Sonja Ulrike Klug

Zauberer des Zirkels

Kathedralen, Baupläne und die Kunst mittelalterlicher Baumeister

Kluges Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb-d-nb.de abrufbar.

Copyright © Kluges Verlag, Dr. Sonja Ulrike Klug,
Menzenberger Str. 22, 53604 Bad Honnef (Deutschland),
info@kluges-verlag.de

2. überarbeitete und ergänzte Auflage 2025



ISBN: 978-3-910321-37-3 (Paperback)



ISBN: 978-3-910321-38-0 (gebundene Ausgabe)



ISBN: 978-3-910321-39-7 (E-Book)

Das Werk einschließlich aller seiner Texte und Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne ausdrückliche Zustimmung und schriftliche Genehmigung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen in andere Sprachen, Mikroverfilmungen, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie die Verwertung zum Training von KI-Anwendungen. Die automatisierte Analyse des Werkes, um daraus Informationen zu gewinnen, insbesondere über Muster, Trends und Korrelationen gemäß § 44b UrhG („Text und Data Mining"), ist untersagt.

Pressestimmen zur ersten Auflage (2020):

„Zauberer des Zirkels' ist mehr als ein Werk zur Kunst- und Baugeschichte des Mittelalters. Die mittelalterliche Architektur war Ausdruck mittelalterlicher Kultur, und so umfasst Klugs Darstellung kulturelle, kognitive, sprachliche, literarische, mathematische, zeichnerische und technische Aspekte, die nicht nur ihre These untermauern, sondern auch interessante Ansätze zur Betrachtung weiterer Phänomene mittelalterlicher Kultur liefern. Trotz des anspruchsvollen Inhalts ist das Buch verständlich und unterhaltsam geschrieben. Klug argumentiert eloquent und mit vielen Zitaten und Beispielen, die ihre Gedankengänge nachvollziehbar machen. Wichtige Erkenntnisse und Schlussfolgerungen sind im Schriftbild hervorgehoben, Abbildungen sorgen für zusätzliche Anschaulichkeit. …

Sein mehrdimensionaler und interdisziplinärer Ansatz macht das Buch zu einer interessanten Studie mittelalterlicher Kultur und geht über die Betrachtung rein bauhistorischer Phänomene hinaus. Klugs gründlich recherchiertes Werk ist daher nicht nur für bau- und kunsthistorisch interessierte Leser zu empfehlen, sondern bietet darüber hinaus wertvolle Erkenntnisse und Denkanstöße zur Beschäftigung mit der Geschichte des Mittelalters.

(https://blog.histofact.de, 2020/09/28)

„Die Mischung aus unterhaltsamer, teils humorvoller Lesbarkeit und sehr sorgfältiger Belegung jeder Argumentationslinie mit seriösen Quellen hat mir sehr gut gefallen. Hier ist jemand nicht nur klug, sondern auch gründlich und dabei menschlich-einfühlsam."

(Online-Rezensent *Gute_Buecher999*)

„Das Buch ist eine Wundertüte! Haben die Baumeister des Mittelalters die beeindruckenden Kathedralen mithilfe von Bauplänen, wie wir sie heute kennen, errichtet? Dieser Frage geht das Buch vordergründig nach. Im Hintergrund bietet es faszinierende Einblicke … Sonja Ulrike Klug hat sich tief in die Materie eingearbeitet, überraschende Erkenntnisse zutage gefördert – und erfreut und bereichert die Leser dieses beachtenswerten und attraktiven Werks."

(Online-Rezensent *Texturen*)

„Frau Klug räumt mit Irrtümern von Historikern und anderen Autoren auf und fügt belegte Erkenntnisse so zusammen, dass wir eine neue Perspektive auf die großen Bauwerke, Kirchen und Kathedralen dieser Epoche bekommen. …

Argumentativ geht die Autrorin sachlich und nachvollziehbar vor – maximal bei ein bis zwei Schlussfolgerungen möchte man mit einem ‚Ja, aber …' zumindest einmal einhaken. Hierbei handelt es sich jedoch keinesfalls um tragende Säulen für ihre Argumentation. …

Vielmehr genießt man nicht nur den Sachverstand, sondern auch den angenehmen Stil, den Sonja Ulrike Klug durchweg nutzt, um leicht verständlich und dabei fundiert ihre Theorie darzulegen – zugleich gelingt es ihr, geschichtlichen Kontext so einfließen zu lassen, dass das eigene Wissen hierzu wunderbar aufgefrischt und ergänzt wird.

‚Zauberer des Zirkels' ist somit nicht nur für Experten interessant, sondern für jeden Leser, der sich für mittelalterliche Architektur und Geschichte begeistern kann!"

(https://www.nightshade-magazin.de, 2020/09/17)

Inhalt

1. Meister und Masterpläne im Mittelalter – Einführung 7

1.1 Die „Daten" der Kathedralen 8

1.2 Ohne Plan gebaut für die Ewigkeit? 9

1.3 Spekulationen über den Verbleib der Pläne 11

2. Papyrus, Pergament und Papier – der lange Weg zu Schriftträgern und Schriftlichkeit 17

2.1 Mobile, leichte und bezahlbare Beschreibstoffe 18

2.2 Die Alphabetisierung im mittelalterlichen Europa 35

2.3 Präliterale Kulturen denken anders - oder warum das Pferd kein heimliches Auto ist 44

2.4 Villard de Honnecourt, Vorbild für die Entwicklung der Bau- und Ingenieurtechnik 52

2.5 Die islamische Baukunst – wie man in arabischen Ländern ohne Pläne baute 72

3. Ritzen, Reißen und Visieren – Werkrisse auf harten und weichen Materialien 79

3.1 Der kulturelle und wirtschaftliche Aufschwung des 12. und 13. Jahrhunderts 80

3.2 Die Entstehung und Verwendung der Risse auf Pergament 95

3.3 Geritzt – Stein, Holz und Wachs als Planträger 103

3.4 Die Zeichenkünste der mittelalterlichen Baumeister 108

3.5 Bauwissen im Mittelalter – wie Architekten ihren Beruf erlernten 120

4. Zahl, Zirkel und Zeichenkunst – die Entwicklung vom Mittelalter bis in die Neuzeit 131

4.1 Das mittelalterliche Wissen über Zahlen, Geometrie und Mathematik 132

4.2 Zauberei des Zirkels – die erstaunliche Vielfalt der Zirkeltypen 148

4.3 Fortschritte in der Zeichentechnik der Renaissance 173

4.4 Von der Schubkarre zum Schreibgriffel – der Wandel des Architektenberufes 187

5. Von den Römern, über die Romanik bis zur Renaissance – Zusammenfassung der Ergebnisse 197

5.1 Eine falsche Theorie 198

5.2 Wie tatsächlich geplant wurde 199

6. Anhang 203

6.1 Von A wie Alphabet bis Z wie Zentralperspektive – kulturhistorische Zeittafel 204

6.2 Anmerkungen 215

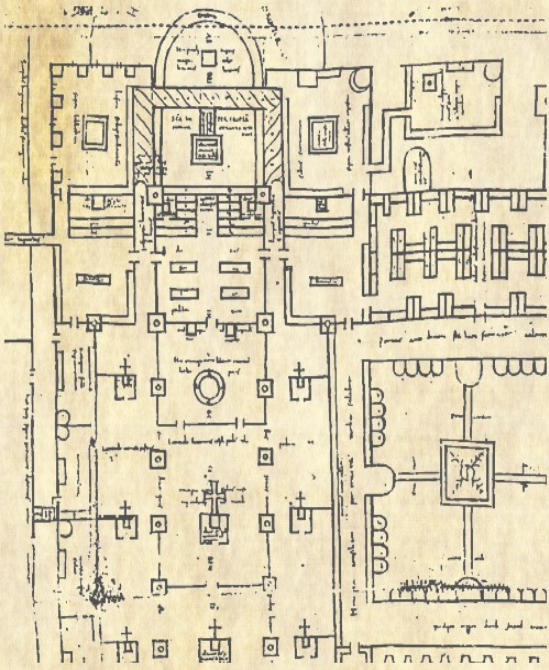
6.3 Literaturverzeichnis 220

6.4 Danksagung 229

6.5 Bildnachweise 230

6.6 Über die Autorin 232

1. Meister und Masterpläne im Mittelalter – Einführung



1.1 Die „Daten" der Kathedralen

Dass die Kathedrale *Notre Dame de Paris* 2019 durch einen Brand massiv beschädigt wurde, ist – so könnte man annehmen – eigentlich gar nicht schlimm. Es sind zwar aus dem Mittelalter keine Baupläne überliefert, aber es existieren wissenschaftliche 3D-Daten, die vor dem Unglück von verschiedenen Experten erstellt wurden und die gemeinsam mit weiteren Aufnahmen im Rahmen eines Forschungsprojektes in ein komplettes 3D-Modell überführt wurden.[1]

3D-Daten – dreidimensionale und zweifellos computererzeugte Vermessungsdaten –, die einen originalgetreuen Wiederaufbau der Kathedrale ermöglichen; Daten, die im Computer maßstabsgetreu simulieren, wie das Gebäude in allen Facetten und Einzelheiten vor dem Brand ausgesehen hat; Daten, die es erlauben, fast jeden Zentimeter des gesamten Gebäudes aus beliebigen Richtungen und in perfekter 360-Grad-Rundumsicht zu zeigen; Daten, in die man sich bis ins kleinste Detail hinein- und bis in luftige Höhen hinauszoomen kann.

Angesichts einer solch vollständigen planerischen Basis müsste es einfach gewesen sein, *Notre Dame de Paris* wiederaufzubauen, wenn man einmal von baupraktischen Problemen absieht. Der Brand von *Notre Dame* ließ seit 2019 auch Verantwortliche anderer Kirchen aufhorchen: Sie gaben die digitale Vermessung von Baudenkmälern in Auftrag, um einen originalgetreuen Wiederaufbau sicherzustellen, falls ein zukünftiger Brand größere Teile vernichten sollte.

Da hatte man es im Mittelalter bedeutend schwerer, wenn eine Kirche niederbrannte, was sehr oft vorkam und meist durch Blitzeinschlag in einen Turm verursacht wurde. Wie vollzog sich der Aufbau (oder Wiederaufbau) einer Kathedrale, als es noch keine hochexakten computererzeugten 3D-Daten gab – ja als es noch nicht einmal Baupläne gab?

Ein bemerkenswertes Phänomen mittelalterlicher Baukunst ist das Fehlen von Bau- und Konstruktionsplänen, die so gestaltet sind, dass sich Gebäude damit *vollständig* als Ganzes planen lassen. Für etliche Bauwerke

gibt es zwar Teilpläne einzelner Bauelemente, aber Gesamtpläne haben sich niemals gefunden.

Die Gotik hatte im Vergleich zur Romanik große Fortschritte in der Baukonstruktion gemacht: Die Kirchenschiffe waren breiter geworden als in der Romanik, die Gewölbekonstruktion erlaubte durch Spitzbögen statt Rundbögen höhere Decken, und zudem erreichten die Türme mit mehr als 120 Metern bisher ungekannte Höhen. Hinzu kamen weitere Innovationen wie kunstvoll gestaltete und großflächige Glasfenster. Doch trotz all dieser Fortschritte gegenüber früheren Bauwerken bzw. Vorgängerkirchen aus der Romanik wurden bis heute keinerlei Gesamtpläne, -skizzen oder -konstruktionszeichnungen gefunden – weder für die Romanik noch für die Gotik.

1.2 Ohne Plan gebaut für die Ewigkeit?

Dennoch wird von Bau- und Kunsthistorikern vielfach unterstellt, dass es nicht nur Gesamtpläne, sondern insgesamt sehr viel mehr Pläne gegeben haben müsse, mit denen die Gebäude vorab konstruiert worden seien. So hält der Bauingenieur Dietrich Conrad in seinem Standardwerk „Kirchenbau im Mittelalter" fest, es seien etwa 2.200 Exemplare mittelalterlicher Pläne überliefert, doch

> *„von der Masse mittelalterlicher Bauten sind keine Zeichnungen erhalten."* [2]

Hat es die Baupläne wirklich gegeben? Sind sie verschollen, verloren gegangen, verbrannt, absichtlich oder unabsichtlich vernichtet worden? Sind sie

> *„eine Sagengestalt, der man Realität zuspricht und zur tatsächlichen Existenz verhilft"* [3],

wie der Kunsthistoriker Günther Binding bemerkt? Oder haben sie niemals existiert?

Conrad konstatiert ein Vakuum im Zeichnungsbestand vor allem zwischen dem 4. und dem 13. Jahrhundert, das auch andere Bauhistoriker immer wieder erstaunt. Lediglich eine Ausnahme scheint es gegeben zu haben: den

berühmten Klosterplan von St. Gallen, einen Idealplan, der etwa um 825 entstand (vgl. Abb. 1, S. 11), jedoch niemals 1:1 bautechnisch umgesetzt wurde, sondern anscheinend als eine Art „kreative Planungsgrundlage" diente.

Aus dem Blickwinkel moderner Architekten, Ingenieure und Statiker ist es in der Tat kaum vorstellbar, dass die Baumeister im frühen und hohen Mittelalter komplexe Kirchen, Burgen und andere Gebäude *ohne* Werkzeichnungen errichtet haben sollen. Neben Conrad geht auch der Bauhistoriker Max Hasak davon aus, dass Architekturzeichnungen zu allen Zeiten *„notwendige, ja unerlässliche Hilfsmittel der Bauplanung"* [4] gewesen seien. Konrad Hecht, Autor eines bekannten Werkes über den St. Gallener Klosterplan, meint, im Mittelalter habe man einen Bau

> ***„nicht anders vorbereitet als heute: mit einem auf dem Reißbrett entwickelten Entwurf."*** [5]

Dagegen spricht jedoch, dass aus der Zeit vor dem 13. Jahrhundert allenfalls Detail- bzw. Feinplanungen für einzelne Elemente einiger Gebäude (Werkrisse) auf Holz oder Stein, nicht aber Entwurfs- bzw. Grobplanungen für das gesamte Gebäude überliefert sind.[6] Erst ab Mitte des 13. Jahrhunderts sind Werkrisse im Größenverhältnis 1:1 sowie *„einigermaßen proportionsgerechte Zeichnungen"* [7] erhalten, wie Binding bemerkt. Pläne mit Maßstabsangaben kennt man erst seit dem 15. Jahrhundert.

Der älteste maßstabsgerechte Plan stammt aus den 1420er-Jahren aus Bologna. Eine deutliche Zunahme an Architekturzeichnungen ist erst ab Mitte des 14. Jahrhunderts[8] und verstärkt ab Mitte des 15. Jahrhunderts[9] erkennbar. Ab dem 15. Jahrhundert nahmen Werkzeichnungen, sogar rechtsverbindlichen Charakter an und wurden in einigen Bauhütten Bestandteil der Meisterprüfung.[10]

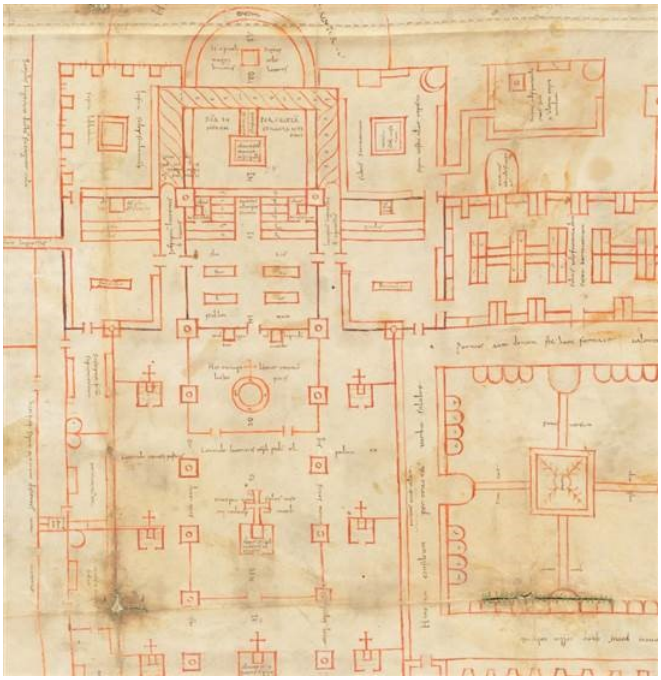


Abb. 1: Kleiner Ausschnitt aus dem St. Galler Klosterplan, ca. 825 (auf Pergament). Die Linien sind freihändig auf der Basis markierter Einstichpunkte (sog. Pinpricks) gezeichnet, ohne Zirkel oder Lineal (vgl. Kap. 3.4, S. 108).

1.3 Spekulationen über den Verbleib der Pläne

Die „Lücke" im Vorhandensein von Bauplänen bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts erklären viele Bauhistoriker damit, dass sie verloren gegangen oder absichtlich vernichtet worden seien:

> *„Solche Zeichnungen müssen einst zu Tausenden vorhanden gewesen sein. Von ihnen ist nur ein verschwindend kleiner Teil erhalten geblieben. Dieser Rest ist fast ausschließlich den bewahrenden Kräften der Steinmetzhütten West- und Süddeutschlands zu danken",* so Hecht.[11]

Auch Conrad hält fest:

> *„Der Mangel an Zeichnungen von Bauwerken von der Römerzeit bis in das 13. Jahrhundert möchte daher durch Verlust erklärt werden. Pergament und später Papier – um solche Beschreibstoffe handelt es sich vorwiegend – waren immer durch Feuer und Wasser besonders stark gefährdet. […] In diesen Jahrhunderten meinte man aber, dass das in Stein Gebaute ewigen Bestand habe und schloss daraus, dass sich die Aufbewahrung einer Bauzeichnung nach Fertigstellung eines Baues erübrige. Infolge des Wertes, den die Zeichnungsträger darstellten (Pergament und Papier waren sehr teure Materialien), kam eine direkte Vernichtung nicht in Frage. Man radierte bzw. schabte die Zeichnungen aus und verwendete den so neu gewonnenen Beschreibstoff (Palimpsest) bzw. freigebliebene Rückseiten“.* [12]

Jean Gimpel, international anerkannter Spezialist für die Technikgeschichte des Mittelalters und u. a. Autor des bekannten Werkes *Die Kathedralenbauer*, ist ähnlich wie Conrad der Ansicht, man hätte keinen hinreichenden Grund gehabt, Baupläne von fertig gestellten Gebäuden aufzubewahren, und sie deshalb vernichtet.[13]

Der Ingenieur Paul Booz, ehemaliger Münsterbaumeister in Freiburg im Breisgau, meint, es müssten schon vor dem 13. Jahrhundert Baupläne existiert haben, doch hätte man sie beim Übergang vom romanischen zum gotischen Baustil vernichtet, weil sie nicht mehr verwendbar gewesen seien.[14] Aber die Einteilung in verschiedene Stilepochen wie Romanik und Gotik entstand erst sehr viel später, und zu Beginn der Gotik konnte niemand die weitere Entwicklung der Baustile oder -technik vorausahnen. Aus der Sicht der damaligen Baumeister war der Übergang von der Romanik zur Gotik fließend. Was wir heute als einen „anderen Baustil“ ansehen, wurde seinerzeit sicher eher als „Fortschritt“ in der Baukunst betrachtet, denn die Gotik erlaubte höhere und breitere Kirchengebäude mit größeren Fensterflächen.



Abb. 2: Schematische Darstellung eines Auszugs aus dem um 1220 entstandenen Glasfenser *Histoire de Saint Silvestre* im südöstlichen Chorumgang der Kathedrale von Chartres mit Steinwerkzeugen (Hammer, Spitzfläche, rechter Winkel, Mörtelkelle, Schablonen) sowie Bauelementen (Säule, Gesims und Kapitell). Ein Bauplan ist nicht zu sehen.



Wir erkennen insgesamt: Es existiert eine Fülle unterschiedlicher Meinungen bzw. Interpretationen darüber, wieso sich bis zum 13. Jahrhundert so wenige Baupläne erhalten haben. Die „blühenden" Spekulationen lassen erahnen, dass dem Phänomen unerkannte Ursachen zugrunde liegen.

Conrad kommt schließlich zu einer Schlussfolgerung, die auch andere Autoren in ähnlicher Weise ziehen:

> *„Der seit dem 4. Jahrhundert trotz aller Diskontinuität zu verzeichnende Stand der Bauproduktion lässt es ganz einfach unvorstellbar erscheinen, dass die hier besonders betrachteten Bauwerke ohne zeichnerische Vorarbeit entstanden sein könnten. So sei schließlich nochmals festgestellt, dass das Fehlen von mittelalterlichen Bauzeichnungen vor dem 13. Jahrhundert nicht die Folgerung zulässt, dass es in jener Zeit keine Zeichnungen gegeben hätte."* [15]

Nachfolgend zeige ich, dass Conrad, Hasak, Hecht, Gimpel, Booz und andere Bau- und Kunsthistoriker dennoch irren, wenn sie ein Kontinuum im Bauwissen seit der Antike bzw. seit Vitruv annehmen und unterstellen, die meisten Baupläne müssten verloren gegangen oder absichtlich vernichtet worden sein.



Mittelalterliche Entwurfspläne aus der Zeit vor dem 13. Jahrhundert sind nicht etwa verschollen, sondern sie existieren überhaupt nicht – ungeachtet des Könnens der damaligen Baumeister und der herausragenden architek-tonischen Leistungen, wie sie uns etwa in den romanischen und gotischen Kirchen, zum Teil auch im Burgenbau, noch heute sichtbar entgegentreten.

Zeigen werde ich dies, indem ich – über die Kunstgeschichte und die Pläne selbst hinaus – die kulturgeschichtlichen Linien der Epoche vom 11. bis zum 16. Jahrhundert nachzeichne und damit das Thema aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchte:

- Die Verfügbarkeit von Beschreibstoffen im Mittelalter (Papyrus, Pergament, Papier) und die Art ihrer Verwendung bzw. Verwendbarkeit gibt einen ersten Hinweis darauf, warum die Zahl der überlieferten Baupläne vergleichsweise gering ist.
- Über den Grad der Alphabetisierung der europäischen Bevölkerung zwischen dem 4. und 17. Jahrhundert existieren mittlerweile etliche von Forschern zusammengetragene Quellen, die ein zuverlässiges und teilweise überraschendes Bild liefern, in das sich auch die Berufsgruppe der Architekten einfügt.
- Die typischen Merkmale oraler bzw. präliteraler Kulturen im Vergleich zu literalen, in denen Schrift und Schreiben allgemein verbreitet sind, wirft ein Licht auf die Art der Wahrnehmung der Menschen im Mittelalter und ihren Umgang mit Schriftlichkeit.
- Eine sprachliche Analyse einiger Schlüsselformulierungen im Skizzenbuch von Villard de Honnecourt im Vergleich zu Werken anderer Autoren gibt weiteren Aufschluss über das Selbstverständnis von (Buch-)Autoren des Mittelalters und ihrem Verhältnis zur Leserschaft.
- Die Art der Verwendung einiger überlieferter Pläne lässt Rückschlüsse auf vermeintlich fehlende Pläne zu.
- Eine kulturvergleichende Analyse der islamischen Architektur derselben Ära legt offen, dass auch die arabische Welt das Problem der

„verschollenen" Baupläne für epochale Bauten, vor allem bedeutende Moscheen und Medresen, aus der Zeit des 8. bis 14. Jahrhunderts kennt.

- Die Aufdeckung einer Fehlübersetzung Vitruvs zeigt, woher die Behauptung stammt, im Mittelalter müsse mithilfe von Plänen gebaut worden sein.
- Das Bildungswesen des Mittelalters einschließlich der Architektenschulung vor der Renaissance zeigt, welchen Einfluss Baupläne auf die Entwicklung des Architektenberufs gehabt haben.
- Das im Mittelalter verfügbare mathematische Know-how macht deutlich, was Baumeister gewusst haben können und was nicht.
- Die Untersuchung von Bau- und Bauzeichen-Instrumenten, insbesondere verschiedener Zirkeltypen, zeigt den möglichen Spielraum und auch die Grenzen mittelalterlichen Planens und Zeichnens.
- In enger Verbindung mit den Instrumenten steht die Zeichenkunst, die sich ab dem 15. Jahrhundert progressiv entwickelte, verschiedene Projektionsarten dreidimensionaler Körper auf eine zweidimensionale Fläche hervorbrachte und damit das technische Zeichnen revolutionierte.

2. Papyrus, Pergament und Papier – der lange Weg zu Schriftträgern und Schriftlichkeit



2.1 Mobile, leichte und bezahlbare Beschreibstoffe

Als Papyrus unterging

In der heutigen Zeit stehen uns ausreichend Beschreibstoffe, insbesondere Papier, zur Verfügung. Für jede Notiz, jeden Entwurf, jede Art von Schriftstück, jede Zeichnung, gibt es stets genug preiswertes Papier in allen nur denkbaren Formaten, Farben und Qualitäten. Dass dies in früheren Jahrhunderten nicht der Fall war und es einen regelrechten Mangel an Papier wie auch an anderen Beschreibstoffen gab, lässt sich aus heutiger Sicht kaum noch nachvollziehen und ist längst vergessen. Doch den „Luxus", stets genügend preiswertes Papier zur Verfügung zu haben, genießen wir in Europa erst seit dem späten 19. Jahrhundert.

Über die Beschreibstoffe des Mittelalters weiß man nicht viel, nur dass überwiegend Pergament benutzt wurde, ist allgemein bekannt. In der Fachliteratur kursieren leider immer wieder etliche Irrtümer, die sich vor allem auf die Verwendungszeiten und -gründe von Papyrus, Pergament und Papier beziehen. Hier eine kleine Zusammenstellung nicht zutreffender Behauptungen:

- Der Historiker Otto Mazal meint, Papier habe Papyrus als Beschreibstoff verdrängt, weil die Produktion des Papyrus unter dem Druck der wachsenden Papiererzeugung eingestellt worden sei.[16] Doch das stimmt nicht: Zwischen der Einstellung der Papyrusproduktion und der Verbreitung des Papiers liegen in Europa rund 500 Jahre; in der Zeit dazwischen kannte man noch kein Papier und verwendete ausschließlich Pergament.
- Jean Gimpel behauptet, es tauchten ab dem 14. und 15. Jahrhundert vermehrt Baupläne auf Pergament auf, denn *„der Preis für Pergament war inzwischen gefallen"*.[17] Doch das Gegenteil war der Fall: Ab dem 14. Jahrhundert verbreitete sich mehr und mehr das Papier, das sich im 15. Jahrhundert genau deshalb durchsetzte, weil sein Preis im Vergleich zu Pergament extrem sank. Pergament hingegen blieb teuer und knapp.

Baupläne wie auch andere Schriftstücke wurden ab dem 15. Jahrhundert zunehmend auf Papier statt auf Pergament gezeichnet.[18]

- Die Paläographin Karin Schneider ist der Ansicht, man habe im Mittelalter Papyrus durch Pergament ersetzt, weil Letzteres sich als viel haltbarer erwies.[19] Das ist zwar in mancher Hinsicht richtig, allerdings war Pergament als Beschreibstoff bereits seit vorchristlicher Zeit bekannt, und das nicht nur in Europa. Demnach bestünde die Frage, warum man in Europa überhaupt Papyrus so lange verwendete, wenn doch Pergament von vornherein vorteilhafter gewesen sein soll.
- Der Germanist Karl-Heinz Göttert meint, Papier sei eine Erfindung der Araber,[20] obwohl diese nur als Mittler bzw. Kaufleute zwischen Ost und West tätig waren und Papier eine chinesische Erfindung ist.



Warum Papyrus und Pergament als Beschreibstoffe untergingen und wann Papier in Europa eingeführt wurde und sich verbreitete, ist kulturgeschichtlich weitgehend unbekannt. Die Entwicklung und Verfügbarkeit von mobilen, leicht tragbaren und hinreichend preiswerten Beschreibstoffen ist aber wichtig im Hinblick darauf, ab wann Bauzeichnungen erstellt worden sein können.

In Europa schrieb man ca. vom 5. vorchristlichen Jahrhundert[21] bis etwa zum 7. nachchristlichen Jahrhundert auf Papyrus, der aus der Papyrus-Pflanze hergestellt wird, und zwar traditionell und anscheinend ausschließlich in Ägypten, wo er bereits seit dem 4. oder 3. Jahrtausend v. Chr. bekannt war.[22] Als Beschreibstoff wurde er jahrhundertelang von dort in großen Mengen über Byblos, einer Stadt in Syrien, nach Europa im Tausch gegen andere Güter exportiert. Papyrus war auch der vorherrschende Beschreibstoff des antiken Griechenlands und der Römerzeit. Vorher hatten nur Ton, Stein, Holz oder Leder zur Verfügung gestanden, im Vergleich zu denen Papyrus viele Vorteile bietet: Er ist biegsam, transportabel, leicht beschreibbar, und lässt sich zu beliebig langen Rollen aneinanderleimen. Es war der Papyrus, der mit seiner

massiven Verbreitung die Entwicklung der Gelehrsamkeit und des Schriftstellertums in der Antike beflügelte.

Aufgrund vieler politischer Krisen und Verwerfungen in Ägypten, das ab dem 7. Jahrhundert mehrfachen Eroberungen unterschiedlicher islamischer Gruppierungen ausgesetzt war, kam es anscheinend zu einer Krise der Papyrusproduktion. Manche Forscher sind der Ansicht, die Papyrusflächen seien aufgrund der Ausdehnung der Landwirtschaft massiv geschrumpft,[23] so dass die Papyrusstauden verkümmerten und ab dem 7./8. Jahrhundert aus der Pflanze kein Beschreibstoff mehr hergestellt sowie exportiert werden konnte.

Die letzten auf Papyrus verfassten Schriftstücke im christlichen Europa stammen etwa aus der Mitte des 7. Jahrhunderts aus der Merowinger-Dynastie. Das allerletzte nachweisbare Papyrus-Dokument wurde 1057 im Vatikan ausgestellt, der jedoch zu dieser Zeit bereits fast ausschließlich Pergament verwendete und wahrscheinlich nur seine letzten Papyrus-Vorräte aufbrauchte.[24] Ohne Papyrus saß Europa „auf dem Trockenen", und die vorher florierende Verbreitung und Vervielfältigung von Schriften versiegte. Lediglich in Italien sah es etwas besser aus, da auf Sizilien nach wie vor Papyrus in großer Menge wuchs und dort möglicherweise ungefähr bis ins 12./13. Jahrhundert aus der Pflanze der Beschreibstoff hergestellt wurde.[25] Vielleicht konnte Sizilien auch bereits auf Papier-Exporte aus der arabischen Welt zugreifen.

Pergament ersetzt Papyrus

Nach dem Verlust des Papyrus behalf man sich in Europa mit Pergament, das auch schon in der Antike in Europa wie im Orient geläufig war und gelegentlich benutzt wurde.[26] Pergament wird aus den Häuten von Rindern, Kälbern, Schafen und Ziegen gewonnen, wobei in Europa vorzugsweise Schafshaut verwendet wurde. Im Unterschied zum Leder wird Pergament nicht gegerbt. Das Fell der Tiere wird eingeweicht, gereinigt und in einer Kalklauge eingelegt, wodurch sich Haare und anhaftende Fleischpartikel lösen. Anschließend wird die Haut in einen Rahmen gespannt und mit Messern behandelt, um Haare und Unebenheiten zu entfernen und eine glatte Oberfläche zu erzeugen. Nach dem Trocknen wird das Pergament mit

Kreide und Bimsstein geglättet, damit es beschreibbar ist, und auf das benötigte Format zugeschnitten (vgl. Abb. 3, S. 22).[27]

Pergament hat den Vorteil, dass es im Unterschied zu Papyrus robuster, beidseitig beschreibbar und länger haltbar ist. Sowohl Papyrus als auch Pergament sind abwaschbar und damit mehrfach verwendbar; davon zeugen die zahlreichen sog. Palimpseste – Pergamente (und sehr wenige erhaltene Papyri), deren Texte ausradiert wurden, um sie erneut verwenden und beschriften zu können.

Doch Pergament hat auch Nachteile: Da es ein organisches Material ist, reagiert es empfindlich auf Feuchtigkeit. Kommt es direkt mit Wasser in Berührung, geht es nach einer Weile in Fäulnis über. Unerwünschte Veränderungen treten allerdings auch schon ohne direkten Kontakt mit Wasser auf und können bereits durch eine zu feuchte Luft bewirkt werden. Dadurch kann das Pergament glasig werden und sich ausdehnen; beim Trocknen schrumpft es ein und wird wellig. Wird Pergament mehrfach feucht und trocknet wieder, so blättert die Tinte darauf ab.

Es ist klar, dass all dies negative Folgen für Bauzeichnungen hat, die in ihren Proportionen verzerrt oder unleserlich werden können. Darauf weisen Pergament-Experten wie auch Bauhistoriker hin, die sich mit mittelalterlichen Werkrissen auf Pergament befasst haben.[28]

Ein weiterer Nachteil von Pergament war sein hoher Preis. Weil es so teuer war, wurde es überwiegend für Urkunden und Bücher verwendet, stand aber für Alltagsschriftgut meist nicht zur Verfügung. Hier behalf man sich mit Wachstäfelchen als Erinnerungsstützen (Kap. 3.3, S. 106) – oder musste schlichtweg auf eine Verschriftlichung verzichten.



Abb. 3: Der „Permennter" oder „Pergamentmacher" – aus dem *Ständebuch* von Jost Amman / Hans Sachs (Nürnberg 1568) – dazu der Text von Hans Sachs:

„Ich kauff Schaffell / Böck / vnd die Geiß /
Die Fell leg ich denn in die beyß /
Darnach firm ich sie sauber rein /
Spann auff die Ram jeds Fell allein/
Schabs darnach / mach Permennt darauß /
Mit grosser arbeit in mein Hauß /
Auß ohrn vnd klauwen seud ich Leim /
Das alles verkauff ich daheim."

(Ich kaufe Schafffell, Böcke und die Geiß,
die Felle leg' ich in die Beiz',
danach mach' ich sie sauber und rein,
spann' auf den Rahmen jedes Fell allein.
Schabe es danach, mache Pergament daraus,
mit großer Arbeit in meinem Haus.
Aus Ohren und Klauen siede ich Leim,
das alles verkaufe ich daheim.")

Etwa ab dem 12. Jahrhundert nahm der Schriftverkehr in Europa erheblich zu, insbesondere in der politischen Verwaltung und der Gerichtsbarkeit. Deutlich wird dies am Beispiel von England: Zwischen 1250 und 1350 verzehn- bis verzwanzigfachte sich dort die Menge der Schreibmaterialien wie auch des Siegelwachses. Mussten zu Beginn des 13. Jahrhunderts anlässlich eines königlichen Gerichtstages nur ein paar Dutzend Schafe ihr Leben lassen, so waren es um 1283 bereits 500 Tiere.[29] Ähnlich sah es in Frankreich, im Vatikan und in Deutschland aus: Statistische Zählungen ergaben, dass sich die Anzahl der Urkunden vom 11. zum 12. Jahrhundert verzehnfachte und im 13. Jahrhundert nochmals verdoppelte; zugleich wuchs die Anzahl höfischer Kanzleien deutlich.[30] Nach einer statistischen Untersuchung verneunfachte sich die Manuskriptproduktion vom 11. zum 12. Jahrhundert in ganz Westeuropa, um sich vom 12. auf das 13. Jahrhundert nochmals zu vervierfachen.[31] In Ermangelung anderer Beschreibstoffe verwendete man ausschließlich Pergament.

Es war absehbar, dass es angesichts des progressiven Anstiegs schriftlicher Dokumente zunehmend schwieriger gewesen wäre, den steigenden Bedarf an Beschreibstoffen weiterhin über Pergament zu decken: Tierhäute waren auf die Dauer zu teuer, zumal die Tiere verschiedene Funktionen als Nahrungs- und Rohstofflieferanten für die Textilindustrie erfüllten. Es konnte nicht für jedes anstehende Dokument, jeden Brief, jedes Gerichtsurteil (oder jeden Werkriss) ein weiteres Tier geschlachtet werden. Dies hätte irgendwann zum Exodus der Rinder, Kälber, Schafe und Ziegen geführt, deren Wolle und Milch dringend für Bekleidung und Ernährung benötigt wurden. Was beispielsweise die Wolle anging, so existierten langfristige Verträge zwischen den Lieferanten der Landwirtschaft, z. B. dem Zisterzienser-Orden in England und der Tuchindustrie in Italien.

Wäre Papyrus zu dieser Zeit noch verfügbar gewesen, so wäre es naheliegend gewesen, dass man ihn als Beschreibstoff aufgrund des hohen Bedarfs ergänzend zum Pergament weiterhin verwendet hätte. Doch die paläographischen Belege zeigen eindeutig, dass dies nicht der Fall gewesen ist: Papyrus war in Europa im 11. Jahrhundert bereits vollständig verschwunden.



Der Bedarf an Beschreibstoffen wuchs aufgrund von fehlendem Papyrus, während Pergament teuer und nicht ausreichend verfügbar war – so war die Situation, als in Europa im 12. Jahrhundert die Blüte der Gotik begann und die Europäer zum ersten Mal mit dem neuartigen, noch unbekannten Papier in Berührung kamen, und zwar auf dem Weg über das muslimisch besetzte Spanien.

Die Umayyaden, die aus dem zentralasiatischen Raum kommend von den Abbasiden aus ihrem angestammten Reich vertrieben worden waren, durchwanderten den nordafrikanischen Raum und gründeten schließlich 756 n. Chr. im Süden der iberischen Halbinsel in al-Andalus das Emirat von Cordoba. Mit sich brachten sie die bereits weit entwickelte arabische Wissenschaft und Literatur und führten innerhalb von ein bis zwei Jahrhunderten auch das Know-how der Papierherstellung ein, das die Araber von den Chinesen übernommen hatten. Um 750 war die arabische Welt über den Handelsknotenpunkt Samarkand (heute in Usbekistan), an der Seidenstraße gelegen, und die Gegend um Khorasan mit dem von den Chinesen erfundenen Papier erstmals in Berührung gekommen.

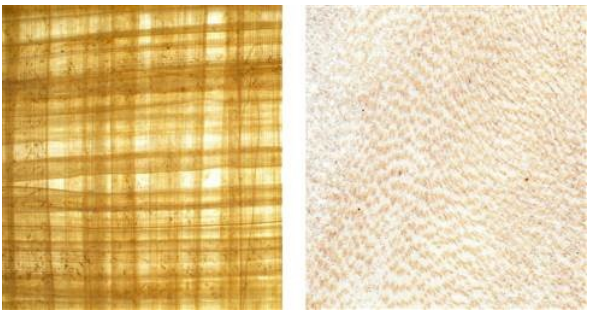


Abb. 4: Papyrus (links) und Pergament (rechts) im Strukturvergleich. Papyrus besteht aus Quer- und Längsfasern der Pflanze, die durch Stärke aneinanderkleben. Das Pergament lässt die unebene Oberfläche der Tierhaut erkennen.