

Zeitschrift: Patrimoine fribourgeois = Freiburger Kulturgüter
Herausgeber: Service des biens culturels du canton de Fribourg = Amt für Kulturgüter des Kantons Freiburg
Band: - (2016)
Heft: 21: La cathédrale Saint-Nicolas : 15 ans de chantier = Kathedrale St. Nikolaus : 15. Jahre Baustelle

Artikel: Bautechnik und Bauablauf von St. Nikolaus
Autor: Heinzelmann, Dorothee
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1035691>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.03.2025

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



BAUTECHNIK UND BAUABLAUF VON ST. NIKOLAUS

DOROTHEE HEINZELMANN

Vom Baubeginn bis zur Vollendung des Glockenturms um 1490 wurde während 200 Jahren mit wechselnder Intensität an der gotischen Stadtpfarrkirche gebaut. Während dieser Zeit sind die handwerklichen Techniken zumeist von Stetigkeit geprägt, kennen aber auch gewisse Neuerungen. Wie viel Können, Wissen und Erfahrung, wie viel Vorausschau, Organisationstalent und Ausdauer ein solches von einer verhältnismässig kleinen Gemeinschaft getragenes Werk voraussetzt, lässt sich durch die genaue Beobachtung des Mauerwerks und der Bauglieder erahnen.

Baumaterial und Steinbearbeitung

Für den Neubau von St. Nikolaus wird als Baumaterial «blauer» Molassesandstein verwendet, der in Steinbrüchen in Freiburg gebrochen wird¹. Für das Sockelmauerwerk wird auch der lokale Kalktuff aus dem Saanetal gebraucht. Kalkstein aus den Freiburger Voralpen findet erst im 18. Jahrhundert für Bodenbelag Verwendung. Besonders die Erneuerungsmassnahmen des 19. Jahrhunderts erfolgen auch in grüner Molasse.

Während der gesamten gotischen Bauphasen, von Beginn des Neubaus im ausgehenden 13. Jahrhundert bis zur Fertigstellung der oberen Westturmgeschosse um 1490, werden die Oberflächen der Steinquader mit der Zahnfläche bearbeitet. Ein Randschlag ist in der Regel nicht sichtbar. Erst ab dem Anbau der ersten Seitenkapelle, ab 1515, ist eine Bearbeitung mit Scharriereisen vorherrschend. Daneben prägt den Chor Neubau im 17. Jahrhundert eine spezielle Oberflächenbearbeitung durch ein flach angesetztes breitahniges Zahneisen, das charakteristische rechteckige Schlagspuren hinterlässt.

Steinschnitt und -versatz

Das Mauerwerk weist ungleich hohe Lagen von Molasse-Quadern auf, auch die Länge der Blöcke variiert stark. Profilsteine der Gewölberippen sind ebenfalls von sehr unterschiedlicher Länge. Regelmässige Formate finden sich nur bei Pfeilern und Wandvorlagen. So besteht eine Steinlage eines Langhauspfeilers jeweils aus vier Steinblöcken. Die Fugen der darüber folgenden Lage sind um einen Dienst versetzt, so dass jede zweite Lage jeweils ein gleiches Fugenbild aufweist. Bei Wandvorlagen wurden häufig erst die Steinblöcke, aus denen die Vorlage besteht, versetzt und erst im Anschluss daran das daran anschliessende Mauerwerk errichtet (sog. Stapeltechnik). Diese Vorgehensweise lässt sich bereits ab der zweiten Bauphase beobachten.

Nur zu Baubeginn wurden kleinere Fugen im Mauerwerk noch durch Flusskiesel aufgefüllt. Mauerwerk, dessen Durchmesser eine Quaderstärke übersteigt, ist in der Regel zweischalig ausgeführt (die Stärke der Aussenmauern beispielsweise beträgt ca. 1,30 m). Beide Aussenschalen sind hierbei durch sorgfältig bearbeitete Quader gesetzt, während das Füllmauerwerk je nach Funktion mit weniger regelmässig bearbeiteten Blöcken durchgemauert und ansonsten mit Steinbrocken, Flusskieseln und Kalkmörtel aufgefüllt ist. Bogensteine wurden offenbar bereits auf Vorrat gearbeitet. Bei den Gurtbögen der Seitenschiffe passten sie nach zwischenzeitlichen Setzungserscheinungen teilweise nicht mehr, so dass einige der Bögen mit leichtem Versatz ausgeführt werden mussten.

Ritzzeichnungen

Als Hilfe sowohl für die Bearbeitung der Werkstücke als auch für deren späteren Versatz wurden

Abb. 22 Das Tretrad im obersten Turmgeschoss, ø 4,60 m; die Achse stammt aus dem 15. Jahrhundert.

¹ 1306 befand sich ein Steinbruch in der Au im Besitz der Pfarrkirche St. Nikolaus (GASSER 2007, 50); ebenfalls wurde Molasse aus den Brüchen von Beauregard oberhalb der Stadt für St. Nikolaus verwendet (MUSY 1883, 36-37). Im 15. Jahrhundert wurde Steinmaterial grösstenteils aus den Brüchen der «Gor (Goz) de la Torschi» nördlich der Altstadt gewonnen (LUSSER 1933, 21). Zur Turmvollendung wurde Steinmaterial aus Hauterive bezogen (LUSSER 1933, 35).



Abb. 23 Glockenturm; der Übergang vom Quadrat zum Achteck wird durch Trompen vermittelt.

gelegentlich Hilfslinien in den Stein eingeritzt. Häufig zeigen diese die Mitte eines Blockes, eines Kapitells oder einer Vorlage an, um einen senkrechten und passgenauen Versatz der Bauteile zu erleichtern. Oft wird auch der Verlauf einer oberen Struktur in der darunterliegenden Steinlage durch Ritzung markiert.

In St. Nikolaus finden sich darüber hinaus auch Ritzzeichnungen auf der Oberseite von Pfeiler- und Vorlagenkapitellen, die jeweils die darunterliegende Form der Dienste wiedergeben. Vermutlich dienten auch sie dazu, die hierüber folgenden Gewölbeansätze geometrisch exakt über den Pfeilern zu platzieren. Anders als solche, die die Position der Gewölbeanfänger markieren, findet sich diese Art von Ritzzeichnungen andernorts selten².

Steinmetzzeichen

Steinmetzzeichen finden sich vielfach in St. Nikolaus, allerdings unterschiedlich häufig in den verschiedenen Bauphasen. Es gibt Abschnitte, in denen nahezu jeder aufwendigere Steinblock gekennzeichnet ist, während in anderen Abschnitten wie z.B. der ersten und zweiten oder auch der vierten Bauphase nur wenige Zeichen festzustellen sind. Besonders charakteristische Gruppen bilden die Zeichen der ersten, der dritten und der jüngsten Bauphasen. Da ein Steinmetzzeichen in der Regel nicht länger als während einer Generation verwendet wurde, und die Bauphasen daher teilweise sehr unterschiedliche Zeichen zeigen, ist mit ihrer Hilfe

oft eine Zuordnung einzelner Bauteile zu bestimmten Bauphasen möglich.

Steinmetzzeichen finden sich seltener auf Quadern in normalem Mauerwerk, hingegen nahezu regelmässig auf bearbeiteten und profilierten Steinen wie Vorlagen oder Gewölberippen. Dort befinden sie sich stets mittig auf den Vorderseiten der Hauptdienste bzw. auf den flachen Unterseiten der Birnstabprofile. Erst ab dem zweiten Turmobergeschoss (um 1420/30) finden sich Steinmetzzeichen auch im einfachen Mauerverband sehr zahlreich.

Die Steinmetzzeichen wurden bereits bei der Anfertigung eines Steinblocks, nicht erst bei seinem Versatz eingeschlagen. Oft wurden sie durch Zangenlöcher beschnitten, die erst zum Versatz der Steine eingearbeitet wurden.

Versatzmarken

Von Steinmetzzeichen zu unterscheiden sind sog. Versatzmarken, die bei besonderen Steinverbänden dazu dienen, die vorgefertigten Blöcke in ihrer passenden Position zu versetzen. So weist beispielsweise bei komplizierten Bauformen wie Bogenzwickeln jeder einzelne Steinblock eine spezifische Form und Geometrie auf. Versatzmarken dienen hierbei dazu, die Position eindeutig zu kennzeichnen und den Versatz zu erleichtern. In den jüngeren Bauphasen des 15. Jahrhunderts finden sich bisweilen Marken, die die Höhe einzelner Steinlagen angeben, innerhalb derer ein Quader frei versetzt werden konnte. Besonders aufwendige Versatzmarken finden sich in den Trompen des dritten Turmobergeschosses, in dem das Turmquadrat in ein Oktogon übergeht. Hier zeigen jeweils zweiteilige Zeichen die genaue Lage und Position eines Steines an.

Solche Versatzmarken sind von ihrer Funktion her den Abbundzeichen bei der Holzbearbeitung verwandt.

Bauablauf, Bauabschnitte, Baufugen

Die Errichtung von St. Nikolaus erfolgte in mehreren Bauphasen von Osten nach Westen. Begonnen wurde mit dem Chor, von dem aus zunächst die ersten Abschnitte der Aussenwände der Seitenschiffe und erst dann, mit deren Fortsetzung, auch die Binnengliederung des Lang-

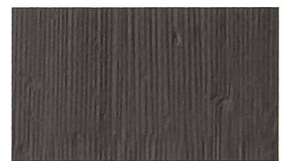
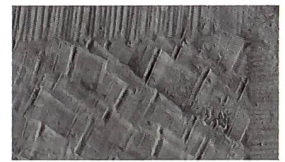
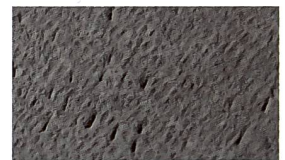


Abb. 24-26 Von oben nach unten, verschiedene Behaupuren: gotische Zahnfläche, breites Zahneisen am Chorneubau von 1630 und neuzeitliche Scharriereisen.

² Andernorts z.B. am Berner Münster festzustellen.

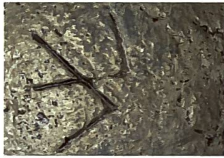
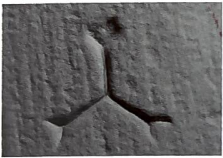
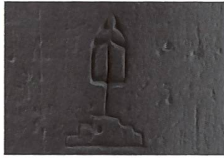


Abb. 27-29
Steinmetzzeichen,
Bauperiode 1 (ab ca.
1283 bis ca. 1300).

Abb. 30-32
Steinmetzzeichen,
Bauperiode 3 (um 1310
– bis ca. 1340)

Abb. 33-35
Steinmetzzeichen,
Bauperiode 5 (bis ca.
1412)

Abb. 36-38
Bauperiode 6,
Kapellen (1470-1490
/1515/1661)



Abb. 39 Die aus sphärischen
Dreiecken gebildeten
Trompen stellen hohe
Anforderungen an den
Steinschnitt und den Versatz.
Daher die zahlreichen und
mehnteiligen Versatzzeichen.

Abb. 40 Die Ritzzeichnung
auf einem Pfeilerkapitell gibt
die Disposition der Dienste
an und erleichtert damit die
genaue Platzierung der
Gewölbeanfänger.

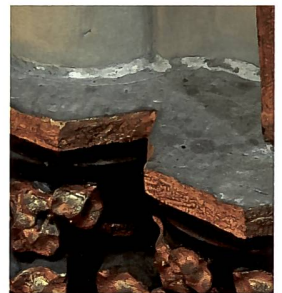


Abb. 41 Bogensteine
wurden auf Vorrat gearbeitet.
Bei den Gurtbögen der
Seitenschiffe passten sie
nach zwischenzeitlichen
Setzungserscheinungen
teilweise nicht mehr, so
dass einige der Bögen mit
leichtem Versatz ausgeführt
werden mussten.



hauses ausgeführt wurde. Nach Fertigstellung der ersten drei Joche einschliesslich der Errichtung des Dachwerks wurde eine provisorische Abschlusswand eingezogen, um einen liturgisch nutzbaren Bereich dauerhaft von der Baustelle im Westen abzugrenzen. Spätestens zu diesem Zeitpunkt dürfte mit dem Abbruch des Vorgängerbauwerks begonnen worden sein, der sich Ausgrabungsbefunden in der Hängebrückengasse zufolge im westlichen Bereich des Neubaus befunden haben muss.

Abgesehen von den Aussenwänden der ersten beiden Joche ist für den Bauablauf ein jochweise geprägter Baufortschritt charakteristisch. So wurden jeweils kleinere Mauerwerksabschnitte ausgeführt, die etwa dem Umfang eines Joches entsprechen und sich nach Westen hin abtreppen. In der Regel entsprechen sich die Abschnitte nord- und südseitig weitgehend in ihrem Umfang. Deutlich ist der jochweise Bauablauf an den Innenseiten der Obergadenwände im Dachraum zu sehen, wo das Mauerwerk unverändert und ohne Farbfassung erhalten geblieben ist. Baufugen können mit sog. Wartesteinen vorbereitet werden, die eine künftige Verzahnung mit dem später zu errichtenden Mauerwerk gewährleisten, oder sie sind durch Versatz in Steinlagen und Änderungen im Mauerwerk erkennbar. Sie können vertikal oder horizontal verlaufen. Zäsuren finden sich zudem meist im Sinne einer

Nivellierung vor neuen Abschnitten des Wandauftrisses wie z.B. dem Triforium.

Materialtransport, Hebewerkzeuge

Die bearbeiteten Quader wurden im Verlauf der Baumassnahmen unterschiedlich an ihren jeweiligen Bestimmungsort transportiert. In einigen Bauabschnitten sind regelmässig in die Quaderseiten eingearbeitete Eintiefungen zu erkennen, sog. Zangenlöcher, die dazu dienten, einer Zange beim Heben der Blöcke Halt zu geben. In anderen Bereichen finden sie sich jedoch nicht. Dort ist, da die Steine im Mauerverband stehen und ihre Schmalseiten und Oberflächen nicht einsehbar sind, die ursprüngliche Hebertechnik meist nicht festzustellen. Möglich ist, dass sie durch um den Block geschlungene Seile hochgezogen wurden, wie dies auch in mittelalterlichen Illustrationen dargestellt ist. Besonders für grossformatige Werkstücke wurde auch der Wolf genutzt, ein Zangenwerkzeug, das von oben in den Block eingreift. Die sog. Wolfslöcher befinden sich stets in der Mitte der Oberseite eines Steinblocks, messen ca. 10 cm Breite und Tiefe und verbreitern sich in ihrem unteren Bereich, um der Zange Halt zu geben. Sie sind gut in oben offen liegenden Steinblöcken wie den Bodenplatten im Triforium oder in Stufen

von Treppenspindeln festzustellen. Bemerkenswert ist jedoch der offenbar mehrfache Wechsel der Hebetchnik. Grössere Hebeanlagen bestanden in Kränen mit Seilzügen und Treträdern.

Treträder

In St. Nikolaus finden sich drei Treträder: Eines im Dachraum über dem Chor von 3,50 m und zwei im obersten Turmgeschoss von 4,60 m Durchmesser. Treträder dienten dem Heben schwerer Gegenstände und Baumaterialien und wurden durch darin laufende Menschen angetrieben. Durch Umlenkrollen konnte der Hubmechanismus auch über eine weitere Entfernung genutzt werden. Unterhalb der Treträder befinden sich sowohl im Chorgewölbe als auch in allen Zwischengeschossen des Turmes Öffnungen, über die der Materialtransport erfolgte.

Treträder mussten häufig erneuert werden. Dasjenige im Chor wurde zuletzt im 18. Jahrhundert neu aufgerichtet³. Die beiden grossen Treträder im Westturm wurden mehrfach repariert. Ihre Achse scheint jedoch noch auf das 15. Jahrhundert zurückzugehen, so dass die Räder noch während der Bauzeit der oberen Turmgeschosse oder für die nur wenig später – 1505/06 – eingebrachten beiden grossen Glocken entstanden sein dürften⁴.

Holzbearbeitung, Abbund

Holz war auf einer Baustelle in grossen Mengen erforderlich, einerseits für Baugerüste und Hebeanlagen, besonders aber auch für Dachwerke und für Lehrgerüste im Gewölbebau. Erhalten haben sich davon die umfangreichen Konstruktionen der Dachwerke, die einen umfassenden Einblick in die mittelalterliche Zimmermannskunst bieten. Für die sog. Mauerlatten, auf denen das gesamte Dachwerk ruht, wurden Eichenbalken verwendet. Alle übrigen Balken bestehen aus Nadelholz (Fichte und Tanne).

Balkenverbindungen wurden überwiegend durch Verblattung hergestellt: Hierbei werden die Balkenquerschnitte an ihrer Verbindungsstelle jeweils um etwa die Hälfte ausgeschnitten, um beim Übereinanderlegen der Balken eine weitgehend querschnittsgleiche Verbindung zu ergeben. Ebenfalls findet sich die Form der



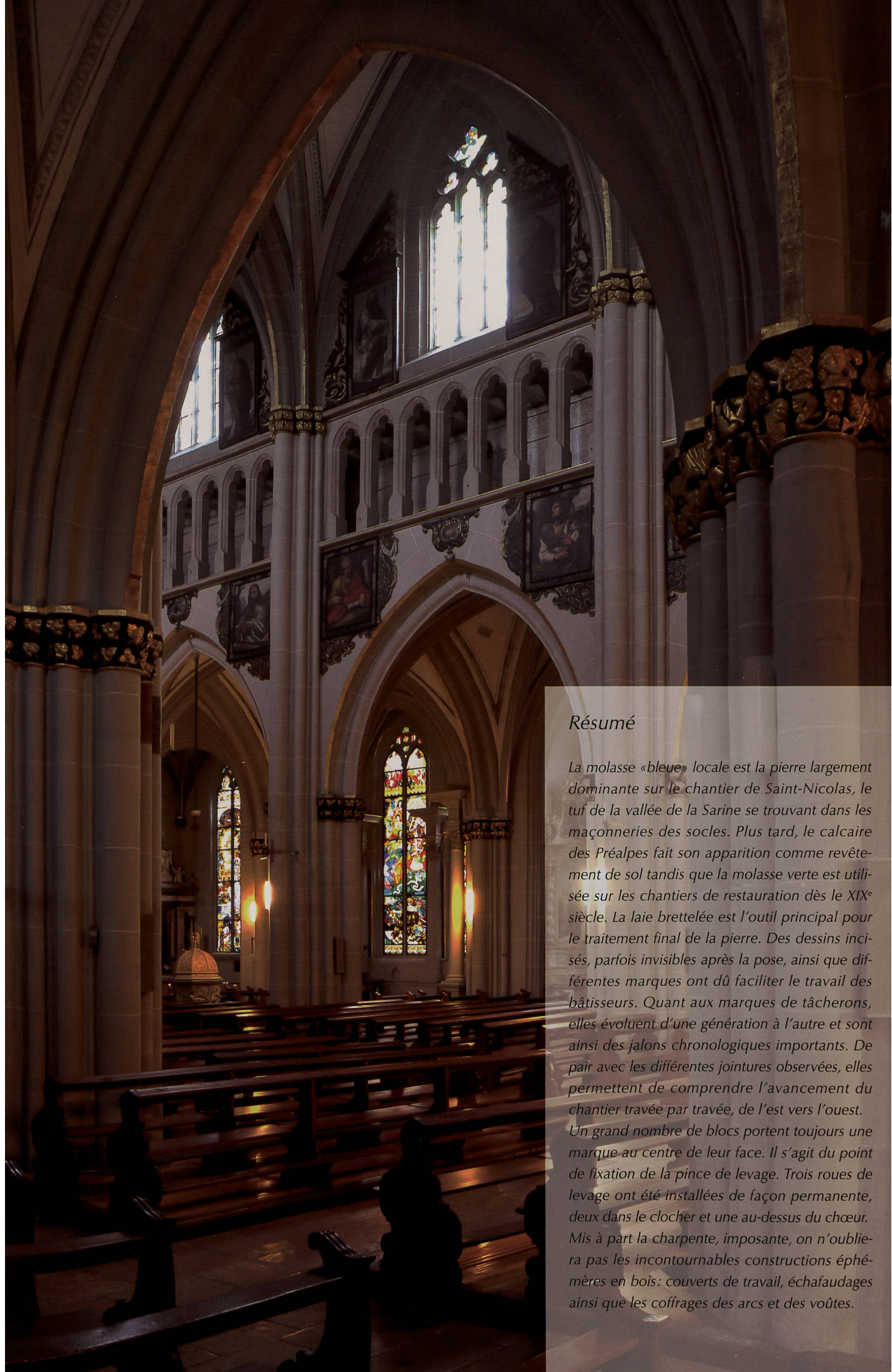
Fig. 42 Die Werkstücke für die 1928 begonnene Turmrestaurierung werden auf einem Brückenwagen herbeigeschafft. Der Kantonsarchitekt Edmond Lateltin als ein moderner Dombaumeister legt mit einem Arbeiter Hand an. Im Mittelalter sah es wohl ähnlich aus. Eilt es, weil ein Feiertag bevorsteht? Die Bäumchen vor dem Portal lassen dies vermuten.

Verzapfung, wobei ein Balkenende zapfenförmig zugeschnitten wird, das sich passgenau in ein hierfür in den anderen Balken eingearbeitetes Zapfenloch einfügen lässt. Sowohl die Verblattung als auch die Verzapfung werden jeweils mittels durchgehender Holznägel gesichert. Bei umfangreichen Konstruktionen wie Dachwerken werden Balken zunächst unten, auf dem Abbundplatz, zusammengefügt und mit sog. Abbundzeichen gekennzeichnet. Erst dann werden sie auf das Bauwerk hinaufgezogen und ihrer Markierung entsprechend verbunden und aufgerichtet. Form und Systematik der Abbundzeichen lassen Rückschlüsse auf die Zeitstellung und die Qualität der Bearbeitung eines Tragwerks zu. Bei St. Nikolaus ist der älteste erhaltene Abschnitt von 1350/51 noch – wie für diese Zeit üblich – mit abstrakten Symbolzeichen markiert, während die folgenden Abschnitte durch römische Ziffern gekennzeichnet sind.

Abb. 43 Blick aus dem nördlichen Seitenschiff gegen Südost.

3 LRD13/R6797, 19.

4 LRD13/R6797, 8-9: 1460 terminus post quem für die zentrale Achse beider Räder. Eine «Besche» (Kran, Tretrad) auf dem «*novel clochief*» ist schon für 1460/61 überliefert (vgl. LUSSE 1933, 25).



Résumé

La molasse «bleue» locale est la pierre largement dominante sur le chantier de Saint-Nicolas, le tuf de la vallée de la Sarine se trouvant dans les maçonneries des socles. Plus tard, le calcaire des Préalpes fait son apparition comme revêtement de sol tandis que la molasse verte est utilisée sur les chantiers de restauration dès le XIX^e siècle. La laie brettelée est l'outil principal pour le traitement final de la pierre. Des dessins incisés, parfois invisibles après la pose, ainsi que différentes marques ont dû faciliter le travail des bâtisseurs. Quant aux marques de tâcherons, elles évoluent d'une génération à l'autre et sont ainsi des jalons chronologiques importants. De pair avec les différentes jointures observées, elles permettent de comprendre l'avancement du chantier travée par travée, de l'est vers l'ouest. Un grand nombre de blocs portent toujours une marque au centre de leur face. Il s'agit du point de fixation de la pince de levage. Trois roues de levage ont été installées de façon permanente, deux dans le clocher et une au-dessus du chœur. Mis à part la charpente, imposante, on n'oubliera pas les incontournables constructions éphémères en bois : couverts de travail, échafaudages ainsi que les coffrages des arcs et des voûtes.