

# Papiermühlen

Berthold Moog, Binningen

*Dieser Beitrag ist die leicht veränderte Fassung eines Kurzvortrags an der 3. Mitglieder-versammlung VSM, Kulturmühle Lützelflüh, vom 8. November 2003*

In der grossen Vielfalt der Mühlenfunktionen kommt der Papiermühle aus der wichtigen Gruppe der sog. Werk- oder Industriemühlen ein besonderer Platz zu. In unserer zivilisierten Welt ist Papier zwar so selbstverständlich geworden, dass es oft gering geachtet wird. Wir können uns aber das praktische Leben ohne Papier kaum vorstellen und 'sans papiers' würden wir uns ja auch nicht wohlfühlen!

Wir verdanken das Papier, diesen durch Verfilzung von kolloidalen (in einer Flüssigkeit sehr fein verteilten) Pflanzenfasern gebildeten blattartigen Werkstoff, den Chinesen. 105 n. Chr. unterbreitete der Hofbeamte Ts'ai Lun dem Kaiser Ho Ti einen Bericht über seine Erfindung, anstelle des aus Seidenabfällen gefertigten 'chi' aus Bastfasern, Hanf, alten Lumpen oder Tauen einen neuen Beschreibstoff herzustellen. Ein wichtiges Datum in der Kulturgeschichte! Ts'ai Lun steht in einer amerikanischen Liste der 100 einflussreichsten Personen der Geschichte denn auch an 7. Stelle, gleich gefolgt von Johannes Gutenberg, dessen Erfindung des Buchdrucks mit beweglichen Lettern um 1450 ohne das zuvor in Europa eingeführte Papier nie ihre rasche Ausbreitung gefunden hätte.

Der Weg des Papiers von Osten nach Westen benötigte also rund ein Jahrtausend! Die Antike und das frühe Mittelalter kannten das Papier noch nicht, wichtigste Beschreibstoffe waren Papyrus (von dem das Papier seinen Namen hat) und Pergament. Papyrus wurde in Ägypten seit dem 4. Jt. v.Chr. aus den Stengeln einer Nil-Sumpfpflanze, *Cyperus papyrus*, hergestellt. Das in dünne Streifen geschnittene Mark aus dem unteren, im Wasser befindlichen Teil des Stengels, wurde in zwei Schichten auf einem Brett kreuzweise übereinander gelegt, gepresst, getrocknet und geglättet. Beschriebene Blätter klebte man aneinander und rollte sie bis zu einer Länge von 20 m auf einem Stab auf. Dies erklärt die Einteilung antiker Werke in 'Bücher'. Die Römer nannten diese Rollen 'volumen', das aus der Papyruspflanze hergestellte Schreibmaterial 'charta' (im Italienischen heisst Papier noch immer 'carta'). Papyruschriften sind in Europa bis um 1000 n.Chr. nachzuweisen (die Stiftsbibliothek in St. Gallen besitzt eine solche Schrift aus dem 7. Jahrhundert). Die Abtrennung des Westens vom Orient brachte die Einfuhr von Papyrus zum Erliegen, es blieb dem Westen als Beschreibstoff das Pergament (der Name kommt von der Stadt Pergamon, in die Plinius d.Ä. die Erfindung verlegte), die ungegerbte, durch Einweichen, Spannen, Enthaaren, Schaben und Glätten bearbeitete Tierhaut (hauptsächlich Kalb-, Ziegen- und Schaffelle). Dieses edle, dauerhafte Material (lateinisch membrana genannt) kam im 2. Jh. v.Chr. in Konkurrenz zum Papyrus auf. Es liess sich beidseitig beschriften und vor allem in Lagen zum Codex

zusammenstellen. In den Schreibstuben der mittelalterlichen Klöster entstanden so Prachtbände. Pergament war schon damals sehr kostbar und teuer und man sann auf Ersatz.

Die Chinesen vermochten das Geheimnis der Papierherstellung lange zu hüten. Die Kenntnis gelangte aber 751 in der Schlacht am Thalas (östlich von Samarkand) durch chinesische Gefangene der siegreichen Araber ins Morgenland, Samarkand wurde ein wichtiges Zentrum der Papiermacherei. 794 führte Sultan Harun al Raschid das Papier in seinen Kanzleien ein. Das Papier folgte dann langsam der maurischen Kultur (Kairo 10. Jh., Fez um 1100) bis nach Spanien. Die erste europäische Papiermühle stand 1144 in Xativa (bei Valencia), von wo aus auch über Sizilien nach Europa importiert wurde. Es folgten Italien (Fabriano, vor 1276), Frankreich (Troyes, 1348), Deutschland (Gleismühle des Kaufmanns Ulman Stromer vor den Toren Nürnbergs, 1390 mit Hilfe lombardischer Papiermacher eingerichtet), nach und nach dann andere europäische Länder. In die Neue Welt gelangte die Papiermacherei erst 1690 durch den aus Mülheim/Ruhr gebürtigen Wilhelm Rittinghausen (William Rittinghouse, Papiermühle in Germantown, Pa.).

Uns interessiert besonders die Schweiz, wo die erste Papiermühle in Belfaux (westlich Fribourg) stand (Ersterwähnung 1432). Die Jahreszahl 1411 für Marly-le-Grand (südlich Fribourg) beruht auf einer Fehlinterpretation von Seckelmeisterrechnungen der Stadt Fribourg dieses Jahres, Marly wurde 1474 erstmals erwähnt und bestand bis 1921. In Basel fand die Papiermacherei noch während des Konzils von





1431-1448 ihren Einzug und entwickelte sich zu einem bedeutenden Gewerbe. 1433 erwarb der Kaufmann Heinrich Halbysen d.Ä. die vor dem Riehentor gelegene Säge- und Stampfmühle 'Zu allen Winden' und baute sie zu einer Papiermühle um (Ersterwähnung 1440). 1448 (Kauf und Umbau der Rychmühle) verlegte er den Betrieb in das von Mauern geschützte St. Albantal (Dalbenloch), wo seit Jahrhunderten an den beiden Armen des St. Alban-Teichs ein grosses Mühlen- und Gewerbezentrum bestand. Bereits 1449 erweiterte Halbysen den Betrieb durch Kauf und Umbau der Zunzigermühle. In den sechs hinteren Lehen (den Mühlen am hinteren Teicharm) wirkten bis 1924 22 Papiermachergeschlechter. Das bedeutendste waren die Galliciani aus Caselle Torinese, einem Papiermühlenort im Piemont. Um 1440 wanderte der 18jährige Anton Galliciani mit zwei jüngeren Brüdern nach Basel, wo alle bei Halbysen arbeiteten. Am Rümelinbach vor dem Steinentor erwarb er 1452 eine Mühle, tauschte sie aber schon 1453 gegen die Klingentalmühle im St. Alban, die er zur Papiermühle umbaute. Sein Bruder Michael kaufte 1467 von Halbysen die Rychmühle. Die Galliciani und ihre Nachkommen stellten bis ins 17. Jahrhundert Papier her. Basler Papier war berühmt und bei Druckern geschätzt. Die 'Schwarze Kunst' hatte Johannes Gutenberg (1394/99-1468) wenig früher erfunden (1436/44 Versuche in Strassburg, um 1445 das Mainzer Fragment vom Weltgericht, 1450 die berühmte 42zeilige Bibel). Teilweise auf Galliciani-Papier gedruckt ist eine andere Inkunabel (das sind vor 1500 gedruckte Werke), das Mainzer Catholicon von 1460 (das Catholicon war

ein lateinisches Nachschlagewerk des Genueser Dominikaners Johannes Balbus de Janua, 1286 vollendet). Berthold Ruppel, ein Mitarbeiter Gutenbergs, besorgte um 1468 mit der Biblia Latina den ersten Basler Druck und machte die Stadt damit nach Mainz und Strassburg zum dritten Druckort überhaupt.

Weitere Schweizer Papiermühlen entstanden mit dem rasch wachsenden Bedarf an Papier, so 1460 in Bern die Mühle 'Zu Thal' (bis 1888) und in Worblaufen (bis 1939) im Besitz oberitalienischer Papiermacher. 1472 folgte die Mühle 'Auf dem Werd' in Zürich (Heinrich Walchweiler, 1892 abgetragen), 1477 Serrières bei Neuchâtel, vor 1536 La Mothe VD, 1550 Bremgarten AG, 1560 Niedergösgen SO, 1562 Dardagny GE, 1564 Mümliswil SO, 1587 Lausen BL. Eine Untersuchung von 1964 verzeichnet etwa 130 Schweizer Papiermühlen.

Nach diesen geschichtlichen Erörterungen wollen wir nun die Technik der frühen Papiermühlen und der Papiermacherei betrachten. Das Verfahren umfasst im Wesentlichen die Vorbereitung der Rohstoffe, deren Umwandlung (Mazeration, lat. macerare = aufweichen) in den Papierstoff (Ganzezeug), das Formen des Papierbogens und schliesslich dessen Bearbeitung. Der Prozess benötigt reichlich reines und weiches Wasser (1 Kubikmeter für 1 Kilo Papier). Grosse Flüsse eigneten sich nicht als Standort, die Papiermühlen fanden sich meist abseits in Seitentälern.

Bis um 1800 ist alles Papier handgeschöpft, Büttenpapier. Wie eingangs erwähnt, besteht Papier aus verfilzten Pflanzenfasern. Als Rohstoff dienten ausschliesslich Leinen und Hanf. Wolle wurde nur für Schrenz (graues Packpapier) verwendet. Feines, weisses Leinen ergab das beste Papier, grobe und farbige Stoffe wurden zuerst einer Gärung unterzogen. Die Beschaffung war Aufgabe der Lumpensammler, welche oft mit Privilegien ausgestattet umherzogen. Nach dem Sortieren und Zerreiben der Lumpen (Hadern) am Sensenblatt wanderten die Fetzen für einige Tage in die Faulgrube, um die Fasern mürbe zu machen (sog. 'faule Gärung').

Die Lumpen kamen nun für etwa 48 Stunden in das Stampfwerk ('Geschirr'). Dieses besteht aus der vom Wasserrad angetriebenen Daumenwelle, dem Löcherbaum und den darin arbeitenden Stampfhämmern, deren Arme ('Schwingen') in den Vorderstauden geführt und in den Hinterstauden drehbar gelagert sind. Der Löcherbaum hat 4-6 Löcher, in jedem arbeiten 3-4 Hämmer. Der Boden ist mit einer Eisenplatte bedeckt, an der Seite befindet sich eine Öffnung mit feinem Haarsieb (der 'Kas'), damit das Schmutzwasser unter Zurückhaltung der Fasern ablaufen kann. Eine Rinne sorgt für ständige Frischwasserzufuhr. In den ersten Löchern sind die Hämmer mit scharfen Nägeln beschlagen, in den mittleren haben sie schwächere und in den letzten glatte Beschuhung. Das Stampfwerk ist im Stampfkeller wegen des Lärms von der übrigen Mühle gut abgeschirmt (in einem Basler Ratsbuch aus den kriegerischen Jahren nach 1460 heisst es, bei Feindesgefahr dürfe das Stampfwerk nachts nicht laufen). Die Arbeiten am Stampfwerk oblagen dem Mühlbereiter. Die im Geschirr zermalmten Lumpen

(das 'Halbzeug') wird aufbewahrt und dann nochmals mit schwächeren Hämmern zum 'Ganzzeug' gestampft. Später wurde dieser zweite Durchgang auch vom sog. 'Holländer' (niederländisch roerbak) schneller und besser besorgt. Das Gerät - um 1680 in den Niederlanden erfunden - besteht aus einem ovalen Trog mit Scheidewand, auf einer Seite dreht sich über einem Sattel mit Grundwerk die mit messerartigen Schienen besetzte und in der Höhe einstellbare Walze. Dadurch wird das Zeug fein zermahlen. Die Zeugbereitung konnte auch vollständig im Holländer erfolgen. Den ersten Holländer gab es in der Schweiz in Cham um 1720, 1726 folgte Zürich und 1727 Basel.

Der folgende 'schöpferische' Prozess der Bildung des Papierbogens fand als Teamarbeit von Schöpfer und Gautscher in der Bütt- oder Werkstube statt. Das im Zeugkasten gesammelte Ganzzeug wird - mit Wasser stark verdünnt - in die heizbare Schöpfbütte gebracht. Das Werkzeug des Papiermachers ist die Form, ein mit geripptem Drahtsieb überzogener Holzrahmen mit Querstäben (Stegen) zur Unterstüzung. Die Velin-Drahtform mit gewebtem Metallsieb hat erst der englische Buchdrucker John Baskerville 1750 eingeführt. Das mit ihr hergestellte Velinpapier (von lat. vellum = Pergament) hat eine gleichmässige Oberfläche. Gearbeitet wird immer mit einem Formenpaar. Der Schöpfer taucht die Form nach Auflegen des erhöhten Rahmens (Deckel) mit beiden Händen ein, schöpft die richtige Menge Papierstoff und rüttelt sie mit einer charakteristischen Bewegung, die man das 'Treiben' nennt. Dadurch verfilzen sich die feinen Papierfasern auf dem Sieb zu einer gleichmässigen Schicht, während das Wasser in die Bütte abläuft. Auf dem Sieb ist das aus Draht gebogene 'Zeichen' festgenäht. An diesen Stellen wird der Papierstoff beim Schöpfen etwas dünner und so entsteht das im Blatt bei Gegenlicht gut sichtbare echte Wasserzeichen. Der Schöpfer schiebt nun die Form ohne Deckel über den Steg der Bütte zum Gautscher, der sie

am 'Esel' zum Abtropfen anlehnt, während der Schöpfer bereits die zweite Form zur Hand nimmt. Der Gautscher (von franz. coucher = abbetten) drückt die erste Form mit einer subtilen Wiegebewegung auf einen feuchten Filz ab, so dass die Papiermasse daran als Bogen hängen bleibt. So geht es in ständigem Wechsel, bis ein Stoss von 182 Filzen und 181 Bogen übereinander liegt. Dieser als 'Pauscht' bezeichnete Stapel kommt nun unter die Nasspresse, eine starke Schraubenpresse, deren Pressbengel von mehreren Arbeitern angezogen wird, um möglichst viel Wasser herauszupressen. Zur Verstärkung der Hebelwirkung kann der Pressbengel auch mittels Seil mit einer Winde verbunden sein. Ein dritter Arbeiter, der Leger, trennt dann vorsichtig die schon festen Bogen von den Filzen und presst den sog. 'weissen Pauscht' nochmals in der kleinen oder Trockenpresse.

Anschliessend werden die Bogen zum Trocknen auf den Hängeboden der Papiermühle gebracht und dort zu mehreren mit Hilfe des T-förmigen Aufhängekreuzes ('Ferlet') auf Seilen (Feigenstricken, aus Kokosnussbast gefertigt) aufgehängt. Die oft in mehreren Etagen übereinander liegenden Trockenböden mit ihren Läden für die Regulierung der Luftzufuhr sind ein charakteristisches Baumerkmal der alten Papiermühlen.

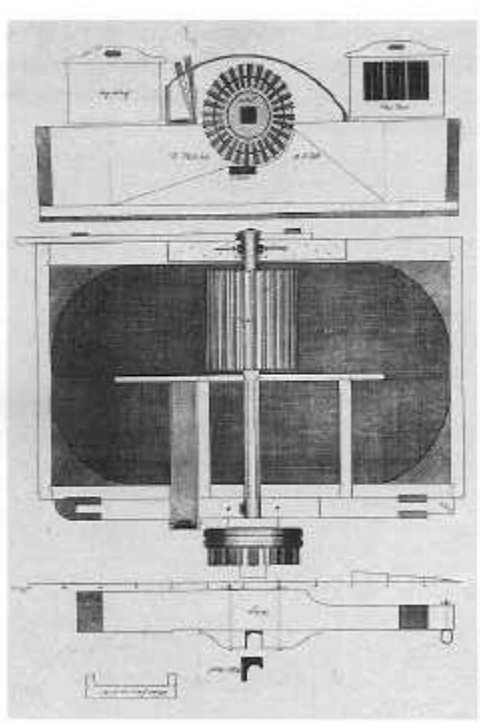
Nach dem Abnehmen und Lösen der Bogen ('Schälen') folgen je nach Qualität und Verwendungszweck noch manche Arbeitsgänge, so das Sortieren, Pressen und Glätten mit Achat oder mit der Schlagstampe. Schreibpapier muss zuvor geleimt werden (die Leimung in der Bütte wurde erst 1805 vom deutschen Papiermacher Moritz Friedrich Illig aus Erbach im Odenwald erfunden). Schliesslich folgt im Sortiersaal das Durchsehen, Abzählen und Verpacken des Papiers in sog. Riesumschläge. 24 Bogen (bei Druckpapier 25 Bogen) bilden ein Buch, 20 Bücher (480 Bogen) ein Ries, 10 Ries einen Ballen. Die Produktion einer Bütte betrug etwa 890'000 Bogen pro Jahr, bei 250 Arbeitstagen etwa 3'600 Bogen pro Tag, bei 15 Arbeitsstunden also etwa 240 Bogen pro Stunde.

In den alten Papiermühlen galt das Papiermachen nicht als Handwerk, sondern als Kunst, auf die die Papierer mit ihrem ausgeprägten Brauchtum sehr stolz waren. Das drückt sich auch in einem alten Papiermacherlied aus der Auvergne, einem Zentrum europäischer Papiermacherei mit über 300 Papiermühlen, aus:

Que si le roit savait  
la vie que nous menons  
quitterait son palais,  
se ferait compagnon.

Mit der 1798 vom Franzosen Nicolas Louis Robert (1761-1828) erfundenen Papiermaschine mit Endlossieb zur Herstellung von Papier in der Rolle (papier sans fin) ging diese Herrlichkeit zu Ende. Robert musste seine Erfindung abtreten. Sie gelangte nach England, wo die Maschine im Auftrag der Papierhändler Fourdrinier vom Ingenieur John Bryan Donkin verbessert und gebaut wurde und 1804 in Frogmoremill, Two Waters, Hertfordshire, zum Einsatz kam. Bereits 1824 stand die erste Donkin-Maschine der Schweiz in La Sarraz.

31  
Holländer einer  
Papiermühle. Kupfer-  
stich aus Zyl: Thea-  
trum machinarum,  
1734. Der «Holländer»  
ist eine im 17. Jahrhun-  
dert in Holland erfunde-  
ne Walze mit schar-  
fen Messern, die den  
Halbzeug bei dem  
Umlauf in einem ova-  
len, mäßig geteilten  
Trog zermahlt.



Ein entscheidender Engpass war aber noch der zunehmende Rohstoffmangel. Zur Beseitigung der Hadernnot hatte der französische Naturwissenschaftler René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757) zwar bereits 1719 in einem Bericht an die französische Akademie auf die 'Papiermacherei' der Wespen aufmerksam gemacht. 1765 veröffentlichte Jacob Christian Schäffer in Regensburg ein Werk über die Herstellung von Papier aus pflanzlichen Stoffen wie Stroh usw. Den Weg zur industriellen Papierfabrikation ebnete aber erst die Erfindung des Holzschlicfs durch den sächsischen Webermeister Friedrich Gottlob Keller aus Hainichen 1843-44 (Patentgesuch 1845). Auch Keller musste seine Erfindung verkaufen, an den Maschinenfabrikanten Heinrich Völter, der die erste praktische Schleifmaschine baute. Zu dieser mechanischen Aufschliessung von Holz als Papierrohstoff trat bald auch die chemische. 1854 gelang dem Franzosen Marie Amédée Charles Mellier, Paris, die Erzeugung von Zellstoff durch Kochen von Stroh in Natronlauge unter Druck. Das 1863 vom Amerikaner Benjamin C. Tilghman erfundene Sulfitzelluloseverfahren wurde 1874 durch Alexander Mitscherlich in Deutschland eingeführt und allgemein durchgesetzt.

So liegen Welten zwischen den alten Papiermühlen und den heutigen riesigen Papierfabriken mit ihrer ausgefeilten Technologie. Nur das Grundprinzip der Blattbildung aus

Faserstoffen auf Siebgewebe durch Entwässerungsvorgang ist seit der denkwürdigen chinesischen Erfindung geblieben. Die 'Weisse Kunst' des Papiererschöpfens ist aber nicht verloren gegangen und wird an einigen Standorten noch gepflegt, z.B. in der schönen Papiermühle Richard de Bas im Val de Laga bei Ambert (Auvergne) oder – für die Schweizer Mühlenfreunde etwas näher - in Basel im alten Gewerbequartier Dalbenloch. Hier gewährt die 1980 in der Gallician- oder Klingentalmühle eröffnete Basler Papiermühle als Schweizerisches Papiermuseum und Museum für Schrift und Druck nicht nur einen guten Einblick in die Papiermacherei, sondern auch in die damit so fruchtbar verbundene Druckkunst.

#### Literatur

Hunter, Dard: Papermaking. The History and Technique of an Ancient Craft (Dover, New York 1978)

Kälin, Hans: Papier in Basel bis 1500 (Selbstverlag des Autors, Basel 1974)

Tschudin, Walter Friedrich: Stand der Forschung über die schweizerischen Papiermühlen, Papier- und Kartonfabriken und deren Marken zur Zeit der Schweizerischen Landesausstellung 1964. Sonderdruck aus der Textil-Rundschau, Hefte 3-5 (1964)

## Ehrung von Max Siegrist als VSM/ASAM—Ehrenmitglied

Max Siegrist wurde an der Jahresversammlung vom 8. November 2003 in Lützelflüh zum Ehrenmitglied der Vereinigung Schweizer Mühlenfreunde ernannt. Er ist seit über 50 Jahren in Winterthur ansässig. Besonders möchten wir auf seine grossen Verdienste zugunsten der Mühlen, Sägen und Stampfen hinzuweisen. Auf seinen Exkursionen zusammen mit dem Mühlenliebhaber Dr. H. Brütsch wird es Max Siegrist bewusst, welch reiches Kulturerbe langsam verschwindet. Lange vor den Industriearchäologen vermag er die vernachlässigten Mühleanlagen als vorindustrielle Zeitzeugen einzuordnen und unternahm Schritte zu deren Schutz.

Massgeblich beteiligt ist Max Siegrist bei der Wiederherstellung der alten Sägerei Stockrüti in Bäretswil, ZH, bei der Umsetzung der Säge Rafz/Elgg ZH und der Stampfe von Knonau ZH ins Freilichtmuseum Ballenberg, bei der Konservierung und den Wiederinbetriebnahmen der Säge in Winterthur -Hegi und bei der Renovation der Hanfreibe in Hettlingen ZH. .

Am 5. Oktober 2003 konnte Max Siegrist seinen 85. Geburtstag feiern und wir freuen uns, seine grosse Arbeit zu Gunsten der Schweizer Mühlen mit einer Ehrenmitgliedschaft in unserer Vereinigung zu würdigen. Wir wünschen Max Siegrist weiterhin alles Gute. (W.W.)

