in Europa und Kanada verdankt ihnen einen enormen Aufschwung. Doch für ihre eigene wirtschaftliche Unabhängigkeit vergaßen sie, Vorsorge zu treffen: Keller arbeitete an vielen kleineren Erfindungen, zwar oft mit Erfolg, aber ohne größeren finanziellen Ertrag. 1892 konnte die drohende Pfändung seines Wohnhauses in Krippen in der Sächsischen Schweiz abgewendet werden, weil

---

28 C. Bruce Fergusson, *Charles Fenerty, The Life and Achievement of a Native of Sackville*, Halifax, N. S. 1955.

29 Peter Burger, Charles Fenerty (Fn. 2); s. a. Terrence M. Punch, »Fenerty, Charles«, in *Dictionary of Canadian Biography*, Bd. 12, University of Toronto/Université Laval, [http://www.biographi.ca/en/bio/fenerty\\_charles\\_12E.html](http://www.biographi.ca/en/bio/fenerty_charles_12E.html) (20.12.2016).

eine weltweite Spendenaktion als sogenannte Ehrengabe an Keller die notwendigen Finanzen einbrachten. Beider Nachruhm im 21. Jahrhundert erfüllt die interessierte Öffentlichkeit mit Genugtuung. Die unmittelbare Gleichzeitigkeit der Erfindungen auf zwei Kontinenten bleibt überraschend und bemerkenswert.