

Bianca Burkhardt, Wolfgang Werner, Johannes Miocic

Zu den Natursteinmaterialien am Basler Münster

Nähert man sich dem Basler Münster von Westen her, fällt sofort auf: Hier wurden mindestens drei verschiedene Bausteine in grossem Umfang verwendet. Die Materialwahl der mittelalterlichen Baumeister erfolgte keineswegs zufällig, auch die Distanz zum Bauplatz auf dem Münsterhügel spielte eine eher untergeordnete Rolle. Drei der wichtigsten Bausteine der Kathedrale werden im vorliegenden Beitrag erstmals umfassend charakterisiert.

Das aufgehende Mauerwerk des Basler Münsters ist innen wie aussen bis auf wenige Ausnahmen aus allseitig bearbeiteten Quadern gefügt, wobei die innen liegenden Rückseiten jeweils lediglich hammerrecht grob eingeebnet sind.

Bei Basler Gebäuden ähnlicher Zeitstellung bestehen dagegen meist nur die Eckverbindungen aus Quadern, während die aufgehenden Wandflächen aus Bruchstein-Mischmauerwerk, Rheingeröll und – häufig als stabilisierende Binder – wenigen, roh der Schicht nach gebrochenen Quadern zusammengestellt sind. Es wurde verbaut, was in gut erreichbarer Distanz zum Bauplatz lag und ausreichend verfügbares Material bot. Verwendet wurden unter anderem Lesesteine, grössere Gesteinsstücke aus dem Fundamentaushub, in der Basler Altstadt meist Rheingeröll der beiden Schotterterrassen¹, wiederverwendetes Material abgebrochener Gebäude sowie anstehender Fels der umgebenden Jurahänge und des nahen Rheinbetts. Noch nicht begradigt, stellte sich das Flussbett in Trockenzeiten ganz anders dar als heute und konnte bei Niedrigwasser zur Gewinnung von Material teilweise genutzt werden.

Die Materialsuche der mittelalterlichen Baumeister

Die Baumeister, die um 1080 mit den unteren Partien der Westfassade des Georgsturms begannen, hatten ein anspruchsvolles Projekt vor sich. Der von Kaiser Heinrich und seiner Gemahlin Kunigunde gestiftete Neubau des Bischofssitzes sollte möglichst repräsentativ und hochwertig ausgestaltet sein. Im Entwurf doppelschalig angelegt und innen wie aussen aus lotrecht behauenen Werksteinen errichtet, konnte für diese Bauaufgabe nicht jedes beliebige Material verwendet werden. Nicht zuletzt aber wegen der hohen Eigenlast

der geplanten Türme und einer ökonomisch sinnvollen Vorgehensweise bei der Errichtung wurden Quaderformate von durchschnittlich ($H \times B \times T$) $30 \times 75 \times 28$ cm veranschlagt. Das oben beschriebene Mischmauerwerk schied daher von vornherein aus. Die Verantwortlichen mussten also geeignetes Material finden, das in ausreichenden Mengen in grossen Quadern abbaubar war und über das man während eines langen Bauzeitraums verfügen konnte. Für den Transport der schweren Lasten bot sich aufgrund der Lage der Kathedrale am südlichen Rheinufer der Wasserweg an. Zusätzlich musste das Gestein über ausreichende Druckfestigkeit und Verwitterungsbeständigkeit für den Einbau in statisch beanspruchten Bauteilen des Münsters verfügen. Auch musste eine gute Bearbeitbarkeit mit den wenig gehärteten Metallwerkzeugen der damaligen Zeit gewährleistet sein.

Die drei prägenden Original-Hauptbausteine

Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben fiel die Wahl der Baumeister auf drei Hauptbausteine, die ganz offensichtlich in mehreren Bauphasen gemeinsam verwendet wurden: einen hellen, grünlich grauen Flasersandstein (Abb. 2a), einen dunkelroten Plattensandstein («Wiesentaler», Abb. 2b) und überwiegend auf einen strukturierten Grobsandstein («Degerfelder», Abb. 2c).

Forschungsprojekt zur Provenienz der Hauptbausteine

Der möglichen Herkunft dieser Original-Hauptbausteine wurde in einem interdisziplinären Forschungsprojekt *Provenienzanalyse der Werksteine am Basler Münster* der Universität Freiburg im Breisgau, des LGRB und der Stiftung Basler Münsterbauhütte 2017/18 nachgegangen. Durch



eine Kombination von historischer Quellenanalyse und detaillierter geologischer Feldarbeit konnten in historischen Steinbrüchen infrage kommende Werksteinhorizonte definiert werden und Materialproben aus diesen mit dem am Münster verbauten Material verglichen werden. Zusätzlich zur makroskopischen Bearbeitung der Gesteinsproben wurden mikroskopische und chemische Analysemethoden genutzt.

Bei den der Stadt Basel am nächsten gelegenen Natursteinvorkommen mit Werksteinpotenzial bei Muttenz und Münchenstein, jenseits des Rheins bei Tüllingen, Grenzach, Wyhlen oder Istein handelt es sich ausschliesslich um Kalksteinvorkommen. Trotz der guten Erreichbarkeit schieden sie wegen ihres splittrigen Bruchs, der kleinen Gewinnungsformate und der aufwendigen Bearbeitbarkeit für ein solches Grossprojekt aus.

Die hellen Partien am Georgsturm – vom Rheinufer?

Stattdessen fiel die Wahl der mittelalterlichen Münsterbaumeister für die unteren Partien der Westfassade und Teile des Nordquerhauses auf einen hellen, grünlich grauen, gut zu bearbeitenden und in ausreichender Blockgrösse gewinnbaren

Flasersandstein (Abb. 2a), zu dessen geologischem Alter und Provenienz bislang keine konkreten Hinweise vorlagen.

In der Forschungsliteratur wurde angenommen, dass es sich dabei um rheinufernahes Gestein handelt. Die infrage kommende Rheinuferzone wurde erstmals in den Wintermonaten der Jahre 1920/21 von Hans Heusser aufgenommen, als der Fluss wegen anhaltender Trockenheit einen ausserordentlich niedrigen Pegel aufwies. Heusser beobachtete «aus dem Wasser hervorragende Sandsteine (...), gleich grossen, länglichen Fladen im blauen Letten eingebettet», und beschrieb weiter: «die gelbbraun angewitterten Sandsteine sind im frischen Bruch grünlichgrau; sie sind reich an Glimmerblättchen»². Wegen seiner optischen Ähnlichkeit mit den ebenfalls hellgrauen Feinsandsteinen der subalpinen Molasse, wie man sie von Bodensee und Mittelland kennt, hielt de Quervain ihn auch vierzig Jahre später für einen tertiärzeitlichen Molassesandstein³. Er vermutete, dass es sich um «kalkreiche Sandsteinlagerungen des alttertiären Septarientons» handelte. Das Auftreten ähnlicher Gesteine am Fusse des Münsterhügels, somit in unmittelbarer Nähe der Baustelle, schien diese Annahme zu untermauern. Auch Bitterli-Brunner deutete das Material

Abb. 1 Unterer Abschnitt der Westfassade des Basler Münsters mit den drei prägenden Original-Hauptbausteinen. Foto Bianca Burkhardt, 2019



Abb. 2a Besonders auffällig ist ein hellgrauer bis weisslicher, feinkörniger, oft grünlich gefaselter und bisweilen durch kleine, kreisrunde Löcher geprägter Flasersandstein, der die romanischen Bauteile an der Westfassade des Georgs- und teilweise des Martinsturms kennzeichnet. Foto Bianca Burkhardt, 2019



Abb. 2b Daneben findet sich ein kräftig roter, feinkörniger Plattensandstein («Wiesentaler»), der vor allem für Skulpturen, Fenster- und Türgewände, Masswerke und Zierelemente verwendet wurde, sich für Sockelquader hingegen wegen seines Tongehalts weit weniger eignete. Nach dem Basler Erdbeben vom 1356, als in der ganzen Stadt dringend Baumaterial benötigt wurde, setzte man ihn vermehrt auch im Aufgehenden als Quader ein. Foto Bianca Burkhardt, 2019



Abb. 2c Überwiegend jedoch wurde am Basler Münster ein hellroter, manchmal fast weisser, lebhaft strukturierter Grobsandstein («Degerfelder») eingebaut, der sich durch Unverwüstlichkeit und Härte auszeichnet. Bei näherer Betrachtung seiner rauen Oberfläche lässt sich auch ohne Lupe erkennen, dass er fast vollständig aus milchig weissen Quarzkörnern besteht, die sehr fest miteinander verbunden sind. Foto Bianca Burkhardt, 2019

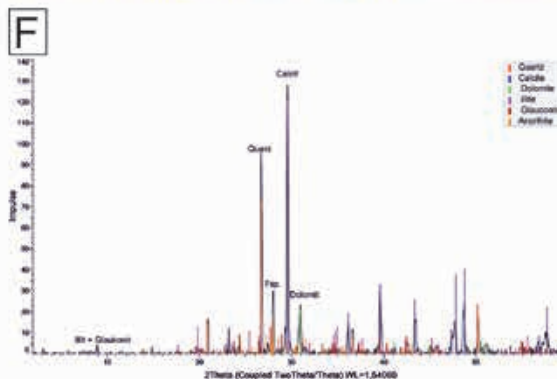
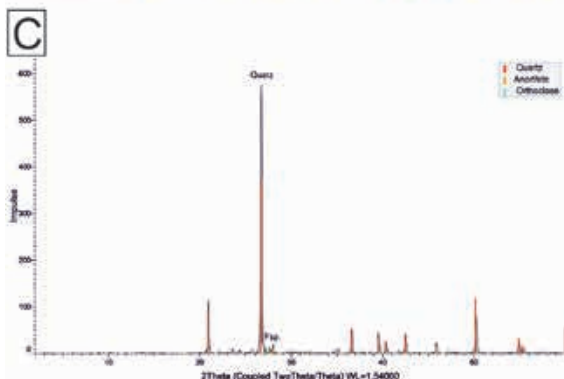
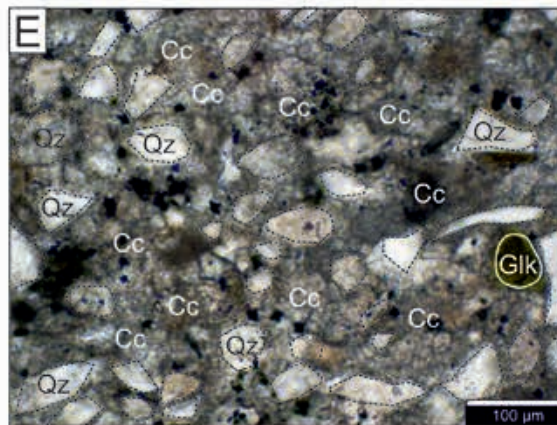
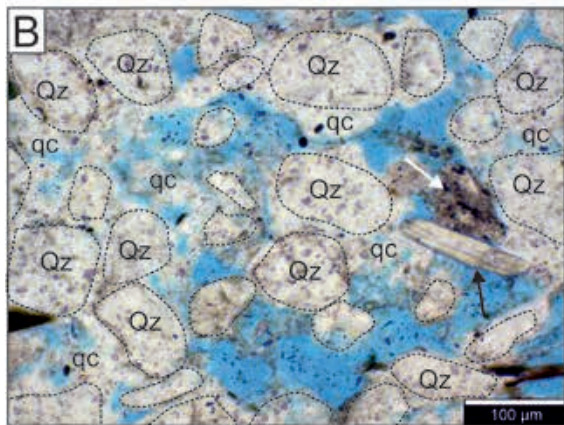
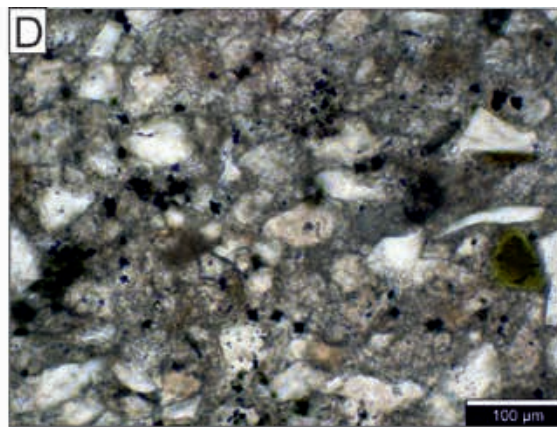
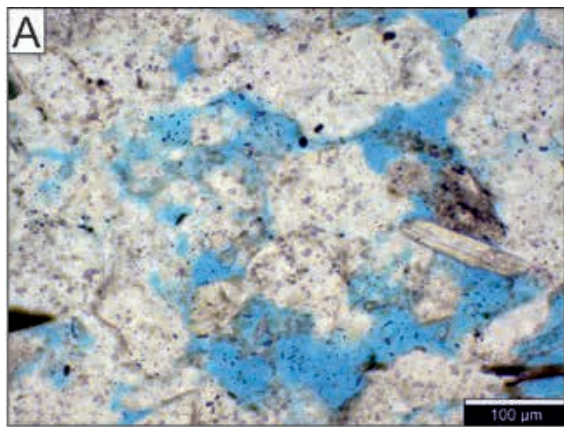


Abb.3 Vergleich des am Münster verbauten Sandsteins links und des in der Rheinrinne im Bereich der Altstadt anstehenden Mergels rechts. Zu sehen sind Dünnschliffphotos der beiden Gesteine. Der Flasersandstein (3a, b) mit hoher Porosität (blau) besteht zum Grossteil aus Quarzkörnern (Qz), die von Quarzement (qc) zusammengehalten werden. Gesteinsbruchstücke (weisser Pfeil) treten ebenso auf wie Glimmerfragmente (schwarzer Pfeil). Das Diffraktogramm (3c) zeigt typische Quarzreflexe. Der Rheinmergel (3d, e) dagegen zeigt Quarzkörner (Qz) und Karbonatbruchstücke (cc), von einer Karbonatmatrix umgeben. Die Glaukonitkörner (Glk) sind wichtige Indikatoren für die ganz anderen Ablagebedingungen und erscheinen deutlich im Diffraktogramm (3f, ganz links). Fotos Johannes Miocic, 2019

als «Tertiärsandstein des Septarien-Tons oder der Meletta-Schichten (Rupelien)» und verortete den Ausbeutungshorizont am Grossbasler Rheinufer⁴, in unmittelbarer Nähe zur Kathedrale. Seither wurde diese Annahme in zahlreichen weiteren Publikationen zum Basler Münster kolportiert und der Begriff «Rheinufermolasse» geprägt.

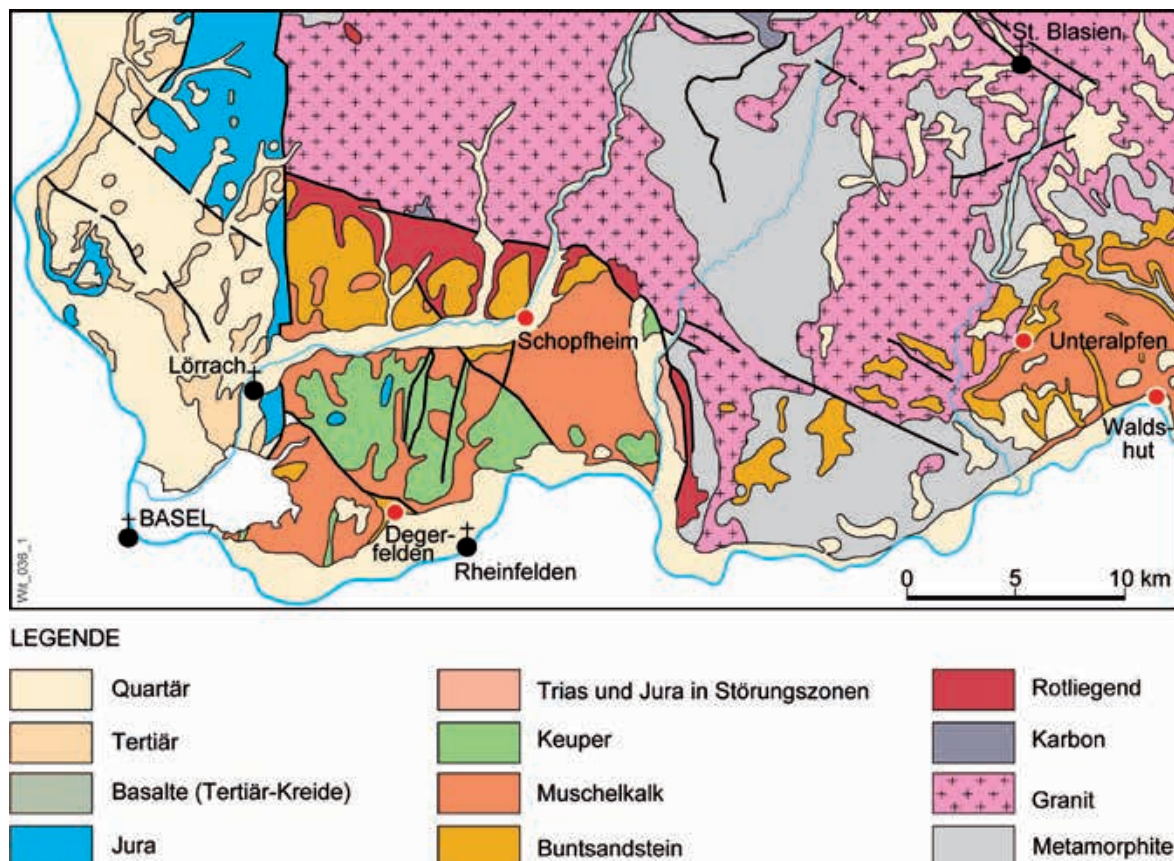
Schwierigkeiten bei der Identifizierung der hellen Partien

Seit dem Mittelalter war das Mauerwerk des Münsters mit roten Ölfarbanstrichen versehen. Nach deren radikaler Entfernung im Zuge der grossen Münster-Aussenrenovation 1880/90⁵ trat die Inhomogenität des nun steinsichtigen Mauerwerks in aller Deutlichkeit zutage. Als störend

wurden an der Westfassade vor allem die hellen Flasersandsteine empfunden. Daraufhin kam es zu einer folgenschweren Entscheidung: Der farblichen Anpassung wegen wurden sie an ihrer Oberfläche mit einer rot gefärbten Wasserglasverbindung behandelt, die zur Freude der Entscheidungsträger einen beständigen Farbfilm bildete und die störenden hellen Zonen optisch in die überwiegend rote Fassade einband.

Anschliffe von Proben dieser Partien zeigen, dass das damals verwendete Mittel nicht in den Stein eingedrungen war, sondern einen glasartig spröden Film auf der Oberfläche bildete. Wegen der tonigen Bestandteile des Bausteins bei gleichzeitig hoher Wasseraufnahmefähigkeit und starker klimatischer Beanspruchung kam es aufgrund

Abb. 4 Vereinfachte geologische Karte des Südschwarzwaldes mit dem Dinkelberg nordwestlich von Basel. Die beiden Hauptabbaueregionen bei Degerfelden und Schopfheim sind gelb gekennzeichnet. Karte Wolfgang Werner et al., 2013



der dichten Beschichtung zu immensen Folgeschäden, die man in den Restaurierungsphasen ab 1930 mit weiterem Austausch und erneutem Einfärben der hellen Flasersandsteine zu beheben suchte⁶. Die bis heute verbliebenen Originalquader dieser Varietät zeigen stark zurückgewitterte Oberflächen. Immer wieder und letztmals in den 2000er Jahren wurden diese Partien zu Konservierungszwecken mit einer schützenden Schlämme überzogen. Eine korrekte Gesteinsansprache ist dadurch erschwert.

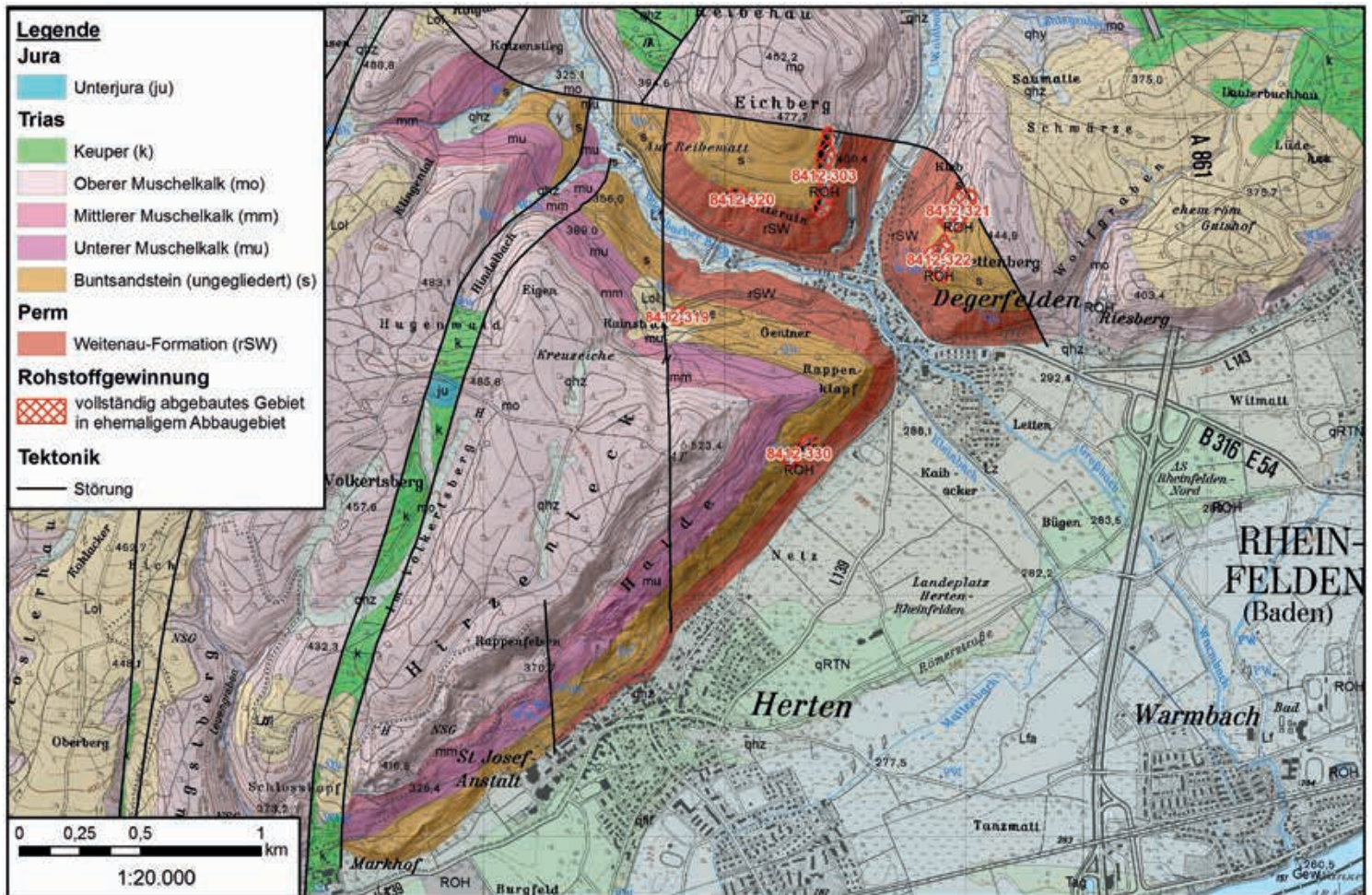
Untersuchungsmethodik und Ergebnisse der petrographischen Analyse

Das beschriebene helle Sandsteinmaterial wurde vereinzelt auch am Nordquerhaus und am Chorpolygon des Münsters verbaut. Die genaue Gesteinsansprache und -kartierung dieser Werksteine durch die Autoren 2016/17 liess erste Zweifel aufkommen, dass es sich dabei um sogenannte «Rheinufermolasse» handelte. Von der Basler Münsterbauhütte ausgebaute Quader des fraglichen Materials wurden genau untersucht und an unverwitterten Rückseiten beprobt. Parallel dazu

konnten die Autoren im Zuge der Vertiefung der Rheinschiffahrtstrasse ab Sommer 2018 an Bord des Baggerschiffs Probenmaterial gewinnen, als im Bereich der Altstadt anstehender Fels abgefräst wurde. Auf diese Weise konnte frisch gebrochenes Material der Gross- und Kleinbasler Rheinuferzone beschafft und mit dem am Münster verbauten Originalstein verglichen werden.

Der am Münster verbaute Stein ist ein heller bis grünlich grauer, stark quarzhaltiger Flasersandstein. Zum Teil treten vereinzelt nestartige Karbonatzemente auf (Abb. 3a, b), die – wenn sie unter Witterungseinfluss aufgelöst werden – das löchrige Erscheinungsbild im Mauerwerk hervorrufen (Abb. 2a). Es gibt deutliche Anzeichen, dass die gesteinsbildenden Sande in einem nur zeitweilig wasserführenden Flussbett unter einem wüstenartigen Klima abgelagert wurden. Diese Bildungsbedingungen weisen darauf hin, dass es sich um einen Quarzsandstein der Trias handelt (s. u.).

Im Vergleich zum am Rheinufer beprobten Gestein zeigen sich sehr deutliche Unterschiede zum oben beschriebenen, in einer Wüste entstandenen Sandstein: Bei dem Material aus dem



Flussbett handelt sich um einen feinsandigen Mergel (Abb. 3d, e). Als Mergel wird ein feinkörniges Sedimentgestein aus einer Mischung von siliziklastischen (= Gesteinsbruchstücke, die fast ausschliesslich aus Silikatmineralen wie Quarz oder Feldspat bestehen) und karbonatischen Bestandteilen bezeichnet. Der Ablagerungsraum des Mergelsteins ist aufgrund seiner Zusammensetzung als flachmarin einzuordnen. Daher kann der untersuchte Mergelstein der Meeresmolasse zugeordnet werden. Der regionalgeologische Kontext ermöglicht eine Präzisierung: Es handelt sich bei dem Gestein um die sogenannten Meletta-Schichten, die im Oberrheingraben zur Zeit des Rupeliums (Oligozän, d.h. vor ca. 30 Millionen Jahren) als Teil der unteren Meeresmolasse abgelagert wurden.

Aufgrund der ermittelten Ergebnisse ist es ausgeschlossen, dass es sich bei dem am Münster verbauten Flasersandstein um das gleiche Gestein handelt, das unterhalb des Münsters in der Rheinne ansteht (Abb. 3c, f). Zwischen der Bildung der flachmarinen Mergelsteine des Oligozäns und den terrestrischen Sandsteinen der Trias liegt eine Zeitspanne von mehr als 200 Millionen Jah-

ren. Weiter ungeklärt blieb jedoch noch die Frage, aus welchem Abbaubereich der triassische Flaser-sandstein stammt, den man fälschlicherweise für «Molasse» hielt.

Zur Herkunft des («Degerfelder») Grobsandsteins

Schriftliche Hinweise zur ungefähren Herkunft des hellroten, manchmal auch weisslich roten, groben und harten («Degerfelder») Quarz-sandsteins mehren sich ab 1378 in den Urkunden der Stadt⁷ und ab dem 15. Jahrhundert auch in den Rechnungsbüchlein der Münsterfabrik⁸. Meistens wird Warmbach, ein heutiger Ortsteil von Badisch Rheinfelden, als Herkunftsort erwähnt. Es handelte es sich hierbei vor allem um den Umschlagplatz der Baugüter. Die Warmbacher Flossführer waren später sogar durch eine Steinfuhr-Kehr-Ordnung privilegiert, aus den Steinbrüchen zwischen Rheinfelden und Kaiser-augst – beidseits des Rheins – Steine nach Basel zu führen⁹. Viele der Steingruben befanden sich wenige Kilometer nördlich von Warmbach an den Hängen des heutigen Rheinfelder Ortsteils Degerfelden, weshalb man ihn auch als «Deger-

Abb. 5 Geologische Karte der Umgebung von Degerfelden. Die im Text genannten, mit roter Signatur markierten ehemaligen Steinbrüche liegen alle in der Formation des Buntsandsteins (hellbraun). Nur in einem räumlich sehr eng begrenzten Gebiet ist der strukturierte Grobsandstein («Degerfelder») zugänglich und damit abbaufähig gewesen. Karte LGRB, RP Freiburg im Breisgau

Abb. 6 Dickbankiger, in grossen Blöcken brechender Grobsandstein («Degerfelder») aus der Hauptabbauzone im Steinbruch Nettenberg bei Degerfelden. Foto Bianca Burkhardt, 2018



felder Sandstein» bezeichnet (geol. Karte Abb. 4). Seine grosse Festigkeit verdankt er seinem kieseligen Bindemittel, genauer: der engen Verzahnung von Quarzkörnern und der Bildung von Quarzwachszementen an den Kornkontakten. Dieser besondere Typus von Buntsandstein tritt in einem tektonischen Aufbruch innerhalb eines nur knapp 1 km² grossen Gebiets zutage. Umgeben wird dieses Areal von einer durch Muschelkalk geprägten Landschaft, die sich bis zum Wiesental hinzieht und als «Dinkelberg» bezeichnet wird. Über sandig-tonigen Schichten des Rotliegenden ist die hier ca. 30–40 m mächtige Schichtenfolge aus Sand-, Silt- und Tonsteinen des Buntsandsteins an drei steilen Talhängen aufgeschlossen. Die sich über viele Hundert Meter entlang der Hänge hinziehenden Brüche sind an der Ostseite des Eichbergs (früher auch «Steingrubenberg»¹⁰), an der Westseite des Nettenbergs und an den steilen Nord- und Südosthängen des Hirzenleek-Plateaus bei Degerfelden (auch «Hertener Berg») sowie südlich des Katzenstiegs, 1 km WNW des Ortsausgangs von Degerfelden, erhalten (geol. Karte Abb. 5).

Am Nettenberg ist auf der tiefen Sohle der alten Steinbrüche von der bis max. 7,5 m mächtigen Sandsteinlagerstätte noch ein ca. 3 m mächtiger Abschnitt aufgeschlossen (Abb. 6). Dieses in grossen Blöcken brechende Sandsteinlager war das Hauptziel der Werksteingewinnung um Degerfelden. Dies erschliesst sich schon allein aus der Tatsache, dass alle Steinbrüche in diesem tiefen Niveau angesetzt wurden. Die Sandsteinbänke aus der überlagernden, ca. 15 m mächtigen Schichtenfolge wurden so gut wie möglich ebenfalls genutzt. Die früher hauptsächlich abgebaute Schicht ist heute allerdings nur noch selten sichtbar, weil die im oberen Teil der Brüche an-

geschnittenen tonigen Schichten der Plattensandstein- und der Rötton-Formation nachgebrochen sind und somit die darunter befindlichen Werksteinlager meist überdeckt haben.

Zur Herkunft des dunkelroten («Wiesentaler») Plattensandsteins

Die den Zeitraum von 1399 bis 1487 gut zur Hälfte abdeckenden Rechnungsbücher der mittelalterlichen Münsterfabrik nennen vorwiegend zwei fabrikeigene Steinbrüche¹¹ im unteren Wiesental (Abb. 4), aus denen vorkonfektionierte Werksteine an die Münsterbaustelle geliefert wurden. Sie liegen im Bann der heutigen Gemeinden Steinen und Hauingen im unteren Wiesental und wurden von Hänssler eingehend beschrieben¹². Dieser dunkelrote, oft violettstichige Plattensandstein (Abb. 2b) liegt auch in den Degerfelder Brüchen ganz am Top der Folge und wurde mit Sicherheit ebenfalls, wenn auch in geringerem Umfang genutzt. Im Steinbruch am Nettenberg beispielsweise waren in den obersten Abschnitten der tonig-rutschigen Steilhänge nur einige Bänke dieser dunkelroten Feinsandsteine aufgeschlossen, die nur wenige Dezimeter Dicke aufweisen.

Zur Herkunft des hellen Flasersandsteins

Aufgrund seiner Härte und natürlichen Blockgrösse ist der «Degerfelder Sandstein» im Gelände relativ leicht auffindbar. Die aus ihm bestehenden Sandsteinbänke wittern als Härtinge heraus und fallen auch im Hangschutt leicht auf. Anders ist es beim feinkörnigen, leicht tonigen Flasersandstein. Er wittert im Wandprofil zurück (Säulenprofil Abb. 7) und zerfällt im Hangschutt unregelmässig scherbügelig. Nach heutigen Massstäben ist dies kein guter Werkstein. Daher fällt er beim Besuch der alten Steinbrüche zunächst auch kaum ins Auge. Ein Handstückvergleich zwischen frisch angesägtem Material vom Eichenberg mit der Originalsubstanz vom Münster zeigt die Übereinstimmung (Abb. 8).

Anders mag dies zu Zeiten des aktiven Abbaus ausgesehen haben, als man diesen im Wechsel mit den Grobsandsteinen auftretenden Flasersandstein Lager für Lager mitabbauen musste. Eine im Bruch am Nettenberg liegende Platte dieses Sandsteins weist das beeindruckende Mass von 1,4 × 2,15 × 0,25 m auf (Abb. 9). Auch die Mauersteine am Münster lassen erkennen, dass der graue Feinsandstein in grossen Rohblöcken zu gewinnen war. Allerdings macht seine scherbügelige Absonderung eine Bearbeitung schwierig. Die Oberflächen der Werkstücke bleiben unregelmässig, weil die

tonigen Flasern ausbrechen. Geeignet war er entsprechend nur für die Gewinnung von Mauerquadern. Die aufmerksame Aufnahme der alten Steinbruchwände und der im Schutt liegenden Steine und Blöcke belegt, dass die beiden Sandsteintypen des Münsters aus den Brüchen und Hangschuttfächern bei Degerfelden stammen (Abb. 10).

Historische Gesteinsgewinnung

Die lang gezogenen, alten Steinbrüche an den steilen Hängen rund um Degerfelden zeugen zwar schon seit der Römerzeit von umfangreicher Steingewinnung. Doch die enormen Mauersteinmengen, die allein in Basel neben dem Münster auch an anderen städtischen Bauwerken zu identifizieren sind, setzen eigentlich noch grössere Brüche und natürlich eine leistungsfähige Steinindustrie mit zahlreichen Steinbrucharbeitern voraus. Angesichts des relativ geringen Anteils der eigentlichen Werksteinlager aus Grobsandstein an der Schichtenfolge (Säulenprofil Abb. 7) stellt sich die Frage, ob es andere Sandsteinbrüche als die heute noch erkennbaren oder noch weitere Bezugsquellen gab. Die quellenkundlich häufig erwähnte und heute komplett verschwundene «Weihermatte» (vgl. Anm. 7) sowie ehemalige römische Bauten dürften dazugehört haben. Über Jahrhunderte hinweg wurde das Baumaterial weniger aus dem Anstehenden mit Brechen oder Sprengen als viel häufiger im Nebenerwerb durch bäuerliche Kleinbetriebe aus Verwitterungslehmen und Rutschmassen ausgegraben. Dabei entstanden unregelmässige, meist flachgründige «Steingruben», in denen sich kleine, lang gezogene Gräben und zugehörige Haldenberge aneinanderreihen¹³. Auf den Hochflächen des Wiesentals, nordöstlich von Steinen und nordwestlich von Schopfheim, dort, wo der nur wenige Meter mächtige Plattensandstein grossflächig ausstreicht, lagen die von der Münsterfabrik wahrscheinlich spätestens nach dem Erdbeben von 1356 vom Markgraf von Baden erworbenen Steinbrüche. Es sind im Waldgelände noch zu beobachtende, eher kleine Gewinnungs- und Bearbeitungsplätze mit randlich zur Grube gelegenen Kleinplateaus. Üblich war, wie auch aus den Rechnungsbüchlein hervorgeht, eine Bearbeitung der Rohblöcke direkt vor Ort.

Auch für Degerfelden ist sehr wahrscheinlich, dass zuerst die grossen Blockschutthalde entlang der Hänge und in den Talauen gewonnen wurden. Wegen der grossen Nachfrage nach diesem haltbaren Stein wurde zunächst jeder Block aus der Schuttdecke und den Talfüllungen aufgesammelt. Erst dann begann das mühsame Brechen

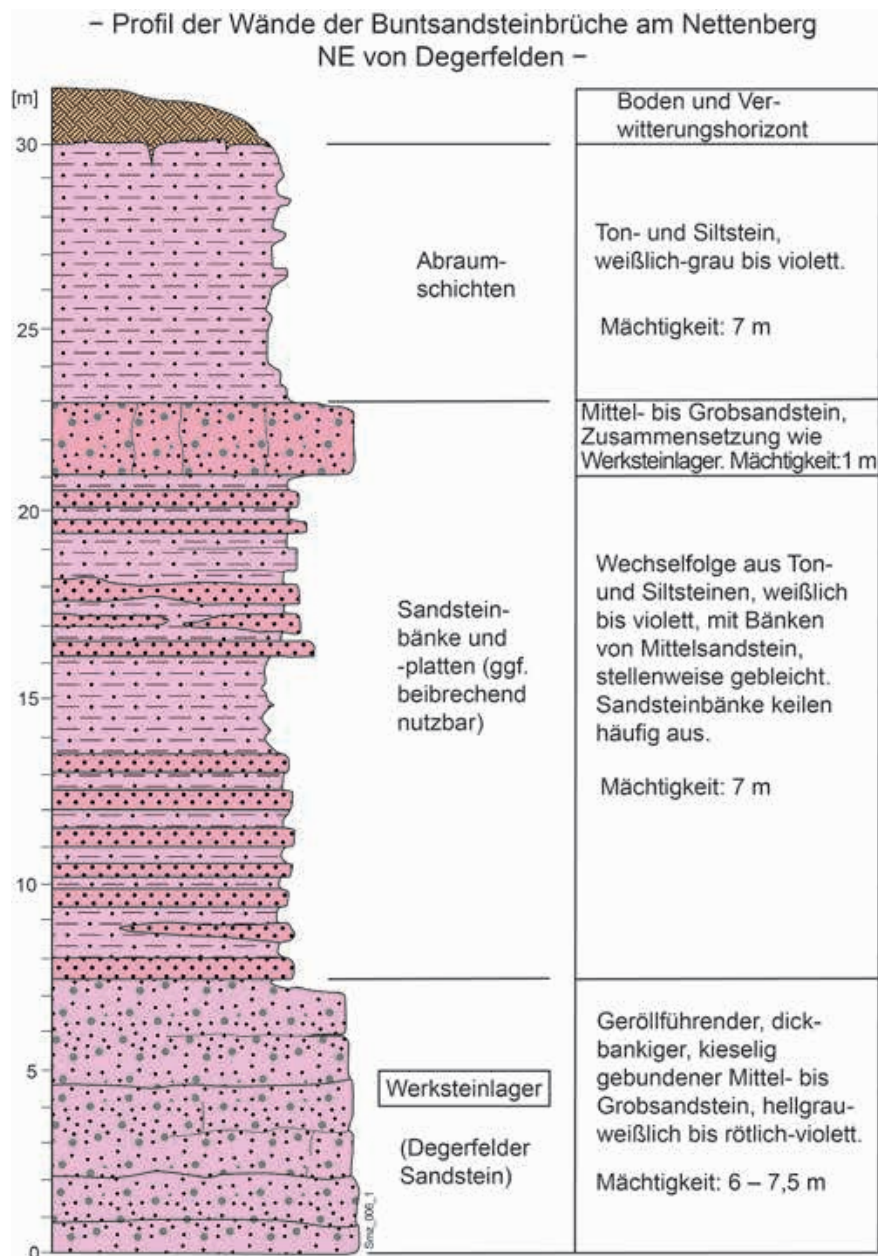


Abb. 7 Geologisches Säulenprofil zur Verdeutlichung der Schichtenfolge im Buntsandsteinbruch Nettenberg bei Degerfelden. Links ein «Verwitterungsprofil», das symbolisch die Verwitterungsbeständigkeit der Schichtglieder darstellt. Ganz unten

liegt das 7,5 m mächtige Hauptwerksteinlager aus Grobsandstein («Degerfelder»), darüber eine 15 m mächtige Zone, aus der nur knapp die Hälfte der Schichten für Platten und Mauersteine nutzbar war und aus der auch der helle Flasersandstein stammt. Den Abschluss

bildet ganz oben eine 2 m mächtige Sandsteinbank, von der etwa 50% der Blockmasse nutzbar gewesen sein dürften. Säulenprofil LGRB, RP Freiburg im Breisgau, 2017

entlang der steilen Hänge. Aus den Fabrikbüchlein wird ersichtlich, dass das Abräumen unbrauchbarer Gesteinsmassen einen Grossteil der Arbeit ausmachte. Verwertet wurde also neben dem hauptsächlich gesuchten auch beibrechend gewonnenes Material: jeder haltbare und vom Format her passende Rohblock – eben auch der helle Flasersandstein. In Bezug auf die Bauzeit des



Abb. 8 Flasersandstein vom Steinbruch Am Eichberg bei Degerfelden (oben) und Flasersandstein aus der originalen Bausubstanz am Basler Münster (unten). Die Fleckung durch Mangan-oxide ist auch am Münster bisweilen anzutreffen, jedoch nicht ganz so ausgeprägt wie im dargestellten Probestück vom Eichberg. Die übrigen Merkmale stimmen überein: Korngrösse, -zusammensetzung, -verteilung und -bindung sowie die typische Einschaltung grünlicher Tonflaser mit unruhiger, geflaselter Textur. Foto Wolfgang Werner, 2019

Heinrichsmünsters könnte man schlussfolgern: Das enge Nebeneinander von Mauersteinen aus grobem Degerfelder und feinem Flasersandstein legt nahe, dass zur Zeit des Münsterbaus bereits überwiegend Steinbruchbetrieb erfolgte. Die natürlichen Schutthalde waren in den Jahrhunderten davor bereits abgeräumt oder nicht mehr ergiebig genug. Im Umkehrschluss bedeutet dies: Die Steinbrüche bei Degerfelden sind mindestens 1000 Jahre alt. ●

Anmerkungen

- 1 Philippe Rentzel et al. «Eine kurze Geschichte des Rheins». In: *Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt*. Basel 2014, S. 109–136.
- 2 Hans Heusser. *Beiträge zur Geologie des Rheintals zwischen Waldshut und Basel mit besonderer Berücksichtigung der Rheinrinne*. Bern 1926, S. 44–45.
- 3 Francis de Quervain. *Die nutzbaren Gesteine der Schweiz*. Bern 1969.
- 4 Peter Bitterli-Brunner. *Geologischer Führer der Region Basel*. Basel 1987, S. 39 und 49d.
- 5 Staatsarchiv Basel-Stadt, Bau JJ 1, Bericht Baukollegium Basel-Stadt vom 3. und 10. September 1863.

6 Archiv Evangelisch-reformierte Kirche Basel-Stadt, J.1.010. Bericht der Münsterbaukommission für das Jahr 1930, 15. Januar 1931.

7 Staatsarchiv Basel-Stadt, Urkundenregesten, St. Urk. 529, 13. April 1378.

8 Staatsarchiv Basel-Stadt, Klosterarchiv, Domstift NN 11, Rechnungsbüchlein Basler Münsterfabrik, Jg. 1470/1471.

9 Felix Brogle. «Die Flösserei der oberrheinischen Gebiete Laufenburg-Basel». Sonderausgabe aus: *Vom Jura zum Schwarzwald*. Frick 1952.

10 Julius Birlin. *Degerfelden und seine Nachbarschaft. Auf dem Wege durch die Jahrhunderte*. Binzen 1994.

11 Staatsarchiv Basel-Stadt, Klosterarchiv, Domstift NN 20, Rechnungsbüchlein Basler Münsterfabrik, Jg. 1445/1446, S. 13.

12 Horst Hänsler. «Steinen und seine ehemaligen Steingruben». In: *Das Markgräflerland, Beiträge zu seiner Geschichte und Kultur* 1/1996, S. 25–35.

13 LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, RP Freiburg. Bearbeiter: Birgit Kimmig, Wolfgang Werner, Liz Elsässer, Matthias Schmitz. Erläuterungen zu den Blättern L 8110/L 8112 Müllheim/Freiburg im Breisgau Süd und L 8310/L 8312 Lörrach/Schopfheim mit Anteilen von L 8510 Weil am Rhein und L 8512 Bad Säckingen. *Karte Mineralischer Rohstoffe Baden-Württemberg 1:50 000*. Freiburg i. Breisgau 2007.

Bibliographie

Wolfgang Werner et al. *Naturwerksteine aus Baden-Württemberg – Vorkommen, Beschaffenheit und Nutzung*. Freiburg im Breisgau 2013.

Wolfgang Werner. «Auf diese Steine konnte man bauen. Römische Gesteinsnutzung in Südwestdeutschland». In: *Imperium Romanum. Roms Provinzen an Neckar, Rhein und Donau*. Begleitband zur Ausstellung des Landes Baden-Württemberg in Stuttgart 1. Okt. 2005 – 8. Jan. 2006. Stuttgart 2005, S. 393–398.

Wolfgang Werner. «Erkundung, Neugewinnung und Verwendung eines seltenen historischen Werksteins: Kaiserstühler Tephrit-Pyroklastit für das Breisacher Münster (Südlicher Oberrhein, Baden-Württemberg)».

In: *Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft 59, Denkmalgesteine*. Festschrift für Wolf-Dieter Grimm. Hannover 2008, S. 74–94.

Bianca Burkhardt. «Bunte Vielfalt in den Münsterkreuzgängen – Ein Überblick über die in den Epitaphien verwendeten Natursteine». In: *Jahresbericht Freunde der Basler Münsterbauhütte*. Basel 2012, S. 34–41.

Zu den Autoren

Bianca Burkhardt, Dipl.-Restauratorin,
Stiftung Basler Münsterbauhütte.
Kontakt: bb@muensterbauhuette.ch

Dr. Wolfgang Werner, Dipl.-Geologe, Leitender
Regierungsdirektor i. R., LGRB, Landesamt
für Geologie, Rohstoffe und Bergbau am
Regierungspräsidium Freiburg im Breisgau.

Dr. Johannes Miocic, wissenschaftlicher
Mitarbeiter am Lehrstuhl für Sedimentologie
und Quartärforschung der Albert-Ludwigs-
Universität Freiburg im Breisgau.

Résumé

Les pierres de construction de la cathédrale de Bâle

Les trois principaux types de pierres
de construction de la cathédrale médiévale
proviennent très probablement de la région
de Degerfelden et, un peu plus au nord,
des environs de Steinen et Hauingen, dans
la vallée de la Wiese. Pour la première fois,
des études comparatives permettent de
déterminer la provenance des pierres plus

claires de la façade ouest. On peut remarquer
que ce matériau est souvent utilisé en bloc
carré isolé, mais toujours en lien avec le grès
à gros grain de Degerfelden et souvent aussi
avec du grès rouge foncé. Cette combinaison
n'est pas propre à la cathédrale de Bâle; une
analyse plus précise permet de la retrouver
dans nombre d'autres constructions médié-
vales de la ville de Bâle et des environs.

Riassunto

I materiali in pietra naturale utilizzati nella cattedrale di Basilea

Le tre principali pietre di origine medievale
utilizzate per la costruzione della cattedra-
le di Basilea provengono con tutta probabilità
dalla regione di Degerfelden e dalle località
di Steinen e Hauingen situate nella Wiesen-
tal. Analisi comparative hanno permesso di
chiarire per la prima volta l'origine delle pietre
di tonalità chiara presenti sulla facciata
occidentale della cattedrale. È interessante
notare che questi materiali lapidei, anche se
spesso disseminati in unità singole, sono so-
litamente associati alla varietà di pietra are-
naria a grana grossa proveniente dalla regione
di Degerfelden e sovente all'arenaria a lastre
di colore rosso scuro. Da studi approfonditi
si evince che gli stessi materiali sono riscon-
trabili anche in numerosi altri edifici di epoca
medievale della città di Basilea e dintorni.

«

Abb. 9 Die beeindruckend
grosse Platte aus hellem
Flasersandstein im Stein-
bruch Nettenberg weist
eine Stärke von 25 cm
auf. Das Material hat sich
wegen seiner Verwite-
rungsanfälligkeit anson-
sten selten im Hangschutt
erhalten. Foto Bianca
Burkhardt, 2019

Abb. 10 NW-Wand im
Steinbruch Am Eichberg
bei Degerfelden. Unterhalb
der alten Abbauwände
hat sich ein rund 20 m
hoher Schuttkegel ange-
sammelt, weshalb nur
ein Teil des eigentlichen
Abbauhorizontes mit
Werksteinbank noch sicht-
bar ist. Die Autorin zeigt
auf eine Zone mit hell-
grauem Flasersandstein,
der beibrechend mit
dem hauptsächlich abge-
bauten Grobsandstein
(«Degerfelder») gewonnen
wurde. Foto Wolfgang
Werner, 2019

Der Umgang mit Farbe ist unsere Berufung | Die Abteilungen: Bauoberflächen-
Forschung | Befund-Dokumentation | Restaurierung und Konservierung | Vergoldungen
| Kirchenmalerei | Farbgestaltung | Dekorationsmalerei | Renovationsmalerei | Lackier-
technik | Pflege und Unterhalt wertvoller Bauobjekte | Deshalb nennen wir uns
Werkstätten für Malerei.

fontana & fontana

Fontana & Fontana AG | Werkstätten für Malerei
Buechstrasse 4 | 8645 Rapperswil-Jona | Telefon 055 225 48 25
info@fontana-fontana.ch | www.fontana-fontana.ch