

es. Bereits im Jahre 1086 war Toledo, das etwa in der geografischen Mitte Spaniens liegt, zurückgewonnen worden. Toledo war eine Stadt, in der Moslems, Juden und Christen über Jahrhunderte friedlich zusammenlebten, auch nach der Reconquista.

Der „Beschreibstoff der Ungläubigen“ erreicht das christliche Europa

In Toledo scheinen Christen zum ersten Mal nicht nur mit der arabischen Kultur, sondern auch mit dem Beschreibstoff Papier in Berührung gekommen zu sein. Ausgelöst wurde dies durch Petrus Venerabilis (1092–1156), von 1122 bis 1150 Abt des Klosters von Cluny. Er besuchte Cordoba und Toledo und gab in der dortigen berühmten Übersetzerschule die erste Übersetzung des Korans und anderer islamischer Schriften ins Lateinische in Auftrag.

Die Übersetzerschule in Toledo spielte eine besondere Rolle als „Relaisstation“ zwischen der arabischen Kultur und der durch sie initiierten Weiterentwicklung der europäischen Kultur, die ab dem 12. Jahrhundert intellektuell aufzuholen begann. Der Übersetzerschule ist es zu verdanken, dass viele verschollene griechische und lateinische Manuskripte der Antike, die man in mühseliger Sucharbeit über Tausende von Kilometern zusammengetragen hatte, zuerst für die Moslems aus dem Altgriechischen ins Arabische und dann im Auftrag von Europäern aus dem Arabischen wiederum ins Lateinische, die Gelehrtensprache des Mittelalters, übersetzt wurden. Die weltberühmte Übersetzerschule in Toledo wurde geleitet vom Erzbischof Gerhard von Cremona (ca. 1114–87), der u. a. die Werke von Hippokrates, Archimedes, Galen, den „Almagest“ von Ptolemaios und Euklids „Elemente“ aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzte.

Als Petrus Venerabilis erstmals einen Koran in den Händen hielt, kam er damit zugleich zum ersten Mal mit Papier in Kontakt. Was er über den Koran und den neuartigen Beschreibstoff Papier dachte, ist in seinem „Traktat gegen die Juden“ (*Tractatus contra iudaeos*) überliefert und leider wenig schmeichelhaft:

„Legit, inquit (iudaeus), Deus in Coelis librum Talmuth. Sed cuiusmodi librum? Si talem quales quotidie in usu legendi habemus utique ex pellibus arietum, hircorum, vel vitulorum, sive ex biblis, vel juncis orientalium paludum aut ex rasuris veterum pannorum, sive ex qualibet alia viliori materia compactos, et pennis avium vel calamis palastrium locorum, qualibet tinctura infectis descriptos“³⁹.

„Gott im Himmel, sagt der Jude, liest den Talmud. Aber welche Art Buch ist das [= der Koran]? Es sieht so aus wie das, was wir täglich zum Lesen verwenden, gemacht aus Schafs-, Ziegen- oder Kalbsleder [= Pergament] oder aus (Rohrkolben-)Barke aus den Sumpfländern des Orients [= Papyrus], doch es ist gemacht aus dem Abgeschabten alter Kleider [= Lumpen], aus dem ein zusammengefügter Stoff von wertloser Beschaffenheit [= Papier] hergestellt wird. Beschrieben wird es mit Vogelfedern oder gespitzten Schilffedern und gefärbter Tinte“⁴⁰.

Es ist unübersehbar: Petrus hält von Papier nicht viel, es ist für ihn ein minderwertiger Stoff. Unterschwellig schwingt mit, dass er die geringwertige materielle Beschaffenheit mit dem Inhalt des Korans in Verbindung bringt. Papier, das war der „Beschreibstoff der Ungläubigen“



Abb.3: Europäische Papiermühle (Kupferstich von Jacobo Stradanus aus seinem Werk „Kunstliche Abriß allerhand Wasser Wind Roß und Handt Mühlen“, Frankfurt/Main, ca. 1618).

Links neben dem Haus ein durch ein Wassergefälle angetriebenes Schaufelrad, das die waagerechte Nockenwelle bewegt, die ins Haus hineinführt. Die Nockenwelle treibt die Stampfhämmer für zwei Bottiche an, in denen die Hadern und Lumpen zerkleinert werden. Sie sind rechts im Rohzustand als aus Säcken fallende Ballen angedeutet; so werden sie von Lumpensammlern angeliefert. Hinter der Nockenwelle sichtbar ist der kreisrunde Bottich mit der Pulpe, dem aufbereiteten Faserbrei, aus der der Papiermacher gerade ein Blatt Papier mit dem Schöpfsieb schöpft. Neben ihm presst ein Geselle mithilfe einer großen Presse das Wasser aus dem frisch geschöpften Papier heraus, wobei zwischen die Blätter Filze gelegt werden. Auf dem Dachboden werden die halbwegs trockenen Blätter anschließend an Schnüren zum völligen Abtrocknen aufgehängt. Hinten links sind die zu Ballen zusammengebundenen Papierblätter zu sehen, die für den Verkauf bereitstehen.

Die Arbeitsprozesse, die hier komprimiert und arbeitstechnisch verkürzt in einem Raum dargestellt werden, nahmen tatsächlich meist ein ganzes Haus in Anspruch, in dem die Familie des Papiermachers lebte und arbeitete sowie oft 10 bis 15 Personen mit der Papierherstellung beschäftigt waren. Es ist erkennbar, dass sich das Haus des Papiermachers an einem Wasserlauf außerhalb der oben links sichtbaren Stadt befindet, wie es generell für Mühlen üblich war.

für ihre religiösen Schriften; entsprechend skeptisch stand er ihm gegenüber. Trotz dieser Vorurteile hatte Petrus' Buchprojekt, die *Collectio Toletana* („Sammlung von Toledo“), wegweisenden Charakter für die europäische Kulturgeschichte wie auch für das Bekanntwerden des christlichen Europa mit Papier in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts. Doch es sollte noch rund anderthalb Jahrhunderte dauern, bis es sich als Beschreibstoff in Europa durchzusetzen begann.

Mit der christlichen Eroberung der iberischen Halbinsel und dem Rückzug der Araber ging die Herstellung von Papier ab 1238 mehr und mehr in die Hände von Juden und Christen über⁴¹. Doch es waren nicht die Spanier, sondern die Italiener, die es über Europa verbreiteten, und zwar ausgehend von den handelstüchtigen Genuesen, die bereits über mehrere Jahrhunderte zuerst mit dem muslimischen und dann mit dem christlichen Spanien Handel trieben und ihre Waren über das Mittelmeer verschifften. In Genua wurde wahrscheinlich zwischen 1210 und 1232 die erste Papiermanufaktur auf italienischem Boden errichtet, da man erkannte, dass aufgrund des wachsenden Bedarfs die Eigenherstellung günstiger war als der Import aus Spanien. Bald folgten Bologna, Venedig, Padua, Lucca, Amalfi und andere bedeutende Handelsstädte⁴² mit eigenen Papiermanufakturen.



Das älteste erhaltene europäische Schriftstück auf Papier ist eine 1109 von der Gräfin Adelasia del Vasto (dt.: Adelheid von Savona) – Regentin von Sizilien und Königin von Jerusalem – verfasstes zweisprachiges griechisch-arabisches Edikt⁴³. Erhalten haben sich unter den ältesten Papierdokumenten Europas ebenfalls umfangreiche Akten des genuesischen Notars Giovanni Scriba aus den Jahren 1154 bis 1164⁴⁴. Die älteste überlieferte deutsche Papierhandschrift stammt aus dem Jahre 1246 und ist das in Lyon angelegte Registerbuch des Passauer Domdekans Albert Behaim⁴⁵.

Der Durchbruch der Massenproduktion und -verbreitung von Papier in Europa

Italien hatte aufgrund seines ausgedehnten Notariatswesens einen besonders großen Bedarf an Beschreibstoffen. Vielleicht gelang deswegen der Durchbruch in der Papierherstellung, der schließlich zu seiner Verbreitung in Zentraleuropa führte, um 1276 im italienischen Fabriano in der Marc Ancona. Die Italiener verbesserten das chinesisch-arabische Produktionsverfahren, indem sie erstmals die Mühlentechnik nutzten, die sich ab dem 11. Jahrhundert in Europa durchzusetzen begann und die Arbeit erleichterte. Wassermühlen wurden z. B. eingesetzt, um Getreide zu mahlen, aber auch um Stoffe zu walken⁴⁶.

Zur Zerkleinerung der Rohstoffe wurden mithilfe von Wasserkraft betriebene Stampfhämmer eingesetzt, so dass Arbeiten, die zuvor mühselig per Hand, Stampfer und Mörser unter Einsatz vieler Arbeitskräfte erledigt werden mussten, effektiver und schneller „maschi-

nell“ bzw. „automatisch“ durchgeführt wurden (vgl. Abb. 3). Damit war es möglich, größere Mengen von Rohstoffen in kürzerer Zeit zu einer Pulpe (dem Rohstoffbrei) zu verarbeiten. Selbst wenn anschließend noch immer – über mehrere Jahrhunderte lang – jedes Blatt Papier einzeln mit der Hand unter Einsatz eines Schöpfsiebs aus der Pulpe geschöpft werden musste, waren doch der Zeitgewinn und die größere Produktionsmenge im Vergleich zum chinesisch-arabischen Herstellungsverfahren beträchtlich.

Das machte den entscheidenden Unterschied, um Papier endlich zu einem Massenprodukt in Europa werden zu lassen. Neben einigen weiteren technischen Verbesserungen führten die Italiener auch das Wasserzeichen ein, das die arabische und die chinesische Welt nicht kannten. Die Wasserzeichenforschung ermöglicht es heute, die Exportwege und die Herstellungsorte überlieferter Papiere über Jahrhunderte zurückzuverfolgen.

Mit der einsetzenden Massenproduktion von Papier gab es nun kein Halten mehr: Wachsende Papiermengen wurden hergestellt und von Italien aus nach Spanien, Frankreich, Deutschland und nach England exportiert, später sogar in die arabische Welt. Alsbald entstanden auch in anderen europäischen Ländern mit Wasserkraft betriebene Papiermühlen, so in Troyes in Frankreich 1348 und in Nürnberg 1390. Es folgten weitere Papiermühlen, insbesondere in bedeutenden Handelsstädten: Ravensburg 1391 oder 1393, Augsburg 1407, Straßburg 1415, Lübeck 1420, Basel 1440, Wartenfels 1460, Kempten 1468, St. Pöltgen in Österreich 1469, Stevenage in England 1494. Bis zum Ende des 16. Jahrhunderts gab es allein in Deutschland bereits 190 Papiermühlen⁴⁷; Handelsstädte wie Ravensburg, Augsburg und Nürnberg unterhielten sieben bis zehn Mühlen gleichzeitig.

Etwa ab 1370 war Papier in Deutschland allgemein erhältlich, zuerst noch als Importware aus Italien oder Frankreich, später dann aus heimischer Produktion⁴⁸. Mit dem Papier konnte nun die steigende Nachfrage nach einem kontinuierlich verfügbaren Beschreibstoff in Europa *allmählich* gedeckt werden, und das Pergamentzeitalter ging *langsam* dem Ende entgegen. Es war nicht so, dass Papier das Pergament sofort ablöste. Rund ein Jahrhundert lang war es üblich, dass für Schriftstücke und gebundene Bücher Pergament und Papier gleichzeitig verwendet wurden. Im 14. Jahrhundert soll die Buchproduktion zu 69 % aus Pergament gedeckt worden sein, im 15. Jahrhundert nur noch zu 30 %⁴⁹. Etwa ab 1450 wurde Papier bereits häufiger verwendet als Pergament und ab dem 16. Jahrhundert hatte es sich endgültig etabliert⁵⁰.



Die „gemischte“ Verwendung von Pergament und Papier, wie sie bis ins 15. Jahrhundert üblich war, spiegelt sich auch in den überlieferten architektonischen Werkrissen wider.

So bestimmte der Wiener Steinmetz Simon 1419 in seinem Testament: „*mein kunst in dem papir oder pyrmeid [= Pergament], die sol man geben meinem swager dem Helbling*“⁵¹.

Von 1448/49 ist für die Damenstiftskirche Sainte-Waudru in Mons bei Bergen im Hennegau ein Werkriss überliefert, dessen oberer Teil auf Pergament gezeichnet ist, während der untere aus dreilagigen, angeklebten Streifen Papier besteht. Das Wasserzeichen weist darauf hin, dass das Papier zwischen 1375 und 1427 in Nordfrankreich produziert worden war⁵².

Als Johannes Gutenberg um 1450 den Buchdruck einführte, konnte er bereits auf einigermaßen ausreichende Mengen Papier in der entsprechenden Qualität zugreifen, auch wenn er noch Papier aus dem Ausland hinzukaufen musste. Ein Sechstel seiner 1454 gedruckten 42-zeiligen Bibel war noch auf Pergament gedruckt⁵³. Die Drucktechnik verbreitete sich ähnlich schnell wie die Papierherstellung, so dass bereits um 1500, nur 50 Jahre nach Gutenbergs Erfindung, bereits an 250 Orten Europas rund 1.000 Druckereien existierten⁵⁴.

Mit Beginn des Buchdrucks stieg die Papiernachfrage ins Unermessliche, und nicht wenige Druckereien unterhielten eigene Papiermühlen, um ihren Bedarf zu decken. Doch Papier war trotz der permanent steigenden Produktionsmengen und der wachsenden Anzahl an europäischen Mühlen immerzu teuer und knapp. Erst im 15. Jahrhundert sank der Preis für Papier massiv: Es kostete nur noch ein Zehntel so viel wie Pergament und wurde damit allgemein erschwinglich, was seine Etablierung überhaupt erst ermöglichte⁵⁵.

Der Grund für die andauernde Knappheit lag darin, dass oftmals nicht schnell genug ausreichende Mengen an Rohstoffen, also Hadern und Lumpen, für die Produktion beschafft werden konnten. Den Rohstoffengpässen versuchten Behörden durch Marktreglementierungen (Ausfuhrverbote, Zölle und Lumpenzuteilungsgebiete für bestimmte Mühlen) mehrere Jahrhunderte lang entgegenzuwirken, doch entwickelte sich ein blühender Schwarzmarkt für die begehrten Alttextilien, der die behördlichen Vorgaben immer wieder unterlief⁵⁶. So musste die eine oder andere Papiermühle aufgrund von Rohstoffengpässen wieder geschlossen werden. Erst im 18. Jahrhundert begann man, mit anderen Rohstoffen für die Papierherstellung zu experimentieren. Als Mitte des 19. Jahrhunderts schließlich Lumpen durch Holzfasern ersetzt wurden und die maschinelle Produktion sich durch die Industrialisierung weiter verbesserte, war die Versorgungskrise der Beschreibstoffe endgültig zu Ende⁵⁷. Und erst ab diesem Zeitpunkt steht uns in Europa Papier *kontinuierlich* als *bezahlbarer* Beschreibstoff zur Verfügung.



Der Zeitraum, für den Bauhistoriker ein Vakuum an Bauplänen ausgemacht haben, entspricht recht genau demjenigen, in dem ein eklatanter Mangel an Beschreibstoffen in Europa bestand. Papyrus war nicht länger verfügbar, Pergament war extrem teuer sowie aufgrund seiner Materialeigenschaften für Baupläne teilweise ungeeignet und Papier noch unbekannt. Papier verbreitete sich erst ab dem 14. und mit dem Fallen des Papierpreises verstärkt ab dem 15. Jahrhundert. Genau ab diesem Zeitraum nimmt die Anzahl der Baupläne erkennbar zu⁵⁸.

Der Mediävist François Bucher stellte 2.200 mittelalterliche europäische Werkrisse einschließlich theoretischer Abhandlungen und Werkzeichnungen zusammen; das Gros stammt aus den Jahren 1350 bis 1572⁵⁹. Paul Booz bestätigte, dass Baupläne ab dem 15. Jahrhundert nicht nur „in ihrer absoluten Zahl“ immer mehr zunehmen, sondern diejenigen auf Papier „ein klares Übergewicht“ erhielten⁶⁰.

Max Hasak konstatierte, dass das Leck an Bauplänen in West- und Süddeutschland geringer sei als in Norddeutschland, der Region der Backsteingotik⁶¹. Dies wiederum stimmt auch

mit der „Wanderrichtung“ des Papiers überein: Über die Alpen von Italien aus kommend, mit dem oberdeutsche Kaufleute über Jahrhunderte hinweg intensive Handelsbeziehungen unterhielten – insbesondere mit Venedig und Genua –, erreichte das Papier in Deutschland zuerst den südwestlichen Raum mit den bedeutenden Handelsstädten Ravensburg, Nürnberg und Augsburg, die als erste eigene Papiermühlen einrichteten. In den Norden hingegen wurde das Papier noch eine Weile über Frankreich, Brügge und Antwerpen importiert, bis sich auch im Hanseraum Papiermühlen etablierten, so in Lübeck ab 1420. In der Region der Backsteingotik war es also zunächst viel schwieriger, an Papier zu kommen, als in Süddeutschland, was das späte Einsetzen der Pläne im Norden erklärt.