Mit Methoden der Bauforschung

Autor(en): **Druzynski von Boetticher, Alexandra / Völkle, Peter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Kunst + Architektur in der Schweiz = Art + architecture en Suisse = Arte + architettura in Svizzera**

Band (Jahr): **68 (2017)**

Heft 2

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-736883

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Alexandra Druzynski v. Boetticher, Peter Völkle

Mit Methoden der Bauforschung

Neue Erkenntniswege zur Baugeschichte des Berner Münsters

Zurzeit wird die Baugeschichte des Berner Münsters umfassend aufgearbeitet. Mit den unterschiedlichen Methoden der Bauforschung wird bisheriges Wissen überprüft und durch vielfältige Beobachtungen ergänzt. Erste Ergebnisse liegen nun vor.[1]

Für die Bauforschung, die Disziplin, die sich mit der Erforschung des Bauens in der Vergangenheit allgemein und der baulichen Geschichte einzelner Objekte im Speziellen beschäftigt, ist das Bauwerk die primäre Quelle. Aus ihm selbst können Informationen über den ursprünglichen Zustand, bauliche Veränderungen, aber auch Funktion, Nutzung, Bautechnik und Planung generiert werden. Diese Informationen werden durch sehr genaues Beobachten sowie Messen und Zeichnen des Bauwerks gesammelt, dabei werden Störungen und Brüche gesucht, aber auch Regelmässigkeiten, Formen und Materialität beobachtet, die wiederum Veränderungen erkennen lassen. Durch das Ordnen dieser Veränderungen in eine relative Abfolge zueinander kann eine bauliche Entwicklung erarbeitet und letztlich der Ursprungszustand herausgeschält werden. Diese so herausgearbeiteten Bauphasen sollen nach Möglichkeit datiert und das Bauwerk in einen gesellschaftlichen, historischen Kontext gesetzt werden. Für diese Schritte sind weitere Impulse notwendig, die von ausserhalb des Bauwerks kommen, wie die Auswertung der Schriftquellen und des historischen Bildmaterials, die Betrachtung von Vergleichsbauten sowie naturwissenschaftliche Methoden, die das Datieren ermöglichen.

Seit Oktober 2014 wird nun das Berner Münster im Rahmen des durch den Schweizerischen Nationalfonds und die Burgergemeinde Bern finanzierten Projekts mit den Methoden der Bauforschung untersucht. Die Grundlage dieser Untersuchungen bilden die bereits seit 2003 suk-

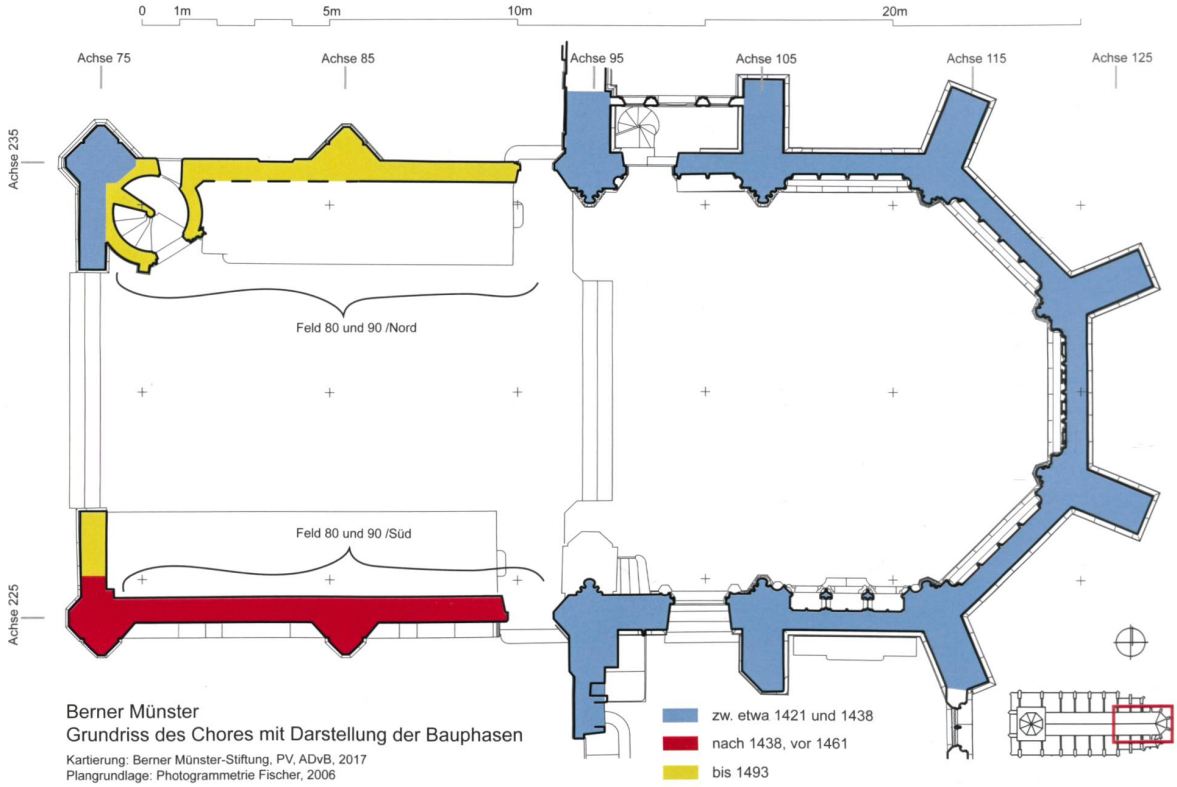


Abb. 1 Der Chor des Berner Münsters, Darstellung der Bauphasen im Grundriss

zessive angefertigten photogrammetrischen Aufmasspläne, die zwar für den Bauunterhalt erstellt wurden, sich aber aufgrund ihrer hohen Qualität hervorragend zu Forschungszwecken eignen. Mit diesen steingerechten, verformungsgetreuen und stark detaillierten Plänen wird der gegenwärtige Zustand des Bauwerks dokumentiert und der räumlich-konstruktive Zusammenhang mit allen Einzelheiten, bezogen auf Materialität, Bautechnik und Form, dargestellt. Darüber hinaus werden aber schon seit gut fünfzehn Jahren bei Restaurierungsarbeiten alle Beobachtungen und Erkenntnisse zur Bausubstanz durch die Berner Münster-Stiftung akribisch gesammelt und dokumentiert, so dass heute eine Fülle an Informationen zur Verfügung steht.

Auch bei den gerade abgeschlossenen Restaurierungsarbeiten im Chor ergab sich die Möglichkeit einer umfassenden Bestandsaufnahme. Vor allem während der durchgeführten Reinigungsarbeiten an den Wandflächen und am Gewölbe konnten zahlreiche Befunde dokumentiert werden. Diese Spuren mittelalterlicher Bautätigkeit und späterer Eingriffe sind äusserst wichtige Indizien, sie ermöglichen es, die Errichtung des Chorhauses genau zu rekonstruieren.

Baunaht in der Chornordmauer

Der Bau des Chorhauses begann mit der Errichtung des Polygons und des ihm vorgelagerten schmalen Jochs. Erst als man diese Mauerpartien in der gesamten Höhe ausgeführt hatte, baute man die hieran westlich anschliessenden breiten Joche bis zum Triumphbogen (s. Abb. 1). Während man die Südseite recht bald nach Errichtung des Polygons ausführte, baute man die Nordmauer erst etwa fünfzig Jahre später. Aus der Fülle der Befunde im Chor soll im Folgenden exemplarisch der Bereich, an dem das frühe Polygon und die späte Nordmauer zusammentreffen, näher dargestellt werden, denn gerade hier lässt sich gut zeigen, wie zeitlich versetzte Mauerbereiche voneinander unterschieden werden können. Diese in der Abbildung 2 zu sehende Nahtstelle ist auf den ersten Blick durch verspringende Lagerfugen zu erkennen, das heisst, die Steinlagen sind nicht durchgehend auf einer Höhe gemauert. Um diese Uneinheitlichkeit zu kaschieren, wurde im oberen Bereich das Fugennetz mit einem weissen Strich idealisiert nachgezogen. Die tatsächlichen Stossstellen der auf unterschiedlichen Höhen liegenden Quaderlagen liegen weitgehend übereinander und ergeben so die vertikale Naht. Dazu kommt, dass links die Höhe der einzelnen Steinlagen annähernd gleich ist, die Lagen rechts sind dagegen unterschiedlich hoch. Die beschriebene Baunaht ist nicht nur im Inneren des Münsters zu sehen, sie lässt sich ebenfalls über dem Gewölbe verfolgen und ist auf der Rückseite der Mauer, unter dem Pultdach des nördlichen Seitenschiffs, erkennbar. Auch in stilistischen Details unterscheiden sich die Mauerabschnitte voneinander: So entspricht die Profilierung des Dienstbündels an Pfeiler 85 der im Langhaus und nicht der im übrigen Chorhaus, das grosse Kapitell dieses Pfeilers mit seinem Blätterkranz, der nur in der oberen Hälfte liegt, ist gar singulär.

Darüber hinaus sind die Steine rechts und links der Baunaht unterschiedlich bearbeitet worden (s. Abb. 3). Die Bearbeitung von Werksteinen unterliegt einem stetigen Wandel und erzeugt charakteristische Spuren. Dies kann an

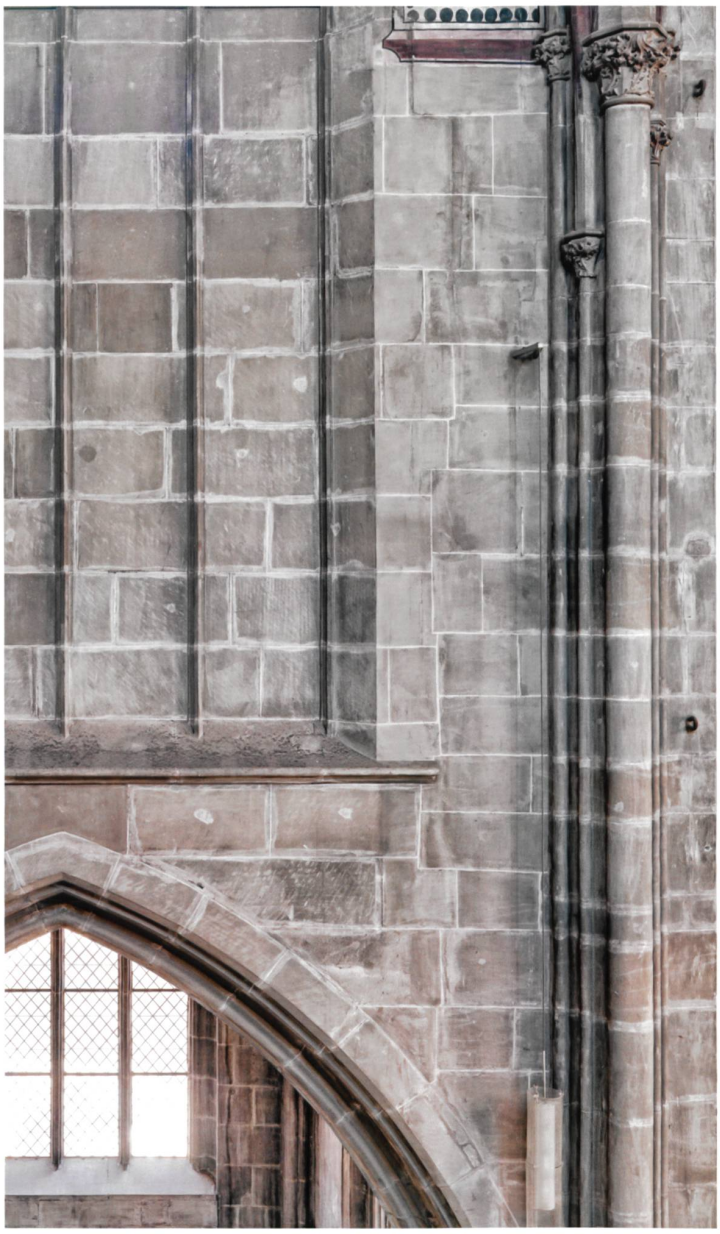


Abb. 2 Baunaht mit deutlichen Störungen im Mauergefüge, die weissen Fugen wurden später aufgemalt und entsprechen nicht überall dem originalen Fugenverlauf. Foto Nick Brändli / © Berner Münster-Stiftung

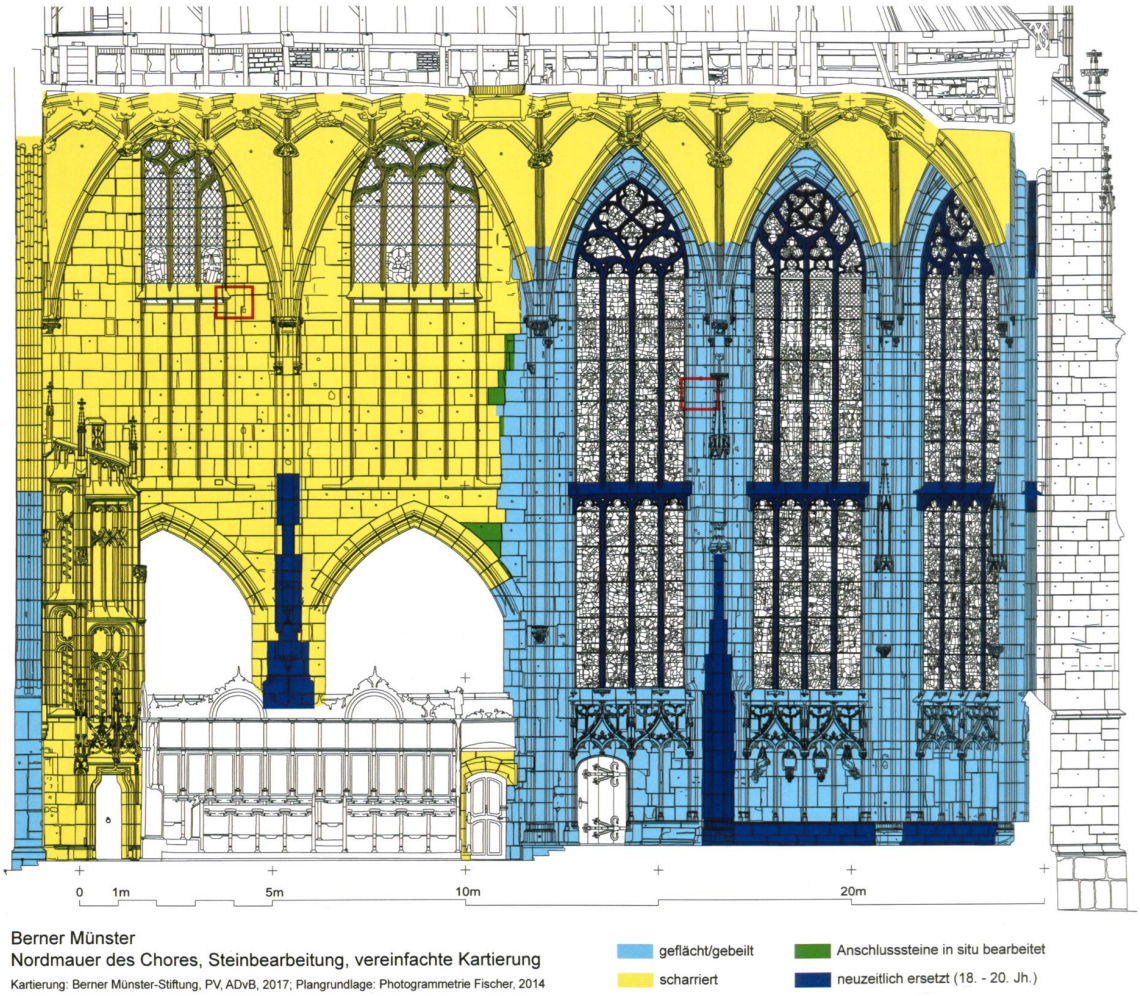


Abb. 3 Nordmauer des Chores, vereinfachte Kartierung der Steinbearbeitung und Lage der Fotoausschnitte der Abbildungen 4 und 5. Plan Wolfgang Fischer Photogrammetrie / © Berner Münster-Stiftung

der genannten Baunaht besonders gut nachvollzogen werden, da genau zwischen diesen Bauphasen eine entscheidende Änderung in der mittelalterlichen Bearbeitungstechnik stattfand: Im Chorpolygon und an den Südwänden sind alle Steine mit der sogenannten Fläche, einem beilförmigen, zweihändig geführten Werkzeug, bearbeitet. Dabei entstehen sehr feine, in der Regel vertikale Rillen in der Oberfläche (s. Abb. 4). Im Laufe der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts entwickelt sich eine neue Form der Endbearbeitung, die Scharrierung. Diese wird mittels eines etwa 5 cm breiten Meissels, geschlagen durch einen Holzknüpfel, erzeugt. Die dabei entstehenden Hiebe verlaufen meist diagonal und sind wesentlich breiter (s. Abb. 5). Diese Spuren treten nur an den beiden westlichen Jochen der Nordwand auf. Auf historischen Abbildungen sind diese unterschiedlichen Werkzeuge manchmal abgebildet, besonders anschaulich sind sie in der Spiezer Bilderchronik von Diebold Schilling um 1484 dargestellt (s. Abb. 6).

Dass der erste Bauabschnitt bei seiner Errichtung nicht mit einer geraden Kante abgeschlossen wurde, sondern die Steine bewusst vor- und zurückspringend verlegt wurden, ist übliche Praxis und liegt daran, dass man beim Weiterbau mehr Stabilität erreichen wollte und die beiden Abschnitte auf diese Weise verzahnte. Da die Flucht der späteren Mauer nicht exakt eingehalten wurde, mussten einige Steinoberflächen über- bzw. zurückgearbeitet werden. Auch diese Spuren der nachträglichen Bearbeitung sind an den Oberflächen gut ablesbar (s. Abb. 3).

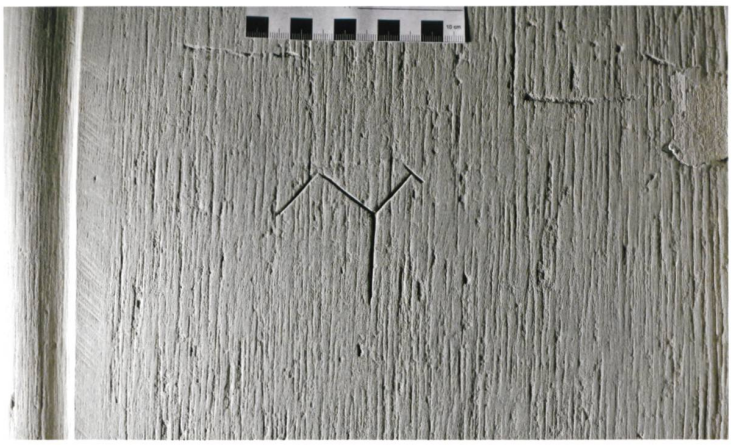
Reste eines Vorgängerbaus

Wie bereits beschrieben, wurde mit dem Bau des Chorhauses am Polygon begonnen. Zeitgleich errichtete man aber auch den Pfeiler 75 Nord bis zur Höhe der Arkaden (s. Abb. 1). Die Bearbeitungsspuren an seinen Steinoberflächen gehören in die Phase des Chorpolygons und nicht in die der beiden Wandfelder der Nordmauer, die charakteristischen Scharriereisenspuren sind hier nicht zu finden. Aus archäologischen Beobachtungen, die in den 1960er Jahren im Zuge des Einbaus einer Heizung im Münster gemacht wurden, wissen wir wiederum, dass direkt un-

ter der Chornordmauer die älteren Fundamente einer Vorgängerkirche liegen.[2] Das lässt sich so interpretieren, dass man beim Bau des Münsters im 15. Jahrhundert einen Teil des Altbaus – in der Länge der Wandfelder 80 und 90 – im Neubau zumindest vorläufig behalten wollte. Um dieses Mauerstück zu integrieren, wurde es mit den neu errichteten Pfeilern 75 und 95 eingefasst. Es ist durchaus vorstellbar, dass nicht die Mauer selbst erhaltenswert war, sondern vielleicht Räumlichkeiten, die sich ihr nördlich anschlossen. Vielleicht befand sich hier beispielsweise eine Kapelle, die in den Neubau integriert werden sollte. Erst als das Münster zu grossen Teilen fertiggestellt war, wurde um 1493 dieses Relikt des Vorgängerbaus abgerissen und die nördliche Chormauer zusammen mit dem dahinterliegenden Abschnitt des Seitenschiffes ergänzt.

Dendrochronologische Untersuchungen

Die späte Datierung des nordwestlichen Chorbereiches ist nicht nur aufgrund der beobachteten Bearbeitungsspuren an den Steinoberflächen zu postulieren, sondern lässt sich auch mit Hilfe naturwissenschaftlicher Methoden bestätigen. Glücklicherweise haben sich am Münster einige Holzkonstruktionen erhalten, die aufgrund ihres Gefüges als bauzeitlich eingeordnet werden können und im Rahmen des Projekts dendrochronologisch untersucht wurden. Bei der dendrochronologischen Untersuchung können auf Grundlage der Jahrringbreiten und ihrer Abfolge die Fälldaten der verbauten Hölzer jahrgenau bestimmt werden (s. Abb. 7). Zu den beprobten Hölzern gehören Reste eines ersten Dachwerks, die sich unter dem heutigen, aus dem Jahr 1599 stammenden Dachwerk noch in situ erhalten haben, sowie das Dachwerk des nördlichen Seitenschiffs, das an der nordwestlichen Chormauer lehnt. Die Untersuchung erbrachte, dass die Hölzer für das Chordachwerk 1437/38 geschlagen und somit wahrscheinlich 1438 verbaut wurden. Die Hölzer, die für das Pultdach im nördlichen Seitenschiff verwendet wurden, wurden dagegen 1493 gefällt. Auch das Dachwerk des südlichen Seitenschiffs wurde in die Untersuchungen einbezogen und konnte auf 1460/61 datiert werden. Sein Aufrichten setzt voraus, dass zu diesem Zeitpunkt die Felder 80 und 90 der südlichen Chormauer bereits errichtet waren, was die Entstehung dieser Mauerbereiche auf die Zeitspanne zwischen 1438 und 1461 eingrenzt.[3]



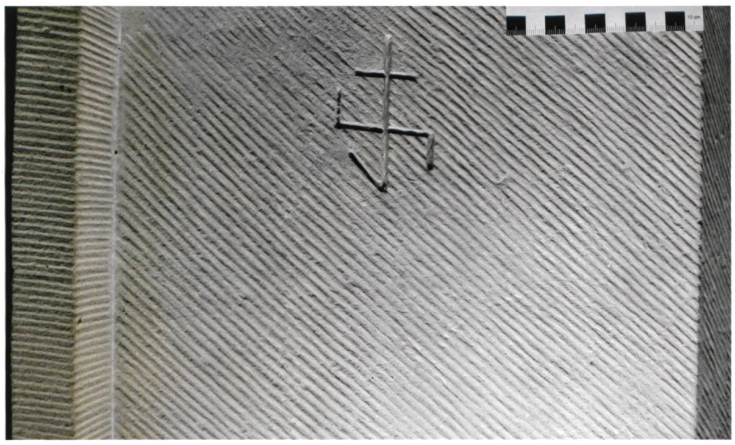


Abb. 4 Im Chorpolygon verbauter Steinquader mit einer fein gebeilten Oberfläche, darauf ein Steinmetzzeichen. Foto Berner Münster-Stiftung

Abb. 5 Diagonal scharrierte Oberfläche mit Steinmetzzeichen an der Nordmauer des Chores (Feld 80). Foto Berner Münster-Stiftung

Signaturen der Handwerker – Steinmetzzeichen

Die Abfolge der Bauabschnitte wird zusätzlich durch die auftretenden Steinmetzzeichen unterstützt. Diese für das Mittelalter typischen abstrakten geometrischen Zeichen sind auf zahlreichen Quadern zu sehen und wurden nach Fertigstellung eines Werkstücks durch den bearbeitenden Steinmetzen eingraviert (s. Abb. 4 und 5). Während der Chorrestaurierung wurden diese Zeichen komplett erfasst: Jedes Zeichen wurde mittels Abrieb 1:1 auf Papier dokumentiert und auf einem Plan räumlich verortet. Anschliessend wurden die Zeichen mit dem bestehenden Zeichenbestand abgeglichen und neu hinzugekommene in das bestehende Nummerierungssystem integriert. Insgesamt konnten an den Wänden 418 und am Gewölbe 205 Zeichen dokumentiert werden.

Dass diese Zeichen tatsächlich einzelnen Steinmetzen – und damit einem bestimmten Zeitabschnitt – zugeordnet werden können, zeigt sich an folgendem Beispiel: Immer wieder treten neben den typischen Bearbeitungsspuren sehr individuelle Ausprägungen auf. So besitzen z.B. mehrere Werksteine in den Arkaden der Südsei-

Abb. 6 Ausschnitt aus einer Abbildung der Spiezer Chronik von Diebold Schilling von 1484. Dargestellt sind die wichtigsten Steinmetzwerkzeuge, unter anderem auch die «Fläche» (1) und das Scharriereisen mit Holzknüpfel (2). Burgerbibliothek Bern, Mss.h.h.I.16, S. 55. Foto Codices Electronici AG

Abb. 7 Proben für die dendrochronologische Untersuchung aus den bauzeitlich verbauten Hölzern der erhaltenen Dachwerke des Berner Münsters. Foto Thomas Eissing

te in einer bestimmten Handschrift bearbeitete, gleiche Oberflächen. Diese Steine wurden nur von einem Steinmetzen so bearbeitet, und sie alle tragen das gleiche Steinmetzzeichen.

Auf Grundlage dieser Erkenntnis lassen sich wiederum vielfältige Aussagen zum mittelalterlichen Baubetrieb generieren. So kann beispielsweise die Verweildauer der einzelnen Steinmetze an der Baustelle abgeleitet werden, denn manche Steinmetze haben nur wenige Steine gehauen, die häufig dicht beieinander verbaut wurden. Andere müssen wiederum lange Zeit in der Bauhütte tätig gewesen sein, da sich ihre Zeichen an vielen Steinen, auch ausserhalb des Chors, finden. Des Weiteren lässt sich beobachten, dass der Aufbau des Polygons anscheinend relativ langsam voranging – hier treten die Steinmetzzeichen eher in Schichten auf, während bereits bei den Feldern 80 und 90 der Südseite Steinmetze beim Bau der gesamten Mauerhöhe beteiligt waren.

Über die Steinmetzzeichen können wir ebenfalls sagen, dass der Aufbau der Nordmauer und des Triumphbogens wohl unmittelbar dem Bau des Gewölbes vorausging und dass ebenfalls die Errichtung der Obergadenmauern im Langhaus zeitnah erfolgte, denn auch hier treten teilweise die gleichen Steinmetzzeichen auf.

Chorgewölbe von Peter Pfister

Das mit figürlichen Schlusssteinen reich dekorierte Netzgewölbe wurde 1517 vom Werkmeister Peter Pfister vollendet.[4] Doch bereits in der ersten Bauphase des Chors in den 1430er Jahren wurde es angelegt, indem die Gewölbeanfänger und Schildrippen mit den Mauern zusammen versetzt wurden. Damit waren die Lage der Rippen, ihre Richtung und Krümmung bereits festgelegt. Als man das Gewölbe achtzig Jahre später schliesslich baute, lehnte man sich an diese Vorgaben an, auch wenn das ursprünglich vorgesehene Gewölbe wahrscheinlich weitmaschiger geplant war. An den bereits versetzten Bauteilen sind keine grundsätzlichen Umarbeitungen oder sonstigen Veränderungen vorgenommen worden. Auch hier lässt sich aber die in der Zwischenzeit veränderte Oberflächenbearbeitung beobachten: Während die in die Mauern integrierten Gewölbeanfänger und Schildrippen geflächt sind, wurden die darauf ruhenden Rippen scharriert.

Gerade das Berner Münster wirkt durch seine vermeintlich einheitliche Formgebung und Materialität sowie durch die leicht begreifbare Kubatur auf den ersten Blick bruchlos und wie aus einem Guss errichtet. Verbunden mit dem grossen Namen Matthäus Ensinger, gilt der Bau als seine Planung, an die sich alle ihm folgenden Baumeister strikt hielten. Eine genaue Betrachtung offenbart jedoch, dass dieser erste Eindruck täuscht. Zwar stimmt es, dass während der 160-jährigen spätmittelalterlichen Baugeschichte das Grundkonzept beibehalten wurde, jede Periode hat aber ihre eigenen Formen, Bearbeitungsspuren, Bautechniken hinterlassen und Änderungen am bis dahin Entstandenen vorgenommen. ●

Anmerkungen

1 Die Forschungsarbeiten erfolgen im Rahmen eines Kooperationsprojekts der Berner Münster-Stiftung und der Universität Bern, finanziert durch den Schweizerischen Nationalfonds und die Burgergemeinde Bern.

2 Luc Mojon. *Das Berner Münster* (Die Kunstdenkmäler des Kantons Bern, Band IV). Basel 1960, S. 433.

3 Probenentnahme und Auswertung durch Thomas Eißing von der Universität Bamberg, Berichte vom 12.4.2016 und 30.11.2016.

4 Luc Mojon. *Das Berner Münster* (Die Kunstdenkmäler des Kantons Bern, Band IV). Basel 1960, S. 44f.

Literatur

Peter Völkle. *Werkplanung und Steinbearbeitung im Mittelalter.* Ulm 2016.

Zu den Autoren

Dr.-Ing. Alexandra Druzynski v. Boetticher ist Bauforscherin und Architektin, sie arbeitet als wissenschaftliche Assistentin an den Universitäten Bern und Cottbus (D).
Kontakt: druzynski@b-tu.de

Peter Völkle ist Steinmetz- und Steinbildhauermeister und seit 2006 Betriebsleiter der Münsterbauhütte Bern, eines Betriebs der Berner Münster-Stiftung.
Kontakt: bauhuette@bernermuensterstiftung.ch
www.bernermuensterstiftung.ch

Résumé

Nouvelles découvertes relatives à l'édification du chœur de la collégiale de Berne

Dans le cadre d'un projet financé par le Fonds national suisse et la Bourgeoisie de Berne, la collégiale de Berne fait actuellement l'objet d'investigations basées sur les méthodes de la recherche archéologique. Grâce aux échafaudages mis en place pour les travaux de restauration engagés en 2014, le chœur est particulièrement facile d'accès, ce qui permet de vérifier certaines hypothèses, de se livrer à des observations précises et de faire de nouvelles découvertes. Les raccords visibles, les différences dans le traitement superficiel de la pierre et les marques de tâcheron permettent désormais de reconstituer l'historique du chantier. En outre, les analyses dendrochronologiques des ouvrages de charpente fournissent des bases scientifiques en vue d'une datation précise. Les découvertes relatives à la voûte du chœur sont particulièrement intéressantes : en examinant de près le traitement superficiel des pierres, on a pour la première fois pu établir avec certitude que les naissances et, partant, les bases géométriques de la voûte actuelle avaient déjà été posées dans les années 1430.

Riassunto

Nuove scoperte sulla storia architettonica della cattedrale di Berna

Nell'ambito del progetto di ricerca sulla cattedrale di Berna finanziato dal Fondo nazionale svizzero e dal Comune patriziale di Berna è in corso un'esaustiva analisi architettonica della Cattedrale, svolta con i metodi della ricerca scientifica. Grazie ai lavori di restauro, avviati nel 2014, il coro è ben accessibile attraverso i ponteggi e si rivela in tutta la sua ricchezza di reperti. L'osservazione accurata ha consentito di fare considerazioni più precise e formulare nuove ipotesi. Attraverso l'esame dei giunti visibili, dei diversi modi di lavorazione della superficie muraria e dei marchi degli scalpellini, diventa possibile ricostruire il processo di edificazione. Le analisi dendrocronologiche compiute sulla struttura del tetto offrono inoltre delle basi scientifiche per una datazione esatta. Particolarmente interessanti sono anche le scoperte relative al soffitto a volta del 1517: l'osservazione ravvicinata della lavorazione della superficie ha portato per la prima volta a constatare con certezza che i conci d'imposta – e quindi la base geometrica dell'attuale volta – risalgono agli anni 1430-1440.