

**Zeitschrift:** Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

**Herausgeber:** Eisenbibliothek

**Band:** 70 (1998)

**Artikel:** Technische Leistungen der Zisterzienser in der mittelalterlichen Schweiz

**Autor:** Tremp, Ernst

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-594323>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 26.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Technische Leistungen der Zisterzienser in der mittelalterlichen Schweiz

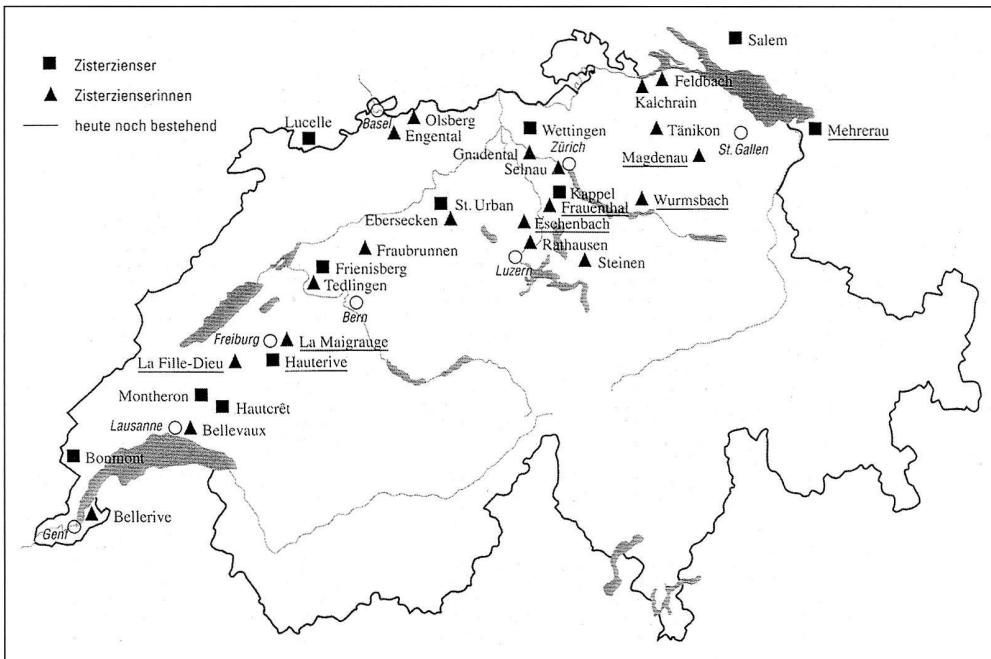
**Prof. Dr. Ernst Trempl**  
Mediävistisches Institut  
der Universität Freiburg  
CH-1700 Freiburg

## Anmerkungen und Literaturhinweise

- 1 Zur Geschichte der Zisterzienserklöster in der Schweiz vgl. *Helvetia Sacra III/3. Die Zisterzienser und Zisterzienserinnen, die reformierten Bernhardinerinnen, die Trappisten und Trappistinnen und die Wilhelmiten in der Schweiz*, 2 Bde., Bern 1982 (mit Abhandlungen über die einzelnen Klöster, Kurzbiographien der Äbte und Äbtissinnen sowie reichen weiterführenden Literaturangaben); Patrick Braun: *Die Zisterzienser in der Schweiz. Eine historische Skizze*, in: *Cistercienser Chronik* 94 (1987), S. 113–123; Urs Martin Zahnd: *Zur Wirtschaftsordnung hochmittelalterlicher Zisterzienserklöster im oberdeutschen und schweizerischen Raum*, in: *Schweizerische Zeitschrift für Geschichte* 40 (1990), S. 55–66; Zisterzienserbauten in der Schweiz. Neue Forschungsergebnisse zur Archäologie und Kunstgeschichte, 2 Bde., Zürich 1990. – Die folgende Darstellung ist eine Synthese der die Technikgeschichte betreffenden Abschnitte meines Buches: *Mönche als Pioniere. Die Zisterzienser im Mittelalter*, Meilen 1997 (Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik, Bd. 65); die dortigen Ausführungen wurden hier im Einzelnen vertieft, präzisiert, sowie mit Quellenbelegen und Literaturhinweisen versehen.

Unter dem Impuls des hochmittelalterlichen religiösen Aufbruchs und der Kirchenreform entstanden an der Wende zum 12. Jahrhundert neue Mönchsorden. Der bedeutendste und wirkungsvollste unter ihnen war der Orden der Zisterzienser. Diese hatten ihre Anfänge vor genau 900 Jahren in der Saône-Ebene südlich von Dijon: Hier wurde im Jahr 1098 ein «Neues Kloster» («Novum Monasterium») gegründet, nach dem dortigen Flurnamen auch Cîteaux genannt (davon leitet sich der Name Zisterzienser ab.) Eine kleine Schar von «Aussteigern» wandte sich hier gegen die im Mönchtum von Cluny dominierende Liturgie, gegen die vielen Prozessionen und prachtvollen Kirchenbauten, auch gegen die Anhäufung von Macht und Reichtum im länderübergreifenden Ordensverband. Stattdessen suchten die Männer zu einem schlichten Mönchsleben zurückzufinden und die Regel Benedikts von Nursia (um 480 – um 560) getreu zu befolgen. Es war für sie ein Abschied von der Welt. In einer erneuerten, strengen Askese nahm neben Gebet und Fasten die körperliche Arbeit einen wichtigen Platz ein. Um sich von den Mönchen von Cluny auch äußerlich zu unterscheiden, trugen die Zisterzienser statt des traditionellen schwarzen Mönchshabits der Benediktiner ein Gewand aus rauher ungefärbter grauer Wolle. Deshalb wurden sie «graue Mönche» genannt, woraus dann, mit der Verfeinerung auch ihres Habits, im Laufe der Zeit die «weissen Mönche» wurden. Nach schwierigen Anfängen gelang der neuen Bewegung im frühen 12. Jahrhundert der Durchbruch. Es wurde eine Organisationsstruktur geschaffen, welche die einzelnen Niederlassungen in ein Netz von «Filiationen» eingliederte. Jedes Tochterkloster war der Aufsicht jenes Klosters unterstellt, von dem aus es besiedelt worden war. An der Spitze des pyramidalen Systems geistlicher und rechtlicher Unterordnung einer Tochter-

gründung jeweils unter eine Mutterabtei befanden sich Cîteaux und seine vier ersten, unmittelbaren Gründungen. Der stufenweise Aufbau des Ordens nach dem Vorbild des Lehensgebäudes in der damaligen Adelsgesellschaft war beweglicher und anpassungsfähiger als die mit zunehmender Grösse schwerfälliger gewordenen monarchisch-zentralistischen Strukturen von Cluny. Ihre vertikal-mehrstufige Gliederung in Filialen ergänzten die Zisterzienser durch eine horizontal-demokratische Komponente: das jährlich in Cîteaux tagende Generalkapitel aller Äbte. Die Ausbreitung der Zisterzienser ist eines der bedeutendsten geistig-religiösen und wirtschaftlichen Phänomene des 12. Jahrhunderts. Innerhalb weniger Jahrzehnte erfassten sie mit Hunderten von Niederlassungen das ganze christliche Abendland. Als der überragende Abt Bernhard von Clairvaux im Jahr 1153 starb, gab es in Europa bereits 343 Zisterzienserkonvente. Von den nahegelegenen burgundischen Reformzentren aus liessen sich die Zisterzienser früh in der Westschweiz nieder.<sup>1</sup> Als erste Abtei entstand um 1123/32 Bonmont VD im Bistum Genf. Die nächsten drei Klöster Montheron VD, Hautcrêt VD und Haute-riev FR wurden zwischen 1126 und 1141 in der Diözese Lausanne errichtet. Später und etwas schwächer erfasste die Bewegung die alemannische Schweiz. Vom oberelsässischen Kloster Lützel (Lucelle) aus, das 1123/24 hart an der heutigen Schweizergrenze gegründet worden war, wurde sieben Zisterzen in Alemannien und Schwaben besiedelt, unter anderem 1131/38 Frienisberg BE, 1134/38 Salem nördlich des Bodensees und 1194 St.Urban LU. Um 1185 schickte der Konvent von Haute-riev ein Dutzend Mönche zur Besiedlung des Klosters Kappel am Albis ZH. Schliesslich entstand als Tochterabtei von Salem im Jahr 1227 das Kloster Wettingen AG, das letzte Männerkloster des Ordens in der Schweiz.



Übersichtskarte: Die Zisterzienser- und Zisterzienserinnenklöster in der Schweiz (aus: Ökumenische Kirchengeschichte der Schweiz, 1994, S. 60).

Damit ist der räumliche Rahmen unserer Untersuchung abgesteckt. Die Frauenklöster des Zisterzienserordens, von denen im 13. und 14. Jahrhundert im Gebiet der Schweiz ungefähr zwanzig errichtet wurden, sind im Folgenden nicht berücksichtigt. Die Nonnen unterlagen einer strikten Klausur, für ihren Lebensunterhalt waren sie auf die Arbeit anderer angewiesen und konnten ausserhalb der Klostermauern nicht selbstständig wirtschaften.<sup>2</sup>

Bevor wir uns den technischen Leistungen der Zisterzienser zuwenden können, ist nach den asketisch-geistigen Wurzeln ihres Tuns zu fragen. Wie waren sie gegenüber der Arbeit und den «artes mechanicae» eingestellt, welches waren die hauptsächlichen Träger dieser Leistungen?

## 1. Voraussetzungen: Bedeutung der Handarbeit und Stellung der Konversen

Innerhalb der zisterziensischen Wirtschaft verkörperten die Laienbrüder oder Konversen den Typus des wirtschaftenden Menschen. Sie hatten entscheidenden Anteil am Erfolg und Wohlstand der Zisterzienser. Sie waren der Motor, der die Ideen der Gründermönche in die Tat umsetzte. Der Tageslauf der Konversen – sie wurden auch

«fratres barbati» genannt, da sie im Unterschied zu den Mönchen Bärte trugen – war auf körperliche Arbeit ausgerichtet. Die Chormönche hingegen waren dem Chorgebet verpflichtet und konnten für Handarbeit zeitlich wie räumlich nur beschränkt eingesetzt werden.

Die Einrichtung der Laienbrüder gab es schon vor der Gründung von Cîteaux und auch in anderen Mönchsgemeinschaften, doch nur den Zisterziensern gelang es mit so nachhaltigem Erfolg, sie in ihre Ordensverfassung aufzunehmen. Die Konversen trugen die Hauptlast der körperlichen Arbeit innerhalb der Klosterökonomie. Sie waren jedoch keine blosen Arbeiter, vielmehr Mitglieder des Klosters und Teilhaber an der geistlichen Gemeinschaft. Ihre Tätigkeit entlastete die Chormönche, ohne dass diese die asketische Verpflichtung zu regelmässiger Handarbeit ganz aufgeben mussten. Die Handarbeit wurde von Mönchen und Konversen zugleich, wenn auch in verschiedenem Umfang, geleistet. Im gemeinsamen Tun schöpften die beiden Gruppen, obwohl voneinander verschieden, Kraft aus dem gleichen monastischen Ideal.<sup>3</sup>

Die Arbeit verlor dadurch weitgehend die damals vorherrschende negative Bewertung als «knechtliches», untergeordnetes und minderwertiges Tun. Die Zisterzienser betrachteten die manuelle Arbeit vielmehr als einen dem Gebet gleichwertigen Gottesdienst («opus

2 Vgl. Brigitte Degler-Spengler: Die Zisterzienserinnen in der Schweiz, in: Cistercienser Chronik 94 (1987), S. 124–132.

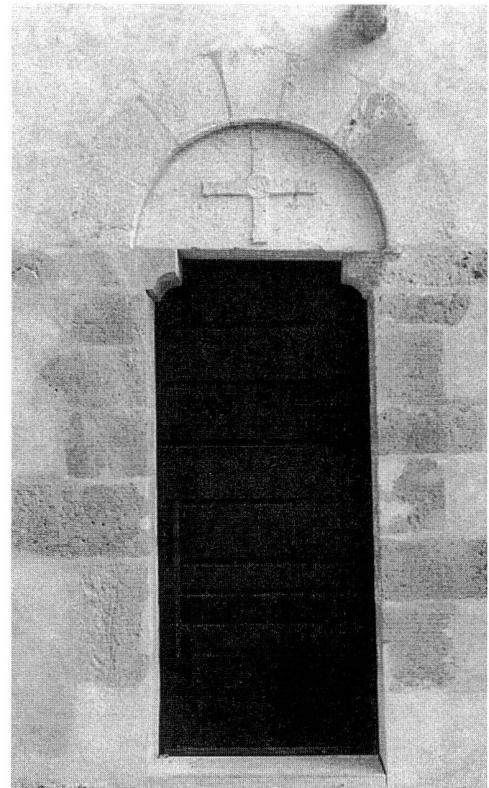
3 Vgl. Dietrich Kurze: Die Bedeutung der Arbeit im zisterziensischen Denken, in: Die Zisterzienser. Ordensleben zwischen Ideal und Wirklichkeit, Köln 1980 (Schriften des Rheinischen Museumsamtes, Bd. 10), S. 179–202; Werner Rösener: Spiritualität und Ökonomie im Spannungsfeld der zisterziensischen Lebensform, in: Cîteaux 34 (1983), S. 245–274; Jean-Baptiste Auburger: L'unanimité cistercienne primitive: mythe ou réalité?

Achel 1986; Le travail au Moyen Age. Une approche interdisciplinaire, Louvain-la-Neuve 1990; Pia Schindele: Das monastische Leben nach der Lehre des heiligen Bernhard von Clairvaux: X. Die Arbeit, in: Cistercienser Chronik 100 (1993), S. 51–71.

Dei»). Indem auch Mönche sich ihr ernsthaft widmeten, wurde die Arbeitswelt in den Erfahrungsraum des Intellektuellen einbezogen. Darin sind der hohe Sachverstand, die Aufgeschlossenheit für Innovationen und moderne Wirtschaftsreformen, das Organisationsvermögen und die Rationalität der Zisterzienser, welche ihre Zeitgenossen und die Nachwelt so sehr beeindruckt haben, begründet.

Die Einrichtung der Konversen gibt uns Einblicke in die Entfaltungsmöglichkeiten der bäuerlichen Bevölkerung. Auf die Landbewohner übte die Lebensform der zisterziensischen Laienbrüder eine beträchtliche Anziehungskraft aus. Bisher war es für Bauernsöhne aus materiellen und sozialen Gründen kaum möglich gewesen, in den Mönchsstand einzutreten. Konverse zu werden, eröffnete ihnen nun die Möglichkeit, die «conversio» (=Bekehrung) zum Mönchsdasein mit einer Tätigkeit im vertrauten bäuerlich-handwerklichen Bereich zu verbinden.

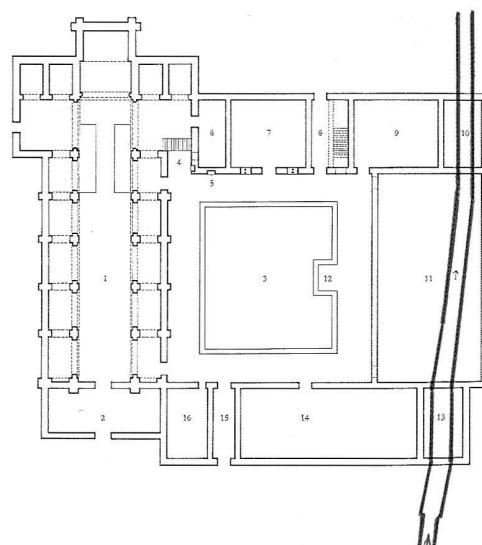
Laienbrüder mussten sich von ihrer bisherigen Welt nicht völlig abwenden. Sie waren nicht der strikten Klausur unterworfen. Ihr Tageslauf richtete sich an Wochentagen mehr nach den verrichteten Arbeiten als nach dem vom Stundengebet bestimmten Rhythmus der Mönche. Deshalb waren die Räume und Gebäude des Klosters so angelegt, dass die beiden Gruppen einander im Alltag möglichst wenig störten: Die Konversen hatten ein eigenes «Refektorium» (Speisesaal), ein eigenes «Dormitorium»



Konversenpforte in Bonmont: gesonderter Eingang für die Laienbrüder zum hinteren Teil der Klosterkirche (aus: Bonmont III: Architecture, 1995, S. 40).

(Schlafsaal) und sogar eigene Latrinen; diese Räume waren üblicherweise auf der westlichen Seite des Kreuzgangs geviert angeordnet. Damit die kontemplative Stille der Mönche nicht gestört wurde, gab es von hier zum hinteren, den Konversen vorbehaltenen Teil der Klosterkirche oft einen separaten Zugang, die sogenannte «Konversengasse» mit eigener Pforte. Die mit der Bauerntracht vergleichbare Kleidung der Konversen und die Pflicht zum Barttragen zeigten ihre Zugehörigkeit zum Laienstand an. Sie waren von der Leitung des Klosters und von der Wahl des Abtes ausgeschlossen.

Darin kommt die untergeordnete Stellung der Konversen im Vergleich zu den Mönchen zum Ausdruck. Die Laienbrüder verrichteten im allgemeinen die knechtliche Arbeit und leisteten den Hauptteil der körperlichen Schwerarbeit. Von einer Gleichwertigkeit von Gebet und Arbeit, wie sie die Ideale der Anfangszeit forderten, war im späteren Klosteralltag nicht mehr viel zu bemerken. Um die Grenzen in dem dadurch entstandenen innerklösterlichen «Zweiklassensystem» nicht zu verwischen, wurde es den Adligen schon bald unter-



Plan der Abtei Hauterive in romanischer Zeit (aus: Waeber-Antiglio, Hauterive [wie Anm. 7], S. 85).

sagt, als Konversen ins Kloster einzutreten und hier in freigewählter Demut die niedrigsten Dienste zu verrichten. Die Laienbrüder traten gegen aussen wenig in Erscheinung, sie hielten sich teilweise und zeitweise ausserhalb der Abtei in den bis zu einer Tagesreise entfernten Klosterhöfen («Grangien») auf und werden deshalb in den Rechtsgeschäften der Abtei weniger häufig als die Mönche genannt. Aus diesem Grund lässt sich das zahlenmässige Verhältnis zwischen ihnen und den Chormönchen in einem Konvent nur schwer abschätzen. Für das 12. Jahrhundert, die Blütezeit der Konverseneinrichtung, nimmt man an, dass die Zahl der Konversen diejenigen der Mönche um einiges übertroffen habe. In den schriftlichen Quellen des Klosters Hauterive beispielsweise sind für diese Zeit ungefähr 35 Konversen neben etwas mehr als 40 Mönchen namentlich aufgeführt.<sup>4</sup> Schlägt man bei den Konversen noch eine Dunkelziffer dazu, dann kommt man auf ein Zahlenverhältnis von 1:1 bis maximal 3:2. Genau belegen lassen sich solche Extrapolationen allerdings nicht.

Von einem innerklösterlichen Proletariat kann bei den Konversen trotz ihrer eindeutigen Unterordnung unter eine obere Mönchsklasse nur bedingt gesprochen werden. Spannungen, gar Revolten lassen sich erst für die Spätzeit im ausgehenden 13. und 14. Jahrhundert beobachten. Damals hatte das Konversendasein seine Anziehungskraft und seine zahlenmässige Bedeutung innerhalb der Zisterzienserklöster weitgehend eingebüßt. Von Mordanschlägen gegen Äbte wie anderswo ist aus Schweizer Klöstern nichts bekannt. Dass im Jahr 1301 ein Laienbruder und zwei Knechte von St.Urban ihrem Abt die Nase abgeschnitten haben sollen,<sup>5</sup> muss immerhin als Ausdruck angestauter Aggression gewertet werden.

Begabte und tüchtige Konversen hatten die Möglichkeit, leitende Positionen in der Klosterwirtschaft einzunehmen. Sie spezialisierten sich und stiegen innerhalb der klösterlichen Ämterhierarchie auf, wurden mit der Leitung einer Grangie, eines Handwerksbetriebs oder eines Stadthofes betraut. Die Laienbrüder brachten manche weltlichen Kenntnisse und Erfahrungen ins Klosterleben ein. Dank ihnen gab es Durchlässigkeit sowie Austausch von Erfahrungen und Können zwischen der bäuerlichen Welt

und dem Mönchtum. Innovative Kräfte wurden freigesetzt, die der Klosterökonomie als Ganzem und besonders der technischen Entwicklung zugute kamen.

## 2. Handwerk und technische Einrichtungen

Auf die agrartechnischen Neuerungen wie die Einführung des schweren Räderpflugs und die Verbreitung der Drei-felderwirtschaft, die häufig mit der Tätigkeit der weissen Mönche und deren Vorbildwirkung in Verbindung gebracht werden, soll hier nicht eingegangen werden. Auch das Klosterhandwerk im allgemeinen wird nicht behandelt, denn die Ausbildung von klösterlichem Handwerk ist nicht spezifisch zisterziensisch. Angeleitet von der Benediktsregel (besonders Kapitel 57 und 66), strebten die Klöster schon früh nach möglichst grosser wirtschaftlicher Autarkie. Neu war bei den Zisterziensern, dass der Aufbau ihrer Klöster und ihres Handwerks gleichzeitig zum allgemeinen Aufschwung der Technik im Hochmittelalter verlief. Sie gestalteten den globalen Innovationsprozess ihres Zeitalters mit. Stärker als das alte Mönchtum wandte sie ihr rational-intellektuelles, schöpferisches Potential auch den an sich weltlichen Beschäftigungen zu.

Weniger im Erfinden neuer Techniken als im gezielten, kombinierten Einsetzen solcher Inventionen und in ihrer raschen Verbreitung in Europa liegen die Leistungen der Zisterzienser. Dieser Wissens-transfer fand generell von Westen nach Osten statt, von den wirtschaftlich fortgeschrittenen Zentren Burgunds und Nordfrankreichs in die kolonisatorisch zu erschliessenden weiten Räume Deutschlands und des östlichen Europas. Dabei waren den Zisterziensern ihre internationalen Beziehungen und ihre grosse Mobilität von Nutzen.

In zwei gegenläufigen Richtungen bewegte sich während der Blütezeit des Ordens im 12. und 13. Jahrhundert ein Fluss von Mönchen und Konversen, die ihr Wissen und ihre Erfahrungen mit sich führten. Zur Besiedelung und zum Aufbau eines neuen Klosters wurden Männer ausgesucht und ausgesandt, die in der Regel zu den tüchtigsten eines Mutterkonvents gehörten. Alljährlich hatte das Tochterkloster den Besuch des

4 *Liber donationum Altaieriae. Cartulaire de l'abbaye cistercienne d'Hauterive (XII<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècles)*, hg. von Ernst Tremp, Lausanne 1984, S. 373f. (Register, Lemma «Altaripa»).

Zu den Konversenzahlen allgemein vgl. Michael Toepfer: *Die Konversen der Zisterzienser. Untersuchungen über ihren Beitrag zur mittelalterlichen Blüte des Ordens*, Berlin 1983, S. 52ff.

5 *Helvetia Sacra* (wie Anm: 1), Bd. 1, S. 403.

- 6 Zum Folgenden vgl. Wolfgang Braunfels: *Abendländische Klosterbaukunst*, Köln 1969; Winfried Schich: Die Wirtschaftstätigkeit der Zisterzienser im Mittelalter. Handel und Gewerbe, in: *Die Zisterzienser* (wie Anm. 3), S. 217–236; Die Wasserversorgung im Mittelalter, Mainz 1991 (Geschichte der Wasserversorgung, Bd. 4), bes. S. 89–146; dazu: Dietrich Lohrmann: Neues über Wasserversorgung und Wassertechnik im Mittelalter, in: *Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters* 48 (1992), S. 179–188.

visitierenden Vaterabtes und seiner Begleiter zu empfangen. In umgekehrter Richtung waren regelmässig zahlreiche Zisterzienser unterwegs, wenn Jahr für Jahr die Äbte aus Hunderten von Klöstern in den verschiedenen Teilen Europas sich zum Generalkapitel in die burgundische Mutterabtei Citeaux begaben. Dass man auch Fachleute dabei hatte und am Äbtekapitel auch weltliche Erfahrungen ausgetauscht wurden, liegt nahe.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die technischen ebenso wie die agronomischen Interessen der Zisterzienser ursprünglich nicht darauf ausgerichtet waren, die Welt zu verbessern. Die Mönche wollten nicht vorbildhaft auf ihre Nachbarschaft einwirken, vielmehr möglichst unabhängig von dieser ihr monastisches Leben führen und nur ihre eigene klösterliche «Welt» verbessern. Ihr Streben zielte darauf, Laien durch die Konversion aus der Welt in das Kloster hineinzuholen, nicht ihren eigenen Weg zum Heil in die Welt hinauszutragen. Handarbeit und Wirtschaftstätigkeit blieben dem spirituellen Hauptziel ihres Mönchslebens, der Hinwendung zu Gott in Busse, Gebet und Askese, untergeordnet.

Daher lag den Zisterziensern auch nichts an der Verbreitung ihrer technischen Kenntnisse und Errungenschaften. Wenn sie längerfristig gleichwohl als Vorbilder wirkten und zur Hebung von Produktivität und technischem Standard in ihrer Umgebung beitragen, so geschah dies indirekt. Die unvermeidlichen Beziehungen zum Adel und zur ländlichen Bevölkerung ihres Einzugsbereichs sowie der wachsende wirtschaftliche Austausch mit der Stadt schufen allmählich die Voraussetzungen für einen Transfer von Wissen aus dem Kloster in die Welt der Laien.

In ihren Handwerksbetrieben (sogenannte «officinae») setzten die Zisterzienser hauptsächlich Konversbrüder als Arbeitskräfte ein, vereinzelt betätigten sich auch Mönche als handwerkliche Spezialisten, schliesslich konnten geeignete Lohnarbeiter ebenfalls zu solchen Arbeiten herangezogen werden. Einem Klosterhandwerk stand üblicherweise ein Konverse als «magister» vor.

Greifen wir nun den handwerklichen Leistungen und technischen Einrichtungen jene heraus, in denen der innovative Charakter zisterziensischen Wirtschafts am deutlichsten in Erscheinung tritt.

### a) Wasserbau

Von einer «notorischen Hyrophilie» der Zisterzienser zeugen schon die mit Gewässern verbundenen Namen vieler ihrer Klöster. Das Tal besass für die Zisterzienser nicht nur eine spirituelle Bedeutung als Ort der Demut und der Gottsuche in der Abgeschiedenheit von der Welt (Bernhard von Clairvaux). Daneben liegt auch in der Nutzung des Wassers ein Hauptgrund für die Vorliebe der weissen Mönche, ihre Klöster in Tälern und in der Nähe von Flussläufen anzulegen. Früh nahmen sie die Wasserkraft als Energiequelle in ihren Dienst; überhaupt gehören Wasserbau und Wasserversorgung, worin sie eine grosse Meisterschaft erreichten, zu den herausragenden Leistungen ihres Ordens. Die Zisterzienser führten dabei die Tradition der mittelalterlichen Klosterbaukunst fort, die als erste an die antiken Wasserbautechniken angeknüpft hatte. Die Mönche errichteten Stauwehre, Abzugsgräben zur Entwässerung, Zuflusskanäle zur Bewässerung, sie leiteten Bäche um oder durch das Klosterareal hindurch. Besonders im engeren Klosterbereich wurde das Wasser vielfach genutzt: zur Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung, zur Speisung der Fischteiche und Bewässerung der Gärten, auch zum Betreiben von Mühlen und mechanischen Werkstätten.

Die meisten Klöster waren im wesentlichen nach den gleichen wasserwirtschaftlichen Grundsätzen angelegt.<sup>6</sup> In der Regel legten die Mönche oberhalb des Klosters am Fluss oder Bach einen Staudamm an und zweigten mit Hilfe einer Schleuse einen Kanal ab. War die Kapazität des Gewässers ausreichend, so konnte nicht nur Trink-, sondern auch Brauchwasser direkt zur Klosteranlage oder sogar unter den Konventgebäuden hindurch geleitet werden.

Diese Gebäude befanden sich wegen der Hochwassergefahr zumeist nicht direkt am Flussufer, sondern davon etwas entfernt an einem Hang oder auf einer Terrasse. Die Höhendifferenz zum Fluss zwang die Mönche, selbst bei geringstmöglichen Gefälle des Kanals die Einleitstelle weit flussaufwärts anzulegen und ein oft mehrere hundert Meter langes Kanalbett zu graben. Die dadurch künstlich geschaffene Höhendifferenz brachte aber umgekehrt den Vorteil, dass im untersten Kanalabschnitt,

## Beschreibung der Wassernutzung im Kloster Clairvaux (Dep. Aube, Frankreich)

Ein Mönch von Clairvaux beschrieb zu Beginn des 13. Jahrhunderts anschaulich den Lauf und Nutzen des gezähmten Wassers des Flusses Aube auf dem Gebiet seines Klosters: «Ein Arm dieses Flusses, der die zahlreichen Werkstätten der Abtei durchquert, wird überall gesegnet wegen der Dienste, die er erweist... Sein Bett... ist nicht von der Natur ausgehöhl, sondern durch die Arbeit der Mönche... Doch in die Abtei eingelassen..., stürzt er sich zuerst mit Ungezüm in die Mühle, wo er sehr beschäftigt ist und sich viel Bewegung verschafft, sowohl um den Weizen zwischen den Mühlsteinen zu zerstossen, als auch um das feine Sieb anzutreiben, welches das Mehl von der Kleie trennt. Schon ist er im benachbarten Gebäude; er füllt die Kessel... Aber der Fluss sagt sich noch nicht los. Die Walker, die sich nahe an der Mühle niedergelassen haben, rufen ihn zu sich. In der Mühle war er damit beschäftigt, die Nahrung für die Brüder zu bereiten, man ist also wohl ermächtigt zu fordern, dass er sich jetzt um die Kleidung kümmert. Er widerspricht nicht... Er hebt und senkt abwechselnd diese schweren Stampfer, die Holzschlegel, wenn ihr wollt oder

besser gesagt: diese hölzernen Füsse (denn dieser Name bezeichnet die springende Arbeit der Walker genauer), er erspart den Walkern eine grosse Strapaze... Wie er mit beschleunigtem Wirbeln so viele schnelle Räder dreht, so verlässt er sie schäumend, damit er sozusagen sich selbst besänftige und weicher werde. Dort herausgehend, tritt er in die Lohgerberei, wo er, um die notwendigen Materialien für das Schuhwerk der Brüder zu bereiten, ebensoviel Aktivität wie Sorgfalt zeigt; dann teilt er sich in eine Menge kleiner Arme, besichtigt während seines willfährigen Laufes die verschiedensten Arbeiten und sucht überall aufmerksam jene, die seinen Dienst benötigen, welches Objekt es auch sei, ob es sich darum handelt zu kochen, zu sieben, zu zermalmen, zu begießen, zu waschen oder zu mahlen; seine Mitwirkung anzubieten, verweigert er nie. Schliesslich... entfernt er den Müll und lässt alles sauber hinter sich. Nachdem er rüstig alles geleistet hat, wozu er gekommen war, eilt er auch schon wieder in schnelllem Lauf zum Fluss... »  
(Übersetzung nach Braufels: Klosterbaukunst [wie Anm. 6] S. 305f.).



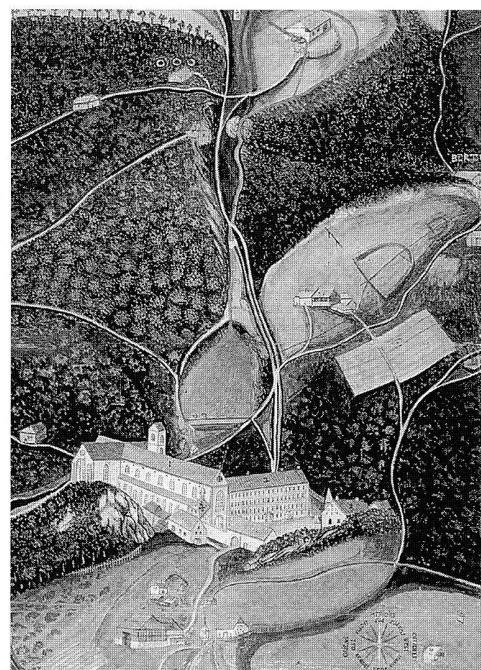
Für ein Zisterzienserkloster typische Lage: Hauerive in einer Flusschlaufe der Saône. – Legende: 1. Abtei; 2. Gebäude von St. Wolfgang; 3. Umfassungsmauer; 4. Abwasserkanal: a Einlauf, b Mündung; 5. Alte Mühle; 6. Nebengebäude; 7. Grangie; 8. Hof «La Souche» (aus: Waer-Antiglio, Hauerive [wie Anm. 7], S. 25).

7 Jürg Goll: St. Urban. Baugeschichte und Baugestalt des mittelalterlichen Klosters, Luzern 1994, bes. S. 128–133. Für Hauterive sind der Seitenkanal der Saane im Klosterareal und sein unterirdischer Lauf unter den Konventsgebäuden dargestellt bei Catherine Waeber-Antiglio, Hauterive. La construction d'une abbaye cistercienne au Moyen Age, Freiburg 1976, S. 25, 77ff.; zu den Wasserbauten in Lützel vgl. Gabrielle Claerr-Stamm u.a.: Lucelle. Histoire – Fouilles Vestiges, Riedisheim 1993, S. 33.

das heisst im Klosttareal kurz vor dem Wiedereinmünden in den Fluss, ein desto stärkeres Gefälle vorhanden war. Die Fließgeschwindigkeit war hier erhöht; dies ergab einen wirkungsvollen Antrieb für die Mühlräder, Hammerwerke und weitere mechanische Einrichtungen und erleichterte das Fortschwemmen fester und flüssiger Abfälle aus Küche, Latrinen und Stallungen.

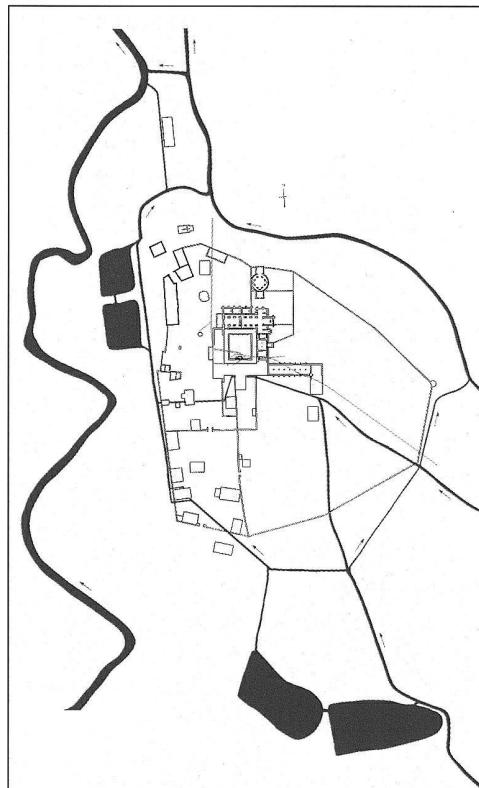
Bei Grossklöstern wurde die Trasseeführung dadurch kompliziert, dass die Wasserläufe dem natürlichen Gefälle folgend zahlreiche Örtlichkeiten durchspülen und entsorgen mussten; diese waren jedoch nicht wie an einer Schnur schön hintereinander aufgereiht, sondern den Funktionen innerhalb des Klostergevierts und einer Annexbauten entsprechend angeordnet. Dadurch wurden Abzweigungen, Umwege und Überschneidungen mit anderen Wasserleitungen nötig.

In vielen Fällen sind die Kanäle, die innerhalb des Klosterareals oft unterirdisch geführt wurden, noch nicht untersucht, vermessen und kartiert. Bei manchen Klöstern muss man sich daher mit approximativen Vorstellungen von der ursprünglichen Konzeption der Wasserversorgung begnügen. Hier ist für Architekturhistoriker und Wasserbauingenieure noch ein weites Untersuchungsfeld offen.



Abtei Lützel von Norden, mit dem das Tal sperrenden Weiher oberhalb des Klosters. «Miscellanea» Bernardin Walch, 1749 (aus: Claerr-Stamm, Lucelle [wie Anm. 7], S. 33).

Zu den Wasserbauten gehört auch die Anlage von Teichen und Stauwehren für die Fischzucht. Durch Brauchwasserkanäle wurden die Fischteiche geflutet, wobei deren Wasserstand mittels eines durch Schieber verschliessbaren Stich-



Wasserversorgung des Klosters St. Urban: Bäche, Kanäle, Fischweiher und Teuchelleitungen. Rekonstruktionsplan für die Zeit um 1690 (aus: Goll, St. Urban [wie Anm. 7], S. 129).

grabens konstant gehalten wurde. Um den Wasserstand regulieren zu können, ohne dass die Karpfen davonschwammen, baute man die Schieber durch verschiedene Vorrichtungen zu kunstvollen Schleusen mit Gittern aus.

Als herausragendes schweizerisches Beispiel für den Wasserbau sei das Kloster St. Urban angeführt. Hier gab es nach ständigen Erweiterungen am Ende des Mittelalters ein komplexes Kanalsystem mit mehreren offenen Wasserläufen, Leitungen und Fischteichen. Die Mönche begnügten sich nicht mit dem Wasser des Baches Rot, der im Talgrund westlich am Kloster vorbeifließt, sondern sie leiteten unter geschickter Ausnutzung des Geländes auch die beiden kleineren Bäche Stempach und Groppenbach in ihr verzweigtes Bewässerungsnetz.<sup>7</sup>

## b) Wässermatten

Einen agrarwirtschaftlich bedeutsamen Anwendungsbereich der Wasserbau-technik bildete die künstliche Bewässe- rung von Wiesen. Bis zu viermal jährlich wurden die Wiesen in den Talböden künstlich überflutet. Die mitgeführten Schwebeteilchen düngten die Matten auf natürliche Weise. Zudem schützte die Bewässerung vor sommerlicher Trockenheit und bei Hochwasser, sie vernichtete durch das Überfluten Schäd- linge. Die regelmässige Bewässerung des Bodens nach diesem System steigerte den Ertrag: Wo sonst nur karge Magerwiese wuchs, entstand ein ver- filzter, gegen Erosion widerstandsfähiger Grasteppe, der gutes, feines Heu lieferte.

Ein weiterherum bekanntes und gut er- forschtes Beispiel von Wiesenwässerung stammt von einem schweizerischen Klo- ster – wiederum St. Urban. Die Zister- zienser waren hier wahrscheinlich die frühesten, sicher aber die wichtigsten Erbauer von Kanalsystemen zur Wiesen- bewässerung. Vom Beginn des 13. Jahr- hunderts an griffen sie meliorierend in den Wasserhaushalt der Flüsse Lange- ten, Oenz und Rot ein. Im Jahr 1224 erwarben sie Wässerungsrechte an der Langeten in Langenthal, verbesserten deren Lauf und leiteten ihn in Richtung Roggwil um (vor 1249). Durch Kanäle, Gräben und Dämme schufen sie ein weitverzweigtes System von Bewässe- rungsgräben mit Schleusen, Wuhren und Staubbrettern. Bald nutzten auch andere Grundherren und die bäuerlichen Ge- meinden die von den Zisterziensern ent-

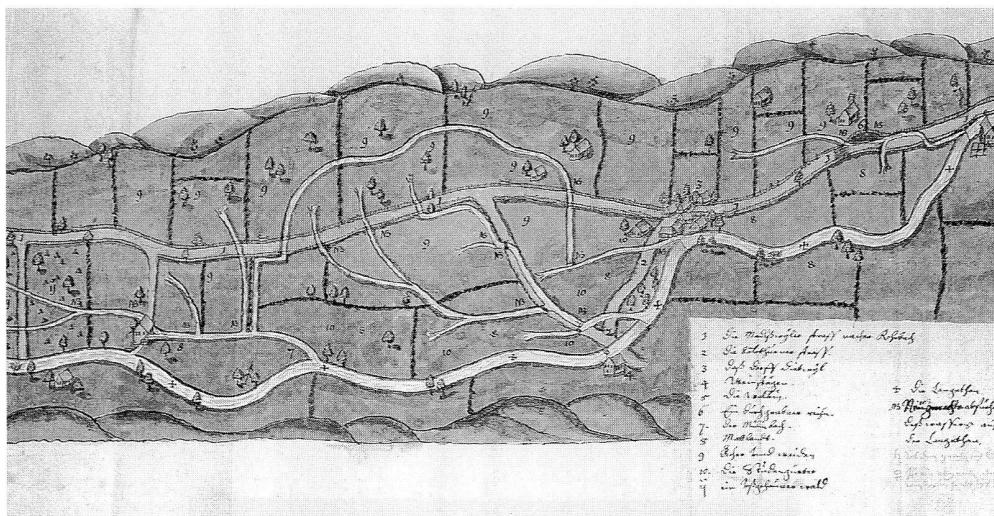
wickelte Technik. In ausgeklügelten Ver- trägen untereinander wurde der Turnus der Wässerungstermine festgelegt; da- bei durften die Grundversorgung der zahlreichen Mühlen und Walken und der Bestand der klösterlichen Fischenzenen nicht gefährdet werden.<sup>8</sup>

## c) Mühlen

Mit Wasserkraft betrieben die Zister- zienser verschiedene Mühlen und mechanische Einrichtungen. Wie weit die Mönche beim Bau solcher Anlagen inno- vativ oder vorbildlich waren, darüber gehen die Meinungen auseinander. Es wäre gewiss zu einfach, alle Fort- schritte und Errungenschaften ihnen zu- zuschreiben. Sie waren nicht «Erfinder» im modernen Sinn. So haben nicht sie die Hammerschmiede erfunden. Doch ihr frühes Interesse für die Rohstoffe und Energienutzung, ihr offenkundiges Bemühen, die technischen Möglichkeiten auszuschöpfen und in den Dienst der handwerklichen Arbeit zu nehmen, machen sie zu hervorragenden Zeugen der protoindustriellen Gesellschaft.<sup>9</sup> Von Anfang an suchten die Zisterzienser eine Grundausstattung mit Mühlen zu erwerben. Mühlen wurden für verschie- dene Aufgaben eingesetzt: im landwirt- schaftlichen Bereich vor allem zum Mahlen von Getreide, im handwerk- lichen Bereich zum Walken von Wolltuch, zum Mahlen von Lohe für die Gerberei, als Sägewerk usw. Im Bau von Wassermühlen gab es einen Technologietransfer von West nach Ost, der im 12. und 13. Jahrhundert nicht

8 Waltraud Hörsch: in: Sankt Urban 1194–1994. Ein ehemaliges Zisterzienserkloster, hg. von Alois Häfliiger, Bern 1994, S. 26f.

9 Vgl. den Überblick bei Paul Benoit: L'industrie cistercienne (XII<sup>e</sup> siècle– première moitié du XIV<sup>e</sup> siècle), in: Monachisme et technologie dans la société médiévale du X<sup>e</sup> au XIII<sup>e</sup> siècle, Cluny 1994, S. 31–108.

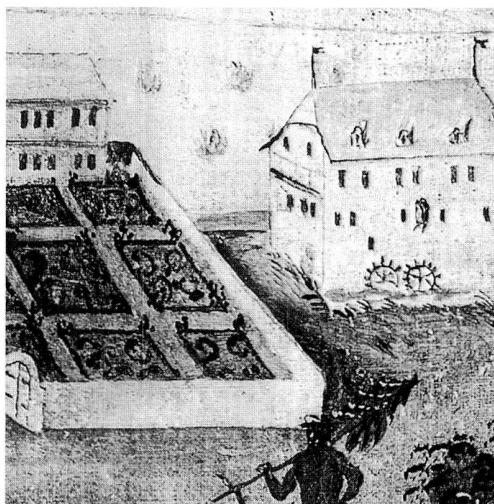


10 Vgl. Karl-Heinz Ludwig: Erweiterte Energienutzung, in: ders. und Volker Schmidchen: Metalle und Macht, 1000–1600, Berlin 1992 (Propyläen Technikgeschichte, Bd. 2), S. 76ff.; Dietrich Lohmann: Antrieb von Getreidemühlen, in: Europäische Technik im Mittelalter, 800–1200. Tradition und Innovation, hg. von Uta Lindgren, Berlin 1996, S. 221–232.

11 Vgl. Lukas Clemens; Michael Mattheus: Die Walkmühle, in: Europäische Technik (wie Anm. 10), S. 233f.

12 *Helvetia Sacra* (wie Anm. 1), Bd. 1, S. 254.

13 *Liber donationum* (wie Anm. 4), Nr. 13 (vor 1146), Nr. 254 (1192/96).



Klostermühle von Hauterive: Ausschnitt aus einer Ansicht der Abtei von 1667 (aus: Waeber-Antiglio, Hauterive [wie Anm. 7], S. 221).

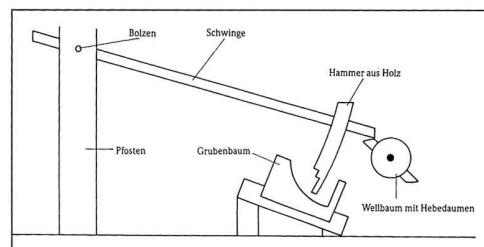
zuletzt durch die Ausbreitung des Zisterzienserordens verstärkt wurde. Die wasserradgetriebene Getreidemühle erfuhr damals in ihren frühmittelalterlichen Ursprungsgebieten in Westeuropa beschleunigte Innovationsschübe. Die Nockenwelle wandelte die motorische Kraft von rotierenden in lineare Bewegungen um. Diese Neuerung war für die Diversifizierung des Mühlenbetriebes und die Mechanisierung verschiedener gewerblicher Tätigkeiten bahnbrechend. Die Mühle wurde zur vielseitigen Produktionsanlage und eröffnete dadurch neue Wege für die wirtschaftliche Entwicklung in Europa.<sup>10</sup>

#### d) Stampfen und Walkmühlen

Eine Vorreiterrolle spielten die Zisterzienser bei der Einführung der Stampfen und Walkmühlen. Stampfen dienten zum Stampfen und Klopfen von Hanf und Flachs, zum Dreschen des Getreides, durch Rütteln mittels eines Siebes auch zum Trennen von Mehl und Kleie. Während Flachs- und Hanfstampfen noch in der Übergangszone zwischen Landbetrieb und Textilbetrieb anzusiedeln sind, standen Walkmühlen in einem engen Zusammenhang mit der Tuchproduktion. Sie brachten die für das Hochmittelalter vielleicht wirkungsvollste Anwendung der Mühlentechnik. Von der Nockenwelle bewegte schwere Stössel oder brettförmige Schwingen stiessen, streckten und pressten Stoffe in ausgehöhlten, mit Lauge gefüllten Walkbänken. Die Walkerei war nötig, um gewebte Tuche zu reinigen, zu verfilzen und

damit dichter und geschmeidiger zu machen. Eine Walkmühle leistete im Durchschnitt gleichviel wie 40 Arbeiter, die mit ihren Füßen im mühsamer Stampferei die Tuche bearbeiteten. Kein Wunder, dass die Innovation schon bald den Weg von den Klöstern in die tuchproduzierenden Städte fand.<sup>11</sup>

Gleichzeitig zur Walkmühle tauchte in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts die Lohmühle auf. Sie verarbeitete geschälte und getrocknete Baumrinde, zu meist Eichenrinde, zu Lohe. Wenn dabei eine mit Nockenwelle versehene Lohstampfe zum Einsatz kam, wurde die Rinde in einem Arbeitsgang zerstossen und pulverisiert. Lohe verwendete man zum Schwarzfärbeln von Tuch und vor allem zur Herstellung von Leder. Um eine einzige grosse Tierhaut zu Leder zu verarbeiten, wurden etwa 30 Kilogramm Gerberlohe benötigt.



Walkmühle: Schema des Hammers an der Schwinge (aus: Ludwig, Metalle und Macht [wie Anm. 10], S. 89).

Mühlen und verwandte Einrichtungen treffen wir bei allen schweizerischen Zisterzienser-Klöstern an. Statt hier eine mehr oder weniger vollständige Aufzählung zu versuchen, möchte ich den Stand der Mechanisierung exemplarisch an einem Kloster von mittlerer wirtschaftlicher Bedeutung betrachten: an der Abtei Hauterive. Vom 12. Jahrhundert an besass Hauterive vier Mühlen, ebenso viele Mühlen hatte zum Vergleich auch das Kloster Kappel am Albis in Betrieb.<sup>12</sup> Eine der Hauteriver Mühlen lag mit Schleuse und Mühlekanal am Unterlauf der Glâne kurz vor ihrer Mündung in die Saane, wo sich heute noch hydraulische Anlagen befinden.<sup>13</sup>

An einem Seitenkanal der Saane bei Corpataux oberhalb Hauterive hatten die Mönche neben ihrer Mühle auch eine um 1168/73 erstmals erwähnte Walkmühle zur Verarbeitung von Wolltuch eingerichtet. Sie stellten dieses Tuch

nicht nur für den Eigenbedarf her, es wurde bald auch zu einer begehrten Handelsware. Verschiedene Male ist es als Zahlungsmittel und als Almosen an Jahrzeittagen von Wohltätern bezeugt.<sup>14</sup> Trotz der also nicht unbeträchtlichen eigenen Fabrikation lasteten die Mönche die Kapazität der leistungsfähigen Walké nicht völlig aus. Einen Viertel der Anlage hatten sie in Pacht gegeben und lösten dafür einen guten Zins<sup>15</sup> – ein verlässlicher Gradmesser für die hohe Produktivität der Einrichtung und die gute Ertragslage der Tuchherstellung. Ob das Hauterive Tuch sozusagen den Vorläufer des Freiburger Tuches bildete, ob zur nahen, 1157 gegründeten Stadt, in deren Mauern die Abtei schon vor 1169 ein Haus besass, ein Technologie-transfer stattfand und zum Aufblühen der Freiburger Textilindustrie im 14. und 15. Jahrhundert beigetragen hat, kann nur vermutet werden. Fest steht, dass das Tuch der Zisterzienser neben der von ihnen produzierten Schafwolle auf dem städtischen Markt abgesetzt wurde und eigene Walkmühlen in Freiburg erst von der Mitte des 13. Jahrhunderts an belegt sind.<sup>16</sup> Die klösterliche Walkmühle neben der Getreidemühle am Saane-kanal bei Corpataux war 1312 noch voll in Betrieb.<sup>17</sup> Sie überdauerte die Zeiten, wurde weiter benutzt und offenbar periodisch erneuert: Als die Freiburger Obrigkeit im Jahr 1679/80 die städtische Textilindustrie durch die Einrichtung einer Tuchmanufaktur wiederbeleben wollte, inspierte man zu diesem Zweck die Hauterive Walkmühle.<sup>18</sup>

Die Existenz einer Lohmühle ist für Hauterive nicht belegt. Aber ohne Zweifel wurden Leder und Pergament, die Rohstoffe für Schuhe, Handschriften und andere im Klosteralltag unentbehrliche Artikel, in grösserem Umfang produziert. Für die Pelz- und Lederwarenherstellung war ein spezialisierter Konversbruder («pellifex», «pelliparius») zuständig,<sup>19</sup> sein Können und die Erzeugnisse seines Ateliers wurden über das Kloster hinaus geschätzt. Aus dem Jahr 1272 ist ein Vertrag überliefert, worin die Zisterzienser sich verpflichteten, einem Freiburger Bürgersohn das Gerber- oder Schuhmacherhandwerk beizubringen.<sup>20</sup> Die Bedeutung des klösterlichen Lederhandwerkes geht auch daraus hervor, dass die Mönche mit Tierhäuten und Fellen Handel trieben.

## e) Papiermühlen

Eine mühlentechnische Einrichtung besonderer Art war die Papiermühle. Das Papier wurde vom 12. Jahrhundert an in Westeuropa verbreitet. Der Beginn der Papierherstellung in Europa fiel mit den bereits genannten technischen Innovationen zusammen: Ausnutzung der Wasserkraft durch Nockenwellen und mechanische Stampfwerke. Das Textilgewerbe lieferte Lumpen als Rohstoffe und die zur Papierherstellung benötigten Filze, tierische Stärke trat an die Stelle der pflanzlichen Leimung. Diese Neuerungen machte die Fabrikation von qualitativ besserem Papier möglich, was wiederum eine wichtige Voraussetzung für die Erfindung des Buchdrucks bilden sollte.

Papiermühlen tauchten vom ausgehenden 14. Jahrhundert an in Oberdeutschland auf (Nürnberg 1390, Ravensburg 1393). In der Schweiz war die Papiermühle, die in Basel zur Zeit des Konzils (1433) betrieben wurde, nicht die erste solcher Einrichtungen. Papiermühlen scheinen von Savoyen/Piemont her über Genf in unser Land eingedrungen zu sein, in Allemagne in der Nachbarschaft Genfs finden sich vor 1426 zwei Papiermühlen. Die ältesten urkundlich nachgewiesenen Papiermühlen auf Schweizer Boden tauchen in einem Zusammenhang auf, der die «Handschrift» der Zisterzienser verrät: im Einzugsgebiet des Klosters Hauterive und der Stadt Freiburg, wo wir nach der Wende zum 15. Jahrhundert gleich mehrere solcher Anlagen antreffen. Mit der Existenz einer Papiermühle in der Umgebung Freiburgs ist für die Zeit um 1400 zu rechnen.

Begünstigt durch die Nähe einer Grangie von Hauterive, war in Marly FR seit dem 13. Jahrhundert ein kleines Industriequartier mit Mühle, Walkmühle und Hammerschmiede entstanden. Als ältester Beleg einer Papierproduktion in Marly wird häufig ein Eintrag in der Freiburger Seckelmeisterrechnung von 1411 angeführt, der allerdings nicht beweiskräftig ist. Eine zweite Papiermühle ist seit 1432 in Belfaux FR belegt. Eine dritte Papiermühle in der Umgebung Freiburgs, die 1445 zum ersten Mal erwähnte Einrichtung am Unterlauf der Glâne, zeigt die Verbindung mit den Zisterziensern am deutlichsten: Sie befand sich auf Grund und Boden der Abtei, am ihrem Mühlekanal neben einer seit den Anfängen des Klosters betriebenen Getreide-

14 Liber donationum, Nr. 280 (1214), Nr. 287 (1220).

15 Liber donationum Nr. 203 (nach 1168/73).

16 Vgl. Nicolas Morard, in: Geschichte des Kantons Freiburg, Bd. 1, Freiburg 1981, S. 244ff., 248.

17 Regeste de l'abbaye de Hauterive, hg. von Justin Gumy, Freiburg 1923, Nr. 977.

18 Hubert Foerster: Müsiggang – Bettlerjagd – Tuchmanufaktur. Freiburgs Versuche zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit im 17. Jahrhundert, in: Freiburger Geschichtsblätter 73 (1996), S. 132.

19 Liber donationum (wie Anm. 4), Nr. 236, 238, 239, 243, 285, 291.

20 Regeste de l'abbaye de Hauterive (wie Anm. 17), Nr. 618.

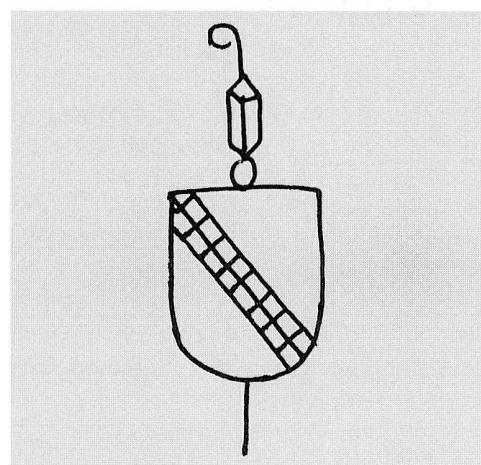
21 Regeste de l'abbaye de Hauterive, Nr. 2166.

22 Vgl. Theo Gerardy: Das Papier der Seckelmeisterrechnungen von Freiburg i. Ü. 1402–1465, Schinznach-Bad 1980, bes. S. 53f., 68f., 94; Peter F. Tschudin: Schweizer Papiergechichte, Basel 1991, S. 19–21.

23 Z.B. Rechte «in lapidibus» in Pertinenzformeln von Besitz in der Nähe des Klosters Hauterive; Liber donationum (wie Anm. 4), Nr. 31 (1138), Nr. 105 (1147), Nr. 235 (vor 1157) Nr. 99 (1163/66).

mühle. Im Jahr 1445 wechselte sie als Pacht der Zisterzienser zusammen mit deren Mühlen von einem Freiburger Papierunternehmer zu einem anderen.<sup>21</sup> Ursprünglich dürften die Mönche sie in eigener Regie betrieben und zu einem unbekannten Zeitpunkt auch selbst eingerichtet haben; dies legt das Wasserzeichen des hier produzierten Papiers, das Zisterzienserwappen unterlegt mit einem Abtsstab, nahe. Es ist übrigens neben jenem der Papeterie von Belfaux das älteste überlieferte Wasserzeichen der Schweiz.<sup>22</sup>

Die frühen Papiermühlen bei Freiburg verdanken ihre Existenz wohl dem Zusammentreffen von technisch-innovativer Kompetenz bei den Zisterziensern mit dem Unternehmertum von Kaufleuten aus Freiburg und den wachsenden



Bedürfnissen dieses städtischen Handels- und Verwaltungszentrums. Das Freiburger Textilgewerbe war zudem Lieferant von Lumpen und Wolltüchern, den Rohstoffen für die Papierherstellung.

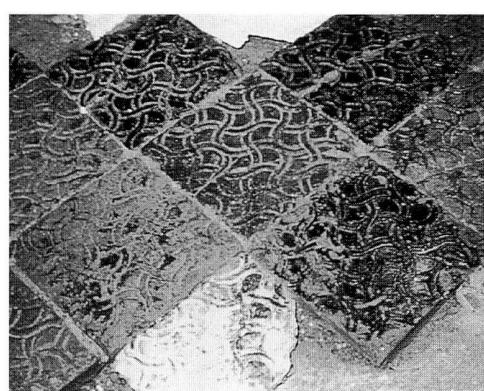
#### f) Baubetrieb und Ziegelfabrikation

Unter den Gesichtspunkten dieser Darstellung ist nicht auf die zisterziensische Architektur einzugehen, sondern auf die technische Seite des Baubetriebes. Dazu gehören die Bedingungen und Realisierungen des zisterziensischen Bauens, die von Mönchen und Konversen als Bauleute entwickelten technischen Hilfsmittel und handwerklichen Fertigkeiten. Die rasche Ausbreitung des Ordens ging Hand in Hand mit einer regen Bautätigkeit.



Baubetrieb der Zisterzienser: Laienbrüder errichten das Kloster Schönau im Odenwald. Zeichnung nach älterer Vorlage, Ende 16. Jahrhundert (Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum).

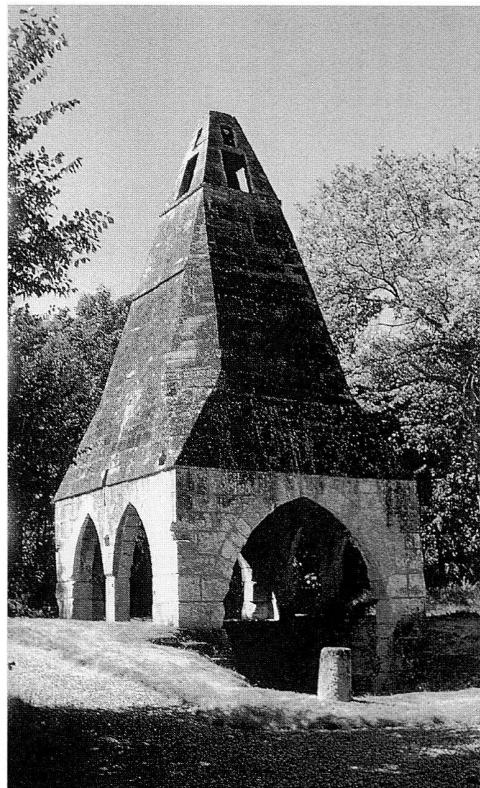
keit. Kaum hatte eine neue Niederlassung in ihrer Umgebung Wurzeln gefasst, ging man daran, die behelfsmässigen Holzbauten der ersten Stunde durch Steinbauten zu ersetzen: Kirche, Konventgebäude um das Kreuzganggeviert und Wirtschaftsbauten – und dies auf wenige Jahrzehnte zusammen gedrängt und über halb Europa verteilt an Dutzenden, ja Hunderten von Orten. Der für damalige Verhältnisse außerordentliche Bauboom löste eine grosse Nachfrage nach Stein, dem wichtigsten Baumaterial, aus. Die Zisterzienser bemühten sich darum, geeignetes Gelände zur Anlage von Steinbrüchen zu erwerben.<sup>23</sup> In der Umgebung von Klöstern lassen sich daher oft längst



Fliesenboden der ehemaligen Burgkapelle Grünenberg bei Melchnau BE, zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts, Ansicht von oben (aus: Sankt Urban 1194–1994 [wie Anm. 8], S. 25).

überwachsene ehemalige Steinbrüche finden. Sie wurden teilweise schon früh auch kommerziell ausgebeutet, desgleichen Kalksteinbrüche. Wo es an Bausteinen mangelte, musste man zur Ziegelbauweise übergehen. Auch für die überall und in grossen Mengen benötigten Dachziegel waren Ziegeleien unentbehrliche Lieferanten. Bei der Fabrikation von Dachziegeln zeigt sich übrigens erneut die Innovationskraft der Zisterzienser. Wie jüngste Untersuchungen an der Abteikirche von Bonmont ergeben haben, führten die Mönche dieser ältesten Zisterzienserabtei der Schweiz im 12. Jahrhundert einen hierzulande bisher nicht bekannten Ziegeltyp ein, der hingegen grosse Ähnlichkeit mit den Ziegeln der burgundischen Abtei Fontenay aufweist.<sup>24</sup>

Aus gebranntem Ton wurden auch Kaminsteine und Bodenfliesen hergestellt. Wenn man die Absicht hatte, Ziegel über Jahre hinweg zu produzieren, für den Bau einer ganzen Klosteranlage oder in Dauerproduktion auch für den Verkauf, dann war der Ziegelbrand in Feldbrandöfen unpraktisch. In solchen Fällen lohnte sich der Bau eines festen Brennofens. Anlage und Organisation einer Ziegelei setzten aber hohes technisches Wissen voraus. Es war auf die Nähe von Wasser und geeignetem Lehm zu achten, auch die Zufuhr von grossen Mengen Holz, Waldbesitz in der Umgebung also oder entsprechende Nutzungsrechte, mussten gesichert sein. Der Vorgang der Ziegelherstellung selbst war recht kompliziert, er dauerte vom Lehmstechen bis zum fertigen Backstein etwa eineinhalb Jahre. In der Ziegelfabrikation entfalteten einzelne Klöster eine grosse Produktivität und Kunstfertigkeit. Ihre Backsteine wurden zu einer begehrten Handelsware und brachten Gewinn ein. Man begann damit, Ziegeleien als ständige Fabrikationsstätten zu unterhalten und über den eigenen Bedarf hinaus allmählich auch für die Bedürfnisse (und den Geschmack) einer weiteren Kundschaft zu produzieren. In der Schweiz können zisterziogene Ziegeleien bei den Abteien Bonmont, Lützel, Wettingen, Kappel und St. Urban nachgewiesen werden, Brennofen sind allerdings nicht mehr erhalten. Eine eindrückliche Vorstellung von den Dimensionen eines solchen Ziegelbrennofens gibt der noch intakte Ofen der nordfranzösischen Abtei



Brennexperiment St. Urbaner Riesenbacksteine: im Herbst 1997 nachgebauter Brennofen in der Nähe des Klosters St. Urban (Photo: Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Freiburg i. Ü.).

24 Jacques Morel: Les tuiles canal cisterciennes de l'église Notre-Dame de Bonmont, in: Michèle Grotte; Les tuiles anciennes du canton de Vaud, Lausanne 1996 (Cahiers d'archéologie romande, Heft 67), S. 103–111.

25 Beschreibung des Ofens und des Brennvorganges bei François Blary, Le domaine de Chaalis XII<sup>e</sup>–XIV<sup>e</sup> siècles. Approches archéologiques des établissements agricoles et industriels d'une abbaye cistercienne, Paris 1989, S. 337ff.

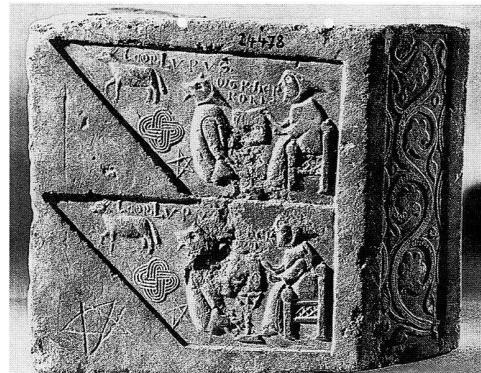
Chaalis auf ihrer Grangie Commelles. Der im 12. Jahrhundert erbaute und bis 1666 betriebene Ofen weist eine Höhe von 10,40 Metern und ein Netto-Fassungsvermögen von 54,15 Kubikmetern auf.<sup>25</sup>

Eine bedeutende, gut erforschte Ziegelproduktion besass das Kloster St. Urban. Seine Umgebung war reich an ausbeutbaren Tongruben. Jenseits des Flüsschens Rot, unweit der Abtei, errichteten die Mönche ihre Ziegelei. Das Wasser der Rot wurde in einem Kanal zur Ziegelhütte geleitet. Nicht nur der Kanal besteht immer noch, wahrscheinlich an derselben Stelle wie die einstige klösterliche Anlage befinden sich heute die Ziegelwerke Roggwil.

Die St. Urbaner Spezialität wurde lange Zeit und erfolgreich gepflegt; nirgends sonst in der Schweiz finden wir Backsteinkeramik von solcher Qualität und solchem Formenreichtum. Die Produktion setzte in den 1230er Jahren ein und erreichte mit feingliedrig verzierten Stücken bald eine bis gegen 1320 andauernde Blüte. Die Mönche von St. Urban schufen Serien von Formsteinen, die als Tür- und Fensterwände, Kämpfer und Gewölbe- treppen eingesetzt wurden. Daneben

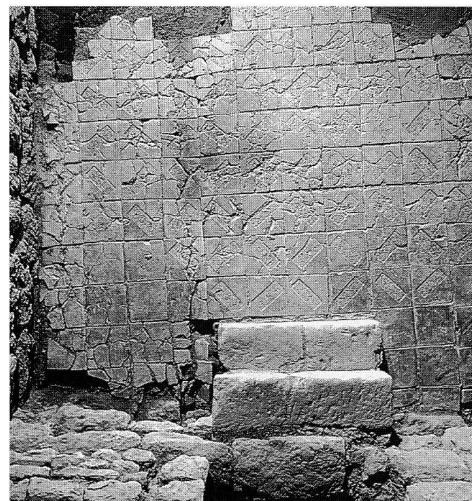
26 Vgl. Jürg Goll u.a.: Die Klosterziegelei St. Urban. Blütezeit und Nachleben, in: Bericht Stiftung Ziegelei-Museum Cham 11 (1994), S. 5–61; Waltraud Hörsch, in: Sankt Urban 1194–1994 (wie Anm. 7), S. 23–25.

27 In Erwartung der wissenschaftlichen Publikation zum Experiment vgl.: Die geheimnisvollen Riesenbacksteine von St. Urban, in: Horizonte. Schweizer Forschungsmagazin 33, Juni 1997, S. 14f.



Fliesen des original erhaltenen Fussbodens in der Klosterkirche Bonmont (aus: Bonmont III: Architektur, 1995, S. 33).

entstanden Einzelanfertigungen von Basen, Kapitellen, Friesen und Schlusssteinen. Eine Spezialität von St. Urban waren die grossen, modelverzierten Backstein-Werkstücke. Mit ihren Fabrikaten belieferten die Zisterzienser die nähere und weitere Umgebung. Der einzige noch in ursprünglicher Lage erhaltene Boden aus St. Urbaner Fliesen befindet sich in der Burgkapelle der Freiherren von Grünenberg (Melchnau BE, zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts).<sup>26</sup>



Ziegelbrennofen auf der Grangie von Commelles, Abtei Chaalis bei Senlis, Nordfrankreich (aus: Tobin, Les Cisterciens, 1995).

Die Produktion der St. Urbaner Backsteine wurde im September 1997 im Rahmen eines Experimentes wiederbelebt. Ein Forscherteam von Archäologen, Kunsthistorikern, Ofenbau-Ingenieuren und Geologen suchte der nach Meinung von Ziegelfachleuten unnachahmlichen Technologie der Zisterzienser zur Herstellung von Backsteinen auf die Spur zu kommen. Die Forscher konstru-

ierten einen handwerklichen Brennofen, der vielleicht jenem ähnlich war, den die Mönche im 13. Jahrhundert verwendet hatten; er hatte ein Beladevolumen von etwa sechs Kubikmetern. Darin brannte man während 14 Tagen und bei sehr hohen Temperaturen die in monatelanger Arbeit vorbereiteten Backsteine. Das mit grossem Aufwand durchgeföhrte, Tag und Nacht überwachte Brennexperiment verlief erfolgreich: Es entstanden die ersten Riesenbacksteine des 20. Jahrhunderts.<sup>27</sup>



Backstein-Werkstück von St. Urban: Der Wolf in der Schule, um 1260 (Bern, Historisches Museum).

### 3. Ergebnisse

Die behandelten Beispiele aus verschiedenen Bereichen der Technik haben eines gemeinsam: Sie zeugen alle von ausgeprägten handwerklichen Fertigkeiten und von einer intellektuellen Offenheit der Zisterzienser gegenüber den mechanisch-technischen Lebensbereichen. Die weissen Mönche besaßen grosses Interesse an profanem Wissen und weltlichen Erfahrungen. Neben den Chormönchen, die im liturgisch bestimmten Tagesablauf für technisch-naturwissenschaftliche Beschäftigung nur wenig Zeit fanden, werden sich vor allem die Laienbrüder um den Erwerb von Realwissen bemüht haben. Die Laienbrüder waren für Handwerk und Gewerbe zuständig; jene praktische Empirie, worauf die materielle Existenz der Klöster gründete, dürfte hauptsächlich bei ihnen vorhanden gewesen sein.

Die Wurzeln der zisterziensischen Leistungsfähigkeit sind letztlich in der asketischen Bewertung der Handarbeit zu suchen. Die Zisterzienser befreiten die Arbeit vom Makel des für das Über-

leben notwenigen Übels, das durch den Sündenfall verursacht war; sie hoben sie auf die gleiche Stufe wie die Kontemplation und das liturgische Gotteslob. Sie interpretierten die Rollen von Maria und Martha aus dem Evangelium (Lukas 10, 38–42) neu, indem sie die Arbeit der Martha aufwerteten und dem beschaulichen Leben der Maria gleichsetzten.

Den Laienbrüdern, den Spezialisten der Handarbeit, wurde eine bis dahin nicht bekannte Stellung geboten und es wurden ihnen neue Entfaltungsmöglichkeiten eröffnet. Im Bild von Maria und Martha, das dem zisterziensischen Denken geläufig war und auch der innermonastischen Kontroverse mit Cluny zur Zeit Bernhards von Clairvaux begegnet,

fügten sich die Mönche und die Konversbrüder zu einer geschwisterlichen Einheit.<sup>28</sup> Wenigstens in der Blütezeit des Ordens im 12. und frühen 13. Jahrhundert gelang es, Gebet und Arbeit, die beiden Lebensformen von Mönchtum und Laienwelt, zu verbinden und als moralisch-asketische Utopie zu realisieren. Im neuen Arbeitsethos gründeten die Leistungen und der wirtschaftliche Erfolg der Zisterzienser. Dieser führte aber zwangsläufig zu Wohlstand und Macht und dadurch zum Verblassen der asketischen Ideale. Als Erinnerung an die einstigen Pionierleistungen lebte in der Ordenstradition noch über das Mittelalter hinaus ein ausgeprägter Sinn für das Ökonomische sowie für Technik und Naturwissenschaft fort.

28 Vgl. Giles Constable: *The Interpretation of Mary and Martha*, in: ders., *Three Studies in Medieval Religious and Social Thought*, Cambridge 1995, S. 1–141.