

## Neogene Bau- und Dekorgesteine Niederösterreichs und des Burgenlandes

Andreas Rohatsch

### Überblick über die Verwendungsgeschichte

Die Nutzung von Naturstein für das Bauwesen und die darstellende Kunst begann in Ostösterreich bis auf vereinzelte bronzezeitliche Nutzungen im großen Maßstab etwa im ersten nachchristlichen Jahrhundert, als die römische Besatzungsmacht begann, Bauwerke und Befestigungsanlagen aus Holz durch Steinbauwerke zu ersetzen. Nach dem Niedergang des Römischen Reiches erlosch in den Wirren der so genannten Völkerwanderungszeit auch die Tradition des Steinhandwerkes und es dauerte etwa ein halbes Jahrtausend bis ein Neubeginn unter anderem durch Klostergründungen und Steinburgenbau ermöglicht wurde. Karolingische Bauwerke aus Naturstein sind in unserem Raum nur sehr unsicher nachzuweisen, der Beginn einer neuerlichen Gesteinsverwendung im Bauwesen ist dann im 11./12. Jahrhundert anzusetzen, wobei in erster Linie Klöster, Kirchen und Burgen aus Stein errichtet wurden. In einigen Fällen wurden die spärlichen noch bestehenden römischen Steinbauten geschleift und die dabei anfallenden Bausteine wieder verwendet, da diese formatierten Bausteine billiger und einfacher zu gewinnen waren als in einem Steinbruch. Ein Musterbeispiel für die Wiederverwendung von Bausteinen aus römischer Bausubstanz stellt die spätromanische Bautengruppe um Petronell<sup>1</sup> dar.



Abb. 1: Links: Das Heidentor von Carnuntum - ein Beispiel für die Verwendung von „opus caementitium“ („Römischer Beton“). Die Steinverkleidung und Gesimse stammen aus den Steinbrüchen zwischen Bad Deutsch Altenburg und Hundsheim. Rechts: Reste der Quaderverkleidung mit den charakteristischen „Schwalbenschwanzdübeln“ aus diversen Leithakalksandsteinen im Militäramphitheater zwischen Petronell und Bad Deutsch Altenburg.

<sup>1</sup> Pfarrkirche hl. Petronilla und die Rundkirche in Petronell, Pfarrkirche Mariae Empfängnis und Karner in Bad Deutsch Altenburg, Karner in Hainburg, Filialkirche hl. Nikolaus in Wildungsmauer



Abb. 2: Links: Filialkirche hl. Nikolaus in Wildungsmauer.  
Rechts: Ein wieder verwendeter römischer Quader mit „Wolfloch“ in der Filialkirche hl. Nikolaus in Wildungsmauer. Der „Wolf“ ist ein Hebezeug, das zum Versetzen von Werksteinen benötigt wurde.

Im Leithagebirge wurde in den römisch angelegten Steinbrüchen der Betrieb wieder aufgenommen (z.B. Winden am Neusiedlersee, Au am Leithagebirge, Mannersdorf am Leithagebirge) und es wurden zahlreiche neue Steinbrüche angelegt. Während des gesamten Spätmittelalters und der Neuzeit bis zu den Anfängen des 20. Jahrhunderts war Stein aus statischen, aber auch ästhetischen Gründen neben Ziegel der wichtigste Werkstoff, aus dem Kathedralen, Schlösser, Burgen, Stadtbefestigungen, Regierungsgebäude und Bürgerhäuser errichtet wurden. An hervorragenden Beispielen wären unter vielen der Wiener Stephansdom, der Wiener Neustädter Dom, die Schlösser Neugebäude und Schönbrunn, die Stadtbefestigungen von Wiener Neustadt und Bruck/Leitha sowie die Burg und Stadtbefestigung von Hainburg zu nennen.

Besonders im späten 19. Jahrhundert zur so genannten Wiener Ringstraßenzeit mit ihren profanen und sakralen Repräsentationsbauten sowie Bauwerken zur Verbesserung der Infrastruktur erlebten zahlreiche, seit dem ausgehenden Mittelalter zwischenzeitlich nicht genutzte Gesteinsvorkommen eine erneute und letzte Blüte. Allein die Errichtung der Wiener Museen, des Parlamentes, des Burgtheaters, der Universität, der Votivkirche, der Aquädukte der 1. Wiener Hochquellenwasserleitung, die Wienflussregulierung und viele andere mehr belebten den Bedarf an Baumaterial und Arbeitskräften derart, dass die Einwohnerzahlen Wiens innerhalb von wenigen Jahrzehnten durch die Zuwanderung von Arbeitskräften aus den Kronländern der K.u.K. Monarchie enorm zunahm. An die 150 größere und kleinere Steinbrüche in den jungtertiären Formationen in der Flyschzone und den Nördlichen Kalkalpen sowie eine Reihe von Ziegel- und Kalköfen standen zu dieser Zeit in Betrieb und garantierten für viele tausend Menschen den, wenngleich häufig kargen, Lebensunterhalt.

Die Erfindung des Romancementes im beginnenden 19. Jahrhundert durch James PARKER legte den Grundstein für den Niedergang der Naturstein-Massivbauweise. Ende des 19./Beginn des 20. Jahrhunderts wurde nach vielen technologischen Entwicklungen und Verbesserungen der Naturstein vom „Universalbaustoff“ Beton abgelöst. Heute stehen gerade noch drei Werksteinbrüche in den neogenen Gesteinen von Niederösterreich und dem Burgenland in Betrieb (St. Margarethen, Lindabrunn, Ternitz/Rohrbach), die in erster Linie für Fassadenverkleidungen und untergeordnet für Massivarbeiten, wie zum Beispiel Tür- und Fenstergewände, Bildhauerarbeiten sowie als Ersatzmaterial bei Restaurierungsarbeiten heran

gezogen werden. Fallweise stehen auch noch Rohblöcke von Mannersdorfer Leithakalk für diesen Zweck zur Verfügung<sup>2</sup>. Der konstruktive Baustoff aber wird wegen seiner produktions- und verarbeitungstechnischen Vorzüge auch weiterhin Beton und Ziegel bleiben.

Die überreiche Nutzung der neogenen Gesteinsvorkommen von der Römerzeit bis ins 20. Jahrhundert liegt in der relativ einfachen Gewinn- und Bearbeitbarkeit dieser Gesteine, die wiederum aus der Genese dieser Formationen zu begründen ist. Diese Gesteine wurden in mehr oder weniger mächtigen, durch einigermaßen ebene Flächen begrenzte, Schichten abgelagert, die häufig durch Mergellagen von einander getrennt sind. Vor allem aber wurden sie in keine wesentliche Gebirgsbildungsphase mehr mit einbezogen, die zu starkem Zerbrechen und zur Verfaltung dieser Ablagerungen geführt hätte. Die Dicke der einzelnen Schichten der für Bauzwecke am besten geeigneten Varietäten liegt bei 30 – 70 cm, in einzelnen Fällen werden aber Bankmächtigkeiten bis zu mehreren Metern erreicht, die sich dann besonders gut für großformatige Bildhauerarbeiten eignen (z.B. Kalksandsteine von Zogelsdorf, Roggendorf, Au am Leithagebirge und St. Margarethen). Ein weiterer günstiger Umstand ist die häufig sehr weitständige Klüftung, welche die Gewinnung von großen Werksteinen für Quader, Stufen, Säulen und Bildhauerarbeiten zulässt. Klüftkörper mit 200 – 300 m<sup>3</sup> Größe sind keine Seltenheit.

Man kann, betrachtet man die historischen Bauwerke verschiedener Regionen, von Bausteinlandschaften sprechen, da sich jede Region ihrer in unmittelbarer Umgebung vorkommenden Baugesteinsressourcen bedient. Das bedeutet, es besteht ein an sich trivialer enger Zusammenhang zwischen den geologischen Gegebenheiten einer Region und der Baugesteinsverwendung, so natürlich auch in den zur Diskussion stehenden Gebieten, in denen Bereiche mit überwiegender Nutzung etwa von Konglomerat, Leithakalk oder Sandstein unterschieden werden können. Bevorzugt wurde nahe der Baustelle vorkommendes Baumaterial verwendet. Transportweiten von mehr als 10 – 20 km sind eher die Ausnahme und finden sich dann überwiegend bei bedeutenden, repräsentativen Sakralbauten, wie zum Beispiel dem Wiener Stephansdom oder dem Wiener Neustädter Dom.

## Die Steinbrüche

Im Folgenden werden die wichtigsten historischen Steinbruchreviere in den neogenen Gesteinsformationen von Niederösterreich und dem Burgenland, das dort gewonnene Gestein und, soweit vorhanden, die technischen Kennwerte und Eigenschaften in Kurzfassung beschrieben, um einen Überblick über das umfangreiche vorhandene Datenmaterial zu geben. Im Rahmen dieser Übersicht ist es aber nicht einmal ansatzweise möglich, eine vollständige Darstellung aller existierenden Steinbrüche zu geben. Die anschließende Auflistung der Vorkommen erfolgt nach dem geologischen Alter und beinhaltet auch Steinbruchreviere, die praktisch ausschließlich von lokaler Bedeutung sind. Detailliertere Ausführungen erfolgen nur bei einigen historisch oder derzeit überregional bedeutenden Steinbrüchen.

---

<sup>2</sup> Der Leithakalk von Mannersdorf am Leithagebirge wird überwiegend für die Herstellung von Zement abgebaut. Aufgrund der Gewinnung durch brisantes Sprengen werden Rohblöcke, die als Werkstein geeignet wären meist zerstört oder zumindest schwer geschädigt.

**KARPATIUM****Quarzreiche Sandsteine der Laa Formation (Karpatium)**

Region zwischen Hollabrunn und Haugsdorf

**EGGENBURGIUM (siehe Beitrag STEININGER)****Kalksandsteine der Zogelsdorf - Formation**

Zogelsdorf, Eggenburg, Pulkau

**BADENIUM****Leithakalke**dichte Algenschuttkalke: Wöllersdorf, Mannersdorf, Oslip, Kaisersteinbruch, Müllendorf, Bad Deutschaltenburg, Hundsheim, Neckenmarkt, Mailberg, Groß Höfleinporöse Algenschuttkalke: Winden, Müllendorf, Mörbisch, Oggau, Mannersdorf am Leithagebirge, Bruck/Leitha, Nußdorf, Poysdorf, Steinberg, Ulrichskirchenporöse Kalksandsteine: St. Margarethen, Purbach, Poysbrunn, Nußdorf, Ulrichskirchen**Konglomerate**

Lindabrunn, Hollenburg – Karlstetten, Baden, Bad Fischau, Siegenfeld, Sommerein

**Brekzien**

Merkenstein, Gainfarn, Hainburg, Bad Deutschaltenburg, Hundsheim

**SARMATIUM****Atzgersdorfer Stein, Oolithe, Foraminiferensandstein**

Atzgersdorf, Hietzing, Hetzendorf, Speising, Türkenschanze, Brunn am Gebirge, Mödling, Gumpoldskirchen, Bruck/Leitha, St. Margarethen, Winden, Breitenbrunn, Hundsheim, Wolfsthal, Hautzendorf, Hauskirchen

**Detritäre Leithakalke**

Au, Loretto, Stotzing, Winden, Eisenstadt, Bad Deutsch Altenburg

**PANNONIUM, PONTIUM, PLIOZÄN****Detritäre Leithakalke**

Sommerein, Bad Deutschaltenburg – Hundsheim, Steinbrunn, Winden, Sommerein, Mannersdorf, Kaisersteinbruch

**Quarzreiche Sandsteine und Quarzsandsteine**

Meidling (Gatterhölzl), Velm-Götzendorf, Himberg, Reisenberg, Unterlaa

**Konglomerate**

Rohrbach bei Ternitz, Saubersdorf, Gumpoldskirchen (Richardshof)

**Süßwasserkalke**

Mödling, Himberg, Moosbrunn, Ameis

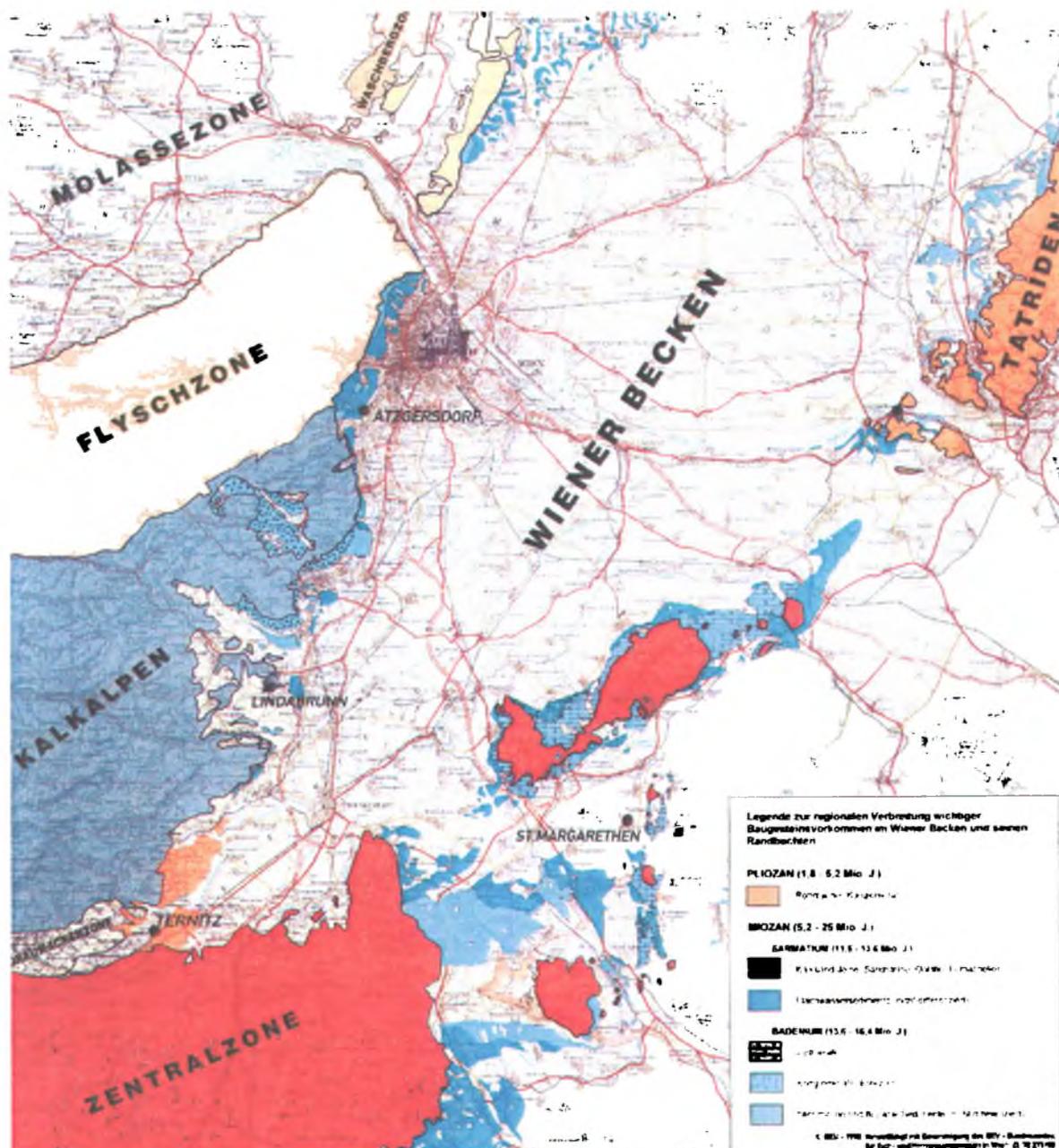


Abb. 3: Geologische Übersichtskarte des Wiener Beckens mit der Verbreitung wichtiger jungtertiärer Baugesteine (Bearbeitung der Karte ROHATSCH; mit freundlicher Genehmigung des KRAHULETZ Museums Eggenburg; das Original dieser Übersichtskarte befindet sich im Steinmetzhaus von Zogelsdorf).

## KARPATIUM

### Quarzreiche Sandsteine der Laa - Formation

Im Einzugsbereich der karpatischen Laa - Formation treten lagenweise verfestigte Sandsteinlagen und Konkretionen auf, die im Laufe der Jahrhunderte zur Bausteingewinnung heran gezogen wurden. Steinbrüche findet man selten, meist wurden Feldsteine für den Bau von profanen Bauwerken, wie z.B. Weinkeller, Häuser, Stallungen verwendet. Großbauwerke, wie Schöngrabern bei Hollabrunn mit seiner kunsthistorisch überregionalen Bedeutung und die romanische Kirche in Peigarten sowie die romanischen Bauabschnitte von Burg Falkenstein stellen rare, aber wichtige Ausnahmen in der Verwendung dieser Sandsteine dar.

#### Windpassing

Eine ehemalige Gewinnungsstelle dieser Sandsteine befindet sich bei Windpassing. Derzeit wird dieser Steinbruch als Mülldeponie genutzt.

Fazies: Es handelt sich um unreife, quarzreiche Sandsteine aus dem bewegten Flachwasserbereich; vereinzelt können auch kalkreiche Bivalvenlumachellen beobachtet werden.

Verwendungsbeispiele: Niederösterreich: Schöngrabern (Pfarrkirche), Kirche in Peigarten, romanische Bauabschnitte der Burgruine Falkenstein, regional für Weinkeller und Hausfundamente.



Abb. 4: Links: Sandsteinplatte der Laa - Formation bei Pulkau. Rechts: Romanischer Löwe im Mauerwerk der Kirche von Peigarten.

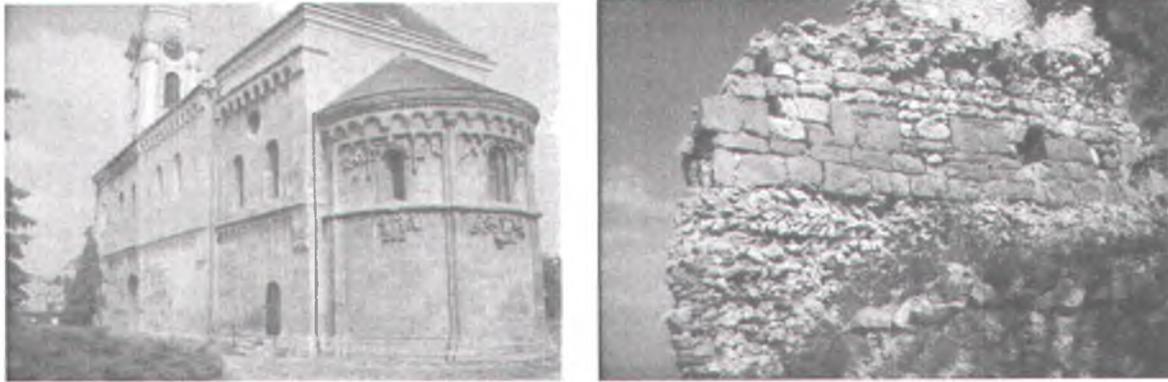


Abb. 5: Links: Pfarrkirche von Schöngrabern. Rechts: Die romanischen Zinnen der Burgruine Falkenstein bestehen aus einem Quarzsandstein der Laa - Formation.

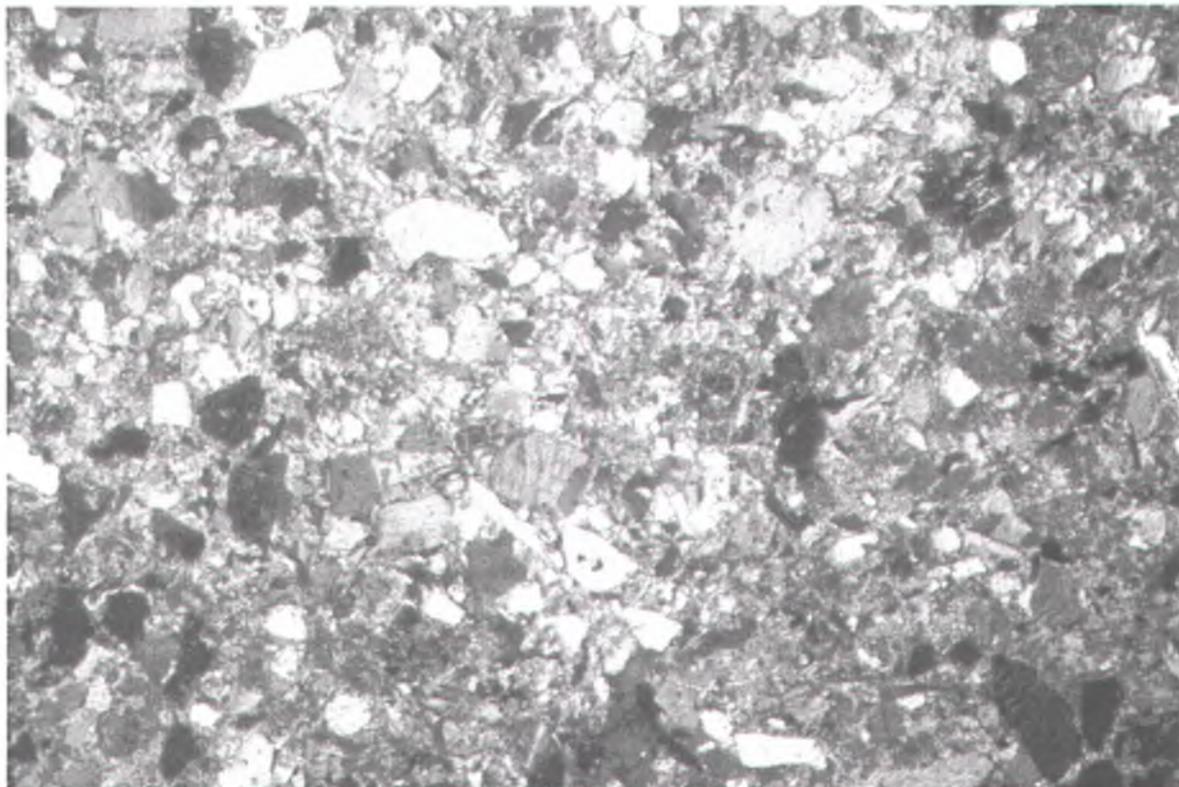


Abb. 6: Dünnschliff eines unreifen Sandsteines der Laa - Formation mit eckigen Quarz- und Feldspatbruchstücken, Kalkkomponenten und kalzitischem Bindemittel (Länge des Bildausschnittes ca. 6 mm).

**Verwitterungsproblematik:** Diese Sandsteine neigen zum Absanden und zur Oberflächenparallelen Schalenbildung. Da diese Sandsteine ein relativ dichtes Gefüge verbunden mit geringer Wasseraufnahme (ca. 3-5 M.%) aufweisen, ist eine Festigung mit herkömmlichen Kieselsäureesterprodukten auf Grund zu geringer Eindringtiefe (ca. 2 - 4 mm) problematisch.

**Status:** Hausmülldeponie.

## BADENIUM

### Leithakalke

Als wichtigste Gesteinsbildner der im Badenium unter vollmarinen Bedingungen in den Randbereichen des Wiener Beckens, den Buchten von Eisenstadt und Landsee abgelagerten Leithakalke sind Kalkrotalgen der Familie der Corallinaceae mit den Gattungen *Archaeolithothamnium* ROTHPLETZ 1891, *Lithothamnium* PHILLIPPI 1837, *Mesophyllum* LEMOINE 1928, *Lithophyllum* PHILLIPPI 1837, und *Palaeothamnium* CONTI 1945 zu nennen (DULLO 1983). Vereinzelt sind auch Korallenriffknospen, etwa bei Müllendorf oder Sommerein nachzuweisen.

#### Wöllersdorf

In der Region Wöllersdorf am Ausgang des Piestingtales zum Wiener Becken befinden sich zahlreiche stillgelegte Leithakalksteinbrüche, deren regionale Nutzungsgeschichte bereits auf römische Zeiten zurückgeht, aber vor allem mit der Gründung der Stadt Wiener Neustadt im Jahre 1196 unter Leopold VI. zusammen hängt. Überregionale Bedeutung erhält dieser hochfeste, polierfähige, häufig blassrosa gefärbte Leithakalk ab der Mitte des 16. Jahrhunderts mit der Errichtung von Schloss Neugebäude in Kaiserebersdorf. 1568 finden die Steinbrüche von Wöllersdorf erstmals urkundliche Erwähnung (DÖRNER, 1958). Ein letzter Höhepunkt der Nutzung erfolgte im späten 19. Jahrhundert (Ringstraßenzeit), als an die 900 Steinbrucharbeiter in Wöllersdorf beschäftigt waren.



Abb. 7: Links: Gleisanschluss der Südbahn zu den Steinbrüchen von Wöllersdorf. Rechts: Steinbrüche bei Wöllersdorf; beide Bilder zeigen den Zustand um 1890; (Bildarchiv Inst. f. Ingenieurgeologie, TU - Wien).

**Fazies:** Mariner, bewegter Flachwasserbereich (Algenschuttkalk); die reiche vollmarine Foraminiferenfauna setzt sich zu 58% aus benthonischen, zu 42% aus planktonischen Elementen zusammen, was auf eine Verbindung zum offenen Meer hinweist. Durch die Auswertung zahlreicher Dünnschliffe aus dem Revier Wöllersdorf konnte folgende Fauna dokumentiert werden:

*Textularina* (9%), *Miliolina* (13%), *Rotaliina* (78%); *Textularia* sp., *triseriata* aggl. sp., *Bigenerina agglutinans* d'ORBIGNY, *Borelis* sp., *Pyrgo* sp., *Spiroloculina* sp., *Triloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Nodosaria* sp., *Rotalia* sp., *Ammonia* sp., *Elphidium* sp., *Amphistegina* sp., *Heterostegina* sp., *Cibicides* sp., *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB), *Asterigerinata* sp., *Neoeponides* sp., *Eponides* sp., *Heterolepa* sp., *Gyroidina* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Vaginulinopsis* sp., *Uvigerina* sp., *Bulimina* sp., *Bolivina* sp., "*Globigerina*" sp.

Klassifikation: Algenschuttkalk (rudstone/grainstone - packstone/Biosparit).

Kennwerte:

Rohdichte: 2,45 - 2,65 g/cm<sup>3</sup>

einachsiale Druckfestigkeit:

trocken: 98 N/mm<sup>2</sup> (max. bis 160 N/mm<sup>2</sup>)

im wassersatten Zustand sinkt die Druckfestigkeit um rund 15%.

Biegezugfestigkeit 14 - 18 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme: 0,3 - 2,4 M. %.

Ultraschallgeschwindigkeit: 5,5 km/s (5,1 - 5,8)

polierbar, frost- und sehr gut verwitterungsbeständig

Größe der Rohblöcke: Mehrere m<sup>3</sup> sind möglich;

Produkte: Säulen, Stiegenstufen, Quader, Pflastersteine und Fußbodenplatten, Tür- und Fenstergewände;

Verwendungsbeispiele: Wiener Neustädter Dom, 1. Wiener Hochquellenwasserleitung, römischer Grabstein an der Kirche Peter & Paul in Muthmannsdorf; Wien: Votivkirche, Staatsoper, Kunst- und Naturhistorisches Museum, Rathaus, Musikverein, Burgtheater, Akademie der bildenden Künste, Palais Rothschild (Theresianumgasse), Universität, Technische Universität, Schloss Schönbrunn (z.B. Gloriette, Hauptgesimse, einige Stiegenstufen); weiters Burgruine Starhemberg, ehemalige Kalköfen in den Steinbrüchen.

Verwitterungsproblematik: Im bruchfeuchten Zustand ist dieser Leithakalk frostempfindlich.

Status: Alle Steinbrüche sind stillgelegt und verwachsen.

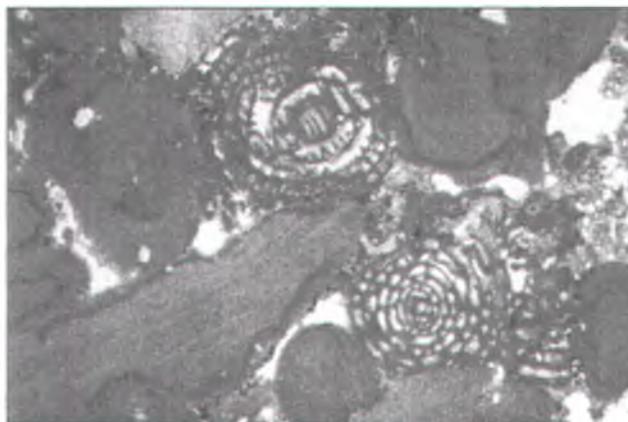


Abb. 8: Links: Stillgelegter, verwachsener Steinbruch am Nordhang des Piestingtales bei Wöllersdorf (Nähe Höllturmhöhle). Rechts: Dünnschliff (Länge des Bildausschnittes ca. 5 mm) mit Bruchstücken von Kalkrotalgen (Corallinaceen) und Foraminiferen (*Borelis* sp.).



Abb. 9: Gotische Gewölberippen in der so genannten Schatzkammer der Burgruine Starhemberg aus Wöllersdorfer Leithakalk.

### Mannersdorf am Leithagebirge

Die Steinbrüche von Mannersdorf am Leithagebirge lieferten Jahrhunderte lang Bau- und Dekorgesteine. An Wiener Bauwerken lässt sich dieses Gestein gegen Ende des 14. und vor allem im 15. Jahrhundert nachweisen. Lieferungen des mittelfesten Mannersdorfer Steines nach Wien für den Bau des Stephansdomes sind für den Beginn des 15. Jahrhunderts belegt (UHLIRZ 1902). In der „Wiener Ringstraßenzeit“ erlebten die Steinbrüche um Mannersdorf einen gehörigen Aufschwung und es wurden große Mengen des festen Leithakalkes nach Wien geliefert, der mit dem mittelalterlichen Stein hinsichtlich seiner technischen Eigenschaften nicht zu vergleichen ist. Häufig besteht der Mannersdorfer Leithakalk auch aus nicht zerbrochenen Kalkrotalgenkolonien. An Großfossilien sind dickschalige Austern und Steinkerne von „Ochsenherzen“ (*Glycimeris sp.*) zu finden.

Fazies: Mariner Flachwasserbereich (Algenschuttkalk)

Varietät 1: Corallinaceenkalk (feste, klingende Varietät) aus dem so genannten "Hauser" - Bruch.

Komponenten: Corallinaceen, Bryozoen, Echinodermenspat, Bivalvenschalen, Foraminiferen; sehr geringe Porosität;

Matrix: sparitisch

Foraminiferen: *Textularia sp.*, div. Miliolina, *Heterostegina sp.*, *Amphistegina sp.*, *Elphidium sp.*, *Asterigerinata sp.*, *Eponides sp.*, *Heterolepa sp.*, *Cibicides sp.*

Varietät 2: Corallinaceenkalkarenit bis -rudit: wenig feste, poröse Varietät.

Komponenten: Vorwiegend Corallinaceen, wenige Bryozoen, Echinodermenspat mit syntaxialem Rindenzement und Foraminiferen; bemerkenswert ist die sehr hohe Porosität;

Matrix: mikrosparitisch

Foraminiferen: *Textularia sp.*, *Elphidium sp.*, *Amphistegina sp.*, *Asterigerinata sp.*, *Cibicides sp.*, *Heterolepa sp.*, "*Globigerina*" *sp.*

Kennwerte:Varietät 1 dichter, fester AlgenkalkRohdichte: 2,43 – 2,69 g/cm<sup>3</sup>

Porenvolumen: 7,1 - 9,8 Vol. %

Würfeldruckfestigkeit: 83,4 N/mm<sup>2</sup> (70 - 102)

Wasseraufnahme: 2,9 M. % (1 - 4)

Biegezugfestigkeit: 11,1 N/mm<sup>2</sup> (8 - 14)

Ultraschallgeschwindigkeit: 5,3 km/s (4,6 - 5,6)

Varietät 2 mittelfeste, poröse VarietätRohdichte: 2,06 g/cm<sup>3</sup> (1,98 - 2,13)

Würfeldruckfestigkeit

trocken: 26,4 N/mm<sup>2</sup> (19,4 - 37,8)wassersatt: 19,3 N/mm<sup>2</sup> (13,7 - 25,5)

Wasseraufnahme: 6,8 M. % (5,8 - 7,6)

In Salzsäure unlöslicher Rückstand: 1,73 M. %

Produkte: Massenrohstoff für Zementerzeugung; vereinzelt werden größere Blöcke als Werksteine für Fußbodenplatten oder massive Arbeiten gewonnen. Historisch besaßen diese Steinbrüche auch eine große Bedeutung für das Kalkbrennen.

Verwendungsbeispiele: Historisch überregional bedeutsames Bau- und Dekorgestein; Wienfluss-Begleitarchitektur Stadtpark, St. Stephan, Maria am Gestade, Rathaus, Parlament, Oper, Universität, Akademie der bildenden Künste, Palais Rothschild, Börse, Gruftarkaden am Hernauer Friedhof, ehemalige Kalköfen.

Verwitterungsproblematik: Im bruchfeuchten Zustand ist dieser Leithakalk frostempfindlich.

Status: Abbau durch Fa. LAFARGE (ehemals PERLMOOSER) als Massenrohstoff für Zementerzeugung; daneben zahlreiche stillgelegte Steinbrüche.

Anmerkung: Auf Grund der besonderen Bedeutung dieses Vorkommens für die Kalk- und Zementerzeugung muss an anderer Stelle eine detaillierte Darstellung zur technologischen Verwendung erfolgen.



Abb. 10: Steinbruch bei Mannersdorf am Leithagebirge.



Abb. 11: Links: Leithakalk von Mannersdorf am Leithagebirge (ca. 13 x 20 cm). Die hellen Komponenten sind Bruchstücke und Stängel von Kalkrotalgen, die gelbbraune Grundmasse ist feinkörniger (mikritischer) Kalk. Rechts: Basis einer Wandvorlage aus dem 15. Jahrhundert am Nordturm von St. Stephan in Wien.

## Oslip

Es handelt sich hierbei um einen charakteristischen, meist leberbraunen geschichteten Algenschuttkalk mit relativ hoher Festigkeit. Neben Algenstängelbruchstücken können kleine inkrustierende und ästige Rhodolithen beobachtet werden. Außerdem nimmt dieser Stein eine sehr schöne Politur an. Heute ist das kleinräumige Vorkommen vollständig erschöpft. SCHAFARZIK (1909, S. 383) gab als jährliche Fördermenge des Steinbruches in Oslip (Oszlopp) 1500 m<sup>3</sup> an.

Lokalität: Silberberg.

Fazies: Mariner, bewegter Flachwasserbereich (Algenschuttkalk).

Beschreibung: Dichter, gelbbrauner Corallinaceenkalkrudit (Algenschuttkalk).

Komponenten: Überwiegend Corallinaceenbruchstücke, daneben Bruchstücke von Bryozoen sowie Echinodermenspat und Foraminiferen. Der siliziklastische Anteil wird aus mono- und polykristallinem Quarz, K-Feldspat, Plagioklas, Muskovit, Biotit und Quarz-Feldspat-Geröllen zusammengesetzt.

Matrix: Mikritisch, bereichsweise ausgewaschen und durch Blockspatit ersetzt.

Foraminiferen: Textulariina (6 %), Rotaliina (94 %); *Textularia sp.*, *Amphistegina sp.*,

*Elphidium sp.*, *Ammonia sp.*, *Cibicides sp.*, *Eponides sp.*, *Asterigerinata sp.*

Kennwerte:

Rohdichte: 2,56 – 2,70 g/cm<sup>3</sup>

durchschnittliche Druckfestigkeit

trocken: 65 – 110 N/mm<sup>2</sup>

wassersatt: 59 – 95 N/mm<sup>2</sup>

durchschnittliche Wasseraufnahme: 5 M. %

frostbeständig bei 25 FTW

Ultraschallgeschwindigkeit: 4,6 km/s (4,2 - 5,6)

Verwendungsbeispiele: Wien: Votivkirche, Natur- und Kunsthistorisches Museum, Rathaus  
Status: Stillgelegt; das Vorkommen der leberbraunen Varietät ist erschöpft.

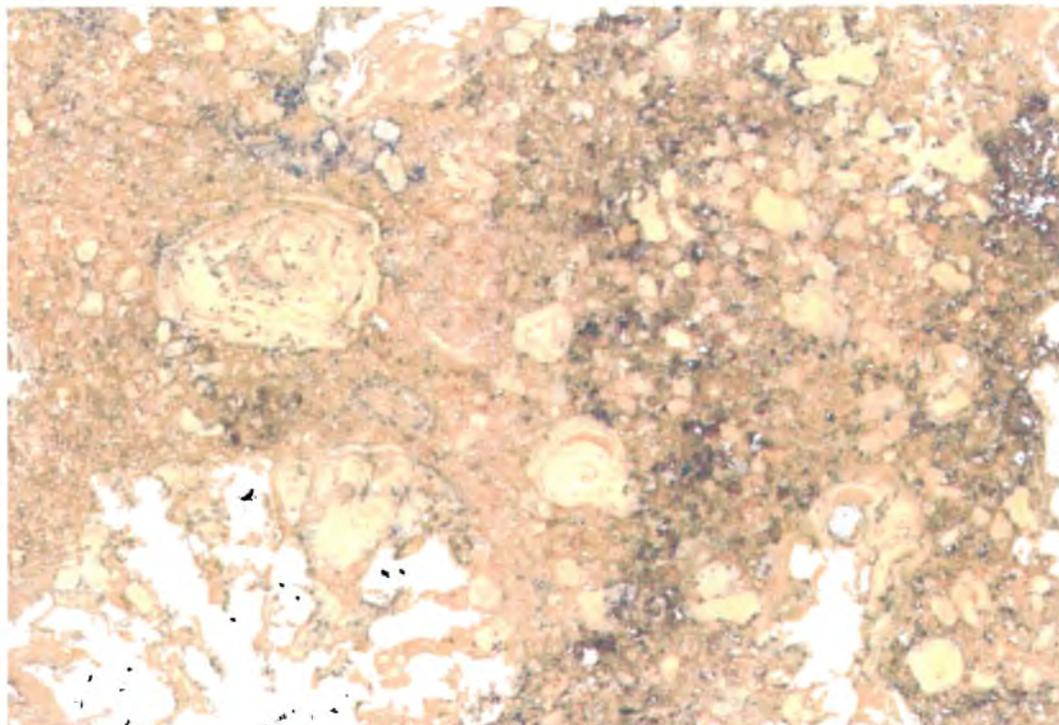


Abb. 12: Polierte Platte eines leberbraunen Leithakalkes von Oslip mit inkrustierenden und ästigen Rhodolithen (Bildausschnitt ca. 9 x 6 cm).

### Kaisersteinbruch

Die Entstehung der Gemeinde „Steinbruch“ aus einer Steinbrechersiedlung auf Heiligenkreuzer Grund erfolgte in der 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts (erstmalig 1579 als "Ihro Kayserlichen Majestät Steinbruch am Laythaberg" bezeichnet) durch die Zuwanderung vorwiegend italienischer Bildhauer<sup>3</sup>. In diese Zeit fallen auch erste bedeutende Lieferungen nach Wien an die Baustelle von Schloss Neugebäude (ab 1570). Durch die Güte und hohe Qualität der Steinmetzerzeugnisse besaßen die Meister von Steinbruch ein ausgeprägtes Selbstvertrauen und rebellierten fortwährend gegen den Heiligenkreuzer Grundbesitzer. Diese Rebellion gipfelte in der Umbenennung von Steinbruch zu Kaisersteinbruch, um das direkte Untertanenverhältnis zum Kaiser zu unterstreichen. Deshalb nannten sie auch ihren Stein "Kaiserstein" (FURCH, 1981). Seine große Bedeutung als Baustein erfährt der Kaiserstein dann im 19. Jahrhundert für viele Bauwerke der "Wiener Ringstraßenzeit". Auf Grund der hohen Güte der Werksteine, wie zum Beispiel hohe Festigkeit und Verwitterungsbeständigkeit wurde der Kaiserstein häufig für statisch sensible Bauteile wie Stiegenstufen, Säulen, Überlager, etc. verwendet. Vor allem der heute verschüttete Hausbruch, der im ausgehenden 19. Jahrhundert von der Familie Amelin bewirtschaftet wurde, wies diese teilweise bläulich gefärbten hochwertigen Steine auf.

<sup>3</sup> Die italienischen Bildhauer brachten auch das wichtigste Steinbearbeitungswerkzeug der Renaissance und des Barock nach Österreich – den Peckhammer!



Abb. 13: Historische Aufnahme des Hausbruches in Kaisersteinbruch (aus: SCHAFFER 1908).

Es handelt sich um dichte, harte und feste, geschichtete, weiße bis bläuliche Kalkrotalgenkalke unterschiedlicher Korngröße (Grobsand bis Feinkies), die immer wieder kleine Gerölle von grauem Quarz und rostig verwittertem Glimmerschiefer, aber untergeordnet auch graue Dolomitkomponenten aufweisen. Es kommen in diesem Steinbruchrevier auch weichere Kalksandsteine und Konglomerate vor, die eine deutlich geringere Festigkeit und ungünstiges Verwitterungsverhalten besitzen.

Fazies: Beckenrand naher, mariner Bewegtwasserbereich (Algen-Foraminiferen-Schuttkalk; bereichsweise z.B. im Blauen Bruch ist die Felsküste mit basaler Brekzie aufgeschlossen).

Komponenten: Vorwiegend Corallinaceenbruchstücke, daneben Foraminiferen, Bryozoen, Gastropoden, Bivalvenbruchstücke, Echinodermenspat mit syntaxialem Rindenzement, polykristalline Quarzgerölle, wenig angularer feinkörniger Quarz und Muskovit; die Korngröße liegt im Arenit- bis Ruditbereich.

Matrix: Die Komponenten wurden durch fein- bis grobkörnigen Kalzit hervorragend zementiert, es gibt praktisch keine Porosität. Stellenweise sind noch die primären, radiärstrahligen Zemente um einzelne Partikel überliefert.

Klassifikation: Grainstone/Biosparit (Algen-Foraminiferen-Arenit).

Foraminiferen: Textulariina 27%, Miliolina 23%, Rotaliina 51%; *Textularia sp.*, div. aggl. sp., *Pyrgo sp.*, *Triloculina sp.*, *Quinqueloculina div. sp.*, *Peneroplis sp.*, *Borelis sp.*, *Heterostegina sp.*, *Amphistegina sp.*, *Elphidium sp.*, *Cibicides sp.*, *Astengerinata sp.*, *Eponides sp.*, *Heterolepa sp.*, *Gyroidina sp.*, *Sphaerogypsina sp.*

Kennwerte:

Rohdichte: 2,56 g/cm<sup>3</sup> [2,56 g/cm<sup>3</sup> (2,50 - 2,62)]

Einachsiale Würfeldruckfestigkeit:

trocken: 122 N/mm<sup>2</sup> [122 N/mm<sup>2</sup> (88 - 155)]

wassersatt: 83 N/mm<sup>2</sup> [83 N/mm<sup>2</sup> (78 - 87)]

Wasseraufnahme: 2,3 M.% (1,8 – 3,5)

Ultraschallgeschwindigkeit: 5,0 km/s (4,7 - 5,2)

Verwendungsbeispiele: Wien: Schönbrunn (Stiegenstufen, Bodenplatten, Säulen), Gloriette (Säulen, Bodenplatten, Mauerverkleidung, Stiegenstufen), Römische Ruine (Spolien aus Schloss Neugebäude), Neptunbrunnen (Wandverkleidung), Obeliskbrunnen (Wandverkleidung des Umganges), Schloss Neugebäude (Gesimse, Fenster und Portalgewände, Stiegenstufen, Bodenplatten), Schloss Belvedere, Karlskirche, Palais Rothschild, Palais Kinsky (Säulen, Stiegenstufen), Hofburg, Kunst- und Naturhistorisches Museum, Musikverein; Niederösterreich: Schloss Petronell, Dreifaltigkeitssäule von Stift Heiligenkreuz (1729 - 1739); Burgenland: Kirche in Kaisersteinbruch, Kirche Winden am See (Gesimse, Fenster- und Portalgewände).

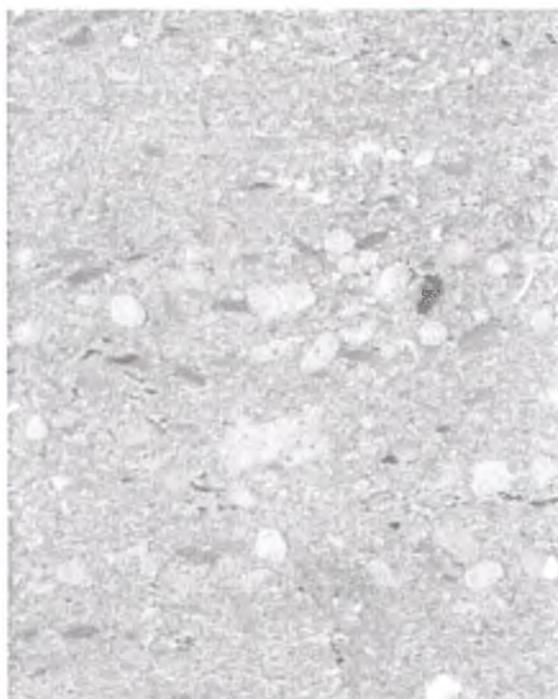


Abb. 14: Links: Charakteristische Ausbildung des Leithakalkes von Kaisersteinbruch; sedimentäre Schichtung mit unterschiedlichen Korngrößen; in den Grobkornbereichen (3 – 5 mm) finden sich Bruchstücke von Kalkrotalgen und linsenförmige Foraminiferen der Gattung *Amphistegina* sp. Rechts: Barockes Brunnenbecken aus Kaiserstein in der Kartause Mauerbach.

### Müllendorf

Im Steinbruch von Müllendorf sind mehrere Besonderheiten der Leithakalkentwicklung aufgeschlossen: Einerseits die kreidig zersetzten reinweißen Kalke, die zur Kreideerzeugung (Wiener Weiß) abgebaut wurden und andererseits eines der seltenen Korallenriffe der Leithakalkformation.



Abb. 15: Historische Aufnahme des Steinbruches in Müllendorf mit dem Kalkofen (aus: SCHAFFER 1908).



Abb. 16: Links: Kreidegewinnung im Steinbruch Müllendorf. Rechts: Detailaufnahme des Kreideprofils mit grobkörnigem Transgressionskonglomerat.

**Fazies:** Mariner Flachwasserbereich (Algenschuttkalk, Korallenriffkalk, „Kreide“).

**Kennwerte Algenschuttkalk nach HANISCH & SCHMID (1901. S. 221 ff.):**

durchschnittliche Rohdichte:  $2,33 \text{ g/cm}^3$

durchschnittliche Druckfestigkeit

trocken:  $50 \text{ N/mm}^2$

wassersatt:  $48 \text{ N/mm}^2$

durchschnittliche Wasseraufnahme: 4,0 M. %

Verwendungsbeispiele: Wien: Votivkirche, Weißgerberkirche, Fünfhauserkirche, Oper, Kalkofen, „Wiener Weiß“, Kreideerzeugung.

### **Nußdorf (Wien XIX) & Maria Enzersdorf – „Badenium Wien – Süd“**

Dieser Leithakalk stellte im Wien des 12. und 13. Jahrhunderts das wichtigste Baugestein dar und wurde trotz seiner Inhomogenität auch für verschiedene Bildhauerarbeiten verwendet. Es handelt sich um Geröll führende Kalkrotalgenschuttkalke (Corallinaceenkalkarenite bis -rudite), die nach KIESLINGER (1949) aus einem heute nicht mehr vorhandenen Steinbruch, der sich wahrscheinlich zwischen Maria Enzersdorf und Mödling befand, stammen (Badenium Wien - Süd<sup>4</sup>). Im Zuge der Untersuchungen für die vorliegende Studie zeigte sich jedoch, dass ein gut vergleichbares Gestein auch in Nußdorf entlang des Eichelhoffweges aufgeschlossen ist. Mittelalterliche Steinlieferungen aus den Nußdorfer Steinbrüchen nach Wien können nicht ausgeschlossen werden, da das Alter dieser Steinbrüche nicht bekannt ist und die Nähe zu Wien Steinlieferungen nahe legt. Auf dem monumentalen Ölbild von Anton HLAVÁČEK "Die Kaiserstadt an der Donau" - Wien vom Nußberg<sup>5</sup> ist dieser Steinbruch als stillgelegt erkennbar. Auf einem weiteren Werk dieses Künstlers, nämlich "Das alte Donaubett"<sup>6</sup>, ist ebenfalls ein aufgelassener Steinbruch zu erkennen, der im Ausstellungskatalog "Wiener Landschaften"<sup>7</sup> fälschlicherweise als Flyschsand beschrieben wurde, bei dem es sich aber mit Sicherheit um einen Leithakalksteinbruch am Eichelhoffweg handelt.

Fazies: Bewegter, mariner Flachwasserbereich (Geröll führender Algenschuttkalk, quarzreicher Kalksandstein); an Fossilien dominieren Corallinaceen (Bruchstücke von Ästchen und kleine Rhodolithen), außerdem sind häufig mehrere cm große Austernschalen, Pectinidae und Bryozoen vertreten. Die vorherrschende Korngröße des Corallinaceenschuttes liegt zwischen 2 und 4 mm. Im Dünnschliff finden sich vor allem Corallinaceenbruchstücke, Bryozoenreste und Echinodermenfragmente mit syntaxialem Rindenzement. Die Komponenten dieses sehr porösen Gesteines wurden durch fein- bis grobkörnigen Kalzit zementiert. Untergeordnet kann man feinkörnigen angularen Quarzdetritus beobachten.

Foraminiferen: *Textularia sp.*, *Borelis sp.*, *Quinqueloculina sp.*, *Triloculina sp.*, *Spiroloculina sp.*, *Amphistegina hauerina* d'ORBIGNY, *Heterostegina sp.*, *Elphidium sp.*, *Cibicides sp.*, *Bolivina sp.*, *Asterigerinata sp.*, *Sphaerogypsina sp.*

Kennwerte:

- Rohdichte: 2,12 g/cm<sup>3</sup> (2,09 - 2,45)
- Wasseraufnahme: 6,8 M.% (5,9 - 7,4)
- Spaltzugfestigkeit: 2,8 N/mm<sup>2</sup> (2,3 - 3,8)
- Biegezugfestigkeit: 6,6 N/mm<sup>2</sup> (4,9 - 7,6)
- einaxiale Druckfestigkeit: 26,9 N/mm<sup>2</sup> (19,2 - 34,3)
- Ultraschallgeschwindigkeit: 3,5 km/s (3,4 - 3,7)

<sup>4</sup> Die Wahl dieser Gesteinsbezeichnung erfolgte in Anlehnung an die Bezeichnung „Torton Wien-Süd“ von Alois KIESLINGER (1949)

<sup>5</sup> Anton Hlaváček "Die Kaiserstadt an der Donau" - Wien vom Nußberg (1884) - Öl auf Leinwand (Hist. Mus. Wien Inv. Nr. 24.222).

<sup>6</sup> Anton Hlaváček "Das alte Donaubett" (1890) - Öl auf Leinwand (Hist. Mus. Wien Inv. Nr. 17.948).

<sup>7</sup> Wiener Landschaften, Katalog zur 173. Sonderausstellung d. Historischen Museums d. Stadt Wien i. d. Hermesvilla, Lainzer Tiergarten 27. 03. 1993 - 13. 02. 1994, Kat. Nr. 1.19, Oskar Kokoschka, Verwertungsgesellschaft bildender Künstler, Wien 1993 (Eigenverlag der Museen d. Stadt Wien).

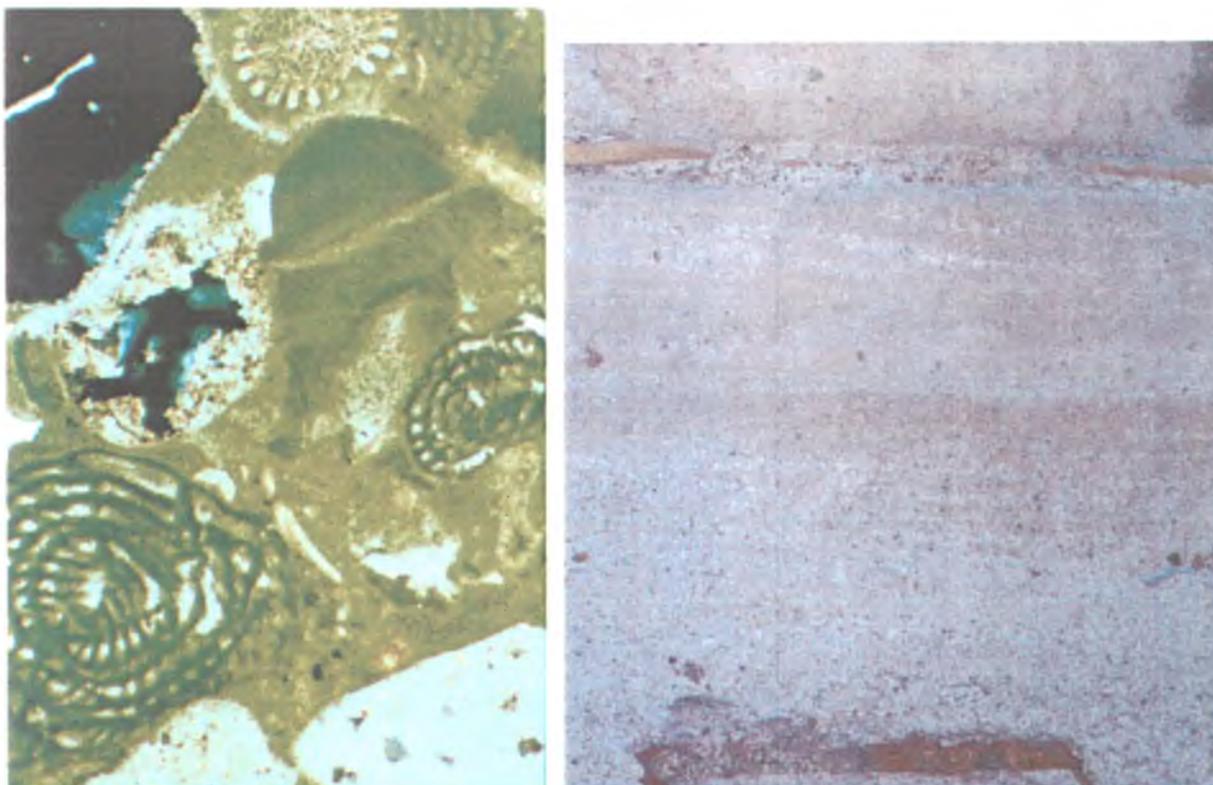


Abb. 17: Links: Dünnschliffaufnahme „Badenium Wien Süd/Nord“ (ca. 3,3 x 2 mm; gekreuzte Polarisatoren) mit Foraminiferen (*Borelis sp.*), Kalkrotalgenbruchstücken, Seeigelstachelquerschnitt (oben Mitte) und Quarzsiltsteingeröll (rechts unten). Rechts: Quaderstein im Mauerwerk von St. Stephan (Wien I) aus „Badenium Wien Süd/Nord“ mit charakteristischer Rippelschichtung, wechselnder Korngröße und Quarzsandsteingeröll.



Abb. 18: Links: Archivolten des romanischen Westportals von St. Michael (Wien I) aus „Badenium Wien Süd/Nord“. Rechts: Romanische Bauplastik von St. Michael (Wien I) aus „Badenium Wien Süd/Nord“.

Verwendungsbeispiele: Wien: St. Stephan, St. Michael, Schottenkirche, St. Ruprecht, Fundamente im romanischen Steinhaus Tuchlauben 12 (archäologische Grabung 1995); Niederösterreich: Pfarrkirche St. Georg in Himberg, zahlreiche römische Grabsteine und Stelen, romanische Bauteile im Lapidarium von Stift Klosterneuburg, Kalköfen, lokales Baumaterial; Pfarrkirche St. Othmar in Mödling, Kerner von Mödling.

Status: Der Steinbruch in Maria Enzersdorf ist nicht mehr auffindbar; ein Steinbruch am Eichelhofweg liegt in einem Weingarten, ein weiterer, der von HLAVÁČEK dargestellt wurde, ist heute verschüttet.

### **St. Margarethen**

Der so genannte „Römersteinbruch“ bei St. Margarethen im Burgenland ist einer der bedeutendsten Werksteinbrüche Ostösterreichs, wobei seine Nutzung bereits zu römischen Zeiten auf Grund mangelnder Nutzungsbeispiele eher zu den ökonomisch begründbaren Legenden zu rechnen ist. Mit Sicherheit nachweisbar ist eine lokale spätmittelalterliche Steingewinnung, überregionale Bedeutung erlangt dieses Vorkommen jedoch erst ab dem 17. Jahrhundert. Der Steinbruch befindet sich seit dieser Zeit bis zum heutigen Tag in Besitz des Fürstengeschlechtes Esterházy und lieferte riesige Mengen an Kalksandstein für zahlreiche Prachtbauten des Barock und der Wiener Ringstraße. Im Werksbereich der Fa. HUMMEL liegt auch die legendäre „Stephanswand“, deren Sandstein ab 1841 den Restaurierungsarbeiten am Wiener Stephansdom vorbehalten war. Außerdem ist dieser in weiten Bereichen stillgelegte Steinbruch neben einem touristisch interessanten Exkursionspunkt eine vom historischen Standpunkt der Steingewinnung und Verwendung wertvolle und schützenswerte Lokalität. Pannonische Flora mit Trockenrasenvergesellschaftung, Fledermauskolonien in den zahlreichen Klüften (z.B. Seeigekluft, Fledermauskluft, etc.), Dohlen, Turmfalken und viele andere mehr, machen diesen Steinbruch auch in ökologischer Hinsicht zu einem bedeutenden Standort. Nicht zuletzt ist das seit 1959 im Steinbruch von St. Margarethen etablierte Bildhauersymposion, dessen Idee von Karl Prantl ausging, von überragender kultureller und sozialer Bedeutung, ebenso wie die in den letzten Jahren präsentierten Passionsspiele und Freiluftopernaufführungen.



Abb. 19: Steinbruch St. Margarethen.

Bei diesen Kalksandsteinen handelt es sich um gelbbraune bis hellgraue, fein- bis grobkörnige, poröse Kalksandsteine (grainstone, Biosparit), die auch Rhodolithen und verschiedene Bivalven (z.B. *Ostrea sp.*, *Pecten sp.*, *Chlamys sp.*) aufweisen. Im Dünnschliff zeigt sich der St. Margarether Stein als sehr poröser Kalksandstein, der vorwiegend aus kleinen Kalkrotalgenbruchstücken und Foraminiferen aufgebaut wird. Daneben kann man Echinodermenspat, Bruchstücke von Serpulidenröhren und Ostrakoden beobachten. Die Komponenten wurden mit feinkörnigem Kalkspat zementiert.

**Fazies:** Mariner, bewegter Flachwasserbereich (Algen-Foraminiferen-Kalksandstein).

**Komponenten:** Corallinaceen, Foraminiferen (*Textulariina* 11%, *Miliolina* 14%, *Rotaliina* 75%), Bryozoenbruchstücke, Echinodermenspat mit syntaxialem Rindenzement, vereinzelt Serpulidenröhren, Bivalvenbruchstücke, kein siliziklastischer Detritus.

**Matrix:** Praktisch nicht vorhanden; sehr hohe Porosität; zementiert werden die Komponenten durch feinkörnigen Kalzit.

**Foraminiferen:** *Textularia sp.*, *Spiroplectammia sp.*, *Triloculina sp.*, *Quinqueloculina sp.*, *Elphidium sp.*, *Cibicides sp.*, *Asterigerinata sp.*, *Neoeponides sp.*, *Eponides sp.*, *Heterolepa sp.*, *Bulimina sp.*, *Sphaerogypsina sp.*

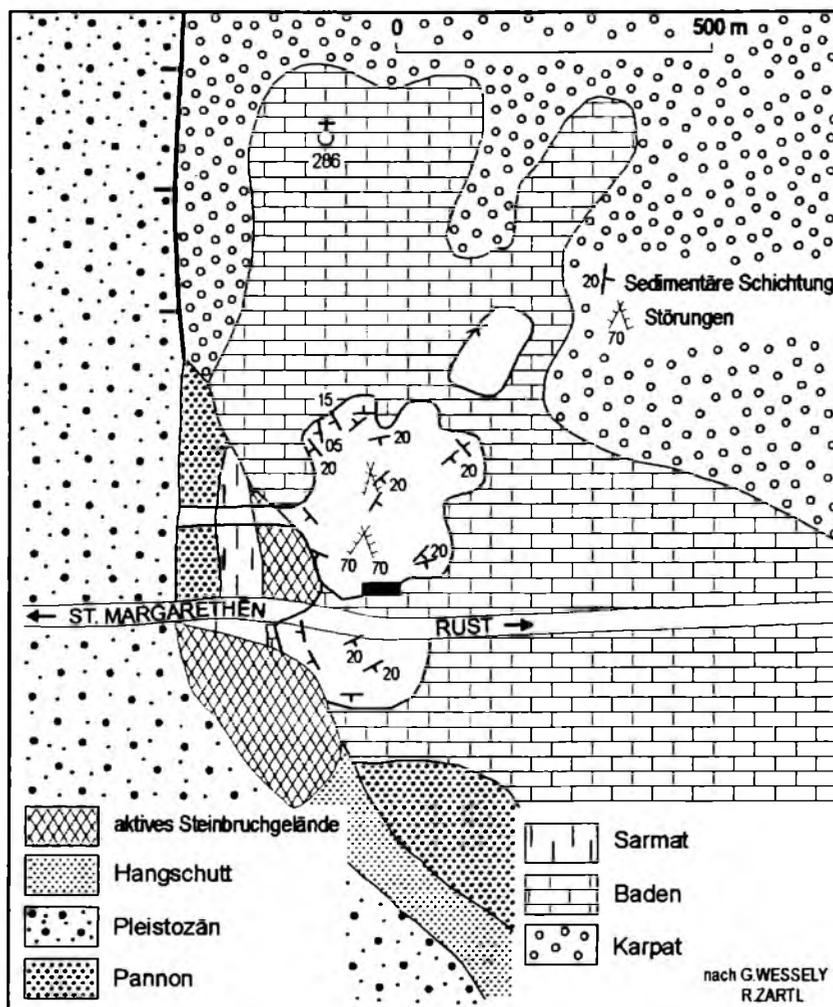


Abb. 20: Geologische Übersichtskarte der Steinbruchumgebung von St. Margarethen (aus: SAUER et. al. 1992).

**Kennwerte:**

Einaxiale Druckfestigkeit:  
 trocken:  $49,0 \text{ N/mm}^2$  (42,6 - 56,1)  
 wassersatt:  $38,2 \text{ N/mm}^2$  (30,0 - 47,1)  
 Biegezugfestigkeit Prisma:  $7 - 10 \text{ N/mm}^2$   
 Spaltzugfestigkeit:  $1,7 \text{ N/mm}^2$  (0,8 - 2,9)  
 Rohdichte:  $2,08 \text{ g/cm}^3$  (1,97 - 2,26)  
 Reindichte:  $2,70 - 2,71 \text{ g/cm}^3$   
 Dichtigkeitsgrad: 0,81 (0,75 - 0,86)  
 Gesteinshohlraum: 19 R.% (16 - 25)  
 Wasseraufnahme: 7,9 M.% (3,6 - 10,2)  
 Ultraschallgeschwindigkeit: 3,5 km/s (2,9 - 3,8)

**Produkte:** Fassaden- und Fußbodenplatten, Tür- und Fenstergewände, Mauersteine, massive Arbeiten, Brechsande, Kunststein.

**Größe der Rohblöcke:** Mehrere  $\text{m}^3$  möglich,

**Gewinnungstechnik:** Schrämm-Maschine und Keiltechnik.

**Verwendungsbeispiele:** Wien: St. Stephan (Restaurierung), Maria am Gestade (Restaurierung), Dominikaner-Kirche, Franziskaner-Kirche, Schloss Schönbrunn (teilweise Schlossarchitektur, Plastiken der Römischen Ruine, Brunnenhaus „Schöner Brunnen“), Außenfassade Südbahnhof, Musikverein, Börse; weiters Portal der Probstei in Wiener Neustadt, Renaissance-Portale Burgruine Landsee, u.v.a.m.

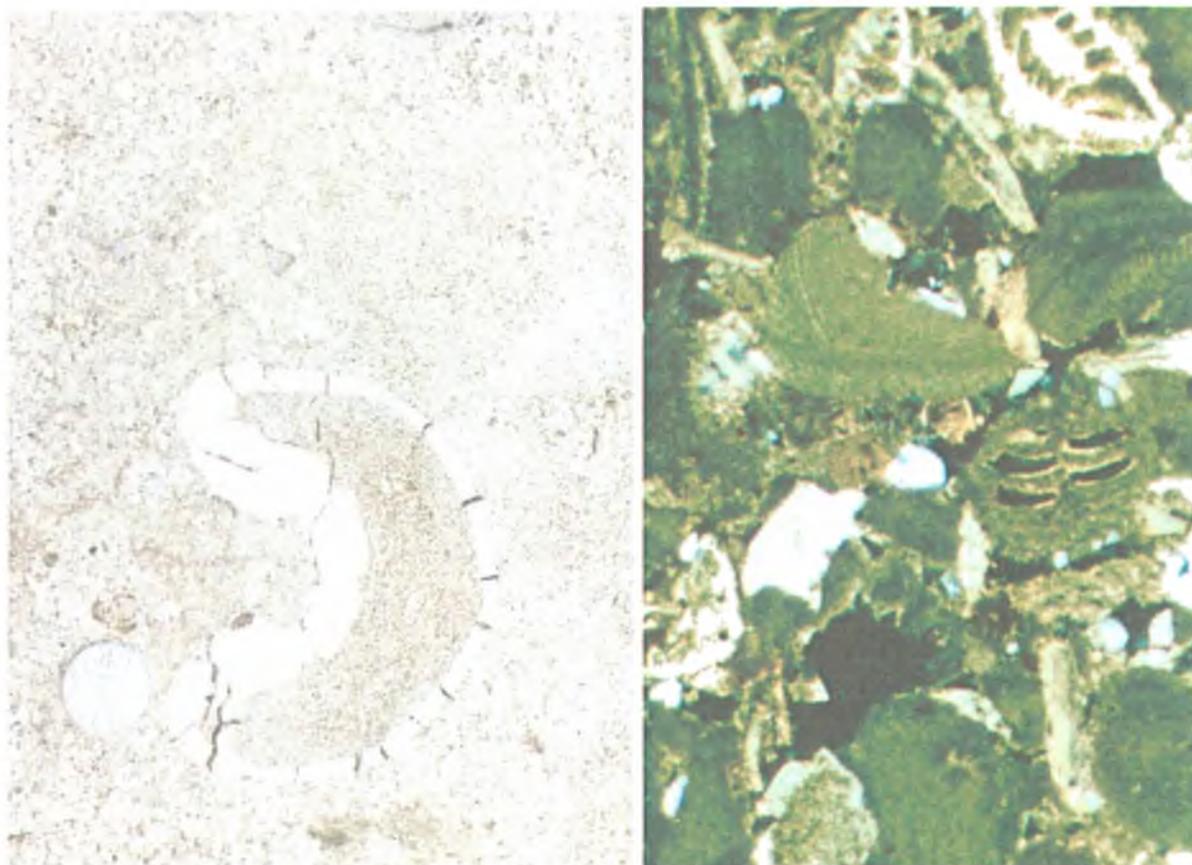


Abb. 21: Links: Charakteristische Ausbildung des Kalksandsteines von St. Margarethen mit einem Seeigelquerschnitt. Rechts: Im Dünnschliff sind überwiegend Bruchstücke von Kalkrotalgen und Foraminiferen zu beobachten. Die schwarzen Bildbereiche sind Poren. Verkittet wurden die Komponenten durch feinkörnigen Kalkspat (Länge des Bildausschnittes rund 8mm; gekreuzte Polarisatoren).

Verwitterungsproblematik: Es existieren mehrere unterschiedliche Varietäten, die sich auch hinsichtlich ihrer technischen Kennwerte und Verwitterungsbeständigkeit deutlich voneinander unterscheiden; die poröseren, mürben Varietäten neigen zu Krustenbildung, sind nur bedingt frostbeständig und anfällig für Schäden durch kristallisierende Schadsalze.  
Status: Abbau von Werkstein durch die Firma Gustav HUMMEL (Wien, Mannersdorf, St. Margarethen); Sande für Kunststeinerzeugung durch Firma KUMMER (Osip); das Areal des „Römersteinbruches“ erlangte in den letzten Jahren durch Passionsspiele und Operaufführungen große überregionale kulturelle Bedeutung; Bildhauersymposium 1959 – 1971.



Abb. 22: Renaissance-Portal der Burgruine Landsee aus St. Margarethener Kalksandstein.

## Winden

Ungefähr 2 km nördlich von Winden am Neusiedlersee befinden sich im Bereich des Zeilerberges mehrere alte Steinbrüche, in denen Schuttkalke und Kalksandsteine abgebaut wurden. ROTH beschrieb (1883, S. 258) einen noch recht schwunghaften Abbau im KRUKENFELLNER'schen Bruche am Südennde der ehemals „großartigen“ Zeilerbrüche im Jahre 1882. So wie heute auch noch konnte er die Gesteine des Badenium, des Sarmatium und des Pannonium beobachten, wobei Badenium und Sarmatium durch blauen sarmatischen Tegel getrennt werden. Als Basis des "eigentlichen Leithakalkes" (Badenium) beschrieb er blauen Tegel unbekannter Mächtigkeit. An einigen Stellen kann man noch Hinweise auf die alten Abbaumethoden beobachten (Schrämm- und Keilspuren). Es kommen aber auch verschiedene siliziklastisch betonte Sandsteine und Konglomerate im Hangenden der Kalksandsteine vor, die dem Pannonium zuzurechnen sind. Im Steinbruchverzeichnis von HANISCH & SCHMID (1901, S. 224) wurden für die Windener Steinbrüche ohne nähere Lokalisierung folgende Besitzer angegeben: Maria Amelin (Winden), Ludwig Gutterna (Winden) und für den Steinbruch Zeilerberg (Zeilersteinbruch oder Zeindlersteinbruch oder Pansippersteinbruch und Kaisersteinbruch), der bereits auf dem Gemeindegebiet von Kaisersteinbruch liegt, Ferdinand Kruckenfellner aus Kaisersteinbruch.

Fazies: Badenium: mariner, flacher Bewegtwasserbereich (Algenschuttkalke); Sarmatium: bewegter Flachwasserbereich (Bivalvenlumachellen, Algenschuttkalke); Pannonium: bewegter Flachwasserbereich (quarzgeröllführende Algenschuttkalke mit *Melanopsis sp.*).

Kennwerte:Rohdichte: 1,73 - 2,24 g/cm<sup>3</sup>

durchschnittliche Druckfestigkeit:

trocken: 16 - 40 N/mm<sup>2</sup>wassersatt: 8 - 31 N/mm<sup>2</sup>

durchschnittliche Wasseraufnahme: 6 - 14 M. %

nicht frostbeständig



Abb. 23: Historische Steinbrüche bei Winden und Breitenbrunn (um 1880).

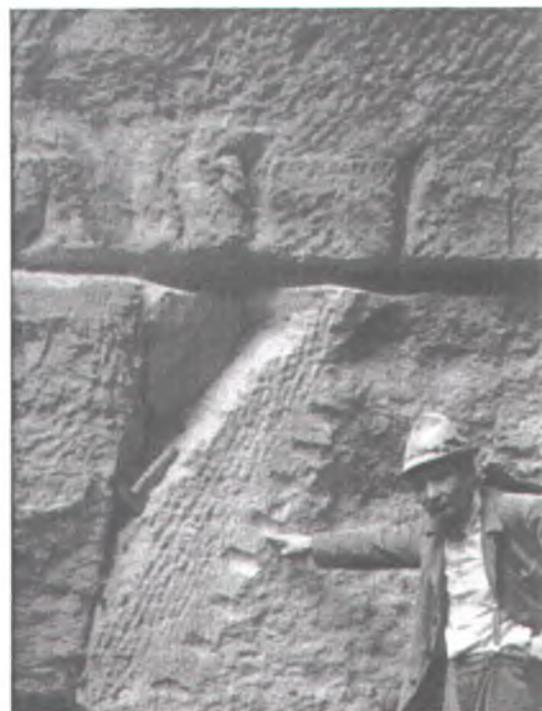


Abb. 24: Links: Aufgelassener Steinbruch bei Winden am Neusiedlersee (1993). Derzeit wird der Steinbruch als Bauschuttdeponie von der Gemeinde Winden genutzt. Rechts: Steinmetzmeister Friedrich OPFERKUH (Mannersdorf/Lg.) weist auf Schrämmspuren und Keiltaschen im links dargestellten Steinbruch hin.

Verwendungsbeispiele: Wien: Minoritenkirche, Oper, Kunst- und Naturhistorisches Museum, Rathaus, lokales Baumaterial.

Status: Alle Steinbrüche sind stillgelegt und teilweise dicht verwachsen.

### **Bad Deutsch Altenburg - Hundsheim**

Die heute noch erhaltenen Steinbrüche zwischen Bad Deutsch Altenburg und Hundsheim standen zum Großteil erst ab dem Barock bis in die 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts in Betrieb, obwohl ihre Anfänge bis in römische Zeiten zurückgehen. Sie erschließen einen harten, teilweise polierfähigen, grobkörnigen Leithakalk mit grauen, mesozoischen Karbonatbruchstücken (meist Dolomit), die stellenweise so häufig vorkommen, dass dieses Gestein als Brekzie angesprochen werden muss.

Fazies: Mariner, hochenergetischer Küstenbereich (Algenschuttkalk, Brekzie);

Kennwerte Algenschuttkalke und Brekzien:

Rohdichte: 2,54 - 2,50 g/cm<sup>3</sup>

Einachsiale Würfeldruckfestigkeit:

trocken: 71 N/mm<sup>2</sup> (34 - 88)

wassersatt: 61 N/mm<sup>2</sup> (43 - 78)

Wasseraufnahme: 1,4 M.% (0,9 - 2,4)

Ultraschallgeschwindigkeit: 4,5 km/s (3,9 - 5,0)

Verwendungsbeispiele: Überregional bedeutsames Bau- und Dekorgestein; Schloss Petronell, Pfarrkirche und Kerner von Hainburg, römische Ruinen von Carnuntum, Sockel der Mariensäule von Hainburg, Rathaus, Universität Wien, zahlreiche Stiegenstufen in Schloss Schönbrunn, Gloriette und Römischer Ruine; Rohstoff zum Kalkbrennen.

Status: Alle Steinbrüche sind stillgelegt.



Abb. 25: Großer aufgelassener Steinbruch im Leithakalk zwischen Bad Deutsch Altenburg und Hundsheim.



Abb. 26: Links: Handstück aus dem in Abb. 25 dargestellten Steinbruch mit zahlreichen Dolomitbruchstücken und –geröllen. Rechts: Dünnschliff Algenschuttkalk (Länge des Bildausschnittes ca. 5 mm); an der Kontaktfläche der Corallinaceenbruchstücke ist intensive Suturierung als Hinweis für Drucklösung festzustellen; die Zementation erfolgte durch Blockspatit.

## Konglomerate

### Bad Fischau

SCHMID (1894) erwähnte, dass der *Hasenöhrbruch* seit 1887 in Betrieb stand und die Werkstücke für den Dombau in Wiener Neustadt und für die neue Kirche in Marburg lieferte. Die Bruchwand war damals 5 Meter hoch und ohne Lagerfugen ausgebildet, was eine Gewinnung naturgemäß sehr erschwerte. Dafür waren Werkstücke in nahezu jeder beliebigen Dimension erhältlich. KARRER (1877) berichtete, dass die Steinbrüche in der Umgebung von Brunn am Steinfeld und Bad Fischau Material für den Bau der Kaiser Franz Josefs Hochquellenwasserleitung lieferten und einige Brüche, wie zum Beispiel der vom Hasenberg, eigens für diesen Zweck eröffnet wurden.



Abb. 27: Feinkörniges Bad Fischauer Konglomerat mit Seeigelquerschnitt (*Clypeaster sp.*) in der Bausubstanz des Wiener Neustädter Domes.

**Fazies:** Hochenergetische, marine Küstenlinie (Brekzie), an welcher der kalkalpine Untergrund aufgearbeitet wurde; beckenwärts anschließende inter- bis subtidale Halde (Algenschuttkalk, Kalksandstein, Konglomerat).

**Komponenten (Extraklasten):** Kalkalpine/r Gerölle/Schutt (Hauptdolomit, Hallstätter Kalk); häufig sind dickschalige Echinodermen (z.B. *Clypeaster sp.*) und Austern zu beobachten;

**Kennwerte Grobsandstein bis Feinkonglomerat:**

Rohdichte: 2,39 - 2,53 g/cm<sup>3</sup>

Wasseraufnahme: 3,0 - 5,8 M. %

Druckfestigkeit trocken: 29 - 52 N/mm<sup>2</sup>

Spaltzugfestigkeit: 2,5 - 4,2 N/mm<sup>2</sup>

**Ultraschallgeschwindigkeit:** 4,0 (3,2 - 4,3)

**Verwendungsbeispiele:** Wien; St. Stephan (Restaurierung), Säulen des Palais Liechtenstein, Weißgerber Kirche, Votivkirche; Wiener Neustädter Dom (Westanlage), 1. Wiener Hochquellenwasserleitung.

**Status:** Mehrere stillgelegte Steinbrüche.

### **Kalksburg**

Im Bereich des Kalksburger Friedhofes befand sich ehemals ein Steinbruch in den Strandkonglomeraten des Badenium. Heute sind die Reste der ehemaligen Steinbruchwand unter Schutz gestellt.

**Fazies:** Marine, hochenergetische Strand- bis Flachwasserfazies

**Komponenten:** Kalkalpine Gerölle (diverse Kalke und Dolomit)

**Verwendungsbeispiele:** 1. Wiener Hochquellenwasserleitung (Aquädukte)

**Status:** Geologisches Naturdenkmal.



Abb. 28: Historische Aufnahme des Kalksburger Konglomeratsteinbruches mit den Teilnehmern an der Pflichtexkursion des Institutes für Ingenieurgeologie um 1892 unter der Leitung von Prof. Franz TOULA (Fotoarchiv Institut für Ingenieurgeologie, TU-Wien).

### Lindabrunn

Die Konglomeratsteinbrüche westlich der Gemeinde Lindabrunn sind, mit wenigen Ausnahmen einer spätantiken und mittelalterlichen Nutzung, erst im 19. Jahrhundert von überregionaler Bedeutung. Der derzeitige Abbau durch die Fa. BAMBERGER (Traiskirchen) erfolgt sehr schonend durch Bohren und Lösen mit Schwarzpulver. Neben St. Margarethen hat sich auch in Lindabrunn ein, seit seiner Gründung 1966 durch M. HIETZ, jährlich stattfindendes Bildhauersymposium etabliert.



Abb. 29: Steinbruch der Firma BAMBERGER im Konglomerat von Lindabrunn.

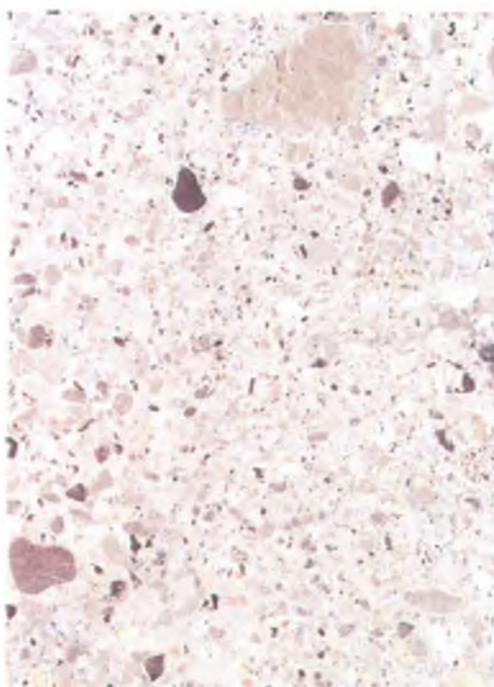


Abb. 30: Links: Polierte Platte Lindabrunner Konglomerat (ca. 20 x 30 cm). Rechts: Spätantiker Grabstein aus Lindabrunner Grobsandstein (Schloss Hernstein).

Fazies: Hochenergetischer, fluviatil beeinflusster, mariner Randbereich (Konglomerat, Grobsandstein).

Komponenten: Kalkalpine Gerölle (Kalke, Hauptdolomit, Gosau-Sandsteine).

Kennwerte mittelkörniges Konglomerat:

Rohdichte: 2,58 g/cm<sup>3</sup>

Wasseraufnahme: 2 M%

Druckfestigkeit trocken: 65 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit: 7,2 N/mm<sup>2</sup>

Spaltzugfestigkeit: 3,7 N/mm<sup>2</sup>

Ultraschallgeschwindigkeit: 4,2 km/s (4,0 - 4,7)

polierbar, frost- und gut verwitterungsbeständig

Produkte: Fassaden- und Fußbodenplatten, Tür- und Fenstergewände, massive Arbeiten.

Gewinnungstechnik: Abbohren und Schwarzpulver.

Verwendungsbeispiele: 1. Wiener Hochquellenwasserleitung, Plattenverkleidungen in Wiener U-Bahnstationen (z.B. U2 Schottentor, U4 Karlsplatz, etc.), Restaurierung des Wiener Neustädter Domes (1996).

Status: Abbau durch die Firma Franz BAMBERGER (Traiskirchen); jährliches Bildhauersymposium.

## **Baden**

Die Steinbrüche im Rauchstallbrunngraben bei Baden südlich der Straße Baden - Gasthof Jägerhaus erschließen eine vorwiegend grobklastische Entwicklung aus dem Randbereich des Wiener Beckens. Im "Oberen Steinbruch" sind ca. 5 m mächtige schräg geschichtete Konglomerate (Gerölle der Flyschzone und der Nördlichen Kalkalpen) über einem ungefähr 2,5 Meter mächtigen, gelbbraunen, schluffigen Sandhorizont zu beobachten. Unterhalb dieses Sandes ist ein Seeigel (*Clypeaster* sp.) führender Kalksandstein bzw. Feinkonglomerat aufgeschlossen. FUCHS & KARRER (1903) beschrieben im Liegenden dieses Schichtgliedes eine etwa 2 Meter mächtige Bank von "reinem, dichtem Nulliporenkalk", die im heutigen Steinbruchgelände nicht mehr zu beobachten ist. Es finden sich allerdings auf dem Wege zum oberen Steinbruch immer wieder Lesesteine und kleinräumige Aufschlüsse dieses Algenschuttkalkes. Im "Unteren Steinbruch" - beckenwärts - verzahnen sich diese strandnahen Sedimentgesteine nach einer generellen Korngrößenabnahme mit den Ablagerungen der Beckenfazies („Bryozoenmergel“). Dies bedingt auch die Abnahme der Frostbeständigkeit der feinkörnigen Konglomerate auf Grund der Anreicherung von Tonmineralen.

Lokalität: Rauchstallbrunngraben

Fazies: Fluviatil beeinflusste Konglomerate; flachmariner Bewegtwasserbereich (Algenschuttkalk)

Verwendungsbeispiele: 1. Wiener Hochquellenwasserleitung, lokales Baumaterial.

Status: Stillgelegt.



Abb. 31: Links: Blick aus dem Steinbruch im Rauchstallbrunngraben auf Baden um 1890 (Bildarchiv Inst. f. Ingenieurgeologie, TU - Wien). Rechts: Oberer Steinbruch im Rauchstallbrunngraben 1997.

### Hollenburg, Karlstetten

In der Region Hollenburg - Karlstetten südlich von Krems ist ein hinsichtlich seiner Zusammensetzung buntes, neogenes Konglomerat (Badenium) der Molassezone in mehreren, heute stillgelegten Steinbrüchen aufgeschlossen. Diese schräg geschichteten Sandsteine bis mittelkörnige Konglomerate besaßen ausschließlich regionale Bedeutung; schon in der Römerzeit, vor allem aber im Spätmittelalter.



Abb. 32: Hollenburg - Karlstettener Konglomerat am Chor der ehemaligen Minoritenkirche von Stein an der Donau.

Fazies: Limnisch – fluviatil; Geröllspektrum der Konglomerate aus den Nördlichen Kalkalpen und der Flyschzone; die Sandsteine bestehen überwiegend aus Quarzbruchstücken.

Verwendungsbeispiele: Pfarrkirche Mariae Geburt in Imbach, zahlreiche sakrale und profane Bauwerke in Krems und Stein (z.B. ehemalige Minoritenkirche); lokales Baumaterial.

Status: Alle Steinbrüche sind stillgelegt.

## Brekzien

### Merkenstein/Gainfarn

Zwischen Gainfarn und Merkenstein erschließen einige heute stillgelegte Steinbrüche Brekzien des Badenium, die im Laufe ihrer Geschichte vorwiegend für lokale Verwendungszwecke abgebaut wurden.



Abb. 33: Merkensteiner Dolomitm Brekzie (Länge des Bildausschnittes rund 20cm).

Fazies: Hochenergetische Küste im Hauptdolomit.

Verwendungsbeispiele: Burgruine Merkenstein, lokales Baumaterial.

Anmerkung: Einer dieser Steinbrüche liegt auf der Kuppe des Hügels westlich der Burgruine Merkenstein; im Wald liegen halb fertige und fertige große Werkstücke (Gesimsestücke); am Fuß des Hügels befinden sich Mauerreste eines Steinbrecherhauses.

Status: Stillgelegte Steinbrüche zwischen Merkenstein und Gainfarn.

## SARMATIUM

### Atzgersdorf - Formation

In den ehemaligen Steinbrüchen entlang des Alpenostrandes von der Türkenschanze (Wien XVIII) über Hietzing, Hetzendorf, Atzgersdorf, Mauer, Perchtoldsdorf, Brunn am Gebirge, Mödling bis nach Thallern, die meist Gesteine des Oberen Sarmatium erschlossen, wurden Quarzsandsteine, Kalksandsteine, Oolithe, Bivalven- und Gastropodenlumachellen als Bruchstein, aber auch für Quader und Bauplastik abgebaut. Diese Gesteinsformation erfreute sich generell einer großen Beliebtheit für Bauzwecke, so dass auch vergleichbare Vorkommen im Weinviertel (z.B. Hauskirchen), in den Hainburger Bergen (z.B. Wolfsthal), im Leithagebirge (z.B. Bruck/Leitha) und in den steirischen Tertiärbecken (z.B. Hartberg/Schildbach) intensiv ausgebeutet wurden. Die Variationsbreite dieser Gesteine ist sehr groß. Die Identifikation am Bauwerk kann meist relativ einfach durch das häufig massenhafte Vorkommen von Schnecken der Gattungen *Cerithium* und *Pirenella* oder Muscheln der Gattungen *Irus*, *Maetra* und *Ervilia* erfolgen.

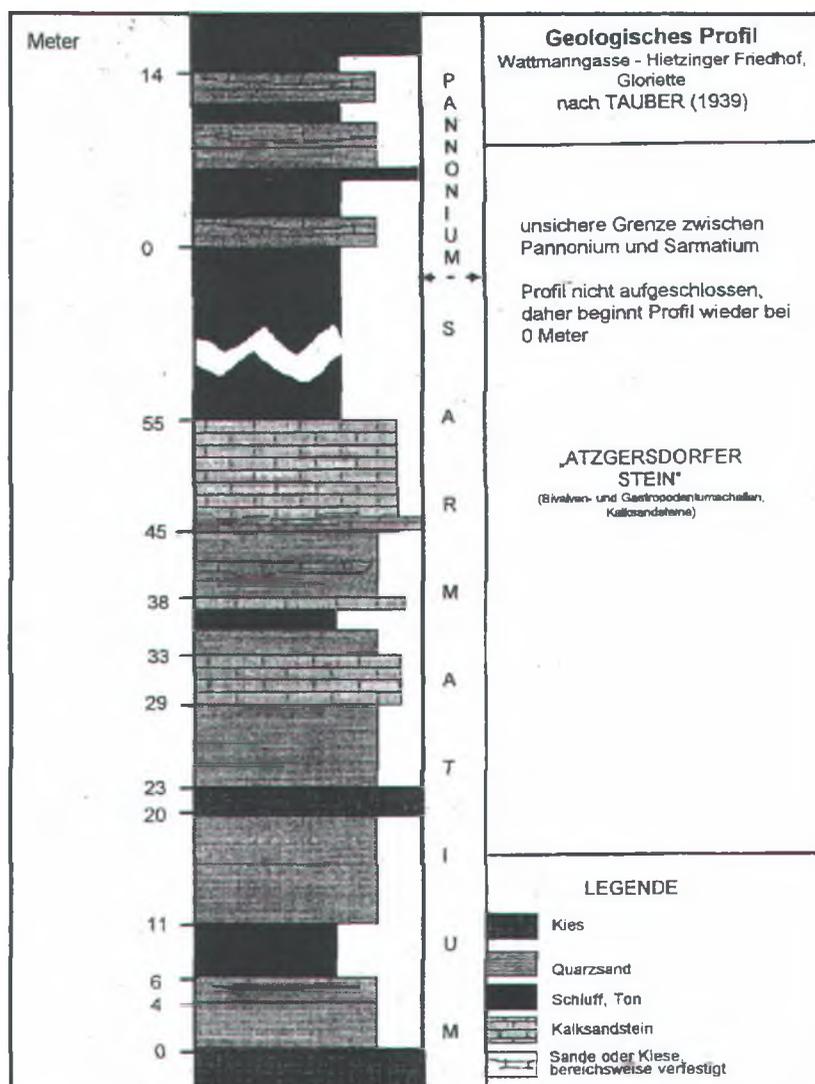


Abb. 34: Profil Wattmannngasse – Hietzinger Friedhof nach TAUBER (1939) aus: ROHATSCH (1997).

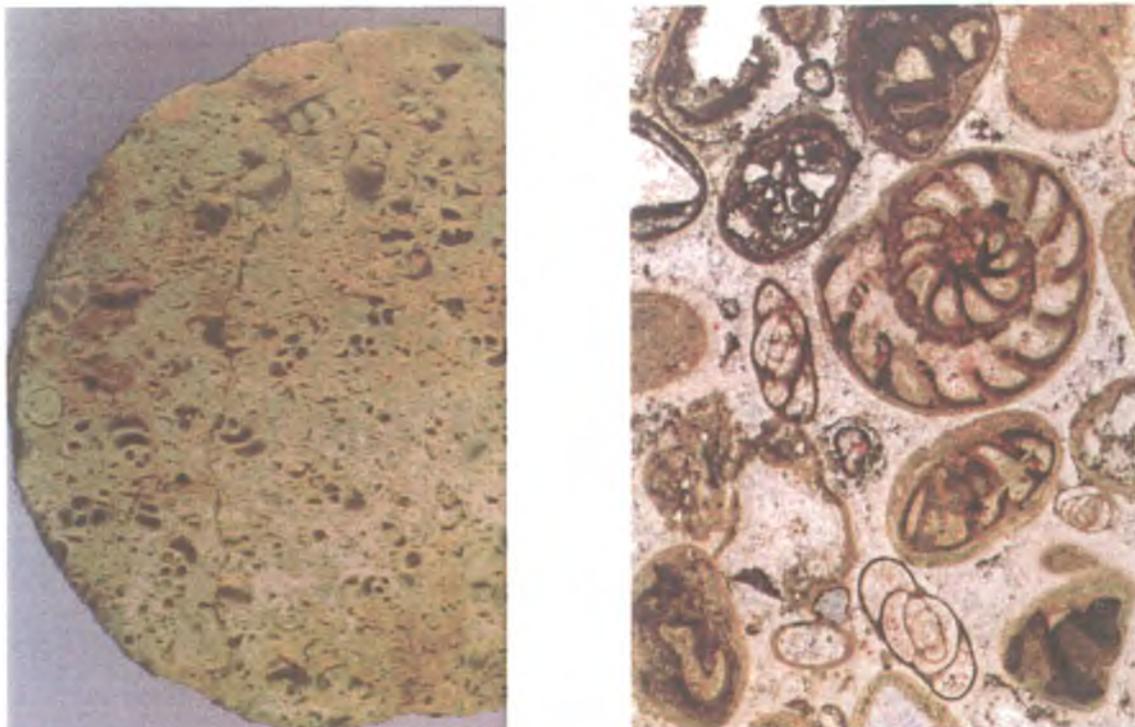


Abb. 35: Links: Querschnitt eines Rundstabes aus der gotischen Bausubstanz von St. Stephan (15. Jhdt.) aus Atzgersdorfer Stein. Bei diesem Beispiel handelt es sich um einen Schnecken reichen Kalksandstein. Rechts: Dünnschliff eines Foraminiferen reichen Atzgersdorfer Steines (Länge des Bildausschnittes rund 3,5mm).

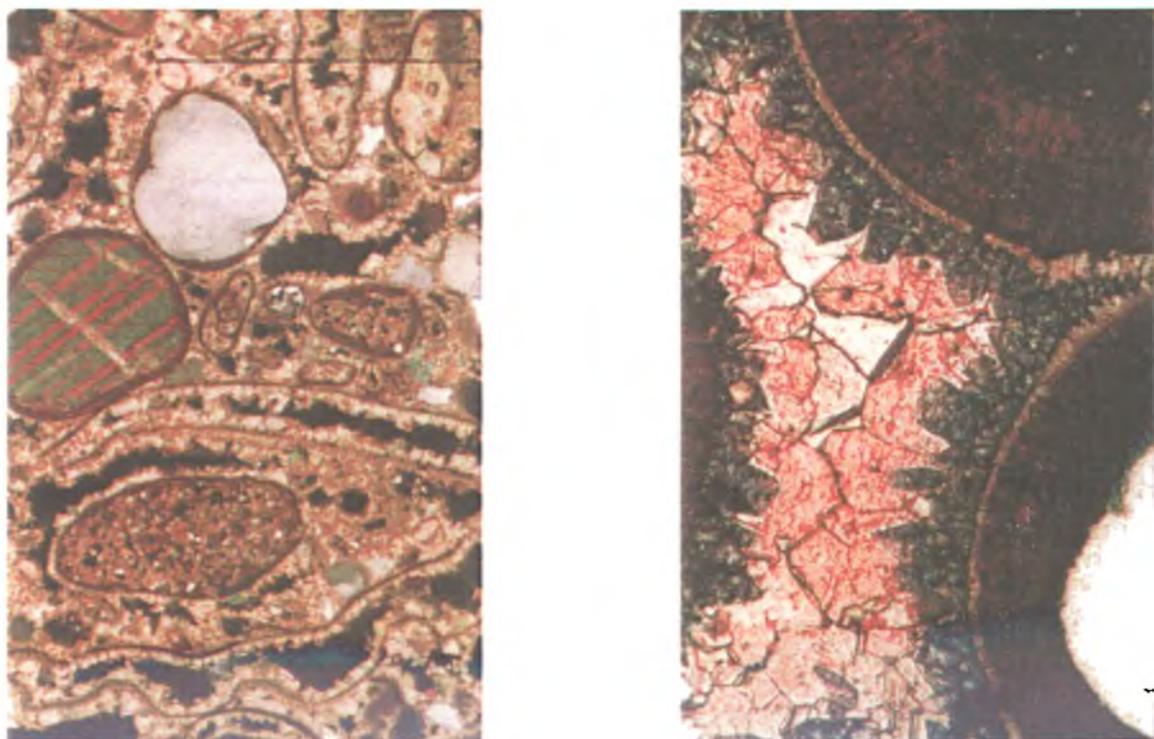


Abb. 36: Links: Dünnschliff eines muschelreichen Atzgersdorfer Steines (Länge des Bildausschnittes ca. 4,5mm, gekreuzte Polarisatoren). Außerdem können Foraminiferen, Quarz (grau) und ein rundes Kalkspatgeröll (bunte Farben) beobachtet werden. Rechts: Selektiv gefärbter Dünnschliff Atzgersdorfer Stein (Länge des Bildausschnittes rund 2mm): Interessant ist die häufig mehrphasige Verkittung der Komponenten des Atzgersdorfer Steines. An diesem Beispiel sind 4 Phasen zu beobachten.

### Hietzing, Speising, Atzgersdorf, Mauer – Liesing

Fazies: Bewegter Flachwasserbereich (Kalksandstein, Oolith, Lumachellen).

Komponenten: Muscheln und Schnecken („Cerithien“) in Steinkernerhaltung, Ooide, Foraminiferen, Rindenkörner, Quarzsandstein- und Quarzsiltsteingerölle aus der Flyschzone;

Kennwerte (verschiedene Varietäten):

Rohdichte:  $2,21 \text{ g/cm}^3$  (1,77 - 2,63)

Reindichte:  $2,66 - 2,71 \text{ g/cm}^3$

Gesteinshohlraum: 12 - 16 R. %

durchschnittliche Druckfestigkeit:

trocken:  $52 \text{ N/mm}^2$  (6 - 100)

wassergesättigt:  $48 \text{ N/mm}^2$  (7 - 90)

durchschnittliche Wasseraufnahme: 3,7 M. % (1 - 6,3)

Produkte: Vorwiegend Bruchsteine für Fundamente und Füllmauerwerk, Quader, vereinzelt auch gotische Architekturelemente (z.B. Quader, Wasserspeier, etc.).

Verwendungsbeispiele: Wien: Stephansdom (14., 15. Jhd. Albertinischer Chor, Langhaus, Nordturm, etc.), Maria am Gestade (Westfassade, Chor), Minoritenkirche (Langhausfassade Nord), Kirche am Hof (Chor), St. Michael (Chor), Burgkapelle (Chor).

Status: Zahlreiche, heute verschüttete Steinbrüche, nur mehr wenige Aufschlüsse im Höpflerbad, am Robinsonweg und Ecke Endresstraße – Ruczickagasse; ehemals befand sich auch im Fridtjof-Nansen-Park westlich der Mehlführergasse ein großer Steinbruch.



Abb. 37: Historische topographische Karte (1887) mit den Steinbrüchen zwischen Atzgersdorf und Hietzing im Maßstab 1:25.000 (Umgebung von Wien, Blatt C4 (Hetzendorf), k.k. militär-geograf. Inst.).



Abb. 38: Letzte Reste der Schrämmwand eines Steinbruches in Atzgersdorf (Robinsonweg), der heute als Abenteuerspielplatz dient.

### Wolfsthal

Etwa einen Kilometer südwestlich von Wolfsthal im Bereich des Wangheimer Waldes befinden sich einige aufgelassene Steinbrüche in sarmatischen Oolithen. Einer dieser Steinbrüche ist als „Herrschaftlicher Steinbruch“ bekannt. Zwischen den Oolithbänken befinden sich mehrere, jeweils ungefähr 10 cm mächtige Schichten von Molluskenlumachellen (Typ „Atzgersdorfer Stein“). Diese mittelsarmatische Karbonatentwicklung liegt direkt dem Wolfsthaler Granit auf, der im Bereich der Überlagerung vergrust ist. Es finden sich in der Schichtfolge auch immer wieder Abschnitte, die sehr reich an siliziklastischem Detritus sind. Auch in den Oolithbänken finden sich vereinzelt nuss- bis dm - große, mürbe Gerölle von saussuritisiertem Granit. Zur Verwendungsgeschichte dieser Oolithe ist noch recht wenig bekannt, vereinzelte Nutzungen als Mauerstein finden sich aber schon in der Bausubstanz der römischen Ruinen von Carnuntum. Der Schwerpunkt in der Verwendung dürfte aber im 19. Jahrhundert gewesen sein.

Fazies: Bewegter Flachwasserbereich (Oolith, „Cerithienkalk“, Nubecularienriff).

Komponenten: Vorwiegend Ooide, Foraminiferen, mono- und polykristalliner Quarz, K-Feldspat (teilweise mit Mikroklingitterung), Bivalvenbruchstücke mit mikritischen Säumen; als Ooidkerne dienen Foraminiferen, Quarz und Feldspat.

Matrix: Die Porosität ist unterschiedlich ausgebildet: Bereichsweise hohe Porosität, bereichsweise nahezu keine Poren; an Zementen sind radiärstrahlige, kurz- und langsäulige Kalzite sowie Blockspatit zu beobachten.

Foraminiferen: Miliolina 84%, Rotaliina 16%; *Nubecularia sp.*, *Quinqueloculina div. sp.*, *Triloculina sp.*, *Elphidium sp.*, *Ammonia sp.*

Kennwerte:

Rohdichte: 2,39g/cm<sup>3</sup> (2,33 - 2,45)

Wasseraufnahme: 2,3 M.% (1,9 – 5,2)

einaxiale Würfeldruckfestigkeit:

trocken: 62,4 N/mm<sup>2</sup> (51,1 - 104,2)

wassersatt: 39,9 N/mm<sup>2</sup> (34,8 - 43,6)

nach 25 FTW: 35,9 N/mm<sup>2</sup> (23,1 - 67,8)

Ultraschallgeschwindigkeit: 3,9 km/s (3,0 - 4,9)

Status: Alle Steinbrüche sind stillgelegt.



Abb. 39: Der „herrschaftliche Steinbruch“ im Oolith von Wolfsthal.

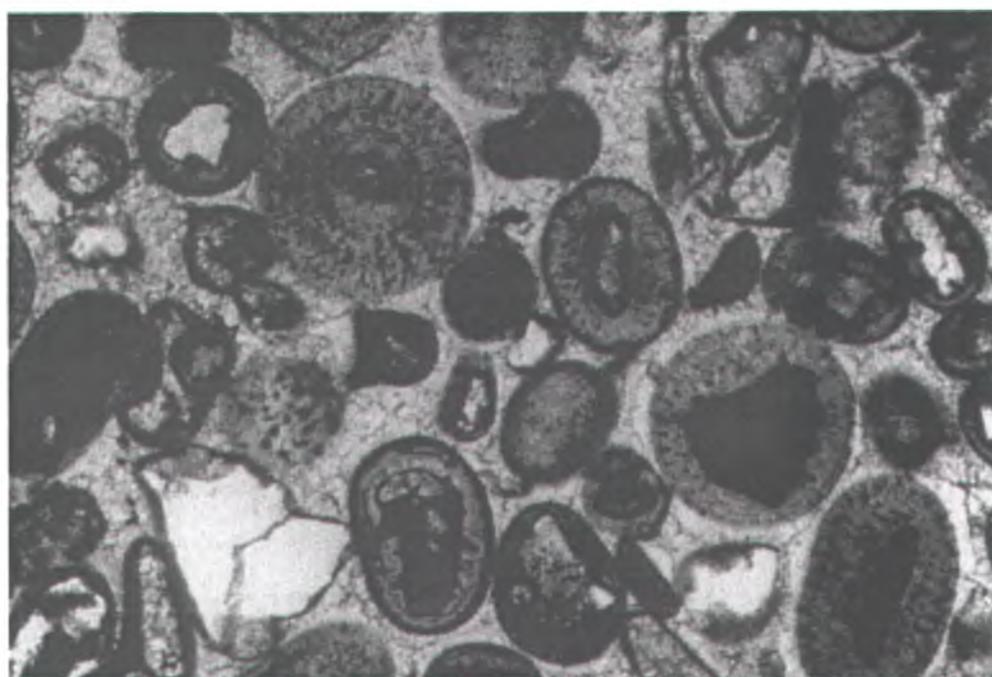


Abb. 40: Dünnschliff des Wolfsthaler Oolithes (Länge des Bildausschnittes rund 6 mm).

### Hauskirchen

Ungefähr 1 km NNE der Pfarrkirche von Hauskirchen im östlichen Weinviertel am Nordabhang des Galgenberges befindet sich ein altes Steinbruchgelände in Gastropoden führenden Oolithen, die immer wieder Lagen von Bivalvenlumachellen aufweisen (*Donax dentifer* EICHWALD, *Cerastoderma* sp., *Irus gregarius* ssp., *Mactra* sp.). Die Schalensubstanz der Bivalven zeigt zum Teil einen hervorragenden Erhaltungszustand. Exemplare mit Perlmuttschicht und originaler Farberhaltung sind keine Seltenheit. Die Spuren des ehemaligen Abbaues sind heute noch in Form von Schrämmwänden und liegen gebliebenen Quadern mit Zangenlöchern zu beobachten. Das Steinbruchareal besaß im Spätmittelalter überregionale Bedeutung. Eine Inschrift bezeugt die letzte Nutzung dieses Steinbruches für lokale Baumaßnahmen im Jahr 1871 (18 F.E. 71).



Abb. 41: Schrämmwand im Steinbruchareal am Galgenberg von Hauskirchen.

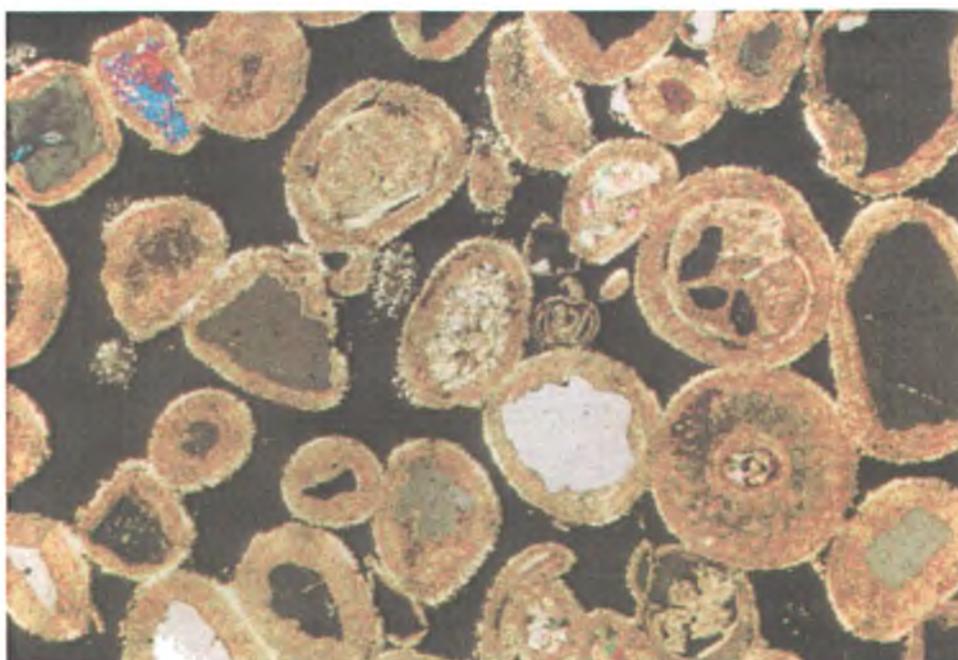


Abb. 42: Dünnschliff des Oolithes vom Galgenberg (Länge des Bildausschnittes rund 8 mm; gekreuzte Polarisatoren). Im Kern der Ooide können Quarz, Kalkspat und ein Schneckenquerschnitt beobachtet werden. Die schwarzen Bildbereiche sind Poren.

**Fazies:** Bewegter Flachwasserbereich (Oolith, Bivalvenlumachelle); im Dünnschliff dominieren teilweise radiärstrahlig ausgebildete Ooide. Als Kerne für die Ooide dienen unter anderem Quarz (mono- und polykristallin), Kalkspat (Echinodermenspat), Kalifeldspäte, kleine Gastropoden und Bivalven sowie Foraminiferen. Bei den Foraminiferen überwiegen großwüchsige Miliolina (Miliolidae und Nubeculariidae) neben Rotaliina (vorwiegend Elphidiidae). Die Komponenten wurden durch feinkörnigen, stellenweise radiärfibrösen, Kalkspat zementiert. Außerdem konnte in einigen Proben Meniskuszement beobachtet werden, der ein Hinweis auf meteorisch-vadose Diagenesebedingungen ist. Die Porenräume sind weitgehend offen. Die Gastropoden liegen meist mit Schalensubstanzerhaltung vor.

Verwendungsbeispiele: Niederösterreich: Kirchen in Großkrut, Fallbach, Paasdorf, Walterskirchen, Stillfried und Gaubitsch sowie Burgruine Falkenstein (Stiegenstufen).  
 Status: Stillgelegt.

### **Breitenbrunn**

Insgesamt wurden sieben Steinbrüche am Fuß und Gehänge des Leithagebirges nördlich und nordwestlich von Breitenbrunn erwähnt, deren kostbarster bauwürdiger Stein der so genannte „Breitenbrunner Bildhauerstein“ war. Als Schichtfolge auf dem Weg in die Steinbrüche beschrieb ROTH (1883) „pontisches“ Konglomerat mit Steinkernen von *Cardium sp.*, *Congeria sp.* und *Melanopsis sp.*, weiters oolithischen Kalksandstein sowie weiße und grünlichgelbe Tegel oder Mergel. Weiter in der Schichtfolge kommen bankförmige Konglomerate und rötliche Kalksandsteine vor. Darunter folgt im Liegenden sarmatischer Kalksandstein, der in den Steinbrüchen aufgeschlossen war und in verschiedenen Qualitäten (I, II, III) abgebaut wurde. Eine erste Nennung für die Verwendung des „*staines von Praitenbrunn*“ am Stephansdom ist in den Kirchenmeisterrechnungen (UHLIRZ, 1902) des Jahres 1476 zu finden. Die geologische Besonderheit des Breitenbrunner Steines liegt darin begründet, dass es sich ähnlich wie beim so genannten Atzgersdorfer Stein um eine eigenständige sarmatische Karbonatentwicklung handelt; eine ähnliche Abfolge entwickelte sich in Österreich nur mehr im steirischen Schildbach bei Hartberg. Besonders beliebt war der Breitenbrunner Stein Ende des 14. und dann im 15. Jahrhundert für Bildhauerarbeiten. Auf Grund der Feinheit, Homogenität und leichten Bearbeitbarkeit waren tiefe Unterschneidungen und freiplastisch gearbeitete spätgotische Formenelemente verwirklicht. Auch die um 1400 entstandenen Muttergottesplastiken – die „schönen Madonnen“ - bestehen häufig aus diesem Kalksandstein.

Fazies: Wenig bewegter Flachwasserbereich (Foraminiferensandstein); im Dünnschliff sind neben eher selten vorkommenden Kalkrotalgenbruchstücken häufig radiärstrahlige Ooide, Bivalvenreste mit mikritischen Rinden, Gastropoden, Bryozoenbruchstücke, Hornstein und Foraminiferen zu beobachten. Dieser feinkörnige, sehr poröse Kalksandstein ist überaus Foraminiferen reich, so dass man auch von Foraminiferensandstein sprechen könnte, und zwar setzt sich die Fauna überwiegend aus Gattungen der Unterordnung Miliolina zusammen. Bei den Zementen können zwei Generationen unterschieden werden: ein feinstkörniger, radiärstrahliger, kurzsäuliger Kalkspat und feinkörniger Blockspat.

Kennwerte:

Durchschnittliche Rohdichte: 1,77 g/cm<sup>3</sup>

Reindichte: 2,70 - 2,71 g/cm<sup>3</sup>

Porenvolumen: 40 - 42 Vol. %

durchschnittliche Druckfestigkeit

trocken: 13 N/mm<sup>2</sup>

wassersatt: 8 N/mm<sup>2</sup>

durchschnittliche Wasseraufnahme: 21,0 M. %

Ultraschallgeschwindigkeit: 2,6 km/s (2,5 - 2,7)

Verwitterungsproblematik: Nicht frostbeständig; stark verwitterungsanfällig durch Krustenbildung und bei Belastung mit wasserlöslichen Mauersalzen.

Verwendungsbeispiele: Überregional bedeutsam in erster Linie für spätmittelalterliche Bildhauerarbeiten; Korb der Kanzel des Wiener Stephansdomes, Plastiken des Großlobminger Meisters (Galerie Unteres Belvedere in Wien).

Status: Alle Steinbrüche sind stillgelegt und zum Teil nicht frei zugänglich.

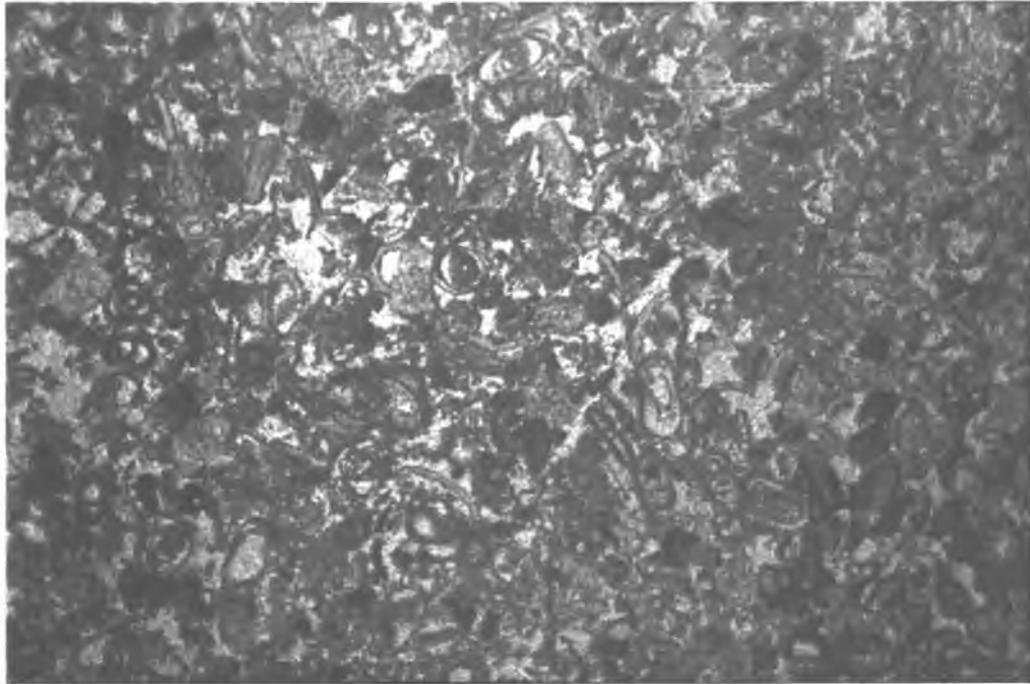


Abb. 43: Dünnschliff Breitenbrunner Foraminiferensandstein (Länge des Bildausschnittes ca. 3,5 mm).

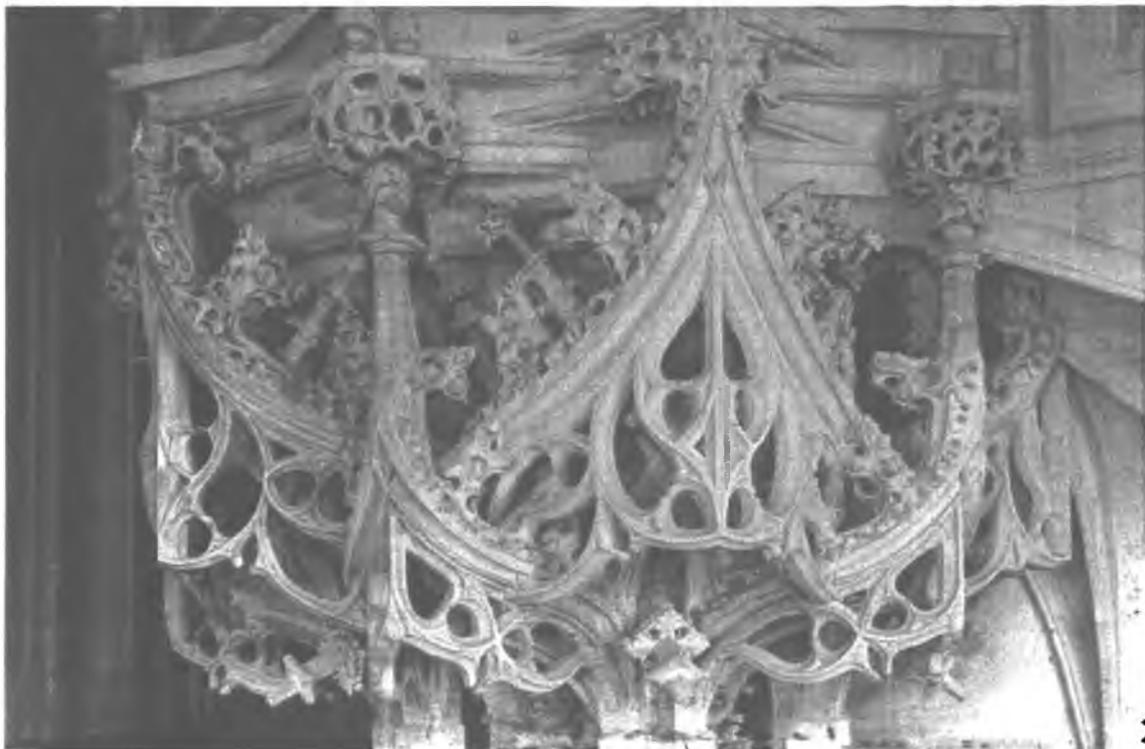


Abb. 44: Kanzelkorb der Kanzel in St. Stephan (Wien I) aus Breitenbrunner Kalksandstein.

## Detritärer Leithakalk

### Au am Leithagebirge, Loretto, Stotzing

In der Region von Au, Loretto und Stotzing am Leithagebirge befinden sich zahlreiche, zum Teil recht alte Steinbrüche in Kalksandsteinen des Sarmatium. In Wien ist dieser Kalksandstein ab etwa 1330/40 nachzuweisen<sup>8</sup>. Wegen seiner Homogenität und der Gewinnbarkeit von sehr großen Werksteinen war der Kalksandstein von Au am Leithagebirge seit dem 14. Jahrhundert der beliebteste Bildhauerstein des Wiener Raumes. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts erlebten die Steinbrüche dieser Region eine Renaissance und lieferten Werksteine für die Bautätigkeit der Wiener Ringstraße, aber auch für Bildhauerarbeiten<sup>9</sup>.

### Geologisches Profil bei der Edelmühle (CZIJZEK 1852)

- 1 Fuß Dammerde<sup>10</sup>
- 5 Fuß Kalksandstein-Blöcke (Verwitterungsschichte von unregelmäßigen Blöcken)
- 2 Fuß Kalksandstein (regelmäßig, ungestört)
- 5 Fuß dünnschichtiger, ziemlich fester Kalksandstein (mit Quarzsand und Glimmer)
- 5 Klafter wenig fester Kalksandstein (hin und wieder dünne Mergelzwischenlagen)
- 18 Fuß fester Kalksandstein
- 4 Zoll Konglomeratschichte mit hohlen Dolomitgeröllen
- 12 Fuß fester Kalksandstein

**Fazies:** Wenig bewegter Flachwasserbereich (Algen-Foraminiferen-Kalksandstein); im Dünnschliff sind vorwiegend Kalkrotalgenbruchstücke und Foraminiferen zu beobachten, die aus Leithakalksandstein des Badenium umgelagert wurden. Die Korngröße liegt bei 2 mm, die Sortierung ist gut. Die einzelnen Partikel werden von feinkörnigem Kalkspatzement umgeben. Weitere Komponenten sind Bivalvenbruchstücke, Fragmente von Bryozoenkolonien, Serpulidenröhren und Ostrakoden. An siliziklastischem Detritus sind Quarz, Muskovit und Plagioklas zu beobachten.

### Kennwerte Au/Lg.:

- durchschnittliche Rohdichte: 1,83 g/cm<sup>3</sup>
- durchschnittliche Würfeldruckfestigkeit:
  - trocken: 11 N/mm<sup>2</sup>
  - wassergesättigt: 10 N/mm<sup>2</sup>
- durchschnittliche Wasseraufnahme: 17,0 M. %

### Kennwerte Stotzing:

- Rohdichte: 1,83 g/cm<sup>3</sup> (1,59 - 2,02)
- Einaxiale Würfeldruckfestigkeit:
  - trocken: 11 N/mm<sup>2</sup> (5 - 21)
  - wassersatt: 10 N/mm<sup>2</sup> (5 - 17)
- Wasseraufnahme: 17 M. % (8,1 - 23,8)
- Ultraschallgeschwindigkeit: 2,6 km/s (2,3 - 2,8)

**Verwitterungsproblematik:** Nicht frostbeständig; überdies sehr verwitterungsanfällig durch Salzsprengwirkung und Krustenbildung.

<sup>8</sup>z.B. Konsolfiguren der Wasserspeier und originale Wasserspeier des Albertinischen Chores von St. Stephan;

<sup>9</sup>An Maria am Gestade z. B. die Arbeiten von J. BEYER und F. ERLER im Bereich des Westportales und südlichen Nebentores;

<sup>10</sup> 1 Wiener Klafter = 6 Wiener Fuß = 1,89648m; 1 Wiener Fuß = 12 Wiener Zoll = 0,31608m; 1 Wiener Zoll = 12 Wiener Linien = 0,02634m;

Verwendungsbeispiele Au/Lq.: Überregional bedeutsamer Bau- und Bildhauerstein; Wien: St. Stephan, Maria am Gestade, Minoritenkirche, St. Michael; Steiermark: Maßwerk des Westfensters am Neuberger Münster; beliebter Bildhauerstein im Spätmittelalter.

Verwendungsbeispiele Stotzing: Überregional bedeutsamer Bau- und Bildhauerstein; Schönbrunn, Römische Ruine.

Status: Alle Steinbrüche sind stillgelegt.

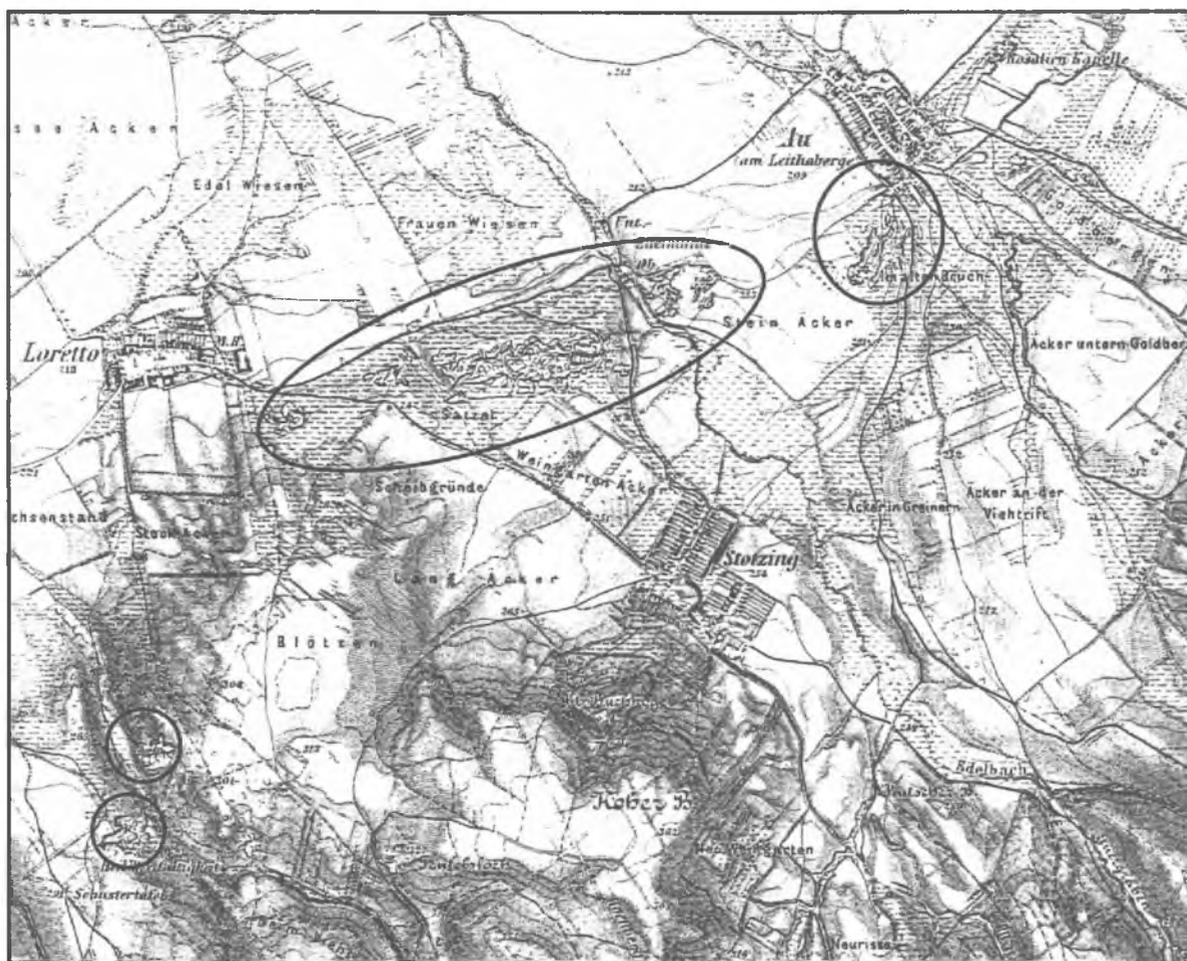


Abb. 45: Historische Karte der Umgebung von Wien Blatt E8 (Loretto) im Maßstab 1:25.000 (Ausgabe 1881, Nachträge 1887) des K.K. militär. geographischen Institutes mit den Steinbrüchen von Au, Loretto und Stotzing.



Abb. 46: Historischer Steinbruch zwischen Au und Loretto (Edelmühle; rechte Abbildung aus: SCHAFFER, 1908).



Abb. 47: Historische Aufnahme des so genannten Czerny - Bruches bei Loretto (Bildarchiv Institut für Ingenieurgeologie, TU – Wien).

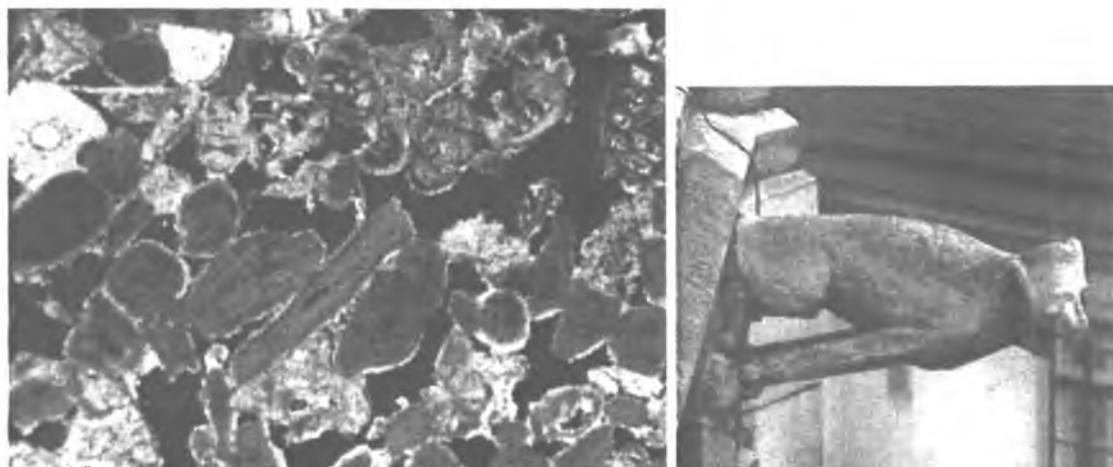


Abb. 48: Links: Dünnschliff Kalksandstein von Au am Leithagebirge (Länge des Bildausschnittes ca. 3,5 mm; gekreuzte Polarisatoren) mit Corallinaceenbruchstücken, Foraminiferen und Seeigelstacheln. Rechts: Gotischer Wasserspeier (um 1340) am Albertinischen Chor von St. Stephan (Wien I) aus Kalksandstein von Au am Leithagebirge.

## PANNONIUM, PONTIUM, PLIOZÄN

### Detritärer Leithakalk

#### Sommerein

Fazies: Strandnaher, bewegter Flachwasserbereich (Algenschuttkalk mit Quarzgeröllen und *Melanopsis sp.*, dichte Algen-Foraminiferen-Kalksandsteine, Quarzkonglomerat).

Kennwerte dichter Algen-Foraminiferen-Kalksandstein:

Rohdichte: 2,64 g/cm<sup>3</sup>

Wasseraufnahme: 0,5 - 1,8 M. %

Ultraschallgeschwindigkeit: 4,6 km/s (4,0 - 5,2)

Verwendungsbeispiele dichter Algen-Foraminiferen-Kalksandstein: Wien: zahlreiche Stiegenstufen aus dem späten 19. Jahrhundert.



Abb. 49: Historischer Steinbruch im Ortsgebiet von Sommerein.

## Konglomerate

#### Rohrbach/Ternitz

Im südlichen Wiener Becken in der Region um Ternitz bis St. Egyden im Steinfeld erschließen zahlreiche Steinbrüche das pliozäne Rohrbacher Konglomerat. Eine regionale Nutzung dieser Formation für das Bauwesen ist bereits im 13. Jahrhundert nachzuweisen, überregionale Bedeutung erhält dieses Gestein jedoch erst im späten 19. Jahrhundert.

Handelsname: Ternitzer Konglomerat.

Fazies: Limnisch - fluviatil (Grobsandstein, Konglomerat).

Komponenten: Kalkalpine und zentralalpine Gerölle (Kalke, Dolomite, Phyllite, Glimmerschiefer, Quarzite, etc.).

Kennwerte fein- bis mittelkörniges Konglomerat:Rohdichte: 2,34 g/cm<sup>3</sup> (2,20 - 2,52)

Wasseraufnahme: 1,4 M.% (0,7 - 2,2)

Druckfestigkeit trocken: 54 N/mm<sup>2</sup> (41 - 73)

Ultraschallgeschwindigkeit: 4,5 km/s (4,2 - 4,9)

Ultraschallgeschwindigkeit mittel- bis grobkörniges Konglomerat: 5,3 km/s (5,2 - 5,4)  
polierbar, frostbeständig und gut verwitterungsbeständigGröße der Rohblöcke: Bis mehrere m<sup>3</sup> möglich.Produkte: Fassaden- und Fußbodenplatten, Tür- und Fenstergewände, massive Arbeiten.Gewinnungstechnik: Abbohren und Schwarzpulver.Verwendungsbeispiele: Kirche Neunkirchen, Urschendorf (romanisches Portal; heute als Brunnenfassung zweckentfremdet), St. Egidien am Steinfeld, Kirche in Würflach, 1. Wiener Hochquellenwasserleitung; zahlreiche moderne Verwendungsbeispiele im Wiener Raum.Status: Abbau durch die Firma Franz BAMBERGER (Traiskirchen).

Abb. 50: Steinbruch der Firma BAMBERGER im Rohrbacher Konglomerat.

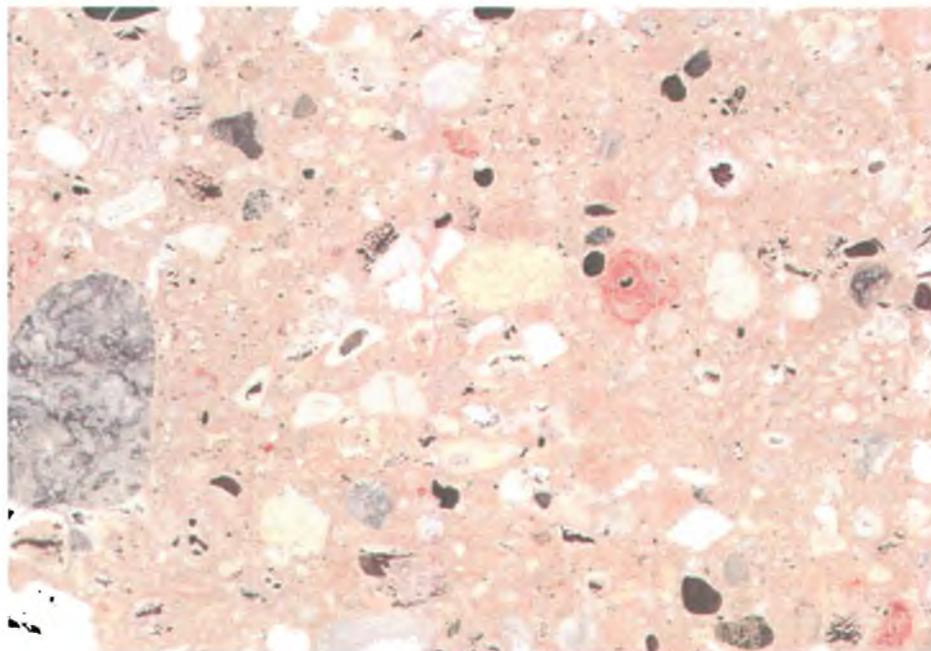


Abb. 51: Musterplatte Rohrbacher Konglomerat (Länge des Bildausschnittes ca. 30 cm).

## Sandsteine

### Edelstal

Ungefähr 700 m südwestlich der Kirche von Edelstal am Ostende des Spitzerberges befindet sich ein großer, aufgelassener Steinbruch in Sanden und Sandsteinen des Pannonium. Die aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt ungefähr 10 Meter und an einigen Stellen sind noch die alten Schrämmspuren zu beobachten. An Gesteinen sind fein- und mittel- bis grobkörnige, rostrot verfärbte, quarzreiche Sandsteine, bunte Sande, Brekzien und tonig-schluffige Sedimente aufgeschlossen. In den Sandsteinen finden sich oft Klasten von tonig-schluffigen Sedimentgesteinen.

Fazies: Limnisch-fluviatil, lakustrin; ein auffälliges Merkmal in allen untersuchten Dünnschliffen war die ausgezeichnete Zementation der Sandsteine mit poikilotopen Zementen, die geringe Porosität sowie das Fehlen jeglicher Biogenreste. Auf Grund dieser Zementation war dieser Sandstein hervorragend für die Herstellung von Schleifsteinen geeignet.

Verwendungsbeispiele: Schloss Kittsee, Schloss Potzneusiedl, lokaler Hausbau und Weinkellerbau in Edelstal, Schleif- und Mühlsteine (CZIJZEK 1852).



Abb. 52: Schrämmwand im alten Steinbruch von Edelstal. Deutlich erkennbar sind die einzelnen Lagen des genutzten fest zementierten Sandsteines.

### Velm – Götzendorf

1,5 km nordöstlich der Kirche von Velm - Götzendorf befindet sich ein altes Steinbruchgelände, welches erstmals 1352 urkundlich erwähnt wurde (RAUSCHER, 1956). Am 24. Mai 1352 verkaufte Irrfried von Clement den Götzendorfer Steinbruch an den Pfarrer Wolfker von Jedenspeigen um 10 Pfund Wiener Pfennig. Im Jahre 1376 fielen die Besitzrechte dem Stift Klosterneuburg zu. 1450 gingen die Nutzungsrechte für einige Jahre an den "von Zelking", welcher Steine für einen Turm in Ebenthal brechen ließ. Im Jahre 1624 ist von einem verfallenen Steinbruch die Rede. 1629 übergab das Stift Klosterneuburg den Steinbruch für sechs Jahre an die Gemeinde Götzendorf. Im Jahre 1725 bezog die Pfarre Spannberg 83 Klafter Steine. 1766 - 1841 Bau der Kapelle und Turmerhöhung in Götzendorf. Danach wurde der

Steinbruchbetrieb aufgegeben, da das Vorkommen an qualitativ gutem Gesteinsmaterial erschöpft war.

Fazies: Limnisch - fluviatil; es handelt sich um gelblichgraue, teilweise rostbraun verfärbte, schlecht zementierte, siliziklastische Sandsteine mit einem Gesamtkarbonatgehalt von durchschnittlich 37 Vol.%. Häufig sind sedimentäre Strukturen wie ebene Lamination und Rippelschichtung erkennbar. Der Quarzgehalt liegt durchschnittlich bei 30 Vol.%. Der Rest wird von Muskovit, Hornstein und Feldspaten eingenommen. Die Komponenten liegen eckig bis wenig gerundet vor.

Schwerminerale: Epidotgruppe (42 %/28 - 53%), Granat (26%/ 11 - 35%), Zirkon (7%/1 - 20%), Turmalin (2%/1 - 5%), Rutil & Titanit (9%/4 - 18%), Staurolith (5%/2 - 8%), Amphibole (6%/2 - 16%).

Verwendungsbeispiele: St. Stephan (Wien), Ebenthal, Kirchen in Velm-Götzendorf, Spannberg, Stillfried, Jedenspeigen, Niedersulz und Waidendorf.

Status: Stillgelegt.



Abb. 53: Einer der letzten Aufschlüsse im Sandstein von Velm-Götzendorf.

## Literatur

- CZIJZEK, J. (1852): Geologische Verhandlung der Umgebung von Hainburg, des Leithagebirges und der Ruster Berge.- Jb. Geol. B.-A., **1852/3**, 35-55, Wien.
- DECKER, K. & PERESSON, H. (1996): Rollover and hanging-wall collapse during Sarmatian/Pannonian synsedimentary extension in the Eisenstadt Basin. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **41**, 45 - 52, Wien.
- DECKER, K. (1996): Miocene tectonics at the Alpine-Carpathian junction and the evolution of the Vienna basin. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **41**, 33 -44, Wien.
- DÖRNER, L. (1958): Wöllersdorf. Ein Heimatbuch. – 88 S., (Eigenverlag), Bad Fischau.
- DULLO, W.-C. (1983): Fossildiagenese im miozänen Leitha-Kalk der Paratethys von Österreich: Ein Beispiel für Faunenverschiebungen durch Diageneseunterschiede. - Facies, **8**, 1 - 112, 15 Taf., 22 Abb., Erlangen.
- FUCHS, T. & KARRER, F. (1903): Exkursion in die Umgebung von Atzgersdorf, Baden und Vöslau.- [in:] Führer Exk. Österr., IX. Int. Geol.-Kongr., **31**, 9 S., Wien.
- FUCHS, T. (1868): Die Tertiärbildungen in der Umgebung von Preßburg und Hainburg. - [in:] FUCHS, T. & KARRER, F.: Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. - Jb. K.K. Geol. R.-A., **18**, II. Heft, 276 ff., Wien.
- FUCHS, T. (1868): Die Tertiärbildungen von Goysz und Breitenbrunn am Neusiedler See. - [in:] FUCHS, T. & KARRER, F.: Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. - Jb. K.K. Geol. R.-A., **18**, II. Heft, 269 ff., Wien.
- FUCHS, T. (1869): VII. Der Steinbruch im marinen Conglomerate von Kalksburg und seine Fauna, mit einer Einleitung über die Darstellung von Local-Faunen. - [in:] FUCHS, T. & KARRER, F. (1869): Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. - Jb. K.K. Geol. R.-A., **19**, II. Heft, 189 ff., Wien.
- FUCHS, T. (1875): Geologische Karte der Umgebung Wiens. - Abh. d. k.k. Geol. Reichsanstalt, **V**, Wien.
- FUCHS, W. (1965): Geologie des Ruster Berglandes (Burgenland). - Jb. Geol. B.-A., **108**, 155 - 194, 3 Abb., 2 Taf., Wien.
- FUCHS, W. (1980): Das Inneralpine Tertiär. - [in:] OBERHAUSER, R. (ed.): Der Geologische Aufbau Österreichs, 452-483, Wien - New York (Springer).
- FUCHS, W. (1980): Das Inneralpine Wiener Becken und seine Randbuchten. - [in:] OBERHAUSER, R.: Der geologische Aufbau Österreichs, 452-462, Wien - New York (Springer).
- FURCH, H. (1981): Vom Heiligenkreuzer Steinbruch zu Kaisersteinbruch - Ein Beitrag zum 60. Bestandsjubiläum des Burgenlandes.- Kaisersteinbruch (Gemeinde Kaisersteinbruch).
- HANISCH, A. & SCHMID, H. (1901): Österreichs Steinbrüche. Verzeichnis der Steinbrüche, welche Quader, Stufen, Pflastersteine, Schleif- und Mühlsteine oder Dachplatten liefern.- Wien (Carl Graeser & Co).
- HANISCH, A. (1912): Prüfungsergebnisse mit natürlichen Bausteinen. - 123 S., 10 Taf., Wien - Leipzig (Deuticke).
- HERRMANN, P. (1973): Geologie des östlichen Leithagebirges (Burgenland). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **22**, 165 - 189, 13 Abb., 1 Taf., Wien.
- JANOSCHEK, R. (1951): Das Inneralpine Wiener Becken.- [in:] SCHAFFER, F. X. (ed.): Geologie von Österreich, 2. Aufl., 525-693, Wien (Deuticke).
- KAPOUNEK, J. (1938): Geologische Verhältnisse der Umgebung von Eisenstadt (Burgenland). - Jb. Geol. B.-A., **88**, 1/2, 49 - 102, Wien.
- KARRER, F. (1859): Der Eichkogel bei Mödling. - Jb. k.k. Geol. R.-A., **X**. Jg., Heft 1, 25 - 29, Wien.
- KARRER, F. (1863): Über die Lagerung der Tertiärschichten am Rande des Wiener Beckens bei Mödling. - Jb. K.K. Geol. R.-A., **13**, III. Heft, 30 ff., Wien.
- KARRER, F. (1868): Das Verhältnis der Congerienschichten zur sarmatischen Stufe bei Liesing. - [in:] FUCHS, T. & KARRER, F.: Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. - Jb. K.K. Geol. R.-A., **18**, II. Heft, 273 ff., Wien.

- KARRER, F. (1877): Geologie der Kaiser Franz Josefs Hochquellen-Wasserleitung: Eine Studie in den Tertiärbildungen am Westrande des alpinen Theiles der Niederung von Wien.- Abh. k. k. Geol. R.-A., **9**, 420 S., Wien.
- KARRER, F. (1886): Die Monumentalbauten in Wien und ihre Baumaterialien. - Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club in Wien, **6**, vom 15. März 1886, Wien.
- KIESLINGER, A. (1949): Die Steine von St. Stephan.- 488 S., Wien (Herold).
- KIESLINGER, A. (1979): Wiener Baustoffe bis um 1600. - Restauratorenblätter (ed. Österr. Sektion IIC), **3**, Wien.
- KREUTZER, N. (1993): Das Neogen des Wiener Beckens. - [in:] BRIX, F. & SCHULTZ, O. (eds.): Erdöl und Erdgas in Österreich. - 2. Aufl., 232 ff., Wien (Naturhistorisches Museum).
- KÜPPER, H. (1951): Exkursion in das südliche Wiener Becken und Randgebiete.- Verh. Geol. B.-A., **1951/Sh. A**, 21-25, Wien.
- KÜPPER, H. (1965): Geologie von Wien, Kurzfassung 1964. - 194 S., 20 Tab., 24 Taf., 20 Beil., Wien (Hollinek & Bomtraeger).
- KÜPPER, H., PAPP, A. & THENIUS, E. (1952): Über die stratigraphische Stellung des Rohrbacher Konglomerates. - Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. I, **161**, 441 - 435, Wien.
- MÜLLER, H.W., ROHATSCH, A., SCHWAIGHOFER, B., OTTNER, F. & THINSCHMIDT, A. (1993): Gesteinsbestand in der Bausubstanz der Westfassade und des Albertinischen Chores. - Österr. Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege, Jg. **1993**, Heft 3/4, 106 - 116, 11 Abb., 1 Faltplan, Wien.
- OBERHAUSER, R. (1980 ed.): Der Geologische Aufbau Österreichs.- 700 S., Wien - New York (Springer).
- PAPP, A. (1978): Das Wiener Becken. - [in:] PAPP, A. et al.: M<sub>4</sub> - Badenien, Chronostrat. u. Neostrat., **6**, 66-69, Bratislava (Slov. Akad. Vied).
- PAPP, A., STEININGER, F. F. & RÖGL, F. (1970): Führer zur Paratethys-Exkursion 1970 in die Neogenegebiete Österreichs. - Wien (Eigenverlag).
- PETKOVSEK, J. (1897): Die Baugesteine Wiens in geologisch - bautechnischer Beleuchtung. - Wien (Pichler's Witwe & Sohn).
- PILLER, W. E. & KLEEMANN, K. (1991): Middle Miocene Reefs and related facies in Eastern Austria. I) Vienna Basin. - VI<sup>th</sup> International Symposium on Fossil Cnidaria including Archaeocyatha and Porifera, Excursion Guidebook, Excursion B4, 1 - 28, 12 Fig., Münster.
- PILLER, W. E. & VAVRA, N. (1991): Das Tertiär im Wiener und Eisenstädter Becken. - Exkursionen im Tertiär Österreichs. - Österr. Paläont. Ges., Wien.
- PILLER, W. E. (1993): Facies development and coralline algae in the Vienna and Eisenstadt Basins (Miocene). - [in:] HÖFLING, R., MOUSSAVIAN, E. & PILLER, W. E. (eds.): Facial development of algae-bearing carbonate sequencies in the Eastern Alps. Field Trip Guidebook. - B7, 1 - 24, 6 Fig., 4 Pl., München.
- PILLER, W. E., DECKER, K. & HAAS, M. (1996): Sedimentologie und Beckendynamik des Wiener Beckens. - Exkursionsführer **11**. Sedimentologentreffen, Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **33**, Wien.
- PILLER, W. E., KLEEMANN, K. & STEININGER, F. F. (1992): „FENK“ quarry. - [in:] SAUER, R., SEIFERT, P. & WESSELY, G. (1992, eds.): Guidebook to Excursions in the Vienna Basin and the Adjacent Alpine-Carpathian Thrustbelt in Austria. - Mitt. d. Österr. Geol. Ges., **85**, Wien.
- PLÖCHINGER, B. & PREY, S. (1974): Der Wienerwald. - Sammlung Geologischer Führer, **59**, 141 S., 2 Beil., 23 Abb., 3 Tab., Berlin/Stuttgart (Borntraeger).
- RAUSCHER, F. (1956): Götzendorf-Velm. Ein Heimatbuch.- 210 S., Wien - Inzersdorf (Selbstverlag).
- ROETZEL, R. & NAGEL, D. (1991 eds.): Exkursionen im Tertiär Österreichs. Molassezone, Waschbergzone, Korneuburger Becken, Wiener Becken, Eisenstädter Becken.- 216 S., Wien (Österr. Paläont. Ges.).
- ROHATSCH, A. (1995): Dokumentation und Qualitätssicherung bei der Restaurierung von Fassaden aus Naturstein am Beispiel des Liebfrauendomes in Wiener Neustadt. - **4**. Wiener Sanierungstage 30. Nov. & 01. Dez. 1995 veranstaltet vom ÖBI, Referateband, Wien.

- ROHATSCH, A. (1996): Geologie in Denkmalpflege und Bauforschung (am Beispiel der Filialkirche Hl. Nikolaus in Wildungsmauer, NÖ). - Restauratorenblätter (Österr. Sektion des IIC), **17**, 53 - 60, Wien.
- ROHATSCH, A. & THINSCHMIDT, A. (1997): Charakterisierung und Vorkommen historisch bedeutsamer Baugesteine im nördlichen Weinviertel. - [in:] Exkursionsführer „Das Land um Laa an der Thaya“, ÖGG (ed.), **17**, 45 - 52, Wien.
- ROHATSCH, A. (1997): Gesteinskunde in der Denkmalpflege unter besonderer Berücksichtigung der jungtertiären Naturwerksteine von Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. - Habilitationsschrift, Univ. f. Bodenkultur Wien, 284 S., 54 Abb., 15 Tab., 56 Taf., 11 Pläne, Wien.
- SAUER, R., SEIFERT, P. & WESSELY, G. (1992, eds.): Guidebook to Excursions in the Vienna Basin and the Adjacent Alpine-Carpathian Thrustbelt in Austria. - Mitt. d. Österr. Geol. Ges., **85**, Wien.
- SCHAFARZIK, F. (1909): Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des Ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. - Publ. k. ungar. Geol. R.-A., **544** S., Budapest (k. ungar. Geol. R.-A.).
- SCHAFFER, F. X. (1908): Geologischer Führer für Exkursionen im Inneralpinen Wienerbecken II. Teil. - 157 S., Berlin (Bomträger).
- SCHMID, H. (1894): Die Kalksteinbrüche der Randgebirge des Wiener Beckens, insbesondere des Leithagebirges. - Der österr.-ungar. Bildhauer und Steinmetz, **15**, II. Jg., München-Wien.
- SCHMID, H. (1995): Der „Breitenbrunner Stein“. - [in:] SCHLAG, G. (ed.): Turmmuseum Breitenbrunn, Burgenländisches Landesmuseum, Katalog Neue Folge, **38**, 37 - 42, Eisenstadt.
- SUESS, E. (1867): Über Baugesteine. - Mitt. d. k.k. österr. Mus. f. Kunst u. Industrie, Wien.
- TAUBER, A. F. (1939): Studien im Sarmat und Pannon des Königlberg-Gloriettezuges in Wien.- Verh. R. - St. Bodenforsch., Zweigst. Wien, 1939/7-8, 161-183, Wien.
- THENIUS, E. (1974): Niederösterreich - Verh. Geol. B.-A., Bundesländerserie, 2. Aufl., **280** S., (Brüder Hollinek), Wien.
- TOLLMANN, A. (1955): Das Neogen am Nordwestrand der Eisenstädter Bucht.- Wiss. Arb. Burgenland, **10**, 74 S., Eisenstadt.
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich.- II. Außerzentralalpiner Anteil, XVI + 710 S., Wien (Deuticke).
- UHLIRZ, K. (1902): Die Rechnungen des Kirchenmeisteramtes von St. Stephan zu Wien. - Wien (Braumüller).
- WESSELY, G. (1961): Geologie der Hainburger Berge.- Jb. Geol. B.-A., **104/2**, 273-349, Wien.
- WESSELY, G. (1993): Geologischer Tiefbau Wiener Becken - Molasse Niederösterreichs. - [in:] BRIX, F. & SCHULTZ, O. (eds.): Erdöl und Erdgas in Österreich, Wien.