



KRAHULETZ-MUSEUM

Eggenburg

0854

Bibliothek

**KRAHULETZ-MUSEUM**  
**Eggenburg**

1854

**Bibliothek**

## **WALDVIERTEL – KRISTALLVIERTEL**

**Die steinerne Schatzkammer Österreichs –  
Gesteine und Mineralien des Waldviertels**



**KULTUR  
NIEDERÖSTERREICH** 

 **Geologische Bundesanstalt**



 **planeterde**<sup>®</sup>  
Erdwissenschaften zum Nutzen  
der Menschheit

Ein Kooperationsprojekt mit der Geologischen Bundesanstalt anlässlich des  
„Internationalen Jahres des Planeten Erde“ ([geologie-ist-alles.at](http://geologie-ist-alles.at))



**Abb 1:** Waldviertel-Landschaft, Blick nach Westen gegen den Kamp-Canyon (Foto F. F. Steininger)

SCHRIFTENREIHE DES  
WALDVIERTLER HEIMATBUNDES  
HERAUSGEGEBEN VON HARALD HITZ  
BAND 49

# **WALDVIERTEL – KRISTALLVIERTEL**

## **Die steinerne Schatzkammer Österreichs – Gesteine und Mineralien des Waldviertels**

Herausgegeben von  
**Fritz F. Steininger**

unter Mitarbeit von:  
Peter Ableidinger, Gerald Knobloch, Erwin Löffler, Albert Prayer,  
Reinhard Roetzel und Johannes M. Tuzar

Mit Beiträgen von:  
A. Ertl, M. A. Götzinger, H. Hitz, S. & P. Huber, G. Knobloch, A. Matura,  
Ch. Riedel, R. Roetzel, H.-P. Schönlaub, F. F. Steininger, A. Thinschmidt  
und J. M. Tuzar



**Abb. 2:** Krahuletz-Museum, Eggenburg (Foto F. F. Steinger)

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

Die deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

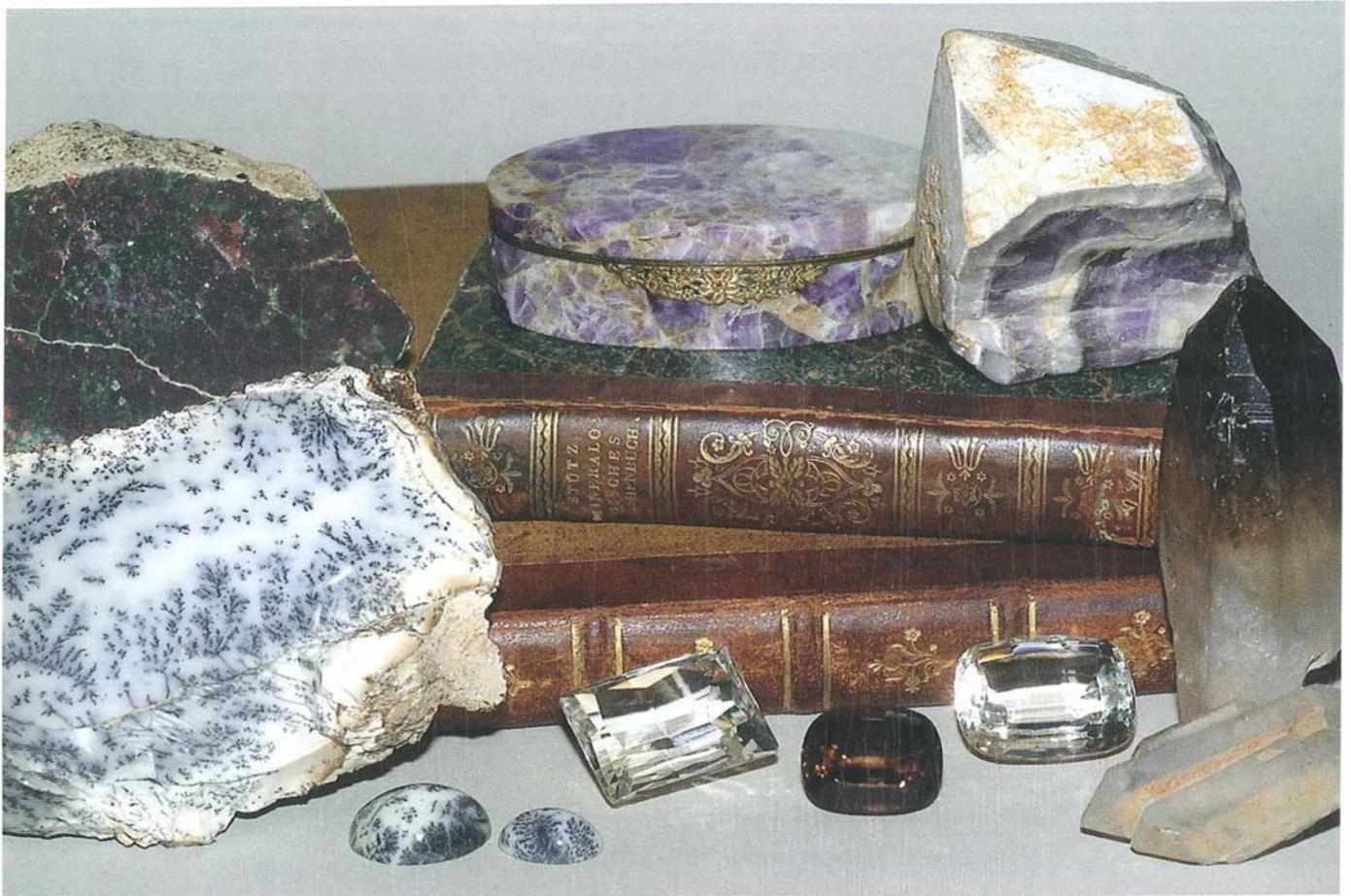
Gedruckt mit Unterstützung  
der Abteilung Kultur und Wissenschaft des Amtes der NÖ Landesregierung, St. Pölten

Umschlagentwurf: Karl Korab „Fundstellen“

© Waldviertler Heimatbund 2008  
Alle Rechte vorbehalten!

Satz: Peter Ableidinger, A-2070 Obernalb 146  
Druck: Druckerei Oskar Buschek, A-3830 Waidhofen an der Thaya  
Verleger: Waldviertler Heimatbund, A-3580 Horn, Postfach 1  
Homepage: <http://www.daswaldviertel.at>  
ISBN: 978-3-900708-23-8

7	<b>Vorwort</b> Fritz F. Steininger und Harald Hitz
9	<b>Am Anfang war das Waldviertel – Zum Geleit</b> Hans-Peter Schönlaub
13	<b>Dem aber, der die Sprache versteht, reden die Steine</b> Reinhard Roetzel
23	<b>Die geologische Landesaufnahme im Waldviertel</b> Reinhard Roetzel
29	<b>Die Kristallingesteine im Untergrund des Waldviertels</b> Alois Matura
49	<b>Die Sedimentdecke auf dem Kristallinsockel des Waldviertels</b> Fritz F. Steininger und Reinhard Roetzel
65	<b>Von Andreas Stütz bis heute – Die mineralogische Erforschung des Waldviertels</b> Simone und Peter Huber
77	<b>Mineralogie und Mineralvorkommen des Waldviertels</b> Michael A. Götzinger
103	<b>Die Turmaline des Waldviertels</b> Andreas Ertl
109	<b>Der Maissauer Amethyst und seine Waldviertler Artgenossen</b> Gerald Knobloch
115	<b>Glanz und Schönheit – alte und neue Schmuckstein-Materialien aus dem Waldviertel</b> Christian Riedel
125	<b>Systematische Übersicht der Mineralarten des Waldviertels</b> Andreas Thinschmidt
145	<b>Minerale und Gesteine des Waldviertels als Rohstoffe</b> Michael A. Götzinger und Andreas Thinschmidt
157	<b>Die Leitgesteine des Waldviertels und seiner Nachbargebiete – ein Glossar</b> Fritz F. Steininger, Michael A. Götzinger, Alois Matura und Reinhard Roetzel
189	<b>Glossar</b> Fritz F. Steininger, Michael A. Götzinger, Alois Matura und Johannes Tuzar
205	<b>Internationale Geologische Zeittabelle und Geologische Zeittabellen für das Waldviertel</b>
209	<b>Gesamtliteraturverzeichnis</b>
227	<b>Lieferbare geologische Karten des Waldviertels</b>
231	<b>Autoren, Herausgeber und Sammler</b>
235	<b>Abbildungsverzeichnis</b>



**Abb. 3:** Gegenstände, Mineralien und Gesteine aus dem Waldviertel samt historischer Literatur (Foto S. und P. Huber)

## **Vorwort**

Die neuesten geologischen Altersdaten für die ersten festen Gesteine des Waldviertels mit 3,5 und 2,6 Milliarden Jahren sowie mit 1,4 Milliarden Jahren für das älteste Gestein, den Dobra-Gneis, zeigen, dass hier die bisher ältesten aus Österreich bekannten Teile der festen Erdkruste zu finden sind.

Das Buch „Waldviertel–Kristallviertel. Die steinerne Schatzkammer Österreichs – Gesteine und Mineralien des Waldviertels“ stellt diese neuen Altersdaten in ihrer Bedeutung für die geologischen Zusammenhänge der Gesteinseinheiten dar. Erstmals werden die Gesteine des Waldviertels allgemein verständlich beschrieben und abgebildet, ebenso die Mineralentstehung im Rahmen dieser Gesteine. Eine Vielzahl von den über 380 Mineralienarten, die im Waldviertel nachgewiesen wurden, wird ebenso wie ihre Verwendung als geschliffene Schmucksteine neu vorgestellt.

Der vorliegende Band ist auch Begleitbuch zur gleichnamigen Ausstellung, die vom 15. März bis 31. Dezember 2008 im Krahuletz-Museum in Eggenburg gezeigt wird.

Dieses Buch wäre nicht zustande gekommen ohne das Engagement der Autoren der einzelnen Beiträge; die Gesteine aus den Sammlungen von Anton Rauscher (Aigen bei Furth) und Anton Stummer (Hörfarth), die uns großzügig zur Verfügung gestellt wurden; die exzellenten Fotos von Gesteinen und Mineralien durch Peter Ableidinger (Obernalb bei Retz); der Mineralstufen durch Gerald Knobloch (Aggsbach Dorf), Erwin Löffler (Gossam bei Emmersdorf) und Alfred Prayer (Irnfritz). Die Möglichkeit, diese Mineralienfotos zu veröffentlichen, verdanken wir über 30 privaten Sammlern, die ihre besten Stücke für die Fotos und die Ausstellung zur Verfügung gestellt haben. All den genannten Personen gilt unser besonderer Dank.

Für die technische Hilfe beim Formatieren der Gesteinsplatten sind wir Herrn Prof. Josef Weinbub, Steinmetz in Limberg; für die hingebungsvolle Bearbeitung der geschliffenen Gesteine und Minerale Herrn Mag. Christian A. Riedel (Hötzelsdorf); für die Hilfe bei Erstellung der Manuskripte Herrn Dr. Thomas Hofmann (Geologische Bundesanstalt) und Herrn Dir. Dr. Johannes M. Tuzar (Krahuletz-Museum) und für die technischen Beiträge Herrn Roland Baldreich (Krahuletz-Museum), sowie Frau Aloisia Zahrl (Eggenburg) zu größtem Dank verpflichtet.

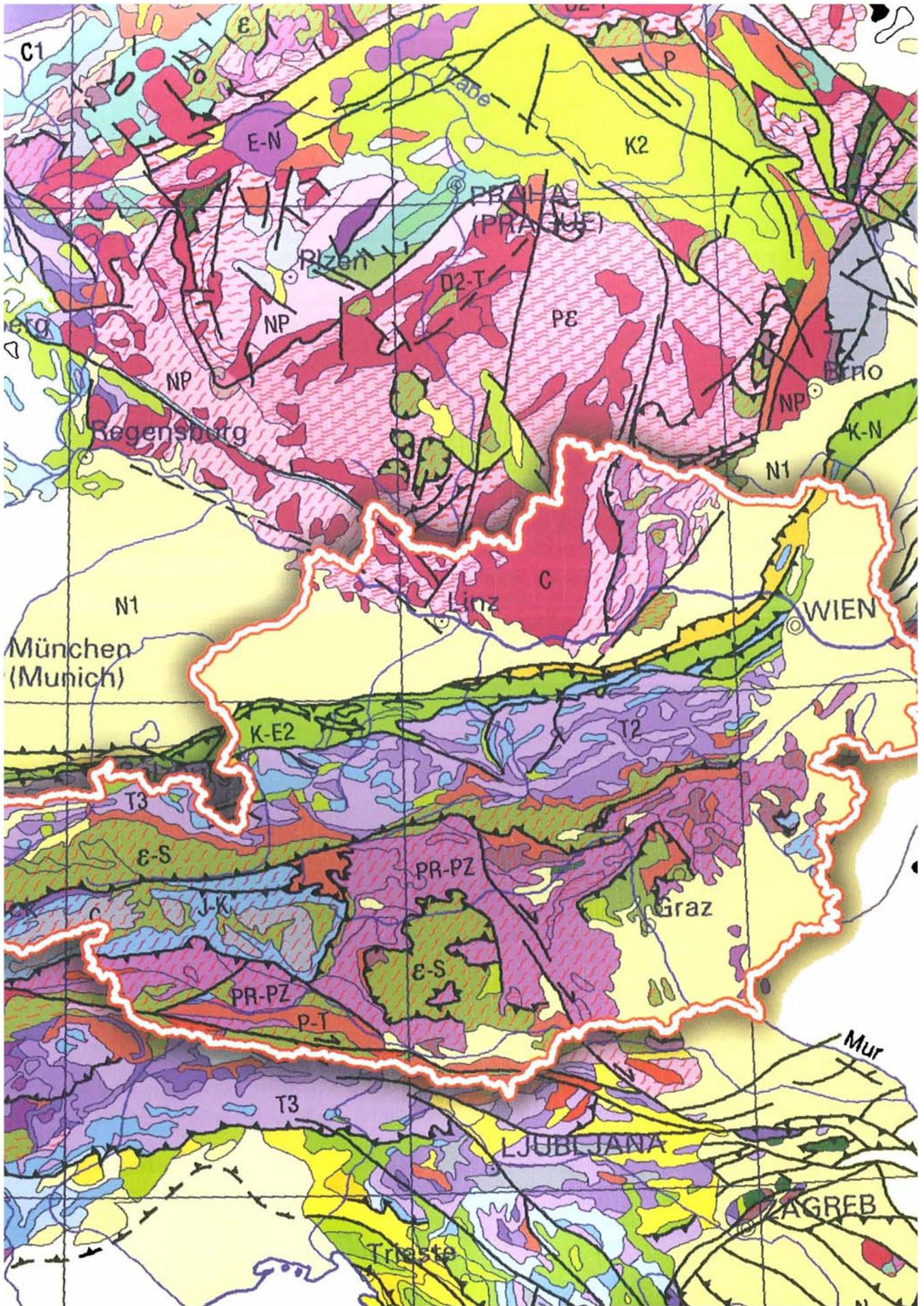
Unser Dank gilt Herrn OStR Mag. Dr. Erich Rabl (Horn), Präsident des Waldviertler Heimatbundes – er hat sich ohne langes Zögern entschlossen, dieses Buch innerhalb der Schriftenreihe des WHB zu veröffentlichen.

Herr OStR Mag. Dr. Harald Hitz (Waidhofen an der Thaya), verantwortlich für die Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, hat sich gemeinsam mit Prof. Dr. Fritz F. Steininger der mühevollen Aufgabe der Herausgabe dieses Buches unterzogen. Das Layout wurde von Prof. Dr. Fritz F. Steininger und Peter Ableidinger erarbeitet.

Uns allen war es ein Bedürfnis, mit diesem Buch und der Ausstellung einen sichtbaren und bleibenden Beitrag zum Beginn des „Internationalen Jahres des Planeten Erde“ zu leisten.

Prof. Dr. Fritz F. Steininger  
(Herausgeber des Buches)

Mag. Dr. Harald Hitz  
(Herausgeber der Schriftenreihe)



**Abb. 4:** Ausschnitt aus: ASCH, K. (2005): The 1:5 Million International Geological Map of Europe and Adjacent Areas. (Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe, Hannover)

## Am Anfang war das Waldviertel – Zum Geleit

Hans-Peter SCHÖNLAUB

Viele suchen das Waldviertel als Refugium, als Ort der Ruhe und der Kraft oder schlichtweg als „Zweitwohnsitz“ auf. Naturgemäß stellt sich die Frage nach seiner Besonderheit, nach der Einzigartigkeit des Waldviertels. Hier kommen als Antwort viele Aspekte ins Spiel; der geologische ist dabei keineswegs gering. Denn die Geologie des Waldviertels bietet mehr als mystische Wackelsteine, die Geologie des Waldviertels offenbart die vierte Dimension, die Zeit, wie keine andere Region in Österreich.

Aus geologischer Sicht zeichnet das Waldviertel eine Besonderheit aus, die man mit der Formel „Waldviertel = Kristallviertel = Altviertel“ umschreiben könnte. Tatsächlich ist darin das Alter nicht die große Unbekannte, wie es noch vor wenigen Jahren schien, denn unser Wissen über das geologische Erbe dieser Region reicht heute weit in die Vergangenheit der Erde zurück – ein Bild, das so alt ist, wie sonst nirgends in Österreich!

Freilich sind die Zeugen der frühesten Erdgeschichte im Waldviertel rar und keineswegs lückenlos, doch reichen sie aus, um den geologischen Werdegang skizzenhaft von den ersten Spuren bis in die Erdneuzeit nachzuzeichnen. Licht ins Dunkel der fernen Vergangenheit brachten vor allem die detaillierte geologische Landesaufnahme, strukturgeologische Untersuchungen und geochronologische Datierungen von kristallinen Gesteinen, die in groben Umrissen im Waldviertel folgende Entwicklung zeigen:

Das älteste Datum hat die Jahreszahl 3,4 Milliarden Jahre und gibt das Alter von wenigen Zehntelmillimeter großen Zirkonen an, die zu dieser Zeit in einer magmatischen Schmelze kristallisierten. Heute findet man solche Zirkone in Quarziten, die zusammen mit Marmoren, Amphiboliten und verschiedenen Gneisen die früher als „Bunte Serie“ bezeichnete Drosendorf-Formation aufbauen. Ihre Ausgangsgesteine – sandig-tonige und karbonatische Sedimente mit Einschaltungen von basischen Vulkaniten – sind freilich jünger, doch liegt der Schluss nahe, dass hier vor rund 3,4 Milliarden Jahren bereits Krustengesteine unterschiedlicher Zusammensetzung vorhanden waren – rund 1,1 Milliarden Jahre nach der Entstehung der Erde, als die ersten Sauerstoff produzierenden Lebewesen, die Cyanobakterien, erschienen waren! Zu dieser Zeit enthielt die Atmosphäre vermutlich nur Stickstoff und geringe Mengen von Wasserdampf, Kohlendioxid und Argon.

Fast eine Milliarde Jahre jünger, nämlich rund 2,6 Milliarde Jahre alt, sind die nächst jüngeren Zirkone aus dem Bíteš-Gneis bei Mallersbach im Waldviertel. Auch dieses Datum spiegelt nur die Kristallisation wider und nicht das Alter des Ausgangsgesteins der Gneise. Diese waren

vermutlich vulkanischen Ursprungs und wurden, wie geochronologische Messungen zeigen, zwischen 560 und 800 Millionen Jahren vor heute gebildet. Offensichtlich den gleichen Alterszyklus repräsentiert auch der Spitz-Gneis mit einem Erstarrungsalter von etwa 620 Millionen Jahren. Diese Gneise gehören zum Gesteinsbestand der Moravischen Zone (Moravikum) im östlichen Waldviertel, die im Verlaufe der variszischen Gebirgsbildung ostvergent vom Moldanubikum überschoben wurde.

Als bisher ältestes Gestein in Österreich gilt der granitische bis granodioritische Dobra-Gneis mit einem Alter von  $1377 \pm 10$  Millionen Jahren. Er ist dem Bíteš-Gneis ähnlich, doch fehlen klare Indizien für einen Zusammenhang zwischen den Vorkommen in der westlichen und jenen in der östlichen „Waldviertelmulde“.

Ein weiterer geochronologischer Fixpunkt in der Jahrmilliarden alten Entwicklung der Böhmisches Masse stellt die Präkambrium/Kambrium-Grenze dar, die aus dem südwestlichen Teil der Prager Mulde bekannt ist, in Österreich aber nicht erschlossen ist. Es handelt sich um eine mehrere 1000 m mächtige siliziklastische marine Folge von schwach metamorphen Grauwaacken, Silt- und Tonschiefern und zwischengeschalteten hauptsächlich basischen Vulkaniten, in deren oberen Teil vor allem Acritarchen, aber auch Algen und Stromatolithen vorkommen, die ein jungproterozoisches Alter anzeigen. Diese Gesteinsfolge ist vom fossil führenden Kambrium durch eine Winkeldiskordanz getrennt, die das Ergebnis der cadomischen Gebirgsbildung ist. Diesem Umbruch wird auch der Thaya-Pluton im Moravikum zugeschrieben, der ein Intrusionsalter zwischen 550 und 620 Millionen Jahren hat. Die Hauptverbreitung dieses Granits bis Granodiorits liegt im östlichsten Teil des Waldviertels zwischen dem Manhartsberg im Süden und Znojmo/Znaim im Nordosten.

Ein jüngeres Datum, nämlich ordovizisches Alter, haben der Gföhl-Gneis und der Granulit, die vermutlich vor 450 bis 500 Millionen Jahren gebildet wurden, deren Metamorphose aber zwischen 350 und 320 Millionen Jahren stattgefunden hat. Auch der Metabasit-Komplex der Rehberg-Formation mit einem Alter von rund 430 Millionen Jahren gehört zum altpaläozoischen Gesteinszyklus des Moldanubikums. Rund 100 Millionen Jahre jünger sind hingegen die an der Oberfläche über rund 6000 km<sup>2</sup> verbreiteten granitischen Gesteine des Südböhmen-Pluton wie Weinsberg-, Mauthausen-, Rastenberg- und Eisgarn-Granit. Ihre Intrusion begann im Unterkarbon vor etwa 335 bis 340 Millionen Jahren und endete vor etwa 310 Millionen Jahren.

Die Hebung der Böhmisches Masse im Karbon war von Abkühlung, bruchtektonischer Zerlegung und Erosion begleitet. Die bedeutendsten Zeugnisse aus dieser Zeit sind im südöstlichen Waldviertel die Diendorfer Blattverschiebung, an die das Karbon/Perm von Zöbing grenzt.

Die Frage, ob die zentrale Böhmisches Masse in der variszischen Gebirgsbildung zu einem Hochgebirge mit Höhen ähnlich dem Himalaya aufgestiegen war und im Hangenden der permischen Sedimente jemals mesozoische Gesteine abgelagert wurden, lässt Raum für Spekulationen. Nicht von der Hand zu weisen ist jedenfalls die Annahme, dass analog dem autochthonen Mesozoikum auf Gesteinen der Böhmisches Masse im Untergrund der Molasse und Kalkalpen auch im zentralen Teil einmal mesozoische Gesteine gelegen haben.

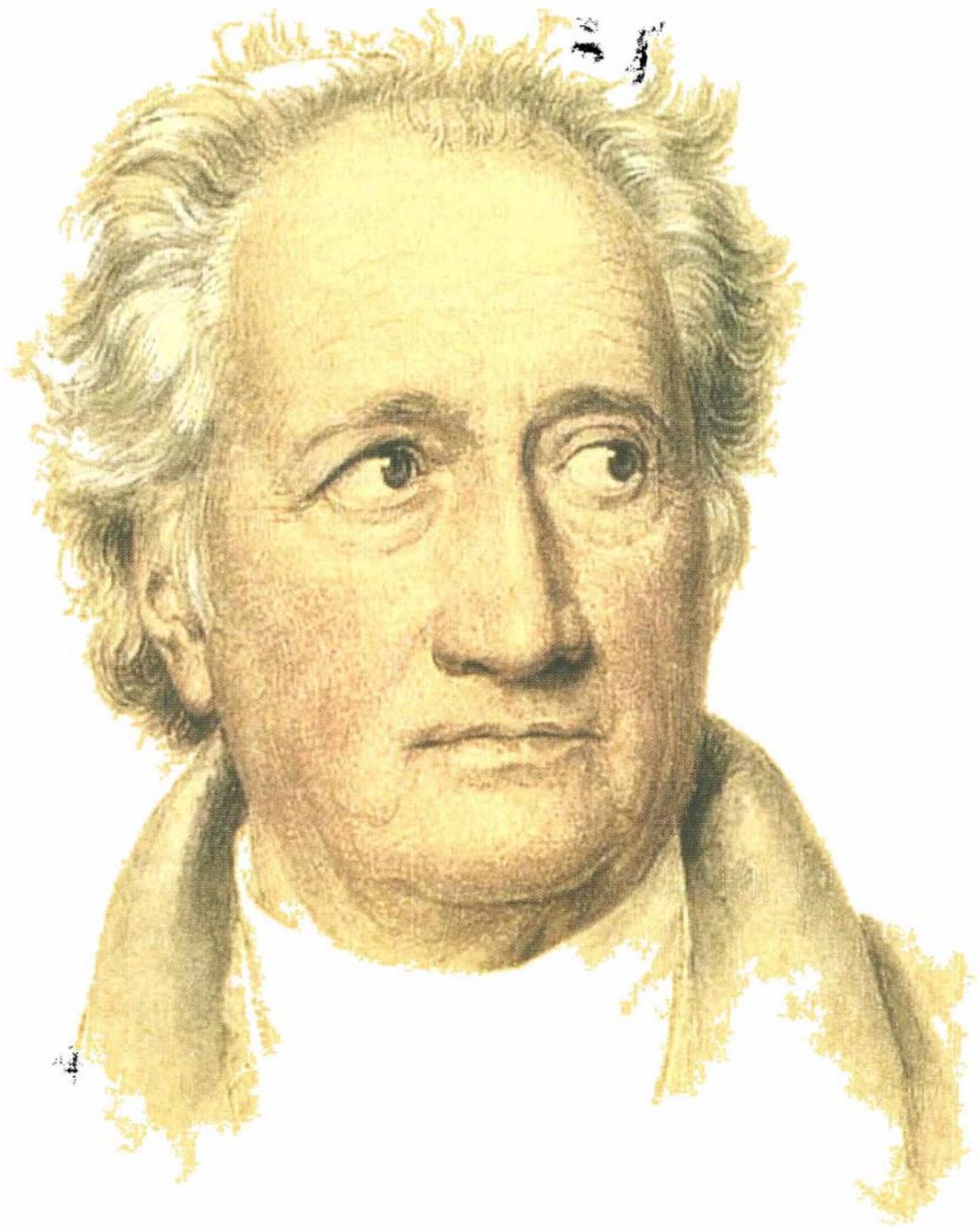
Fest steht, dass für die heutige Oberfläche der Böhmisches Masse die Klimaentwicklung im Eozän hauptverantwortlich war. Damals herrschte hier ein tropisches Klima, das eine intensive Verwitterung der in vielen Millionen Jahren gebildeten Gesteinsgesellschaft bewirkte. Mächtige Verwitterungsdecken mit Roterde und Kaolin, aber auch die Wollsäcke von Graniten sind Zeugnisse aus dieser Epoche.

Die Besonderheit der Böhmisches Masse ist nicht nur die hier vorkommende, bis in die tiefsten Krustenstockwerke exhumierte Gesteinsgesellschaft, sondern auch ihre wahre Odyssee um den halben Globus. Die Rekonstruktion dieser „Reise“ passt gut in das heute herrschende mobilistische Weltbild, das sich vom Konzept der Plattentektonik ableitet. Dabei bestehen enge Zusammenhänge zwischen der Böhmisches Masse und benachbarten Arealen mit kristallinem Grundgebirge in Mittel- und Westeuropa wie dem Schwarzwald, den Vogesen, großen Teilen Frankreichs und der Iberischen Halbinsel.

Die wenigen Altersdaten aus dem Archaikum und Proterozoikum erlauben derzeit noch keine exakte Zuordnung zu strukturprägenden Ereignissen regionalen Ausmaßes wie beispielsweise der Verschmelzung von kleineren Landmassen zu einem Großkontinent. Zwar deuten die jungproterozoischen Alterswerte einen „Schatten von Rodinia“ an, einem Superkontinent, der vor 1,1 Milliarden Jahren entstand und vor 800 Millionen Jahren zu zerbrechen begann, doch kann derzeit noch nicht ein direkter Zusammenhang mit der geodynamischen Entwicklung in der Böhmisches Masse gesehen werden. Viel wahrscheinlicher ist ein Konnex mit der Bildung von Gondwana im Zuge der cadomischen bzw. panafrikanischen Orogenese am Ende des Proterozoikums, als vor rund 600 Millionen Jahren durch die Kollision von Ost- und Westgondwana ein Großkontinent auf der Süderde entstand. Die vorhandenen Alterswerte zwischen 800 und 550 Millionen Jahren scheinen zu bestätigen, dass der Kern der Böhmisches Masse und auch das Waldviertel damit zu einem Teil des Südkontinentes Gondwana geworden waren!

Mit dem Beginn des Ordovizium, d.h. vor rund 500 Millionen Jahren, begann Gondwana an seinem Nordrand auseinanderzubrechen und in Form von Mikrokontinenten nach Norden gegen den Äquator zu driften. Dazu gehörten u.a. Avalonia (Neufundland und ein Teil der Britischen Inseln), Armorica (= Iberische Halbinsel, große Teile Frankreichs, Vogesen, Schwarzwald), Perunica (= Böhmisches Masse) sowie kleinere Fragmente in den Vorläufern der Alpen und in Südeuropa. Dieses Ereignis scheint in der Böhmisches Masse in den Ausgangsgesteinen des Gföhl-Gneis und des Granulits dokumentiert zu sein, aber auch in den Metabasiten der Rehberg-Formation. Das metamorphe Hauptereignis, das mit der Schließung des Rheischen Ozeans korrespondiert, fand hingegen im Oberdevon und Unterkarbon statt; es ist durch großräumige Deckenstapelung, hochgradige Metamorphose und ausgedehntem Plutonismus gekennzeichnet. Die variszische Gebirgsbildung war somit hauptverantwortlich für den in der Gegenwart überlieferten geologischen Bau des Waldviertels und seine einzigartige Bedeutung für die Geologie von Österreich.





## Dem aber, der die Sprache versteht, reden die Steine<sup>1</sup>

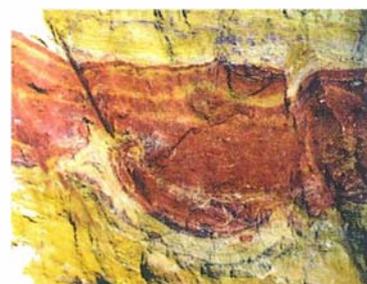
Reinhard ROETZEL

Der Begriff „Stein“ wird in der deutschen Sprache sowohl als Bezeichnung für Mineralien als auch für Gesteine verwendet und ist sowohl in der Lyrik als auch in der Prosa vielfach eine Metapher für das Unbelebte und Tote im Gegensatz zur belebten Natur.

Seit Beginn der Menschheit haben aber Gesteine und Mineralien einen wesentlichen Anteil an der menschlichen Kultur. So wurden z.B. die ersten Werkzeuge der Menschen aus Stein hergestellt, alle hohen Kulturen benutzten z.T. wertvolle und manchmal weit transportierte Gesteine zum Bau ihrer Paläste und Grabdenkmäler und in allen Zeiten waren seltene Mineralien begehrte Schmucksteine. In unserer heutigen, globalisierten und nüchtern-wissenschaftlich orientierten Zeit sind Steine und Mineralien zwar jederzeit leicht und für fast jeden verfügbar, ihre Einzigartigkeit und Exklusivität verbunden mit einem hohen materiellen und ästhetischen Wert haben sie jedoch bis heute nicht verloren.

Begriffe und Redewendungen in unserer Sprache zeigen vielfach noch immer die vergangene Bedeutung des „Steines“, obwohl ihr eigentlicher Sinn und ihr Ursprung meist nicht mehr bekannt sind. So ist bis heute ein Ziel „nur einen Steinwurf entfernt“ und bei extremer Zerstörung, auch im bildlichen Sinn, bleibt „kein Stein auf dem anderen“. Oftmals wird „Stein“ aber auch als Metapher für innere Befindlichkeiten des Menschen verwendet, wenn wir „zwischen die Mühlsteine geraten“ oder „einen Stein ins Rollen bringen“, „einen Stein auf dem Herzen haben“ und „jemandem einen Stein in den Weg legen“.

In der Literatur werden Gesteine im weiteren Sinn, also Granit, Gneis, Marmor, aber auch ganz allgemein der Begriff „Fels“ oft als der Inbegriff des Starken, Festen und Unverrückbaren



<sup>1</sup> Zitat aus: Egli, E. (1971): Gespräch mit der Natur. Spracherben in der Naturforschung. – S.34, Olten – Freiburg/Br.

2 Vgl. z.B. Banitz, E. (1957): Das Bild des Geologen in der schönen Literatur. – Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol., 1956/57, 70-115, Dresden. Seibold, I. & Seibold, E. (2006): Was aber bleibt, stiften die Dichter. Geologie und Literatur. – In: Wefer, G. (Hrsg.): Expedition Erde. 2. Aufl., 320–331, 8 Abb., Bremen. Schellenberger-Diederich, E. (2006): Geopoetik. Studien zur Metaphorik des Gesteins in der Lyrik von Hölderlin bis Celan. – 386 S., Bielefeld.

3 Plinius Secundus, Gaius (1994): Naturalis historia. – Buch 37 (Steine: Edelsteine, Gemmen, Bernstein), König, R. (Hrsg. u. Übers.), 260 S. (lat. / dt.), Zürich.

4 Cappeler, M. A. (1972): Von den Gletschern auf dem Grimselberg, und denen all dorten sich befindenden Crystall-Gruben. – In: Altmann, J. G.. Versuch einer Historischen und Physischen Beschreibung der Helvetischen Eisbergen, 1751 (separater Neudruck als Festgabe der Naturforsch. Ges. Luzern zur 152. Jahresversammlung der SNG in Luzern).

verwendet. Mineralien, vor allem Kristalle, werden hingegen häufig mit dem Geheimnisvollen, Magischen und Unergründlichen ihrer Entstehung in Zusammenhang gebracht. Wen wundert es, wenn Gesteine und Mineralien in allen Zeiten in der Literatur Eingang fanden und auch bis in die Gegenwart Thema sind.<sup>2</sup>

Bereits vor mehr als 1900 Jahren fasste der römische Gelehrte **Plinius der Ältere (Gaius Plinius Secundus Maior)** in seinem naturwissenschaftlichen Werk „Naturalis historia“ (Naturgeschichte)<sup>3</sup> das naturkundliche Wissen seiner Zeit zusammen. Plinius, der im Jahre 79 n. Chr. beim Ausbruch des Vesuvs ums Leben kam, beschrieb darin auch in fünf Büchern in unübertrefflicher Weise die Mineralien, wie z.B. den Opal:

*„In ihm zeigt sich das sanfte Feuer des Karfunkels,  
das leuchtende Purpur des Amethystes,  
das Meergrün des Smaragdes in herrlichster Vereinigung.  
Einige Opale wetteifern in  
der Farbenpracht mit der Palette des Malers,  
andere mit der Flamme  
brennenden Schwefels  
oder von Öl entfachten Feuers.“*

Viel später, im Zeitalter der Aufklärung im 17. und 18. Jahrhundert, begann man sich über die Entstehung der Gesteine und Mineralien konkrete Gedanken zu machen. Eine eindrucksvolle Beschreibung über die Entstehung von Quarzkristallen in den Schweizer Alpen verfasste **Moritz Anton Cappeler** (1685–1769), Stadtarzt von Luzern, in seinem 1751 veröffentlichten Aufsatz „Von den Gletschern auf dem Grimselberg, und denen all dorten sich befindenden Crystall-Gruben“.<sup>4</sup>



*„Als ich vernommen, daß  
in dem Grimselberg eine  
große Crystallgrube wäre  
gefunden worden, in deren  
man eine sehr große Menge  
von kleinen und großen  
Stücken des zierlichsten  
Crystals entdeckt hätte, so  
entschlosse ich mich alsobald  
diese Reiß zu unternehmen,  
und zwar in dem Absehen,  
mich von der Geburtsstadt  
des Crystals zu erkundigen,*

*und zu schauen, ob ich durch den Ort seiner Geburt und Wachstums etwas entdecken konnte, warum dieses in dem Eingeweid der Erden entsprungene Gewächs an allen Orten so geartet seye, daß es sich mit sechs Winkeln oder Seiten zu zeigen pfeleget; ich hoffete also, daß wann ich mich an den Ort seines Ursprungs begeben würde, so könnte ich vielleicht zu den wahren Ursachen seines Mechanismi gelangen, und seine selbst-ständige Formen, Saamen, Kräfte und Eigenschaften besser untersuchen und ergründen.“*

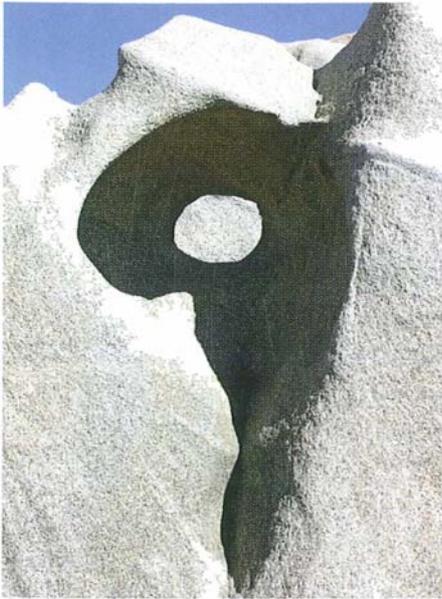
*Das erste, so damit vorgehet, ist dieses, daß das Wasser, so vom Schnee und Regen herkommt, allgemächlich durch die engen Ritzen des Gesteins durchtringet, biß es endlich in die Höhle des Bergs Tropffenweiß durchkommt, und dieselbe erfüllt; Indem aber das Wasser durch das quarzige Wesen des Steins und der Felsen durchgeheth, so führet es auch zugleich solche kleine irrdische und metallische Theile, die es im Durchfließen durch das Gestein antrift, mit sich, und da also diß Wasser von solchen subtilen quarzigen und Erd-Theilen ist angefüllt und gleichsam geschwängeret worden, so ist es mit weit mehreren Theilen angefüllt, als die Luft mit den nitrosen Theilen, und da nun in der Höhle des Bergs alles still, und die subtile Luft-Materie neben ihrer Druckkraft keine andere Bewegung mehr hat, wie zu Winters-Zeit sonst geschieht, so schließen sich diese Theile, wann so wohl die runde als die eckichte ihre ordentliche Lage gefunden, an einander, und bilden endlich einen in einem sechsekichten Körper oder Säule bestehenden und oben zugespitzten, weniger oder mehr durchsichtigen und wasserhellen Stein, welches der Crystall ist.“*

**Johann Wolfgang von Goethe** (1749–1832) war nicht nur als Dichter und Schriftsteller herausragend, sondern auch ein universeller Gelehrter und einer der bedeutendsten Naturwissenschaftler seiner Zeit. Er beschäftigte sich mit vielen Themen aus dem Bereich der Naturwissenschaft, besonders aber auch mit Gesteinen und Mineralien. So umfasste seine Mineralien- und Gesteinssammlung, die bis heute in Weimar im Gartenpavillon erhalten geblieben ist, ca. 18.000 Stücke.

In vielen seiner Werke werden naturwissenschaftliche Themen behandelt. In dem 1784 verfassten Aufsatz „Über den Granit“<sup>5</sup> ist dieses Gestein das Synonym für das Urgestein, auf dem die ganze mineralische Natur ruht, ähnlich der Urpflanze in der Botanik. Dieser Aufsatz ist aber auch in Zusammenhang mit dem

<sup>5</sup> Goethe, Johann Wolfgang von (1982): Über den Granit. – In: Trunz, E. (Hrsg.): Goethes Werke. Hamburger Ausgabe in 14 Bänden, Band 13, S. 253-258, München.

damals hitzig geführten wissenschaftlichen Disput zwischen Neptunisten und Plutonisten zu sehen. Goethe – eigentlich den Neptunisten zugetan – lässt jedoch bei der Beschreibung des Granits die Antwort auf dessen Entstehung offen, wie im folgenden Text zu erkennen ist:



*„Jeder Weg in unbekannte Gebirge bestätigte die alte Erfahrung, dass das Höchste und das Tiefste Granit sei, dass diese Steinart, die man nun näher kennen und von andern unterscheiden lernte, die Grundfeste unserer Erde sei, worauf sich alle übrigen mannigfaltigen Gebirge hinaufgebildet. In den innersten Eingeweiden der Erde ruht sie unerschüttert, ihre hohe Rücken stiegen empor, deren Gipfel nie das alles umgebende Wasser erreichten. So viel wissen wir von diesem Gestein und wenig mehr. Aus bekannten Bestandteilen, auf eine geheimnisreiche Weise zusammengesetzt, erlaubt es ebenso wenig seinen Ursprung aus Feuer wie aus Wasser herzuleiten. Höchst mannigfaltig, in der größten Einfalt wechselt seine Mischung ins unzählige ab. Die Lage und das Verhältnis seiner Teile, seine Dauer, seine Farbe ändert sich mit jedem Gebirge, und die Massen eines jeden Gebirges sind oft von Schritt zu Schritte wieder in sich unterschieden, und im ganzen doch wieder immer einander gleich.“*

Ein weitgehend unbekanntes, für Mineralogen bemerkenswertes Gedicht legte Johann Wolfgang von Goethe am 21. April 1818 seinem Enkel Walther von Goethe, der am 9. April 1818 geboren wurde, in die Wiege.<sup>6</sup>

### ***Wiegenlied dem jungen Mineralogen***

*Wolfgang von Goethe*

*Den 21. April 1818*

*Singen sie Blumen der kindlichen Ruh,  
Käfer und Vögel und Tierchen dazu;  
Aber du wachest, wir treten herein,  
Bringen was Ruhiges, bringen den Stein.*

*Steinchen, die bunten, ein lustiges Spiel!  
Was man auch würfe und wie es auch fiel!  
Kindischen Händchen entschnickt sich so fein  
Knöchlein und Bohnen und Edलगestein.*

*Knabe, du siehest nun Steine behaun,  
Ordnen sich fügen, zu Häusern sich baun.  
Wohl! Du verwunderst dich, stimmst mit ein:  
Das ist wahrhaftig ein nützlicher Stein!*

<sup>6</sup> Goethe, Johann Wolfgang von (1960): *Wiegenlied dem jungen Mineralogen*. – Aus: *Schriften zur Geologie und Mineralogie*, In: *Gesamtausgabe der Werke und Schriften in 22 Bänden*. – Bd. 20, Stuttgart.

*Spielst du mit Schussern, das Kügelchen rollt,  
Dreht sich zur Grube; so wie du gewollt,  
L ufest begierig auch hinter ihm drein,  
Das ist fürwahr wohl ein lustiger Stein!*

*Steinchen um Steinchen verzettelt die Welt,  
Wissende haben´s zusammengestellt;  
Trittst du begierig zu Sälen herein,  
Siehst du zuerst nicht den Stein vor dem Stein.*

*Doch unterscheidest und merkst genau:  
Dieser ist rot und ein anderer ist blau,  
Einer, der kl arste, von Farben so rein,  
Farbig erblitzt der edelste Stein.  
Aber die Säulchen, wer schliff sie so glatt,  
Spitzte sie, schärfte sie glänzend und matt?  
Schau in die Klüfte des Berges hinein,  
Ruhig entwickelt sich Stein aus Gestein.*

*Ewig natürlich bewegende Kraft  
Göttlich gesetzlich entbindet und schafft;  
Trennendes Leben, im Leben Verein,  
Oben die Geister und unten der Stein.*

*Nun! Wie es Vater und Ahn dir erprobt,  
Gott und Natur und das All ist gelobt!  
Komme! Der Stiftende führet dich ein  
Unserem Ringe willkommener Stein!*

**Friedrich Freiherr von Hardenberg** (1772–1801), der den meisten unter dem Pseudonym **Novalis** als Schriftsteller der Romantik bekannt ist, war als Schüler des berühmten Leiters der Freiburger Bergakademie Abraham Gottlob Werner eigentlich Bergwerksgutachter und Jurist. Bedingt durch seinen Beruf finden wir in vielen seiner Werke immer wieder Bezüge zu Bergwerken, Gesteinen und Mineralien. Bekannt ist sein Bergmannslied aus dem Roman „Heinrich von Ofterdingen“<sup>7</sup>, der 1802 posthum als Fragment erschien.

*Der ist der Herr der Erde,  
wer ihre Tiefe misst  
und jeglicher Beschwerde  
in ihrem Schoß vergisst.*

<sup>7</sup> Novalis (1999): Heinrich von Ofterdingen. – In: M ahl, H.-J. & Samuel, R. (Hrsg.): Novalis Werke in einem Band, S. 237–414, München-Wien.

*Wer ihrer Felsenglieder  
geheimen Bau versteht und unverdrossen niederzu  
ihrer Werkstatt geht. (...)*

An anderer Stelle des Romans beschreibt Novalis im Höhlengespräch mit dem Bergmann seine Umgebung in romantischer Verklärung folgendermaßen:

*„An manchen Orten sah ich mich wie in einem Zaubergarten. Was ich ansah, war von köstlichen Metallen und auf kunstreichste gebildet. In den zierlichen Locken und Ästen des Silbers hingen glänzende, rubinrothe, durchsichtige Früchte und die schweren Bäumchen standen auf krystallenem Grunde, der ganz unnachahmlich ausgearbeitet war. Man traute kaum seinen Sinnen an diesen wunderbaren Orten.“*



Für Novalis sind Gesteine nicht nur tote Materie, sondern Übergänge zwischen Belebtem und Unbelebtem. Durch die Beschäftigung mit ihnen werden auch sie zum Leben erweckt und nehmen Gestalt an, wie sich dies in einem Satz aus den Fragmenten und Studien<sup>8</sup>, verfasst zwischen 1772 und 1801, ausdrückt:

*„Pflanzen wirken auf den Pflanzensinn des Menschen, Tiere auf den Tiersinn, Steine auf den Steinsinn des Menschen.“*

Auch **E.T.A. Hoffmann** (1776–1822), ein anderer bedeutender Schriftsteller der Romantik, greift in der Erzählung „Die Bergwerke zu Falun“<sup>9</sup> aus dem Jahr 1819 das Motiv des geheimnisvollen Bergwerkes auf, in dem ungehobene Mineralschätze ruhen, die der Bergmann Elis für seine Braut Ulla heben muss, wie diese Textpassage zeigt:

*„Unten in der Teufe liegt in Chlorit und Glimmer eingeschlossen der kirschrot funkelnde Almandin, auf den unsere Lebensstafel eingegraben, den mußt du von mir empfangen als Hochzeitsgabe. Er ist schöner als der herrlichste blutrote Karfunkel, und wenn wir in treuer Liebe verbunden hineinblicken in sein strahlendes Licht, können wir es deutlich erschauen, wie unser Inneres verwachsen ist mit dem wunderbaren Gezweige, das aus dem Herzen der Königin im Mittelpunkt der Erde emporkeimt. Es ist nur nötig, daß ich diesen Stein hinauffördere zu Tage, und das will ich nunmehr thun. Gehab dich so lange wohl, meine herzgeliebte Ulla! – bald bin ich wieder hier.“*

<sup>8</sup> Novalis (1984): Fragmente und Studien. Die Christenheit oder Europa. – Paschek, C. (Hrsg.), 157 S., Ditzingen.

<sup>9</sup> Hoffmann, E., Th., A. (1924): Die Bergwerke zu Falun. – In: Harich, W. (Hrsg.), Gesamtausgabe in fünfzehn Bänden. 9. Band, S. 181–219, Weimar.

**Anette von Droste-Hülshoff** (1797–1848), eine der bedeutendsten deutschen Dichterinnen des 19. Jahrhunderts, war eine sehr naturverbundene Frau und eine genaue Beobachterin der Landschaft, in der sie lebte. In dem sehr bekannten Gedicht „Die Mergelgrube“<sup>10</sup> aus dem Jahr 1844 beschreibt sie in einzigartiger Weise unterschiedliche Steine in einem Geschiebemergel-Aufschluss in der Münsteraner Heide:

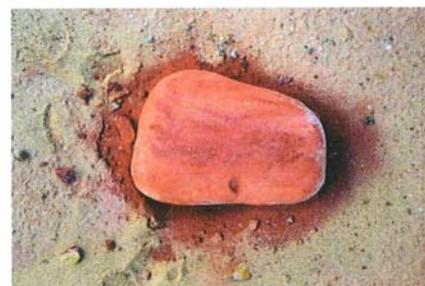
*„Stoß deinen Scheit drei Spannen in den Sand,  
Gesteine siehst du aus dem Schnitte ragen,  
Blau, gelb, zinnoberrot, als ob zur Gant  
Natur die Trödelbude aufgeschlagen.  
Kein Pardelfell war je so bunt gefleckt,  
Kein Rebhuhn, keine Wachtel so gescheckt,  
Als das Gerölle, gleißend wie vom Schliff  
Sich aus der Scholle bröckelt bei dem Griff  
Der Hand, dem Scharren mit des Fußes Spitze.*

*Wie zürnend sturt dich an der schwarze Gneis,  
Spatkugeln kollern nieder, milchig weiß,  
Und um den Glimmer fahren Silberblitze;  
Gesprenkelte Porphyre, groß und klein,  
Die Ockerdruse und der Feuerstein –  
Nur wenige hat dieser Grund gezeugt,  
Der sah den Strand, und der des Berges Kuppe;  
Die zorn'ge Welle hat sie hergescheucht,“ (...)*

**Adalbert Stifter** (1805 – 1868) ließ die Eindrücke und Erlebnisse seiner Jugend in seiner Heimat Oberplan im Böhmerwald in mehreren Werken einfließen und hat dabei auch die Gesteine und Mineralien, die er selbst sammelte, eindrücklich beschrieben. Schon die Titel der Sammlung „Bunte Steine“, die in die Erzählungen „Granit“, „Kalkstein“, „Turmalin“, „Bergkristall“, „Katzensilber“ und „Bergmilch“ gegliedert ist, lässt die emotionale Nähe Stifters zu den Gesteinen und Mineralien erkennen.

In der Einleitung zu „Bunte Steine“<sup>11</sup> aus dem Jahr 1852 schreibt Stifter:

*„Als Knabe trug ich außer Ruten Gesträuchen und Blüten, die mich ergötzten, auch noch andere Dinge nach Hause, die mich fast noch mehr freuten, weil sie nicht so schnell Farbe und Bestand verloren wie die Pflanzen, nämlich allerlei Steine und Erdlinge. Auf Feldern an Rainen auf Heiden und Hutweiden ja sogar auf Wiesen, auf denen doch nur das hohe Gras steht, liegen die mannigfaltigsten dieser Dinge herum. Da ich nun viel im Freien herum schweifen durfte, konnte es nicht fehlen, daß ich bald die*



<sup>10</sup> Droste-Hülshoff, A. von (2003): Die Mergelgrube. – In: Kortländer, B. (Hrsg.): Annette von Droste-Hülshoff. – Gedichte, 211 S., Ditzingen.

<sup>11</sup> Stifter, A. (2005): Einleitung zu Bunte Steine. – In: Bergkristall. Seine schönsten Erzählungen, 773 S., Düsseldorf.

Plätze entdeckte, auf denen die Dinge zu treffen waren, und daß ich die, welche ich fand, mit nach Hause nahm.

Da ist an dem Wege, der von Oberplan nach Hossenreuth führt, ein geräumiges Stück Rasen, welches in die Felder hineingeht und mit einer Mauer aus losen Steinen eingefast ist. In diesen Steinen stecken kleine Blättchen, die wie Silber und Diamanten funkeln, und die man mit einem Messer oder mit einer Ahle herausbrechen kann. Wir Kinder hießen diese Blättchen Katzensilber und hatten eine sehr große Freude an ihnen.“

In dem Roman „Der Nachsommer“<sup>12</sup>, der 1857 erschien, läßt Stifter den Geologen Heinrich Drendorf auf anschauliche Weise die Herstellung und den Zweck einer geologischen Karte erklären.



(...) „Sie fingen auch bald an, die Sache nach ihrer Art zu begreifen, über Vorkommnisse in den Gebirgszügen zu reden und zu streiten und mir zuzumuten, daß, wenn ich mir merken könnte, woher alle die gesammelten Stücke seien, und wenn ich die Höhe und die Mächtigkeit der Gebirge zu messen im Stande wäre, ich das Gebirge im Kleinen auf einer Wiese oder auf einem Felde aufstellen könnte. Ich sagte ihnen, daß das ein Teil meines Zweckes sei, und wenn gleich das Gebirge nicht auf einer Wiese oder auf einem Felde zusammengestellt werde, so werde es doch auf dem Papiere gezeichnet und werde mit solchen Farben bemalt, daß jeder, der sich auf diese Dinge verstände, das Gebirge mit allem, woraus es bestehe, vor Augen habe. Deshalb merke ich mir nicht nur, woher die Stücke seien und unter welchen Verhältnissen sie in den Bergen bestehen, sondern schreibe es auch auf, damit es nicht vergessen werde, und beklebe auch die Stücke mit Zetteln, auf denen alles Notwendige stehe. Diese Stücke, in ihrer Ordnung aufgestellt, seien dann der Beweis dessen, was auf dem Papiere oder der Karte, wie man das Ding nenne, aufgemalt sei. Sie meinten, daß dieses sehr klug getan sei, um, wenn einer einen Stein oder sonst etwas zu einem Baue oder dergleichen bedürfe, gleich aus der Karte heraus lesen zu können, wo er zu finden sei. Ich sagte ihnen, daß ein anderer Zweck auch darin bestehe, aus dem, was man in den Gebirgen finde, schließen zu können, wie sie entstanden seien.“(...)

<sup>12</sup> Stifter, A. (2005): Der Nachsommer. – Jeßing, B. (Hrsg.), 903 S., Ditzingen.

<sup>13</sup> Rilke, R., M. (1986): Die Auslage des Fischhändlers. – In: Werke in sechs Bänden, vierte Auflage, Bd. 6, S. 455–456, Frankfurt/Main.

Auch in den Werken des österreichischen Lyrikers **Rainer Maria Rilke** (1875–1926) sind immer wieder die Nähe zu Steinen und seine Beschäftigung mit diesen zu spüren. Eine besonders bemerkenswerte Annäherung zu diesem Thema findet Rilke in dem Gedicht „Die Auslage des Fischhändlers“<sup>13</sup>, das 1906, in

zweiter Fassung 1925, erschien. Darin beschreibt er die Fische gleichsam erstarrt zu wertvollen Steinen.

*(...) „Denn da nebenan liegen sie:  
runde glatte Achate, von braunen, blassen und goldenen  
Adern durchzogen, Streifen von rötlich-weißem Marmor,  
Jadestücke von vorsichtig gewölbtem Schliff,  
teilweise bearbeitete Topase, Bergkristall mit Spitzen von  
Amethyst, Opale aus Quallen.  
Und eine ganz dünne Schicht verweilenden Wassers ist noch  
über ihnen allen und trennt sie von diesem Licht,  
in dem sie fremd sind, verschlossen,  
Behälter, die man vergebens zu öffnen versucht hat.“*

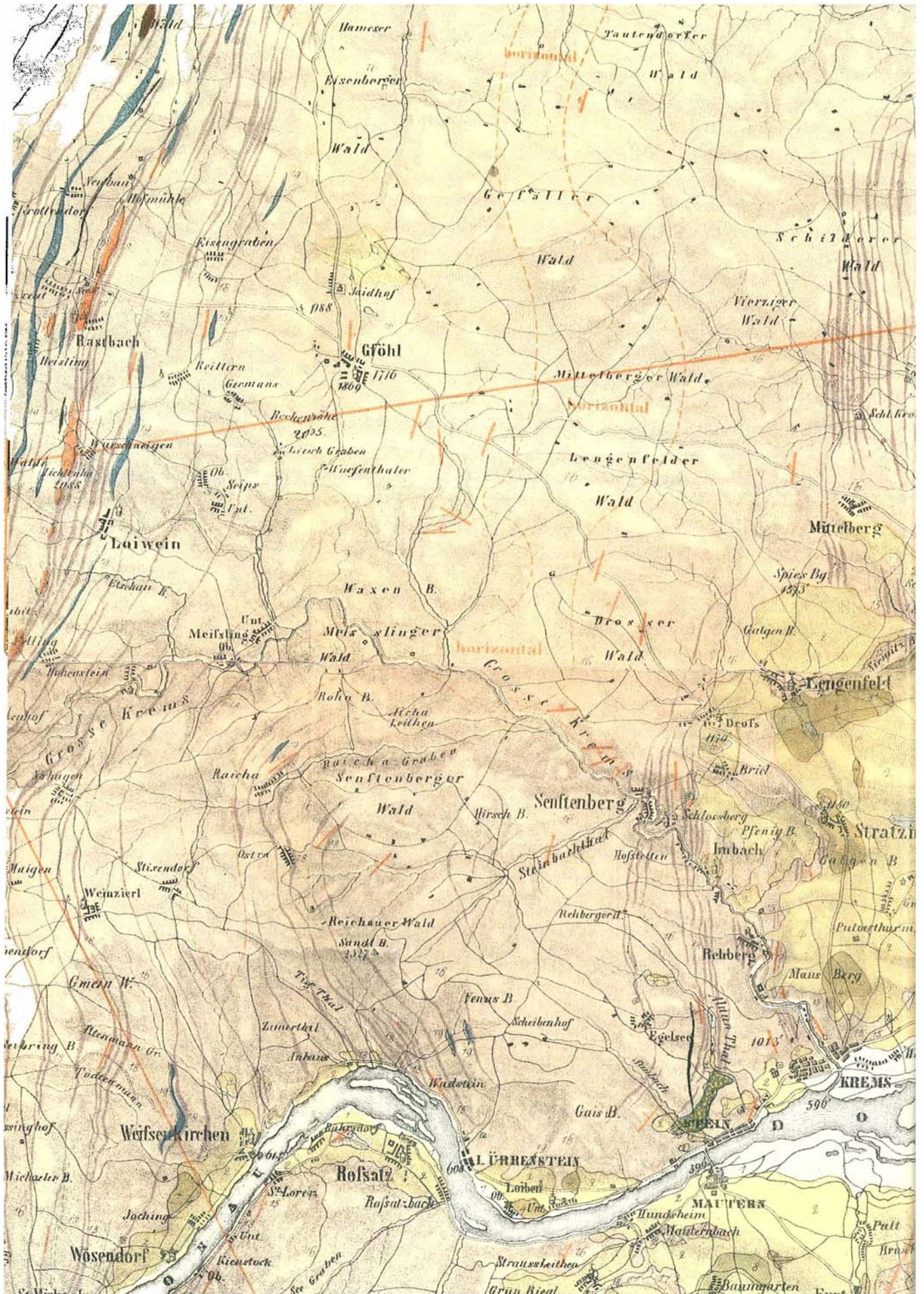
All das Schöne, aber auch das Geheimnisvolle und Unergründliche der Steine, das trotz unseres wissenschaftlichen Fortschritts bis heute erhalten geblieben ist, drückt schließlich der Schweizer Geograph **Emil Egli** (1905–1993) in seinem 1971 erschienenen Buch „Gespräch mit der Natur“<sup>14</sup> in wenigen Sätzen eindrucksvoll und berührend aus.

**14** Egli, E. (1971): Gespräch mit der Natur. Spracherben in der Naturforschung. – 135 S., Olten – Freiburg/Br.

*„Es ist etwas Seltsames um den Stein, Seltsameres in einer Hinsicht als um Pflanze und Tier. Denn Werden, Sein und Vergehen sind hier leicht überschaubar zusammengerückt; im Stein ist die große Trilogie so weit durch die Zeiten gespannt, daß es das Ewige berührt.“ (...)*

*(...) „Wie knapp zeitlich ist das Erinnerungsdepot des Menschen im Vergleich zum Erinnerungsdepot des Steines.  
Dem aber, der die Sprache versteht, reden die Steine.“*





**Abb. 6:** Ausschnitt aus: ČŽJŽEK, J. (1849): Geognostische Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhartsberge. – Maßstab 1:72.000 (4000 Klf.= 4 Zoll; 1 Meile = 4 Zoll). Wien

## Die geologische Landesaufnahme im Waldviertel<sup>1</sup>

Reinhard ROETZEL

*... und setzt zuweilen einen Fuß auf uralten Granit,  
den anderen auf eine Auster*

Paul PARTSCH. Geognostische  
Reise-Relation Nr. 3, 1823

Geologische Karten sind immer die Grundlage für die geologische Erforschung eines Gebietes, und in vielen Fällen geht die geologische Kartierung mit dieser Hand in Hand. Dies trifft auch für den Südostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich, das Waldviertel, zu.

Ende des 18. Jahrhunderts hatte Abbé Andreas STÜTZ „*Versuche über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enß*“ vorgelegt (STÜTZ, 1783) und das im Jahre 1807 aus seinem Nachlass herausgegebene „*Mineralogische Taschenbuch, enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen*“ war eine erste umfassende Darstellung der wichtigsten Mineral- und Gesteinsvorkommen von Niederösterreich und damit auch des Waldviertels, obwohl dieses Werk noch keine geologische Karte enthält (STÜTZ, 1807).

Die Anfänge der geologischen Kartierung des Waldviertels fallen in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts. Einen ersten Versuch, die unterschiedlichen kristallinen Gesteine des Waldviertels abzugrenzen und auf einer Karte einzuzeichnen, wagte Phillip Aloys Ritter von HOLGER im Jahre 1842 mit der „*Geognostischen Karte des Kreises ob dem Manhartsberge*“ (HOLGER, 1842).

Bereits ein Jahr später, im Jahre 1843, erschien die „*Geognostische Karte des Beckens von Wien und der Gebirge die dasselbe umgeben*“ von Paul PARTSCH und dazu „*Erläuternde Bemerkungen*“ im Jahre 1844 (PARTSCH, 1843, 1844). Dieser „*Erste Entwurf einer geognostischen Karte von Österreich unter der Enns mit Theilen*

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist eine ergänzte und aktualisierte Version einer Arbeit, die bereits in dem Buch „*Erdgeschichte des Waldviertels*“ (STEININGER, 1996) erschienen ist (vgl. ROETZEL, 1996).

von Steiermark, Ungern, Mähren, Böhmen und Österreich ob der Enns“ im Maßstab 1:432.000 ist erstmals auf einer Topographie dargestellt und enthält bereits zahlreiche geologische Details. Die Arbeiten an der Karte waren 1823 im Auftrag der Niederösterreichischen Stände begonnen und nach Erschöpfung der finanziellen Mittel ab 1834 von PARTSCH auf eigene Kosten fortgesetzt worden.

Paul PARTSCH bereiste das Waldviertel in den Sommern von 1823 und 1824 und beschrieb in seinen Tagebüchern sehr genau die geologischen Verhältnisse dieses Raumes. So wurde z. B. von Paul PARTSCH in der „*Geognostischen Reise-Relation Nr.3*“ von 1823, dem Arbeitsbericht an die Niederösterreichischen Stände, die geologische Situation um Eggenburg sehr anschaulich dargestellt, wenn er schrieb: „*Auf dem Wege von Burg Schleinitz nach Meissau schreitet man bald über Granit, bald über Versteinerungen enthaltenden Leithakalk weg und setzt zuweilen einen Fuß auf uralten Granit, den anderen auf eine Auster*“ (PARTSCH, 1823).

Die Beschwerlichkeit der damaligen Kartierung veranschaulicht eine Bemerkung in den „*Geognostischen Reise-Relationen*“ von 1824, wo Paul PARTSCH bemerkte, dass seine „*auf dem Wege von Nieder Hollabrunn nach Maissau wundgegangenen Füße*“ es ihm nicht erlauben, sich weit vom Wagen zu entfernen (PARTSCH, 1824).

Eine weit genauere geologische Karte dieses Gebietes verfasste Johann ČŽŽEK im Auftrag der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1849 (siehe Abb. XXX). Ebenso wie PARTSCH musste auch ČŽŽEK den Großteil der finanziellen Mittel für die Geländearbeit selbst aufbringen. Die Karte konnte er jedoch als Mitglied der in der Zwischenzeit gegründeten k. k. Geologischen Reichsanstalt dort vollenden und veröffentlichen. Die „*Geognostische Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhardsberge*“ im Maßstab 1:72.000 enthält auch eine detaillierte Kartierung der tertiären Schichtglieder. Ebenso bemerkenswert wie die Genauigkeit dieser Karte ist die dazu benötigte Bearbeitungszeit, die nach einer Notiz auf der Karte für eine Fläche von 34 Quadratmeilen (das sind ca. 1957 km<sup>2</sup>) nur drei Monate betrug (ČŽŽEK, 1849).

Mit der Gründung der k. k. Geologischen Reichsanstalt im Jahre 1849 lag die geologische Landesaufnahme der gesamten Monarchie ab nun in den Händen dieser Anstalt.

Ungefähr zur gleichen Zeit wie Johann ČŽŽEK führte Marko Vincenc LIPOLD in den Jahren 1851 und 1852 gemeinsam mit Heinrich PRINZINGER im Waldviertel, Weinviertel und östlichen Mühlviertel Übersichtskartierungen im Maßstab 1:28.800 durch, die auf die Generalkarten 1:144.000 übertragen wurden. Die Karten wurden zwar nicht gedruckt, sondern liegen nur in handkolorierten Einzelexemplaren vor, sie dienten jedoch den späteren Bearbeitern sehr oft als wertvolle Grundlage (LIPOLD & PRINZINGER, 1851-1852).

Die bereits recht detaillierten geologischen Beobachtungen von LIPOLD und PRINZINGER sind in Feldtagebüchern niedergelegt, wovon Auszüge über den Bereich des nordöstlichen Randes des Waldviertels bei GSTÖTTNER (1999) wiedergegeben sind. Daneben hinterließen sie uns in diesen Tagebüchern auch ihre Eindrücke über die Orte und die Gasthöfe, in denen sie übernachteten. So findet man im Tagebuch von LIPOLD die knappe Bemerkung „*Geras – ein elendes Nest mit einem prachtvollen Stifte und passablen Gasthaus, wo abgestiegen*“. Über Hardegg schrieb er: „*Die Stadt liegt in einem schauerlichen Kessel an der Thaya, ringsum von Felsen und Waldungen umgeben. Miserable Häuser, elendes Gasthaus, nur Tuchmacher und Weber, eine Pulvermühle und ein Eisenhammer.*“ Auch über Ludweis und Allentsteig wusste er nichts Gutes zu berichten, denn er schrieb: „*Ludweis (Markt) elend Mittag: Grobe Wirtin, aus Gnade Eier!*“ und „*In Allentsteig auf der Post (schwarzes Rössel). Nachts: Miserabel und teuer!*“ (LIPOLD, 1851).

Von PRINZINGER erfahren wir: „In Pernegg muss man auf Stroh schlafen, bekommt aber einen herrlichen Rostbraten“ Er machte aber auch schlechte Erfahrungen, weil er schrieb: „Kehre niemand in Schratenthal ein: ich büße noch immer den Versuch, ein stinkendes Schweinernes zu essen. Zum Überflusse starb gleich darauf das Wirtskind.“ Vermutlich ebenfalls ein Hinweis auf den Zustand der Gasthöfe ist die Eintragung: „Retz ist eine alte ehrwürdige Stadt. Wer aber einkehren will, hüte sich vor Hirschen und Wölfen und ziehe den Sternen nach.“ Zwischen der Beschreibung von Amphibolschiefer und Gneis in der Umgebung von Raabs bemerkte er kurz: „Das Raabser Bier ist übrigens sehr schlecht“, und über Naglitz bei Gratzen (das heutige Nakolice bei Nové Hradý) hatte er schließlich zu berichten: „In Naglitz leistet den Fremden ein besoffener Schullehrer Gesellschaft, der zu meiner Zeit just von Sonntag bis Freitag nicht nüchtern wurde“ (PRINZINGER, 1851).

Der nächste Schritt bei der geologischen Landesaufnahme war die Detailkartierung, die ab 1876 auf den neuen Messtischblättern im Maßstab 1:25.000 erfolgte und auf die neuen Spezialkartenblätter im Maßstab 1:75.000 übertragen wurde. Die Kartenblätter wurden aber bis 1891 nicht gedruckt, sondern bei Bedarf nur als handkolorierte Kopien an Interessenten weitergegeben (CERNAJSEK, 1989).

Als eine der ersten gedruckten Karten erschien im Jahre 1898 das von Carl Maria PAUL neu aufgenommene und bearbeitete Blatt Znaim im Maßstab 1:75.000, das außer dem südmährischen Gebiet auch den niederösterreichischen Bereich um Retz und Hardegg zeigt (PAUL, 1898).

Vom Jahre 1903 an wurde die Gegend um Eggenburg von Franz X. SCHAFFER begangen, der im Zusammenhang mit seiner Monographie über das Miozän von Eggenburg besonders auf die tertiären Ablagerungen achtete (SCHAFFER, 1910-1925). Diese Kartierungsergebnisse blieben aber weitgehend unpubliziert.

Im Rahmen eines geologischen Gutachtens über die Wasserversorgung der Stadt Retz beschäftigte sich Hermann VETTERS im Jahre 1914 mit den geologischen Verhältnissen dieses Gebietes und publizierte die Ergebnisse und eine geologische Detailkarte der Umgebung von Retz im Maßstab 1:25.000 im Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1918 (VETTERS, 1918).

1925 erschien das Kartenblatt Drosendorf im Maßstab 1:75.000, nachdem Franz Eduard SUESS von 1905-1908 die Osthälfte und Hilde GERHART von 1910-1912 die Westhälfte kartiert hatten (SUESS & GERHART, 1925). Die Erläuterungen zu diesem Kartenblatt verfasste Leo WALDMANN erst 1931 (WALDMANN, 1931).

Für die Kartierung des Waldviertels ist Leo WALDMANN sicher einer der bedeutendsten Geologen des 20. Jahrhunderts. WALDMANN trug nicht nur wesentlich zur Erforschung der kristallinen Gesteine des Waldviertels bei, sondern schenkte auch der jungen Bedeckung große Aufmerksamkeit und machte besonders durch seine genaue Kartierung auf die bis dahin unbeachtet gebliebene Sedimentbedeckung auf der Böhmischen Masse aufmerksam. Aus der Zeit von 1924 bis 1970 liegt von ihm eine Vielzahl von Aufnahmeberichten und Tagebüchern aus dem gesamten Waldviertel und dem anschließenden Mühlviertel vor. Von den vielen von Leo WALDMANN bearbeiteten Kartenblättern wurde aber nur das Blatt Litschau und Gmünd im Maßstab 1:75.000 gedruckt (WALDMANN, 1950).

Die verstärkte erdölgeologische Forschung kurz vor und nach dem Zweiten Weltkrieg führte auch im östlichen Randbereich des Waldviertels und im westlichen Weinviertel zu einer vermehrten geologischen Untersuchungs- und Kartierungstätigkeit. Hans HOLY führte 1938

geologische Aufnahmen auf den Kartenblättern Hollabrunn und Znaim durch (HOLY, 1939). Rudolf GRILL setzte seine vor dem Krieg begonnenen geologischen Arbeiten im Weinviertel auch nach 1945 dort fort (GRILL, 1947).

Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges und mit der Wiedererrichtung der Geologischen Bundesanstalt wurde zunächst die Kartierung für das Kartenwerk 1:75.000 fortgesetzt. Anfang der 1950er Jahre, mit Erscheinen der neuen topographischen Karten im Maßstab 1:50.000, wurde die geologische Kartierung auf diesem neuen Kartenwerk weitergeführt.

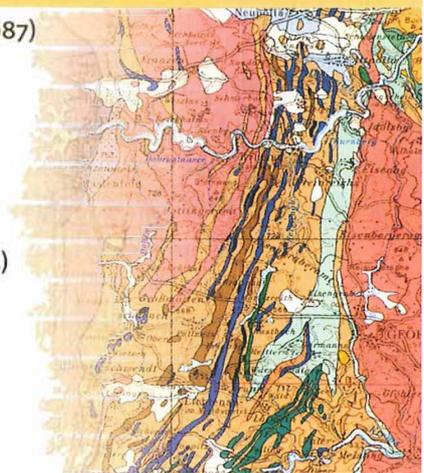
Rupert WEINHANDL kartierte in den 1950er Jahren in den Gebieten um Retz und Hollabrunn (WEINHANDL, 1957). Der Schwerpunkt der Kartierung von Rudolf GRILL lag zu dieser Zeit auf Blatt Krems, das 1984 erschien (FUCHS, W. et al., 1984).

Ab den 1960er Jahren setzte eine Neukartierung des gesamten Waldviertels ein, wobei vor allem eine Neubearbeitung der kristallinen Gesteine im Vordergrund stand. An der Kartierung des moldanubischen Anteiles im Waldviertel waren Franz BOROVIČZÉNY, August ERICH, Christof EXNER, Gerhard FUCHS, Josef Ernst KUPKA, Alois MATURA, Bernd SCHWAIGHOFER und Otto THIELE beteiligt. Das Moravikum wurde zuerst von Günter FRASL, Volker HÖCK und Wolfgang VETTERS bearbeitet. Später stießen Birgit ASBÖCK, Petr BATÍK, Manfred BERNROIDER, Friedrich FINGER, Gerhard FUCHS, Tomáš HÁJEK, Katharina HASENBERGER, Oldřich KREJČÍ und Josef SÄGMÜLLER dazu. Das Karbon/Perm von Zöbing auf den Blättern Horn und Krems wurde von Werner VASICEK kartiert. Die tertiären Gebiete der Kartenblätter des Waldviertels bearbeiteten Werner FUCHS, Rudolf GRILL, Reinhard ROETZEL und Fritz F. STEININGER.

Auch an der Universität Wien waren Anfang der 1970er Jahre die kristallinen Gesteine des Waldviertels Thema mehrerer Dissertationen, wobei ebenfalls geologische Detailkarten entstanden (PONGRÁCZ, 1975; SMUK, 1973; WACHTEL, 1975; ZARRABI, 1972).

Die geologische Aufnahme des Waldviertels ist inzwischen weitgehend abgeschlossen  
Im Blattschnitt der ÖK-50-Blätter des Waldviertels erschienen bisher:

Blatt	7	Gross-Siegharts (THIELE, JENČEK & MATĚJOVSKÁ, 1987)
Blatt	8	Geras (ROETZEL et al., 2001)
Blatt	9	Retz (ROETZEL et al., 1999)
Blatt	17	Grosspertholz (FUCHS, G. & SCHWAIGHOFER, 1977)
Blatt	18	Weitra (ERICH & SCHWAIGHOFER, 1977)
Blatt	19	Zwettl (THIELE et al., 1991)
Blatt	20	Gföhl (FUCHS, G., KUPKA, HÖCK & STEININGER, 1984)
Blatt	22	Hollabrunn (ROETZEL et al., 1998)
Blatt	35	Königswiesen (THIELE, 1984)
Blatt	36	Ottenschlag (FUCHS, G. & FUCHS, W., 1986)
Blatt	37	Mautern (MATURA, FUCHS, W. & GRILL, 1983)
Blatt	38	Krems (FUCHS, W., GRILL, MATURA & VASICEK, 1984)



Die bereits 1950 erschienene detailreiche und qualitätsvolle geologische Karte 1:75.000 Litschau und Gmünd von WALDMANN (1950) umfasst das österreichische Gebiet der Blätter 1 Neuhaus, 4 Gratzen, 5 Gmünd und 6 Waidhofen an der Thaya. Zusätzlich wurden in Publikationen von G. FUCHS (2005) und MATURA (1984) die kristallinen Anteile des südlichen Waldviertels auf den Blättern 53 Amstetten, 54 Melk, 55 Obergrafendorf und 56 St. Pölten in

geologischen Karten im Maßstab 1:50.000 veröffentlicht. Schließlich erschien in letzter Zeit auch eine geologische Karte der Nationalparke Thayatal und Podyjí im Maßstab 1:25.000 mit Erläuterungen (ROETZEL et al., 2004, 2005). Auf dem einzigen fehlenden Kartenblatt des Waldviertels, dem Blatt 21 Horn, werden derzeit noch die tertiären und quartären Bedeckungen kartiert.

Einen hervorragenden Überblick über die Geologie des Waldviertels geben auch die neue geologische Karte 1:200.000 von Niederösterreich mit Kurzerläuterungen (SCHNABEL et al., 2002a,b) und die monographische Arbeit über die Geologie von Niederösterreich von Godfrid WESSELY (WESSELY, 2006).

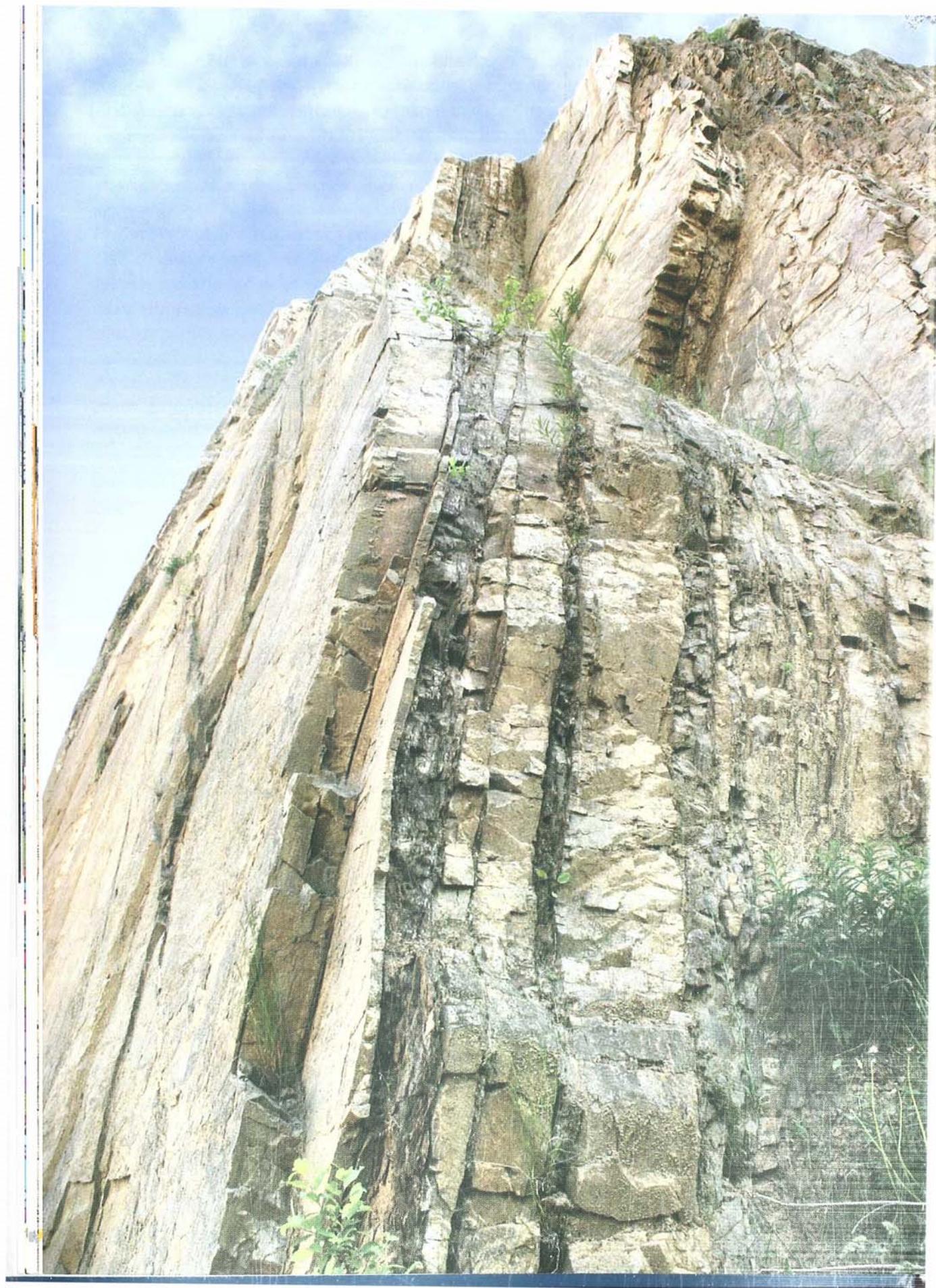
In solchen sehr schlecht aufgeschlossenen Gebieten wie dem Waldviertel hat sich die Kartierungstechnik der Geologen in den letzten Jahren etwas geändert. Früher erfolgte die geologische Kartierung ausschließlich durch die intensive Begehung des Kartierungsgebietes, und dem Geologen standen für seine Arbeit neben den wenigen natürlichen Aufschlüssen und den Steinbrüchen und Sandgruben nur die zufällig und oft nur kurzfristig vorhandenen künstlichen Aufschlüsse, wie z.B. Baugruben oder Leitungskünnetten, zur Verfügung. Auch heute ist die intensive Begehung bei der geologischen Kartierung, die meist im Maßstab 1:10.000 erfolgt, noch unbedingt notwendig. Vermehrt werden aber nun auch seichte Bohrungen und geophysikalische Messungen am Boden und durch Befliegung mit Flugzeugen und Hubschraubern in diesen aufschlussarmen Gebieten eingesetzt, um detaillierte Hinweise auf den geologischen Untergrund zu erhalten. Die Aufnahmen werden außerdem durch rohstoffgeologische, geochemische oder ingenieurgeologische Aufnahmen ergänzt.

Aber auch bei der Herstellung der geologischen Karten werden neue, moderne Wege beschritten. Neben der digitalen, kartographischen Herstellung geologischer Karten ermöglicht nun die Digitalisierung der Karten und die Speicherung einer Vielzahl zusätzlicher geologischer Daten in Datenbanken die Darstellung beliebiger Kartenausschnitte in beliebigem Maßstab und Abfragen zu unterschiedlichen geowissenschaftlichen Themen.

Diese neuen Entwicklungen sind ein weiterer wesentlicher Schritt in der mehr als 150jährigen Geschichte der geologischen Landesaufnahme in Österreich und im Waldviertel, die von einer ständigen Verbesserung der geologischen Karten und der Verfeinerung der Kartierungsmethoden geprägt ist.

#### Literatur:

CERNAJSEK (1989), ČŽŽEK (1849), ERICH & SCHWAIGHOFER (1977), FUCHS, G. (2005), FUCHS, G. & FUCHS, W. (1986), FUCHS, G., KUPKA, HÖCK & STEININGER (1984), FUCHS, G. & SCHWAIGHOFER (1977), FUCHS, W., GRILL, MATURA & VASICEK (1984), GRILL (1947), GSTÖTTNER (1999), HOLGER (1842), HOLY (1939), LIPOLD, (1851), LIPOLD & PRINZINGER (1851-1852), MATURA (1984), MATURA, FUCHS, W. & GRILL (1983), PARTSCH (1823, 1824, 1843, 1844), PAUL (1898), PONGRÁCZ (1975), PRINZINGER (1851), ROETZEL (1996), ROETZEL et al. (1998, 1999, 2001, 2004, 2005), SCHAFFER (1910-1925), SCHNABEL et al. (2002a,b), SMUK (1973), STEININGER (1996), STÜTZ (1783, 1807), SUESS & GERHART (1925), THIELE (1984), THIELE et al. (1991), THIELE, JENČEK & MATĚJOVSKÁ (1987), VETTERS (1918), WACHTEL (1975), WALDMANN (1931, 1950), WEINHANDL (1957), WESSELY (2006), ZARRABI (1972).



**Abb. 7:** Dobra-Gneis, wechsellagernd mit Biotit-Amphibolit. Bildungsalter: 1.380 Mill. Jahre (ältestes datiertes Gestein Österreichs). Steinbruch Thaua W-Göpfritz (Foto R. Roetzel)

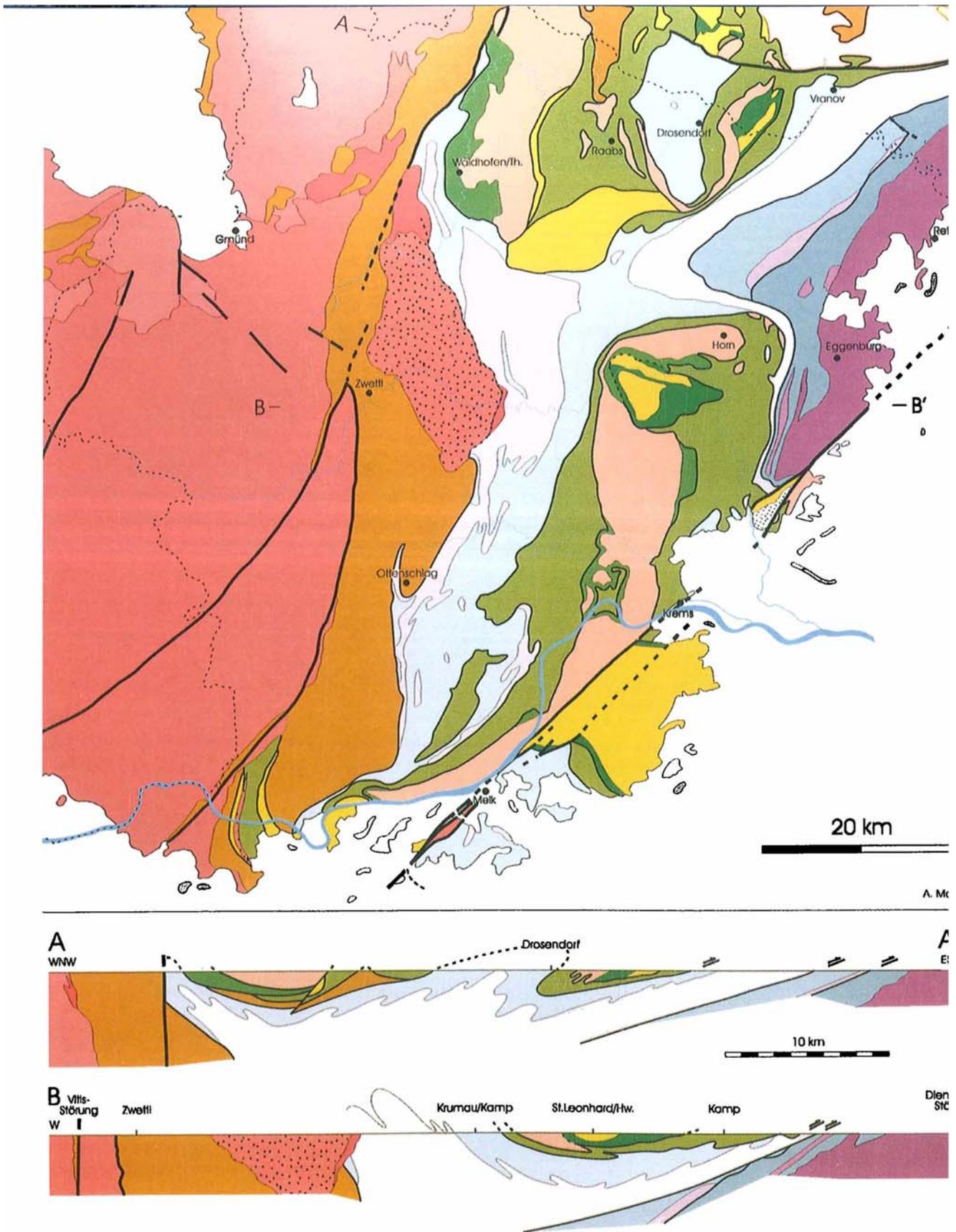
## Die Kristallingesteine im Untergrund des Waldviertels

Alois MATURA

Die Metamorphite und Magmatite im Untergrund des Waldviertels sind Teil der Böhmisches Masse, einem ausgedehnten Kristallingesteinskomplex im Zentrum Europas, hauptsächlich den Bereich der Republik Tschechien einnehmend und den Rumpf eines abgetragenen, weitgehend eingeebneten, ehemaligen Hochgebirges darstellend. Dieses wurde im frühen Jungpaläozoikum nach komplizierten Bewegungen der Erdkruste unter Beteiligung von Verschiebungen und Faltungen durch Hebung aufgetürmt und bildete einen Abschnitt in der Gebirgskette der Varisziden, deren Reste heute im Norden des jüngeren Gebirgsgürtels der Alpen quer durch das mittlere Europa angeordnet sind.

Der geologische Bau der Kristallingesteinskomplexe im Untergrund des Waldviertels wird im Wesentlichen bestimmt durch eine flache, asymmetrische Muldenstruktur (Waldviertel-Mulde) zwischen dem Thaya-Pluton im Osten und dem Südböhmen-Pluton im Westen. Die Achse dieser Mulde streicht NNE-SSW. Auf der Höhe von Messern teilt eine Queraufwölbung die Mulde in einen Nord- und einen Südteil und bewirkt, dass dort im Geländeanschnitt die Anteile der Muldenflügel näher aneinanderrücken. Diese Muldenstruktur ist praktisch ohne Einfluss auf die Landschaftsgestalt und an der Oberfläche vor allem – von lokalen Abweichungen abgesehen – in der regionalen Orientierung der Hauptschieferung ausgeprägt, also: gegenseitiges Einfallen der Schieferung und Schichtung in den Muldenflügeln, subhorizontale, flach-wellige Lagerung im Bereich der Muldensohle. Die Orientierung der Gesteinslager stimmt im Allgemeinen mit jener der Schieferung überein. In vielen Teilbereichen kreuzen einander jedoch Schieferung und Gesteinslager unter verschiedenen Winkeln oder die Gesteinslager sind verfaltet und überkippt.

Ein weiteres wesentliches Baumerkmal des kristallinen Untergrundes im Waldviertel ist die Verteilung von Gesteinsfolgen unterschiedlich starker Metamorphoseprägung. Die tektonisch höheren Positionen im Muldenkern werden nämlich von mittel- bis hochgradig metamorphen Gesteinen eingenommen, deren Mineralbestand vor allem eine Prägung unter hohen Drucken erkennen lässt und damit auf einen Aufenthalt in großen Krustentiefen schließen lässt. Die tieferen Positionen im Ostflügel sind dagegen nur mit niedrig- bis mittelgradig metamorphen Gesteinen besetzt. Auf diese zunächst paradoxe Konstellation hat schon zu Beginn des vorigen Jahrhunderts F. E. SUESS hingewiesen und schließlich 1912 in einer bahnbrechenden Arbeit die Erklärung dazu geliefert: Die höher metamorphen Gesteinsmassen des Moldanubikums im Westen seien während der variszischen Gebirgsbildung als eine tek-



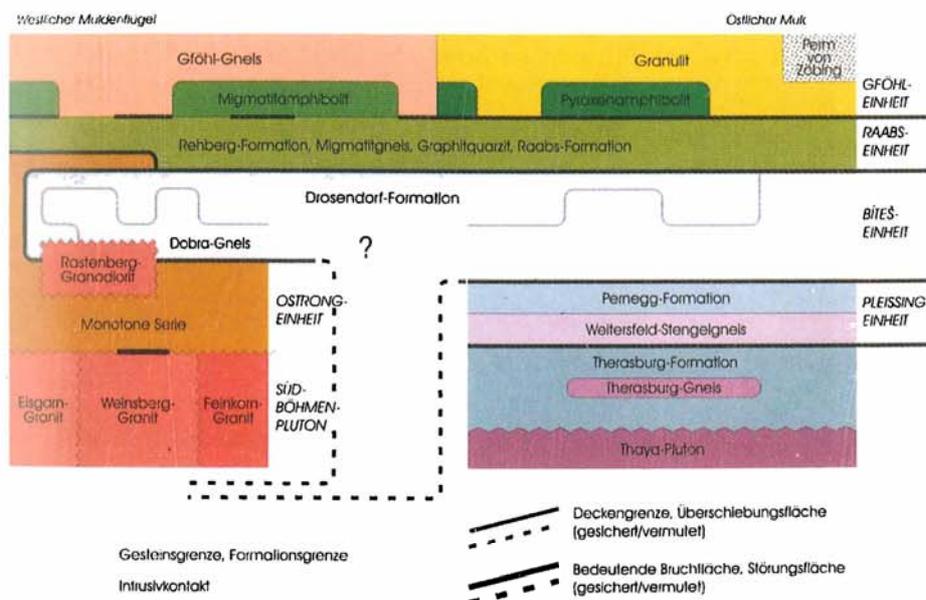
**Abb. 8a:** Tektonische Übersichtskarte und geologische Schnitte des Kristallinen Untergrundes des Waldviertels (Matura, 2003)

tonische Deckeneinheit den niedriger metamorphen Serien des Moravikums im Osten aufgeschoben worden. Während die Grundzüge dieses Erklärungsmodells heute weiterhin gültig sind, wird die von SUESS vorgeschlagene Abgrenzung bzw. Zuordnung von Gesteinsserien zu einem der beiden Komplexe vor allem im Bereich des Waldviertels nicht von allen Bearbeitern akzeptiert. Nach der ursprünglichen Ansicht von SUESS gilt im Bereich des Waldviertels die Hangendgrenzfläche des Bíteš-Gneises als die Trennfuge zwischen Moravikum und Moldanubikum: die sogenannte Moldanubische Überschiebung. Dieser Ansicht sind seither das Waldviertel betreffend eine Reihe von Bearbeitern gefolgt, und die so charakteristisch gewundene Linienführung ist in vielen Kartendarstellungen unterschiedlichster Maßstäbe, zuletzt auch in der Geologischen Karte von Niederösterreich 1:200.000, zur Gewohnheit geworden.

Die folgende Beschreibung des Waldviertel-Kristallins ist aber auf der Basis eines anderen tektonischen Modells strukturiert (MATURA, 2003), das wesentliche Argumente aus den Arbeiten von FRASL (1970), JENČEK & DUDEK (1971), FUCHS (1976), MATURA (1976), ROETZEL (1979), FRITZ & NEUBAUER (1993) und FINGER & STEYRER (1995) zusammenführt und in der Übersichtskarte samt geologischen Schnitten (Abb. 8a) und dem Tektonik-Schema (Abb. 8b) graphisch umgesetzt ist. Demnach wird die Trennfuge zwischen Moravikum und Moldanubikum im Hangenden der Bíteš-Einheit (mit Bíteš-Gneis und Drosendorf-Formation) angesetzt. Aufgrund von verbreiteten Schersinn-Indikationen in den betroffenen Gesteinen wird diesem Modell auch eine gegen Norden bis NNE gerichtete Hauptbewegung des Moldanubikums über das Moravikum zugrunde gelegt. Gegen Osten gerichtete bzw. auch lokale gegen Westen gerichtete Überschiebungen und Überkipnungen sind das Resultat einer sekundären West-Ost-Kompression.

Der Südböhmen-Pluton, ein ausgedehnter Granitoidkomplex im Westteil des Waldviertelkristallins, bildet neben Moravikum und Moldanubikum die dritte große Baueinheit. Dieser Pluton ist zum allergrößten Teil innerhalb der Gesteine des Moldanubikums eingedrungen und wird daher häufig auch als Teil des Moldanubikums betrachtet.

Die anschließende Beschreibung beginnt mit der tiefsten Einheit des östlichen Muldenflügels.



**Abb. 8b:** Schema des tektonischen Stockwerkbaues der Gesteinseinheiten des Kristallinen Untergrundes des Waldviertels (Matura, 2003).

## Moravikum

Die moravische Zone am Ostrand der Böhmisches Masse ist in zwei „Kuppeln“ unterteilt und jede nach Flüssen benannt: Die Svatka-Kuppel im Norden liegt zur Gänze in Mähren, die Thaya-Kuppel im Süden zum größeren Teil im Waldviertel. Der Thaya-Pluton und sein Nebengestein, in welches der Thaya-Pluton ursprünglich intrudiert ist, bilden den Kern der Thaya-Kuppel. Darüber lagern gegen Westen zwei tektonische Schubmassen, die im Zuge der variszischen Gebirgsbildung in diese Position gelangt sind: die Pleissing-Einheit und darüber die Bíteš-Einheit. Das Moravikum wird als der westliche, in die variszische Orogenese involvierte Saum des Bruno-Vistulikums aufgefaßt (DUDEK, 1980), eine alte, größtenteils vorvariszisch geprägte Kristallinmasse, weitgehend begraben unter späteren Ablagerungen und im Untergrund der Molassezone bis zum Karpatenvorland weiter nach Osten reichend.



**Abb. 9:**

Thaya-Batholith (Maissauer Granit): ein mittelkörniger Metagranit mit schwach rosa gefärbten Feldspäten, Quarz und dunklem Glimmer. Varietät des Hauptgranits des Thaya-Plutons. Steinbruch der Firma Hengl bei Limberg (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 10:**

Lamprophyrgang im Thaya-Batholith, Steinbruch Hengl, Limberg

## Thaya-Pluton samt Hülle

Der Thaya-Pluton erstreckt sich im östlichsten Teil des Waldviertels vom Manhartsberg gegen Nordosten über die Staatsgrenze hinaus bis in die Umgebung von Znojmo/Znaim. Er ist zur Zeit der neoproterozoischen (cadomischen) Gebirgsbildung vor etwa 550 bis 620 Millionen Jahren entstanden und hat später während der variszischen Gebirgsbildung eine schwache Metamorphose erlitten (DUDEK, 1960; FRASL, 1974; SCHARBERT & BATIK, 1980; FRITZ et al., 1996).

Etwa zwei Drittel des Plutons bestehen aus dem Hauptgranit (Abb. 9, 237), ein mittelkörniger, heller Meta-Granit oder -Granodiorit mit Biotitanteilen von nur etwa 5%. Der durch einen höheren Biotitanteil etwas dunklere Typus Gumping schwankt in der Zusammensetzung von granodioritisch bis quartzmonozodioritisch und zeigt porphyrisches Gefüge mit großen Kalifeldspäten und zu Biotit umgewandelten Amphibolen. Dieser Typus ist älter als der Hauptgranit und besetzt den Südwestteil des Plutons. Auch der dunklere Typus Passendorf an der Nordwestseite des Plutons ist älter als der Hauptgranit und unterscheidet sich von den anderen Varietäten durch feinkörnige bis mittelkörniges Gefüge und tonalitische Zusammensetzung mit einem Biotitgehalt von 10 bis 40%. Der Typus Gaudernsdorf, nördlich von Eggenburg zu finden, stellt einen feinkörnigen Granit bis Granodiorit dar, der den Hauptgranit örtlich in Form von Gängen durchschlägt. Größere Diorit-Einschlüsse treten nur im mährischen Anteil des Thaya-Plutons östlich von Znojmo auf. Nur vereinzelt, wie etwa am Manhartsberg, sind Aplit- und Pegmatitgänge zu finden, oder der eine oder andere Granodioritgang, ganz selten spätvariszischer Lamprophy (Abb. 10).

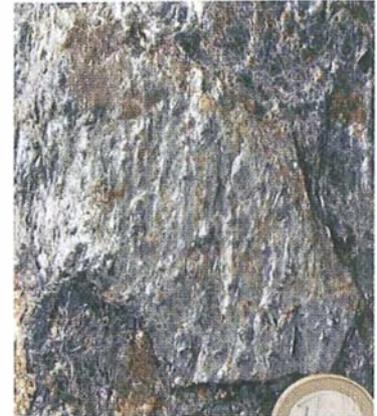
Die letzte Zusammenfassung über die Lithologie des Thaya-Plutons kann man bei HÖCK & LEICHMANN (1994) finden. Der Thaya-Pluton stand ursprünglich mit dem Brno-Pluton in direk-

ter Verbindung. Die nachunterpermische Blattverschiebung an der Diendorf-Störung trennte diese Einheit, indem die östliche Krustenscholle mit dem Brno-Pluton gegen Nordosten versetzt wurde. Der Thaya-Pluton wird also heute im Osten von der Diendorf-Störung abgeschnitten.

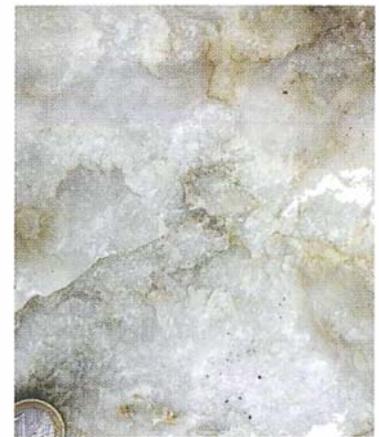
An den Thaya-Pluton schließt im Westen die Therasburg-Formation an, eine etwa mittelsteil gegen Westen einfallende Folge von Glimmerschiefer (Abb. 11, 218), Paragneis und Quarzit (Abb. 12, 231), die aus Tonschiefer, Grauwacke und Sandstein herzuleiten ist und als die ursprüngliche Hülle des Thaya-Plutons aufgefasst werden kann. Der Intrusionsverband zwischen den Gesteinen der Therasburg-Formation und dem Thaya-Pluton ist an mehreren Stellen eindeutig aufgeschlossen. Von Diorit oder Andesit stammt der Hornblende führende Therasburg-Gneis ab, der innerhalb der Therasburg-Formation als ein wenige Dekameter mächtiges Gesteinspaket eingelagert ist.

### Pleissing-Einheit

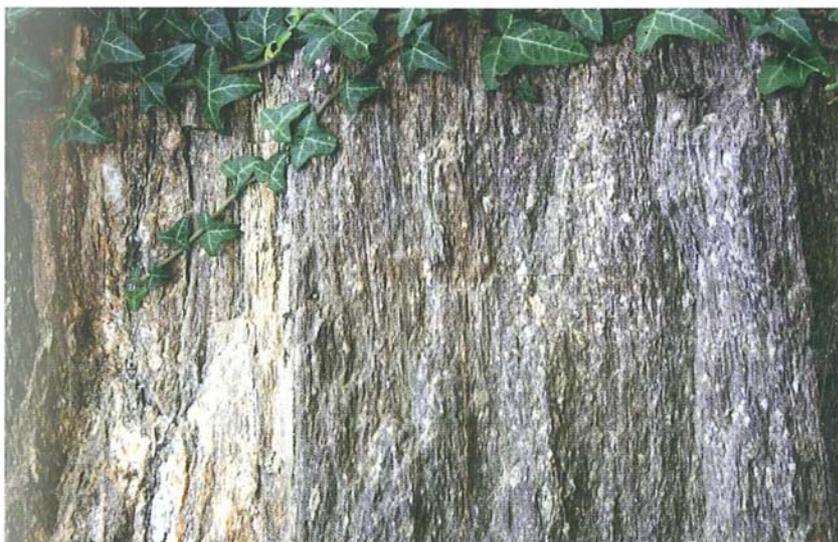
Gegen das westlich Hangende folgt die Pleissing-Einheit. An ihrer Basis wird eine Bewegungsfuge vermutet, die gegen Süden (und möglicherweise auch gegen Norden, im mährischen Anteil der Thaya-Kuppel) an der nächst höheren Bewegungsbahn diskordant abgeschnitten wird, sodass die Pleissing-Einheit gegen Süden unter den querlaufenden Abschnitt des Bíteš-Gneiszuges nördlich von Horn abtaucht und daher nur im Mittelteil der Westflanke der Thayakuppel an der Oberfläche anzutreffen ist. Der Weitersfeld-Stengelgneis (Abb. 13) im engeren Sinn ist von granitischer Zusammensetzung und tritt als langgestreckter, wenige Dekameter mächtiger Gesteinszug im Liegenden der Pleissing-Einheit auf. Das Gefüge zeigt eine aus-



**Abb. 11:**  
Glimmerschiefer, Pernegger Graben (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 12:**  
Quarzit, Ralsdorf bei Pernegg (Foto F. F. Steininger)



**Abb. 13:**  
Weitersfeld-Stengelgneis, alter Steinbruch beim Freibad Weitersfeld (Foto R. Roetzel)



**Abb. 14:**  
Fugnitz-Kalksilikatschiefer Fugnitz  
(Foto F. F. Steininger)

geprägte Streckungs-Lineation, im Querbruch sind linsenförmige Feldspatklasten („Augen“) erkennbar. Neuere petrologische Untersuchungen haben die lithologische Verwandtschaft des Weitersfeld-Stengelgneises mit dem Bíteš-Gneis festgestellt. Mit etwa mittelsteilem Westfallen wird der Weitersfeld-Stengelgneis im oberen Teil der Pleissing-Einheit von der Pernegg-Formation überlagert, die als dessen ehemalige Hüllserie aufgefasst wird, weil von einigen Stellen Intrusivkontakte bekannt sind. Neben Granat führendem Paragneis (örtlich auch mit Staurolith) und Glimmerschiefer geben darin Marmor oder Kalkglimmerschiefer, also Karbonatgesteine in allen anteilmäßigen Abstufungen an silikatischen Beimengungen, den Ton an. Quarzit fehlt hier. Die Fugnitz-Kalksilikatschiefer (Abb. 14, 215) schließen die Pernegg-Formation nach oben ab; sie bestehen neben Kalifeldspat, Calcit, Titanit, gelegentlich auch Biotit vor allem aus verschiedenen Ca-Silikaten, wie Hornblende, Augit, Epidot, Vesuvian, Plagioklas und Granat.

### Bíteš-Einheit

Die Bíteš-Einheit ist die oberste des Moravikums. Sie lagert im Ostflügel der Waldviertelmulde den tieferen Einheiten des Moravikums mit flachem bis mittelsteilem Einfallen und einer etwas verschliffenen tektonischen Diskordanz auf. Im Westflügel ist die Situation komplizierter. Dort wird die Bíteš-Einheit nämlich streckenweise vom Moldanubikum auch unterlagert, denn

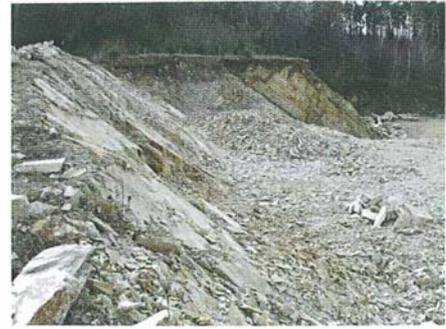


**Abb. 15:**  
Bíteš-Gneis. Steinbruch im Tal der Großen Taffa, 1,5 km südöstlich von Messern. Tektonisch ausgewalzte Orthogneislager, dazwischen dunkle Biotit-Hornblende- und Biotit-Schiefer-Lagen.

die moldanubische Ostrong-Einheit fällt zwischen Rastenbergluton und Donau im heutigen Geländeniveau gegen Osten unter die Bíteš-Einheit ein. Doch nördlich Waidhofen/Thaya und westlich von Persenbeug steht die Ostrong-Einheit mit den anderen moldanubischen Einheiten ohne Zwischenschal-

tung von Gesteinen der Bíteš-Einheit in direkter Verbindung, wodurch die Bíteš-Einheit gleichsam als Kern einer großen, gegen Westen überkippten Faltung von den Einheiten des Moldanubikums umschlossen gedacht werden kann (vgl. Abb. 8a). Weiters zeigt das Kartenbild bei Pöggstall eine dornartige Fortsetzung der Gesteine der Bíteš-Einheit nach Norden in die hier unterlagernde Ostrong-Einheit. Diese Struktur lässt eine nach Norden gerichtete Relativbewegung der westlich angrenzenden Ostrong-Einheit erkennen; damit erweist sich diese als Teil der die Bíteš-Einheit überlagernden Komplexe und die hier E-fallende Trennfuge als lokal überkippt. Eine Verknüpfung der Struktur von Pöggstall mit den N-gerichteten Großfalten im Raume Spitz/Mühldorf drängt sich auf.

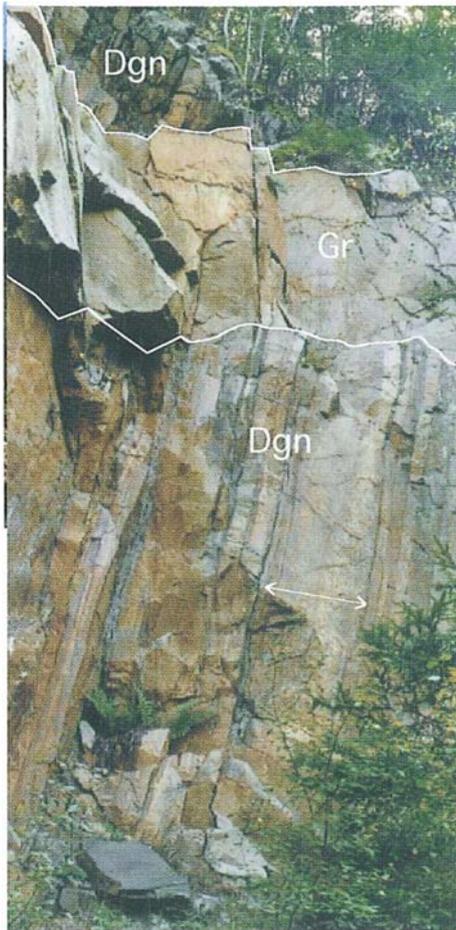
Der Bíteš-Gneis (Abb. 15, 16, 17, 195, 196, 211) an der Basis der Bíteš-Einheit ist der kennzeichnende Gesteinstyp des Moravikums. Dieser Orthogneis windet sich im Bereich des Waldviertels als ein im Geländeanschnitt bis zu mehrere Kilometer breites Band von NNE her, aus Mähren an Vranov/Frein und im Bogen an Messern vorbei ziehend gegen Osten, dann nördlich und östlich um Horn herum bis zum Manhartsberg im Süden. Seine Gesamterstreckung einschließlich der Anteile in Mähren beträgt etwa 160 km. Dieses Gestein wurde von SUESS als Bittescher Gneis (benannt nach der Ortschaft Groß-Bittesch, heute Velká Bíteš, in Mähren) 1912 ausführlich beschrieben und seine gleichmäßige Beschaffenheit bei großer Ausdehnung besonders hervorgehoben. Der Bíteš-Gneis ist von granitischer bis granodioritischer Zusammensetzung mit ausgeprägtem, durch extreme Auswalzung bewirktem linearem und flächigem Parallelgefüge, gebankt, plattig brechend, örtlich auch intensiv gefaltet. Faltungsachsen und Streckungslineare sind gewöhnlich subparallel in N-S- bis NNE-SSW-Richtung angeordnet, wobei die Gefügesymmetrie und Schersinnindikatoren auf NNE-Verzerrung hinweisen. Kalifeldspat-Augen und größere Muskowitblätter sind häufig. Der reliktsch erhaltene primäre Charakter der Augenfeldspäte und die idiomorphe Form der Zirkone sind Hinweise für die magmatische Herkunft dieses Gneises. In der hangenden Randzone sind dem Gneis eine Anzahl von bis zu mehrere Dezimeter dicken Lagen aus Amphibolit und Biotitamphibolit konkordant eingeschaltet. Ob daraus auf eine ehemalige Vulkanitfolge oder auf basische Gänge in einem Granitpluton geschlossen werden kann, ist noch ungewiss. Intrusionskontakte mit dem hangenden Nebengestein bei Vranov wurden von DUDEK erwähnt. Die bisher vorliegenden Altersdaten sind recht uneinheitlich, streuen von etwa 570 bis zu 800 Mill. Jahren und schließen ein vor-neoproterozoisches



**Abb. 16:**  
Bíteš-Gneis, Steinbruch Weingartner, Harmannsdorf  
(Foto: F. F. Steininger)



**Abb. 17:**  
Gebankter Bíteš-Gneis mit linearem Parallelgefüge, Steinbruch Weingartner, Harmannsdorf  
(Foto F. F. Steininger)



**Abb. 18:**  
 Dobra-Gneis (Dgn) mit quer-  
 greifendem Gang aus feinkörnigem  
 Granit (Gr), der aus dem östlichen  
 Randbereich des Rastenber-  
 g-Plutons hierher reicht.  
 Steinbruch im Kamptal, 2 km  
 östlich Sperre Ottenstein, Blickrich-  
 tung gegen Süden. Unterschiedlich  
 mächtige, steil ostwärts einfallende  
 Lager des Dobra-Gneises sind  
 hier von dünnen, nur wenige cm  
 breiten, dunkleren Zwischenlagen  
 aus Biotitschiefern getrennt.

(vor-cadomisches) Entstehungsalter nicht aus. Der Bíteš-Gneis ist mit seinem Nebengestein aus der Drosendorf-Formation verfaltet. An mehreren Stellen sind isolierte, dem Hauptkörper westlich vorgelagerte Auffaltungen an der Oberfläche angeschnitten (Krems, Zöbing, östlich Horn, nordwestlich Messern). Verfaltungen bestimmen wohl auch seinen Internbau und haben somit neben dem Einfallswinkel des Gneispakets Einfluss auf die heute erkennbare Breite im Geländeanschnitt.

**Der Dobra-Gneis** (EXNER, 1953) ist ein granitischer bis granodioritischer Orthogneis und bildet im Westflügel der Waldviertelmulde einen langgestreckten, in sich und mit dem hangenden Nebengestein verfalteten Gesteinskörper, der von Waidhofen an der Thaya im Norden bis fast an Artstetten heran nach Süden reicht. Augengneisgefüge mit cm-großen Kalifeldspat- und Plagioklasklasten ist häufig ausgebildet. Bei den Glimmern dominiert mengenmäßig Biotit gegenüber Muskovit. Kennzeichnend ist der bankige Habitus und die in unregelmäßigen Abständen schieferungsparallel eingeschalteten, scharf begrenzten, dunklen Lagen in Dezimeter- bis Meter-Mächtigkeit, Lagen, die aus Amphibolit, Biotit-Hornblendeschiefern oder auch aus Biotitschiefern bestehen können (Abb. 7, 18, 212). Örtlich quergreifende Kontakte dieser basischen Einschaltungen sind die Ausnahme. Geochronologische Untersuchungen von GEBAUER & FRIEDL (1994) ergaben ein Bildungsalter von etwa 1380 Millionen Jahren.

Der Vergleich von Dobra-Gneis und Bíteš-Gneis lässt eine auffallende Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Formationen erkennen, worauf erstmals FRASL (1970) hingewiesen hat. Die konsequente Gleichsetzung des Bíteš-Gneises aus dem Ostflügel mit dem Dobra-Gneis aus dem Westflügel der Waldviertelmulde läuft auf die Annahme einer direkten Verbindung dieser beiden Horizonte in der Tiefe der Muldensohle hinaus. Allerdings fehlen bisher über die erwähnte Ähnlichkeit und die raumgeometrische Sinnfälligkeit einer direkten Verbindung hinaus eindeutige Beweise oder Aufschlüsse, die diese Annahme stützen könnten.

Der Spitz-Gneis ist ein homogener, eher gleichkörniger Orthogneis. Lagenbau wie bei Bíteš- und Dobra-Gneis ist nicht entwickelt. Neben Biotit gesellt sich örtlich auch Hornblende zu den dunklen Gemengteilen. Als Erstarrungsalter wird von FRIEDL et al. (2004) 620 Mio. Jahre angegeben. Dem Orthogneiskörper sind, unregelmäßig verteilt, flach-linsenförmige, bis wenige Dekameter mächtige Körper von Fleckamphibolit konkordant eingeschaltet, vermutlich ehemalige basaltische Lagergänge mit 1 bis 2 cm großen Plagioklaseinsprenglingen.

Der Orthogneiskörper erstreckt sich mit mittelsteilem Südostfallen innerhalb einer Serie von verschiedenen Paragesteinen etwa 20 km weit und ist im Raume Spitz zusammen mit Quarzit in enge Falten gelegt. Ein Orthogneis des gleichen Typs kommt nordwestlich von Drosendorf vor (FUCHS, 1975).

Dobra-Gneis, Spitz-Gneis, zuzüglich jenes migmatitischen Granitgneises mit (Fleck-) Amphibolit-Einschaltungen am Hiesberg südlich Melk und bei der Schallaburg, den schon WALDMANN als „Spitzer Gneis“ aufgefasst hat, werden hier zusammen mit dem Bíteš-Gneis als der Basisteil der Bíteš-Einheit verstanden. Den oberen Teil der Bíteš-Einheit bilden die Gesteine der Drosendorf-Formation, eine bunte Folge verschiedener Gesteinsarten („Bunte Serie“) mit kaum stratigraphisch verwertbaren Abfolgeregelmäßigkeiten. Bei Vranov wurde, wie oben erwähnt, ein Intrusivkontakt (Abb. 19) beschrieben, sodass mit aller Vorsicht wenigstens Teile der Drosendorf-Formation als ehemaliges Dach der basalen Orthogneiszone der Bíteš-Einheit aufgefasst werden können. Dazu würden Hinweise auf ein spät-proterozoisches Alter der Marmor-Einschaltungen passen (FRANK & al., 1990). Andere Untersuchungen ergaben altpaläozoische Alter (FRIEDL & al., 1993). Die Hauptverbreitungsgebiete sind der Raum Drosendorf und die breite Zone zwischen dem Raum westlich Messern und Persenbeug. In dem vorliegenden Gliederungsmodell wird der Bereich um Loosdorf und Hiesberg wegen lithologischer Analogien ebenfalls zur Drosendorf-Formation gerechnet.

Hauptgesteine sind Paragneis und Glimmerschiefer (Abb. 20), die aus undifferenziertem Abtragungsschutt, sog. Grauwacken, herzuleiten sind. Neben den Hauptgemengteilen Biotit, Plagioklas und Quarz sind auch Granat und (im Nahbereich des Moldanubikums) Sillimanit vorhanden. Der meist feinkörnige, häufig grau-weiß, auch bräunlich gebänderte, plattig-bankige Quarzit liegt selten als reines Quarzgestein vor, sondern ist meist  $\pm$  reichlich mit Feldspat und anderen Silikaten versetzt und eher in tieferer Position der Abfolge anzutreffen. Mittel- bis grobkörniger Marmor ist selten ohne Beimengungen (Graphit, Quarz, Feldspat, Diopsid, Tremolit, Phlogopit, seltener von Skapolith) anzutreffen, die durch lagenweisen Wechsel Bänderung und Lagenbau bewirken. Marmor bildet oft über mehrere km anhaltende, zusammenhängende Züge. Zähharter Kalksilikatgneis bildet in der Landschaft oft Härtlingsrücken. Der fein- bis grobkörnige, meist inhomogene, bunt gestreifte oder gefleckte Gneis besteht hauptsächlich aus Quarz, Plagioklas, Diopsid, Granat, mitunter ist auch Hornblende und Skapolith dabei. Der Graphitgehalt im Paragneis oder Marmor reichert sich stel-

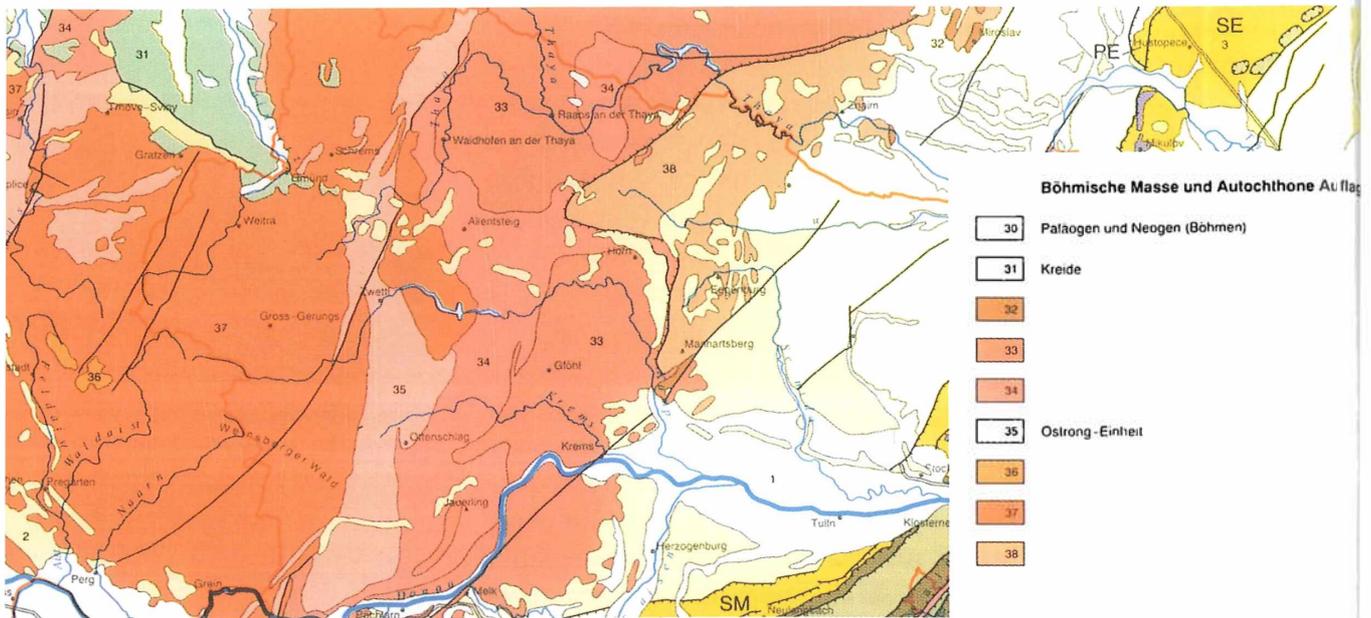


**Abb. 19:**  
Dobra-Gneis mit Kontakt zum  
Randgranit, Krumau  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 20:**  
Glimmerschiefer, Altenhof im  
Kampthal (Foto P. Ableidinger)

lenweise zu Graphitschiefer an. In größeren linsenförmigen Körpern ist Amphibolit innerhalb der Drosendorf-Formation eingelagert. Neben Amphibol und Plagioklas sind meist auch Granat und Biotit als Begleitminerale darin anzutreffen.



### Moldanubikum

Das Moldanubikum ist im Waldviertel mit den hochgradig metamorphen Gesteinskomplexen der Gföhl-Einheit, der Raabs-Einheit und der Ostrong-Einheit vertreten. Mit tektonischer Diskordanz überlagern Gföhl-Einheit und Raabs-Einheit zusammen als Doppeldecke die moravische Bíteš-Einheit und die moldanubische Ostrong-Einheit und bilden, in asymmetrischen Positionen zwar, in zwei voneinander durch die Queraufwölbung bei Messern getrennten Teilen den Muldenkern der Waldviertelmulde.

Im Raume Drosendorf ist eine große, nach Osten überkippte Auffaltung der Überschiebungsfläche angeschnitten und damit die Drosendorf-Formation aus der tieferen tektonischen Einheit als tektonisches Fenster freigelegt (Schnitt A-A' in Abb. 8a). Die Überkipfung der Lagerungsverhältnisse bewirkt, dass im Osten des Fensters, im derzeitigen Erosionsniveau, die Gesteine der Drosendorf-Formation auf jenen der Gföhl-Einheit liegen. Der im Osten anschließende Teil der Doppeldecke ist demgemäß als der Kern einer nach Osten überkippten Teilmulde zu verstehen.

Der Südteil der moldanubischen Doppeldecke reicht von Horn nach Süden zur Donau und krümmt sich dort säbelförmig gegen Westen.

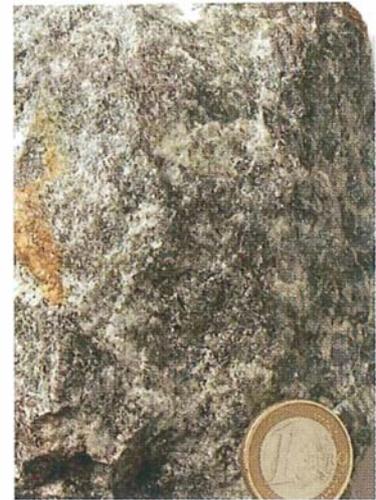
### Ostrong-Einheit

Die Ostrong-Einheit – identisch mit der sog. „Monotonen Serie“ – erstreckt sich im Westflügel der Waldviertelmulde und schließt direkt im westlich Liegenden der Bíteš-Einheit an, getrennt von dieser durch eine nach Osten einfallende tektonische Fuge, die stellenweise mit einer Granulitlamelle markiert ist. Andererseits unterlagert die Ostrong-Einheit unmittelbar und ohne Zwischenschaltung von Elementen der Bíteš-Einheit die große Gföhl-Gneismasse bei Waidhofen/Thaya im Norden und reicht entlang der mährischen Thaya wieder nach Süden. Vor allem Cordieritgneis (Abb. 21) und Cordieritmigmatit, aber auch cordierit-freier Paragneis setzen den eher einförmigen Gesteinsbestand der Ostrong-Einheit zusammen. Diese Paragneise sind aus Grauwacke, einem undifferenzierten Abtragungsschutt, herzuleiten und haben während der variszischen Orogenese eine Hochtemperatur/Niederdruck-Metamorphose erlitten, wobei nach petrologischen Untersuchungen auf eine Maximal-Temperatur von etwa 700 °C und einen Mindestdruck von 4,5 kb geschlossen werden kann (LINNER, 1996). Die Verformung des Cordieritmigmatits an der tektonischen Grenze zur Bíteš-Einheit belegt die Altersbeziehung, dass die variszische Haupttektonik mit Deckenstapelung erst nach dem Metamorphose-Höhepunkt in der Ostrong-Einheit stattfand. Die Platznahme des Südböhmen-Plutons hat im Paragneis nur zu Chlorit- und Hellglimmer-Bildung auf Kosten von Cordierit, Biotit und Kalifeldspat geführt und hat keinen genetischen Einfluss auf die Migmatisierung des Cordieritgneises gehabt. Dem Paragneis der Ostrong-Einheit sind vereinzelt heller, Sillimanit führender Orthogneis, untergeordnet Kalksilikatgneis und sporadisch auch Granat-Pyroxenit eingeschaltet.

### Raabs-Einheit

Die Raabs-Einheit ist reich an verschiedenen Amphibolit-Varietäten, Metabasite, die ursprünglich wohl entlang einer Risszone zwischen divergierenden kontinentalen Krustenplatten beheimatet gewesen sind (FINGER & VON QUADT, 1995).

Die Raabs-Formation – ursprünglich „Raabser Serie“ (THIELE, 1972) – ist eine Mischserie von Hornblende-Biotit-Plagioklasgneis und Amphibolit und im Unterlauf der Mährischen Thaya im Raume von Raabs typisch ausgebildet. Die relativ flächenreiche Tracht akzessorischer Zirkone deutet auf vulkanogenen Einfluss im Ausgangsgestein hin. Dieser Mischserie sind Pyroxenamphibolit, Pyroxengneis, Sillimanit und Granat führender Plagioklasgneis, Marmor und Kalksilikatgneis eingeschaltet.



**Abb. 21:**  
Cordieritgneis, Pulvermühle  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 22:**  
Raabsit, Raabs an der Thaya  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 23:**

Rehberg-Amphibolit. Felswand an der Hauptstraße in Rehberg. Feinkörniger Amphibolit mit mittelsteil nach Westen einfallender Schichtung aus mm- bis dm-dicken Lagen unterschiedlicher Zusammensetzung. Die dunklen Lagen sind reicher an Hornblende, in den lichten überwiegt der Plagioklas; gelbgrüne Bänder sind vor allem durch die Anteile an Pyroxen und Epidot gefärbt. Der feine Lagenbau läßt auf eine vulkanische Tuffablagerung als Ausgangsgestein schließen.



**Abb. 24:**

Wolfshof-Syenitgneis, Lengenfeld (Foto P. Ableidinger)

Markanter als die Raabs-Formation ist der Metabasitkomplex der Rehberg-Formation (Abb. 23) ausgebildet. Dieser Komplex ist eher in der Nähe der Basis der Raabs-Einheit anzutreffen und bildet meist weitreichende Züge mit langen, einander ablösenden Lagern. An einigen Stellen (Rehberg, Buschhandlwand, Zwickl) lässt sich eine gewisse Abfolgeregelmäßigkeit feststellen: Ultramafitit (Serpentinit) an der Basis, darüber Gabbro-Amphibolit, oben basischer, auffallend reich gebänderter Metatuffit mit Einlagerungen von buntem Marmor (Hartenstein-Marmor) und Orthogneis (u.a. Hartenstein-Gneis, Weiterndorf-Gneis). Der Hartenstein-Gneis und mit ihm die gemeinsam entstandenen Schichtglieder der Rehberg-Formation wurden mit  $428 \pm 6$  Mio. Jahre in das Altpaläozoikum eingestuft (FINGER & VON QUADT, 1995).

Aus dem Bereich von Nöhagen im Kremstal reicht ein schieferungs-konkordantes Lager von Dioritgneis – ein migmatitisches Biotit-Hornblende-Plagioklas-Gestein – bis über die Donau in die Westflanke des Mühlberges im Dunkelsteinerwald. Dieser Dioritgneis im Westflügel der Waldviertelmulde hat auch seine Entsprechung im Ostflügel bei Buchberg am Kamp. Im Kremstal bei Obermeisling ist dieser Dioritgneis von einem Cordieritgneis-Hof umgeben.

Die unter diesen Metamorphosebedingungen synorogen entstandenen mobilen, leukokraten Schmelzen formten zahlreiche, z.T. recht grobkörnige Gneiskörper (Pegmatitgneis) oder, wie besonders im Bereich des unteren Kamptales, schieferungs-konkordant eingeschichtete Lager von oft recht massivem Syenitgneis (Abb. 24) (Wolfshof-Gneis), der zuletzt mit 340 Mio. Jahre datiert wurde (FRIEDL, 1997).

Paragneis der Raabs-Einheit besitzt stets migmatitischen Charakter und besteht aus Quarz, Feldspat, Biotit, Granat und Sillimanit. Der Mineralbestand ist meist inhomogen verteilt. Es wechseln in unregelmäßiger Weise hellere, biotit-ärmere mit dunkleren, biotit-reicheren und damit auch glimmerschieferartigen Lagen. Muskovit, meist als Zeugnis von rückschreitender Metamorphose aus der spät-orogenen Phase, tritt nur örtlich stärker in Erscheinung. Typisch für die Raabs-Einheit ist auch Graphitquarzit (Abb. 25). Vereinzelt ist Marmor eingeschaltet.

Der Westrand bzw. die westliche Basis der Raabs-Einheit wird auf langer Strecke vom Weintal bis über das Kremstal nach Norden hinaus fast ohne Unterbrechung von einem Kalksilikatgneis-Silikatmarmor-Zug (Hinterhaus-Marmor) markiert. Im Raume von Spitz sind die zahlreichen Einschaltungen von boudinierten Aplitlagern und Amphibolitlinsen sowie ostvergente Schlepplängtelung prächtig aufgeschlossen. Für die gera-

de bei Spitz so häufigen, im Silikatmarmor und Kalksilikatgneis quergreifenden Pegmatitgänge ist die „Teufelsmauer“ ein besonders auffälliges und bekanntes Beispiel. Bei Spitz ist dieser Gesteinszug in mehrere große Falten mit nach ESE einfallenden Achsen gelegt. Weitere größere Vorkommen von Kalksilikatgneis oder dem verwandten (Granat-)Augitgneis liegen südlich des Dunkelsteinerwaldes und an mehreren Stellen in der Umgebung von Raabs.

### Gföhl-Einheit

Die Gföhl-Einheit nimmt die höchste tektonische Position im Waldviertel ein. Die tektonische Eigenständigkeit dieser Einheit ergibt sich aus der Auflagerung dieser Einheit über verschiedenen Anteilen und Internstrukturen der tieferen Einheiten. Allerdings ist die Abtrennung von der Raabs-Einheit im Gelände schwierig, weil eine wohldefinierte Grenzfläche fehlt; an manchen Stellen, wie östlich Drosendorf, sind außerdem Glieder der beiden Einheiten tektonisch vermischt.

Die Hauptvertreter der Gföhl-Einheit sind Gföhl-Gneis und Granulit, stofflich verwandt und gemeinsam in die variszische Orogenese involviert gewesen. Zwischen diesen beiden Gesteinstypen bestehen Übergänge in Form von granulitischem Gneis, wie etwa im Bereich nördlich Melk, oder es liegen Granulit-Einlagerungen im Gföhl-Gneis vor (unteres Weitental). Über die Vermutung eines gemeinsamen, möglicherweise altpaläozoischen Ausgangsgesteines granitischer Zusammensetzung hinaus gibt es noch keine gesicherten Forschungsergebnisse. Sind einander größere Massen von Granulit und Gföhl-Gneis benachbart, so nimmt im Raume des Waldviertels und der nördlich anschließenden Bereiche in Mähren in der Regel der Gföhl-Gneis die westliche bis nordwestliche, der Granulit die östliche bis südöstliche Position ein. Im Zuge der tektonischen Vorgänge und Verformungen während der Orogenese sind Granulit und Gföhl-Gneis gegeneinander derart bewegt worden, dass entweder, was häufiger der Fall ist, der Granulit die höhere Position einnimmt, in anderen Fällen der Gföhl-Gneis. Bei diesen Gegeneinander-Bewegungen sind auch immer wieder zwischen beide Einheiten Anteile des tektonisch Liegenden eingeschuppt oder eingefaltet worden.

Der typische Gföhl-Gneis ist ein einförmiger, migmatischer Orthogneis von granitischer Zusammensetzung; Granat und Sillimanit fehlen selten (Abb. 26). Im Aufschluß ist das Aussehen des Gneises von den unruhig gefältelten Biotit-Folien bestimmt (Abb. 26, 217). Von den vielen schönen Aufschlüssen sind wohl jene entlang des Promenadeweges von Dürnstein



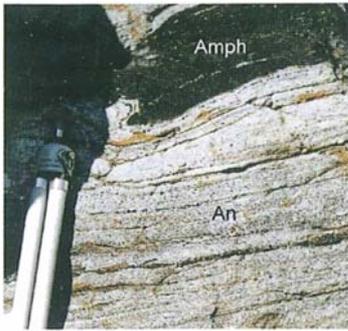
**Abb. 25:**  
Graphitquarzit, Brunn an der Wild  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 26:**  
Gföhl-Gneis, Dürnstein, Donauufer-Promenadeweg. Die Gesteinsfläche zeigt den Querschnitt einer Kleinfaltung, die durch feine, dunkle Biotit-Folien markiert ist  
(Foto: G. Knobloch).



**Abb. 27:**  
Migmatit-Amphibolit. Aufschluss Donauuferstraße zwischen Melk und Mautern bei St. Lorenz. Die teilweise Aufschmelzung der hellen Gemengteile Plagioklas und Quarz hat zu einer Trennung und gleichzeitigen Mischung von dunklem, an Hornblende und Pyroxen reichem Anteil (Melanosom) und hellem, an Plagioklas und Quarz reichem Bestand (Leukosom) geführt.



**Abb. 28:**  
Anorthosit vom Steinbruch oberhalb Ruine Senftenberg. Lichter Anorthosit (An), verschwommen bis deutlich gebändert durch unterschiedliche Gehalte an Hornblende (schwarze Pünktchen) und einzelne schwarze Hornblendelagen



**Abb. 29:**  
Heller, gebänderter Granulit. Block aus dem Steinbruch Meidling im Tal. Die feine Bänderung wird hier vor allem durch die lagenweise unterschiedlichen Gehalte an Granat und Biotit verursacht. Der Felsblock ist weitgehend von bräunlich angewitterten Flächen begrenzt, ursprüngliche Kluftflächen, in welche das eingedrungene Grundwasser die Verwitterung ausgelöst hat und an welchen der Block schließlich aus seinem Verband herausgelöst wurde. Nur im Mittelbereich des Bildes ist das unverwitterte frische Gefüge des Granulits angebrochen.  
1 Euro-Münze als Maßstab

zur Besichtigung besonders empfehlenswert (Abb.27). Massige Abarten sind bei Horn zu finden, solche mit Plagioklas-Vormacht im Raume Raabs, andere hybride Varietäten mit Muskovit oder auch mit Hornblende östlich Drosendorf, wo lokal Paragneis-Einschaltungen im Gföhl-Gneis und Wechsellagerung des Gföhl-Gneises mit dem Nebengestein anzutreffen sind. Eine Reihe von geochronologischen Daten mit Werten, die etwa 480 Mio. Jahre ergaben, lassen als Ausgangsgestein des Gföhl-Gneises einen altpaläozoischen Magmatit granitischer Zusammensetzung annehmen. Für die vermutlich in dem Zeitraum von vor 360 bis 340 Mio. Jahre anzusetzende Metamorphose werden Bedingungen von  $700^{\circ}$ – $800^{\circ}$  C bei 8–11 kb angenommen (PETRAKAKIS, 1997). Die Gföhl-Gneis-Vorkommen werden direkt von einer Zone aus Migmatit-Amphibolit (Abb. 27) unterlagert bzw. umgeben. Eine Varietät dieses basischen Begleiters liegt örtlich (Senftenberg u.a.O.) als hart gebänderter Anorthosit-Amphibolit vor (Abb.28). Zwischen Gföhl-Gneis und Migmatit-Amphibolit ist stellenweise auch Ultramafitit anzutreffen.

Granulit (Abb.29, 220), feinkörnig, hellgrau, auch grauviolett gestreift, oft plattig brechend, mit ausgeprägten Streckungslinearen, setzt sich hauptsächlich aus Quarz, Feldspat, Granat, Biotit und geringen Anteilen von Kyanit, örtlich auch Sillimanit zusammen. Massige, basische Granulit-Varietäten sind aus dem Gebiet des Dunkelsteinerwaldes bekannt. In den größeren Granulitmassen des Waldviertels (Blumau, St.Leonhard/ Hornerwald, Pöchlarn, Dunkelsteinerwald) verlaufen die Internstrukturen (Streichen der Schieferung, Streckungslineation) meist in E-W-Richtung, also quer zum regionalen Streichen. Der Granulit ist nach CARSWELL & O'BRIEN (1993) unter Hochdruckbedingungen bei etwa 16–20 kb, also in mehr als 50 km Tiefe entstanden. Als Alter dieser variszischen Prägung wird der Zeitraum von vor etwa 380–345 Mio. Jahre angenommen. Im Anschluss daran erlitten die Granulitmassen rückschreitend eine fast vollständige Angleichung ihres Mineralbestandes an mittelgradige Metamorphosebedingungen.

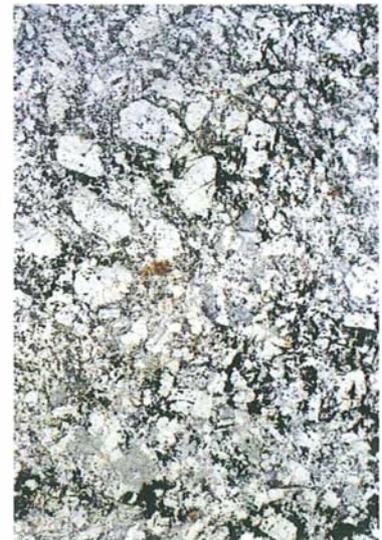
Ultramafitit, meist weitgehend serpentinisierter Granat-Peridotit, tritt vereinzelt als Einschluss oder häufiger als bis wenige Dekameter mächtiger Randsaum der Granulitkörper auf. An diesen Randsaum um die Granulitkörper schließt meist eine mächtigere Rahmenzone aus Pyroxenamphibolit an, feinkörnige, dunkle, grobgebankte Gesteine, die hauptsächlich aus basischem Plagioklas, Hornblende und Augit bestehen; in geringen Anteilen kann auch Orthopyroxen, Granat und Biotit dabei sein.

## Südböhmen-Pluton

Diese Einheit bildet den größten zusammenhängenden Granitoidkomplex innerhalb der „Böhmischen Masse“ und erstreckt sich als breite Zone im Westen des Waldviertels zwischen der Staatsgrenze im Norden und der Donau bzw. Amstetten im Süden. Diese Intrusivmasse besteht aus mehreren granitoiden Varietäten, die sich in Herkunft, Alter und/oder Ausbildung voneinander unterscheiden. Die während der variszischen Gebirgsbildung vor etwa 360 bis 350 Millionen Jahren einsetzende Entwicklungsgeschichte dieses Plutons (von der Magma-bildung, über die verschiedenen Intrusionsgenerationen, mit teilweiser Selbstaufschmelzung, bis zur Erstarrung der jüngsten Nachschübe und Ganggesteinsgenerationen) hat sich vermutlich wegen der gewaltigen Ausmaße der beteiligten Gesteinsmassen und des enormen Wärmeevolumens über einen Zeitraum von 40 bis 50 Millionen Jahren erstreckt und ist sehr komplex und schwierig zeitlich zu ordnen. Nach FRIEDL (1997) ist die Bildung des Südböhmen-Plutons zwischen 330 und 300 Mio. Jahren erfolgt. Es lassen sich zwei Generationsgruppen unterscheiden. Von den im Waldviertel auftretenden Granittypen gehören der Weinsberg-Granit, der Rastenberg-Granodiorit, der Schrems-Granit und auch der Eisgarn-Granit zur älteren, syn-orogenen Gruppe, der Mauthausen-Granit und ähnliche Feinkorngranite zur jüngeren post-orogenen Gruppe.

Der spätvariszisch noch  $\pm$  deutlich verformte Weinsberg-Granit (Abb. 30, 329) bildet den Südteil des Südböhmen-Plutons und reicht im Waldviertel bis in den Bereich von Gmünd nach Norden. Kalifeldspate, bis zu 10 cm groß, sind ein auffälliger und charakteristischer Bestandteil im Gefüge des Weinsberg-Granits; sie lassen in den natürlichen Anschnitten schon makroskopisch die zonare, den Kristallflächen folgende Anordnung von Fremdeinschlüssen (z.B. Biotit, Plagioklas) als Anwachszone erkennen. Diese großen Feldspat tafeln sind im Gesteinsgefüge gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt – oft als schwarmartige Anreicherungen – und meist mit einer  $\pm$  deutlichen Regelung angeordnet. Haupt- und Nebenbestandteile des Weinsberg-Granits sind, anteilmäßig abfallend gereiht, Kalifeldspat (Mikroklin), Plagioklas (Oligoklas-Andesin), Quarz und Biotit. Der Normaltyp würde die präzisere Bezeichnung Quarzmonzönit verdienen.

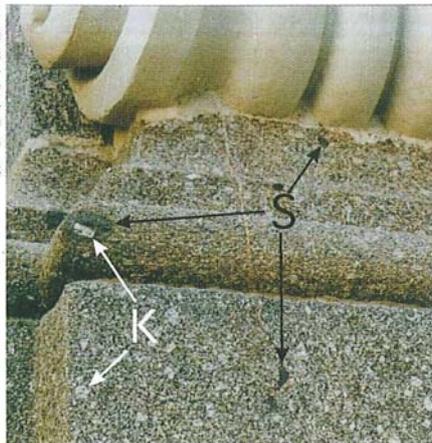
Die weiten, allmählichen Übergänge zwischen dem Weinsberg-Granit und den Paragneis-Nachbargesteinen im Mühlviertel fehlen hier am Ostrand des Plutons im Waldviertel. Dort wurde durch das enorme Wärmeevolumen des Plutons das Nachbar-gestein auf weiten Strecken zu Perlgneis und Migmatitgneis



**Abb. 30:**  
Weinsberg-Granit, Ysperklamm  
(Foto R. Roetzel)



**Abb. 31:**  
Rastenberg-Granodiorit,  
Rastenberg (Foto R. Roetzel)



**Abb. 32:**

Rastenbergr-Granodiorit im Fassadenmauerwerk des Stiftes Zwettl. Das untere Bild ist ein vergrößerter Ausschnitt aus dem oberen Bild (kleiner weißer Rahmen) und zeigt die bis zu 6 cm großen, hellen, rechteckigen Anschnitte von Kalifeldspaten (K) sowie mehrere kleinere, dunkle Schollen (S) in grobkörnigem Granodiorit.

anatektisch verändert, hier ist die Grenzzone eng und das Nebengestein kaum beeinflusst. Denn die Cordierit-Führung und der Migmatit-Charakter der Gneise der im Osten angrenzenden Monotonen Serie ist nicht auf den Einfluss des Weinsberg-Granits zurückzuführen, sondern auf die Wirkung der Bedingungen einer vorgranitischen Regionalmetamorphose (LINNER, 1996). Zwischen Zwettl und der Donau ist der Ostrand der Weinsberg-Granitmasse von einer Störung begrenzt, einer steilen Bewegungsfläche, die sich gegen Süden zu allmählich in den randnahen Bereich der Granitmasse hineinkrümmt.

Der Rastenbergr-Granodiorit (EXNER, 1969) ist eine dunklere Abart des Weinsberg-Granits und bildet einen isolierten Körper östlich des Südböhmen-Plutons. Die großen Kalifeldspate und deren unregelmäßige Verteilung und häufige Regelung sind beiden gemeinsam. Die mittelkörnige Grundmasse enthält dagegen im Rastenbergr-Granodiorit neben etwas mehr an Plagioklas (Oligoklas-Andesin) auch Hornblende, gelegentlich sogar Pyroxen (Abb. 31, 32, 232). Charakteristisch sind Schollen von monzonitischer bis dioritischer Zusammensetzung (Abb. 32); meist dm- bis m-groß und über den gesamten Intrusionskörper verteilt, erreichen diese lokal auch Maße von Dekameter- bis Kilometer-Größe. Diese basischen Schollen wie auch einige der Kalifeldspat-Tafeln stellen vermutlich Relikte von Metamorphiten bzw. älteren Mineralphasen dar; der variszischen Aufschmelzung vor 355 bis 330 Millionen Jahren ist eine vermutlich neoproterozoische (cadomische) Aufschmelzungsphase vorangegangen; zur Datierung des Intrusionsalters liegen unterschiedliche Messergebnisse vor:  $338 \pm 2$  Mio. Jahre (KLÖTZLI & PARRISH, 1996) und  $328 \pm 4$  bzw.  $324 \pm 3$  Mio. Jahre (FRIEDL, 1997). Im heutigen Geländeniveau wird der Rastenbergr-Granodioritkörper von den angrenzenden Gesteinsserien mittelsteil bis steil unterteuft. Analog ist auch das durch die Regelung der großen Kalifeldspate sowie der erwähnten basischen Schollen erkennbare Parallelgefüge angeordnet. Der Rastenbergr-Granodiorit ist dem Třebíč-Massiv in Mähren geochemisch verwandt, beide haben durbachitischen Charakter und werden daher aus größeren Tiefen im Nahbereich des Erdmantels hergeleitet. Fein- bis mittelkörniger Biotitgranit und Zweiglimmergranit sind vor allem am Ostrand und im Nordteil des Plutons eingedrungen und von dort aus in Form von Gängen oder kleinen Stöcken in den Granodiorit intrudiert.

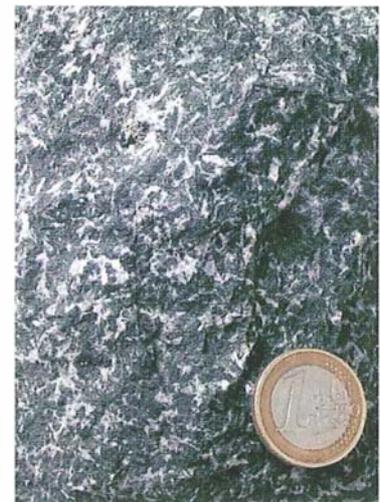
Der Eisgarn-Granit ist ein hauptsächlich mittel- bis grobkörniger Zweiglimmergranit, der sich von der Nordwestecke des Waldviertels in die Böhmischo-Mährische Höhe nach Norden fortsetzt. Die etwa 2 cm großen Alkalifeldspat-Tafeln in dem

grobporphyrischen Gefüge sind, ähnlich wie beim Weinsberg-Granit, häufig subparallel angeordnet. Alkalifeldspat, Quarz, relativ wenig Oligoklas, Muskowit und Biotit bilden den Mineralbestand. Der relativ hohe Muskowit-Anteil und die Akzessorien Spinell, Rutil, vor allem aber Granat und Andalusit weisen auf Anteile ehemaliger Sedimentgesteine in der Schmelze hin (SCHARBERT, 1966). Als Ausgangsgestein wird der Paragneis der Monotonen Serie vermutet (FINGER, mündl. Mitt.). Das Intrusionsalter von 327 bis 330 Mio. Jahre (BREITER & SCHARBERT, 1995, 1996, 1998; FRIEDL, 1997) entspricht zwar jenem des Weinsberg-Granits, doch lässt der Feldebefund von einzelnen Stellen (Gänge von Eisgarn-Granit in Weinsberg-Granit, Schollen von Weinsberg-Granit in Eisgarn-Granit) annehmen, dass zumindest für Teile der beiden Granit-Generationen unterschiedliche Alter in Frage kommen.

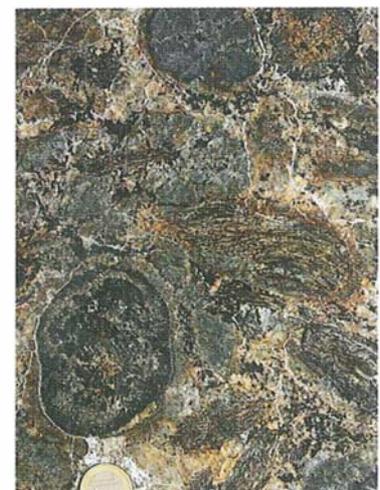
Der Eisgarn-Granit birgt auch einige jüngere stock- oder gangförmige Granitnachschiebe mit Erzmineralisationen: Biotitgranit (Hirschenschlag, Nebelstein) mit Molybdänit und Magnetit (KOLLER, 1994), Leukogranit (Unterlembach), Albit-(Lithium-Muskowit)-Topas-Granit (Typus „Homolka“) mit Zinn-, Niob- und Tantal-Mineralen (BREITER et al., 1994); verschiedene Greisenbildungen im Dach von in der Tiefe vermuteten jungen Granitstöcken sind aus dem angrenzenden Mühlviertel bekannt.

Westlich von Weitra und nordöstlich von Schrems liegen in randlicher Position zum Weinsberg-Granit einige kleinere Körper von Diorit und Gabbro (Abb. 33, 216), mittel- bis grobkörnige, basische Intrusiva, die primär hauptsächlich aus anorthitreichem Plagioklas, Klino- und Orthopyroxen, neben etwas Biotit und Ilmenit bestanden haben; nachmagmatisch wurden die Pyroxene weitgehend durch Amphibole ersetzt (KOLLER & NIEDERMAYR, 1981). Über unscharf abgegrenzte Korngruppen von Weinsberg-Granit in Dioriten des Mühlviertels berichtet FUCHS (FUCHS & THIELE, 1968), schließt daraus auf ein jüngeres Alter der dunklen Magmatite und vermutet die gleiche relative Altersstellung auch für die Diorite und Gabbros des Waldviertels in der Randlage zum Weinsberg-Granit.

Eine Gruppe fein- bis mittelkörniger, eher gleichkörniger, undeformierter Biotitgranite zählt zur jüngeren Generation. Dazu gehören der Mauthausen-Granit und der Freistadt-Granodiorit. Sie durchschlagen den Weinsberg-Granit mit scharfen Kontakten als Gänge und Stöcke. Im Randbereich sind örtlich Nebengesteinsschollen eingeschlossen; eine Besonderheit sind Kugelbildungen um solche Fremdeinschlüsse (THIELE, 1970 Abb. 34).



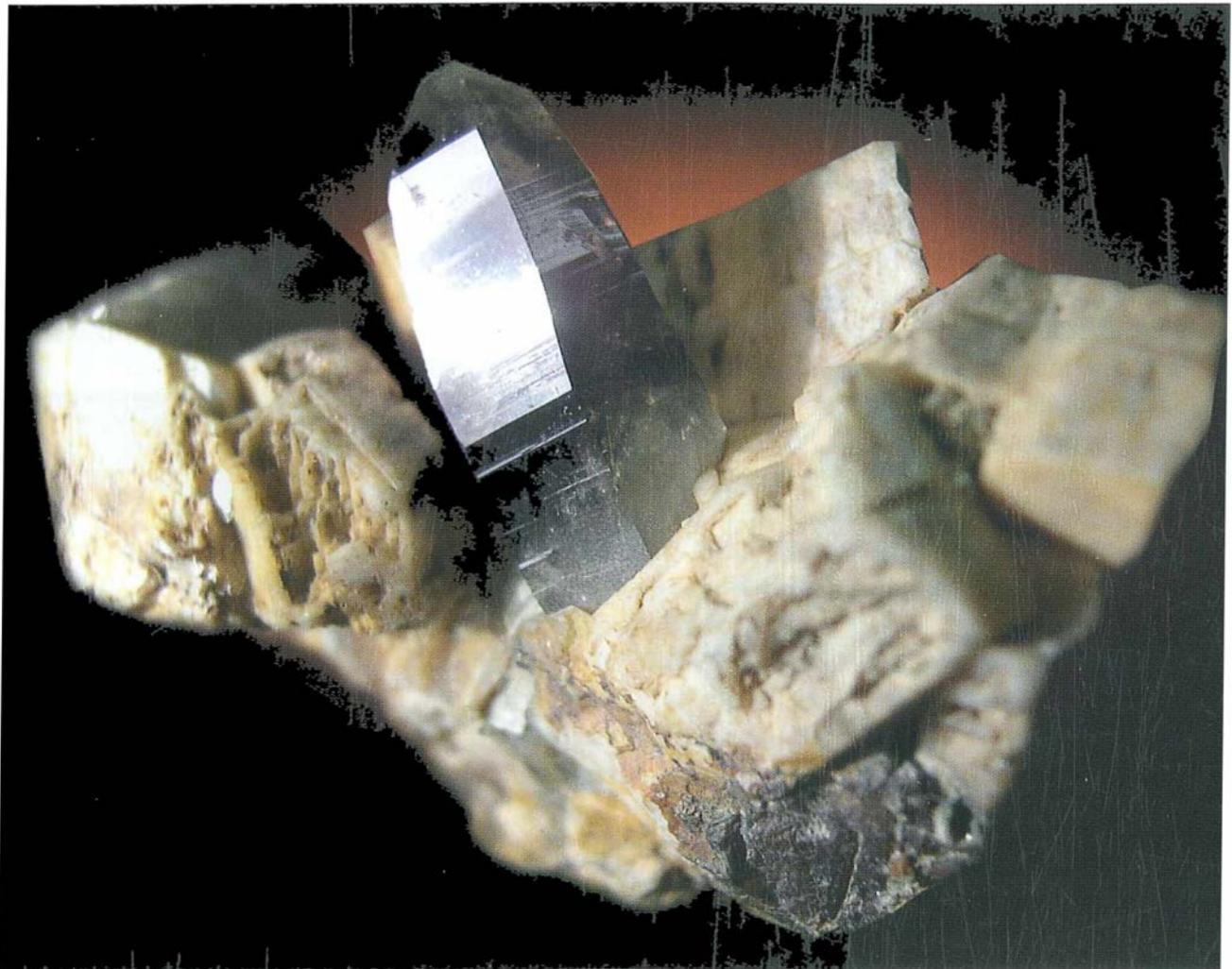
**Abb. 33:**  
Gabbro, Eisenreith  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 34:**  
Cordierit-Kugeldiorit, Häuslern  
(Foto P. Ableidinger)

Ganggesteine im engeren Sinn stammen entweder von Restschmelzen eines schon weitgehend erstarrten Magmenkörpers oder von Mobilisaten ab, die im Zuge einer mittel- bis hochgradigen Metamorphose in Gesteinskomplexen entstanden sind und unter Beteiligung von tektonischen Spannungen in Schwächezonen mit sich öffnenden Spalten von einheitlicher oder ungeordneter Ausrichtung eingedrungen sind. Sie treten hier im Waldviertel sowohl innerhalb des Südböhmen-Plutons, als auch mehr oder weniger weit entfernt von diesem im Nebengestein auf, wobei mit zunehmender Entfernung die genetische Zuordnung – ob Metamorphosemobilisat oder Restschmelze des Südböhmen-Plutons vorliegt – unsicherer wird. Im Raume zwischen Persenbeug und Melk wird die Serie von Granulit, Gföhl-Gneis, Drosendorf-Formation bis in die hangenden Teile der Monotonen Serie hinunter von gangförmigem Leukogranitgneis durchschlagen, der in Form von dm- bis mehrere Meter mächtigen Gängen vor rund 330 Millionen Jahren (SCHARBERT et al., 1990) in eine Schar flach bis mittelsteil

**Abb. 35:**  
Pegmatitstufe mit Rauchquarz,  
Brunn  
(Foto G. Knobloch)



nach Norden einfallender Klüfte eingedrungen ist und damit den variszischen Deckenstapel plombiert hat. Spätere Abschiebungen der hangenden Teile nach Norden haben dem größten Teil dieser Ganggesteine eine Schieferung aufgeprägt.

Zu den sauren Ganggesteinen zählen Granitporphyr (z.B. bei Persenbeug, einen ausgedehnten Schwarm senkrechter, NE-streichender Gänge bildend und in zahlreichen Steinbrüchen erschlossen), der lichte, feinkörnige Aplit (Abb. 36, 210) und der grobkörnige Pegmatit (Abb. 37, 229). Die zahlreichen bekannten Pegmatitvorkommen (z.B. Klein-Heinrichschlag, Königsalm bei Senftenberg, Schönberg am Kamp, Ambach u.v.a.) sind potentielle Fundstellen von Bergkristall, Rauchquarz oder eher seltenen Mineralen wie Turmalin, Beryll, Topas u.a. Quarzgänge bzw. Quarzadern durchsetzen den Pluton und den Metamorphitkomplex; an Klüften sind darin oft Bergkristall, an einigen Stellen auch typische (spät)hydrothermale Mineralbildungen wie Epidot, Prehnit, Fluorit u.a. entstanden. Lamprophyr und Dioritporphyr sind die Vertreter der dunklen, basischen Ganggesteine. Diese sind arm oder frei von Quarz und Alkalifeldspat und führen in sehr unterschiedlichen Mengenverhältnissen basischen Plagioklas, Biotit, Amphibol und/oder Pyroxen. Gang- oder stockförmig auftretender, post-orogener Metagabbro innerhalb der Drosendorf-Formation bei Uherčice, Nonndorf (westlich Drosendorf), Eisenreith (südöstlich Ottenschlag) und am Hiesberg zeigen keine Beziehung zum Südböhmen-Pluton. Das primäre Gefüge ist nur stellenweise erhalten geblieben, der Mineralbestand aber weitgehend metamorph überprägt worden.

#### Literatur:

BREITER et al (1994), Breiter & Scharbert (1995, 1996, 1998), CARSWELL & O'BRIEN (1993), DUDEK (1960, 1980), EXNER (1953, 1969), FINGER & STEYRER (1995), FINGER & VON QUADT (1995), Finger et al. (2007), FRANK et al (1990), FRASL (1970, 1974), Friedl (1997), FRIEDL et al (1993, 2004), FRITZ & NEUBAUER (1993), FRITZ et al (1996), FUCHS (1975, 1976), FUCHS & THIELE (1968), GEBAUER & FRIEDL (1994), Höck & Leichmann (1994), JENČEK & DUDEK (1971), KLÖTZLI & PARRISH (1996), KOLLER (1994), KOLLER & NIEDERMAYR (1981), LINNER (1996), Matura (1976, 2003), PETRAKAKIS (1997), ROETZEL (1979), SCHARBERT (1966), SCHARBERT & BATIK (1980), SCHARBERT et al (1990), SUESS (1912), THIELE (1970, 1972).



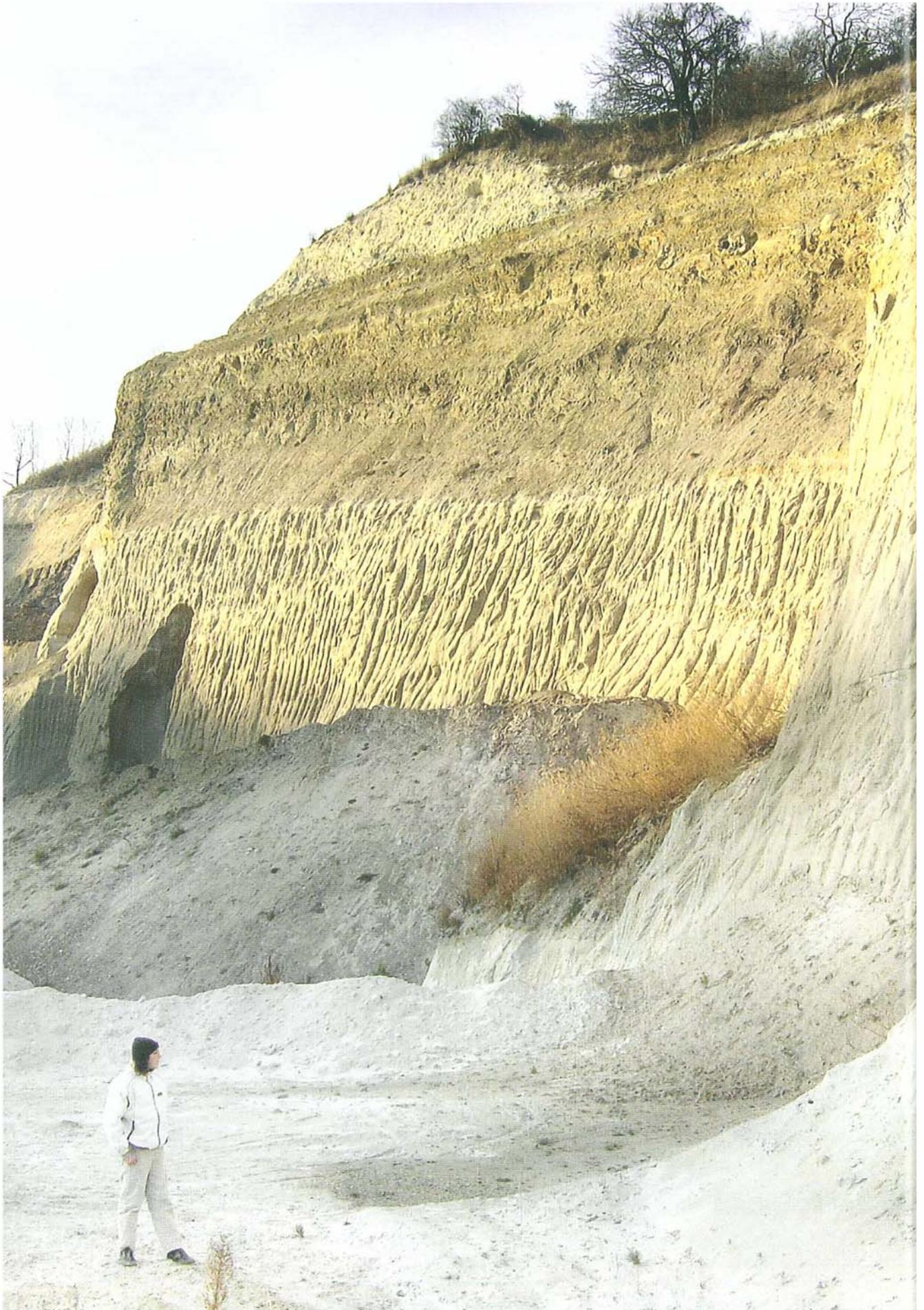
**Abb. 36:**

Aplit, Krapfenberg  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 37:**

Hornblende-Pegmatit, Hartenstein  
(Foto P. Ableidinger)



## Die Sedimentdecke auf dem Kristallinsockel des Waldviertels

Fritz F. STEININGER und Reinhard ROETZEL

### Einführung

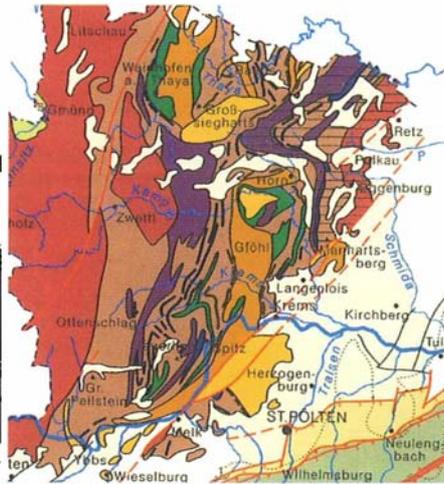
Mit dem ausgehenden Erdaltertum (Paläozoikum), spätestens im oberen Karbon, nach der Variszischen Gebirgsbildungsphase (Tabelle 1), war die Konsolidierung der Böhmisches Masse, zu der in Österreich das Wald- und Mühlviertel und einige Gebiete südlich der Donau, wie z.B. der Dunkelsteinerwald, gehören, abgeschlossen. Die Böhmisches Masse lag zu diesem Zeitpunkt am Südrand des Europäischen Kratons, im Bereich des heutigen Äquators und war Teil eines Hochgebirges. Mit der Auffaltung und Heraushebung des Variszischen Hochgebirges begann auch gleichzeitig die Abtragung, wobei die dabei gebildeten Sedimente in Vorlandbecken wieder abgelagert wurden. Die heute bestehende Böhmisches Masse ist nur mehr der Sockel (Grundgebirge) dieses einstigen Gebirges, dessen Abtragung bereits im Jungpaläozoikum, vor ca. 320 Millionen Jahren, begann und während des gesamten Erdmittelalters (Mesozoikum) und der Erdneuzeit (Känozoikum) andauerte.

Reste der ersten Abtragsphase im Jungpaläozoikum blieben bis heute am Ostrand der Böhmisches Masse in tektonisch angelegten Grabensystemen, wie z.B. im Bereich von Zöbing oder in der Boskowitz Furche in Tschechien, erhalten.

Auch während des gesamten Erdmittelalters (Mesozoikum) und der Erdneuzeit (Känozoikum) setzte sich die langsame Hebung der Böhmisches Masse fort, gleichzeitig ging die Abtragung weiter. Mit Ausnahme von kurzzeitiger Süßwassersedimentation in der unteren Trias und der unteren Oberkreide und relativ kurzen Meeresüberflutungen im Jura und der mittleren Oberkreide war die Böhmisches Masse jedoch während des Großteils des jüngeren Paläozoikums, Mesozoikums und auch am Beginn des Känozoikums, also durch rund 290 Millionen Jahre, Festland und der Abtragung ausgesetzt.

Erst mit Beginn der Heraushebung der Alpen aus dem südlich des Europäischen Kratons sich erstreckenden Tethysmeeres im Känozoikum bildete sich zwischen den Alpen im Süden und der Böhmisches Masse im Norden ein Restmeer – die „Paratethys“. Dieses Meer überflutete im Laufe des Känozoikums mehrmals den Süd- und Ostrand der Böhmisches Masse und hinterließ eine Fülle von z.T. sehr fossilreichen Ablagerungen, die heute in der sogenannten Molassezone im Alpenvorland und am Rand der Böhmisches Masse zu finden sind.

Den unterschiedlichsten kristallinen Gesteinsserien der Böhmisches Masse aufgelagert finden



sich daher Reste von Sedimenten aus jungpaläozoischen, mesozoischen und känozoischen Zeitabschnitten (Abb. 39).

## Paläozoikum (Erdaltertum)

### Jungpaläozoikum von Zöbing

#### Oberkarbon und Perm: ca. 318 bis ca. 290 Millionen Jahre vor heute

Diese einzigartige jungpaläozoische Sedimentfolge, die Zöbing-Formation, ist der Rest einer ehemals großflächigen Sedimentbedeckung der Böhmisches Masse. Sie wird von moldanubischen kristallinen Gesteinen umrahmt (im Osten sind es Paragneis und Amphibolit und im Westen Granulit der Granulitischolle von Zöbing). Bedingt durch die Lage in einem tektonischen Graben an der Diendorfer Störung ist der ursprünglich waagrecht liegende Sedimentkomplex nach Südosten gekippt. Die ursprüngliche Mächtigkeit der Sedimentbedeckung zur Zeit des Oberkarbons und Perms ergibt bei einer Rückkipfung eine mehr als 1000 m mächtige Schichtfolge, die zwischen Zöbing am Kamp und Kammern liegt, den gesamten Heiligenstein umfasst und, an Störungen eingeklemmt, keilförmig bis Diendorf am Walde reicht.

**Abb. 39:**

Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Niederösterreich, Böhmisches Masse und Molasse-Zone

**Abb. 40:**

Folge von Siltstein, Kohlethon und Sandstein der basalen Zöbing-Formation – Zöbing (Foto F. F. Steininger)

#### Die Schichtfolge

In der Gesamtabfolge der Sedimentgesteine der Zöbing-Formation ist eine Dreigliederung zu erkennen: Der älteste, basale,



etwa 300 m mächtige Abschnitt wird von feinkörnigen, dunkelgrauen, laminierten bis gut geschichteten Silt- und Sandsteinen mit Kohleflözchen und Brandschiefern aufgebaut („Leopoldacker Siltstein-Member“ [Abb. 40, 41, 261] „Rockenbauer Sandsteine-Member“: VASICEK, 1991). In diesem Abschnitt finden sich reichlich z.T. inkohlte Fossilreste. Dominierende Elemente der Pflanzenfossilien sind Samenfarne, Schachtelhalmgewächse und Koniferenreste, die unserer Zimmertanne nahestehen. Neben den Pflanzenresten fanden sich Süßwassermuscheln, Süßwasserschnecken, Muschelkrebse, ein Fragment eines Insektenflügels, Zähne von Knorpelfischen, Schuppen und Zähne von Knochenfischen und Fischkoprolithen.

Über diesen Sedimenten setzen unvermutet massive Sandsteinbänke (Abb. 42) in Wechsellagerung mit Ton- und Siltlagen, z.T. mit kohligem Anreicherungen ein, die die Änderung zu einer rasch wechselnden, episodischen Sedimentationsphase anzeigen. Stellenweise ist der Feldspatgehalt in den Sandsteinbänken höher als 25%, sodass diese Gesteine als Arkosen bezeichnet werden. In gut geschichtete Siltsteine an der Kampbrücke in Zöbing sind zwei Fossilhorizonte mit einer reichhaltigen Samenfarn-Flora und kleinen Zweigen von Koniferen eingeschaltet. Weiters fanden sich Süßwassermuscheln und der Flügelrest eines schabenartigen Insektes. Diese Sedimente werden bei VASICEK (1991) und SCHINDLER & HAMPE (1996) als „Kalterbachgraben Sandstein/Siltstein Wechselfolge-Member“ und „Kampbrücke Siltsteine-Member“ bezeichnet.

Die vereinzelt in die höchste Siltsteinfolge eingeschalteten Arkosebänke sind eine Übergangszone zu dem etwa 500 Meter mächtigen Mittelabschnitt des Profils. Dieser umfasst unterschiedlich mächtige Arkosebänke („Heiligenstein Arkosen-Member“: VASICEK, 1991). Nahe der Oberkante dieser Arkosebänke schalten sich mächtige Konglomeratbänke mit Kristallingeröllen (Abb. 44, 260) ein („Heiligenstein Konglomerat-Lagen“: VASICEK, 1991).

Für den etwa 400 m mächtigen, darüber folgenden jüngsten Profilabschnitt ist ein Zurücktreten der groben Sedimente charakteristisch. Es handelt sich um eine Abfolge von rotbraunen Siltsteinen, die mit Arkosen wechsellagern. In diesen Arkosen sind kaum verwitterte, rötliche Kalifeldspäte auffallend („Lamm Siltsteine/Arkosen-Member“, Abb. 43, 259: VASICEK, 1991).

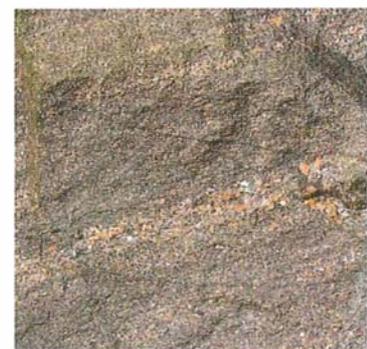
Eine abwechslungsreiche Folge von roten und grauen Tönen, in die Sandstein- und Arkoselinsen eingeschaltet sind („Geißberg Sandstein-Member“: VASICEK, 1991), bildet den höchsten Abschnitt und Abschluss des Zöbinger Profils.



**Abb. 41:**  
Siltstein der basalen Zöbing-Formation – Zöbing („Rockenbauer-Keller“)  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 42:**  
Sandstein der basalen Zöbing-Formation – Zöbing („Rockenbauer-Keller“)  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 43:**  
Wechsellagerung von Siltsteinen und Arkosen mit rötlichen Kalifeldspäten der höheren Zöbing-Formation – Zöbing  
(Foto P. Ableidinger)

### Altersstellung und Ablagerungsbedingungen

Die Sedimentgesteinsserie von Zöbing, die Zöbing-Formation, lässt einen zusammenhängenden Schichtaufbau erkennen. Durch die aus diesen Sedimenten geborgenen Pflanzenfossilien, deren zeitliche Verbreitung in erster Linie aus den verschiedenen Steinkohlebecken Eu-



**Abb. 44:**

Konglomerat-Bänke des „Heiligenstein Arkosen-Members“ – Zöbing (vis a vis Kampbad Langenlois) (Foto F.F. Steininger)

ropas bekannt ist, kann das geologische Alter der im unteren Teil der Schichtfolge von Zöbing auftretenden Sedimente mit biostratigraphischen Methoden gesichert vom Oberkarbon (Stephan) bis ins Unterperm (unteres Rotliegend: Autun) eingestuft werden (siehe Tabelle 1).

Mit dem Einsetzen der „Heiligenstein Konglomerat-Lagen“ nahe der Oberkante des „Heiligenstein Arkosen-Members“ kommen auch Vulkanitgerölle vor, dies ist für die zeitliche Einstufung von besonderer Bedeutung. Dieses Einsetzen der grobklastischen Fazies und das Auftreten von Abtragungsprodukten aus vulkanischen Serien sind als Auswirkung der saalischer Gebirgsbildungsphase anzusehen. Die saalische Phase charakterisiert im Perm die Grenze vom unteren Rotliegend (Autun) zum oberen Rotliegend (Saxon) (VASICEK, 1977).

Als ursprüngliche Ablagerungsbereiche im Oberkarbon werden von SCHINDLER & HAMPE (1996) kleine, seichte, eutrophe Seen mit vegetationsreicher Uferzone oder größere, zeitweise stagnierende Tümpel im Bereich von Flussschlingen interpretiert.

Im Perm erfolgte dann der Übergang von einem feucht-warmen zu einem trocken-heißer Klima, bei dem die rotbraunen Arkosen, Konglomerate und bunten Tone unter wüstenartiger Bedingungen abgelagert wurden. Die Zöbing-Formation entspricht der Sedimentfüllung der Boskowitz Furche in Mähren.

## Mesozoikum (Erdmittelalter)

### Trias, Jura, Kreide: 251 bis 65.5 Millionen Jahre vor heute

Im Waldviertel sind aus diesem Zeitabschnitt, dem Mesozoikum, nur wenige geologische Daten in Form von vereinzelt Sedimentresten überliefert (STEININGER & ROETZEL, 1996a). Aus Tiefbohrungen im östlich anschließenden Weinviertel kennen wir unterschiedliche Sedimente aus dem Mesozoikum und können daraus ableiten, dass altersgleiche Sedimente wahrscheinlich auch teilweise im Waldviertel vorhanden waren, jedoch in diesem Raum der späteren Abtragung zum Opfer gefallen sind. Der Bereich des Waldviertels war jedoch vom Mesozoikum bis ins ältere Tertiär, also durch rund 225 Millionen Jahre, größtenteils Festland. Nur in Südböhmen, im Becken von Třeboň (Wittingau), das sich von Tschechien in den Raum von Gmünd fortsetzt, und im Becken von České Budějovice (Budweis) sind in Süßwasserseen abgelagerte mächtige Tone, Grobsande, Konglomerate und Arkosen aus der Oberkreide (Coniac – Santon, ca. 89–84 Millionen Jahre vor heute) nachgewiesen. In den Sedimenten dieser Klikov-Formation, die den Gmünder Schichten (WALDMANN, 1951, vgl. HUBER, 2003) entspricht, sind Kohleflözchen, Muscheln, Schnecken, Blätter und Pollen zu finden.

Die Altersstellung der Ablagerungen in den flachen Senken von Slavonice (Zlabings)–Vitis und um Wielings und Gopprechts, südlich von Litschau, konnte mangels fossiler Reste noch nicht vollständig geklärt werden. Die Ablagerung dieser tonigen und sandigen Sedimente erfolgte entweder zeitgleich mit der Ablagerung der Klikov-Formation in der Oberkreide im Wittingauer Becken, vielleicht aber auch erst im Tertiär (vgl. auch STEININGER & ROETZEL, 1996a, ROETZEL et al., 2005).

## Känozoikum (Erdneuzeit)

### Älteres Tertiär

#### Paläogen: Paleozän, Eozän und Oligozän:

#### 65.5 bis 23.0 Millionen Jahre vor heute

Im Waldviertel sind obertags aus dem „Älteren Tertiär“ weder paleozäne noch eozäne Sedimente bekannt. Die Böhmisches Masse war zu diesen Zeiten landfest und unterlag bereits lange Zeit der Verwitterung, Abtragung und Landformung. Es ist daher anzunehmen, dass bereits im ausgehenden Alttertiär das ehemals hier hochragende Variszische Gebirge weitgehend zu einer Hügel- bis Penneplain-Landschaft eingeebnet und bis in mehrere 1000 Meter Tiefe, bis zu seinem innersten kristallinen Kern, abgetragen war.

Für die Bildung der heute noch sichtbaren Oberflächenformen der Böhmisches Masse war die Klimaentwicklung im mittleren Paläogen (Eozän; ca. 56–34 Millionen Jahre vor heute) aber von großer Bedeutung. In dieser Zeit herrschten in diesem Raum tropische Klimabedingungen, sodass die Böhmisches Masse einer tief greifenden, tropischen Verwitterung ausgesetzt war. Während dieser tropischen Klimaphase wurden mächtige Verwitterungsdecken gebildet, wobei Roterde (Laterit) und Porzellanerde (Kaolin) entstanden. Als Erosionsrest dieser Verwitterungsdecke blieb Kaolin z.B. im Raum von Mallers-

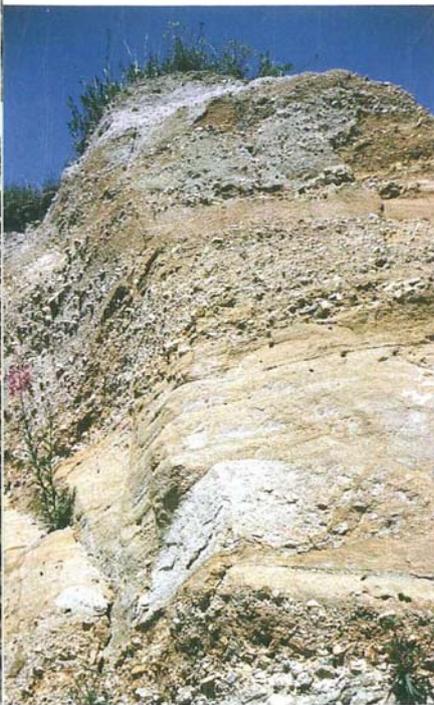


**Abb. 45:**  
Pielacher Tegel überlagert  
von Melker Sand – Sandgrube  
Oberwölbling-Hermannschacht  
(Foto R. Roetzel)

bach erhalten, der an Ort und Stelle durch Verwitterung des Bites-Gneises entstand. Die Kaolinsande von Niederfladnitz, die zur Langau-Formation gerechnet werden, wurden dagegen wahrscheinlich erst im Untermiozän (Ottangium) durch Abtragung und Umlagerung der paläogenen, kaolinitischen Verwitterungsdecke gebildet.

Erst aus dem mittleren und oberen Oligozän (Egerium: 27,3–21,4 Millionen Jahre vor heute, PILLER et al., 2007) kennen wir an der Oberfläche anstehende Ablagerungen von küstennahen Sedimenten (Pielacher Tegel, Melker Sande, Linzer Sande, Älterer Schlier, Abb. 38, 45, 242). Diese Ablagerungen überlagern die kristallinen Gesteine der Böhmisches Masse und dringen in Buchten z.T. weit in die Böhmisches Masse nach Norden vor, wie z.B. im Becken von Gallneukirchen in Oberösterreich oder im Raum Amstetten–Melk und Statzendorf–Krems in Niederösterreich.

Die Pielacher Tegel sind limnische bis brackische Tone, Silte und Sande mit Einschaltungen von Kohleflözen, die in meeresnahen Sümpfen und Flussmündungsbereichen (Ästuar) abgelagert wurden. Die Kohle innerhalb der Pielacher Tegel wurde ehemals im Raum Statzendorf und Thallern bei Krems untertage abgebaut. Im Zuge des fortschreitenden Meeresspiegelanstiegs im oberen Oligozän wurden über den Pielacher Tegeln die küstennahen Melker Sande (in Oberösterreich als Linzer Sande bezeichnet) abgelagert, gefolgt von den bereits aus dem tieferen Meeresbereich stammenden Tonen bis Silten des Älteren Schliers. In den dunkelbraunen Tonen dieses Älteren Schliers findet man auch die wenigen Minerale aus Sedimenten der Molassezone als sekundäre Neubildungen, wie z.B. Gipsrosen oder Calcitfüllungen (Septarien) in Konkretionen. Erstmals sind durch fossile Pollen und Sporen in das Oligozän zu datierende Sedimente auf der südöstlichen Böhmisches Masse zu finden. Es sind schlecht sortierte Sande und Schotter mit Toneinschaltungen der St. Marein-Freischling-Formation (Abb. 46), die durch ihre Kornzusammensetzung und ihre Sedimentstrukturen als Flusssedimente klassifiziert werden können. Diese Sedimente des „Horner Flusses“ sind aus dem Raum Gmünd, Kirchberg am Walde, Großglobnitz, Großpoppen, Neupölla und aus dem gesamten Horner Becken bekannt. Im Horner Becken wurden aus grobsandigen Bereichen verkiesselte Holzreste (Eiche, Esche, Ulme) und wenige Blattabdrücke (Mammutbaum = „Sequoia“, Sumpfyzypresse, Pappel, Platane, Ahorn) nachgewiesen. Diese aufgrund ihres Sedimentaufbaus und Fossilgehalts eindeutigen Süßwassersedimente sind Ablagerungen eines träge fließenden, weit ausufernden, ver-



**Abb. 46:**  
Schotter und Sande der St. Marein-Freischling-Formation – Sandgrube Altpölla (Foto F. F. Steininger)

zweigigen Flusses. Dieser entwässerte das Wittingauer Becken in Südböhmen gegen Osten über das Waldviertel und durch das Horner Becken in den Raum Krems, wo er in das oligozäne Meer mündete (vgl. auch ROETZEL & STEININGER, 1996, ROETZEL et al., 2005).

### Jüngeres Tertiär und Quartär

#### Neogen: Miozän, Pliozän und Pleistozän:

#### 23,0 Millionen Jahre vor heute bis in die Gegenwart

Auch im jüngeren Tertiär war der südliche und östliche Rand der Böhmisches Masse von mehreren Meeresüberflutungen betroffen.

Am Beginn des Jungtertiärs, im Untermiozän, kam es zu einer globalen Klimaerwärmung und einem Meeresspiegelanstieg, der im Bereich der südlichen Böhmisches Masse von Süden und Osten her zu einer Meeresüberflutung in den weiteren Eggenburger bzw. Horner Raum führte. Diese Zeitstufe wird nach den typischen Ablagerungen um Eggenburg als die Zeitstufe des Eggenburgiums (21,4–18,4 Millionen Jahre vor heute, PILLER et al., 2007) bezeichnet.

Während dieser Meerestransgression im Eggenburgium wurden die mächtigen älteren Verwitterungsdecken zuerst aufgearbeitet und alte Landformen wieder exhumierte, und danach wurde dieses alte Relief durch die marinen Ablagerungen teilweise wieder verschüttet.

Am Beginn dieses Meeresvorstoßes lassen tonig-sandige und schlecht sortierte Sedimente, wie die der Mold-Formation im Horner Raum und der Kühnring-Subformation (Abb. 47) im Eggenburger Raum, deren Ablagerung im landnahen, sehr seichten, schlammreichen Bereich mit zeitweiligen Schwankungen des Salzgehalts erkennen. Im Horner Becken zeigt die Sedimentabfolge, wie die Mündung des oben beschriebenen oligozänen „Horner Flusses“ durch den Meeresspiegelanstieg immer weiter nach Norden zurückverlegt wurde und sich in seinem Mündungsästuar mobile Sandkörper, Schlammflächen mit Austernbänken und dahinter Sumpfwälder und Galeriewälder bildeten. Die darüber folgenden, meist sandigen Ablagerungen, wie z. B. die der Fels-Formation (Abb. 48), Loibersdorf-Formation, Burgschleinitz-Formation und Gauderndorf-Formation, oder die fossilreichen Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation (Abb. 49) bzw. der Retz-Formation führen vielfach eine charakteristische Muschel- und Schneckenfauna (vgl. ROETZEL et al., 1999a). Diese Seichtwasserablagerungen aus Meerestiefen bis maximal 50 oder 60 Meter sind im Nordwesten bis in den Raum Sigmundsherberg–Brugg und bis Mollands im Südwesten verbreitet.



**Abb. 47:**

Austernbank in der Kühnring-Subformation – Kühnring (Flur „Judenfriedhof“) (Foto F. F. Steininger)



**Abb. 48:**

Pilgermuscheln (*Oopecten gigas planus* SCHAFFER) aus der Fels-Formation – Fels am Wagram (Foto: F. F. Steininger)



**Abb. 49:**

Pilgermuscheln (*Pecten pseudo-beudanti* DEPÉRET et ROMAN) und Bryozoen-Knollen („Cellepora“) aus der Zogelsdorf-Formation – Zogelsdorf („Johannes Steinbruch“) (Foto F. F. Steininger)



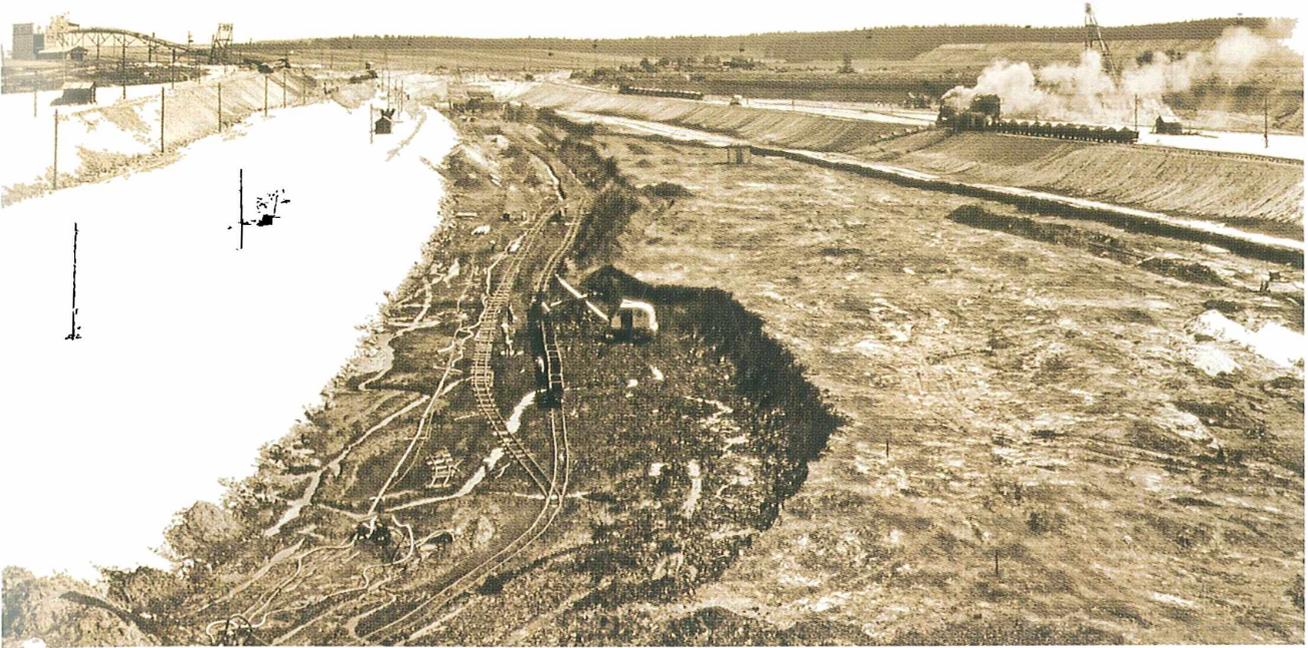
**Abb. 50:**  
Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation im Johannes Steinbruch in Zogelsdorf – heute ein Schausteinbruch (Foto F. F. Steininger)



**Abb. 51:**  
Diatomit (Kieselgur) der Limberg-Subformation, überlagert durch Schlier der Zellerndorf-Formation und quartärem Löss – Parisdorf bei Maissau (Foto F. F. Steininger)

Die fossilreichen Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation, die nur aus dem weiteren Raum der Eggenburger Bucht bekannt sind, bilden mächtige Kalksandstein-Decken. Dieser historische, bereits ab dem 10./11. Jahrhundert beliebte Bau- und Skulpturstein wurde meist in Form von Tiefbrüchen (Abb. 50, 202, 256–258) gewonnen. Bei der späteren Abtragung blieben diese Kalksandstein-Decken als weitgespannte Verebnungsflächen erhalten, aus denen inselartig nur die gerundeten Granitkuppen herausragen – eine typische Landschaftsform im weiteren Raum von Eggenburg.

Im Verlaufe des weiter fortschreitenden Meeresspiegelanstiegs im Untermiozän (Zeitstufe Ottnangium: 18.4–17.4 Millionen Jahre vor heute, PILLER et al., 2007) wurden über den Kalksandsteinen der Zogelsdorf-Formation bzw. den Sanden und Kalksandsteinen der Retz-Formation kalkfreie, oft fein laminierte Tone (Zellerndorf-Formation), z.T. mit Einschaltungen von Diatomit (Kieselgur; Limberg-Subformation, Abb. 51, 249) abgelagert. Die feinkörnigen Ablagerungen der Zellerndorf-Formation und ihre Fossilien weisen auf einen weitaus größeren, sicher über 100 Meter tiefen, marinen Ablagerungsraum hin.



**Abb. 52:**  
Grube des ehemaligen Braunkohlebergbaus in Langau um 1950  
(Foto Bergbau Betriebsgesellschaft Langau)

Im Laufe des Ottnangiums drang das Meer noch wesentlich weiter als im Eggenburgium in seichte Becken und enge Flusstäler gegen Westen und Nordwesten in das Waldviertel vor. Hier lagerten sich im Brackwasser sehr feine Tone (Weitersfeld-Formation) ab. Im Randbereich, in überfluteten Flusstälern, wurden schlecht sortierte Sande und Tone (Langau-Formation) sedimentiert und in einem Ästuar, einer Trichtermündung, kam es zur Bildung von ausgedehnten Kohlesümpfen mit Kohletonen und Braunkohleflözen (Kohle der Langau-Formation, ehemals abgebaut im Braunkohlebergbau bei Langau, Abb. 52, siehe auch Abb. 248). Bei fortschreitendem Meeresspiegelanstieg wurden die Sedimente der Langau-Formation wiederum von seichtmarinen bis brackischen, glimmerreichen Feinsanden (Riegersburg-Formation) überlagert (vgl. ROETZEL et al., 2005).

In den Ablagerungen aus der Zeitspanne des Ottnangiums sind in dieser Region mehrfach Aschenregen von starken Vulkanausbrüchen, die vermutlich in Nordungarn und der Westslowakei erfolgten, dokumentiert (NEHYBA & ROETZEL, 1999). Die Tone haben einen besonders hohen Anteil des Tonminerals Smectit; das bevorzugt bei der Verwitterung von vulkanischer Asche gebildet wird. In vergleichbaren feinkörnigen Ablagerungen im Becken von Niederfladnitz und Langau und in der Umgebung von Znaim wurden Reste von vulkanischem Glastuff und vulkanische Quarze gefunden. Auch in der Nähe von Straning (Abb. 53, 255) ist eine ca. 1 m dicke Schichte von



**Abb. 53:**  
Tuffit aus dem Mittelmiozän, Straning (Foto F. F. Steininger)



**Abb. 54:**  
 Blockschuttstrom-Sedimente der  
 Mauer-Formation mit eingelager-  
 ten Kristallinblöcken und Matrix  
 aus Robulus-Schlier – Mauer bei  
 Melk (Foto: R. Roetzel)

vulkanischer Asche (Tuffit), jedoch von einem etwas jüngeren vulkanischen Ereignis aus der Mittelmiozän, erhalten geblieben (ROETZEL et al., 1999b).

Am Südrand der Böhmisches Masse, im Raum St. Pölten–Melk, ist aus dem internen Sedi-  
 mentaufbau und der Verteilung der altersgleichen Ablagerungen von Robulus-Schlier und  
 Prinzersdorf-Formation, ähnlich wie in der oberösterreichischen Molasse, ein stärkerer Ein-  
 fluss von Gezeiten abzuleiten. Vom Festland, vom nahen Kristallin des Dunkelsteinerwaldes  
 gelangten Blockschutt-Ströme, wie die der Mauer-Formation von Mauer bei Melk, in diese  
 Flachmeer (Abb. 54). Durch diese Blockschutt-Ströme wurden ältere Sedimente abgetragen  
 und umgelagert, und man findet darin z.T. fossilreiche Sedimentblöcke aus dem Oligozän  
 und dem Eggenburgium (KRENMAYR, 2007).

Im Oberen Ottnangium setzte, wahrscheinlich bedingt durch stärkere Hebungen in den West-  
 alpen, in der westlichen Molasse eine von West nach Ost fortschreitende Rückzugs- und Ver-  
 landungsphase ein. Die Oncophora-Schichten, die besonders in Oberösterreich und Bayern  
 aber auch im Raum St. Pölten und um Brünn verbreitet sind, sind seichtmarine bis brackische  
 Ablagerungen im Randbereich einer stark gegliederten Fluss- und Seenlandschaft.

Auf der östlichen Böhmisches Masse sind vermutlich die schlecht sortierten, tonigen Schotter  
 und Sande der Theras-Formation im Gebiet von Niederfladnitz, Weitersfeld und Theras Zeu-  
 gen dieser regressiven Phase. Ihre Altersstellung ist jedoch ebenso fraglich wie die der Irnfritz  
 Radessen-Formation. Dies sind Erosionsrelikte von fossilereen Schottern, Sanden und Silter  
 im Raum Irnfritz, Pernegg, Zissersdorf und Drosendorf, die meist direkt am Kristallin liegen.

Meeresablagerungen aus dem jüngsten Abschnitt des Untermiozäns und des unteren Mittel-  
 miozäns (Zeitstufen Karpatium: 17.4–16.0 und Badenium: 16.0–12.8 Millionen Jahre vor heute  
 PILLER et al., 2007) sind flächenhaft nur im Raum des heutigen Weinviertels, z.B. als Sedimente  
 der Laa-Formation (Abb. 55, 203) bzw. Grund-Formation und Gaidorf-Formation verbreitet  
 Allgemein ist jedoch festzuhalten, dass es nach eher regressiven Tendenzen im jüngeren Ott-  
 nangium ab dem Karpatium auch global zu einer transgressiven Entwicklung des Meeres  
 spiegels kam. Auf dem Gebiet der südöstlichen Böhmisches Masse sind keine marinen ode-  
 terrestrischen Sedimente aus dem erdgeschichtlichen Zeitabschnitt des Karpatiums bekannt



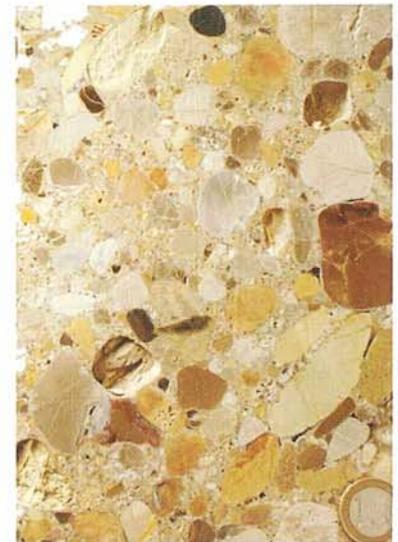
**Abb. 55:**

Sedimente der Laa-Formation –  
Ziegelwerk Wienerberger, Laa an  
der Thaya (Foto R. Roetzel)

sie reichen jedoch bei Maissau bis knapp an diese heran. Es ist wohl anzunehmen, dass nun wieder die Abtragung der älteren, marinen Sedimente einsetzte – eindeutige Hinweise darauf fehlen jedoch bisher gänzlich.

Am Beginn des Mittelmiozäns, im unteren Badenium, drang das Meer wieder flächenhaft von Osten vor, wobei auch der Raum Krems und die Wachau überflutet wurden. Von dort sind marine Küstenablagerungen aus dem Raum von Göttweig–Furth, Krems–Langenlois und von Weißenkirchen bis nach Spitz a.d. Donau bekannt. Wir können daher annehmen, dass bereits um 15 Millionen Jahre vor heute die Talung der heutigen Donau, zumindest von Spitz bis Krems, als Meeresbucht existiert hat. Aus den Alpen, die damals bereits in ihrer heutigen geographischen Position lagen, aber sicherlich noch keine Hochgebirgslandschaft waren, schüttete ein Vorläufer der heutigen Traisen ein mächtiges Schotterdelta in dieses Badener Randmeer (Hollenburg-Karlstetten-Formation, Abb. 56, 204, 247). Die weit in das Meer vorgreifenden zungenartigen Schüttungen dieses Deltas aus sandig-mergeligen und schotterigen Sedimenten sind bis Gneixendorf, Langenlois, Mollands und Oberholz zu finden. Sie weisen unter anderem auch darauf hin, dass die Böhmisches Masse zu dieser Zeit orographisch deutlich tiefer gelegen war und erst später herausgehoben wurde.

Im oberen Mittelmiozän – dem Sarmatium (12.8–11.6 Millionen Jahre vor heute, PILLER et al., 2007) – wurde die Paratethys fast völlig von den Weltmeeren abgeschnitten und es kam zur Ausbildung eines großflächigen Binnenmeeres, welches vom Wiener Becken bis an den Aralsee reichte. In unserem Raum



**Abb. 56:**

Konglomerat der Hollenburg-Karlstetten-Formation mit überwiegend kalkalpinen Geröllen (roter Radiolarit, verschiedene Kalke) – Groß Rust (Sandgrube Robineau) (Foto P. Ableidinger)

erstreckte sich im unteren Sarmatium ein Binnen-Meeresarm in einer wahrscheinlich schon im Badenium fluviatil geschaffenen Rinne vom Wiener Becken über das heutige Zayatal und den Raum Hollabrunn–Ziersdorf bis nach Langenlois. Damit wurde bereits der Verlauf eines Entwässerungssystems vorge-



**Abb. 57:**  
Folge von Schotter, Sanden und  
Tonen der Hollabrunn-Mistelbach-  
Formation –Ablagerungen der  
„Urdonau“– Sandgrube Weyerburg  
(Foto M. Harzhauser)

zeichnet, welches später auch vom obermiozänen Vorläufer der Donau benutzt wurde.

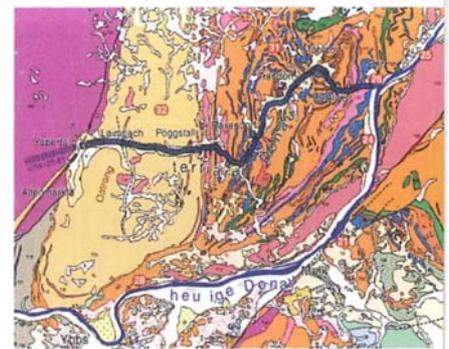
Mit dem Beginn des Obermiozäns (Zeitstufe Pannonium: 11.6–6.2 Millionen Jahre vor heute, PILLER et al., 2007) und dem weiteren Zurückweichen des Meeres in der Paratethys dominierte in unserem Raum wieder die Abtragung der älteren Meeresablagerungen durch Flüsse. Durch stärkere Hebungen in den Westalpen und der westlichen alpinen Vortiefe kam es zur Umstellung des gesamten Entwässerungssystems. Während vor dem Obermiozän der gesamte oberösterreichisch-bayerische Molasseraum gemeinsam mit dem Molasseraum der Schweiz nach Westen entwässerte, entstand nun das nach Osten gerichtete „Donau“-Entwässerungssystem.

Unmittelbar angrenzend an die hier besprochene Region hinterließ im Weinviertel ein als „Urdonau“ bezeichnetes Flusssystem, das aus dem Westen kommend in dieser Zeit das

Gebiet durchquerte, Schotter und Sande der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (NEHYBA & ROETZEL, 2004, Abb. 57, 246). Diese Ablagerungen findet man heute auf einem markanten Höhenzug, der von Krens über Hohenwarth, Ziersdorf, Hollabrunn und den Ernstbrunner Wald in den Raum von Mistelbach zieht. Im Bereich dieses Höhenrückens befanden sich ursprünglich die weit verzweigten Flussrinnen – die ehemals tiefsten Bereiche dieses Flusssystems. Bei der späteren Erosion widerstanden diese groben Sedimente weit mehr der Abtragung als die feineren und älteren Meeresablagerungen beiderseits des Flussbereiches, wodurch dieser Höhenrücken entstand – ein sehr charakteristisches Beispiel von Reliefumkehr. Im Raum von Mistelbach mündete diese „Urdonau“ mit einem großen Delta in den im Wiener Becken bestehenden Pannonen See, der bereits einen reduzierten Salzgehalt aufwies und im Laufe des Pannoniums aussüßte. Mit Hilfe der fossilen Reste der Tiere und Pflanzen in den Ablagerungen aus dieser Zeit ist die damalige Landschaft beiderseits des Flusses am besten mit der heutigen Savannen- und Flusslandschaft Afrikas zu vergleichen.

Die Fortsetzung dieser Flussrinne nach Westen ist vermutlich in den Ablagerungen in der Senke Laimbach–Pöggstall–Trandorf zu suchen (Abb. 58). In diesem Raum findet man durch Pollenfloren charakterisierte limnisch-fluviatile Ablagerungen (Konglomerate, Sande, Silte, Tone und Kohleflözchen), die wahrscheinlich aus diesem Zeitabschnitt (Pannonium–Pontium) stammen. Nicht ganz geklärt ist bisher, ob zu dieser Zeit bereits eine Talung zwischen Spitz und Melk bestand, die von einem Nebenfluss, wie z.B. der Enns, benutzt wurde oder das Tal der Wachau in diesem Bereich jüngerer Alters ist (NAGL & VERGINIS, 1989).

Generell wird angenommen, dass es im Pliozän, also vor ca. 5 Millionen Jahren, durch die weiterhin nordwärts vordringenden alpinen Einheiten nochmals zu einer bedeutenden Heraushebung der Böhmisches Masse bei gleichzeitiger Absenkung des Vorlandes kam. Durch die damit verbundene erhöhte Reliefenergie ist wahrscheinlich das Defizit an Ablagerungsgesteinen aus diesem Zeitabschnitt, aber auch die großflächige Erosion älterer, oligozäner und miozäner Ablagerungen im Bereich der Böhmisches Masse und seines Vorlandes zu erklären. In dieser Zeit erfolgte auch die schluchtartige, V-förmige Eintiefung der vorher auf den Hochflächen mäandrierenden Flüsse am Rand der Böhmisches Masse, wie z.B. des Kamps, der Krens, der Thaya, aber auch der Donau in der Wachau und im Nibelungengau (vgl. ROETZEL et al., 2005).

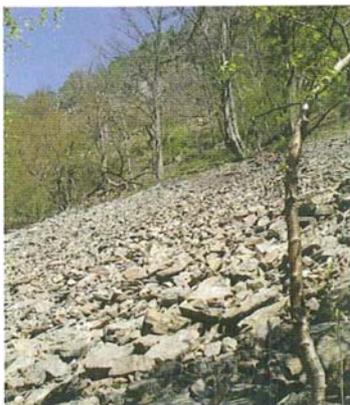


**Abb. 58:** Rekonstruktion des Laufes der „Ur-Donau“ von Spitz in der Wachau gegen Osten über Krens und Hollabrunn in den Bereich Mistelbach (NEHYBA & ROETZEL, 2004)

**Abb. 59:**  
 Quartäre Abfolge von Löss, Lehm  
 und Bodenbildungen – Umfahrung  
 Jetzelsdorf  
 (Foto R. Roetzel)



**Abb. 60:**  
 Eiszeitliche Windkanter aus der  
 Sandgrube Rottal bei Litschau  
 (Foto P. Ableidinger)



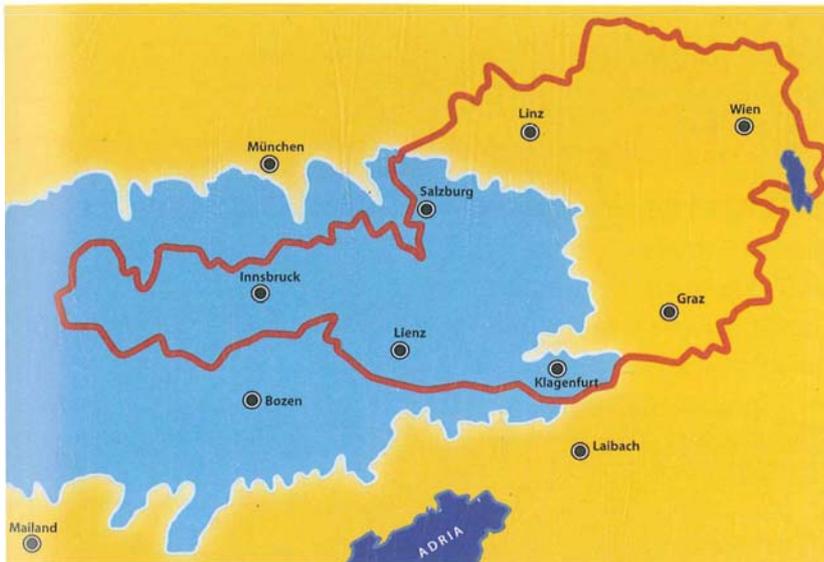
**Abb. 61:**  
 Eiszeitliche Blockschutthalde,  
 Kamptal bei Fuglau  
 (Foto F. F. Steininger)

Mit dem astronomisch gesteuerten Wechsel von Kalt- und Warmzeiten im Pliozän und Pleistozän wurde die zyklische Wiederholung von Lössablagerung und Bodenbildung (Abb. 59, 251) bzw. von Aufschüttung und Erosion von Flussablagerungen und damit der Terrassenbildung entlang großer Flüsse eingeleitet. Diese Zyklen stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Klimageschichte und damit mit der Vereisungsgeschichte der letzten 2,5 Millionen Jahre. In diesem Zeitrahmen wurden Täler wie das heutige Kamptal und das Thayatal mit ihrer typischen Flussterrassen-, Mäander- und Umlaufberglandschaft angelegt, welche z.T. auch durch die Bruchtektonik in ihrem Verlauf bestimmt werden. Unter diesen klimatischen Voraussetzungen entwickelte sich großteils die heutige Geomorphologie im Bereich der Böhmisches Masse und ihrer Randgebiete.

Die ältesten datierten Sedimente aus dieser Zeit sind die mächtigen mittelpliozänen Rotlehme von Neudegg und die Rotlehm-Löss-Bodenfolge aus dem oberen Pliozän von Stranzendorf, deren Akkumulation vor rund 2,5 Millionen Jahren begann. Auch manche Löss im Raum Krems und Langenlois haben wahrscheinlich ähnliche Alter. Die meisten Löss stammen aber aus dem Pleistozän (1,8 Millionen Jahre bis 10.000 Jahre vor heute), einem Zeitabschnitt, der durch mehrmalige Wechsel von Kalt- und Warmzeiten geprägt war.

Löss entstand in den Kaltzeiten des Pleistozäns und ist ein durch den Wind verfrachtetes und abgelagertes Sediment. Dieses feinkörnige Sediment wurde mit dem Gesteinsschutt von den Eismassen der Gletscher in den Alpen abgetragen und von den Flüssen ins Vorland transportiert. Dort wurde der feine Staub von den vorherrschenden West- und Nordwestwin-

den aus den trockenen Bereichen der Flussebenen ausgeweht und anschließend vor allem im Windschatten der Hügel, und dort meist an den nach Osten und Südosten gerichteten Hängen, wieder abgelagert. In den wärmeren und feuchteren Perioden des Pleistozäns konnten sich durch das gemäßigte Klima und die Vegetation Böden auf den Lössen bilden, die heute in den Lössen als rotbraune, dunkelbraune bis schwarze Lagen zu erkennen sind (Abb. 59). Ebenso wurden in den Kaltzeiten des Pleistozäns die Blockhalden der Flusstäler gebildet (Abb. 61), sowie Schotter und Sande entlang der großen Flüsse abgelagert. In diese schnitten sich die Flüsse in den wärmeren Zeitabschnitten durch die stärkere Wasserführung wieder ein. Dadurch entstanden die Terrassenlandschaften dieser Täler. Neben den bekannten Terrassenlandschaften entlang der großen Flüsse am Süd- und Ostrand der Böhmisches Masse sind auch entlang der Lainsitz im Raum von Gmünd, zwischen Dietmanns und Neu-Nagelberg, ausgeprägte quartäre fluviatile Terrassen zu erkennen. Die starke Windeinwirkung in dem vegetationsarmen Gebiet während der kaltzeitlichen Phasen belegen auch die Sande von Rottal bei Litschau, östlich des Stankauer Teiches. Diese Sande sind nicht nur durch ihre sehr gute Sortierung und Rundung, sondern auch durch ihre Verbreitung und morphologische Ausprägung als äolische Dünenablagerungen erkennbar. Zusätzlich sind in diesen Ablagerungen, aber auch in der weiteren Umgebung, immer wieder sogenannte Windkanter (Abb. 60), das sind durch den Wind facettierte Gesteinsblöcke, zu finden (vgl. auch STEININGER & ROETZEL, 1996b, FRANK & RABEDER, 1996).



**Abb 62:** Rekonstruktion der maximalen Gletscherausbreitung während der letzten Eiszeit – (Van Husen, 1987). Das durchgehend vergletscherte Gebiet reichte etwa bis zur Enns; der gesamte Donauraum, das Wein- und Waldviertel waren immer eisfrei. Salzburg lag zum Beispiel ca. 110 m unter dem Gletschereis.

#### Literatur:

FRANK & RABEDER (1996), HUBER (2003), KRENMAYR (2007), NAGL & VERGINIS (1989), NEHYBA & ROETZEL (1999, 2004), PILLER et al. (2007), ROETZEL et al. (1999a, b, 2005), ROETZEL & STEININGER (1996), SCHINDLER & HAMPE (1996), STEININGER & ROETZEL (1996a, b), VAN HUSEN (1987), VASICEK (1977, 1991), WALDMANN (1951).

ANDREAS STÜTZ

KAISERL. KÖNIGL. RATHS UND DIRECTORS DER  
KAISERL. KÖNIGL. NATURALIEN-SAMMLUNG  
IN WIEN, etc. etc. etc.



MINERALOGISCHES  
TASCHENBUCH.

ENTHALTEND  
EINE ORYCTOGRAPHIE

VON  
UNTERÖSTERREICH

ZUM GEBRAUCHE  
REISENDER MINERALOGEN.

HERAUSGEGEBEN  
VON J. G. MEGERLE v. MÜHLFELD.  
MIT DES VERFASSERS PORTRAIT.

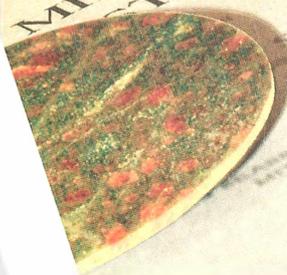
*Wagner's Buchhandlung*

ANDREAS STÜTZ  
Wien 1798.  
1806.

in Gei



MINERALE  
ÖSTERREICHS  
VON  
SIGMUND  
MÜHLFELD



## Von Andreas Stütz bis heute

### Die mineralogische Erforschung des Waldviertels

Simone und Peter HUBER

Aktualisierter und erweiterter Nachdruck aus dem Katalog zur Sonderausstellung „Waldviertel – Kristallviertel“, Eggenburg, 1990

Die mineralogische Erforschung des Waldviertels weist eine mehr als 200jährige Geschichte auf. Zwei Männer verdienen in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit: Abbé Andreas STÜTZ (1747–1806) und Prof. Alois SIGMUND (1853–1943), deren Werke die Grundlage jeder Waldviertel-Mineralogie bilden. Ihnen sei in dankbarer Erinnerung dieser Bericht gewidmet.

### Die Zeit vor den Veröffentlichungen durch Abbé STÜTZ

Gewiss entdeckte man im Waldviertel auch schon vor Andreas STÜTZ' erster Schrift so manch schöne Mineralien. Es fällt dennoch schwer, schriftliche Belege dafür zu finden: Graf Luigi Ferdinando MARSIGLI (1658–1730), ein Gelehrter aus Bologna, der auch als österreichischer Offizier in den Türkenkriegen wirkte, gibt beispielsweise im 3. Band seiner Prachtausgabe über die Naturgeschichte des Donauraumes („Danubius Pannonico-mysicus“, Den Haag, 1726; franz. Ausgabe 1744) verschiedene Steine aus der Donau, gefunden zwischen Wien und Pressburg/Bratislava, an. Manche dieser Gerölle – unter anderem werden grüne Jaspise, Granat und klare, abgerollte Bergkristallbruchstücke genannt – mögen ursprünglich aus dem Waldviertel stammen.

Einige wenige Hinweise auf Waldviertler Vorkommen finden sich bei Giovanni Antonio SCOPOLI (Bemerkungen zum Kremser Alaunerz in: „Einleitung zur Kenntniß und Gebrauch der Foßilien“, Riga, 1769) und Abbé Nikolaus PODA (u.a. Nennung eines roten Granatsteins „in einem grünen rautenförmig spatigen Basalt“ vom Spitzberg in Niederösterreich und anderer eisenhaltiger Mineralien aus der Spitzer und Kremser Gegend), aufgezählt im mineralogischen Teil der „Beschreibung der Eisen- Berg- und Hüttenwerke zu Eisenärz in Steyermark“, die von Daniel Gottfried SCHREBER 1772 herausgegeben wurde. Die 2., anonyme Auflage dieses Werkes trägt den Zusatztitel: „Nebst mineralogischem Versuche von aldortigen Eisensteinen, und Beschreibung der Eisenstufen des grätzischen Naturalien-Kabinetts“, Wien und Leipzig, 1788.



**Abb. 64:**  
Amethyst von Eggenburg  
(Sammlung Huber) und Dose aus  
Eggenburger Amethyst (Mitte  
18. Jh., 7,9 x 4,1 x 3,2 cm, Sammlung  
Stift Kremsmünster, OÖ.)



**Abb. 65:**  
Die erste, eigenständige Buch-  
publikation 1783: „Versuche über  
die Mineralgeschichte von Oester-  
reich unter der Enß“ (Archiv Huber)

Dieselbe Arbeit PODAs über eisenhaltige Steinarten erschien in Graz zum Teil bereits 1766 und 1769 in *Selectae ex amaenitatibus academicis Caroli Linnaei dissertationes* II und III, sowie in SCHREBERs *Schauplatz der Künste und Handwerke* 11, 1772, S. 25–138.

Gleichfalls erwähnt Ignaz von BORN, einer der bedeutendsten Mineralogen und Metallurgen seiner Zeit, in der Beschreibung seiner Sammlung („*Index Foßilium.../Lithophylacium Bornianum*“, Prag, 1772 und 1775) vereinzelt Mineralien aus dem Bereich der Böhmisches Masse, darunter Granat in grünem Jaspis von Crems, womit mit hoher Wahrscheinlichkeit der „Eklogit“ (Granatpyroxenit) aus dem Mitterbachgraben bei Aggsbach gemeint ist. Dieses Gestein aus dem Dunkelsteinerwald sowie der Eggenburger Amethyst scheinen die im 18. Jahrhundert bekanntesten Schmucksteine aus „Unterösterreich“ gewesen zu sein. Aus beiden Steinen schnitt man beispielsweise Tabakdosen und andere Ziergegenstände. STÜTZ, 1777 und 1783 (Seite 47): „*Unweit der Stadt Eggenburg findet sich unförmlicher amethystfärbiger kaum halbdurchsichtiger Quarz bey weißem Quarze, der ziemlich hübsche Tabaksdosen abgiebt. Man findet fast in jeder Sammlung zu Wien Stücke davon.*“ Und 1807 (Seite 295) heißt es: „*Zu Eggenburg, welches Städtchen gegen Süden von größtentheils zerborstenen Gneißfelsen umgeben ist, fand ich in etwa zwey Schuh mächtigen Lagern den bekannten Amethyst, der eigentlich sich dem gemeinen Quarze nähert, und in dessen stückelicher Aussetzung man noch die übereinander gesetzten Schlußpyramiden wahrnimmt, die mit weißen dergleichen Quarze bewachsen sind. Wie man von der Stadt gegen den Kirchhof geht, trifft man Felsen davon an, die bey nahe in dem Fahrwege zu Tage ausbeissen. Geschiebe sind noch häufiger. Man schneidet artige Tabaks-Dosen daraus.*“ (Abb. 64)

#### **Abbé Andreas STÜTZ (1747–1806)**

Der erste aber, dem das Verdienst zukam, eine zusammenfassende Mineralogie „Österreichs unter der Enns“ versucht zu haben, war Andreas STÜTZ, damals Professor an der k. k. Realakademie in Wien (Abb. 65). 1777 veröffentlichte er sein „Schreiben über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enß“ in einem von Ignaz von BORN in Prag herausgegebenen Sammelwerk. Die gute Zusammenarbeit und der wissenschaftliche Gedankenaustausch zwischen STÜTZ und BORN wurden auch später noch oft unter Beweis gestellt!

Andreas Xaver STÜTZ, geboren in Wien am 22. August 1747, trat im Alter von 17 Jahren in das Stift der regulierten Chorherren

des heiligen Augustin zu St. Dorothea ein. 1771 feierte er seine Priesterweihe und übernahm – nach Aufhebung seines Klosters 1782 – ein Lehramt für Naturgeschichte, Geographie und Mechanik an der k. k. Realakademie. Um 1785 wurde er an das Hof-Naturalien-Cabinet berufen, wo er 1788 an Stelle von Karl HAIDINGER (der als Bergrath in die Hofstelle für Münz- und Bergwesen wechselte) zum Directors-Adjunct und danach 1797 zum zweiten Director und k.k. Rath aufstieg, und ab 1800 – nach dem Tod des ersten Directors, Johann Ludwig Freiherrn von BAILLOU – als alleiniger Director der kais. königlichen Naturaliensammlung die Verantwortung trug (ab 1803 wurden auch die zoologischen Abteilungen unter seine Direktion gestellt).

Etwa ab 1790 ergab sich durch die starke Vermehrung der Sammlungsstücke die Notwendigkeit, die kaiserliche Sammlung neu zu ordnen. Diese Neuaufstellung bewerkstelligte STÜTZ mit Hilfe des Kustos Johann Baptist MEGERLE von MÜHLFELD sowie dessen Sohnes Johann Carl und veröffentlichte in der Folge einen kleinen Ausstellungsführer (STÜTZ, 1793). Aus diesen Jahren stammt auch das erste handschriftliche Verzeichnis der Mineraliensammlung, der sog. „Stütz-Katalog“. STÜTZ verwendet in den sieben umfangreichen Folianten noch alte, auf Alchemisten zurückgehende Zeichen für verschiedene Metalle und Substanzen. Für Zuwächse in der Sammlung sorgte STÜTZ nicht zuletzt durch seine Reisen nach Siebenbürgen (1795) und, etwas später, nach Karlsbad und zu einigen nahe gelegenen Bergstädten.

Obwohl Theologe und Abbé, fühlte sich STÜTZ gewiss den Naturwissenschaften besonders verbunden; an vielen Details in seinen Büchern erkennt man den bescheidenen, streng wahrheitsliebenden Beobachter. Wie sein Mentor Ignaz von BORN war auch STÜTZ Freimaurer; sein Vorgänger am Mineralienkabinet, Karl HAIDINGER, schlug ihn 1783 der Loge „Zur wahren Eintracht“ als Suchenden vor. Kritische Zeitgenossen zählten STÜTZ zu „der geringen Anzahl der aufgeklärten, gutdenkenden, fähigen und nützlichen Theologen“. Er stand im Briefwechsel oder in wissenschaftlicher Verbindung mit zahlreichen berühmten Zeitgenossen: So sind beispielsweise BORN, CHARPENTIER, FERBER, K. HAIDINGER, TREBRA und WERNER zu nennen. Auch mit KLAPROTH lässt sich eine Tauschverbindung nachweisen (G. HOPPE, Aufschluss Juli/Aug. 1989, S. 201–214, speziell S. 210, ebenso Aufschluss Januar/Februar 1991, S. 53–63, speziell S. 56).

Andreas STÜTZ verstarb am 11. Februar 1806; sein Leichnam wurde in der Chorherrengruft unter der Sebastianikapelle von Klosterneuburg beigesetzt, eine vermauerte Nische blieb als



ABBE ANDREAS STÜTZ

*Geb. zu Wien 1748.  
Gestorb. daselbst 1806.*

**Abb. 66:**

Abbé Andreas Stütz, Punktierstich von J. Pacholik. Frontispiz im 1807 posthum erschienenen „Mineralogischen Taschenbuch“ (Archiv Huber)



**Abb. 67:**

Das Hauptwerk von Andreas Stütz: „Mineralogisches Taschenbuch“, 1807 posthum erschienen (Archiv Huber)

bescheidene Erinnerung (man vergl. auch BERWERTH, 1906 und DANGL, 1960). Ein unvergängliches Denkmal ganz anderer Art setzte SCHRAUF 1878 (Groth's Zeitschr. für Kryst., II, 3, S. 245) für Andreas STÜTZ, als er ein seltenes Silbertellurid (vermutlich von Nagyág) „Stützit“ benannte. SCHRAUF wies darauf hin, dass Abbé STÜTZ bereits 1803 ein ähnliches Mineral vom Berg Fericzel bei Sztanizsa erwähnt hatte. Die Originalstufe mit kleinen hexagonalen Stützit-Kristallen – die einzige ihrer Art! – war lange Zeit in der Mineraliensammlung der Universität Wien verwahrt, gelangte eines Tages als Leihgabe für wissenschaftliche Untersuchungen in private Hände und gilt seither als verschollen!

In Johann Georg MEGERLE von MÜHLFELD (1780–1831, dem jüngeren Sohn des oben genannten Johann Baptist MEGERLE von MÜHLFELD) hatte STÜTZ einen treuen Weggefährten, der nach STÜTZ' Tode 1806 nicht nur ein heute sehr seltsam anmutendes Gedicht als Nachruf und Würdigung an den Verstorbenen veröffentlichte, sondern 1807 auch dessen wissenschaftliches Hauptwerk, eben das „Mineralogische Taschenbuch“ herausgab (Abb. 67). Mit dieser verdienstvollen Tat machte J.G.MEGERLE von MÜHLFELD die interessierte Öffentlichkeit mit der ersten ausführlichen Arbeit über Niederösterreichs Mineralwelt bekannt.

Blättern wir im „Mineralogischen Taschenbuch...“, so halten wir ein auch heute noch gut lesbares Werk in Händen; zahlreiche liebevoll ausgeschmückte Details und Beobachtungen von vielen Reisen und Wanderungen durch Niederösterreich sind im Text verarbeitet. Eigene Sammeltätigkeit beweist das folgende Zitat (1807, S. 308–309): „Nächst dem nun aufgehobenen Prämonstratenserstifte Pernegg ackert man, wie um Thalein und Bruck, große regelmäßige, aber selten reine, oft beynahe ganz undurchsichtige Bergkrystalle aus, von denen ich selbst einen, der etwa 6 Zolle lang, 2 Zolle dick war, in meiner vorigen Sammlung aufbewahrte. Diese Krystalle sind, wie aller im Gneiß dort vorkommende unförmliche Quarz, bald weiß, bald grau, bald topasfärbig, bald gold- oder brandgelb. Einige spielen, vermuthlich von innerlichen Sprüngen, mit schönen Regenbogenfarben.“ (Abb. 68)

Besonders ausführlich beschreibt der Autor das Opalvorkommen aus dem Höllgraben bei Primmersdorf (1807, S.299f): „Was indessen in dieser Gegend die größte geognostische Merkwürdigkeit ist, und was selbst unter die vorzüglichsten Mineralplätze Oesterreichs gehört, ist der sogenannte Höllengraben, der parallel mit dem Zieringsgraben gegen die Thaja hinabläuft, und

den Aufschluß seiner inneren Beschaffenheit den herab rinnenden Quellen, die zur Regenzeit zu reissenden Bergbächen anwachsen, verdanket. Seinen Nahmen verdient er in der That; denn von Primersdorf aus ist es so tief in denselben hinab, und man muß neben so steilen Abgründen nach ihm hinabklettern, daß man fast glauben könnte, man würde, wenn man ihn einmahl ergründet hat, nie wieder aus diesem tiefen Schlunde herauskommen können. Das tiefste in demselben beynahe in einer Linie mit der Wasserhöhe der Thaja entblößte Gebirgslager ist Glimmerschiefer. Auf selben liegen ziemlich mächtige Schichten von grauen und weißen feinkörnigen Urkalke; dann kömmt Hornblendeschiefer, auf selben wieder Glimmerschiefer, dann wieder Urkalk, und auf diesem das merkwürdige Lager von gemeinem Opale.“ Wenn auch diese Fundstellenbeschreibung allzu „schröcklich“ ausgefallen ist, notiert STÜTZ doch recht genau die Lagerung der auftretenden Gesteinsschichten. Daran anschließend folgen mehr als drei Seiten mit detaillierten mineralogischen Beobachtungen.



**Abb. 68:** Quarzkristalle von Nödersdorf (etwa 6 cm groß, Sammlung Huber), vermutlich der Fundort jener im Zitat von Andreas Stütz beschriebenen „Pernegger-Steine“

Das Naturhistorische Museum Wien bewahrt alte Fundbelege aus der Stütz-Zeit, darunter auch Opale von Primersdorf mit dem Originaletikett. Wenn man heute den alten Fundpunkt im Höllgraben aufsucht (die Verfasser verdanken die genaue Kenntnis dieser Fundstelle den Sammelfreunden Anton und Hilde STUMMER), so scheint noch immer manches vom Geiste unseres Abbé STÜTZ und seiner Vorliebe für Mineralien unserer Heimat spürbar zu sein.

### Von Andreas STÜTZ verfasste Schriften

Nachstehend wird – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – eine Übersicht über die mineralogischen und bergbaukundlichen Veröffentlichungen des Abbé Stütz gegeben:

(1777): Schreiben über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Ens, an Herrn von Born. In: Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen (Hrg. Ignaz von Born), 3. Band, Prag (Gerle), S. 291–336.

(1783): Nachtrag zur Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enß. In: Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien (Hrg. Ignaz von Born), 1. Jg., 1. Quart., Wien (Wappler), S. 77–107.

(1783): Versuche über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enß. – Wien (Wappler), 92 S.

(1784): Beschreibung der in dem kaiserlichen Naturalienkabinete aufbewahrten Zeolithen. In: Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien (Hrg. Ignaz von Born), 1. Jg., 2. Quart., Wien (Wappler), S. 72–85.

(1788): Beschreibung der Chalzedone des kais. königl. Naturalienkabinetts zu Wien, nebst verschiedenen Anmerkungen über diese Steinart. In: Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien (Hrg. Ignaz von Born), 2. Jg., 3. Quart., Wien (Wappler), S. 1–38.

(1789): Ueber einige vorgeblich vom Himmel gefallene Steine. In: Bergbaukunde (Hrg. I. v. Born u. F. W. H. v. Trebra), 2. Band, Leipzig (Goeschen), 1790, S. 398–409.

(1793): Neue Einrichtung der k. k. Naturalien Sammlung zu Wien. Wien, XVI + 174 S. mit 3 gestoch. Grundrissen.

(1803): Physikalisch-Mineralogische Beschreibung des Gold- und Silber-Bergwerkes zu Szeke-rembe bey Nagyag in Siebenbürgen, nebst einer Zugabe über einige problematische Mineralien Siebenbürgens. Wien (Wappler und Beck), 164+2 S.

*Anmerkung:* Diese Abhandlung erschien bereits 1799 im 2. Band der Neuen Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin.

(1807): Mineralogisches Taschenbuch. Enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen. Hrg. von J. G. Megerle von Mühlfeld. Wien und Triest (Geistinger), 394 S.

### **Untersuchungen im 19. Jahrhundert**

Aus dem Jahr 1831 stammt der „Versuch einer geognostischen Darstellung der Umgebung von Krems“ (lat. Titel: „Dissertatio inauguralis medica geognostica de territorio Cremsensi, ...“, Vindobonae 1831) durch Franz LORENZ; 1842 veröffentlichte Philipp A. Ritter v. HOLGER (1796–1866) die erste geologische Karte des Waldviertels: „Geognostische Karte des Kreises ob dem Manhartsberge in Oesterreich unter der Enns, nebst einer kurzen Beschreibung der daselbst vorkommenden Felsarten“. Wenngleich diese Karte noch recht vereinfachend und unzureichend angelegt war, kommt ihr doch – als Pionierwerk dieser Art – großer historischer Wert zu. In Gustav LEONHARDs „Handwörterbuch der topographischen Mineralogie“ (Heidelberg, 1843) sind etwas mehr als zwei Dutzend Mineralvorkommen, meist aus der näheren oder weiteren Umgebung von Krems, angeführt (freundl. Mitt. durch Herrn HR Dr. Reinhard ROETZEL, Geolog. Bundesanstalt, Wien).

Die Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt (1849) gab den Anstoß zur intensiveren geologisch-mineralogischen Erforschung des Landes. Johann Baptist ČŽŽEK (1806–1855), M. v. LIPOLD, A. BACHINGER, F. BECKE, G. TSCHERMAK und andere brachten geologische Arbeiten mit zahlreichen mineralogischen Details heraus.

Wilhelm von HAIDINGER (1795–1871, Sohn des Karl HAIDINGER, Direktor des Montanistischen Museums und ab 1849 Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt) beschäftigte sich u. a. mit dem Maissauer Amethyst (Abb. 69); er beobachtete an im rechten Winkel zur Hauptachse geschnittenen Platten Pleochroismus, den Aufbau aus links- und rechtsdrehenden Teilen und gyroidische Farbenkreuze (Berichte über die Mitt. von Freunden d. Nat.wiss. in Wien, 1849, Bd. 5, S. 4–5; Denkschr. Akad. Wiss., 1850, 1, S. 195–200; Sitzber. Akad. Wiss. Wien, 1854, Bd. 12, S. 401–421 u. Bd. 13, S. 316).

Nicht zu vergessen sind zahlreiche an verschiedenen Stellen vermerkte Angaben zu Waldviertler Mineralfunden in Victor Ritter von ZEPHAROVICHs topographischer Mineralogie „Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich“ (Wien 1859, 1873 u. 1893).

Heimatforscher und Sammler, wie etwa der Eggenburger Johann KRAHULETZ (1848–1928), beschäftigten sich mit Brauchtum, Urgeschichte, Paläontologie und, mehr am Rande, auch mit der Mineralogie. In verschiedenen Klöstern wurden Sammlungen ausgebaut oder auch neu angelegt. Als Beispiel sei P. Berthold SETTENHOFER (1811–1852) genannt, der eifrig Mineralien und Fossilien der Horner und Eggenburger Gegend zusammentrug. Nach seinem Tode kamen die Mineral-Stufen an das Stift Altenburg und bildeten dort den Grundstock einer erdwissenschaftlichen Sammlung.

Man vergleiche dazu F. ENDL, 1899: „Ueber Studium und Wissenschaft im Benedictiner-Stifte Altenburg bei Horn S. 599–614.

### **Alois SIGMUND (1853–1943)**

Geboren am 20. Dezember 1853 in Bruck a. d. Mur und gestorben am 31. Jänner 1943 in Graz, war Alois SIGMUND ein langes und arbeitsreiches Leben beschieden, das hauptsächlich der Forschung und der Volksbildung gewidmet war.

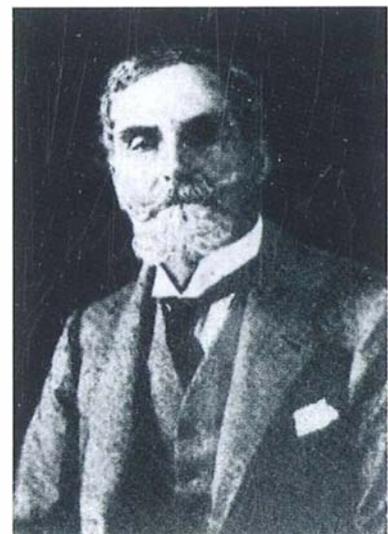
Als Sohn eines Hauptschullehrers besuchte er das Gymnasium in Graz, wo er auch die Reifeprüfung ablegte. Sodann studierte er an der Karl-Franzens-Universität (Naturwissenschaften, Physik und Mathematik) und legte 1878 die Lehramtsprüfung ab. SIGMUND trat in den öffentlichen Dienst, war an verschiedenen Gymnasien tätig, auch in Böhmen, und kam schließlich an das Staatsgymnasium in Wien XVII. Dies gab ihm die Möglichkeit, nebenbei am Niederösterreichischen Landesmuseum zu arbeiten. Die erste Ausgabe der „Minerale Niederösterreichs“ (1909, Abb. 71) bildete wohl den Höhepunkt dieser Schaffensperiode.

1909 – also im 56. Lebensjahr – bewarb sich SIGMUND erfolgreich um die Kustodenstelle an der Mineralogischen Abteilung des Joanneums in Graz und trat zugleich nach 31 Dienstjahren als Gymnasiallehrer in den Ruhestand. So kehrte er nach Graz zurück und konnte sich hauptberuflich der Mineralogie zuwenden. Mit 64 Jahren (!) erwarb er den Dr. phil. an der Grazer Universität; einige seiner früheren Arbeiten über oststeirische Eruptivgesteine wurden dabei angerechnet. 1927 erhielt er den



**Abb. 69:**

Eine Amethystplatte von Maissau, etwa 11 x 14,5 cm (Sammlung Huber). Maissauer Material verwendete schon Wilhelm von Haidinger Mitte des 19. Jh. für optische Untersuchungen.



**Abb. 70:**

Prof. Alois Sigmund im Alter von 75 Jahren (Archiv Huber). Die Abbildung stammt aus MEIXNER (1944): Nachruf auf Alois Sigmund (N. Jb. f. Min., Mh., Abt. A, H. I, 7–16).

DIE MINERALE  
NIEDERÖSTERREICHS.

Titel eines Regierungsrates verliehen, 1932 legte er sein Amt am Joanneum nieder (man vgl. MEIXNER, Nachruf auf Alois Sigmund, 1944).

Es führte an dieser Stelle zu weit, um SIGMUNDS Wirken für die Steiermark zu schildern. Als er sich – fast 80jährig – ins Privatleben zurückzog, blieb sein Interesse an der Mineralogie unverändert bestehen. Nun ergab sich die Möglichkeit, ein langgehegtes Vorhaben mit Zähigkeit noch zum Abschluss zu bringen: die zweite, neu bearbeitete und erweiterte Auflage seines Werkes „Die Minerale Niederösterreichs“. Dieses 1937 erschienene Standardwerk bildete einen würdigen mineralogisch-literarischen Schlusspunkt in seinem erfüllten Leben. Es wird wohl kaum einen Niederösterreich-Sammler geben, der dieses Buch, Fundorte vergleichend oder Anregungen für Exkursionen entnehmend, nicht schon oft zur Hand genommen hätte.

**Abb. 71:**

Alois Sigmund: „Die Minerale Niederösterreichs“ Titelblatt der 1. Auflage, 1909 (Archiv Huber)

**Von Alois Sigmund verfasste Schriften  
(niederösterreichische Mineralien betreffend)**

(1902): Bericht über die Ausstellung: „Niederösterreichische Minerale“.- Mitt. Wiener Min. Ges., Nr. 7. in: Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen, 21, S. 360–363.

(1902): Niederösterreichische Mineralvorkommen. Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen, 21, S. 363.

(1902): Verzeichnis der Minerale Niederösterreichs. Jahresbericht der k. k. Staatsgymnasien im 17. Bezirk von Wien, S. 3–46.

(1903): Die Sammlung niederösterreichischer Minerale im k. k. naturhistorischen Hofmuseum. Wien (Selbstverlag), S. I–IV u. 1–30.

(1903): Über einige seltene Minerale in Niederösterreich. IV. Mitteilungen der Wiener Mineralogischen Gesellschaft. Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen, 23, Wien 1904, S. 87–91.

(1904): Graphit im Granulit bei Pöchlarn. Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen, 23, S. 406–409.

(1904): Über den Amphibolgranit bei Winden in Niederösterreich. Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen, 23, S. 410–412.

(1907): Nutzbare Minerale in Niederösterreich. Mitteilungsblatt des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich, 6, S. 380–383.

(1909): Die Minerale Niederösterreichs. Wien-Leipzig (Deuticke), XI + 194 S.

(1909): Entgegnung auf Herrn K. A. REDLICH'S „Kritische Bemerkungen zu den ‚Mineralen Niederösterreichs‘ von A. SIGMUND“. Zentralblatt für Mineralogie 1908, Nr. 24, S. 439–442.

(1911): Erzvorkommen im Riebeckitgranit (Forellenstein) von Gloggnitz (N.Ö.) und neuere Mineralfunde am steirischen Erzberg. – XVI. Mitteilungen der Wiener Mineralogischen Gesellschaft. Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen, 30, S. 479–481.

(1911): Neue Mineralfundorte in Steiermark und in Niederösterreich. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 47, S. 137–144.

(1912): Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich. II. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 48, S. 239–247.

(1913): Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. III. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 49, S. 103–119.

(1914): Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. IV. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 50, S. 324–348.

(1919): Die wichtigsten Minerale Niederösterreichs. In: Die Naturwissenschaftliche Abteilung des Niederösterreichischen Landesmuseums. Von G. SCHLESINGER. Sonderdruck aus dem Führer durch die Sammlungen, S. 31–36.

(1937): Die Minerale Niederösterreichs. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wien und Leipzig (Deuticke), XI + 247 S.

## **Sammler und Wissenschaftler des 20. Jahrhunderts**

Alle verdienstvollen Sammler, Heimatforscher und Wissenschaftler zu nennen, die in den vergangenen Jahrzehnten Beiträge zur Erforschung des Waldviertels beigetragen haben, ist hier nicht möglich. In zahllosen Einzelarbeiten entstand ein immer genaueres erdwissenschaftliches Bild dieses Gebietes.

Stellvertretend seien lediglich einige besondere Leistungen hervorgehoben: Der bedeutende Geologe Franz Eduard SUESS (1867–1941, ab 1911 Professor an der Univ. Wien) brachte Anfang dieses Jahrhunderts grundlegende Erkenntnisse über den Aufbau der Böhmisches Masse ein. Zusammenfassende Arbeiten über Mineralien des Waldviertels schrieben der Direktor der Lehrerbildungsanstalt Krems, Franz SILBERHUBER (1925), und der Drosendorfer Ingenieur und Heimatforscher Franz KIESSLING (1859–1940; 1930 erschien sein Buch über das Steinreich des niederösterreichischen Waldviertels). Alfred HIMMELBAUER, Professor an der Hochschule für Bodenkultur und später an der Universität Wien, der Geologe Leo WALDMANN und Robert MAYRHOFER lieferten ebenfalls bedeutsame Beiträge. Die in SILBERHUBERs Arbeit „Von den steinernen Schätzen des Waldviertels“ auf Seite 131 abgebildeten Rauchquarze und Turmaline vom Fundort Königsalm kamen an das Naturhistorische Museum Wien und waren in der Eggenburger Sonderausstellung „Waldviertel – Kristallviertel“ 1990 zu bewundern. Dankbarkeit und

große Anerkennung für sein Verdienst, die Mineralogie und Geologie Niederösterreichs mit der nötigen Ernsthaftigkeit und Selbstlosigkeit zu betreiben, gilt dem Doyen unter den Niederösterreich-Sammlern, Anton STUMMER aus Hörfarth. Die bereits verstorbenen Sammlerkollegen Oskar SPIEGEL (1903–1985) und Heinrich RÜCKESHÄUSER (verunglückt 1983 im 48. Lebensjahr), die sich besonders mit dem Waldviertel beschäftigten, sollen nicht vergessen sein.

Als vor 31 Jahren der Fundstellenführer der Verfasser herauskam (S. u. P. HUBER, 1977), bedeutete dies sicherlich wieder eine Anregung für viele, sich mit Mineralien der engeren Heimat zu beschäftigen. Zahlreiche neue Vorkommen wurden seither entdeckt und manche für Niederösterreich neue Mineralart bestimmt. Zu den bedeutendsten Funden der letzten Jahre zählen Prachtstufen von der Königsalm, eine reichhaltige Mineralgesellschaft – darunter ausgezeichnete Xenotim- und Monazitkristalle sowie Türkis – von Amstall, interessante Berylliummineralien und andere Seltenheiten aus den Dioriten des nördlichen Waldviertels, eine beachtliche Mineralparagenese (auch Zeolithe enthaltend) von der Loja, bemerkenswerte große Korundkristalle u.a.m. aus Wolfsbach bei Drosendorf sowie diverse Vermiculitvorkommen (GÖTZINGER, 1987). Ein Teil der Mineralienfreunde wandte sich intensiv den Kleinmineralien zu und erweiterte so das Wissen über Mineralparagenesen. Zahlreiche Neubestimmungen, darunter auch Erstnachweise für Österreich, wurden von Dr. G. NIEDERMAYR u. Koll. in den jährlichen Ausgaben der Carinthia II („Neue Mineralfunde aus Österreich“) publiziert.

Folgende Zahlen spiegeln die Entwicklung des Wissensstandes über einen Zeitraum von fast genau 200 Jahren wider: STÜTZ (1807) nennt ungefähr 39 Mineralarten (darunter 5 fragliche) aus dem niederösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse; bei SIGMUND (1937) sind bereits rund 88 Spezies (davon 3 unsicher), 40 Jahre später (S. u. P. HUBER, 1977) etwa 143 (ca. 5 fragliche) Mineralarten aus dem Waldviertler Gebiet bekannt. Heute – 2008 – mögen es ungefähr 240 klar definierte Arten sein (man vergleiche die „Systematische Übersicht der Mineralarten des Waldviertels“ von Mag. Andreas THINSCHMIDT in diesem Katalog). Besondere Erwähnung verdient die Tatsache, dass sich darunter zwei weltweit neue Mineralarten befinden, der Meixnerit, ein Mg-Al-Hydroxid, mit dessen Namensgebung der um Österreichs topographische Mineralogie so verdienstvolle Prof. Dr. Heinz MEIXNER geehrt wurde (S. KORITNIG u. P. SÜSSE, *Tschermaks Min. Petr. Mitt.*, III/22, 1975, S. 79–87), und der Amstallit, ein nach dem Fundort benanntes Ca-Al-Cl-Silikat (R. QUINT, *N. Jb. Mineral. Mh.*, 1987, H. 6, S. 253–262).

### **Ausstellungen und neueste Entwicklungen**

Einen wertvollen Beitrag lieferten alle Aussteller und Leihgeber der großen Ausstellung „Waldviertel – Kristallviertel“ 1990 im Krahuletz-Museum. Eine solch umfassende und mit den besten Stücken beschickte Zusammenstellung von Mineralien aus dem niederösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse hatte es bis dahin noch nie gegeben! Im „Steinstadel“ bei der Hammerschmiede in Aggsbach-Dorf organisierte G. KNOBLOCH 2006 ebenfalls eine sehr schöne Ausstellung niederösterreichischer Schmucksteine und Mineralien.

Das Land Niederösterreich betraute die Krahuletz-Forschungsgesellschaft mit einem Projekt, dessen Ziel es ist, die Mineralvorkommen Niederösterreichs detailreich und digital zu erfassen. Projektleiter ist Mag. Andreas THINSCHMIDT, von den Mitarbeitern seien Gerald KNOBLOCH und Erwin LÖFFLER genannt.

Die neue Ausstellung 2008 „Waldviertel – Kristallviertel/Steinerne Schatzkammer Österreichs“ des Krahuletz-Museums knüpft nun an den großen Erfolg der 1990er-Ausstellung an und versucht einen aktuellen Überblick der Waldviertler Mineralvorkommen zu bieten. Dafür ist dem unermüdlichen Initiator dieser großen Eggenburger Sonderausstellungen, Herrn Univ.-Prof. Dr. F. F. STEININGER, herzlich zu danken!

Mit dieser Ausstellung und dem vorliegenden Katalog soll einerseits eine Bestandsaufnahme Waldviertler Vorkommen und Funde erreicht werden, andererseits möge der einzelne Sammler und Mineralienfreund neue Impulse erhalten, um weiterhin sein Augenmerk der Geologie und Mineralogie seiner Heimat zuzuwenden; dies aber in Verantwortung der Umwelt und in Kollegialität anderen Gleichgesinnten gegenüber.

Literatur:

BERWERTH (1906), BORN (1772, 1775), DANGL (1960), ENDL (1899), GÖTZINGER (1987), HAIDINGER (1849, 1850, 1854), HOLGER (1842), HOPPE (1989, 1991), HUBER (1977, 1982, 1994), KIESSLING (1930), KORITNIG & SÜSSE (1975), KORITNIG (1976), LEONHARD (1843), LESSING (1984), LORENZ (1831), MARSIGLI (1726, 1744), MAYRHOFER (1935), MEGERLE von MÜHLFELD (1806), MEIXNER (1944), NIEDERMAYR (1988), PODA in SCHREBER (1772), QUINT (1987), SCHRAUF (1878), SCOPOLI (1769), SIGMUND (1902 a, b, c, 1903 a, b, 1904 a, b, 1907, 1909 a, b, 1911, 1912, 1913, 1914, 1919, 1937), SILBERHUBER (1925), STÜTZ (1777, 1783 a, b, 1807), WURZBACH (1879), ZAPFE (1971, 1987), ZEPHAROVICH (1859, 1873, 1893).



**Abb. 72:**

Moderne Amethystdose, Maissauer Amethyst, gefertigt von Dr. E. Layr (Foto E. Löffler)

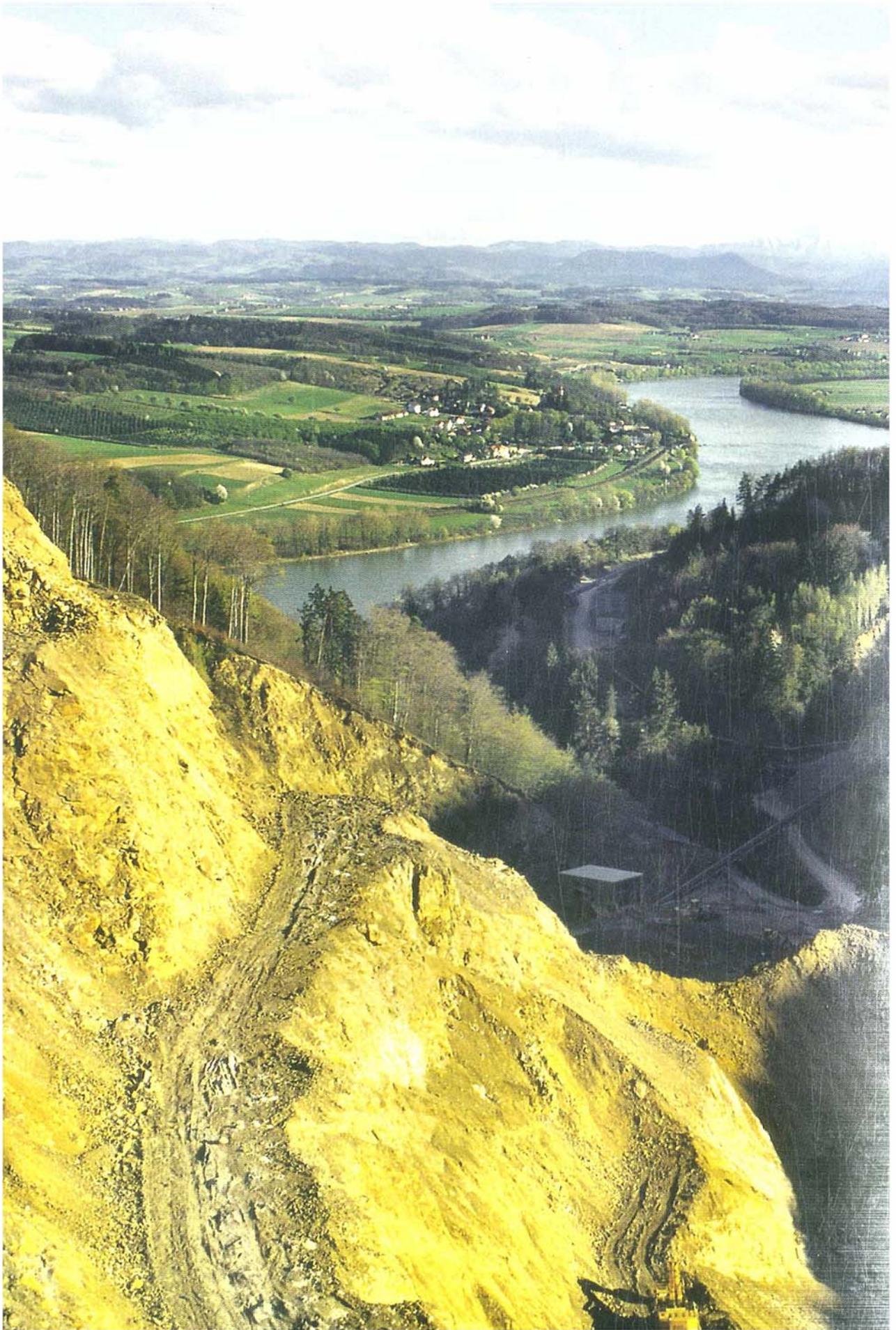


Abb. 73: Steinbruch des Hartsteinwerks Fa. K. Schwarzl (Persenbeug), Loja bei Persenbeug (Foto G. Knobloch)

## Mineralogie und Mineralvorkommen des Waldviertels

Michael A. GÖTZINGER

### Allgemeines

Vorkommen mineralischer Rohstoffe im österreichischen Anteil der Böhmisches Masse und der sedimentären Bedeckung werden seit der Altsteinzeit vom Menschen genutzt („Plateaulhmpaläolithikum“): Einerseits waren Chalcedon und Jaspis, diverse lokale Gesteine und die Hornsteinknollen in den Schottern der Hollabrunn-Mistelbach-Formation von großem Interesse; auch lokale Funde von Bergkristallen wurden früh genutzt (z.B. Kreisgrabenanlage von Kamegg). Andererseits fanden auch Mineralpigmente Verwendung (Ocker und Jarosit, Hämatit und Limonit sowie Graphit).

Die Entdeckung des Mineralreichtums der Böhmisches Masse setzte erst mit Eisenbahn- und Straßenbauten ein bzw. ergab sich bei umfangreichen Steinbrucharbeiten. In den 1960er-Jahren bis in die frühen 90er-Jahre erlebte das Waldviertel einen regelrechten „Mineralienboom“, der sich in vielen Entdeckungen und Publikationen von Sammlern und Wissenschaftlern äußerte. Dabei kristallisierten sich mineralogisch-petrologisch drei Schwerpunkte heraus: Pegmatite unterschiedlicher geologischer und genetischer Stellung (Granitsteinbrüche, Feldspatgewinnung), Minerale in den vielfältigen Gesteinen der „Bunten Serie“ (speziell der Drosendorf-Formation; z.B. Graphit, Kalksilikatfelse) und im Zusammenhang mit Serpentiniten.

### Minerale sind die Bestandteile von Gesteinen – welche Gesteine gibt es im Waldviertel und wie sind sie entstanden?

Das Waldviertel gehört geologisch der Böhmisches Masse an, ein Teil eines Mittelgebirgszuges, der sich über Tschechien (Erzgebirge), Deutschland und Frankreich bis England fortsetzt (mitteleuropäische Varisziden). Die Böhmisches Masse besteht hauptsächlich aus magmatischen und metamorphen Gesteinen.

**Magmatische Gesteine (Magmatite)** entstehen aus meist silikatischen Gesteinsschmelzen, die von aufgeschmolzenem Krustenmaterial (Sedimente, daher S-Typ-Granite) oder Magmen unterschiedlicher Tiefenstockwerke stammen (igneous: I-, anorogen: A- und Mantelschmelze: M-Typ-Granite). Diese Schmelzen steigen auf Grund ihrer geringeren Dichte als die der Umgebungsgesteine langsam auf und reagieren dabei chemisch-mineralogisch mit ihrer Gesteinsumgebung (Aufschmelzung und Austausch von chemischen Elementen). Dieser Aufstieg beginnt bei Temperaturen von etwa 800 bis 1200 °C. Beim Aufstieg der Schmelze wird die Wärme

langsam abgegeben und die ersten mineralogischen Bestandteile kristallisieren aus. Erreicht eine Schmelze die Erdoberfläche, tritt Vulkanismus auf und die Schmelze erstarrt rasch zu **vulkanischem Gestein (Vulkanit)**. Bleibt die Schmelze in der Tiefe der Erdkruste stecken, so erstarrt sie langsamer und wird zu **plutonischem Gestein (Plutonit)**. In Waldviertel spielen Plutonite (z.B. Granite, Granodiorite, Gabbros) eine bedeutende Rolle. Ein Gestein granitischer Zusammensetzung ( $\text{SiO}_2$ -Gehalt um 70 Gew.%, also „kieselsäurereich“, ein „saureres“ Gestein) ist bei etwa 700 bis 650 °C fest und fertig auskristallisiert (hängt vom Wassergehalt der Schmelze ab, „trockene“ Schmelzen werden schon früher bei höheren Temperaturen, fest). Schmelzen mit gabbroider Zusammensetzung (mit einem  $\text{SiO}_2$ -Gehalt von etwa 48 Gew.% als „basisches“ Gestein bezeichnet) kristallisieren schon bei etwa 1200 °C aus. Von den erstarrten Plutoniten granitischer Zusammensetzung aus können wasserreiche, mobile Restschmelzen entlang von Schwächezonen oder Gesteinsrissen in die Nebengesteine eindringen. Diese gangförmigen Gesteinskörper werden als **Pegmatite** (grobkörnig) oder **Aplite** (feinkörnig) genannt. Erstere können sehr schön auskristallisierte Minerale enthalten. Das Endstadium der magmatischen Aktivität bilden Mineralisationen aus heißen wässrigen (hydrothermalen) Lösungen in spaltenförmigen oder unregelmäßigen Hohlräumen (z.B. Bergkristalle in Hohlräumen oder Klüften). Über solchen auskühlenden Plutonen können noch lange Zeit Wässer zirkulieren, wobei absinkende (kühle) Oberflächenwässer in der Tiefe erwärmt und mineralisiert werden und dann an der Erdoberfläche als Thermalwässer wieder austreten – spektakulär in Vulkangebieten als Geysire. Eine ausführliche und übersichtliche Darstellung der plutonischen Gesteine für die Böhmisches Massiv gibt KOLLER (1999).

Alle Gesteine können durch tektonische Vorgänge in tiefere Teile der Erdkruste versenkt oder von dort gehoben und dabei geänderten Druck- und Temperaturverhältnissen ausgesetzt werden. Dabei ändert sich der Mineralbestand und damit bilden sich **metamorphe Gesteine (Metamorphite)**. Die Gesteinsmetamorphose ist ein sehr komplexer Vorgang in der Erdkruste und kann Sedimentgesteine, Magmatite und natürlich auch Metamorphite erfassen. Eine ausführliche Übersicht darüber geben PETRAKAKIS (1997), PETRAKAKIS & RICHTER (1999) für die Böhmisches Massiv.

Im Nebengestein von Graniten (siehe oben) kann eine mehrere hundert Meter breite Zone mit temperaturbetonter **Kontaktmetamorphose** auftreten und sehr schöne Minerale hervorbringen (Andalusit, Granat, Vesuvian, Epidot, Wollastonit etc.).

Von einer **Regionalmetamorphose** werden ausgedehnte Bereiche der Erdkruste erfasst wenn diese durch tektonische Vorgänge in Positionen mit geänderten Druck-(p) und Temperatur-(T) Bedingungen gebracht werden und sich der Mineralbestand der Gesteine den geänderten pT-Bedingungen anpasst. Die dabei ablaufenden Mineralreaktionen setzen bei gestiegenen pT-Bedingungen (progressive Metamorphose) Wasser frei und erzeugen dementsprechend jeweils wasserarme Mineralgemenge (im Idealfall des thermodynamischen Gleichgewichts sind es Mineralparagenesen). Die Wirkung von fallenden pT-Bedingungen kann zu retrograder Metamorphose führen. Regionalmetamorphose kann sich im Bereich konvergierender und gegeneinander über- und unterschobener Krustenplatten ereignen. Metamorphe Fazieszonen – nach steigenden pT-Bedingungen gereiht – sind Zeolithfazies, Anchizone (beginnende Metamorphose), Grünschieferfazies, Epidot-Amphibolitfazies, Amphibolitfazies, Granulitfazies und Eklogitfazies.

Die Metamorphosebedingungen können so weit gehen, dass Gesteine teilweise oder ganz aufschmelzen. Dabei werden die hellen Bestandteile schon bei niedrigeren Temperaturen mobil – es bilden sich Teilschmelzen, grobkörnige Gesteine, die den Pegmatiten sehr ähnlich sehen und daher **Pegmatoide** oder **Anatexite** genannt werden. Die Unterscheidung Pegmatit – Pegmatoid ist nicht immer einfach.

Im niederösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse (vgl. HÖCK, 1999) können bei manchen Metamorphiten zwei Hauptmetamorphosen erkannt werden. Die ältere ist neoproterozoisch (cadomisch) einzustufen (Alter etwa 600 bis 550 Mio. J.) und hat Teile des Moravikums betroffen (vgl. Intrusionsalter des Thaya-Plutons). Die jüngere, variszische Metamorphose (Alter etwa 350 bis 310 Mio. J.) hat große Teile der Böhmisches Masse in hoher Amphibolitfazies erfasst (vgl. Intrusionsalter des Südböhmen-Plutons). Unmittelbar nachher war in großen Bereichen eine retrograde (zurückschreitende) Metamorphose wirksam, die uns die meisten Gesteine so hinterlassen hat, wie wir sie heute vorfinden (abgesehen von deren Verwitterung und Abtragung).

Alle Gesteine an der Erdoberfläche fallen der Verwitterung (chemisch, physikalisch) zum Opfer, sie zerfallen, werden abgetragen, transportiert und letztlich abgelagert – es bilden sich **sedimentäre Gesteine (Sedimentgesteine, Sedimente)**, die nach ihrer Korngröße und/oder nach dem Chemismus klassifiziert werden (z. B. grobkörnige Konglomerate, feinkörnige Sandsteine, feinstkörnige Tongesteine, Karbonatgesteine als Kalksteine oder Dolomite, Salzgesteine/Evaporite). Alle genannten Gesteine können auch wieder abgetragen werden oder aber bei Versenkung umgewandelt (metamorph) werden. So entsteht aus einem Quarz-Sandstein ein Quarzit, aus einem Tongestein ein Glimmerschiefer und aus Kalkstein ein Marmor.

Alle Gesteine werden von Mineralen gebildet, die auf Grund besonderer Bedingungen selten sind und/oder besonders schön auskristallisiert sein können und damit zum Ziel des Bergbaues (mineralische Rohstoffe) oder des Mineraliensammelns werden. Mineralische Rohstoffe oder Produkte daraus begleiten uns im Alltag, oft ohne als solche wahrgenommen zu werden (dies ist auch darin begründet, dass die Erdwissenschaften und ihre Anwendungen im Unterricht an Pflichtschulen kaum noch vertreten sind – die blanke Ahnungslosigkeit breiter Bevölkerungsschichten diesbezüglich ist die Folge). Der Nutzen mineralischer Rohstoffe und der Energierohstoffe hat die kulturelle und technische Entwicklung der Menschheit seit Anbeginn nachhaltig beeinflusst und gefördert – dies gilt auch heute und in weiterer Zukunft.

Zusammenfassende Übersichtsdarstellungen über die unterschiedlichen Mineralisationen der Böhmisches Masse gaben R. GÖD (1989), M. A. GÖTZINGER (1990, 1991, 1995), HUBER & HUBER (1977) und L. WEBER (1995, 1997a, b) sowie mehrere Autoren in STEININGER & STÜRMER (1990). Viele Einzelbeschreibungen stammen von G. NIEDERMAYR und F. BRANDSTÄTTER et al. (NHM Wien, in der Zeitschrift Carinthia II), bergbauhistorische Beiträge von OTRUBA (1987). Die Altersangaben der Gesteine sind aus KLÖTZLI et al. (1999, 2001) entnommen, neuere Daten nach seinen persönlichen Mitteilungen; vgl dazu FRIEDL et al. (2004). Siehe auch die in den Arbeiten zitierte Literatur.

Um die allgemeine Darstellung anschaulich zu gestalten, wird in diesem Kapitel der geologischen Gliederung der Böhmisches Masse von A. MATURA (2003) gefolgt, ein entsprechender Artikel befindet sich auch in diesem Buch. Andere Auffassungen über den Bau des Grundgebirges der Böhmisches Masse werden von FUCHS (1991, 1995, 2005) und THIELE (1984) vertreten. HÖCK (1999) stellt die gängigen Theorien umfassend dar und gibt einen ausführlichen Überblick.

## Geologische Übersicht

### Moravikum

Thaya-Pluton mit Hüllgesteinen (Therasburg-Formation)

Pleissing-Einheit (Weitersfeld-Stengelgneis, Pernegg-Formation)

Biteš-Einheit (Biteš-Gneis, Dobra-Gneis, Spitz-Gneis, Drosendorf-Formation)

### Moldanubikum

Ostrong-Einheit (Monotone Serie, Cordieritgneis)

Raabs-Einheit (Raabs-Formation, Rehberg-Formation)

Gföhl-Einheit (Gföhl-Gneis, Granulit, Amphibolit- und Ultramafit-Umrahmung)

**Südböhmen-Pluton** (Granit, Granodiorit, Diorit, Gabbro)

### Minerale und Gesteine in den auflagernden Sedimenten

Ober-Karbon – Unter-Perm von Zöbing,

Neogen – Molasse-Zone

### Mineralvorkommen und Gesteine im Moravikum

Über Paragenese-Studien, Geothermometrie- und Geobarometrieberechnungen zur Metamorphosegeschichte und Granitoidgenese im Moravikum berichtet BERNROIDER (1989): Die regionalmetamorph rekristallisierten Metasedimente zeigen im Zentralteil Temperaturen von ca. 520 °C bei einem Druck von 4 kb (Amphibolitfazies). Am Nord- und Südennde der Thayakuppel herrschen jedoch nur grünschieferfazielle Mineralparagenesen vor. Auf Grund der Spurenelemente ist eine chemische Verwandtschaft der einzelnen Granitoid-Subtypen des Thaya-Plutons evident. Für die Magmenbildung wird neoproterozoisches (cadomisches) Alter angegeben, für die Metasedimente wird proterozoisches (algonkisches) Alter angenommen.



**Abb. 74:**  
„Bänderamethyst“, Maissau  
(Foto P. Ableidinger)

### Thaya-Pluton mit Hüllgesteinen (Therasburg-Formation)

Aufgrund seiner Verwendung als Baustein, (Gleis-)Schotter und Splitt (Straßenbau) ist der Thaya-Granit (Granit bis Granodioritgneis) mit seinen Subtypen in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. Der weitaus größte und in Betrieb befindliche Steinbruch befindet sich in Limberg. Deshalb stammen von dort die meisten Mineralfunde. Der „Hauptgranit“ selbst (mehrere Altersangaben: 550 bis 570 Mio. J., eine auch mit 620 Mio. J.) besteht hauptsächlich aus K-Feldspat, Albit-reichem

Plagioklas, Quarz und häufig Biotit. Er ist variszisch schwach metamorph überprägt (grünschieferfaziell, Chlorit- und Epidotbildung), wobei wahrscheinlich in dieser Phase die Klüfte angelegt wurden, die die Mineralisationen mit Anatas, Pyrit, Chalkopyrit/Kupferkies, Galenit/Bleiglanz und Quarz beherbergen. Daneben sind auch Karbonate bekannt (Calcit, Ankerit, Siderit und Synchronit). Limonit und Szomolnokit sind Verwitterungsprodukte nach Pyrit.

Weithin und seit dem Ende des 19. Jhdts. bekannt sind die **Amethyst-Vorkommen** von Eggenburg (Grafenbergerstrasse, Friedhof, Lettenfeld), Gauderndorf, Maigen, Grafenberg und Maissau (Abb. xx). Es handelt sich um mehrere Zehner-Meter (Maissau 400m) lange und bis zu 2 Meter mächtige Gänge (ausgefüllte Gesteinsspalten – und nicht „Adern“!!), die in einer mannigfaltigen Farbabfolge (Generationen?) Milchquarz, Rauchquarz und Amethyst (mehrere Farbabstufungen) enthalten. Hämatit-Goethit und Jaspis kommen hier ebenfalls vor. Diese Gangfüllungen sind jedenfalls jünger als der Granit, wurden jedoch durch tektonische Vorgänge (variszisch?) beeinflusst. Die oberen/hangenden Teile wurden schon im Miozän vom Meer abgetragen und finden sich als abgerollte „Amethyst-Gerölle“ (bis über Kopfgröße!) in den ehemaligen Strandhalden.

Ein Teil des Amethystganges ist in der „Amethystwelt Maissau“ zugänglich gemacht (KNOBLOCH, 2007). Die Bildungstemperaturen der Amethyst-Zone (mittels Flüssigkeitseinschlüssen bestimmt) liegen zwischen 160 und 120 °C (PIRIBAUER, 2007). Der Amethystgang wurde im Jahre 1986 vom Krahuletz-Museum unter fachlicher Betreuung freigegeben (NIEDERMAYR & GÖTZINGER, 1987). Der Amethyst wurde und wird für kunstgewerbliche Zwecke verwendet.

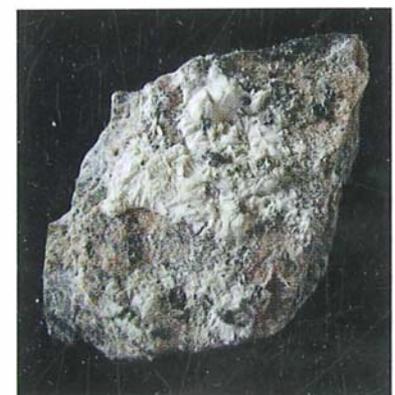
Aus den Glimmerschiefern, Paragneisen und Quarziten der **Therasburg-Formation** sind bislang keine nennenswerten Mineralvorkommen bekannt. Aber von lagerstättenkundlichem Interesse sind die feinkörnig vererzten Magnetit-Chlorit-Glimmerschiefer, die von Kattau über Passendorf und die Ruine Kaja bis in die Tschechische Republik verfolgbar sind. Sie werden als metamorphe Schwermineralanreicherungen („precambrian blacksands“) gedeutet (LIBOWITZKY, 1990). Obwohl die Vererzung mit freiem Auge kaum wahrnehmbar ist, liegen die mittleren Gehalte an Fe, Ti (Ilmenit) und V bei 13 Gew.%, 1,6 Gew.% und 200 ppm (ppm: parts per million oder Gramm/Tonne).



**Abb. 75:**  
Pyrit auf Quarz, Stbr. Hengl, Limberg  
(Slg. F. Zimmermann, Foto E. Löffler)



**Abb. 76:**  
Siderit, Stbr. Hengl, Limberg  
(Slg. F. Zimmermann, Foto E. Löffler)



**Abb. 77:**  
Szomolnokit, Stbr. Hengl, Limberg  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 78:**  
Staurolith, Pernegger Graben  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 79:**  
Almandin, Pernegger Graben  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 80:**  
Rauchquarz, Ludweis  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 81:**  
Azurit und Malachit, Eibenstein  
(Slg. & Foto A. Prayer)

## Pleissing-Einheit

### (mit Weitersfeld-Stengelgneis und Pernegg-Formation)

Weitersfeld-Stengelgneis und Biteš-Gneis zeigen lithologisch gewisse Ähnlichkeiten, mineralogisch ist jedoch nur die **Pernegg-Formation** von Interesse: Die meist grauen Marmore führen stellenweise Tremolit und Pyrrhotin/Magnetkies oder Pyrit und wurden früher abgebaut. Der ehemalige Exkursionspunkt Marmorsteinbruch „Waldschänke“ im Pernegger Tal wächst mehr und mehr zu. Seit langer Zeit bekannt sind die Almandine und Staurolithe in den Glimmerschiefern im Pernegger Graben oberhalb der Straße.

## Biteš-Einheit

### (Biteš-Gneis, Dobra-Gneis, Spitz-Gneis und Drosendorf-Formation)

Die Drosendorf-Formation entspricht nur teilweise der „Bunten Serie“.

Der Biteš-Gneis ist ein extrem ausgewalzter Orthogneis. Er erstreckt sich vom Westhang des Manhartsberges bis Sigmundshergberg, verläuft dann gegen Westen in einem grossen Bogen („Messerner Bogen“) und weiter gegen NE bis an und über die Staatsgrenze. Er wird in mehreren Steinbrüchen im Raum Harmannsdorf für die Gewinnung von (Garten-)Trittplatten abgebaut. Sein Alter wird mit 570 bzw. 800 Mio. J. (unklar) angegeben. An einer einzigen Stelle (Bereich Schaberg) im Steinbruch an der Straße WNW Horn wurde eine lokale Chalkopyrit/Kupferkies-Vererzung mit Silber und Jodargyrit (mikroskopisch) gefunden; sekundär treten hier Limonit und Malachit auf (HANDL & GÖTZINGER, 1994).

Der Dobra-Gneis, ein granitischer bis granodioritischer Orthogneis ist mit  $1377 \pm 10$  Mio. Jahren das älteste bisher datierte Gestein Österreichs (GEBAUER & FRIEDL, 1994). Der Lagenbau ist ähnlich dem Biteš-Gneis. Nennenswerte Mineralvorkommen sind daraus und auch aus dem Spitz-Gneis nicht bekannt.

Die **Drosendorf-Formation** hingegen stellt mit ihrer bunten Gesteinsvielfalt wohl die mineralreichste Formation der Böhmisches Masse in Österreich dar. Wegen der Gesteinsvielfalt wurde diese Formation weitgehend früher auch als „Bunte Serie“ bezeichnet: Amphibolite, Paragneise, Glimmerschiefer und Quarzite sowie Marmore, Graphitschiefer und Kalksilikatgesteine. Ein eigenes Kapitel stellen die unterschiedlichen pegmatitischen Gesteine dar.

Mineralogisch bedeutsame Schwerpunkte liegen mit den Marmoren (inkl. Loja), mit Graphitschiefern und Pegmatiten vor.

Die **Marmore** sind amphibolitfaziell metamorph und liegen hauptsächlich als Calcit-Marmore vor, Dolomit-Marmore sind selten (z. B. im Töpenitzgraben). Ein auffälliges Merkmal ist manchmal der Geruch nach  $H_2S$  beim Anschlagen (z.B. „Stinkmarmor“ von Elsarn), der von kleinen Schwefelwasserstoff-Einschlüssen im Calcit herrührt. Charakteristische Nebengemengteile sind Tremolit (durch Graphit oft grau gefärbt) und Pyrit bzw. grüner Diopsid und Pyrrhotin/Magnetkies (z.B. Eisenreith), Quarz sowie kleine graue Graphit-Kristalle. Weitere Silikate sind brauner Phlogopit, Titanit und Skapolith (Steinbruch Amstall), selten Forsterit.

Nach HÖGELBERGER (1989) sind in den Kalksilikatgesteinen zwei Paragenesen charakteristisch:

Klinopyroxen – Quarz – K-Feldspat – Plagioklas ± Granat ± Amphibol;

Klinopyroxen – Skapolith ± Calcit ± Granat.

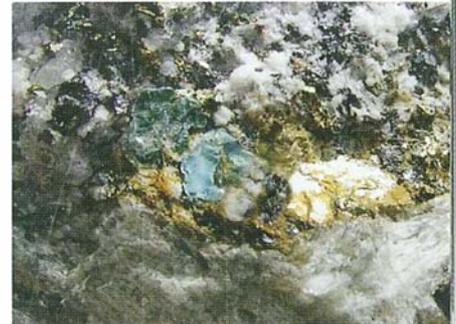
Im Übergangsbereich zu Amphibolit treten Epidot und Chlorit hinzu, gelegentlich auch Pyrit und Chalkopyrit/Kupferkies (Steinbruch Eibenstein mit Azurit und Malachit, Diopsid, Calcit/Doppelspat, Chalcedon und Opal). Kleine Klüfte können Prehnit enthalten. Mit steigendem Silikatanteil leiten sie zu den Kalksilikatgesteinen über. Im Raum Wietzen (NW Lichtenau) sind Scheelit-führende Kalksilikatgesteine (mit Pyroxen) bekannt (BERAN et. al., 1985). Graue bzw. grau gebänderte Marmore wurden und werden als Dekorsteine gewonnen (Marbach).

Eine Spezialität jüngerer Funddatums sind massive **Sulfid-Vererzungen** im weißen Marmor (Kochholz, Lichtenau und Winkl) von Pyrit, Pyrrhotin/Magnetkies, Sphalerit/Zinkblende und Galenit/Bleiglanz, die stellenweise von Chlorit (Klinochlor, selten Baileychlor), Lizardit, Klinohumit und Spinell begleitet werden. Smithsonit und Greenockit sind sekundär (KNOBLOCH, 2004; KURZ & GÖTZINGER, 2005).

Eine weitere mineralogische Spezialität in einem geologisch sehr interessanten Gebiet (MATURA, 1984) stellt der weitläufige Steinbruchbereich der Loja dar: „Skarn“-Paragenesen mit Wollastonit, Diopsid und rotbraunem Grossular („Hessonit“) sowie Epidot und rosa Klinozoisit sind seit langer Zeit bekannt. Diese Mineralbildungen werden der Regionalmetamorphose zugeschrieben (ZAYDAN & SCHARBERT, 1983). Die dort vorkommenden und im Abbau befindlichen Granitporphyre und dunkelgrauen Kersantit-Ganggesteine (beide Hartgesteine für Splitte) mögen noch zusätzlich mineralbildend gewirkt haben, allerdings sind die Gesteinsgrenzen zum Marmor (auch als schollenartige Einschlüsse) relativ scharf. Apophyllit, Chabasit, Harmotom, Heulandit, Laumontit, Phillipsit und Prehnit



**Abb. 82:**  
Diopsid, Pfaffenhof-Liegelmühle  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 83:**  
Baileychlor, Lichtenau  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 84:**  
Spinell, Loja  
(Slg. E. Löffler, Foto H. Fabritz)



**Abb. 85:**  
Apophyllit, Trandorf  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 86:**  
Phillipsit, Loja  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 87:**  
Titanit, Lichtenau  
(Slg. F. Zimmermann  
Foto E. Löffler)

zeugen von hydrothermalen Aktivitäten. Spezialitäten sind Allanit-(Ce), F-Apatit, Forsterit, Galenit/Bleiglanz, Klinohumit und Klinozoisit (rosa), Pyrit und Pyrrhotin/Magnetkies, Schörl, Sillimanit und Spinell sowie Titanit und Vesuvian. Graphit (derb und in kleinen Kristallen im Marmor) wurde auch in mehreren kleinen Bergbauen in der unmittelbaren Umgebung gewonnen (Persenbeug, Rottenhof, Lojagraben, Artstetten) und leitet zum nächsten wichtigen Gestein über.

Über **Graphit und Graphitschiefer** in der Böhmisches Masse liegt umfangreiche Literatur vor (GOLDMANN, 2007; HOHN, 2007; SCHRAUDER, 1991; SCHRAUDER et al., 1993; WEBER, 1987; bergbauhistorisch: WEISS, 1987; siehe auch die darin zitierte Literatur).

Diese Gesteine gehören den weltweit verbreiteten Schwarzschiefern (black shales) an, die in diesem Fall auf Grund ihres reduzierenden Milieus (meist aus Faulschlamm-Bildungen, Sapropeliten hervorgegangen) Metalle ausfällen können und deshalb charakteristische Mineralgesellschaften aufweisen. Die Graphite und ihre Nebengesteine (Marmore und Paragneise) sind amphibolitfazial überprägt (etwa 750 °C bei 6 bis 9 kb) und auf Grund der guten „Schmierfähigkeit“ tektonisch schwer in Mitleidenschaft gezogen. Schon ein geringer Graphit-Gehalt (ab ca. 5 Gew.%) färbt feinkörnige Gesteine (und die darüber liegenden Böden) dunkelgrau bis schwarz.

Über 90 Graphitvorkommen (zwischen Persenbeug und Drosendorf) sind bekannt, die „wichtigsten“ seien hier genannt: Amstall-Weinberg, Dappach, Eibenstein, Elsenreith, Kottes, Loja, Mühlendorf-Ranna-Wegscheid (HOHN, 2007), Röhrenbach, Runds/Doppl, St. Marein, Taubitz-Lichtenau, Trandorf, Trenning, Voitsau, Wollmersdorf-Zettlitz. Unter all diesen nehmen Amstall-Weinberg und Trandorf wegen des Mineralreichtums (und der guten Aufschlüsse) eine Sonderstellung ein.

Aufgrund von Qualitätsanforderungen und Verwendungen wurden „Weichgraphit“ (bis 80 Gew.% Graphit) und „Hartgraphit“ unterschieden. Ersterer wurde sogar durch Handkläubung angereichert, der zweite musste zerkleinert (Brecher, Kollergang), geschlämmt und abgesetzt werden.

Im (viel häufigeren) Hartgraphit liegen nur etwa 40 Gew.% Graphit vor, die Begleitminerale sind K-Feldspat, untergeordnet Plagioklas, Quarz, Muskovit, Disthen (oft reliktsch) und Pyrit (mit Pyrrhotin/Magnetkies, selten Markasit und Chalkopyrit/Kupferkies). Seltener sind Turmalin, Chlorit, Rutil, Apatit und Calcit. Nach der primären (höheren) Metamorphose der beginnenden Granulitfazies (Muskovit + Quarz gibt Disthen/Sillimanit + K-Feldspat + Wasser) bei etwa 700 °C und

7 kb – Bedingungen, wo in  $\text{SiO}_2$ - und  $\text{H}_2\text{O}$ -reichen Gesteinen bereits Anatexis/Aufschmelzung herrscht. Muskovit wird instabil und wandelt sich in K-Feldspat + Korund + Wasser um. Roter Korund tritt im Graphit von Amstall auf, im Revier Mühldorf ist er selten, aus anderen Graphitvorkommen praktisch nicht bekannt. Später hat eine retrograde Metamorphose (etwa  $550^\circ\text{C}$  bei 5–6 kb) viele Minerale wieder umgewandelt, neue entstehen lassen (Chlorit, Hellglimmer, Amphibol) und ging offenbar mit einer höheren Fluidaktivität einher.

In den begleitenden Kalksilikatgesteinen treten zusätzlich Diopsid, Skapolith, Zoisit und Titanit auf, selten auch Alabandin (MnS) mit Pyrit und Pyrrhotin/Magnetkies.

Erhöhte Fluidaktivität ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ) und hohe Metamorphosebedingungen bewirken die Mobilisierung der hellen Mineralgemengteile (Feldspäte und Quarz, Muskovit) in Gesteinen. Der spezielle Mineralreichtum der Graphite von Amstall – Trandorf beruht auf den im Graphit vorkommenden Feldspat-Quarz-Gesteinen. Diese führen den seltenen Amstallit (ein Wasser- und Chlor-haltiges Ca-Al-Silikat; QUINT, 1987), Apatit und Brushit, die Zeolithe Chabasit, Cowlesit und Gismondin, Huntit und Magnesit, Hydrargillit/Gibbsit, Opal, Pyrolusit, Türkis (LÖFFLER, 1997) – eine Mineralpalette, die bis in ein Hydrothermalstadium reicht, sowie die sehr interessanten Titan- und Selten-Erd-Minerale Rutil, Allanit, Monazit und Xenotim (letztere in sehr schönen Kristallen). Dieses Elementspektrum erinnert an Alkali-Pegmatite, und oftmals wurden diese Feldspat-Quarz-Gesteine als Pegmatite angesprochen. In diesem Zusammenhang muss noch der tief grüne Turmalin (ein V-Cr-Dravit; ERTL, 1995) genannt werden, dessen Entstehung (Bor) möglicherweise auf ehemalige vulkanische Aktivitäten (Amphibolite als metamorphe Laven) zurückgeht.

Viele der genannten Minerale treten in kleinen Klüften (meist im Feldspat) auf. Dies deutet auf späte Fluidaktivitäten im Ausklang der variszischen Metamorphose hin.

Es gibt aber auch **Verwitterungsprozesse**, die Hohlräume schaffen: Der reichlich auftretende Pyrit ist nicht verwitterungsresistent – ganz im Gegenteil, er zersetzt sich zu Limonit/Goethit, der dann anderswo im alkalischen Bereich ausfällt, und zu schwefeliger Säure. Diese hinterlässt deutliche Spuren der Zersetzung, bewirkt aber auch die Bildung neuer (Sekundär-)Minerale: Nach der Zersetzung von Feldspäten (Bildung von Halloysit und Nontronit, Opal) entstehen sekundäre K-Al-Fe-Sulfate unterschiedlicher Witterungsbeständigkeit. Eher haltbar sind Alunit und (Natro-) Jarosit. Der strohgelbe Jarosit wurde, neben Hämatit, in der bemaltkeramischen Kultur



**Abb. 88:**  
Rutil in Pyrit, Amstall-Weinberg  
(Slg. E. & M. Jaidhauser,  
Foto E. Löffler)



**Abb. 89:**  
Korund, Amstall  
(Slg. & Foto E. Knobloch)



**Abb. 90:**  
Amstallit, Amstall  
(Slg. R. Quint, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 91:**  
Alunit, Amstall  
(Slg. & Foto E. Knobloch)



**Abb. 92:**  
Topas, Eibenstein  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 93:**  
Xenotim, Amstall-Weinberg  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 94:**  
Monazit, Amstall  
(Slg. & Foto G. Knobloch)

(mittlere Jungsteinzeit, Lengyel-Kultur, Kreisgrabenanlagen im Wald- und Weinviertel sowie in Tschechien, etwa 4700 bis 4000 v. Chr.) als gelbes Mineralpigment für Keramik verwendet. In der sommerlichen Trockenzeit bilden sich die „Saison-Mineral“ Copiapit (gelb) und Halotrichit–Pickeringit (farblos bis weiß, grünlich) sowie die Eisensulfate Melanterit und Fibroferrit. Vergleichbare Verwitterungsprozesse schufen die Grundlage für das ehemalige Alaunbergwerk im Alauntal, Eglsee bei Krens (Raabs-Einheit), das heute noch (nach Voranmeldung) zugänglich ist.

In der Drosendorf-Formation treten auch unterschiedliche, mehr oder minder gangförmige **pegmatitische Gesteine** auf, die im Wesentlichen aus K-Feldspat, Plagioklas und Quarz bestehen, Glimmer (Biotit oft häufiger als Muskovit) sind oft nur untergeordnet vorhanden, Apatit, Granat und Turmalin sind häufig.

**Pegmatite und Pegmatoide** (Anatexite) sind meist grobkörnige Gesteine granitischer Zusammensetzung mit den oben genannten Mineralen. Sie treten gang- und stockförmig (häufig die Pegmatite) oder auch diffus und absetzig auf (häufig die Pegmatoide). Als **Pegmatite** werden fluidreiche (Wasser, CO<sub>2</sub>) Restschmelzen von granitischen Gesteinen bezeichnet, in denen sich chemische Elemente anreichern, die in den gesteinsbildenden Mineralen aus kristallchemischen Gründen kaum oder nicht eingebaut werden können (z. B. Li, Be, B, F, P, Rb, Sr, Y, Zr, Hf, SEE, Nb, Ta, Mo, W und Sn). Dem entsprechend kristallisieren aus diesen Restschmelzen Minerale mit diesen Elementen (z. B. Li-Glimmer, Beryll, Turmalin, Fluorit und Topas, Xenotim, Zirkon, Monazit, Columbit, Molybdänit, Wolframit und Scheelit, Kassiterit/Zinnstein). Im letzten (hydrothermalen) Stadium können Hohlräume offen bleiben, in denen dann freie Kristalle aufwachsen können (miarolitische Hohlräume mit Rauchquarz, Bergkristall, Feldspäten, Glimmerkristallen und seltenen Mineralen).

**Pegmatoide** entstehen bei der (regionalen) Metamorphose durch teilweise Aufschmelzung (Anatexis) der hellen (leukokraten) Bestandteile der Gesteine (Feldspäte, Quarz, Glimmer), dabei werden aber auch andere Minerale (bzw. Elemente) mobilisiert und kristallisieren bei der Abkühlung aus: Apatit, Granat, Turmalin u. a. Da diese Gesteine häufig unter tektonischem Druck stehen, sind freie Hohlräume selten oder können sich nur im cm- (bis dm-) Bereich bilden.

Die **Unterscheidung Pegmatite–Pegmatoide** ist nicht nur im Gelände oftmals schwierig. Pegmatite im Bereich des Südböhmener-Plutons wird man mit gewisser Begründung (Mi-

neralreichtum, Form und Ausbildung der Minerale) auch von diesen Plutoniten herleiten können. In den metamorphen Serien der mittleren und östlichen Böhmisches Masse werden häufig Pegmatoide vorherrschen, zumal eine Herleitung von Graniten aus heutiger Sicht nicht möglich erscheint. Natürlich gibt es in den metamorphen Serien eine Reihe von Orthogneisen, die ja metamorphe Granite bis Granodiorite darstellen; eine zweifelsfreie Zuordnung ist jedoch schwierig, weil die Böhmisches Masse aus mehreren tektonischen Einheiten unterschiedlichen Alters besteht (vgl. MATURA, 2003 und Artikel in diesem Buch).

Zusammenfassende Arbeiten über Pegmatite in der Böhmisches Masse (mit unterschiedlicher Ausrichtung der Interessen) liegen vor: HEHENBERGER (1996, genaue mineralogische Beschreibung der auf Blatt 37 Mautern befindlichen Pegmatite bzw. Pegmatoide, Charakterisierung der Granite mit EDX und Gitterparametern), POLEGEG (1984a, Übersicht). Letzterer weist auf die Häufung von Pegmatiten in bestimmten Gebieten hin. 80% der 49 untersuchten Pegmatite liegen in metamorphen Serien. Häufungen gibt es im Südböhmen-Pluton (W und N Waidhofen/Thaya), im mittleren Kamptal (N und S Gars) sowie ganz massiv SW Gföhl N des Kremstales (wobei die Vorkommen N und NW Spitz S des Kremstales noch nicht berücksichtigt wurden). Die meisten Vorkommen dieser letzten Gruppe liegen jedoch in der Raabs-Einheit (viele davon sind desilifizierte Pegmatite in Serpentiniten) und nur wenige in der Drosendorf-Formation: Eibenstein (Steinbruch und Umgebung), Scheib SW Elsenreith, Spitz-Radlbachtal (Hauswiesen und S Huthof) und Ritzlinggraben (vgl. HEHENBERGER, 1996); die letzteren Vorkommen stecken im Spitz-Gneis und sind bis auf eines relativ mineralarm.

Eibenstein nimmt eine gewisse Sonderstellung ein, weil hier der Pegmatit im Zusammenhang mit Marmor und Amphibolit vorkommt, d.h. ein Angebot von Ca, Mg, Fe und Ti vorliegt: Apatit, Beryll, Ilmenit, Kassiterit, Quarz/Bergkristall (auch Japaner-Zwilling), Schörl und Titanit wurden gefunden.

Im Raum Scheib kommen Pegmatit(schwärme) in Paragneis (und Kalksilikatgneis) in der Nähe des Dobragneises vor: Schwarzer Turmalin und Granat in Deltoidikositetraedern, nahe Almandin ( $a_0 = 11,533 \pm 0,005 \text{ \AA}$ , GÖTZINGER unpubl.).

Ob Granate dem Almandin oder dem Spessartin nahe stehen, kann mit der energiedispersiven Analytik von Röntgenstrahlen (EDX) und mittels Gitterparameter-Bestimmung durchgeführt werden, wobei Almandin ein  $a_0$  [Å] von 11,525 und Spessartin



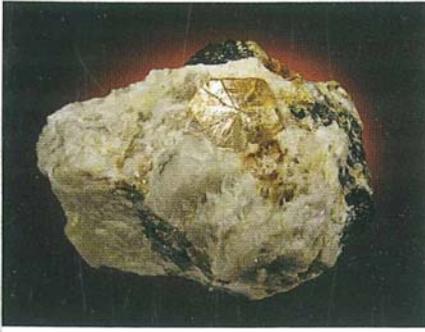
**Abb. 95:**  
Cordierit, Eibenstein  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 96:**  
Quarz (Japaner Zwilling),  
Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 97:**  
Almandin auf Orthoklas, Spitz-  
Radlbach  
(Slg. J. Bauer, Foto E. Löffler)



**Abb. 98:**  
Chrysoberyll, Spitz-Birileiten  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 99:**  
Cordierit, Pulvermühle  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 100:**  
Erkerquarz, Pöggstall  
(Slg. M. Brunner, Foto P. Ableidinger)

von 11,621 aufweisen (BAYLISS et al., 1993). Interessant ist auch, ob Rhombendodekaeder (häufig bei Almandin) oder Deltoidikositetraeder (häufig bei Spessartin, aber auch bei Almandin-Spessartin-Mischkristallen – auch Kombinationen beider Formen) ausgebildet sind.

Eine Häufung von pegmatitischen Gesteinen tritt NW und N von Spitz auf, wobei das Vorkommen S Huthof („... pegmatitisches Material in den „Granodioritgneis von Spitz“ eingedrungen ist, und zwar in nächster Nähe zu einer flachen Amphibolitschuppe“ HEHENBERGER, 1996) wegen seines Mineralreichtums auffällig ist (vgl. NIEDERMAYR, 1983): Feldspäte, Biotit, Quarzkristalle, Apatit, Turmalin und Granat (ein Fe-reicher Spessartin in Deltoidikositetraedern,  $a_0 = 11,574 \pm 0,002 \text{ \AA}$ , HEHENBERGER, 1996), Beryll, Bavenit und Bertrandit, Fe-Columbit und als Besonderheit Kassiterit/Zinnstein (NIEDERMAYR, 1983).

Während die Granate aus anderen Vorkommen des Radlbaches Mn-reiche Almandine sind, tritt im Vorkommen Ritzlinggraben nahezu reiner Spessartin auf.

## Mineralvorkommen und Gesteine im Moldanubikum

### Ostrong-Einheit

#### (Monotone Serie, Cordieritgneis)

Diese tektonisch tiefste Einheit des Moldanubikums ist hauptsächlich im Westteil des Waldviertels verbreitet und schließt direkt an den Südböhmen-Pluton an. Nach LINNER (1996) dominieren in der Ostrong-Einheit Paragneise, die ein Metamorphosemaximum von  $720 \pm 30 \text{ °C}$  bei einem minimalen Druck von  $4,4 \pm 0,4 \text{ kb}$  durchlaufen haben. Gesteinsmäßig handelt es sich um Cordieritgneise (mit Sillimanit oft als Einschluss im Cordierit; MATURA, 1984) und -migmatite sowie Paragneise ohne Cordierit. Untergeordnet treten ein Orthogneis, Kalksilikatgneis und sporadisch Granat-Pyroxenit (?Meta-Eklogit) auf (FUCHS, 1990). LINNER (1996) sieht keine Wirkung der Intrusion des Südböhmen-Plutons auf die untersuchten Paragesteine (etwa Cordieritprossung und Migmatisation).

Obwohl die pT-Bedingungen der Metamorphose hoch waren, liegen keine Funde von Pegmatoiden vor, und obwohl der Südböhmen-Pluton in diese Gesteine intrudiert ist, sind auch keine Pegmatite bekannt. Allerdings treten stellenweise Quarzgänge und -klüfte mit schönen Bergkristallen und teilweise Achat auf (Grafenschlag, Langschwarza und Vitis). Auch der Cordieritgneis mit dem trichroitischen Cordierit (gelb – braun – blauviolett) ist eine mineralogische Besonderheit, die sammelwürdig ist.

## Raabs-Einheit

### (Raabs-Formation, Rehberg-Formation)

Östlich des Spitz-Gneises (Drosendorf-Formation; MATURA, 2003) treten Kalksilikatgneise-Silikatmarmore („Hinterhaus-Marmor“), Marmore, Paragneise und Glimmerschiefer sowie Amphibolite (Typ Rehberg und Buschhandlwand) mit Ultrabasiten und leukokrate Migmatitgneise (mit „pegmatoidem Habitus“ und schriftgranitischen Verwachsungen) der Raabs-Einheit auf (MATURA, 1983, 1989).

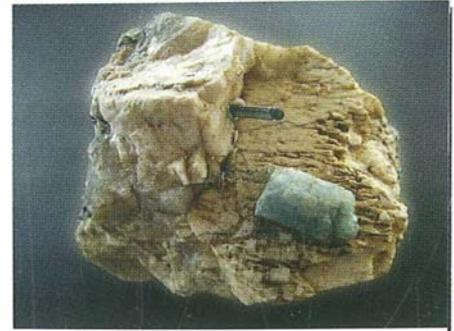
Aus Amphiboliten und Serpentinitten bestehen viele Steinbeile und Dechsel aus dem Neolithikum (vgl. GÖTZINGER, 2006).

Nördlich Spitz sind eine **Reihe pegmatitischer Gesteine** an die Paragneise und Kalksilikatgesteine gebunden (Am Hut, Bengelbach und Mitterfeld, Birileiten - Mieslingtal, Blocherleitengraben, Windeckberg, Neusiedl am Seiberer und Schwalzenbach). Praktisch alle führen neben Feldspäten, Quarz, Biotit und Muskovit auch Apatit, Granate (Almandin-Spessartin-Mischkristalle) und Turmaline (unterschiedlicher Zusammensetzung – siehe Beitrag ERTL). Einzelne Vorkommen sind jedoch durch Be-Mineralen ausgezeichnet: Beryll, Bavenit, Bertrandit und Chrysoberyll (VOIGT, 1984). Selten sind Lithiophililit, Triphylin und Graftonit, Columbit und Zirkon sowie Pyrit.

Die Ähnlichkeit zu den nahe westlich in der Drosendorf-Formation liegenden Vorkommen (NW Spitz) ist bezüglich Auftreten und mineralogischer Zusammensetzung sehr auffällig. Handelt es sich in beiden Fällen um (spät)variszische Pegmatoide, Produkte der Regionalmetamorphose mit unterschiedlich hohen Fluidaktivitäten? Beryllium ist selten (in Gesteinen der oberen Erdkruste mit nur etwa 2 ppm = Gramm/Tonne) und ist in beiden Vorkommensgruppen mineralbildend vertreten. Ebenso sind Fe-Columbite gefunden worden.

Zu dieser Gruppe gehört auch das etwas isolierte, aber doch interessante Vorkommen Doppelbach-/Tobelbachgraben: Neben Feldspäten, Quarz und Glimmern ergänzen Apatit, Beryll, (Nagel-)Turmalin und Granat (Fe-haltiger Spessartin,  $a_0 = 11,594 \pm 0,002 \text{ \AA}$ , GÖTZINGER unpubl.) die Mineralgesellschaft.

Ein ganz anderer Typ von Pegmatiten tritt im „Zusammenspiel“ mit Amphiboliten und besonders Ultrabasiten auf: Es handelt sich um unterschiedlich intensiv **desilifizierte Pegmatite** bzw. **Pegmatoide**, weil eine Zuordnung zu Graniten bzw. Granitgneisen nicht möglich ist. In diesen pegmatitischen Gesteinen tritt Quarz mengenmäßig hinter den K-Feldspat zurück, Glimmer sind selten, jedoch Cordierit, Andalusit und stellenweise Korund kommen meist in den Randbereichen vor. Im Kontaktbereich zum Amphibolit bzw. Serpentinitt treten Amphibole



**Abb. 101:**  
Apatit, Maigen  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 102:**  
Graftonit, Spitz-Blocherleitengraben  
(Slg. H. & D. Grolig,  
Foto P. Ableidinger)



**Abb. 103:**  
Beryll, Spitz-Windeckberg  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 104:**  
Columbit, Spitz-Windeckberg  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 105:**  
Korund, Wolfsbach o., Zissersdorf u.  
(Slg. & Foto A. Prayer, G. Knobloch)



**Abb. 106:**  
Orthoklas, Spitz-Radlbach  
(Slg. & Foto E. Löffler)

(Aktinolith), Anthophyllit, Vermiculit und zum Serpentin hin Talk auf (GÖTZINGER, 1987a, b). Typische Vorkommen sind Felling (Arzl, Latzenhof und Zwettler Leiten), Klein-Heinrichschlag, Wolfsbach, Zissersdorf. Vor allem die Pegmatite im Raum Felling sind auffällig mineralreich: Neben Feldspat, Quarz(kristallen), Biotit, Apatit, Turmalin und Granat (meist Spessartin – Almandin-Mischkristalle in Deltoidikositetraedern mit  $a_0$  bis 11,597 Å) treten Axinit, Beryll und Milarit, Bertrandit, Columbit, Cordierit, Ilmenit und Rutil auf (HEHENBERGER, 1996).

Zwischen diesen chemisch sehr gegensätzlichen Gesteinen (saure Pegmatite in basischen Serpentiniten) kommt es zu einem regen Elementaustausch, wobei Mg-reiche (Cordierit, Vermiculit) und Al-reiche Minerale (Andalusit, Sillimanit und Korund: Desilifizierung) entstehen (können) (FECHNER & GÖTZINGER, 1985).

Etwas mehr Ca-, Fe- und Ti-betont sind die Pegmatite im Zusammenhang mit Amphiboliten: Neben den häufigen gesteinsbildenden Mineralen finden sich Andradit, Titanit und Magnetit sowie Epidot und Prehnit („hydrothermaler Ausklang“). Wichtige Vorkommen sind Hartenstein, Rote Wand und Willendorf (Wachau). Hier, besonders am S-Ufer der Donau, sind die unterschiedlichen Gesteine in der verwitterungsbedingten Morphologie zu sehen: Amphibolit bildet Steilwände, die zwischengelagerten Paragneise flache Stufen. Anatektische leukokrate Teilschmelzen in Amphiboliten kann man bei St. Lorenz (an der südlichen Wachau-Straße) und an der Einfahrt zum Hartensteiner Marmor-Steinbruch bewundern: kornvergrößerte pegmatite Schlieren mit Granat und Amphibol.

Südlich Lindau bei Raabs tritt ein mit Magnetit (und Scheelit, Fluorit) vererzter Amphibolit auf (THIELE, 1987), der als Skarn bezeichnet werden kann. Ein mineralogisch ähnliches Vorkommen findet sich bei Kottaun (in der Gföhl-Einheit).

**Hydrothermale Überprägungen** (wahrscheinlich im Zuge einer retrograden Metamorphose) führen in Amphiboliten, teilweise auch in Marmoren mit Amphibolit-Lagen zu interessanten Mineralneubildungen. Aktinolith(fels) mit Chlorit (aus einem chloritisierten Amphibolit besteht eine der ältesten menschlich-figuralen Darstellungen einer tanzenden Frau, „Fanny“, die „tanzende Venus vom Galgenberg“, Stratzing bei Krems-Rehberg, Aurignacien/älteres Jungpaläolithikum, Alter 32.000 Jahre.

Lokal gibt es auch Mineralgesellschaften mit Diopsid, rötlichem Grossular („Hessonit“), mitunter Skapolith, Vesuvian, Klinozoisit und Axinit, die an Skarne erinnern (z.B. Rote Wand/Oberarnsdorf, Tischwand/St. Johann, St. Michael, bei

Schwallenbach und Willendorf sowie Spitz/Arzberg mit Magnetit und Galenit/Bleiglanz). Wahrscheinlich handelt es sich dabei um (interne) Mineralreaktionen während der letzten Regionalmetamorphose, die im finalen Stadium auch hydrothermale Mineralparagenesen mit Epidot und Prehnit erzeugt hat (z. B. Hartenstein und St. Johann/Gr. Heinrichschlag). Zu den hydrothermalen Bildungen gehören auch die zahlreichen Klüfte mit Bergkristall (z. B. Großau N Raabs), die im Zusammenhang mit Pegmatiten, Pegmatoiden oder „alpinotypen Klüften“ entstehen konnten (vgl. KOLLER et al., 1978, NIEDERMAYR, 1989b).

Im Bereich Plank–Stiefern W des Kamptales kommen grobstängelige, (hell)blaue Disthen//Kyanit-Aggregate vor, meist als Lesesteine, deren Herkunft und Bildung bisher kaum untersucht wurde. Disthen besitzt jedoch ein großes thermodynamisches Stabilitätsfeld, sodass seine Bildung mit den regionalmetamorphen Bedingungen der Umgebungsgesteine im Einklang steht. Hier erwähnt gehören auch die Granat (Almandin)-Disthen-Glimmerschiefer von Maria Dreieichen.

Abschließend sind noch die **Serpentinite** interessant, die im Zusammenhang mit den Amphiboliten auftreten (Rote Wand–Zwettler Leiten SW Felling, Kl.-Heinrichschlag, Gänsdorf und Kasselberg bei Gschwendt, W Hamethof–Trastallberg und W des Kamptales) oder auch isoliert in den Paragneisen vorkommen (Wurschenaigen–Rastbach, Pingendorf, E und SE Drosendorf im Bereich Hirschbergmühle). Sie enthalten wohl noch Olivin in unterschiedlicher Erhaltung, sind jedoch sonst arm an reliktschen Mineralen (Pyroxen-Reste). Spinelle sind meist als Magnetite vertreten. In den zuletzt genannten Vorkommen liegen größere Mengen von Vermiculit vor, der seinerzeit auch ein interessantes Prospektionsziel war (POLEGEG, 1984b, POLEGEG et al., 1982). Leider treten an mehreren Stellen mit Vermiculit auch Aktinolith und Anthophyllit(asbest) auf, der eine Verwendung praktisch unmöglich macht. Diese Vermiculit-Bildung ist an desilifizierte pegmatoide Gänge – heute als Plagioklasite vorliegend – und an den hydrothermalen Nachhall gebunden. Dort, wo neben Vermiculit nur Chlorit auftritt, fehlt der Anthophyllit. Im letzten Stadium bildeten sich Zeolithe (Pingendorf: Chabasit, Harmotom, Natrolith und Thomsonit; NIEDERMAYR, 1990). Schneeweißer, feinkörniger (Gel-)Magnesit (des Typs Augraben/Kraubath, Stmk.) kommt in Klüften im Serpentin vor (z. B. Pingendorf).

Trotz mancherorts schlechter Aufschlüsse verraten sich Serpentinite einerseits durch einen speziellen Pflanzenbewuchs (Serpentin-Endemiten auf Mager-Trockenrasen mit erhöhtem



**Abb. 107:**  
Galenit, Spitz-Arzberg  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 108:**  
Magnetit, St. Johann  
(Slg. R. Hehenberger,  
Foto G. Knobloch)



**Abb. 109:**  
Thomsonit, Pingendorf  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 110:**  
Natrolith, Pingendorf  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 111:**  
Scheelit, Kottaun-Arzberg,  
o. UV-Licht (Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 112:**  
Anthophyllit, Dürnstein  
(Slg. & Foto G. Knobloch)

Schwermetallangebot von Cr und Ni: u. a. Serpentin-Streifenfarne der Gattung *Asplenium*) und andererseits durch knollige Quarz-Chalcedon-Jaspis-Aggregate. Diese Verwitterungsbildungen besitzen unterschiedliche Ausbildung, Farbe und Form. Sie wurden schon im Plateaulehm-Paläolithikum gewonnen und als mineralische Rohstoffe für die Herstellung von Werkzeugen verwendet. Neben Quarz konnten auch Moganit und schlecht kristallisierte C-T-Opale röntgenographisch bestimmt werden (GÖTZINGER & LENGAUER, unpubl., vgl. auch GÖTZINGER & ROETZEL, Krahuletz-Museum Eggenburg).

### Gföhl-Einheit

#### (Gföhl-Gneis und Granulit, Amphibolite und Ultramafitite)

Obwohl die Gföhl-Einheit die höchst metamorphen Gesteine aufweist (Granulite, Granatperidotite, Granatpyroxenite/Eklogite), stellt sie die tektonisch höchste Einheit dar. Über die pT-Entwicklungsgeschichte der Granulite berichten PETRAKAKIS & JAWECKI (1995) sowie COOKE & O'BRIEN (2001). Die Gföhl-Einheit wird eigentlich nur von zwei sehr großen und weitläufigen Gesteinskomplexen aufgebaut: Gföhl-Gneis mit Pegmatiten sowie seinen basischen (Migmatit-Amphibolite) und ultrabasischen Begleitgesteinen (Serpentinite) und Granulite mit Pyroxenamphibolit und Ultrabasiten (Granatperidotite und Granatpyroxenite) – und darin eine Reihe „klassischer“ Mineralfundstellen.

**Erzvorkommen** in Gesteinen der Böhmisches Masse in Österreich sind selten, eines wurde sogar bis 1885 abgebaut: Die Magnetit-Vererzung Kottaun/Arzberg bei Geras liegt in einer Reihe von Pyroxenfels-Schollen im „hybriden“ Gföhler Gneis, die zwischen Kottaun – Wolfsbach – Heinrichsreith auftreten. Im Bereich der ehemaligen Lagerstätte Kottaun/Arzberg ist unter den fünf Gesteinstypen (Pyroxenfelse, Silikatmarmor, Andraditfels, Granat-Cummingtonit-Gneise bzw. Almandin-Biotit-Schiefer, durch pegmatoide Gänge veränderte Gesteine) nur der Pyroxenfels vererzt. Die Vererzung wurde wegen der schichtigen Magnetitverteilung, wegen großer chemischer Inhomogenitäten und wegen des Auftretens der Granat-Cummingtonit-Gneise als sedimentär und polymetamorph gedeutet (GÖTZINGER, 1981): Vorliegen eines „internal reaction skarn“. Funde derben Scheelits (1988 durch Herrn F. SCHERZER, Wien) ließen gewisse Zweifel an der Genese aufkommen, zumal auch Sulfide gefunden wurden (NIEDERMAYR, 1989a).

Besondere **Mineralisationen im Gföhl-Gneis** sind selten, gleichzeitig aber charakteristisch für einen hoch metamorphen Orthogneis: Steinbruch Kienstock (Apatit, Pyrit), Fluorit

von Aggstein-Traun (gangförmig) und Bösendürnbach, Quarzkristalle u. a. aus Gossam und Münchreith/Thaya. Gelegentlich kommen basische Schollen (z. T. Serpentin) im Gföhl-Gneis vor, die aufgrund der unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung (kugelförmige) Reaktionszonen mit Anthophyllit und Biotit-Vermiculit (teilweise „Anomit“ und Quarz) aufweisen (z. B. Dürnstein: „Dürnsteiner Kugeln“ und S Ruine Falkenberg bei Strass/Strassertal); die Vorkommen ähneln denen von Heřmanov in Tschechien.

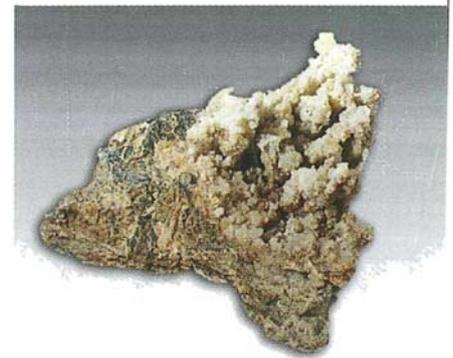
**Serpentinite** in Randbereichen des Gföhl-Gneises enthalten stellenweise pegmatoide Gängchen (mit Vermiculit und Anthophyllit) sowie hydrothermale Klüfte (mit Vermiculit und Chlorit), zeichnen sich aber häufig durch SiO<sub>2</sub>-reiche Verwitterungsreste aus: Jaspis, Chalcedon und Opal („Dendritenopal“), der gelegentlich größere Massen bildet (Vorkommen E Fratres – Waldhers, Dobersberg – Waldkirchen/Thaya, Wegscheid/Kamp, Altenburg).

Pegmatite oder besser **Pegmatoide im Gföhl-Gneis** waren im Steinbruch Ebersdorf und sind im Bereich Königsalm (bei Senftenberg) aufgeschlossen. In Ebersdorf wurden gefunden: Albit, Apatit, Cordierit, Dumortierit, Rauchquarz und Bergkristall, Turmalin (Dravit-Schörl). Nahe Grimsing wurden Rauchquarzkristalle mit Allanit-(Ce)-Einschlüssen, Mikroklin und Schörl beschrieben (LÖFFLER, 2005). Im ehemaligen Steinbruch Königsalm finden sich Apatit, Biotit und Muskovit, Granat (Fe-reicher Spessartin,  $a_0 = 11,581 \pm 0,003$ /HEHENBERGER, 1996;  $11,591 \pm 0,003$ /GÖTZINGER unpubl.), K-Feldspat und Schriftgranit, Rauchquarz und Bergkristall, (selten) Titanit, Turmalin, Monazit, Xenotim und Zirkon.

In den **Granuliten** kommt stellenweise blauer Disthen/Kyanit vor (z. B. bei Paudorf und im Steinbruch S Gansbach), meist auf Klüften findet sich farbloser Sillimanit (z.B. Karlstetten-Wald-Steinbruch). Der Granat in frischem Granulit ist feinkörnig, hellrot, kann aber zonar (von außen) in Biotit umgewandelt sein, es gibt kontinuierliche Übergänge. Dabei findet ein charakteristischer Farbumschlag des Gesteins von weiß auf violett (durch Biotit) statt. Biotit-haltige Granulite sind meist stärker geschiefert (Karlstetten-Wald-Steinbruch). Bei archäologischen Ausgrabungen im Raum Meidling im Tal wurden in den letzten Jahren kleine Beile/Dechsel aus feinkörnig-faserigem Sillimanit gefunden. Dieser stammt sehr wahrscheinlich aus Klüften des dort großräumig vorkommenden Granulits. Granulit (ca. 5.500 m<sup>3</sup>) wurde auch beim Bau der Mauer der slawischen Burganlage von Gars-Thunau verwendet.



**Abb. 113:**  
Honigopal, Dietmannsdorf/Wild  
(Slg. & Foto E. Löffler)



**Abb. 114:**  
Chalcedon, Dietmannsdorf/Wild  
(Slg. E. & K. Zach, Foto P. Ableidinger)



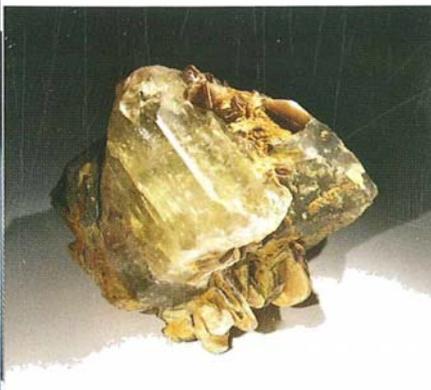
**Abb. 115:**  
Rauchquarz, Königsalm  
(Slg. Stift Melk, Foto G. Knobloch)



**Abb. 116:**  
Glimmeraggregat, Ambach  
(Slg. G. Sulm, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 117:**  
Orthoklas, Ambach  
(Slg. R. Vorel, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 118:**  
Apatit, Ambach  
(Slg. R. Vorel, Foto P. Ableidinger)

Pegmatite, eher **Pegmatoide im Granulit** sind recht gut aufgeschlossen in Ambach und SE Hessendorf (Dunkelsteinerwald). Während es sich bei Ambach um eine „klassische“ Mineralisation handelt (Apatit, Bertrandit, Biotit und Muskovit, Mikroklin, Rauchquarz und Bergkristall, Pyrit [limonitisiert] und Turmalin), liegt in Hessendorf ein etwas desilifizierter Pegmatoid vor (K-Feldspat, wenig Quarz, reichlich Andalusit, Cordierit/Sekandinait – Pinit, Glimmer, Ilmenit).

Die **Ultrabasite im Granulit** haben seit jeher das Interesse auf sich gezogen. Es sind Gesteine des oberen Erdmantels, sehr hoher Metamorphose ( $1050 \pm 20 \text{ °C}$  bei  $31 \pm 3 \text{ kb}$ ; CARSWELL, 1991), die als Granat-Peridotite und als Granat-Pyroxenite (seltener) vorliegen. Die **Granat-Peridotite** sind manchmal weitgehend serpentinisiert, enthalten aber immer noch Olivinreste. Die Granate (dem Pyrop nahe, mitunter schleifwürdig!) zeigen häufig unterschiedlich starke, radialstrahlige „Kelyphit“-Rinden (mit variabler Zusammensetzung, aber hauptsächlich Amphibol und Spinell). Zusammen mit Granat kommt auch grüner Cr-Diopsid in kleinen Körnchen vor. Weitere Minerale sind Enstatit, Cr-Spinell und manchmal pargasitische Amphibole (vgl. auch CARSWELL, 1991). Serpentinivorkommen im Granulit: S Blumau, Sulzmühle – Ludweis, Kl. Ulrichschlag, NW Dietmannsdorf/Wild, Bründlberg – Steinegg/Kamp – Bründlleiten (mit Biotitschiefer) Nähe Wanzenau, Yspertal/In der Gleisen, Steinbruch Ebersdorf; Dunkelsteinerwald: SE Schenkenbrunn, Bereich um Meidling im Tal, Mitterbachgraben, E Dunkelstein, Karlstetten-Rosenthal. Mitunter tritt auch Talk auf. Meixnerit, strukturell mit Hydrotalkit verwandt, wurde erstmals aus dem Serpentin-Steinbruch „In der Gleisen“ im Yspertal beschrieben (KORITNIG & SÜSSE, 1975). In Klüften der Serpentinite und in Verwitterungszonen über Serpentiniten reichern sich dichte  $\text{SiO}_2$ -Minerale an: Jaspis, Chalcedon und Opal (z. B. Dietmannsdorf, Karlstetten, Neidling, Flinsbach, Obermamau). Von letzterer Fundstelle liegen röntgenographische Daten vor (ĆORIĆ & HAMMER, 2007). Diese Fundstelle ist (neben mehreren anderen) den Menschen seit der Jungsteinzeit bekannt, da speziell von den genannten Stellen Rohstoffe entnommen und verarbeitet wurden. Daher werden immer wieder Werkzeuge aus Jaspis/Chalcedon (zum Teil mit eingeschlossenem Pyrop + Kelyphit !) gefunden (zuletzt in Saladorf, NÖ; GÖTZINGER, 2006). Neben den  $\text{SiO}_2$ -Mineralen treten auch dichte, weiß bis gelbliche Karbonatminerale auf: (Gel-) Magnesit und Dolomit („Gurhofian“ z. B. im Mitterbachgraben), Calcit und seltener Aragonit.

Die seltenen **Granat-(Klino-)Pyroxenite** (Granat-Websterite) stecken als Linsen in den Peridotiten, werden aber häufig nur

als Lesesteine (vor allem im Dunkelsteinerwald) gefunden. Einige weisen mechanische Abriebspuren auf: Diese Stücke wurden (in der Jungsteinzeit) als Mahl- und Reibsteine bzw. -platten verwendet – sie sind auch extrem hart und zäh. Ihre mineralogische Zusammensetzung entspricht eigentlich nicht typischen Eklogiten: Pyrop – Almandin (+ Ca), Omphacit/Diopsid – Jadeit, Rutil,  $\pm$  Disthen u. a. Sie enthalten zwar diesen Granat, aber Klinopyroxen nahe Diopsid (mit zu niedriger Jadeit-Komponente und daher kein Omphacit) und manchmal Plagioklas, der mit dem Diopsid symplektitisch verwachsen ist. Dünne Platten dieser Gesteine wurden zu kunstgewerblichen Gegenständen verschliffen (u. a. Dosen, Lampen etc.).

### Gesteine und Minerale des Südböhmen-Plutons

Die Platznahme dieser großräumigen granitischen bis dioritischen Gesteine in ein älteres Dach muss erdwissenschaftlich spektakulär gewesen sein – auch wenn es niemand sehen konnte: Temperaturen zwischen 800 und etwa 1200 °C, eine erhöhte Fluidaktivität von Wasser und CO<sub>2</sub> mit Auflösung von Gesteinen und späterer Auskristallisation, mit starker Tektonik, die Wegsamkeiten für jüngere (Gang-)Gesteine und nachfolgende „wässrige Lösungen“ geschaffen hat (hydrothermale Aktivität). Große plutonische Gesteinskörper wie etwa der Weinsberg-Granit, der Rastenberg-Granodiorit und der Eisgarn-Granit mit ihren großen K-Feldspäten beeinflussten die umgebenden Gesteine unterschiedlich intensiv. Aus Schmelz- und Flüssigkeitseinschlüssen, (isotopen)geochemischen und experimentellen Untersuchungen lassen sich die Bildungsbedingungen und die Herkunft der sauren, SiO<sub>2</sub>-reichen Gesteine (Granite mit etwa 70 Gew.% SiO<sub>2</sub>) gut rekonstruieren (KOLLER, 1999; KLÖTZLI et al., 2001). Beim Aufstieg kühlen die Gesteine langsam aus, wobei aufgrund der sinkenden Temperatur eine Kristallisationsabfolge zu erkennen ist: Die Umgebungsgesteine im Dachbereich und ringsherum wurden kontaktmetamorph umgewandelt und mineralisiert. Von diesem Szenario ist leider praktisch nichts mehr vorhanden – die Verwitterung hat vieles abgetragen und eingeebnet. Vergleiche stehen uns etwa im Bereich des böhmisch-sächsischen Erzgebirges zur Verfügung (z.B. die Kontaktaureole um den Bergen-Granit im West-Erzgebirge).

Eine Unzahl kleiner Zirkone in der granitischen Schmelze ist längst vorher kristallisiert; sie können schon von Vorläufergesteinen übernommen worden sein. Deshalb werden in (vererbten) Zirkonkernen auch die höchsten Mineralalter gemessen (z. B. 2,54 Milliarden Jahre im Rastenberg-Granodiorit).



**Abb. 119:**  
Achat, Karlstetten  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 120:**  
Quarz, Weitra-Höhenberg  
(Slg. E. & K. Zach, Foto P. Ableidinger)



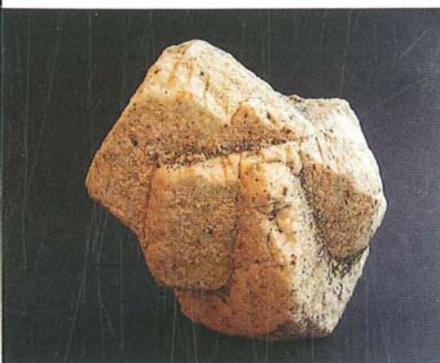
**Abb. 121:**  
Milarit, Gebharts  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 122:**  
Bergkristall (Artischockenquarz),  
Nöchling  
(Slg. K. Brunner, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 123:**  
Bergkristall, Äpfelgschwendt  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 124:**  
Kalifeldspat, Werschenschlag  
(Slg. & Foto E. Löffler)

Über die verschiedenen Südböhmen-Plutonite, ihre Intrusionsabfolge und Altersstellung gibt es zahlreiche Arbeiten (z. B. FRIEDL, 1997; KLÖTZLI et al., 1999), eine Zusammenfassung der Daten geben KOLLER (1999) und MATURA (2006): Es wird eine ältere Intrusionsabfolge (Alter etwa 350 bis 335 Mio. J.) mit Weinsberger Granit und Rastenberger Granodiorit (vermutlich auch die Diorite und Gabbros) und eine jüngere Intrusionsabfolge (Alter etwa 333 bis 315 Mio. J.) mit Mauthausen- und Schrems-Granit sowie Eisgarn-Granit (mit kleineren Stöcken jüngerer Granite und Greisenzonen) unterschieden. Mitunter stehen jedoch Geländebefunde im Widerspruch zu manchen Altersdatierungen bzw. deren Interpretationen (zuletzt: FUCHS, 2005).

Viele Verwitterungsbildungen granitischer Gesteine sind für das nördliche Waldviertel charakteristisch (Blockheide bei Gmünd mit „Pilzsteinen“, „Schalensteinen“ und „Wackelsteinen“). Sie sind das Produkt der so genannten „Wollsackverwitterung“ (vgl. HUBER, 1999). Einige Felsgebilde ragen als Berggipfel aus der Landschaft (z. B. Mandelstein und Nebelstein), viele wurden zu Geotopen erklärt (HOFMANN & ZORN, 1999). Kalifeldspäte als primäre Bildungen, etwa Einkristalle und Karlsbader Zwillinge, aus dem Weinsberg-Granit und aus dem Rastenberg-Granodiorit (Umgebung Rastenberg, Werschenschlag) finden sich lose (auch als Spaltstücke) auf den Feldern – der Name Feldspat sagt alles aus. Im Rastenberg-Granodiorit kommt auch eine Zone der sekundären Epidotisierung vor (Bereich Stausee Ottenstein).

Eine mineralogisch-petrologische Besonderheit stellt der Kugeldiorit mit Cordierit von Häuslern bei Großgerungs dar (THIELE, 1971).

Einen Spezialfall in der Intrusionsabfolge stellen die pneumatolytischen **Greisenzonen** dar, die stellenweise erhalten sind: Hirschenschlag (Eisgarn-Granit) und Nebelstein (Nebelstein-Granit). Diese Greisenzonen, gebunden an Al-reiche Leukogranite im Bereich Nebelstein, führen Molybdänit, Pyrit, Magnetkies/Pyrrhotin, Kupferkies/Chalkopyrit und sekundär gebildeten Magnetit (GÖD & KOLLER, 1989). Die Greisenbildung ist charakterisiert durch eine fortschreitende Muskovitisierung einer granitischen Gesteinsabfolge, die von Biotitgranit über Zweiglimmergranit und Muskovitgranit bis hin zu Quarz-Muskovit ( $\pm$  Feldspat-)Greisen führt. Sn, W und F sind erheblich, Li, Be und B sind hingegen nicht angereichert. Aus Flüssigkeitseinschluss-Untersuchungen sind bei Drucken zwischen 1 und 2 kb mögliche Bildungstemperaturen zwischen 260 und 320 °C ableitbar (KOLLER et al., 1992). Rb-Sr-Altersbestimmungen er-

gaben  $311,6 \pm 1,4$  Mio. J. für die Vergreisung (SCHARBERT, 1987). Eine weitere Greisenzone bei Hirschenschlag NE Litschau ist wegen ihrer Molybdänit-Fluorit-Führung erwähnenswert (GÖD, 1989). Zusammenfassende Artikel zu diesem bemerkenswerten Thema geben KOLLER et al. (1994) und KOLLER (1999). Eine sekundäre Uranmineralisation (Uranocircit, Unterlembach) ist an einen klüftigen Granit aus der Verwandtschaft des Eisgarn-Granites gebunden. Auf sekundärer Lagerstätte wurde Freigold im Raum S Zwettl gefunden (GÖD, 1989).

Von den Granitintrusionen herleitbar sind die **Pegmatite** von Artolz (im Diorit), Gebharts (im Wolfsegg-Biotitgranit), Illmanns und Großtaxen-Brunn NW Dobersberg (im Eisgarn-Granit), Heidenreichstein (im porphyrischen Eisgarn-Granit) und Neustadtl (im Weinsberg-Granit). Entsprechend ihrer Herkunft sind sie relativ mächtig und mineralreich: Albit, Apatit, Beryll, Fluorit, Mikroklin, Milarit, Muskovit, Prehnit, Rauchquarz und Bergkristall, Rutil, Titanit, Topas, Turmalin. Speziell die Pegmatite in den Dioriten bergen einige der seltenen Minerale (KOLLER & NIEDERMAYR, 1979; KOLLER, 1983).

In der späteren Nachfolge der Intrusionen bildeten sich zum Teil mächtige Quarzgänge mit Bergkristall und Milchquarz (z. B. Gutenbrunn, Merzenstein und Jahring im Weinsberg-Granit) und „alpinotype Klüfte“ mit hydrothermaler Mineralisation sowie Quarzgänge und -klüfte (Illmau-Kautzen, Schlag und Litschau, Heinrichs und Höhenberg N Weitra im Eisgarn-Granit und bei Nöchling im Grenzbereich Weinsberg-Granit zum Cordieritgneis der Ostrong-Einheit), stellenweise auch mit Opal (teilweise in HUBER & HUBER, 1977).

### Sedimentäre Bedeckung

In den Sandsteinen des **Ober-Karbon – Unter-Perm von Zöbing** (Zöbing-Formation) am Fuß des Heiligensteiner Berges wurden Rauchquarze in Calcit-Spaltenfüllungen gefunden.

### Neogen – Molasse-Zone

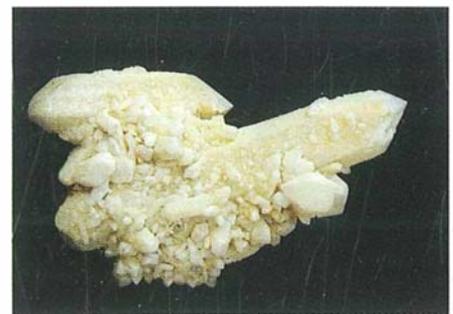
Eine Zusammenfassung über die Sedimentgesteine des Neogen geben ROETZEL und STEININGER (1999), WESSELY (2006) sowie STEININGER und ROETZEL in diesem Buch.

In den basalen „Pielacher Tegeln“ des Oligozän (Alter 33 Mio. J.) sind Kohleflöze eingelagert, die bei Statzendorf und Thallern abgebaut wurden. Die Tone selbst waren Grundlage einer bedeutenden Keramik- und Ziegelindustrie (Oberfucha).

Im Oberoligozän wurden die „Melker Sande“ („Linzer Sande“ in Oberösterreich) abgelagert, die in mehreren Tagbauen gewonnen werden. In fluviatilen Grobsanden der St. Marein-



**Abb. 125:**  
Uranocircit, Unterlembach  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 126:**  
Milchquarz, Gutenbrunn  
(Slg. J. Baumgartner, Foto E. Löffler)



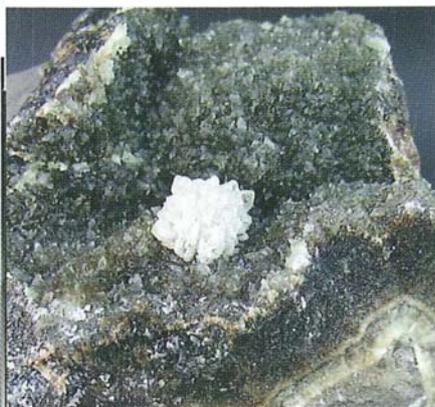
**Abb. 127:**  
Topas, Heidenreichstein  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 128:**  
Carbonatkugeln auf Quarz,  
Winzing bei Karlstetten  
(Slg. Chr. Reiterer, Foto E. Löffler)



**Abb. 129:**  
Gips, Winzing bei Karlstetten  
(Slg. I. Ratay, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 130:**  
Baryt auf Calcit,  
Winzing bei Karlstetten  
(Slg. Chr. Reiterer, Foto E. Löffler)

Freischling-Formation (Oberoligozän – Untermiozän, Alter 24 Mio.J.) finden sich Kieselhölzer und in der basalen Fels-Formation jurassische, schwarze, mikrofossilführende, glänzende Hornstein-Kiesel (z.B. in der Sandgrube W Obernholz). In der Tongrube Maiersch wurde kaolinitreicher Ton der St. Marein-Freischling-Formation gewonnen.

Sekundäre Bildungen in den „Melker Sanden“ sind die so genannten „Septarien“ aus Karbonatgestein, die in ihren Klüften Calcit, Cölestin und Baryt führen (z.B. Sandgrube Winzing). Limonit in Form von Toneisenstein und „Eisennieren“ kommt in groben Sanden vor (z.B. Sandgruben Breiteneich, Freischling, Straß) und in den Schottern der Hollabrunn-Mistelbach-Formation. Das Eisen stammt wahrscheinlich vom zersetzten Amphibolit unmittelbar darunter (durch zirkulierende Wässer; z.B. Sandgrube Breiteneich). Es kann aber auch von zersetztem Pyrit oder von zersetzten Fe-haltigen Gesteinen im Schotter stammen.

Diatomit/Kieselgur mit Fossilien (Zellerndorf-Formation, Untermiozän) und „Menilit“ in der zeitweilig abgebauten Grube von Parisdorf bei Maissau sind mineralogisch C-T-Opale (Cristobalit-Tridymit).

Gipskristalle kommen in Tongruben unterschiedlicher Altersstellung vor (z.B. Großrust, Laa/Thaya, Langenlois und Zellern-dorf), meist aus der Zersetzung von Pyrit: Der Schwefel oxidiert zum Sulfat(ion) und reagiert mit Calcit zu Gips, das Eisen fällt als Limonit aus (Bildung von Toneisenstein). In Hausheim treten neben Gips auch Schwefel, Alunogen und Halotrichit auf.

Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie soll vor allem dazu beitragen, Zusammenhänge aufzuzeigen und Interesse zu wecken. Gleichzeitig wird die Vielfalt mineralogischer, petrologischer und geologischer Vorgänge dargestellt, aber auch das Bewusstsein geschärft, dass die Menschheit seit Beginn auf Minerale und Gesteine als Rohstoffe angewiesen ist.

### Dank

Für interessante, meist geländebezogene Hinweise danke ich den Herren Gerald Knobloch (Aggsbach-Dorf) und Erwin Löffler (Gossam). Für Hinweise aus ihren Arbeitsgebieten und für Diskussionen danke ich den Herren Richard Göd, Urs Klötzli, Fritz Koller, Alois Matura, Reinhard Roetzel und Fritz Steininger.

LITERATUR:

BAYLISS et al. (1993), BERAN et. al. (1985), BERNROIDER (1989), CARSWELL (1991), COOKE & O'BRIEN (2001), ČORIĆ & HAMMER (2007), ERTL, 1995), FECHNER & GÖTZINGER (1985), FRIEDL (1997), FUCHS (1990, 1991, 1995, 2005), GEBAUER & FRIEDL (1994), FRIEDL et al. (2004), GOLDMANN (2007), GÖD (1989), GÖD & KOLLER (1989), GÖTZINGER (1981, 1987a, b, 1990, 1991, 1995, 2006), HANDL & GÖTZINGER (1994), HEHENBERGER (1996), HÖCK (1999), HÖGELSBERGER (1989), HOFMANN & ZORN (1999), HOHN (2007), HUBER (1999), HUBER & HUBER (1977), KLÖTZLI et al. (1999, 2001), KNOBLOCH (2004, 2007), KOLLER (1983, 1994, 1999), KOLLER et al. (1978, 1992), KOLLER & NIEDERMAYR (1979), KORITNIG & SÜSSE (1975), KURZ & GÖTZINGER (2005), LIBOWITZKY (1990), LINNER (1996), LÖFFLER (1997), MATURA (1983, 1984, 2003, 2006), NIEDERMAYR (1983, 1989a, b, 1990), NIEDERMAYR & GÖTZINGER (1987), OTRUBA (1987), PETRAKAKIS (1997), PETRAKAKIS & JAWECKI (1995), PETRAKAKIS & RICHTER (1999), PIRIBAUER (2007), POLEGEG (1984a, b), POLEGEG et al. (1982), ROETZEL und STEININGER (1999), SCHARBERT (1987), SCHRAUDER (1991), SCHRAUDER et al. (1993), STEININGER & STÜRMER (1990), THIELE (1971, 1984, 1987), VOIGT (1984), WEBER (1995, 1997a, b), WEISS (1987), WESSELY (2006), ZAYDAN & SCHARBERT (1983).

Tafel 1



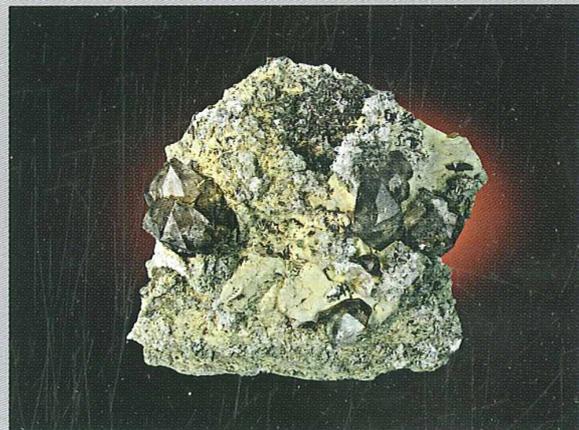
Palygorskit, Limberg



Quarzkristalle Limberg

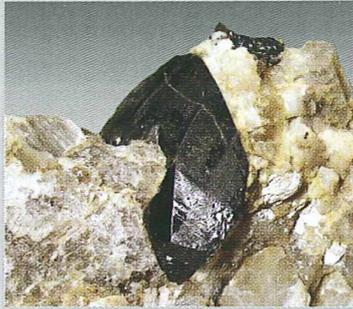


Buntpyrit, Loja



Rauchquarz, Unter-Thürnau

Tafel 2



Kassiterit, Eibenstein



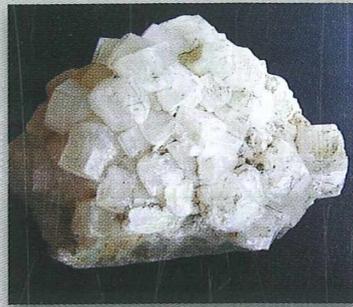
Vesuvian, Loja



Pyrit-Markasit, Loja



Halloysit, Amstall



Calcit, Eibenstein



Türkis, Amstall



Andalusit, Pulvermühle



Talk, Ebersdorf



Fluorit, Aggstein



Pyrop, Mitterbachgraben



Beryll, Heidenreichstein

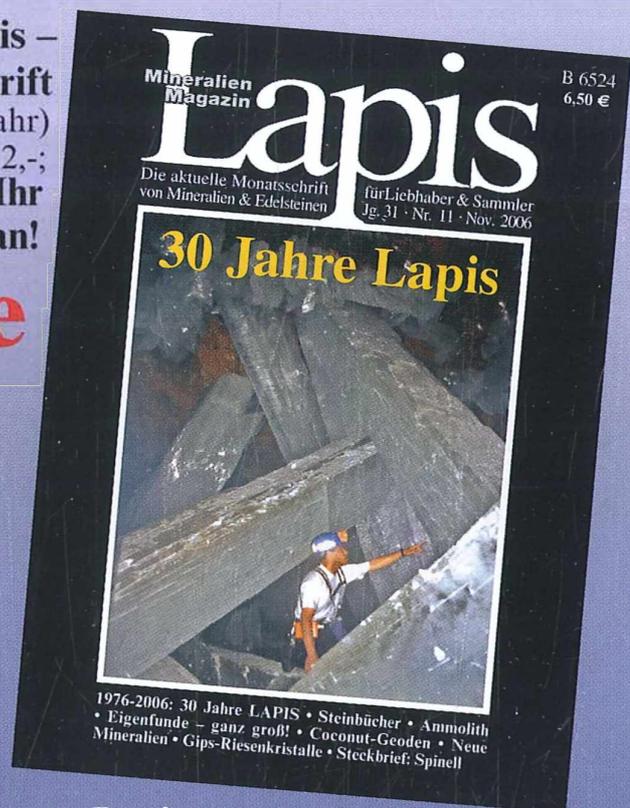
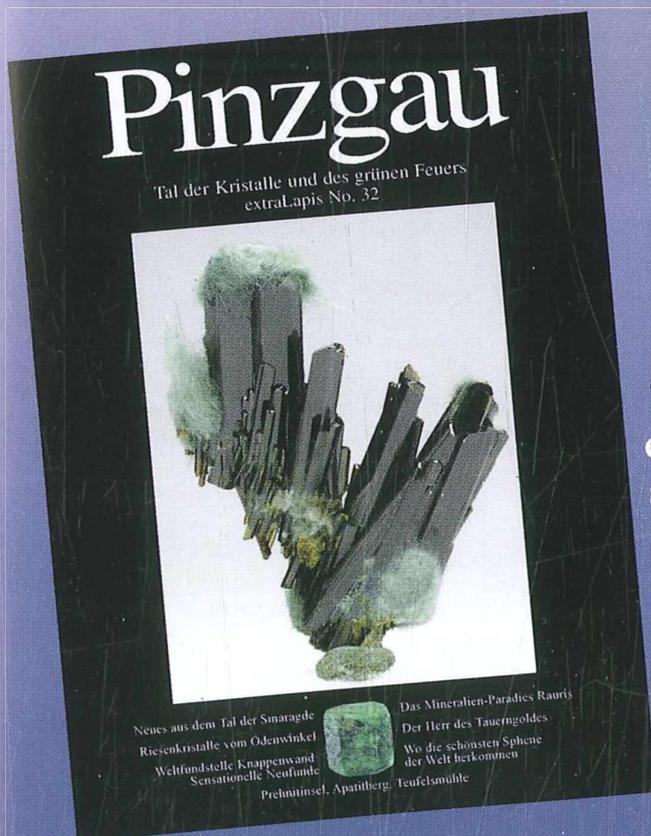


Orthoklas, Ambach

# Mineralien Magazin Lapis

Lapis –  
die führende Mineralienzeitschrift  
Im Abonnement (11 Ausgaben pro Jahr)  
für nur € 44,- zzgl. Versand (Inland € 12,-;  
Ausland € 18,-). **Fordern Sie Ihr  
kostenloses Probeheft bei uns an!**

[www.lapis.de](http://www.lapis.de)



extraLapis –  
aktuelle Monographien über  
Mineralien und Fundgebiete  
Mit Umschlag 100 Seiten. Preis pro  
Einzelausgabe € 17,80 zzgl. Versand.  
Im Abonnement (2 Ausgaben pro Jahr  
zu je € 14,20) für nur € 28,40 zzgl. Ver-  
sand (Inland € 4,10; Ausland € 7,10).

[www.extralapis.de](http://www.extralapis.de)

Christian Weise Verlag GmbH  
Orleansstrasse 69 • D-81667 München  
☎ +49-(0)89-480 29 33 • Fax -688 61 60 • e-mail [lapis@lapis.de](mailto:lapis@lapis.de)





## Die Turmaline des Waldviertels

Andreas ERTL

Innerhalb der letzten Jahre wurden recht interessante Turmaline aus dem Waldviertel gefunden und charakterisiert. So wurden unter anderem sehr Mn-reiche und Li-haltige rosa bis gelbbraune und auch grüne Olenite aus einem Pegmatit nordöstlich von Eibenstein an der Thaya beschrieben (ERTL et al., 2003a, 2004a, 2004b). In diesem Topas und Kassiterit führenden Pegmatit kommen zusätzlich auch Schörl sowie braune Dravit-Kristalle (Abb. 132) vor. Von einer Fundstelle im Steinbruch Eibenstein an der Thaya wurde aus einem Pegmatit neben Schörl ein rötlicher Mn-haltiger (OH-arm) Rossmanit (Abb. 133) beschrieben (ERTL et al., 2005). Es handelt sich bei diesem Turmalin um einen der Al-reichsten Turmaline der Welt.

Als weitere interessante Turmalinfunde wären kurzsäulige, morphologisch recht gut ausgebildete, hell- bis dunkelbraune Mg-reiche Olenite aus einem Pegmatit bei Goslarn zu erwähnen (ERTL et al., 2003b).

Von dem Steinbruch bei Ebersdorf konnten aus dem Pegmatit braune Turmaline der Schörl-Dravit-Reihe sowie auch hellblaue Mg-haltige Turmaline der Olenit-Schörl-Reihe bestimmt werden (ERTL et al., 2001).

Bläuliche bis grünliche Turmaline von dem bekannten Pegmatit bei Klein-Heinrichschlag sind dem Dravit zuzuordnen (ERTL, 1995).

Selten konnten aus dem Waldviertel auch Elbaiten charakterisiert werden. Sehr schöne rosa und grüne Elbait-Kristalle (sehr selten rosa Olenit) mit Lepidolith (einzige Fundstelle in Österreich) kamen in dem Pegmatit von Maigen bei Weinzierl am Walde vor (ERTL, 1995) sowie auch dunkelbrauner Fe-haltiger Dravit.

Auch aus dem Magnetit führenden Pegmatit vom oberen Blocherleitengraben bei Spitz an der Donau wurde neben sehr



**Abb. 132:** Dravit-Olenit, 4 x 3 cm, Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 133:** Rossmanit, 1 x 3 cm, Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 134:**  
Elbait, Spitz-Blocherleitengraben  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 135:**  
Vanadium-Dravit, Amstall  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 136:**  
Schörl, Tobelbachgraben, Maiersch  
(Slg. E. Layr, Foto E. Löffler)

Fe-reichem Schörl noch Elbait (Abb. 134) bestimmt. Diese rötlichbraunen bis grünlichbraunen, frei aufgewachsenen und gut ausgebildeten Turmaline sind Mn- und Fe-haltig.

Im Bachbett des unteren Blocherleitengrabens konnten aus einem Pegmatitblock, der aus dem unmittelbar oberhalb befindlichen Anstehenden stammt, brüchige, schwarzbraune, bis fingergroße Turmaline geborgen werden. Diese weisen im Kern oft faserig-filzige blaue Zonen auf. Diese Turmaline erwiesen sich als Al-reicher Dravit (Fe). Nahe dieser Fundstelle am Windeckberg bei Spitz an der Donau treten schwarzbraune Turmaline der Schörl-Dravit-Reihe auf (ERTL, 1995).

Vom bekannten Pegmatitaufschluss Königsalm bei Senftenberg wurden in Hohlräumen immer wieder sehr gut ausgebildete Schörl-Kristalle geborgen. Hellblauer bis hellgrüner „Turmalinasbest“ von dieser Fundstelle konnte als Dravit bestimmt werden (ERTL, 1995). Frei aufgewachsene kleine rosafarbige Turmalinkristalle werden gerade untersucht und sind möglicherweise Li-haltig.

Aus dem Graphitbergbau Weinberg bei Amstall konnten hell- bis dunkelgrüne Turmaline (Abb. 135) als Dravit bestimmt werden (ERTL, 1995). Interessant ist, dass diese Turmaline V- und Cr-haltig sind, wodurch auch die grüne Färbung hervorgerufen wird (ERTL et al., in review).

### Zusammenfassende Übersicht nach Fundorten

Arzberg	Dravit
Tobelbachgraben, Maiersch	Schörl
Ebersdorf	Dravit (Fe), Olenit (Fe, Mg), Schörl (Mg)
Eibenstein a. d. Thaya (1)	Dravit, Olenit (Mn), Schörl
Eibenstein a. d. Thaya (2)	Olenit (Fe), Rossmanit, Schörl
Gföhl	Schörl
Goslarn	Olenit (Mg)
Grimsing	Schörl
Klein-Heinrichschlag	Dravit
Königsalm	Dravit, Schörl
Loja-Persenbeug	Schörl
Maigen	Dravit (Fe), Elbait, Olenit (Li), Schörl
Spitz/ob. Blocherleitengraben	Elbait, Schörl
Spitz/unt. Blocherleitengraben	Al-reicher Dravit (Fe)
Töpenitzgraben	Uvit
Weinberg-Amstall	Dravit (V)
Windeckberg	Schörl (Mg)
Wolfsbach	Schörl

Abschließend sei noch erwähnt, dass zwar Turmaline in der Regel recht aufwändig zu charakterisieren sind, aber ein makroskopisch schwarzer Turmalin aus dem Waldviertel praktisch immer als Schörl angesprochen werden kann. Rötliche Turmaline sind meistens Mn- und Li-haltig. Bei grünlichen und bläulichen Turmalinen ist die Sache komplizierter: Diese Turmaline können entweder Mg-haltig oder Li-haltig sein. Allerdings sind solche Turmaline aus dem Waldviertel meistens Mg-haltig (signifikante Dravit-Komponente).

**Danksagung:**

Besonders hervorzuheben sind die umfangreichen Funde von Herrn Albert Prayer aus dem Gebiet um Eibenstein an der Thaya. Auch die oftmalige Beprobung des Steinbruchs bei Ebersdorf sowie der Fundstellen bei Goslarn und Maigen von Herrn Erwin Löffler soll an dieser Stelle erwähnt werden. Herrn Gerald Knobloch ist eine intensive Beprobung des Pegmatits vom Blocherleitengraben zu verdanken. Vielen herzlichen Dank für die zahlreichen zur Verfügung gestellten Proben.

**Literatur:**

ERTL (1995), ERTL et al. (2001, 2003a, b, 2004a, 2004b, 2005).



**Abb. 137:**  
Uvit, Töpenitzgraben  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 138:**  
Schörl, Windeckberg bei Spitz  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



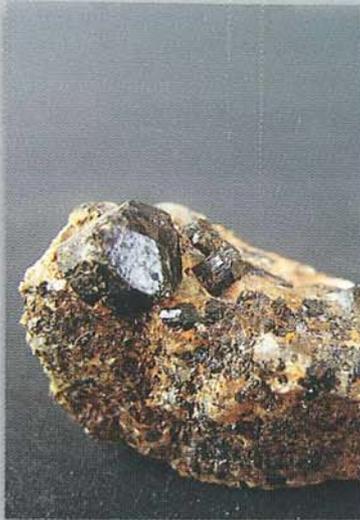
**Abb. 139:**  
Turmalin-Sonne, Ebersdorf  
(Slg. & Foto E. Löffler)

### **Tafel 3**

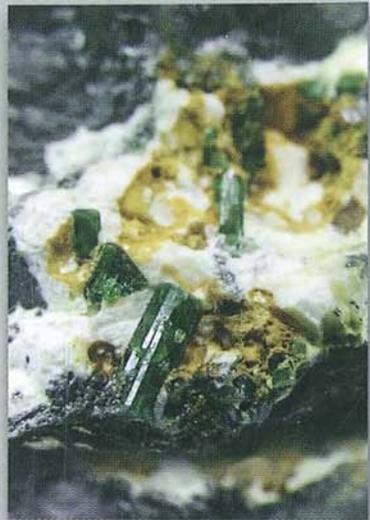
- Fig. 1: Vanadium-Dravit, Amstall, (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Fig. 2: Olenit, Goslarn-Pyhrahof (Slg. & Foto E. Löffler)
- Fig. 3: Dravit, Amstall (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Fig. 4: Schörl, 25 mm, Ebersdorf (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Fig. 5: Elbait (rosa), Lepidolith, Maigen (Slg. & Foto E. Löffler)
- Fig. 6: Schörl, 5 cm, Grimsing (Slg. E. Löffler, Foto G. Knobloch)
- Fig. 7: Schörl, Grimsing (Slg. E. Löffler, Foto G. Knobloch)
- Fig. 8: Schörl, Rote Wand (Slg. & Foto E. Löffler)
- Fig. 9: Schörl + Muskovit, Ebersdorf (Slg. & Foto E. Löffler)



1



2



3



4



5



6



7



8



9



Abb. 140: Amethyst-Kristall (Höhe: 5 cm), Maissau. (Foto G. Knobloch)

## Der Maissauer Amethyst und seine Waldviertler Artgenossen

Gerald KNOBLOCH

Angesichts der beeindruckenden Vielfalt Waldviertler Mineralien stellt sich die Frage nach deren Nutzen. Bekannt ist uns die Bedeutung einiger Gesteine für die Bauindustrie oder das Steinmetzgewerbe. Aber einzelne Mineralien als Wirtschaftsfaktor? Die Zeit, als Graphit, Feldspat oder diverse Erze im Waldviertel als Rohstoff verwendet wurden, ist längst vorbei (siehe Beitrag: GÖTZINGER & THINSCHMID in diesem Buch). Seit 2005 gibt's allerdings einen erfreulichen Sonderfall: Kurz vor der Jahrtausendwende hätte kaum jemand gedacht, dass je ein Waldviertler Mineral eine derartige Bedeutung für eine ganze Region erlangen würde. Noch dazu eines, dessen bloßes Vorhandensein ausreicht, ohne es – im herkömmlichen Sinn – abbauen zu müssen: der AMETHYST von Maissau (Abb. 141, 142).

### Ein Stein als Tourismusmagnet

Die Amethyst Welt Maissau gründet ihren Ruf auf das dortige Vorkommen des violetten Steins (KNOBLOCH, 2007; NIEDER-MAYR & al., 1987). Mit über 100.000 Besuchern pro Jahr steht sie mittlerweile weit oben in der Liste der Niederösterreichischen Top-Ausflugsziele. Sie sorgt damit für eine weithin sichtbare Belebung nicht nur der Gastgewerbebetriebe in der Region. Auch die beachtliche Zahl von über 35 neu geschaffenen Arbeitsplätzen (Stand 2007) verdankt man der Anziehungskraft des edlen Quarzes. Ein guter Grund, sich hier etwas ausführlicher mit ihm und seinen Vorkommen im Waldviertel zu beschäftigen.

Der Maissauer Amethyst gehört zur Sonderform der „Bänderamethyste“. Leider hat sich bis heute keine einheitliche Nomenklatur für diese Quarzart durchgesetzt. In der Esoterik ist meist



Abb. 141:  
"Bänderamethyst", 12 cm, Maissau  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



Abb. 142:  
Amethyst, 10 cm, Maissau  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 143:**  
Amethyst-Gang, Maissau  
(Foto G. Knobloch)



**Abb. 144:**  
Amethyst,  
Eggenburg, Friedhof  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 145:**  
Amethyst mit Chalcedon,  
Eggenburg, Friedhof  
(Slg. & Foto G. Knobloch)

wenig aussagekräftig von „Amethystquarz“ die Rede, während man in der mineralogischen Literatur immer wieder auf unterschiedliche Wortschöpfungen trifft. Neben „Bänderamethyst“ versuchen Begriffe wie „Festungsamethyst“, „Zonenamethyst“ oder „Lagenamethyst“ einen Stein zu beschreiben, der in seiner Vielfalt wohl kaum mit einem einzigen Wort charakterisiert werden kann. Tatsache ist, dass es sich um eine weltweit recht seltene Spielart handelt, die aber erfreulicherweise ausgerechnet im Waldviertel an mehreren Stellen auftritt.

Im Abklingen der Variszischen Gebirgsbildungsphase vor rund 280 Millionen Jahren kam es hier durch Drucknachlass in der Tiefe zum Aufreißen von Spalten, an deren Wänden sich später aus der allgegenwärtigen Kieselsäure Schichten von Quarzkristallen absetzten. Fremdionen in der Quarzsubstanz führten schließlich, angeregt durch radioaktive Strahlung aus dem Nebengestein, zu unterschiedlicher Färbung dieser Schichten (Abb. 143).

Solche zonierte Quarzgänge gibt es in der südlichen Böhmisches Masse hunderte, doch nicht jeder von ihnen führt auch Amethyst. Dazu braucht es die richtige Mischung an „Spurenelementen“. Für Violettfärbung zuständig sind dabei Kalium, Aluminium, Lithium und Eisen. Jüngste Untersuchungen am Maissauer Amethyst bestätigen diese bereits lange bekannte Tatsache (PIRIBAUER, 2007).

### Waldviertler Amethyst – begehrt seit drei Jahrhunderten

Der historisch bedeutendste Amethystquarz-Gang im Waldviertel ist jener von Eggenburg (Abb. 144, 145). Er lieferte schon vor etwa 300 Jahren schönes Material, das zu Schmuck und Tabaksdosen verarbeitet wurde. Seine Wertschätzung ist dadurch zu erklären, dass Amethyst im Mittelalter als wertvollster Stein überhaupt galt. Eindrucksvolle Exponate verarbeiteten Eggenburger Amethysts befinden sich im Naturhistorischen Museum Wien (siehe Beitrag: HUBER in diesem Buch und HUBER, 1990). Der Gang, aus dem sie stammen, hat etwa dieselbe Streichrichtung (Ost-West) wie sein „Kollege“ in Maissau und steht (ebenso wie dieser) senkrecht im umgebenden Granit. Charakteristisch ist ein fliederfarbener Stich, der ihn für Experten vom Maissauer Amethyst unterscheidbar macht. „Edle“ (durchscheinende) Partien sind aber weit seltener als dort und Kristalle gehören zu den Raritäten. Dazu gesellt sich ein gravierender Nachteil: Er verläuft unter einer Siedlung und dem angrenzenden Friedhof. Stücke kommen also heute nur selten ans Tageslicht. Lediglich einmal, im Jahr 1993, konnte das Krahuletz-Museum anlässlich

einer Grabung vorübergehend ein kurzes Stück des weiteren Gangverlaufes freilegen. Eine „getarnte“ Fortsetzung unter Sedimentbedeckung wie in Maissau scheint durchaus möglich. Den in jüngster Zeit im Raum Eggenburg durchgeführten Kartierungsarbeiten verdanken wir die Kenntnis einiger neuerer Vorkommen: Etwa im Bereich Lettenfeld (Abb. 146), westlich der Stadt, wobei es sich durchaus um eine Fortsetzung des klassischen Quarzganges vom Eggenburger Friedhof handeln könnte. Ähnliche Streufunde auf einem Acker am Nordfuß des Kalvarienberges wiederum befinden sich exakt in der Verlängerung des bekannten Vorkommens von Grafenberg (Abb. 147). Auf einem Acker westlich dieser Ortschaft lassen sich auch heute noch gelegentlich brekziöse Amethystquarz-Stücke finden. Es wäre außerordentlich reizvoll, einmal gezielte Grabungen in den genannten Bereichen durchzuführen. Die gesammelten Lesesteine weisen jedenfalls eine erstklassige Farbqualität auf und lassen auf eine hochwertige Lagerstätte schließen. Belege in alten Sammlungen und historische Beschreibungen dokumentieren einige weitere kleinere Vorkommen von Bänderamethyst in dieser Region: Sigmundsherberg, Maigen, Kattau, Reinprechtspölla, Burgschleinitz, Eggenburg-Wolkenspiegel und Gauderndorf. Amethyste mit letzterer Herkunftsangabe besitzt die Geologische Bundesanstalt in Wien.

### Maissau und die Amethyst Welt

Das derzeit bedeutendste Amethystvorkommen Österreichs ist unzweifelhaft jenes am Maissauer Berg, etwa 1 km nordwestlich der Stadt. Es besitzt sogar ohne Übertreibung Weltgeltung und gehört zu den größten seiner Art. Heute sind ca. 400 Meter des Maissauer Quarzganges exakt dokumentiert, und eine Erstreckung von über 1 km scheint sehr wahrscheinlich. Wie bereits oben erwähnt, verläuft die quarzgefüllte Spalte etwa von Ost nach West mit leichten Abweichungen nach Nordwest. Von der 20 bis 80 cm breiten Hauptkluft zweigen mancherorts schmale Fiederspalt ab. Besonders eindrucksvoll und absolut einzigartig ist die Vielzahl unterschiedlicher Färbungen der Kristallspitzen. Kaum eine Quarzart, die hier nicht vorkommt: neben Amethyst (Abb. 148, 149) auch Bergkristall, Milchquarz, Rauchquarz, Morion, Citrin, Eisenkiesel und bunter Chalcedon mit interessanten Zeichnungen. Dazu gesellen sich Sonderformen wie Phantomquarz oder Kappenquarz. Recht häufig sind Einschlüsse von Fremdmineralien, bei denen es sich meist um Eisenoxide bzw. -hydroxide wie Hämatit, Lepidokrokit oder Goethit handelt. Sie führen gelegentlich zu außergewöhnlichen Farbtönen, etwa orange. Die Kristallspitzen können über



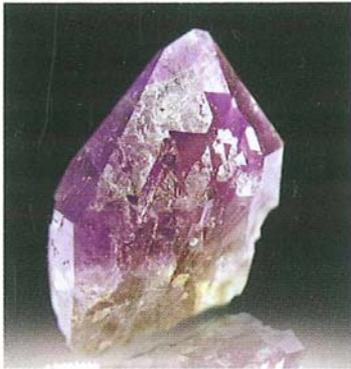
**Abb. 146:**  
Amethyst, Lettenfeld in Eggenburg  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 147:**  
Amethyst,  
Grafenberg bei Eggenburg  
(Slg. Chr. Riedel, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 148:**  
Amethystkristall, Maissau  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 149:**  
Amethystkristall, Maissau  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 150:**  
Amethyst-Gerölle, Maissau  
(Slg. R. Roetzel, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 151:**  
Rauchquarz mit violetten Spitzen,  
Kautzen (Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 152:**  
„Bänderamethyst“, Vitis  
(Slg. & Foto G. Knobloch)

20 cm Kantenlänge erreichen, wobei deren Oberfläche manchmal glatt und manchmal getreppt, mit allen Übergängen, ausgebildet ist (KNOBLOCH, 2007). Das Krahuletz-Museum verfügt über ausgezeichnete Exponate, die aus wissenschaftlichen Grabungen zwischen 1986 und 1992 stammen (NIEDERMAYR & al., 1987). Eine besondere Laune der Natur sind übrigens die weltweit einzigartigen Brandungsgerölle (Abb. 150). Die Paratethys, letzter Ausläufer eines ehemaligen Urmeeres, hat sie vor ca. 20 Millionen Jahren hier geschaffen (ROETZEL, 2004; STEININGER und ROETZEL, 1999 und Beitrag in diesem Buch). Entdeckt wurde der Maissauer Amethyst 1845 bei Steinbrucharbeiten. Kurz danach erlangte er sogar Bedeutung in der kristallografischen Forschung, als der Mineraloge Wilhelm von Haidinger an ihm eine Gesetzmäßigkeit entdeckte, die als „idiophane Achsenbilder“ in die Fachliteratur einging (HAIDINGER, 1854, HUBER, 1990 und Beitrag in diesem Buch). Dabei handelt es sich um die Durchdringung von rechtsdrehenden und linksdrehenden Quarzkristallen. Heute lockt die „Amethyst Welt“ mit Schau-stollen, Park, Schürffeld und einem riesigen Shop Besucher aus nah und fern an.

### **Kleinere Vorkommen im westlichen Waldviertel**

Die bisher genannten Fundstellen liegen alle im Moravikum, der südöstlichsten geologischen Einheit der Böhmisches Masse. Die Abgrenzung zum westlich anschließenden Moldanubikum wurde erst 2005 neu definiert (siehe Beitrag Matura in diesem Buch). Diese Einheit beherbergt ebenfalls zahlreiche Quarzgänge, die oft auch schöne Sammlerstufen unterschiedlicher Färbung geliefert haben und meist deutliche Bänderung zeigen. Violette Zonen oder gar Kristallspitzen sind hier allerdings außerordentlich selten. Eine kleine Grube in Illmau bei Kautzen (Abb. 151) lieferte vor einiger Zeit attraktive Rauchquarz-Stufen, unter denen sich auch solche mit zartem Violettstich befanden. Dieses Vorkommen wird bereits 1937 von A. Sigmund erwähnt. Ebenso wie jenes von Großau bei Raabs, das vor einigen Jahren durch Neufunde blasser Amethyste bestätigt werden konnte. Interessant ist auch der Fund von wenigen Stücken Bänderamethysts bei einem Teichbau im Jahr 1998 unweit der europäischen Hauptwasserscheide nahe Vitis (Abb. 152). Das ist deshalb bemerkenswert, da es im Bereich Weitra – Vitis – Gmünd – Litschau unzählige Quarzgänge mit manchmal deutlicher Farbzonierung gibt. Diese Gangschwärme werden von Sammlern intensiv bearbeitet und liefern immer wieder auch attraktive, unterschiedlich gefärbte Quarzkristall-Stufen. Bislang handelt es sich beim Amethyst von Vitis

allerdings um den ersten bekannten Nachweis von violetter Quarz aus diesem Gebiet. Es ist aber durchaus möglich, dass Amethyst dort auch anderswo auftritt. Einer der größten und interessantesten zonierten Quarzgänge erstreckt sich südwestlich der Ortschaft Nöchling im südlichen Waldviertel nahe der oberösterreichischen Grenze. Derzeit wird er von einigen Privatsammlern ausgebeutet. Über eine wissenschaftliche Dokumentation seines Verlaufes und Mineralinhalts ist jedoch nichts bekannt. Aus früheren Funden kennt man jedenfalls ganz vereinzelt Stücke mit Amethystfärbung. Als Kuriosum sei noch ein kleiner, gedrungener 4 mm großer Amethyst-Kristall erwähnt, den ein Sammler kürzlich aus einer winzigen Kluft in der Straßenböschung des Hölltales südlich von Martinsberg barg. Gelegentlich werden Funde violetter Quarze auch aus anderen Gegenden gemeldet. Manchmal muss man aber schon einiges an Phantasie aufbieten, um jenen zarten Farbhauch zu erkennen, der den stolzen Finder veranlasst, seine Stücke als „Amethyst“ zu definieren

Der Maissauer Amethyst allerdings ist über jeden Zweifel erhaben. Er zeigt, dass man mit intelligenten Konzepten bedeutende Wertschöpfung aus einem Stein ziehen kann, der lange ungenutzt im Boden schlummerte und erst spät als wahrer „Schatz“ für die Region erkannt wurde. Ein schöner Nebeneffekt ist auch die Möglichkeit, Jung und Alt für die Faszination der Erdwissenschaften zu begeistern, wofür gerade die Amethyst Welt bestens geeignet scheint. Allerdings ist der Grat zwischen Anspruch und Kommerz oft ein recht schmaler und birgt auch Gefahren in sich. Der Maissauer Amethyst gehört neben dem Epidot der Knappenwand und dem Habachtaler Smaragd sicher zu den bedeutendsten Mineralschätzen Österreichs. Die weitere Erforschung seines Vorkommens wäre daher von allgemeinem Interesse. Wohlüberlegte, von erstklassigen Fachleuten begleitete Grabungen könnten hier zweifellos noch das eine oder andere Prachtstück sowie spannende Erkenntnisse zu Tage fördern.

Literatur:

HAIDINGER (1854), HUBER (1990), KNOBLOCH (2007), NIEDERMAYR & al. (1987), PIRIBAUER (2007), ROETZEL (2004), STEININGER & ROETZEL (1999).



**Abb. 153:**  
„Bänderamethyst“, 10 cm  
Eulenbach  
(Slg. & Foto G. Knobloch)



**Abb. 154:**  
Amethyst, Kautzen  
(Slg. & Foto A. Prayer)



**Abb. 155:**  
Amethystdruse, Winkl  
(Slg. & Foto A. Prayer)



## Glanz und Schönheit – alte und neue Schmuckstein- Materialien aus dem Waldviertel

Christian RIEDEL

### Einleitung

Das Waldviertel bietet eine Vielzahl von Mineralien und Gesteinen, die für Schmuckzwecke verwendet werden können. Seit einigen Jahren werden international so gut wie alle attraktiven Mineralien und Gesteine für Schmuck oder Dekorzwecke geschliffen.

Dieser Trend und meine Liebe zu den im Waldviertel heimischen Mineralien und Gesteinen brachte mich auf die Idee, die Palette der längst bekannten Materialien, wie Maissauer Amethystquarz (Abb. 157) und Dobernsberger Dendritenopal sowie Kristallquarze (Abb. 158), um neue, nie zuvor geschliffene Materialien zu erweitern, und plötzlich sah ich mich mit einer immer größer werdenden Anzahl von schleifbaren und oft sehr attraktiven Schmucksteinmaterialien und Gesteinen konfrontiert.

Ogleich die Waldviertler Schmuckmaterialien insgesamt nicht so farbenprächtig wie die reichen Funde in den bekannten Edelsteinländern, wie zum Beispiel Brasilien oder Madagaskar, sind, verdienen sie als regionale Besonderheiten die Aufmerksamkeit des Schmuck- und Mineralienliebhabers. Eine allgemeine Übersicht findet sich bei NIEDERMAYR (1985, 1990).

### Über das Edelsteinschleifen

Zunächst werden die Rohsteine begutachtet und die farblich interessanten Stellen auf eventuelle Risse und andere schleifproblematische Eigenschaften untersucht (Abb. 159).

Um polierbar zu sein, müssen die Mineralien und Gesteine eine dichte, d.h. hohlraumfreie Struktur aufweisen, was leider nicht immer der Fall ist.



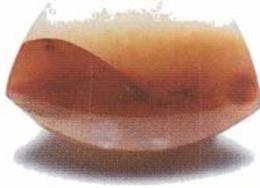
Abb. 157:  
Amethyst, Maissau



Abb. 158:  
Citrin, Heidenreichstein  
(Slg. & Foto A. Prayer)



Abb. 159:  
Amazonit, Mieslingtal bei Spitz



**Abb. 160:**  
Carniol, Hötzelndorf



**Abb. 161:**  
Almandin, Stockern



**Abb. 162:**  
Pyrop, Wanzenau



**Abb. 163:**  
Rauchquarz, Hötzelndorf

Ein besonders schönes Rohstück wird entweder gleich grob vorgeschliffen oder mit einer dünnen Diamantsäge in die gewünschte Größe geschnitten.

Grundsätzlich kann zwischen den Facettenschliffen, zu denen der Brillant-, Rosen- und Treppenschliff gehören, und den Glattschliffen mit dem bekannten Cabochonschliff (Abb. 160), der eine gewölbte Oberfläche zeigt, unterschieden werden.

Auch undurchsichtige Steine können, wenn das für deren Wirkung von Vorteil ist, mit Facetten geschliffen werden (Abb. 161). Große Mineral- oder Gesteins-Stücke mit schöner Musterung werden auch gerne nur angeschliffen. Der polierte Anschliff erlaubt besonders gute Einblicke in die Struktur des Steins und offenbart die Farbenpracht manch nach außen hin unscheinbaren Materials.

Reichlich vorhandenes und rissfreies Material wird auch gerne in Trommelschleifapparaten zu attraktiven, hochglänzenden Barocksteinen verarbeitet (siehe Abb. 156). Dies ist die einfachste Form des Schleifens.

Einzelne Steine für Schmuck- und Sammelzwecke werden aber immer mit der Hand zu unverwechselbaren Unikaten geschliffen. Ihnen gilt die ganze Liebe des Edelsteinschleifers und des Sammlers.

Grundsätzlich werden die Steine immer aufgetoppt, das heißt auf einen Toppstab (einen Holzstab bei Cabochons und einen Metallstab bei Facettensteinen) gekittet, um den Schleifprozess zu erleichtern bzw. erst zu ermöglichen.

Davor wird auf einem groben Schleifrad ebauchiert, das heißt vorgeschliffen, um die Rohform zu erhalten. Cabochons werden auf senkrecht laufenden nassen Carborundumscheiben geschliffen und nach dem Sanden mit Filz- oder Lederscheiben poliert. Poliermittel ist Diamantpaste oder Ceroxid.

Facettensteine (Abb. 162, 163) werden auf horizontalen Diamantscheiben mit einem sogenannten Facettierkopf geschliffen. Mit diesem können alle Richtungen und Winkel genau eingestellt werden. Poliert werden die meisten Steine auf einer Blei-Zinnscheibe mit Aluminiumoxid oder Ceroxid.

Bei den einzelnen Schleifschritten müssen die Steine und Schleifeinrichtungen peinlich sauber gehalten werden, um Kratzer zu vermeiden.

Die fertigen Steine werden mit etwas Wärme vom Toppstift gelöst und in Aceton oder Spiritus gereinigt.

Alle Objekte stammen, wenn nicht anders angeführt, aus der Sammlung von Christian Riedel und wurden von ihm bearbeitet.

Alle Fotos, wenn nicht anders angeführt, P. Ableidinger.

## Altbekannte Schmuckmaterialien des Waldviertels

### Allgemeines

Unter den seit vielen Jahren immer wieder in schönen Schlif-  
fen verarbeiteten Schmucksteinen kennt man besonders den  
Bänderamethyst (Abb. 164), der auch Amethystquarz genannt  
wird, und den Moosopal von Dobersberg-Waldkirchen mit sei-  
ner prächtigen Dendritenzeichnung.

Einige weitere Materialien aus der Quarzgruppe, wie Rauch-  
quarze und Bergkristalle, Jaspise und Chalcedone (Abb. 165),  
sind ebenfalls als attraktive Schmucksteine zumindest den  
Liebhabern schon lange gut bekannt.

### Amethyst

Er gilt als der bekannteste und berühmteste Edelstein der Kri-  
stallquarze. Der Amethystquarzgang von Maissau ist lange be-  
kannt. Immer wieder wurden vereinzelt besonders farbschöne  
und klare Steine facettiert (Abb. 157).

Der Großteil dieses Materials ist allerdings nur durchscheinend  
bis undurchsichtig und häufig von Milchquarz bzw. Rauch-  
quarz durchzogen. Gerade dieses Merkmal macht aber die be-  
sondere Eigenart des Maissauer Amethysts aus (NIEDERMAYR  
& GÖTZINGER, 1987, KNOBLOCH, 2007).

Der Eggenburger Amethyst gilt als der farbschönste des Wald-  
viertels. Hier sind reine hell- bis dunkelviolette Farbtöne oft von  
schönen zarten Milchquarzbändern durchzogen. Facettierbare  
Steine sind von diesem Vorkommen aber nicht bekannt, dage-  
gen finden sich in historischen Sammlungen daraus geschnit-  
tene Dosen (siehe Beitrag: HUBER & HUBER, 1991).

### Moos- oder Dendritenopal

Die schönsten Stücke zeigen ein herrlich reines, etwas durch-  
scheinendes Weiß mit wunderschöner bläulichschwarzer moos-  
artiger Zeichnung. Die polierten Steine haben einen wachsarti-  
gen Glanz und wirken fast wie Porzellan (Abb. 166). Es sind auch  
Stücke mit gelblichen und bräunlichen Farbtönen bekannt.

Wie alle Opale sind diese Edelsteine sehr wärme- und  
druckempfindlich. Schönes und rissfreies Material ist daher  
nur schwer zu finden! Bei der Verarbeitung ist deshalb  
größte Vorsicht geboten.

Häufig finden sich Übergänge zu Chalcedon (Abb. 167), die oft  
ebenfalls prächtige Dendritenzeichnung aufweisen. Schönfar-  
bige Dendriten-Chalcedone sind von zahlreichen Fundstellen  
im Waldviertel bekannt.



**Abb. 164:**  
Amethyst, Maissau



**Abb. 165:**  
Chalcedon, Obermamau



**Abb. 166:**  
Dendritenopal, Dobersberg



**Abb. 167:**  
Dendriten-Chalcedon, Nonndorf  
bei Drosendorf



**Abb. 168:**  
Citrin, Brunn bei Dobersberg

### **Bergkristall – Rauchquarz – Citrin**

Schöne klare Kristallquarze gehören seit langem zu den besonderen Schätzen des Waldviertels.

Besonders schöne Kristallquarze sind zum Beispiel seit langem von Loiwein und Felling sowie aus der Gegend von Brunn bei Dobersberg bekannt.

Reizvoll sind Rauchquarze, die einen goldenen Farbton zeigen und in Citrinfarbe übergehen. Die Citrine selbst sind meist hellgelb und haben einen zarten Brauntön (Abb. 168).

Daneben sind zahlreiche Funde von derbem, aber durchaus facettierbarem Material bekannt.



**Abb. 169:**  
Opal, Primmersdorf

### **Chalcedon, Jaspis und Opale**

Mikrokristalline Quarze mit schwach durchscheinender Beschaffenheit werden als Chalcedon bezeichnet. Die typische Chalcedonfarbe ist weißgrau bis bläulichweiß. Diese Variante ist im Waldviertel nur selten anzutreffen. Viel häufiger sind leicht gelbliche, rötliche und bräunliche und selten auch grünliche Varianten. Besonders interessante achatähnlich gebänderte Bildungen sind von Langschwarza bekannt.

Noch weit häufiger sind undurchsichtige und oft rotbraune bis gelbbraune Jaspise anzutreffen. Nur besonders schönfarbige oder reizvoll gezeichnete Exemplare sind von sammlerischem Interesse.

Sogenannte „Gemeine Opale“ sind häufig in Begleitung der Chalcedone anzutreffen. Sie haben meist wachsartigen Glanz und sind ebenso farbenreich und attraktiv.

Die bekannteste Fundstelle mit hochwertigem Material ist der Höllgraben bei Primmersdorf (Abb.169).



**Abb. 170:**  
Almandin, Pernegg  
(Slg. Chr. Dvorak)

### **Granate**

Durchaus schleifbares und attraktives Material in großer Menge bietet die Gegend um Maria Dreieichen. Trotzdem sind diese Granate bis jetzt eher nicht verschliffen worden.

Der Almandin ist hier undurchsichtig und maximal kantendurchscheinend. Schöne dunkle, gleichmäßig gefärbte Steine bestehen im klassischen Rosenschliff mit hohem Oberflächenglanz.

Aus dem Pernegger Graben hingegen kommen nur wenige, dafür aber meist herrlich rot durchscheinende Almandine (Abb. 170). Diese eignen sich ebenfalls gut für den typischen Trachtenschmuck-Schliff. Schön ist aber auch der moderne Schachbrettschliff. Wichtig ist nur eine möglichst flache Schliffform, um das Dunkelrot der Edelsteine sichtbar zu machen.

Wunderbare feurig blutrot gefärbte Pyrope bieten die altbekannten Fundstellen von Aggsbach und Wanzenau. Die größten rissfreien Steine erreichen selten mehr als fünf Millimeter. Trotz ihrer geringen Größe faszinieren diese Pyrope durch ihr unvergleichlich tiefes, funkelndes Rot. Dieser Granat kann als der klassische „böhmische Granat“ bezeichnet werden. Winzige Mengen Chromoxid verleihen ihm die herrliche bis ins rubinrot gehende Farbe.

Altbekannt als Schleifmaterial ist das Schmuckgestein Eklogit oder Granatpyroxenit mit seiner schönen dunkelgrünen Grundmasse aus Omphazit, in der wunderbar rote Granate sitzen. Aus diesem Material lassen sich dünne Platten, Cabochons sowie kunstgewerbliche Gegenstände von großem Reiz herstellen.

Für den äußerst seltenen Granat von Pingendorf (rosa Hibschit – ein Mischkristall aus Katoit und Grossular, Abb. 171) ist der Cabochonschliff am wirkungsvollsten.



**Abb. 171:**  
Hibschit, Pingendorf  
(Slg. P. Lamatsch)

## Neue und weniger bekannte Schmucksteinmaterialien

### Allgemeines

Nachfolgend sollen einige Beispiele von Schmucksteinmaterialien genannt werden, die in den letzten Jahren verarbeitet wurden. Keineswegs ist hier ein Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, da sich die Palette der neuen Materialien ständig erweitert.

### Epidot und Epidotgestein

Dunkler Epidot ist besonders aus der Gegend um Hartenstein im Kremstal bekannt.

Der Steinbruch Eibenstein bietet helleren und körnig bis strahlig ausgebildeten Epidot, der oft mit Prehnit und anderen Mineralien vergesellschaftet ist (Abb. 172).

Bei beiden Materialien handelt es sich um ein undurchsichtiges, aber sehr attraktives Cabochonmaterial.

Am schönsten sind dabei Verwachsungen mit orangem bis rosa Feldspat, die dem Unakit (Abb. 173), einem handelsüblichen Schmuckgestein, sehr ähnlich sind. Diese Steine finden sich manchmal im Eibensteiner Steinbruch oder am Ottensteiner Stausee. Sie zählen zu den besonders exquisiten Schmucksteinen des Waldviertels.



**Abb. 172:**  
Epidot in Prehnit, Eibenstein  
(Slg. P. Lamatsch)



**Abb. 173:**  
Unakit, Döllersheim  
(Slg. Chr. Dvorak)

### Diopsid

Im Steinbruch Eibenstein wurde kürzlich fast schwarzer, stark mit Pyrit verwachsener Diopsid gefunden. Das Material ist



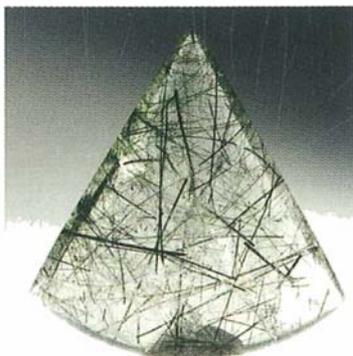
**Abb. 174:**  
Diopsid mit Pyrit, Eibenstein



**Abb. 175:**  
Zoisit, Drosendorf



**Abb. 176:**  
Anyolit mit Rubin, Drosendorf



**Abb. 177:**  
Ferro-Pargasit in Quarz, Wolfsbach  
(Slg. Chr. Dvorak)

sehr stabil und sieht geschliffen fast wie schwarzer Onyx aus. Einzelne Stücke haben glänzende Pyritflecken oder können einen goldenen Flächenschimmer aufweisen, wenn die Oberseite im rechten Winkel zur Hauptachse des Kristalls geschliffen wird (Abb. 174).

Das Material lässt sich aufgrund seiner Dunkelheit und Massivität auch facettieren, wodurch es zusätzlichen Reiz gewinnt.

### Zoisit

Hier ist vor allem der schöne rosa „Thulit“ vom Steinbruch Loja bei Persenbeug zu nennen (eigentlich ist diese Bezeichnung unzulässig, weil Thulit ein manganhaltiger Zoisit ist, in der Loja aber meist ein Gemisch aus Zoisit und Klinozoisit vorliegt). Er besticht durch seine gute Polierbarkeit und Festigkeit. Er lässt sich rein oder mit etwas Matrix des umgebenden Gesteins verschleifen.

Nicht minder attraktiv ist ein weiß-grüner Zoisit aus der Gegend um Drosendorf (Abb. 175), der oft mit schwarzen Flecken von Hornblende durchwachsen ist. Es handelt sich um sogenannten Anyolit (Abb. 176), einem Gestein, das sonst nur von Tansania bekannt ist. Wie dort kann es herrliche Rubine enthalten. Die Cabochons dieses Materials sehen Jade sehr ähnlich, sind aber weniger zäh und daher leicht zu schleifen und zu polieren. Da der Zoisit Mohshärte 6–7 hat, ist er bestens für die Schmuckverarbeitung geeignet.

### Quarkristalle mit nadeligen Einschlüssen

Einschlussquarze sind ein äußerst edles und attraktives Schmucksteinmaterial.

In Wolfsbach finden sich derbe und kristallisierte Quarze, die mit herrlichen dunkelgrünen Ferro-Pargasit-, seltener auch mit Turmalin- und Rutilkristallnadeln durchsetzt sind (Abb. 177).

Diese Quarze können durchsichtig bis nahezu undurchsichtig sein. Letztere müssen möglichst dünn cabochoniert und beidseitig poliert geschliffen werden, um die Transparenz zu erhöhen, wodurch erst die volle Schönheit dieses Materials zur Geltung kommt.

### Rutil

In Wolfsbach bei Drosendorf finden sich des öfteren auf Feldern recht große, dunkle, metallisch glänzende Kristalle von Rutil. Diese lassen sich zu recht attraktiven hämatitähnlichen Facettensteinen schleifen, die durch ihren rötlichen Touch bestechen.

### **Aktinolith**

Vereinzelt sind die Aktinolith-Kristallaggregate so stabil, dass diese zu reizvollen Cabochons verarbeitet werden können. In der Sonne entfaltet der dunkelgrün glitzernde Aktinolith dann seine ganze Schönheit (Abb. 178).

An dieser Stelle sollen auch die Chalcedone („Prasemchalcedon“) erwähnt werden, die ihre zartgrüne Farbe einer feinst verteilten Beimengung von Aktinolith verdanken, mit welchem sie gemeinsam vorkommen.



**Abb. 178:**  
Aktinolith, Wolfsbach

### **Korund**

Vereinzelt lassen sich aus den Korunden des Waldviertels recht nette Rosenschliffe (Abb. 179) und Cabochons anfertigen. Dazu müssen die Farben aber ansprechend sein und die Steine dürfen nicht zu rissig sein. Bei manchen Steinen kann man aufgrund deutlicher Farben bereits von den Varietäten Saphir und Rubin sprechen.



**Abb. 179:**  
Korund, Zissersdorf  
(Slg. P. Lamatsch)

### **Eosit oder Rotquarz**

Häufig finden sich auf den Feldern und in Bächen attraktive orangerot bis rotbraun gefärbte, körnig kristallisierte gerundete Quarze. Die Farbe beruht auf der Einlagerung von Eisenoxid.

Diese Steine lassen sich zu teilweise sehr beeindruckenden Schmucksteinen verschleifen. Oft erscheint an ihrer polierten Oberfläche ein zartes Glitzern. Die besten Steine dieser Art sind von korallenähnlicher Farbe (Abb. 180).

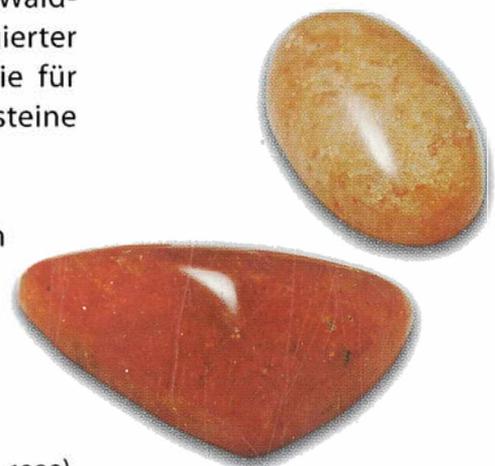
### **Zusammenfassung**

Neben den alt bekannten Schmucksteinmaterialien wie Rauchquarz, Amethyst und Dendritenopal liefert das Waldviertel dank der ungebrochenen Aufmerksamkeit engagierter Sammler ständig neue und interessante Mineralien, die für Schmuckzwecke oder einfach nur als attraktive Sammlersteine verschliffen werden können.

Danken möchte ich den Herren Peter Lamatsch, Christoph Dvorak, Anton Rauscher und Erwin Löffler die mich mit einer Vielzahl einmaliger Materialien aus dem Waldviertel versorgt haben.

Literatur:

HUBER & HUBER (1991), KNOBLOCH (2007), NIEDERMAYR (1985, 1990), NIEDERMAYR & GÖTZINGER (1987).

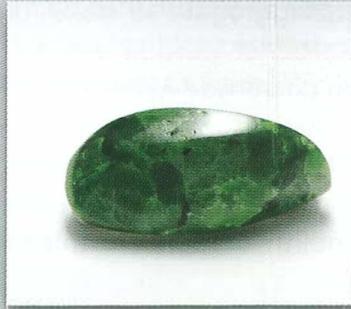


**Abb. 180:**  
Eosit, Hötzelndorf

Tafel 4



Staurolith, Pernegg



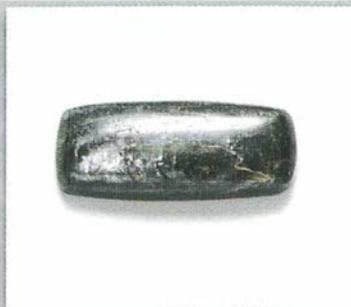
Chromdiopsid, Dietmannsdorf



Cordierit, Pulvermühle



Opal, Tiefenbach-Krumau



Kyanit, Tiefenbach-Krumau



Chalcedon, Pingendorf



Rosenquarz, Wanzenau



Calcit, Eibenstein



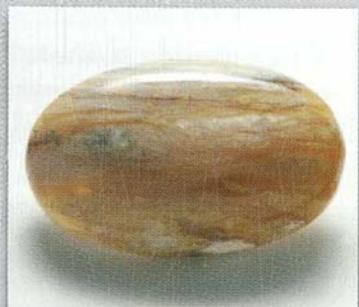
Jaspis, Loja



Opal, Klein-Ulrichschlag



Opal, Dietmannsdorf



Opal, Eibenstein

Tafel 5



Feldspat, Sonndorf



Amazonit, Wolfsbach



Rutilquarzit, Eibenstein



Grossular, Pingendorf



Rubin, Drosendorf



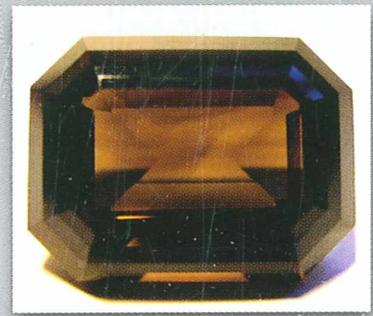
Opal, Primmersdorf



Diopsid-Pyrit, Eibenstein



Honigopal, Dietmannsdorf



Rauchquarz, Heidenreichstein



Lizardit, Loja

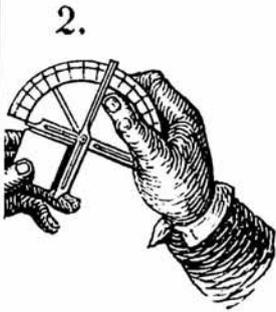


Amethyst, Maissau

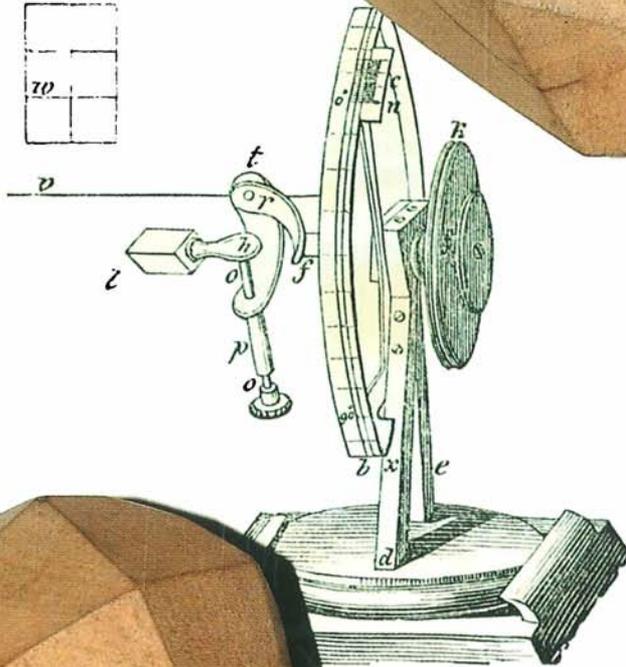


Sphalerit-Pyrit, Lichtenau

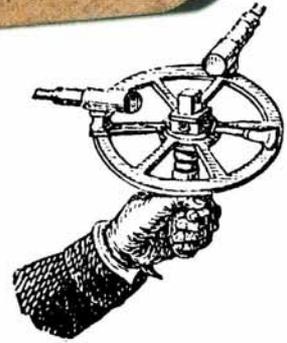
# Apparate



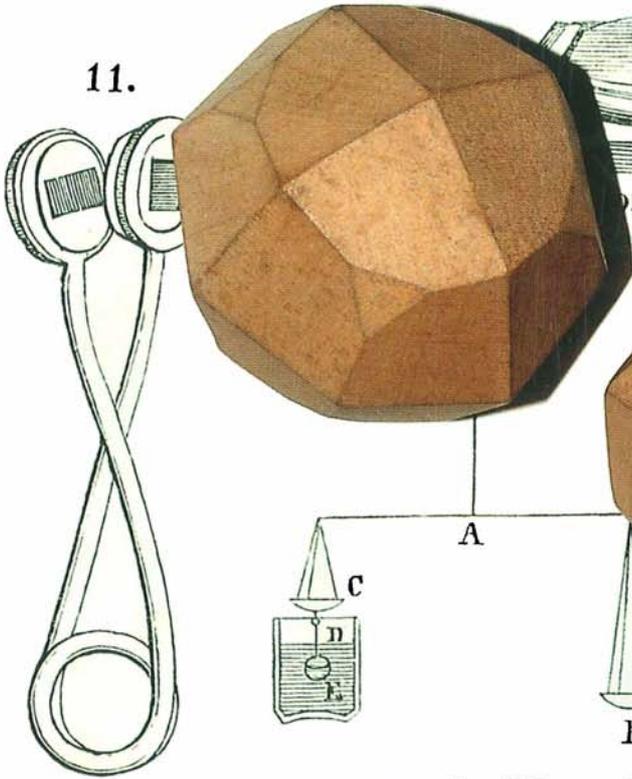
2.  
Messung  
Handgoniometer  
28.



Goniometer 67, 68, 70.

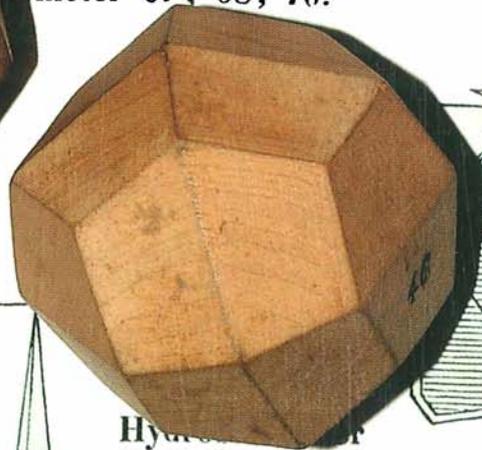
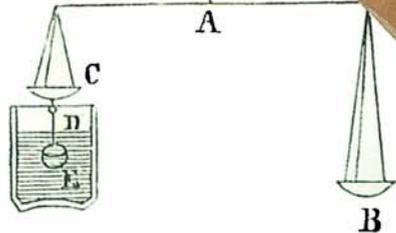


Babinet's  
Goniometer 71.



11.  
Turmalinzange  
370.

Hydrostatische Wage 404.



Hydrostatische  
Glascylinder  
405.



14.  
Mohs'sches  
Aräometer 406.



S<sup>n</sup>  
S<sup>n</sup>  
N<sup>n</sup> S<sup>n</sup>  
be  
y

## Systematische Übersicht der Mineralarten des Waldviertels

Andreas THINSCHMIDT

Die Aufstellung der für das Waldviertel nachgewiesenen Mineralarten basiert auf Ergebnissen des Forschungsprojektes „Mineralogie Niederösterreichs“. Dieses wird von der Krahuletz-Museum-Forschungsgesellschaft durchgeführt und von der Kulturabteilung des Landes Niederösterreich gefördert (Projektnummer: K1-WF-5858). Kooperationspartner sind das Naturhistorische Museum in Wien, das Niederösterreichische Landesmuseum in St. Pölten, das Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien und die Geologische Bundesanstalt in Wien. Ziel des Projektes ist die Erstellung eines aktuellen Fundstellen- und Mineralkatalogs in Form einer MS-Access-Datenbank. Die Schwerpunkte liegen in der Aufarbeitung der bisher erschienenen Literatur und in der Sichtung öffentlicher und privater Sammlungen zur Erfassung nicht publizierter Mineralfunde. In Teil 1 des Projektes (September 2006 bis Ende 2008) werden die Vorkommen im Wald- und Weinviertel erfasst – inklusive jenen Anteilen der Böhmisches Masse und der Molassezone, die südlich der Donau liegen. Im 2. Teil folgt das südliche Niederösterreich (siehe auch THINSCHMIDT, 2007).

Die bislang letzte Übersicht Waldviertler Minerale ist im Katalog „Waldviertel - Kristallviertel“ aus dem Jahr 1990 zu finden (NIEDERMAYR, 1990). Darin sind rund 150 Mineralarten aufgelistet. Nach derzeitigem Stand (November 2007) sind 239 Mineralarten belegbar, davon sechs nur vermutet. Das ist um fast zwei Drittel mehr als noch vor knapp zwei Jahrzehnten.

Eine derartige „Vermehrung“ ist vor allem einer aktiven Sammlergemeinde zu verdanken, die auch unscheinbare Minerale beachtet, und einer funktionierenden Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern am Naturhistorischen Museum und der Universität in Wien, die Mineralbestimmungen durchführen. Es sind vor allem Fundorte wie Amstall, Eibenstein/Thaya, Pingendorf, Grandorf, Zettlitz-Wollmersdorf und ganz besonders die Loja, die viele Neuentdeckungen und Bestimmungen erbracht haben. Dass es auch sinnvoll ist, manche Mineralgruppen näher zu untersuchen, haben u.a. die Bestimmungen von Turmalinen durch Andreas Ertl gezeigt. Sie haben recht überraschende Erkenntnisse gebracht: drei bisher nicht bekannte Arten und Turmaline von teilweise ungewöhnlicher Zusammensetzung (siehe dazu seinen Beitrag und Literaturhinweise im Buch). Auch die zahlreichen Pegmatitvorkommen sind immer für Über-

raschungen gut und lieferten weitere bisher unbeschriebene Mineralarten. Nicht zuletzt ist es die intensive Literaturdurchforstung im Zuge des Forschungsprojektes, die die Liste so umfangreich werden ließ.

Im Waldviertel sind rund 5,5 Prozent aller bekannten Mineralarten vertreten. Gegenüber der generellen Verteilung der Artenanzahl auf die neun Mineralklassen sind Oxide, Sulfate und vor allem Silikate – wie in metamorph geprägten Regionen nicht anders zu erwarten – überrepräsentiert. Mehr oder weniger stark unterrepräsentiert sind hingegen Sulfide, Halogenide, Karbonate, Phosphate (alle inkl. verwandter Verbindungen) und organische Minerale. Ungewöhnlich ist das bisher völlige Fehlen von Arsenaten. Die Neuzugänge an Mineralen betreffen sämtliche Mineralklassen. Es gab aber auch Diskreditierungen: Der „Fuchsit“ (Muskovit-Varietät) von Amstall ist nicht durch Chrom, sondern durch Vanadium gefärbt; Cheralith-(Ce) gilt seit 2006 nur mehr als calciumreiche Monazit-(Ce)-Varietät (mündliche Mitteilung von Uwe Kolitsch, Naturhistorisches Museum Wien); „Rubellan“ bzw. „Sibirit“ von der Königsalm erwies sich als rosa Klinozoisit; ebenso dürften auch viele gewöhnlich als „Thulit“ bezeichnete Minerale lediglich Klinozoisit bzw. eine Mischung aus Zoisit und Klinozoisit sein.

Chemische Formeln und systematische Reihung folgen dem LAPIS-Mineralienverzeichnis (WEISS, 2002) mit Ergänzungen aus [www.mindat.org](http://www.mindat.org). Familien-, Gruppen- und Reihennamen, Varietäten und Mineralgemenge sind in der Tabelle kursiv geschrieben. Vermutete, aber nicht eindeutig bestimmte Minerale sind mit einem Fragezeichen versehen. Einige Minerale werden noch weiter unterteilt, je nach Zusammensetzung (z.B. die Zeolithe). Da sie jedoch in der Mehrzahl der Fälle nicht genau bestimmt sind, werden sie hier nicht näher aufgeschlüsselt und alle potentiell beteiligten Elemente in der chemischen Formel angeführt. Solche Minerale sind mit einem \* versehen. Am Ende des Kapitels folgen eine Übersicht in alphabetischer Reihenfolge sowie eine Auflistung von Synonymen und Trivialnamen.

Für Ergänzungen und Korrekturen am Manuskript danke ich Michael Götzinger (Universität Wien), Peter Huber (Wr. Neustadt), Gerald Knobloch (Aggsbach-Dorf), Uwe Kolitsch (Naturhistorisches Museum Wien), Erwin Löffler (Gossam), Franz Neuhold (Wien), Gerhard Niedermayr (Wien) und Albert Prayer (Irnfritz).

Literatur: NIEDERMAYR (1990), THINSCHMIDT (2007), WEISS (2002)

## Systematische Übersicht

### I. Elemente und Legierungen

KUPFER	Cu	kubisch
SILBER	Ag	kubisch, hexagonal
GOLD	Au	kubisch
WISMUT	Bi	trigonal
GRAPHIT	C	hexagonal, trigonal
SCHWEFEL	$\alpha$ -S	orthorhombisch

## II. Sulfide und verwandte Verbindungen

BORNIT	$\text{Cu}_5\text{FeS}_4$	orthorhombisch
SPHALERIT	$\alpha\text{-ZnS}$	kubisch
CHALKOPYRIT	$\text{CuFeS}_2$	tetragonal
TENNANTIT	$(\text{Cu,Fe})_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$	kubisch
TETRAEDRIT	$(\text{Cu,Fe})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$	kubisch
GREENOCKIT	$\beta\text{-CdS}$	hexagonal
GALENIT	$\text{PbS}$	kubisch
ALABANDIN	$\alpha\text{-MnS}$	kubisch
PYRRHOTIN	$\text{Fe}_{0,85-1}\text{S}$	monoklin
COVELLIN	$\text{CuS}$	hexagonal
TOCHILINIT	$(\text{Fe}_{0,9}\text{S})_6 \cdot 5[(\text{Mg,Fe})(\text{OH})_2]$	monoklin / triklin
BISMUTHINIT	$\text{Bi}_2\text{S}_3$	orthorhombisch
PYRIT	$\text{FeS}_2$	kubisch
COBALTIT	$\text{CoAsS}$	orthorhombisch
MARKASIT	$\text{FeS}_2$	orthorhombisch
ARSENOPYRIT	$\text{FeAsS}$	monoklin
MOLYBDÄNIT	$\text{MoS}_2$	hexagonal / trigonal
GALENOBISMUTIT	$\text{PbBi}_2\text{S}_4$	orthorhombisch

## III. Halogenide

JODARGYRIT	$\text{AgJ}$	hexagonal
FLUORIT	$\text{CaF}_2$	kubisch
PARATACAMIT	$(\text{Cu,Zn})_2(\text{OH})_3\text{Cl}$	trigonal

## IV. Oxide und Hydroxide

EIS	$\text{H}_2\text{O}$	hexagonal
CUPRIT	$\text{Cu}_2\text{O}$	kubisch
ZINKIT	$(\text{Zn,Mn})\text{O}$	hexagonal
TENORIT	$\text{CuO}$	monoklin
SPINELL	$\text{MgAl}_2\text{O}_4$	kubisch
Pleonast	eisenhaltiger Spinell	
HERCYNIT	$\text{FeAl}_2\text{O}_4$	kubisch
Picotit	chrom- und magnesiumhaltiger Hercynit	
MAGNETIT	$\text{FeFe}_2\text{O}_4$	kubisch
CHROMIT	$(\text{Fe,Mg})\text{Cr}_2\text{O}_4$	kubisch
CHRYSOBERYLL	$\text{BeAl}_2\text{O}_4$	orthorhombisch
KORUND	$\text{Al}_2\text{O}_3$	trigonal
HÄMATIT	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	trigonal

ILMENIT	FeTiO <sub>3</sub>	trigonal
PYROPHANIT	MnTiO <sub>3</sub>	trigonal
ECANDREWSIT	(Zn,Fe,Mn)TiO <sub>3</sub>	trigonal
QUARZ	SiO <sub>2</sub>	trigonal
Achat	farbig gebänderter, feinkristalliner Quarz	
Amethyst	violetter Quarz	
Bergkristall	klarer, farbloser Quarz	
Carneol	gelber bis roter, feinkristalliner Quarz	
Chalcedon	traubiger, feinkristalliner Quarz	
Citrin	klarer, gelber Quarz	
Eisenkiesel	durch Eisenoxide rot gefärbter Quarz	
Flint (Feuerstein) (?)	feinkörnig-dichter, mit Opal durchsetzter Quarz	
Hornstein	farbiger, feinkörnig-dichter Quarz	
Jaspis	farbiger, feinkörnig-dichter Quarz	
Kappenquarz	zonar gebauter Quarz mit abhebbarer Kristallspitze	
Milchquarz	trüber, milchigweißer Quarz	
Morion	dunkel-rauchbrauner bis braunschwarzer Quarz	
Plasma	lauchgrüner, feinkörnig-dichter Quarz	
Rauchquarz	rauchfarbener Quarz	
Rosenquarz	rosafarbener, derber Quarz	
Sardonyx	braun bis schwarz gebänderter, feinkristalliner Quarz	
OPAL	SiO <sub>2</sub> ·nH <sub>2</sub> O	amorph
Dendritenopal	Opal mit braunen bis schwarzen, bäumchenartig verästelten Einschlüssen	
Holzopal (Xylolith)	verkieseltes Holz	
Hyalit	klarer, farbloser Opal (Glasopal, Wasseropal)	
Milchopal	trüber, milchigweißer Opal	
RUTIL	TiO <sub>2</sub>	tetragonal
Sagenit	gitterförmig verwachsener Rutil	
MANGANOMELAN	Gemenge aus Mangan-Oxiden und -Hydroxiden	
WAD	Gemenge aus Mangan-Oxiden	
PYROLUSIT	β-MnO <sub>2</sub>	tetragonal
KASSITERIT	SnO <sub>2</sub>	tetragonal
TODOROKIT	(Mn,Ca,Na)(Mn,Mg,Mn) <sub>6</sub> O <sub>12</sub> ·3-4,5H <sub>2</sub> O	monoklin
ANATAS	TiO <sub>2</sub>	tetragonal
BROOKIT	TiO <sub>2</sub>	orthorhombisch
WOLFRAMO-IXIOLITH	(Fe,Mn,Nb)(Nb,W,Ta)O <sub>4</sub>	monoklin

COLUMBIT	(Fe,Mn)(Nb,Ta) <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ; Glied der Mischungsreihe Ferrocolumbit - Manganocolumbit; auch Mineralgruppe	orthorhombisch
FERROCOLUMBIT	FeNb <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ; wird auch (Ferro-)Niobit genannt	orthorhombisch
EUXENIT-(Y)	(Y,Ca,Ce,U,Th)(Nb,Ta,Ti) <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	orthorhombisch
URANINIT	UO <sub>2</sub>	kubisch
NORDSTRANDIT	Al(OH) <sub>3</sub>	triklin
GIBBSIT	γ-Al(OH) <sub>3</sub>	monoklin
BRUCIT	Mg(OH) <sub>2</sub>	trigonal
MEIXNERIT	Mg <sub>6</sub> Al <sub>2</sub> (OH) <sub>18</sub> ·4H <sub>2</sub> O	trigonal
DIASPOR	α-AlO(OH)	orthorhombisch
GOETHIT	α-FeO(OH)	orthorhombisch
LEPIDOKROKIT	γ-FeO(OH)	orthorhombisch
LIMONIT	Gemenge aus Eisen-Oxyhydroxiden	

#### V. Karbonate und verwandte Verbindungen

CALCIT	Ca[CO <sub>3</sub> ]	trigonal
Blätterspat / Papierspat	dünntafelig ausgebildeter Calcit	
Kanonenspat	säulig ausgebildeter, pseudohexagonaler Calcit	
MAGNESIT	Mg[CO <sub>3</sub> ]	trigonal
Gelmagnesit	feinkörnig-dichter, oft kieselsäurehaltiger Magnesit	
SIDERIT	Fe[CO <sub>3</sub> ]	trigonal
Pistomesit	magnesiumhaltiger Siderit	
Sideroplesit	magnesiumhaltiger Siderit	
RHODOCHROSIT	Mn[CO <sub>3</sub> ]	trigonal
SMITHSONIT	Zn[CO <sub>3</sub> ]	trigonal
DOLOMIT	CaMg[CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub>	trigonal
Geldolomit („Gurhofian“)	feinkörnig-dichter, oft kieselsäurehaltiger Dolomit	
ANKERIT	Ca(Fe,Mg,Mn)[CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub>	trigonal
HUNTIT	CaMg <sub>3</sub> [CO <sub>3</sub> ] <sub>4</sub>	trigonal
ARAGONIT	Ca[CO <sub>3</sub> ]	orthorhombisch
Eisenblüte	korallenförmig verästelter Aragonit	
CERUSSIT	Pb[CO <sub>3</sub> ]	orthorhombisch
AZURIT	Cu <sub>3</sub> [OH/CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub>	monoklin
MALACHIT	Cu <sub>2</sub> [(OH) <sub>2</sub> /CO <sub>3</sub> ]	monoklin
HYDROZINKIT	Zn <sub>5</sub> [(OH) <sub>3</sub> /CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub>	monoklin
SYNCHISIT *	Ca(Ce,La,Nd,Y)[F/(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]	monoklin / trigonal
SJÖGRENIT	Mg <sub>6</sub> Fe <sub>2</sub> [(OH) <sub>16</sub> /CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	hexagonal
HYDROTALKIT	Mg <sub>6</sub> Al <sub>2</sub> [(OH) <sub>16</sub> /CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	trigonal
PYROAURIT	Mg <sub>6</sub> Fe <sub>2</sub> [(OH) <sub>16</sub> /CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	trigonal

## VI. Sulfate und verwandte Verbindungen

COELESTIN (?)	$\text{Sr}[\text{SO}_4]$	orthorhombisch
BARYT	$\text{Ba}[\text{SO}_4]$	orthorhombisch
BROCHANTIT	$\text{Cu}_4[(\text{OH})_6/\text{SO}_4]$	monoklin
ALUNIT	$\text{KAl}_3[(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2]$	trigonal
NATROJAROSIT	$\text{NaFe}_3[(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2]$	trigonal
JAROSIT	$\text{KFe}_3[(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2]$	trigonal
HYDRONIUM-JAROSIT	$(\text{H}_3\text{O})\text{Fe}_3[(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2]$	trigonal
PLUMBOJAROSIT	$\text{Pb}_{0,5}\text{Fe}_3[(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2]$	trigonal
SZOMOLNOKIT	$\text{Fe}[\text{SO}_4]\cdot\text{H}_2\text{O}$	monoklin
ROZENIT	$\text{Fe}[\text{SO}_4]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$	monoklin
CHALKANTHIT	$\text{Cu}[\text{SO}_4]\cdot 5\text{H}_2\text{O}$	triklin
HEXAHYDRIT	$\text{Mg}[\text{SO}_4]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	monoklin
MELANTERIT	$\text{Fe}[\text{SO}_4]\cdot 7\text{H}_2\text{O}$	monoklin
EPSOMIT	$\text{Mg}[\text{SO}_4]\cdot 7\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch
COQUIMBIT	$\text{Fe}_2[\text{SO}_4]_3\cdot 9\text{H}_2\text{O}$	trigonal
PARACOQUIMBIT	$\text{Fe}_2[\text{SO}_4]_3\cdot 9\text{H}_2\text{O}$	hexagonal
ALUNOGEN	$\text{Al}_2[\text{SO}_4]_3\cdot 17\text{H}_2\text{O}$	triklin
RÖMERIT	$\text{FeFe}_2[\text{SO}_4]_4\cdot 14\text{H}_2\text{O}$	triklin
HALOTRICHIT	$\text{FeAl}_2[\text{SO}_4]_4\cdot 22\text{H}_2\text{O}$	monoklin
GIPS	$\text{Ca}[\text{SO}_4]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin
FIBROFERRIT	$\text{Fe}[\text{OH}/\text{SO}_4]\cdot 5\text{H}_2\text{O}$	trigonal
COPIAPIT	$\text{FeFe}_4[(\text{OH})_2/(\text{SO}_4)_6]\cdot 20\text{H}_2\text{O}$	triklin
ETTRINGIT	$\text{Ca}_6\text{Al}_2[(\text{OH})_{12}/(\text{SO}_4)_3]\cdot 26\text{H}_2\text{O}$	trigonal
METAVOLTIN	$\text{K}_2\text{Na}_6(\text{Fe,Cu,Zn})\text{Fe}_6[(\text{OH})_4/(\text{SO}_4)_{12}]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	trigonal
SLAVIKIT	$\text{NaMg}_2\text{Fe}_5[(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_7]\cdot 33\text{H}_2\text{O}$	trigonal
SCHEELIT	$\text{Ca}[\text{WO}_4]$	tetragonal

## VII. Phosphate und verwandte Verbindungen

GRAFTONIT	$(\text{Fe,Mn,Ca})_3[\text{PO}_4]_2$	monoklin
XENOTIM-(Y)	$\text{Y}[\text{PO}_4]$	tetragonal
MONAZIT *	$(\text{Ce,L a,Nd,Sm,Th})[\text{PO}_4]$	monoklin
Cheralith	calciumreicher Monazit	
TRIPLIT	$(\text{Mn,Fe,Mg,Ca})_2[(\text{F,OH})/\text{PO}_4]$	monoklin
CRANDALLIT	$\text{CaAl}_3[(\text{OH})_6/\text{PO}_3(\text{OH})/\text{PO}_4]$	trigonal
<u>A P A T I T</u>	Mineralgruppe	
FLUORAPATIT	$\text{Ca}_5[\text{F}/(\text{PO}_4)_3]$	hexagonal
Karbonat-Fluorapatit (?)	$\text{Ca}_5[(\text{F,O})/(\text{PO}_4,\text{CO}_3)_3]$	

HYDROXYLAPATIT	$\text{Ca}_5[\text{OH}/(\text{PO}_4)_3]$	hexagonal
Karbonat-Hydroxylapatit (?)	$\text{Ca}_5[(\text{OH},\text{O})/(\text{PO}_4,\text{CO}_3)_3]$	
PYROMORPHIT	$\text{Pb}_5[\text{Cl}/(\text{PO}_4)_3]$	hexagonal
METAVARISCIT	$\text{Al}[\text{PO}_4]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin
VARISCIT	$\text{Al}[\text{PO}_4]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch
VIVIANIT	$\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_2\cdot 8\text{H}_2\text{O}$	monoklin
BRUSHIT	$\text{Ca}[\text{PO}_3(\text{OH})]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin
BERAUNIT	$\text{FeFe}_5[(\text{OH})_5/(\text{PO}_4)_4]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	monoklin
NATRODUFRENIT	$\text{Na}_{0,5-1}(\text{Fe},\text{Fe})(\text{Fe},\text{Al})_5[(\text{OH})_6/(\text{PO}_4)_4]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin
TÜRKIS	$\text{Cu}(\text{Al},\text{Fe})_6[(\text{OH})_4/(\text{PO}_4)_2]_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$	triklin
DELVAUXIT	$(\text{Ca},\text{Mg})(\text{Fe},\text{Al})_4[(\text{OH})_4/(\text{PO}_4,\text{SO}_4,\text{CO}_3)]_2\cdot 4-6\text{H}_2\text{O}$	amorph
META-URANOCIRCIT	$\text{Ba}[\text{UO}_2/\text{PO}_4]_2\cdot 7\text{H}_2\text{O}$	monoklin

### VIII. Silikate

PHENAKIT	$\text{Be}_2[\text{SiO}_4]$	trigonal
OLIVIN	$(\text{Mg},\text{Fe})_2[\text{SiO}_4]$ ; Glied der Mischungsreihe Forsterit - Fayalit; auch Mineralgruppe	orthorhombisch
Pilit	tw. in Amphibole umgewandelter Olivin (veralteter Name)	
FORSTERIT	$\text{Mg}_2[\text{SiO}_4]$	orthorhombisch
<u>GRANAT</u>	Mineralfamilie	
PYROP	$\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$	kubisch
ALMANDIN	$\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$	kubisch
SPESSARTIN	$\text{Mn}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$	kubisch
GROSSULAR	$\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$	kubisch
Hessonit	eisenhaltiger Grossular	
HIBSCHIT	$\text{Ca}_3\text{Al}_2[(\text{OH})_{6-1}/(\text{SiO}_4)_{1,5-2,5}]$	kubisch
ANDRADIT	$\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$	kubisch
Topazolith	aluminiumhaltiger Andradit	
ZIRKON	$\text{Zr}[\text{SiO}_4]$	tetragonal
SILLIMANIT	$\text{Al}_2[\text{O}/\text{SiO}_4]$	orthorhombisch
ANDALUSIT	$\text{Al}_2[\text{O}/\text{SiO}_4]$	orthorhombisch
KYANIT	$\text{Al}_2[\text{O}/\text{SiO}_4]$	triklin
TOPAS	$\text{Al}_2[(\text{F},\text{OH})_2/\text{SiO}_4]$	orthorhombisch
STAUROLITH	$(\text{Fe},\text{Mg},\text{Zn})_{1,5-2}\text{Al}_9[\text{O}_6/(\text{OH},\text{O})_2/(\text{SiO}_4)_4]$	monoklin
KLINOHUMIT	$(\text{Mg},\text{Fe})_9[(\text{F},\text{OH})_2/(\text{SiO}_4)_4]$	monoklin
TITANIT	$\text{CaTi}[\text{O}/\text{SiO}_4]$	monoklin
Sphe	verzwillingter Titanit in alpinotypen Klüften	

DUMORTIERIT	$\text{Al}_{6,5-7}[(\text{O},\text{OH})_3/\text{BO}_3/(\text{SiO}_4)_3]$	orthorhombisch
BERTRANDIT	$\text{Be}_4[(\text{OH})_2/\text{Si}_2\text{O}_7]$	orthorhombisch
HEMIMORPHIT	$\text{Zn}_4[(\text{OH})_2/\text{Si}_2\text{O}_7]\cdot\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch

### AXINIT

	Mineralgruppe	
MAGNESIO-AXINIT	$\text{Ca}_2\text{MgAl}_2\text{B}[\text{O}/\text{OH}/(\text{Si}_2\text{O}_7)_2]$	triklin
FERRO-AXINIT	$\text{Ca}_2\text{FeAl}_2\text{B}[\text{O}/\text{OH}/(\text{Si}_2\text{O}_7)_2]$	triklin
MANGANAXINIT	$\text{Ca}_2\text{MnAl}_2\text{B}[\text{O}/\text{OH}/(\text{Si}_2\text{O}_7)_2]$	triklin
KLINOZOISIT	$\text{Ca}_2(\text{Al},\text{Fe})\text{Al}_2[\text{O}/\text{OH}/\text{SiO}_4/\text{Si}_2\text{O}_7]$	monoklin
EPIDOT	$\text{Ca}_2(\text{Fe},\text{Al})\text{Al}_2[\text{O}/\text{OH}/\text{SiO}_4/\text{Si}_2\text{O}_7]$	monoklin
PIEMONIT	$\text{Ca}_2(\text{Mn},\text{Fe})(\text{Al},\text{Mn})_2[\text{O}/\text{OH}/\text{SiO}_4/\text{Si}_2\text{O}_7]$	monoklin
ALLANIT *	$\text{Ca}(\text{Ce},\text{La},\text{Y})(\text{Fe},\text{Mn})(\text{Al},\text{Fe})_2[\text{O}/\text{OH}/\text{SiO}_4/\text{Si}_2\text{O}_7]$	monoklin
ZOISIT	$\text{Ca}_2\text{Al}_3[\text{O}/\text{OH}/\text{SiO}_4/\text{Si}_2\text{O}_7]$	orthorhombisch
Thulit	manganhaltiger Zoisit	
PUMPELLYIT *	$\text{Ca}_2(\text{Fe},\text{Mg},\text{Fe},\text{Mn})(\text{Al},\text{Fe},\text{Mn})_2[(\text{OH},\text{O})_2/\text{SiO}_4/\text{Si}_2\text{O}_7]\cdot\text{H}_2\text{O}$	monoklin
VESUVIAN	$\text{Ca}_{19}(\text{Mg},\text{Fe},\text{Ti},\text{Mn})_4\text{Al}_9[(\text{OH},\text{F})_{10}/(\text{SiO}_4)_{10}/(\text{Si}_2\text{O}_7)_4]$	tetragonal
BERYLL	$\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	hexagonal
Aquamarin	blauer Beryll	
CORDIERIT	$\text{Mg}_2\text{Al}_3[\text{AlSi}_5\text{O}_{18}]$	orthorhombisch
Pinit	Muskovit-Pseudomorphose nach Cordierit	
SEKANINAIT	$(\text{Fe},\text{Mg})_2\text{Al}_3[\text{AlSi}_5\text{O}_{18}]$	orthorhombisch

### TURMALIN

	Mineralreihe	
ROSSMANIT	$\text{Na}_{<0,5}(\text{Al},\text{Li},\text{Mn})_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4/(\text{BO}_3)_3/\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	trigonal
ELBAIT	$\text{Na}(\text{Li},\text{Al})_3\text{Al}_6[(\text{OH},\text{F})_4/(\text{BO}_3)_3/\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	trigonal
Achroit	farbloser Elbait	
Indigolith	blauer Elbait	
Rubellit	rosaroter Elbait	
DRAVIT	$\text{NaMg}_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4/(\text{BO}_3)_3/\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	trigonal
SCHÖRL	$\text{NaFe}_3(\text{Al},\text{Fe})_6[(\text{OH})_4/(\text{BO}_3)_3/\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	trigonal
OLENIT	$\text{Na}_{0,5-1}\text{Al}_3\text{Al}_6[(\text{O},\text{OH})_4/\text{BO}_3)_3/\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	trigonal
BUERGERIT	$\text{NaFe}_3\text{Al}_6[\text{F}/\text{O}_3/(\text{BO}_3)_3/\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	trigonal
UVIT	$\text{Ca}(\text{Mg},\text{Fe})_3\text{MgAl}_5[(\text{OH},\text{F})_4/(\text{BO}_3)_3/\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	trigonal
MILARIT	$\text{KCa}_2\text{AlBe}_2(\text{Si}_{12}\text{O}_{30})\cdot\text{H}_2\text{O}$	hexagonal

### PYROXENE

#### KLINOPYROXENE

DIOPSID	$\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$	monoklin
Chromdiopsid	chromhaltiger Diopsid	

Diallag	aluminium- und eisenhaltiger Diopsid	
Kokkolith	eisenreicher Diopsid (veralteter Name)	
Salit	eisenhaltiger Diopsid	
HEDENBERGIT	$\text{CaFe}[\text{Si}_2\text{O}_6]$	monoklin
Ferrosalit	magnesiumhaltiger Hedenbergit	
AUGIT	$(\text{Ca},\text{Na})(\text{Mg},\text{Fe},\text{Al},\text{Fe},\text{Ti})[(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_6]$	monoklin
OMPHACIT	$(\text{Ca},\text{Na})(\text{Mg},\text{Al})[\text{Si}_2\text{O}_6]$	monoklin

### ORTHOPYROXENE

ENSTATIT	$\text{Mg}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$	orthorhombisch
Bronzit	eisenhaltiger Enstatit	
(ORTHO-) FERROSILIT	$\text{Fe}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$	orthorhombisch
Hypersthen	magnesiumhaltiger (Ortho-) Ferrosilit	

### AMPHIBOLE

#### KLINOAMPHIBOLE

CUMMINGTONIT	$(\text{Mg},\text{Fe})_7[\text{OH}/\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	monoklin
MAGNESIO-ARFVEDSONIT	$(\text{Na},\text{K})\text{Na}_2(\text{Mg},\text{Fe})_4\text{Fe}[(\text{OH},\text{F})/\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	monoklin
Anophorit	calcium- und titanhaltiger Magnesio-Arfvedsonit	
RICHTERIT	$(\text{Na},\text{K})(\text{Ca},\text{Na})_2(\text{Mg},\text{Mn},\text{Fe})_5[(\text{OH},\text{F})/\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	monoklin
KATOPHORIT	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{Fe},\text{Mg})_4(\text{Al},\text{Fe})[\text{OH}/\text{AlSi}_3\text{O}_{11}]_2$	monoklin
TREMOLIT	$\text{Ca}_2\text{Mg}_5[(\text{OH},\text{F})/\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	monoklin
AKTINOLITH	$\text{Ca}_2(\text{Mg},\text{Fe})_5[\text{OH}/\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	monoklin
Amiant	haarförmiger Aktinolith in alpinotypen Klüften	
Bergleder / -holz / -kork	lederartiger Aktinolith, Antigorit oder Palygorskit	
Smaragdit	gering chromhaltiger Aktinolith (veralteter Name)	
FERRO-AKTINOLITH	$\text{Ca}_2(\text{Fe},\text{Mg})_5[\text{OH}/\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	monoklin
HORNBLLENDE	$\text{Ca}_2(\text{Mg},\text{Fe})_4(\text{Al},\text{Fe})[(\text{OH},\text{F})_2/\text{Al}_{0,5}\text{Si}_{3,5}\text{O}_{11}]_2$	monoklin
EDENIT	$\text{NaCa}_2(\text{Mg},\text{Fe})_5[\text{OH}/\text{Al}_{0,5}\text{Si}_{3,5}\text{O}_{11}]_2$	monoklin
FERRO-EDENIT	$\text{NaCa}_2(\text{Fe},\text{Mg})_5[\text{OH}/\text{Al}_{0,5}\text{Si}_{3,5}\text{O}_{11}]_2$	monoklin
PARGASIT	$\text{NaCa}_2(\text{Mg},\text{Fe})_4\text{Al}[(\text{OH},\text{F})/\text{AlSi}_3\text{O}_{11}]_2$	monoklin
FERROPARGASIT	$\text{NaCa}_2(\text{Fe},\text{Mg})_4\text{Al}[\text{OH}/\text{AlSi}_3\text{O}_{11}]_2$	monoklin

#### ORTHOAMPHIBOLE

ANTHOPHYLLIT	$(\text{Mg},\text{Fe})_7[\text{OH}/\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$	orthorhombisch
WOLLASTONIT	$\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$	monoklin / triklin
BAVENIT	$\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Be}_2[(\text{OH})_2/\text{Si}_9\text{O}_{26}]$	orthorhombisch
PREHNIT	$\text{Ca}_2\text{Al}[(\text{OH})_2/\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$	orthorhombisch
AMSTALLIT	$\text{CaAl}[(\text{OH})_2/\text{AlSi}_3\text{O}_8(\text{OH})_2]\cdot\text{H}_2\text{O}$	monoklin

APOPHYLLIT *	$(K,Na)Ca_4[(F,OH)/(Si_4O_{10})]_2 \cdot 8H_2O$ ; auch Mineralgruppe	tetragonal
PYROPHYLLIT	$Al_2[(OH)_2/Si_4O_{10}]$	triklin / monoklin
TALK	$Mg_3[(OH)_2/Si_4O_{10}]$	triklin / monoklin
<u>G L I M M E R</u>	Mineralfamilie	
PARAGONIT	$NaAl_2[(OH)_2/AlSi_3O_{10}]$	monoklin
MUSKOVIT	$KAl_2[(OH,F)_2/AlSi_3O_{10}]$	trigonal / monoklin
Phengit	siliciumreicher Muskovit	
BIOTIT	$K(Mg,Fe,Mn)_3[(OH,F)_2/(Al,Fe,Ti)Si_3O_{10}]$	monoklin
Anomit	Biotitvarietät (veraltete Bezeichnung)	
PHLOGOPIT	$KMg_3[(F,OH)_2/AlSi_3O_{10}]$	monoklin
EPHESIT	$NaLiAl_2[(OH)_2/Al_2Si_2O_{10}]$	triklin
MARGARIT	$CaAl_2[(OH)_2/Al_2Si_2O_{10}]$	monoklin
HYDROBIOTIT	Mischstruktur aus Glimmern und Tonmineralen	
LEPIDOLITH	Hellglimmer mit deutlichem Lithiumgehalt	
SERIZIT	feinschuppiger Hellglimmer	
SMEKTIT	Sammelname für quellfähige Tonminerale; auch Mineralgruppe	
ILLIT	$K_{0,7}(Al,Mg,Fe)_2[(OH)_2/(Al,Si)Si_3O_{10}]$	monoklin
MONTMORILLONIT	$(Na,Ca_{0,5})_{0,3}(Al,Mg)_2[(OH)_2/Si_4O_{10}] \cdot 4H_2O$	monoklin
NONTRONIT	$(Na,Ca_{0,5})_{0,3}Fe_2[(OH)_2/(Si,Al)_4O_{10}] \cdot 4H_2O$	monoklin
SAPONIT	$(Ca_{0,5},Na)_{0,3}(Mg,Fe)_3[(OH)_2/(Si,Al)Si_3O_{10}] \cdot 4H_2O$	monoklin
STEVENSIT	$(Na,Ca_{0,5})_{0,3}Mg_3[(OH)_4/Si_4O_{10}] \cdot 2H_2O$	monoklin
VERMICULIT	$(Mg_{0,5},Ca_{0,5},Na,K)_{0,7}(Mg,Fe,Al)_3[(OH)_2/(Al,Si)_2Si_2O_{10}] \cdot 4H_2O$	monoklin
<u>C H L O R I T</u>	Mineralreihe	
KLINOCHLOR	$(Mg,Fe)_5Al[(OH)_8/AlSi_3O_{10}]$	monoklin
Leuchtenbergit	eisenarmer Klinochlor	
Pennin	magnesiumreicher Klinochlor	
Rhipidolith	eisenreicher Klinochlor	
BAILEYCHLOR	$(Zn,Fe,Al,Mg)_6[(OH)_8/(Al,Si)Si_3O_{10}]$	triklin
KAOLINIT	$Al_4[(OH)_8/Si_4O_{10}]$	triklin
HALLOYSIT-10Å	$Al_4[(OH)_8/Si_4O_{10}] \cdot 4H_2O$	monoklin
HALLOYSIT-7Å	$Al_4[(OH)_8/Si_4O_{10}]$ ; wird auch Metahalloysit genannt	monoklin
<u>S E R P E N T I N</u>	Mineralreihe	
CHRYBOTIL (Klino-, Ortho-, Para-)	$Mg_6[(OH)_8/Si_4O_{10}]$	monoklin / triklin / orthorhombisch
Bergleder / -holz / -kork	lederartiger Aktinolith, Antigorit oder Palygorskit	

ANTIGORIT	$(\text{Mg,Fe})_6[(\text{OH})_8/\text{Si}_4\text{O}_{10}]$	monoklin
LIZARDIT	$\text{Mg}_6[(\text{OH})_8/\text{Si}_4\text{O}_{10}]$	hexagonal / trigonal
PALYGORSKIT	$(\text{Mg,Al})_2[(\text{OH}/\text{Si}_4\text{O}_{10})\cdot 4\text{H}_2\text{O}]$	monoklin
Bergleder / -holz / -kork	lederartiger Aktinolith, Antigorit oder Palygorskit	
SEPIOLITH	$\text{Mg}_4[(\text{OH})_2/\text{Si}_6\text{O}_{15}]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch
Meerschaum (?)	feinkristallin-dichter Sepiolith	
RHODESIT (?)	$\text{K}_2\text{Na}_2\text{Ca}_4[\text{Si}_{16}\text{O}_{38}]\cdot 12\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch
<u>FELDSPÄTE</u>	Mineralfamilie	
<u>KALIFELDSPÄTE</u>	Mineralgruppe	
MIKROKLIN	$\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	triklin
Amazonit	blauer oder grüner Mikroklin mit geringem Bleigehalt	
Perthit	Mikroklin mit faserig-lamellaren Entmischungen von Albit	
ORTHOKLAS	$\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	monoklin
Adular	pseudorhomboedrischer Orthoklas in alpinotypen Klüften	
Mondstein	Orthoklas mit blauweißem Schillereffekt	
<u>PLAGIOKLASE</u>	Mineralreihe	
ALBIT	$\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	triklin
Periklin	verzwillingter Albit in alpinotypen Klüften	
OLIGOKLAS	$(\text{Na,Ca})[(\text{Si,Al})_2\text{Si}_2\text{O}_8]$	triklin
ANDESIN	$(\text{Na,Ca})[(\text{Al,Si})_2\text{Si}_2\text{O}_8]$	triklin
LABRADORIT	$(\text{Ca,Na})[(\text{Al,Si})_2\text{Si}_2\text{O}_8]$	triklin
BYTOWNIT	$(\text{Ca,Na})[(\text{Al,Si})_2\text{Si}_2\text{O}_8]$	triklin
ANORTHIT	$\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$	triklin
DANALITH	$\text{Fe}_8[\text{S}_2/\text{Be}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}]$	kubisch
HELVIN	$\text{Mn}_8[\text{S}_2/\text{Be}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}]$	kubisch
<u>SKAPOLITH</u>	Mineralreihe	
MARIALITH	$\text{Na}_4[\text{Cl}/\text{Al}_3\text{Si}_9\text{O}_{24}]$	tetragonal
Dipyr	Marialith mit Mejonit-Anteil	
MEJONIT	$\text{Ca}_4[\text{CO}_3/\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}]$	tetragonal
Mizzonit	Mejonit mit Marialith-Anteil	
<u>ZEOLITHE</u>	Mineralfamilie	
NATROLITH	$\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch / monoklin
THOMSONIT *	$\text{Na}(\text{Ca,Sr})_2[\text{Al}_5\text{Si}_5\text{O}_{20}]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch

MORDENIT	$(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)[\text{AlSi}_5\text{O}_{12}]_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch / monoklin
LAUMONTIT	$\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 3-4,5\text{H}_2\text{O}$	monoklin
HEULANDIT *	$(\text{Ca}_{0,5}, \text{Na}, \text{K}, \text{Ba}_{0,5}, \text{Mg}_{0,5}, \text{Sr}_{0,5})_3[\text{Al}_3\text{Si}_9\text{O}_{24}] \cdot 7-8\text{H}_2\text{O}$	monoklin
KLINOPTILOLITH * (?)	$(\text{Ca}_{0,5}, \text{Na}, \text{K}, \text{Mg}_{0,5}, \text{Sr}_{0,5})_3[\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24}] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	monoklin
STILBIT *	$(\text{Ca}_{0,5}, \text{Na}, \text{K})_3[\text{Al}_3\text{Si}_9\text{O}_{24}] \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	monoklin
STELLERIT	$\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch
COWLESIT	$\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}] \cdot 5-6\text{H}_2\text{O}$	orthorhombisch
GISMONDIN	$\text{Ca}_2[\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}] \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	monoklin
PHILLIPSIT *	$(\text{Ca}_{0,5}, \text{K}, \text{Na}, \text{Ba}_{0,5}, \text{Sr}_{0,5})_{4-7}[\text{Al}_{4-7}\text{Si}_{12-9}\text{O}_{32}] \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	monoklin
HARMOTOM	$(\text{Ba}, \text{Na}_2, \text{K}_2)[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	monoklin
Wellsit	Glied der Mischungsreihe Harmotom - Phillipsit-Ca	
CHABASIT *	$(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2)[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	trigonal/hexagonal
Phakolith	verzwillingter Chabasit mit gekrümmten Flächen	
GMELINIT *	$(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Sr})[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}]_2 \cdot 5,5\text{H}_2\text{O}$	hexagonal
LEVYN * (?)	$(\text{Ca}_{0,5}, \text{Na}, \text{K})_2[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 5,5\text{H}_2\text{O}$	trigonal
OFFRETIT (?)	$\text{KCaMg}[\text{Al}_5\text{Si}_{13}\text{O}_{36}] \cdot 16\text{H}_2\text{O}$	hexagonal
ANALCIM	$\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	kubisch/tetragonal

#### IX. Organische Verbindungen

BERNSTEIN (?) (C,H,O) amorph



**Abb. 182:** Rauchquarz, Feldspat, Glimmer, Senftenberg (Slg. H. & D. Grolig, Foto P. Ableidinger)

## Alphabetische Übersicht

Die Kürzel bedeuten: Gem. = Mineralgemenge; Grp. = Mineralfamilie, -gruppe oder -reihe; Var. = Varietät; die römischen Zahlen geben die Mineralklasse an, der die Minerale angehören.

Achat	Var.	IV	Baileychlor	VIII
Achroit	Var.	VIII	Baryt	VI
Adular	Var.	VIII	Bavenit	VIII
Aktinolith		VIII	Beraunit	VII
Alabandin		II	Bergkristall	Var. IV
Albit		VIII	Bergleder / -holz / -kork	Var. VIII
Allanit		VIII	Bernstein	IX
Almandin		VIII	Bertrandit	VIII
Alunit		VI	Beryll	VIII
Alunogen		VI	Biotit	VIII
Amazonit	Var.	VIII	Bismuthinit	II
Amethyst	Var.	IV	Blätterspat	Var. V
Amiant	Var.	VIII	Bornit	II
Amphibole	Grp.	VIII	Brochantit	VI
Amstallit		VIII	Bronzit	Var. VIII
Analcim		VIII	Brookit	IV
Anatas		IV	Brucit	IV
Andalusit		VIII	Brushit	VII
Andesin		VIII	Buergerit	VIII
Andradit		VIII	Bytownit	VIII
Ankerit		V		
Anomit	Var.	VIII	Calcit	V
Anophorit	Var.	VIII	Carneol	Var. IV
Anorthit		VIII	Cerussit	V
Anthophyllit		VIII	Chabasit	VIII
Antigorit		VIII	Chalcedon	Var. IV
Apatit	Grp.	VII	Chalkanthit	VI
Apophyllit		VIII	Chalkopyrit	II
Aquamarin	Var.	VIII	Cheralith	Var. VII
Aragonit		V	Chlorit	Grp. VIII
Arsenopyrit		II	Chromdiopsid	Var. VIII
Augit		VIII	Chromit	IV
Axinit	Grp.	VIII	Chrysoberyll	IV
Azurit		V	Chrysotil	VIII
			Citrin	Var. IV

Cobaltit		II	Ferrocolumbit		IV
Coelestin		VI	Ferro-Edenit		VIII
Columbit	Grp. Var.	IV	Ferropargasit		VIII
Copiapit		VI	Ferrosalit	Var.	VIII
Coquimbit		VI	Ferrosilit		VIII
Cordierit		VIII	Feuerstein	Var.	IV
Covellin		II	Fibroferrit		VI
Cowlesit		VIII	Flint	Var.	IV
Crandallit		VII	Fluorapatit		VII
Cummingtonit		VIII	Fluorit		III
Cuprit		IV	Forsterit		VIII
Danalith		VIII	Galenit		II
Delvauxit		VII	Galenobismutit		II
Dendritenopal	Var.	IV	Geldolomit	Var.	V
Diallag	Var.	VIII	Gelmagnesit	Var.	V
Diaspor		IV	Gibbsit		IV
Diopsid		VIII	Gips		VI
Dipyrr	Var.	VIII	Gismondin		VIII
Dolomit		V	Glimmer	Grp.	VIII
Dravit		VIII	Gmelinit		VIII
Dumortierit		VIII	Goethit		IV
			Gold		I
Ecandrewsit		IV	Graftonit		VII
Edenit		VIII	Granat	Grp.	VIII
Eis		IV	Graphit		I
Eisenblüte	Var.	V	Greenockit		II
Eisenkiesel	Var.	IV	Grossular		VIII
Elbait		VIII	Gurhofian	Var.	V
Enstatit		VIII			
Ephesit		VIII	Halloysit-10Å		VIII
Epidot		VIII	Halloysit-7Å		VIII
Epsomit		VI	Halotrichit		VI
Ettringit		VI	Hämatit		IV
Euxenit-(Y)		IV	Harmotom		VIII
			Hedenbergit		VIII
Feldspäte	Grp.	VIII	Helvin		VIII
Ferro-Aktinolith		VIII	Hemimorphit		VIII
Ferro-Axinit		VIII	Hercynit		IV

Hessonit	Var.	VIII	Korund		IV
Heulandit		VIII	Kupfer		I
Hexahydrat		VI	Kyanit		VIII
Hibschit		VIII			
Holzopal	Var.	IV	Labradorit		VIII
Hornblende		VIII	Laumontit		VIII
Hornstein	Var.	IV	Lepidokrokit		IV
Huntit		V	Lepidolith	Var.	VIII
Hyalit	Var.	IV	Leuchtenbergit	Var.	VIII
Hydrobiotit	Var.	VIII	Levyn		VIII
Hydronium-Jarosit		VI	Limonit	Gem.	IV
Hydrotalkit		V	Lizardit		VIII
Hydroxylapatit		VII			
Hydrozinkit		V	Magnesio-Arfvedsonit		VIII
Hypersthen	Var.	VIII	Magnesio-Axinit		VIII
			Magnesit		V
Illit		VIII	Magnetit		IV
Ilmenit		IV	Malachit		V
Indigolith	Var.	VIII	Manganaxinit		VIII
			Manganomelan	Gem.	IV
Jarosit		VI	Margarit		VIII
Jaspis	Var.	IV	Marialith		VIII
Jodargyrit		III	Markasit		II
			Meerschaum	Var.	VIII
Kalifeldspäte	Grp.	VIII	Meixnerit		IV
Kanonenspat	Var.	V	Mejonit		VIII
Kaolinit		VIII	Melanterit		VI
Kappenquarz	Var.	IV	Meta-Uranocircit		VII
Karbonat-Fluorapatit	Var.	VII	Metavariscit		VII
Karbonat-Hydroxylapatit	Var.	VII	Metavoltin		VI
Kassiterit		IV	Mikroklin		VIII
Katophorit		VIII	Milarit		VIII
Klinoamphibole	Grp.	VIII	Milchopal	Var.	IV
Klinochlor		VIII	Milchquarz	Var.	IV
Klinohumit		VIII	Mizzonit	Var.	VIII
Klinoptilolith		VIII	Molybdänit		II
Klinopyroxene	Grp.	VIII	Monazit		VII
Klinozoisit		VIII	Mondstein	Var.	VIII
Kokkolith	Var.	VIII	Montmorillonit		VIII

Mordenit		VIII	Pistomesit	Var.	V
Morion	Var.	IV	Plagioklase	Grp.	VIII
Muskovit		VIII	Plasma	Var.	IV
			Pleonast	Var.	IV
Natrodufrenit		VII	Plumbojarosit		VI
Natrojarosit		VI	Prehnit		VIII
Natrolith		VIII	Pumpellyit		VIII
Nontronit		VIII	Pyrit		II
Nordstrandit		IV	Pyroaurit		V
			Pyrolusit		IV
Offretit		VIII	Pyromorphit		VII
Omphacit		VIII	Pyrop		VIII
Olenit		VIII	Pyrophanit		IV
Oligoklas		VIII	Pyrophyllit		VIII
Olivin	Grp. Var.	VIII	Pyroxene	Grp.	VIII
Opal		IV	Pyrrhotin		II
Orthoamphibole	Grp.	VIII			
Ortho-Ferrosilit		VIII	Quarz		IV
Orthoklas		VIII			
Orthopyroxene	Grp.	VIII	Rauchquarz	Var.	IV
			Rhipidolith	Var.	VIII
Palygorskit		VIII	Rhodesit		VIII
Papierspat	Var.	V	Rhodochrosit		V
Paracoquimbit		VI	Richterit		VIII
Paragonit		VIII	Römerit		VI
Paratacamit		III	Rosenquarz	Var.	IV
Pargasit		VIII	Rossmanit		VIII
Pennin	Var.	VIII	Rozenit		VI
Periklin	Var.	VIII	Rubellit	Var.	VIII
Perthit	Var.	VIII	Rutil		IV
Phakolith	Var.	VIII			
Phenakit		VIII	Sagenit	Var.	IV
Phengit	Var.	VIII	Salit	Var.	VIII
Phillipsit		VIII	Saponit		VIII
Phlogopit		VIII	Sardonyx	Var.	IV
Picotit	Var.	IV	Scheelit		VI
Piemontit		VIII	Schörl		VIII
Pilit	Var.	VIII	Schwefel		I
Pinit	Var.	VIII	Sekaninait		VIII

Sepiolith		VIII	Uraninit		IV
Serizit	Var.	VIII	Uvit		VIII
Serpentin	Grp.	VIII			
Siderit		V	Variscit		VII
Sideroplesit	Var.	V	Vermiculit		VIII
Silber		I	Vesuvian		VIII
Sillimanit		VIII	Vivianit		VII
Sjögrenit		V			
Skapolith	Grp.	VIII	Wad	Gem.	IV
Slavikit		VI	Wellsit	Var.	VIII
Smaragdit	Var.	VIII	Wismut		I
Smektit	Grp.	VIII	Wolframo-ixiolith		IV
Smithsonit		V	Wollastonit		VIII
Spessartin		VIII			
Sphalerit		II	Xenotim-(Y)		VII
Sphen	Var.	VIII	Xylolith	Var.	IV
Spinell		IV			
Staurolith		VIII	Zeolithe	Grp.	VIII
Stellerit		VIII	Zinkit		IV
Stevensit		VIII	Zirkon		VIII
Stilbit		VIII	Zoisit		VIII
Synchisit		V			
Szomolnokit		VI			
Talk		VIII			
Tennantit		II			
Tenorit		IV			
Tetraedrit		II			
Thomsonit		VIII			
Thulit	Var.	VIII			
Titanit		VIII			
Tochilinit		II			
Todorokit		IV			
Topas		VIII			
Topazolith	Var.	VIII			
Tremolit		VIII			
Triplit		VII			
Türkis		VII			
Turmalin	Grp.	VIII			



**Abb. 183:** Bergkristall, Pöggstall (Slg. K. Brunner, Foto P. Ableidinger)

## Synonyme und Trivialnamen

ALBIT	Natronfeldspat	HALOTRICHIT	Eisen-, Federalaun, Haarsalz
AKTINOLITH	Strahlstein	HÄMATIT	Eisenglanz, Roteisenstein
ALLANIT	Orthit	HEMIMORPHIT	Kieselgalmei, Kieselzinkerz
ALMANDIN	Eisentongranat	HOLZOPAL	Xylolith
ALUNIT	Alaunstein	HYALIT	Glasopal, Wasseropal
ALUNOGEN	Keramohalit	HYDRONIUM-JAROSIT	Karphosiderit
ANDRADIT	Kalkeisengranat	HYDROZINKIT	Zinkblüte
ANORTHIT	Kalkfeldspat	ILMENIT	Titaneisenerz
ANTIGORIT	Blätterserpentin	JAROSIT	Gelbeisenerz
ARSENOPYRIT	Arsenkies, Mispickel	JODARGYRIT	Jodsilber
AZURIT	Kupferlasur	KASSITERIT	Cassiterit, Zinnstein
BARYT	Schwerspat	KORUND	Tonerde
BISMUTHINIT	Wismutglanz	KYANIT	Cyanit, Disthen
BORNIT	Buntkupferkies	LEPIDOKROKIT	Rubinglimmer
BRONZIT	Schillerspat	LIMONIT	Brauneisenerz, -stein
CALCIT	Kalkspat	MAGNESIT	Bitterspat
CERUSSIT	Weißbleierz	MAGNETIT	Magneteisenerz, -stein
CHALKANTHIT	Blaustein, Kupferblüte, -vitriol	MALACHIT	Kupferblüte
CHALKOPYRIT	Kupferkies	MARKASIT	Eisen-, Kamm-, Speerkies
CHROMIT	Chromeisenerz, -stein	MELANTERIT	Eisenvitriol
CHRYSOTIL	Faserserpentin	MOLYBDÄNIT	Molybdänglanz
COBALTIT	Kobaltglanz	OLIVIN	Chrysolith, Peridot
CORDIERIT	Dichroit, lolith	PYRIT	Eisenkies, Schwefelkies
COVELLIN	Kupferindig	PYROLUSIT	Hartmanganerz
CUPRIT	Rotkupfererz	PYROMORPHIT	Braun-, Bunt-, Grünbleierz
DOLOMIT	Bitterspat	PYRRHOTIN	Magnetkies, Magneto- pyrit
EPIDOT	Pistazit	RHODOCHROSIT	Himbeerspat, Mangan- spat
EPSOMIT	Bittersalz	SAPONIT	Seifenstein
FLUORIT	Flussspat	SCHEELIT	Tungstein
GALENIT	Bleiglanz	SEPIOLITH	Meerschaum
GIBBSIT	Hydrargillit	SIDERIT	Eisenspat, Spateisenstein
GIPS	Selenit		
GOETHIT	Nadeleisenerz		
GREENOCKIT	Cadmiumblende		
GROSSULAR	Kalktongranat		

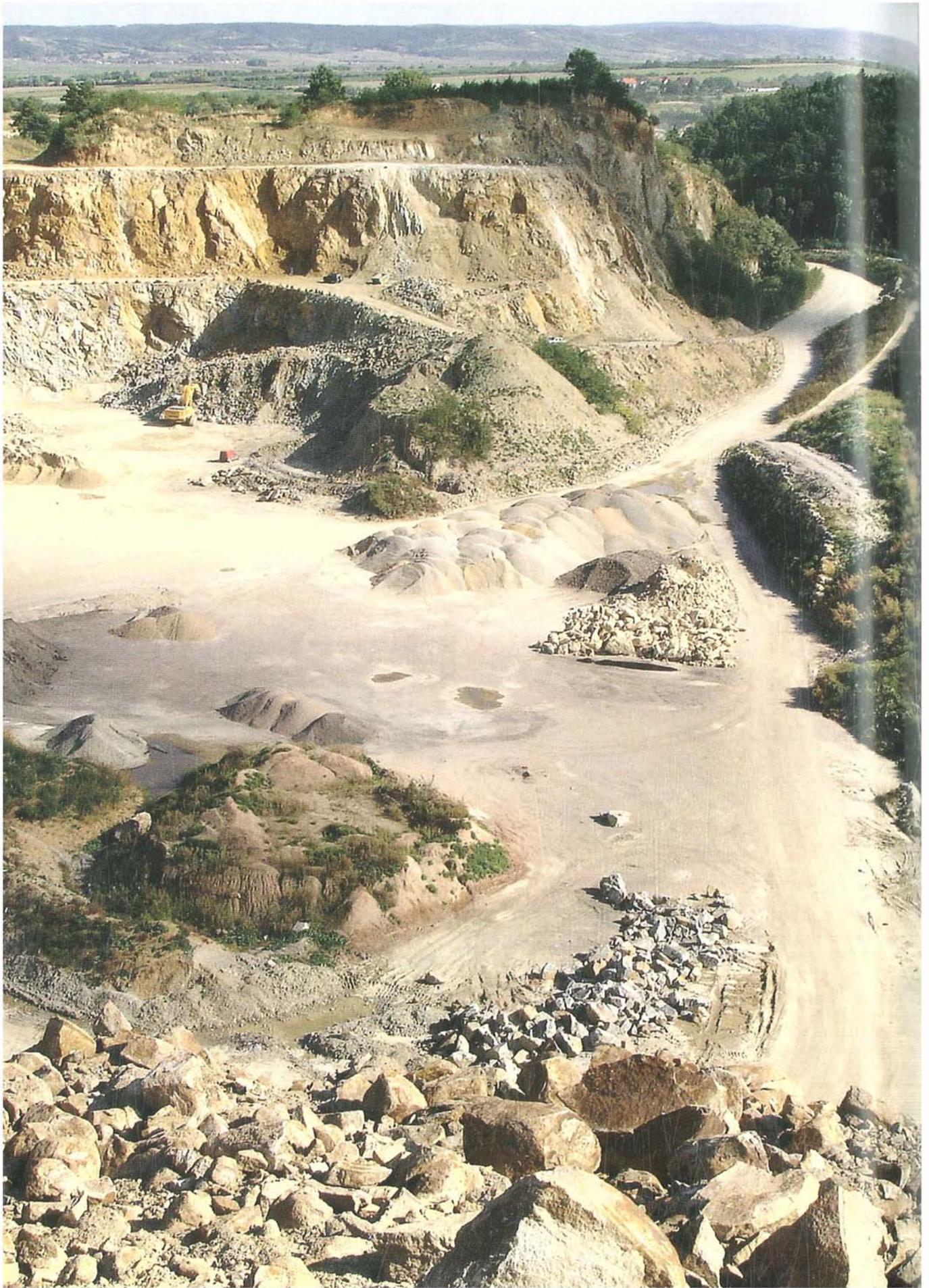
SILLIMANIT	Fibrolith	TREMOLIT	Grammatit
SMITHSONIT	Zinkspat	TÜRKIS	Kallait
SPESSARTIN	Mangantongranat	URANINIT	Pechblende, Uran- pecherz
SPHALERIT	Zinkblende	VESUVIAN	Idokras
STAUROLITH	Kreuzstein	VIVIANIT	Blaueisenerde, -erz
STILBIT	Desmin	XENOTIM	Ytterspat
TALK	Speckstein, Steatit	ZINKIT	Rotzinkerz
TENNANTIT	Arsenfahlerz	ZIRKON	Hyazinth
TETRAEDRIT	Antimonfahlerz		
TITANIT	Sphen		

# Amethyst Welt

MAISSAU

**Ganzjährig geöffnet 9.00 – 17.00 Uhr**  
**Mai – September 9.00 – 18.00 Uhr**

3712 Maissau, Horner Bundesstraße  
 Info-Tel.: 02958 - 84 840 - 0  
 E-mail: [office@amethystwelt.at](mailto:office@amethystwelt.at)  
[www.amethystwelt.at](http://www.amethystwelt.at)



## Minerale und Gesteine des Waldviertels als Rohstoffe

Michael A. GÖTZINGER und Andreas THINSCHMIDT

Mineralische und Gesteins-Rohstoffe werden seit der Altsteinzeit vom Menschen genutzt. Hinweise darauf finden sich im Waldviertel im so genannten Plateaulehm-Paläolithikum, wo diverse Werkzeuge aus Quarz/Bergkristall, Jaspis, Chalcedon und seltener aus Opal gefertigt vorliegen. Auch Tone (Keramik) und Mineralpigmente wurden verwendet (Graphit, Hämatit, Limonit, Jarosit).

Heute werden die Rohstoffe eingeteilt in mineralische Rohstoffe (Erze und Industriemineralien), Energierohstoffe (Erdgas, Erdöl, Kohle) und Baurohstoffe (inkl. Dekorgesteine). Die kristallinen Untergrundgesteine des Waldviertels und seine junge sedimentäre Bedeckung sind reich an diesen Rohstoffen, wenn auch nicht immer in Lagerstätten bildenden Mengen.

Als Lagerstätten im heutigen Sinn werden geologische Körper verstanden, die mineralische Rohstoffe bzw. Gesteins- und/oder Energierohstoffe enthalten und von denen angenommen wird, dass sie bei den zu erwartenden technischen Entwicklungen unter Berücksichtigung ökologischer und sozialer Zusammenhänge mittel- bis langfristig wirtschaftlich genutzt werden können. Dass Rohstoffvorkommen und -lagerstätten nur verantwortungsbewusst genutzt werden sollten, steht heute außer Zweifel – dieses Bewusstsein muss aber auch angesprochen und geweckt werden (vgl. WEBER, 2007: Der Österreichische Rohstoffplan).

In der Folge wird auch Bezug genommen auf die „metallogeenetischen Einheiten Österreichs“ (WEBER, 1997a, b, c), die eine Fülle an Informationen über österreichische Mineralvorkommen und -lagerstätten bieten (vgl. auch GÖTZINGER, 1991).

### Mineralische Rohstoffe

Derzeit werden von den mineralischen Rohstoffen im gegenständlichen Gebiet nur Amethyst (Maissau), Kaolinit (Raum Schwertberg, OÖ; die Gruben in NÖ sind geschlossen), Kieselgur/Diatomit (Parisdorf, siehe Abb. 51) und weißer Quarzsand (Winzing, siehe Abb. 38) wirtschaftlich genutzt. Schotter, (Quarz-)Sande und Tone werden in größerem Stil abgebaut.

Auf die geologische Gliederung von A. Matura (MATURA, 2006; Beitrag in diesem Buch) wird hingewiesen, allerdings steht in diesem Beitrag die Verwendung im Vordergrund. Deshalb wählen wir eine einfache Einteilung der mineralischen Rohstoffe und Gesteine in Magmatite, Metamorphite und Sedimente, weil beispielsweise die Marmore in der Pernegg-Formation, Drosendorf-Formation als auch der Raabs-Formation zu behandeln wären.



**Abb. 185:**  
Aschenbecher,  
Maissauer Amethyst  
(Foto P. Ableidinger)

### Mineralische Rohstoffe in Magmatiten

#### Thaya-Pluton mit Hüllgesteinen (Therasburg-Formation)

Im Raum Maissau, Eggenburg und Grafenberg sind z.T. seit Ende des 18. Jahrhunderts Amethystvorkommen bekannt, die ursprünglich auch zur Herstellung von Schmuck und diversen Dosen gewonnen wurden (Abb. 185). In den Jahren 1986 und 1988 erfolgten wissenschaftliche Grabungen seitens des Krahuletz-Museums. Im Jahre 2005 wurde die Amethyst Welt Maissau eröffnet. Über die Entstehung des Rauchquarz-Milchquarz-Amethyst-Ganges gibt es erste Vorstellungen auf Grund von Einschlussuntersuchungen, wobei die Bildungstemperaturen für die Amethystzone mit 120 bis 160 °C angegeben werden (PIRIBAUER, 2007). Ein Buch zu diesem Vorkommen (KNOBLOCH, 2007) ist kürzlich erschienen

#### Mineralische Rohstoffe im Südböhmen-Pluton

Pegmatite und Quarzgänge wurden für die Keramik- (Kalifeldspat) und Glasindustrie (Quarz) genutzt. Die kleinräumigen Vorkommen spielen aber heute keine Rolle mehr bzw. werden anderwärtig genutzt (z.B. Gutenbrunn, Merzenstein; Schotter und Filtersande).



**Abb. 186:**  
Graphit in Feldern, Röhrenbach  
(Foto H. Steininger)

### Mineralische Rohstoffe in Metamorphiten

#### Biteš-Einheit (mit Biteš-Gneis, Dobra-Gneis, Spitz-Gneis und Drosendorf-Formation)

Graphitvorkommen in der Böhmischer Masse sind an Marmore (GOLDMANN, 2007, HOHN, 2007), Paragneise und Quarzite (der „Bunten Serie“) gebunden (SCHRAUDER et al., 1993). Sie sind tektonisch stark verknetet und treten stellenweise bis an die Oberfläche auf (schwarze Erde und schwarzer Ton in manchen Feldern, Abb. 186). Diese Graphit führenden Tone wurden schon in ur- und frühgeschichtlicher Zeit und im Mittelalter für die Herstellung von Keramik gewonnen. Wegen des hohen Pyritgehaltes (Bildung aus Sapropeliten = Faulschlamm-Bildungen) werden die Graphite als Zusatz bei der Eisengewinnung in Hochöfen eingesetzt (Reduktionsmittel neben Koks). Für Trockenschmiermittel ist der Graphit dieses Typs wegen des Pyrites und wegen seiner silikatischen Minerale (Kalifeldspat, Hellglimmer, Kyanit u.a.) nicht geeignet. Der bis vor kurzem noch offen gehaltene letzte Bergbau Amstall bei Spitz (Abb. 187) ist nun endgültig eingestellt. Recht gute Aufschlüsse gibt es noch im Revier Mühldorf-Trenning und bei Zettlitz-Wollmersdorf. Limonit als Verwitterungsprodukt von Pyrit (im Graphit) tritt an mehreren Stellen auf. Möglicherweise wurde er eher als Mineralpigment verwendet denn als Eisenerz.



**Abb. 187:**  
Graphitgneis und Marmor, Amstall,  
aufgelassener Graphitbergbau  
(Foto Th. Hofmann)

### **Raabs-Einheit (Raabs-Formation, Rehberg-Formation) und Gföhl-Einheit (Gföhl-Gneis und Granulit, Amphibolite und Ultramafitite)**

Eisenerze (Magnetit, Limonit) wurden an wenigen Stellen gewonnen (Arzberg bei Kottaun, Lindau bei Raabs, Stockern). Die Magnetit-Erze von Kottaun (Magnetit-Klinopyroxen-Granat) wurden in den Eisenwerken Franzensthal, Wölkingsthal und zuletzt Josefsthal bis 1878 verhüttet, der Bergbau wurde 1885 gelöscht (GÖTZINGER, 1981, 1991).

In mehreren Formationen treten Amphibolite auf (z.B. Rehberger Amphibolit, siehe Abb. xx; Amphibolite der Buschhandlwand). Die feinkörnigen, homogenen Varietäten (ohne Granat) eignen sich für die Herstellung von Mineralwolle: Amphibolit als Industriegestein (POLEGEG et al., 1984).

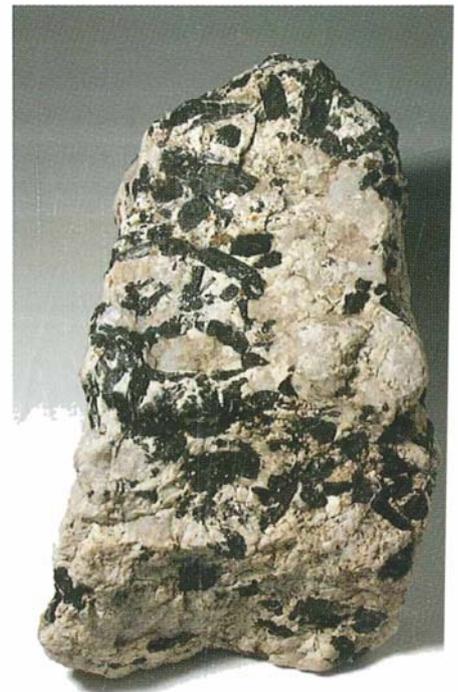
Vermiculit ist ein interessantes Industriemineral. Das glimmerähnliche Schichtsilikat besitzt zwischen den Silikatdoppelschichten hydratisierte Mg-Ionen. Bei rascher Erhitzung auf etwa 900°C entweicht dieses Wasser unter Aufblähung bzw. Dehnung der Silikatschichten senkrecht zur Plattenebene. Es entstehen „Würmchen“ mit großer innerer Oberfläche, die als Adsorptionsmaterial (etwa für Säuren) Verwendung finden. Weiters ist Vermiculit ein Isolator für Elektrizität, Schall und Wärme. Obwohl in Summe mehrere 10.000 t Rohvermiculit vorliegen, sind die Vorkommen für eine wirtschaftliche Gewinnung zu klein und enthalten an einigen Fundorten Anthophyllit(asbest). (Zur Mineralogie und Verwendung siehe GÖTZINGER, 1987a, b und POLEGEG, 1984).

Gangquarze und quarzreiche Pegmatite sowie feldspatreiche Pegmatite (Abb. 188) in den metamorphen Gebieten sind oftmals Produkte der Metamorphose (Anatexite= partielle Aufschmelzung der hellen Gemengteile). Sie lieferten Rohstoffe für die Keramik- und Porzellanherstellung (z.B. Ambach, Hessendorf, Klein-Heinrichschlag, Königsalm).

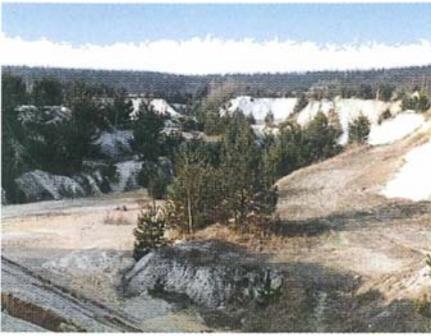
### **Mineralische Rohstoffe in Sedimenten**

#### **Neogen**

Die Kaolinit-Vorkommen auf Gesteinen der Böhmisches Masse sind während (sub)tropischer Verwitterungsperioden entstanden, wobei Gesteine granitischer Zusammensetzung als Grundlage und Ausgangssubstanz dienen. Vor allem die Kalifeldspäte sind für die Entstehung von Rohkaolin verantwortlich. So lassen sich die Kaoline von Mallersbach vom Biteš-Gneis (Abb. 189) und die von Niederfladnitz vom Thaya-Granit ableiten. Teilweise sind die „reinen“ Kaolinit-Zonen lokal verfrachtet und angereichert. Kaolinit wird zur



**Abb. 188:**  
Pegmatit, Mieslingtal bei Spitz  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 189:**  
Kaolin über Biteš-Gneis, Mallers-  
bach, aufgelassener Kaolinbergbau,  
Foto R. Roetzel



**Abb. 190:**  
Schotter und Sande der Holla-  
brunn-Mistelbach-Formation mit  
Eisennieren, Sand-Schottergrube  
zwischen Wiedendorf und Bösen-  
dürnbach, (Foto M. Götzing)



**Abb. 191:**  
Eisennieren aus der Hollabrunn-  
Mistelbach-Formation, Sand-  
Schottergrube zwischen Wieden-  
dorf und Bösendürnbach  
(Foto M. Götzing)

Herstellung von Feuerfest-Keramik, Porzellan und als Füllstoff verwendet.

Zwischen Parisdorf und Limberg tritt Kieselgur (Diatomit, Limberg-Subformation, siehe Abb. 51) in den Tonen der Zellern-Formation (Alter etwa 18 Mio. Jahre, Unter-Miozän, Ottangium) auf. Dieser mineralische  $\text{SiO}_2$ -Rohstoff Diatomit oder Diatomeen- bzw. Infusorienerde, Kieselgur, zum größten Teil aus Gehäusen von Kieselalgen und Coccolithophoriden bestehend, wird im Tagbau Parisdorf seit 1985 abgebaut, nachdem die Tagbaue Limberg und Oberdürnbach 1974 bzw. Ende 1978 geschlossen wurden. Die selten vorkommenden Fischskelette, Fischschuppen, Krabbenabdrücke, Palmwedel und Hölzer lassen einen lebendigen Einblick in die damalige Lebenswelt zu. Mineralogisch besteht die Kieselgur hier aus Opal, Quarz und Cristobalit mit Beimengungen von Illit. Kompakte, braune Zwischenlagen aus Menilitopal enthalten Cristobalit und Quarz. Bis ins Frühjahr 1977 wurde in den Werken Limberg und Ziersdorf Kieselgur zur Herstellung von Leichtbaustoffen und Ofenauskleidungen verwendet. Darüber hinaus besitzt sie eine große innere Oberfläche, die ihn als Adsorptionsstoff für Flüssigkeiten geeignet macht (z.B. Nitroglyzerin: Dynamit). Isolationsmaterial, Filter und Scheuermittel wurden hergestellt. Weiters findet sie in der Pharmazie steigenden Absatz. Derzeit wird die Kieselgur statt Sägemehl als Zuschlagstoff (Wärmedämmung) für die Ziegelproduktion verwendet.

Die weißen Quarzsande bei Winzing werden derzeit von der Firma Quarzwerke Österreich GmbH (Werk Melk) abgebaut. Sie gehören zu den Melker Sanden (Alter 25 bis 23 Mio. Jahre, Oligozän) und werden zu Filtersanden, Quarzsand und -mehl sowie zu Fugen-, Schleif- und Feinputzsanden verarbeitet. Auf Grund charakteristischer Schwerminerale (Granat, Kyanit) sind Granulite als hauptsächliches Liefergestein anzusehen (ROETZEL et al., 1983). Bei der flotativen Aufbereitung wird auch Feldspat gewonnen.

Limonit wurde in Form von Toneisenstein (lagiges „Raseneisenerz“) oder „Eisennieren“ (knollig, Abb. 191) für die frühzeitliche Eisengewinnung abgebaut. Weiters diente er sehr früh als Mineralpigment (Ocker). Diese Eisenerze finden sich auch heute noch in einigen Sandgruben der St. Marein-Freischling-Formation und der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Abb. 190).

## Gesteins-Rohstoffe

Granite sind aus wirtschaftlicher Sicht die bedeutendsten geogenen Naturprodukte des Waldviertels. Sie wurden nachweislich bereits im 12. Jahrhundert abgebaut – z.B. für roma-

nische Sakralbauten–, insgesamt wohl in einigen hundert Gewinnungsstätten. Roh- und Fertigprodukte wurden schon Ende des 19. Jahrhunderts bis weit über die heutigen Landesgrenzen hinweg gehandelt. Im Waldviertel gibt es zwei große Granitareale: in der westlichen Hälfte und ganz im Osten, im Bereich des Manhartsberg-Zuges. Einige kleinere Vorkommen kennt man in den Bezirken Melk und Amstetten südlich der Donau.

Bevorzugt werden, vor allem wegen der Verarbeitung zu Steinplatten, homogene Feinkorn- und Mittelkorn-Granite (Abb. 192a). Umfangreiche Untersuchungen zu Vorkommen und Verwendung von Graniten lieferten GRUM & ALIASGARI (1999).

### **Magmatische Gesteine – Südböhmen-Pluton (Granite, Granodiorite, Diorite, Gabbros)**

Weinsberger Granit wurde für die Erzeugung von Pflaster-, Leisten-, Wasserbau- und Böschungswurfsteinen und Brückenverkleidungen verwendet. Auch als Dekorstein war er trotz seiner teilweise extremen Grob- bzw. Ungleichkörnigkeit in Gebrauch. Heute ist sein Einsatz sehr eingeschränkt. Vergruster Granit wird noch im südwestlichen Waldviertel in einigen kleineren Abbauen gewonnen und für den Wegebau verwendet. Der ähnliche Rastenberger Granodiorit wurde vor allem zur Sand- und Splitterzeugung verwendet, etwa in den Echsensbacher Steinbrüchen. Die Abbaue sind heute stillgelegt. Als Bau-, Dekor- und Werkstein war er in der Vergangenheit sehr beliebt und findet sich in zahlreichen historischen Bauwerken. Bekanntestes Beispiel ist die barocke Außenfassade der Stiftskirche von Zwettl (siehe Abb. 32).

Der Eisgarner Granit ist für den Nordwesten des Waldviertels charakteristisch, z. B. in der Gmünder Blockheide. Viele Granit-Restlinge – heute ein unverwechselbares, touristisch genutztes Markenzeichen dieser Landschaft – wurden in der Vergangenheit zur Gewinnung von Haus- und Mauerbausteinen gesprengt, zumal sie auch der landwirtschaftlichen Nutzung im Wege waren. Er findet sich in vielen bedeutenden historischen Gebäuden und ist natürlich der ortsübliche Baustein einfacher Häuser. Die aktuellen Abbaue liegen nördlich Gmünd (Handelsnamen: „Gmünder Granit“ und „Herschenberger Granit“, Abb. 192b) und südlich Aalfang-Amaliendorf (Handelsname: „Aalfanger Granit“). Er wird vor allem als Dekor- und Werkstein verwendet (Fassadenplatten, Fliesen, Leistensteine). Nicht verwertbares Material wird zur Splitterzeugung herangezogen.

Der Schremser Granit (siehe Abb. 193) ist eine Varietät des Mauthausener Granites. Aktuelle Abbaue liegen im Südwesten



**Abb. 192a:** Mittelkörniger-Granit, Hartberg bei Schrems, Steinbruch Fa. Poschacher (Foto F. F. Steininger)



**Abb. 192b:** Herschenberg-Granit, Herschenberg (Foto F. F. Steininger)



**Abb. 193:**  
Gebharts-Granit, Hartberg bei  
Schrems, Steinbruch Fa. Poschacher  
(Foto F. F. Steininger)



**Abb. 194:**  
Thaya-Granit, Limberg, Steinbruch  
Fa. Hengl (Foto P. Ableidinger)

und Nordosten von Schrems (Echsenbacher Werk, Hartberg). Hauptzweck ist die Erzeugung von Pflaster- und Werksteinen, zuweilen wird er auch als Dekorstein verwendet. Im Steinbruch Niederschrems werden Splitt, Sand, Asphalt- und Betonzuschlagstoffe erzeugt.

Der Gebhartser Diorit (Handelsname: „Gebhartser Syenit“, (Abb. 193) ist aufgrund seiner dunkelblaugrauen Farbe ein beliebter Dekorstein, insbesondere für Grabsteine. Als Nebenprodukt werden Pflaster- und Leistensteine erzeugt. Derzeit wird er nördlich Gebharts abgebaut. Mineraliensammler kennen bei Artolz ein weiteres, leider stillgelegtes und inzwischen abgesoffenes Vorkommen.

Der Gabbro von Nonndorf nordwestlich Drosendorf war als Dekormaterial, insbesondere für Grabsteine, im 19. und 20. Jahrhundert sehr beliebt. Es war jedoch das einzige wirtschaftlich genutzte Gabbrovorkommen der Böhmisches Masse.

Ganggesteine (Kersantit, Granitporphyr u. a.) waren und sind bis heute vor allem im südwestlichen Teil der Böhmisches Masse Gegenstand von Abbauen (Loja) und dienen zur Erzeugung von Straßenbaumaterialien.

### **Thaya-Pluton und Subtypen**

Der Thaya-Granit ist nur eingeschränkt als Dekor- und Werkstein geeignet (Abb. 194). Bedeutend war er aber auch früher schon für die Sand- und Splitterzeugung. Derzeit existieren nur zwei Abbaue: Hofern und natürlich Limberg. Dieser gehört mit einer Jahresproduktion von ca. 800.000 t zu den fünf größten Steinbrüchen Österreichs. Verwendet wird das Material zur Erzeugung von Splitt, Sand, Asphalt- und Betonzuschlagsstoffen, Wasserbau- und Böschungswurfsteinen. Seine Blütezeit erlebte er im Zuge des Baues der Franz-Josefs-Bahn von Wien nach Gmünd. Als Gleisschotter ist er bis Wien zu finden.

### **Metamorphe Gesteine**

Viele Gneise wurden wegen ihrer guten Spaltbarkeit entlang von Gesteinstrennflächen schon immer gerne als Haus- und Mauerbaustein, zu Wegplatten und im Straßenbau verwendet, vor allem im lokal-regionalen Umfeld der Vorkommen. Ein anderer wichtiger Produktionszweig war und ist die Herstellung von Straßenbaumaterialien. In der Regel sind es glimmerärmere Orthogneise, vor allem Biteš-Gneis und Gföhl-Gneis, untergeordnet auch Dobra- oder Spitz-Gneis (MOSER, 1995).

Biteš-Gneis (Abb. 195) findet sich häufig in Hauswänden, Mauern und Gartenanlagen im weiteren Umkreis von Horn und Eggenburg. Gneisplatten wurden aber auch bis nach Wien



**Abb. 195:**  
Biteš-Gneis, Harmannsdorf, Steinbruch Fa. Weingartner  
(Foto F. F. Steininger)

geliefert (Abb. 196). Der eher kompakte, massige Gföhl-Gneis kam hauptsächlich bei den Baumaßnahmen rund um Kraftwerksbauten, bei der Stromregulierung der Donau und beim Bau der Wachau-Straße und -Bahn zum Einsatz. Zahlreiche aufgelassene Steinbrüche liegen an beiden Donauufnern zwischen Ybbs an der Donau und Klein-Pöchlarn sowie zwischen Arnsdorf und Krems/Mautern. Aktive Steinbrüche finden sich östlich und südlich, Firma Traunfellner, von Gföhl. Unter Mineraliensammlern ist der noch aktive Steinbruch von (Lehen-) Ebersdorf-Klein-Pöchlarn bekannt. Der Dobra- oder Spitz-Gneis (siehe Abb. 7, 18, 19) wurde weitaus seltener genutzt. Seine Blütezeit kam mit der Errichtung der Kamptalsperren und Straßenbauten in den 1950er Jahren. Der Wolfshofer Syenitgneis wird aktuell nicht abgebaut. Er wurde u. a. als Wurfstein beim Bau des Kraftwerkes Melk verwendet.



**Abb. 196:**  
Biteš-Gneis, Gartenplatten, Harmannsdorf, Steinbruch Fa. Weingartner (Foto P. Ableidinger)

In der Böhmischen Masse gibt es vier große Vorkommen von Granuliten: Pöchlarn–Wieselburg, Dunkelsteinerwald, St. Le-



**Abb. 197:**  
Granulit, Krug bei Fuglau  
(Foto F. F. Steininger)



**Abb. 198:**  
Trockenmauer aus Granulitplatten,  
Steinegg am Kamp  
(Foto F. F. Steiningner)



**Abb. 199:**  
Trockenmauer aus Amphibolit,  
Senftenberg (Foto M. Götzinger)



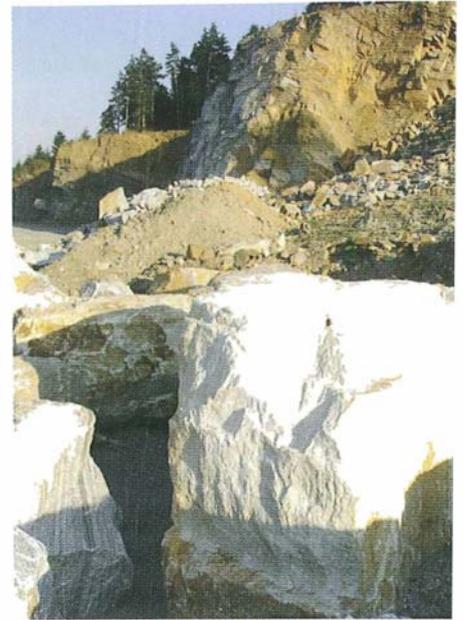
**Abb. 200:**  
Serpentinit, Dietmannsdorf an der  
Wild, Steinbruch Fa. Neuwirth  
(Foto A. Prayer)

onhard am Hornerwald, bei Krug (Abb. 197) und Blumau an der Wild. Verwendung fanden sie als Schotter und Splitt für den Straßen- und Wegebau und als Bruchsteine für den Haus- und Mauerbau (Abb. 198). Die meisten Steinbrüche im Waldviertel und südlich der Donau westlich von Melk sind längst stillgelegt. Noch aktive Steinbrüche bei Krug erzeugen Bodenplatten, Stiegenstufen, Radabweiser und Mauersteine. Im Dunkelsteinerwald gibt es einige kleine Gewinnungsstätten sowie zwei große Steinbrüche bei Karlstetten und Meidling im Tal, wo Sand, Splitt, Bruchsteine, Wasserbau- und Böschungswurfsteine erzeugt werden (SCHWEIGL, 1997b).

Amphibolite werden hauptsächlich als Sand und Splitt für den Straßen- und Wegebau verwendet sowie als Wasserbau- und Böschungswurfstein. Hochwertiger Amphibolit dient als Gleis-schotter oder Asphalt- und Betonzuschlagsstoff. Früher war er noch als Haus- und Mauerbaustein (Abb. 199) sowie zu Stiegenstufen in Gebrauch. Steinbrüche sind hauptsächlich auf das Gebiet um Raabs an der Thaya, im Bereich des Truppenübungsplatzes Allentsteig, im unteren Kamp- und Kremstal und entlang der Donau zwischen Persenbeug und Spitz konzentriert. Zurzeit sind Eibenstein und die Loja aktiv. Einige Brüche im Kamptal sowie im und um den Truppenübungsplatz werden periodisch für den Feld- und Forstwegebau genutzt. Viele jungsteinzeitliche Steinbeile und Dechsel wurden aus Amphibolit hergestellt. Ein Projekt widmete sich der Untersuchung, aus (granatfreiem) Amphibolit Mineralwolle herzustellen (POLEGEG et al., 1984; SCHWEIGL, 1997a).

Serpentinite kamen und kommen nur lokal und regional zum Einsatz, und zwar fast ausschließlich als minderwertiges Schüttmaterial im Straßen- und Wegebau. Einige Vorkommen dienten ehemals auch zur Terrazzo-Erzeugung (künstlicher, kaltgebundener Stein aus Estrichmörtel mit Zusatz von zerkleinertem, farbigem Naturstein). Der wirtschaftlich interessante Vermiculit konnte zwar in vielen Serpentinivorkommen gefunden werden, doch meist in derzeit nicht wirtschaftlich gewinnbaren Mengen. Oft werden die Serpentine von einer Verwitterungsschwarte mit Chalcedon- und Opalbildungen bedeckt. Viele dieser Vorkommen sind Mineraliensammlern seit langem bekannt. Manche wurden zu Dekorzwecken weiterverarbeitet. Dietmannsdorf an der Wild (Abb. 200) ist derzeit das einzige Vorkommen, das abgebaut wird. In Granulitsteinbrüchen wird der Serpentin zuweilen als Nebenprodukt gewonnen. Er war ein begehrtes Gestein für die Herstellung von jungsteinzeitlichen Steingeräten (Beile und Dechsel) (THINSCHMIDT, 1997).

Eklogite und Granatpyroxenite haben aufgrund ihrer kleinräumigen Erstreckung keine nennenswerte Bedeutung. Zuweilen wurden sie zu Dekormaterialien verarbeitet. In der Jungsteinzeit wurden Reibplatten aus dem zähen Gestein hergestellt. Marmore des Dunkelsteinerwaldes sind bereits von den Römern zu Skulpturen und Grabsteinen verarbeitet worden. Im Waldviertel stellen sie einen wichtigen Rohstoff dar, und zwar für vielfältige Anwendungsbereiche: Mauersteine für den Haus- und Brückenbau, Wurfsteine für Böschungen und Wasserbau, Straßenbaumaterialien, Werksteine (Kilometersteine, Radabweiser, Trittplatten), Zuschlagsstoffe für die Betonherstellung und Asphaltaufbereitung, Dekormaterial (Grabsteine und -monumente, Denkmäler, Säulen, Stiegenstufen, Fenster- und Türgehäuse, Tischplatten, Wandverkleidungen). Auch die Kalkbrennerei war bis in die 1960er Jahre von großer Bedeutung. Gebrannter Kalk wurde zur Mörtelherstellung, Düngung, für Wandfarben, in Gerbereien, Seifensiedereien, in der Glasindustrie und bei der Eisenverhüttung verwendet. Derzeit sind rund zehn Steinbrüche aktiv (in der weiteren Umgebung von Kottes, Elsenreith, bei Lichtenau, Atzelsdorf, Winkl, Eibenstein, Loja). Sie alle produzieren fast ausschließlich Straßenbaumaterialien. Nur ein einziger produziert noch Dekorgesteine (Marbach an der Kleinen Krems) (THINSCHMIDT, 1995, 1999b, 2006).



**Abb. 201:**  
Marmor, Winkl, Steinbruch des Bundesheeres (Foto F. F. Steiningner)

### Sedimentäre Gesteine

Die Glasindustrie im Waldviertel ist seit dem 14. Jahrhundert nachgewiesen. Zentren waren im Bereich von Gmünd-Litschau, im Gföhler Wald und im Weinsberger Wald. Ihre Grundlage waren neben dem Waldreichtum geeignete Quarzvorkom-



**Abb. 202:**  
Zogelsdorf-Formation, historische Aufnahme des „großen Steinbruchs“ westlich von Zogelsdorf (Foto: G. Hiesberger, Eggenburg).

men: zum einen Quarzsande der Oberkreide des Wittingauer Beckens (Lainsitz-Niederung), zum anderen mächtige Gangquarze und quarzreiche Pegmatite (siehe Kapitel: Mineralische Rohstoffe in Magmatiten und Metamorphiten) (ASDONK, 2003; WINKELBAUER, 1992).

Über die Verwendung des Zogelsdorfer Steines (Zogelsdorf-Formation), einem miozänen Kalkstein, ließe sich ein eigenes Kapitel füllen. Er war vor allem in der Gotik und im Barock, zuletzt im ausgehenden 19. Jahrhundert, ein überaus beliebter Bildhauerstein und findet sich in unzähligen Bauwerken und Denkmälern der näheren und weiteren Umgebung (Abb. 202). Wer dazu mehr wissen möchte, sei auf die einschlägige Literatur (GASPAR, 1995; NEBELSICK et al., 2007; STEININGER & ROETZEL, 2005) verwiesen.

Quarzsandsteine der Laa-Formation (Karpatum) sind im westlichen Weinviertel häufig als Baustein in romanischen und gotischen Bauwerken zu finden (Abb. 203) und wurden bis in die jüngste Vergangenheit auch als Haus- und Mauerbaustein ver-



**Abb. 203:**  
Sandsteine aus der Laa-Formation,  
Apsis des romanischen Kirchen-  
baues in Peygarten an der Pulkau  
(Foto F.F. Steiningner)

wendet. Konglomerate und Sandsteine der Hollenburg-Karlstetten-Formation (Badenium, Abb. 204, 56) wurden im Bereich des Traisentales und nördlich der Donau, bis in den Raum Gabelsburg, abgebaut und sowohl in sakralen als auch profanen Bauten als Baugestein genutzt. Auch die Konglomerate der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium) fanden reich-



**Abb. 204:**

Grabmonument aus Hollenburg-Karlstetten-Konglomerat, Friedhof Krems (Foto F F Steininger)

lich Verwendung. Sie wurden vor allem im 20. Jahrhundert in großem Umfang zur Schottergewinnung und Betonerzeugung herangezogen. Aus den teilweise groben Schottern wurden schon in der Steinzeit graue, (hell)braune und rote Hornsteine für die Herstellung von Steinwerkzeugen gewonnen. Heute sind zahlreiche Schottergruben aktiv, die für den Ausbau des Straßennetzes große Bedeutung haben. Schließlich und endlich dürfen auch die miozänen Ton- und quartären Lössvorkommen nicht vergessen werden, die für die Ziegelherstellung von großer Bedeutung waren (zu diesem Absatz siehe auch ROHATSCH & THINSCHMIDT, 1997; THINSCHMIDT, 1999a, 2005).

#### Literatur:

ASDONK (2003), GASPAR (1995), GÖTZINGER (1981, 1987a, b, 1991), GÖTZINGER & NIEDERMAYR (1987), GOLDMANN (2007), GRUM & ALIASGARI (1999), HOHN (2007), KNOBLOCH (2007), MATURA (2006), MOSER (1995), NEBELSICK et al. (2007), PIRIBAUER (2007), POLEGEG (1984), POLEGEG et al. (1984), ROETZEL et al. (1983), ROHATSCH & THINSCHMIDT (1997), SCHRAUDER & al. (1993), SCHWEIGL (1997a, b), STEININGER & ROETZEL (2005), THINSCHMIDT (1995, 1997, 1999a, b, 2005, 2006), WEBER (1997a, b, c, 2007), WINKELBAUER (1992).



## **Die Leitgesteine des Waldviertels und seiner Nachbargebiete – ein Glossar**

Fritz F. STEININGER, Michael A. GÖTZINGER, Alois MATURA,  
und Reinhard ROETZEL

### **Einleitung**

In diesem Glossar werden in knapper, hoffentlich allgemein verständlicher Form die häufigsten Gesteine des Waldviertels und seiner Nachbargebiete (Sedimentgesteine der Karbon-Perm-Folge von Zöbing und Molassezone) charakterisiert und einige verwendete Fachausdrücke in den Kurzbeschreibungen erklärt.

Die großen Gruppen der Gesteine werden nach der Art ihrer Entstehung unterschieden, nämlich Magmatite (magmatische Gesteine, die aus silikatischen Gesteinsschmelzen entstehen) und Sedimentgesteine (Ablagerungsgesteine). Bei den Magmatiten werden weiters solche, die in der Tiefe erstarren, als Tiefengesteine (Plutonite) oder Intrusivgesteine und solche, die an der Erdoberfläche erkalten, als Extrusivgesteine (Vulkanite) bezeichnet. Aus beiden Gesteinsarten, den Magmatiten und den Sedimentgesteinen, können dann unter Bedingungen von höherem Druck, höherer Temperatur und begleitenden Verformungen in der Tiefe der Erdkruste sogenannte Metamorphite (Umwandlungsgesteine) entstehen. Im Waldviertel sind vor allem Metamorphite und Plutonite anzutreffen, die auch unter der Bezeichnung Kristallingesteine zusammengefasst werden.

Der Großteil der hier abgebildeten Gesteine wurde von Anton Rauscher (Aigen bei Furth) und Anton Stummer (Hörfarth) zugerichtet und dem Krahuletz-Museum zur Verfügung gestellt.

### **Allgemeine Begriffe**

#### **Erstarrungsgestein (Magmatisches Gestein, Magmatit)**

Gestein, das entweder in der Tiefe der Erdkruste oder an der Erdoberfläche aus einer Gesteinsschmelze erstarrt.

#### **Tiefengestein, Intrusivgestein (Plutonit)**

Gestein aus einer in der Tiefe der Erdkruste über lange Zeiträume allmählich erkalteten und erstarrten silikatischen Gesteinsschmelze. Tiefengesteine wie Granit, Granodiorit, Syenit, Diorit oder Gabbro bilden oft ausgedehnte Körper (Plutone, Batholithe).

### **Ergussgestein, Extrusivgestein (Vulkanit)**

Gestein, das durch zu Tage treten von flüssigem Magma im Kontakt mit Luft an der Erdoberfläche relativ rasch erstarrt und erkaltet (z.B. Basalt, Lava, Obsidian).

### **Ablagerungsgestein (Sedimentgestein, Sedimentit)**

Gestein, das durch Verwitterung und Abtragung von älteren Gesteinen (Magmatite, Metamorphite, Sedimentgesteine) durch Wind (z.B. Löss), Wasser (z.B. Ton, Sand, Kies) oder Eis (z.B. Tillit), den Transport und die nachfolgende Ablagerung ihrer Bestandteile entsteht. Es kann aber auch von vulkanischem Auswurfmaterial (Pyroklastika) stammen oder sich durch chemische Lösung, biochemisch induzierte Prozesse oder Verdunstung bzw. Verdampfung bilden.

### **Klastisches oder detritisches Sedimentgestein**

Ablagerungsgestein, das aus Produkten der mechanischen Verwitterung und beim nachfolgenden Transport durch Wasser, Eis oder Wind entsteht. Unterscheidungskriterien sind Korngröße und Art der Verkittung: Psephite (gr.: psēphos – Steinchen) sind grobkörnig, Psammite (gr.: psámmos – Sand) sind mittel- bis feinkörnig, Pelite (gr.: pelos – Ton, Schlamm) sind feinstkörnig, Verkittung z.B. durch Karbonate, Quarz oder durch Silikate.

### **Biogenes oder organogenes Sedimentgestein**

Ablagerungsgestein, das aus Hartteilen abgestorbener Organismen (z.B. Einzeller, Korallen, Muscheln, etc.) oder aus durch Druck und Temperatur (Diagenese) veränderten Anhäufungen organischer Reste (z.B. Kohle) besteht.

### **Chemisches Sedimentgestein**

Ablagerungsgestein, das durch chemische Ausfällung aus Lösungen, teilweise unter biogener Mitwirkung oder durch Stoffzufuhr oder Stoffaustausch entsteht (z.B. Salz und Gips durch Verdunstung von Wasser).

### **Pyroklastisches Gestein**

Ablagerungsgestein aus fein- bis grobkörnigem, vulkanischem Auswurfmaterial (z.B. vulkanische Asche, Tuff, Tuffit, vulkanische Brekzie). Asche besteht aus feinkörnigem Material, Tuff wird aus vulkanischem Material unterschiedlicher Korngröße aufgebaut. In Wasser abgelagerter und dadurch umgelagerter und verunreinigter Tuff wird als Tuffit bezeichnet. Da vulkanische Lockermassen durch Wasser oder gravitative Vorgänge (Rutschungen, Muren) sehr leicht umgelagert werden können, gibt es bei pyroklastischen Gesteinen oft Zwischenstufen oder Übergangsformen zwischen Vulkaniten und reinen Sedimentgesteinen.

### **Sandstein**

Aus Sandpartikeln aufgebautes Festgestein, das durch Verfestigung von Sand entsteht. Bei Verfestigung von Sanden, die überwiegend Quarzkörner enthalten (Quarzsand), entsteht Quarzsandstein. Enthält ein Sandstein überwiegende Mengen von kalkigen Hartteilen abgestorbener Organismen, wird er als Kalksandstein bezeichnet.

### **Konglomerat**

Klastisches Sedimentgestein, das großteils aus gerundeten Komponenten (Kies, Geröll) be-

steht, die in einer feinkörnigeren, verhärteten Matrix eingebettet sind. Sind die groben Bestandteile scharfkantig, spricht man hingegen von einer Brekzie.

### Arkose

Sandstein mit einem hohen Gehalt an Feldspäten. Allerdings ist auch bei Arkosen der Quarz meistens das häufigste Mineral. Daneben können noch geringe Mengen von anderen Gesteins- und Mineralfragmenten enthalten sein.

## Umwandlungsgestein (Metamorphit oder Metamorphitit)

Unter Bedingungen von höherem Druck, höherer Temperatur und begleitenden Verformungen in der Tiefe der Erdkruste veränderter Magmatit oder Sedimentgestein. Es können auch Metamorphite erneut umgewandelt werden. Die Metamorphite werden nach Art und Intensität der erlittenen Umwandlungsbedingungen (Metamorphosegrad, Metamorphosefazies) untergliedert, denn bei gleicher chemischer Zusammensetzung eines Gesteines stellt sich in den verschiedenen Tiefenstufen und der Wirkung der begleitenden Temperaturen ein charakteristischer Mineralbestand (Mineralparagenese) ein.

Eine ganz allgemeine Unterscheidung der Metamorphite nach ihrem Ausgangsgestein führt zu Begriffen wie Orthogestein (aus einem Magmatit gebildet) oder Paragestein (aus einem Sedimentgestein gebildet).

## Kristallingesteine der Böhmisches Masse im Waldviertel

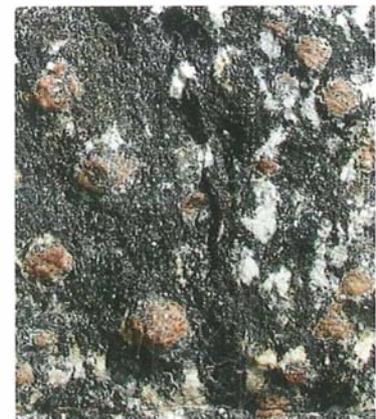
**Amphibolit** (Abb. 206, 207, 208, siehe auch Abb. 27)

Dunkel-(grau)grünes, metamorphes Gestein, hauptsächlich aus Amphibol (Hornblende) und Plagioklas zusammengesetzt, mit wechselnden Anteilen an Biotit, Chlorit, Granat, Pyroxen und Erz (Ilmenit). Meist entstanden aus basaltischen Laven oder entsprechenden Gang- oder Tiefengesteinen (z.B. Gabbro). Neben dem fein- bis feinkörnigen, teils massigen, meist aber mit regeltem Gefüge ausgestatteten Normaltyp der Amphibolite sind im Kristallin des Waldviertels auch weitere Varietäten der Amphibolite anzutreffen: Migmatit-Amphibolit, gebänderter Rehberg-Amphibolit, Fleck-Amphibolit, Granat-Amphibolit.

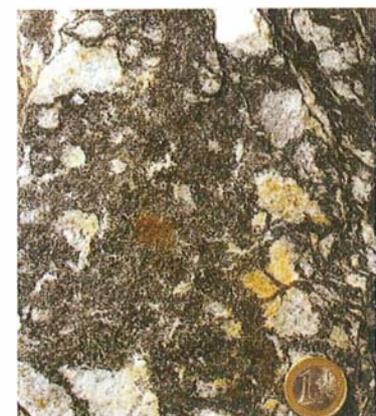
Aufschlüsse: Am Dunkelstein bei Lauterbach (Dieser ist Namensgebend für den Dunkelsteinerwald), Kienstock–St. Lorenz, Plank–Kamegg, Rehberg, Spitz/Jauerling–Hartenstein, Waidhofen–Thaya–Riegers.



**Abb. 206:**  
Amphibolit, Rehberg  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 207:**  
Granat-Amphibolit, Senftenberg  
(Foto F F Steininger)



**Abb. 208:**  
Fleckamphibolit, Jauerling  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 209:**  
Anorthosit-Amphibolit,  
Senftenberg (Foto P. Ableidinger)

**Anorthosit-Amphibolit** (Abb. 209, siehe auch Abb. 28)

Klein- bis mittelkörniges, durch Wechsel von Lagen aus schwarzem Amphibolit und hellem Anorthosit (grobkörniges, helles Tiefengestein) gebändertes Hornblende-Plagioklasgestein. Vermutlich durch Eindringen magmatischer Schmelzen in den Amphibolit entstanden.

Aufschluss: Steinbruch oberhalb Ruine Senftenberg.

**Aplit** (Abb. 210, siehe auch Abb. 36)

Massiges, magmatisches Intrusivgestein mit feiner bis feinsten Körnung und lichter Farbe in Klüften und Gängen. Hauptgemengteile: Quarz, Alkalifeldspat, Plagioklas, Muskovit (wenig Biotit).

Vorkommen: im Moldanubikum und Moravikum.



**Abb. 210:**  
Aplit, Nöhagen  
(Foto P. Ableidinger)

**Biteš-Gneis** (Abb. 211, siehe auch Abb. 15–17)

Fein- bis feinkörniger Orthogneis granitischer bis granodioritischer Zusammensetzung, häufig von großen Alkalifeldspat-Augen und Pegmatoiden durchsetzt, der dann reichlich Muskovit führt. In den hangenden Partien ist der Biteš-Gneis reich an Amphibolitlagen. Das Gestein ist tektonisch stark ausgewalzt und geplättet. Der Biteš-Gneis ähnelt zwar dem Dobra-Gneis, doch streuen die bisher gewonnenen Altersdaten des Biteš-Gneis um 800 bis 580 Mill. Jahre und sind damit wesentlich jünger als jener.

Alter: Neuere Uran/Blei-Zirkon-Alter:  $584 \pm 6$  und  $578 \pm 7$  Mill. Jahre, Steinbruch 1 km südlich Messern, Steinbruch Süd Mallersbach; Zirkon-Kernalter: 1200; 1500, 1650 bis 1800, 2000 und 2400 Mill. Jahre (FRIEDL et al., 2004).

Vorkommen: Moravikum.

Aufschlüsse: Steinbrüche bei Messern, Mallersbach, Harmannsdorf und Klein-Meiseldorf.



**Abb. 211:**  
Biteš-Gneis, Harmannsdorf  
(Foto P. Ableidinger)

**Diorit**

Massiges, fein- bis grobkörniges, dunkelgraues bis schwarzgraues, an Kieselsäure ärmeres Intrusivgestein; tritt meist in Form kleinerer Stöcke im Randbereich granitischer Plutone auf, so auch im Bereich des Südböhmen-Plutons. Hauptgemengteile: Plagioklas (Anorthitgehalt unter 50%), Biotit und/oder Hornblende bzw. Pyroxen.

Vorkommen und Aufschlüsse: Steinbrüche nordöstlich von Schrems (Aalfang, Gebharts).

**Dioritgneis**

Fein- bis mittelkörniger, basischer Orthogneis aus Plagioklas, Quarz, Hornblende und Biotit zusammengesetzt, mit allen

Übergängen in Amphibolit, in welchem der primäre Mineralbestand teilweise in Sericit und Klinozoisit bzw. Chlorit umgewandelt vorliegt. Der Dioritgneis von Nöhagen ist der Raabs-Einheit eingeschaltet. Vgl. dazu Metadiorit.

Vorkommen und Aufschlüsse: Nöhagen, St. Michael.

### **Dobra-Gneis** (Abb. 212, siehe auch Abb. 7, 18, 19)

Granitischer bis granodioritischer, gut gebankter Orthogneis, oft mit Feldspat-Augen, wechsellagernd vor allem in seinen Hangendpartien mit Biotit-Amphibolit- oder Biotitschieferlagen, die vermutlich aus basaltischen Gängen oder aus einer bimodalen Vulkanitserie dieses Metamorphits hervorgegangen sind.

Alter: Bildungsalter: 1380 Mill. Jahre (ältestes datiertes Gestein Österreichs). Metamorphose-(Anatexis) Alter: 600 Mill. Jahre; Straßenaufschluss bei Weitenbach, 2 km östlich Pöggstall, bzw. Straßenaufschluß 700 m westlich der Staumauer von Dobra (FRIEDL et al., 2004)

Vorkommen: Moravikum/Biteš-Einheit.

Aufschluss: Felsböschung an der südlichen Uferstraße des Dobra-Stausees, Straße bei Weitenbach/Pöggstall.

### **Eisgarn-Granit** (Abb. 213)

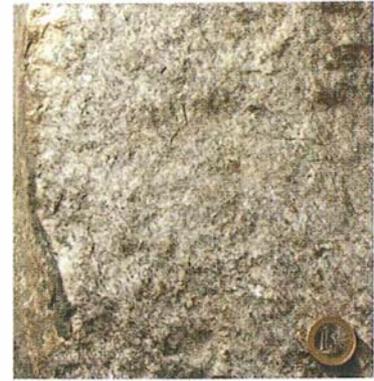
Biotit-Muskovit-Granit mit charakteristischen leistenförmigen Alkalifeldspäten, die fluidale Einströmungsgefüge anzeigen können. Der Eisgarn-Granit, ein Magmatit, birgt auch einige jüngere stock- oder gangförmige Granitnachschiebe mit Erzmineralisationen und Greisenbildungen. Das bisher radiometrisch ermittelte Intrusionsalter von 328 bis 330 Mill. Jahre entspricht zwar jenem des Weinsberg-Granits, doch Gänge von Eisgarn-Granit in Weinsberg-Granit oder Schollen von Weinsberg-Granit in Eisgarn-Granit weisen auf komplexere Altersbeziehungen hin. Der Eisgarn-Granit, in frischem Zustand von grauer bis bläulichgrauer Farbe, erstreckt sich aus der Gegend um Gmünd und Weitra bis weit nach Böhmen.

Alter: 328 ± 10 Mill. Jahre.

Aufschlüsse: z.B. Herschenbergsteinbruch und Kirchenwaldsteinbruch bei Eibenstein, nördlich Blockheide Gmünd.

### **Eklogit (Granatpyroxenit, Abb. 214)**

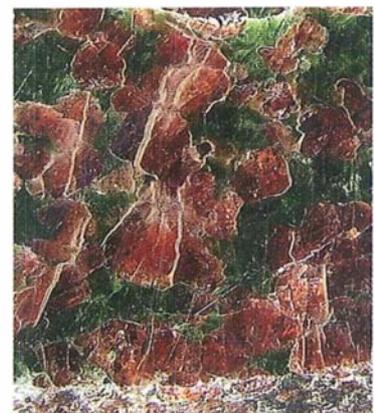
Mittel- bis grobkörniger Metamorphit mit meist basaltischem Chemismus. Hauptgemengteile sind Klinopyroxen (Omphacit) und Granat (Pyrop), daneben auch Hornblende und Quarz, Plagioklas kann auftreten. E. entsteht bei hohen Drucken ab 8 kbar und mittleren bis hohen Temperaturen (600 bis 1000 °C).



**Abb. 212:**  
Dobra-Gneis, Stausee Dobra  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 213:**  
Eisgarn-Granit, Eisgarn  
(Foto F. F. Steininger)



**Abb. 214:**  
Granatpyroxenit, Mitterbachgraben  
bei Gurhof (Foto E. Löffler)



**Abb. 215:**  
Fugnitz-Kalksilikatschiefer, Fugnitz  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 216:**  
Gabbro, Gloden  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 217:**  
Gföhl-Gneis, Dürnstein  
(Foto P. Ableidinger)

Aufschlüsse und Vorkommen: z.B. Steinbruch Meidling im Tal (je nach Abbaufortschritt), Wanzenau und Mitterbachgraben bei Aggsbach-Dorf sowie im Dunkelsteiner Wald.

### **Fugnitz-Kalksilikatschiefer** (Abb. 215, siehe auch Abb. 14)

Markanter Zug eines plattigen, hell- bis dunkelgrünen, graubraun gebänderten, feinkörnigen, harten Metamorphits direkt unter dem Biteš-Gneis. Der Fugnitz-Kalksilikatschiefer besteht aus Diopsid, Klinozoisit, Amphibol, basischem Plagioklas, Quarz, Kalkspat und Biotit. Auch Vesuvian und Granat wurden lokal beobachtet.

Aufschluss: Raisdorf bei Pernegg.

### **Gabbro** (Abb. 216, siehe auch Abb. 33)

Massiger, fein- bis grobkörniger, dunkler, kieselsäurearmer Magmatit aus Plagioklas (Anorthit-Gehalt > 50%) und verschiedenen Mafiten wie Orthopyroxen, Klinopyroxen, Hornblende, Olivin, Biotit und Erz (Ilmenit). Quarz fehlt oder ist nur in geringen Anteilen vertreten. Gabbro bildet im Waldviertel kleinere Stöcke innerhalb der metamorphen Kristallinkomplexe des Moldanubikums und Moravikums.

Vorkommen und Aufschlüsse: Elsenreith (Feierin), Nonndorf bei Drosendorf, Gloden, Hiesberg NW Ritzengrub (Norit).

### **Ganggestein**

In Spalten oder Schwächezonen von magmatischen oder metamorphen Gesteinskomplexen eingedrungene und erstarrte Restschmelze eines Plutons bzw. dessen auskristallisierte, heiße, wässrige Restlösungen oder aber auch mobile, aufgeschmolzene Anteile von metamorphen Gesteinen (z. B. Aplite, Pegmatite, Kersanit, Lamprophyr).

### **Gföhl-Gneis** (Abb. 217, siehe auch Abb. 26)

Homogener, migmatitischer Orthogneis, oft intensiv gefältelt. Zu Alkalifeldspat, Quarz, Plagioklas, Biotit, untergeordnet auch Muskovit, gesellen sich oft Granat, Sillimanit und/oder Kyanit. Massige Abarten dieses Metamorphits befinden sich westlich von Horn, solche mit Plagioklas-Vormacht im Raume Raabs, granulitartige Varietäten nördlich Melk. Der Gföhl-Gneis ist kennzeichnender Anteil der Gföhl-Einheit des Moldanubikums und vermutlich von einem altpaläozoischen Magmatit granitischer Zusammensetzung herzuleiten.

Alter: Neuere Uran/Blei-Zirkon Alter:  $488 \pm 6$  Mill. Jahre, Metamorphose-Alter: 430 Mill. Jahre, alter Steinbruch in Dürnstein, Steinbruch Unterkienstock (FRIEDL et al., 2004)

Aufschlüsse: Dürnstein, Promenadeweg an der Donau, Kienstock - Rossatz, Steinbrüche Ebersdorf und in der Umgebung von Gföhl (z. B. Fa. Traunfellner).

**Glimmerschiefer** (Abb. 218, siehe auch Abb. 11, 20)

Fein- bis grobschuppige, bei Muskovitgehalt silbrige bis graue, bei Biotitgehalt braune bis dunkelfarbige, blättrige metamorphe Paragesteine. Die Glimmer sind  $\pm$  straff geregelt und in geschlossenen Zeilen angeordnet. Glimmerschiefer lassen sich leicht spalten. Sie sind aus tonigen bis sandig-tonigen Gesteinen bei Druckverhältnissen um 5 bis 6 kbar und einer Temperatur um 600 °C hervorgegangen. Hauptgemengteile: Quarz, Feldspat, Glimmer, daneben: Chlorit, Kyanit, Granat, Staurolith, etc.

Vorkommen: Verbreitet im Moldanubikum und Moravikum.

**Gneis**

Metamorphit mit ausgeprägtem Parallelgefüge durch Regelung und/oder Mineralverteilung. Hauptgemengteile sind Feldspäte, Quarz und Glimmer, daneben, je nach Chemismus und Metamorphoseprägung, Granat, Sillimanit, Kyanit, Staurolith, Cordierit, Amphibol etc. Aus magmatischem Ausgangsgestein entsteht Orthogneis, aus sedimentärem Paragneis.

**Granatperidotit:** siehe Serpentin

**Granatpyroxenit:** siehe Eklogit (Abb. 216, siehe auch Abb. 262)

**Granit**

Massiges magmatisches Intrusivgestein mit grober bis feiner Körnung. Hauptgemengteile: Quarz, Kalifeldspat, Plagioklas, Biotit, Muskovit.

Vorkommen: im Moldanubikum und Moravikum.

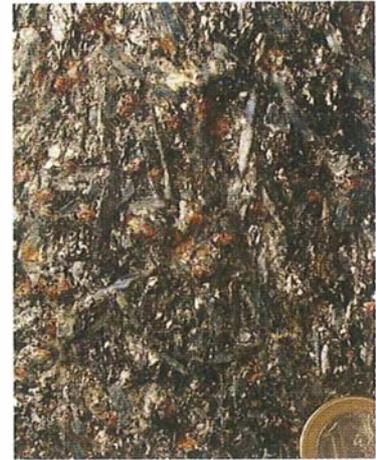
**Granitporphyr**

Massiger, feinkörniger Magmatit granitischer Zusammensetzung mit porphyrischem Gefüge. In der feinkörnigen Grundmasse aus Kalifeldspat, Plagioklas und Quarz sind bis 1 cm große idiomorphe Einsprenglinge von Kalifeldspat, Plagioklas und Quarz eingebettet. Der Granitporphyr bildet im Raume Persenbeug/Loja zahlreiche, nahezu senkrecht stehende, gegen Nordosten streichende, mehrere Meter breite Gänge innerhalb der Metamorphite der Drosendorf-Formation.

Alter: Jünger als 330 Mill. Jahre.

**Granulit** (Abb. 220, siehe auch Abb. 29)

Feinkörniger, weißlicher, oft durch Biotit violett-streifiger Me-



**Abb. 218:**  
Kyanit-Granat-Glimmerschiefer, Stockern (Foto P Ableidinger)



**Abb. 219:**  
Granatpyroxenit, Ebersdorf (Foto P. Ableidinger)



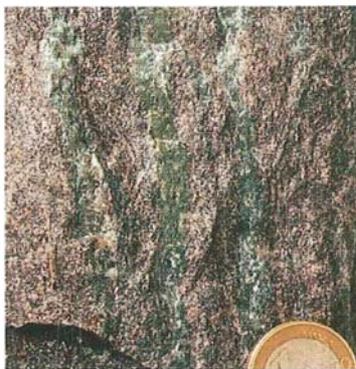
**Abb. 220:**  
Granulit, Krug (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 221:**  
Graphitschiefer, Eibenstein  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 222:**  
Graphitquarzit, Brunn an der Wild  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 223:**  
Kalksilikatgneis, Atzelsdorf  
(Foto P. Ableidinger)

tamorphit, mit reichlich Quarz und Feldspat sowie Granat und Kyanit und / oder Sillimanit. Er ist massig bis plattig ausgebildet, selten sind basische Varianten (Pyroxengranulit). Granulit ist unter Hochdruckbedingungen ab 8 bis etwa 16 kbar, also in mehr als 30 km Tiefe, vor 380 bis 345 Mill. Jahren geprägt worden; anschließend erfolgte eine fast vollständige Angleichung des Mineralbestandes an die Bedingungen einer mittelgradigen Metamorphose.

Vorkommen: im Moldanubikum/Gföhl-Einheit.

Alter: Neuere Uran/Blei-Zirkon-Alter: ca. 450 Mill. Jahre, Zirkon-Kernalter: 2300 Mill. Jahre, Strassenaufschluss bei Steinaweg (FRIEDL et al. 2004); Alter des Ausgangsgesteines (?Rhyolith): 480 – 490 Mill. Jahre.

Aufschlüsse: Steinbrüche bei Krug, in welchen Granulit-Platten für den Wege- oder Bahnbau abgebaut werden; weitere Aufschlüsse entlang des Kampthal-Stausee-Wanderweges zwischen Steinegg und Wegscheid; Steinbrüche Meidling im Tal und im Dunkelsteiner Wald.

### **Graphitquarzit und Graphitschiefer (Abb. 221, 222)**

Schwarzer, harter und kantig brechender bzw. schiefriger, beim Berühren leicht schwärzender und je nach Beimengungen an Quarz oder anderer Minerale relativ weicher Metamorphit. Durch Metamorphose von organisch reichen und inkohlten Sedimenten entstanden. Graphitschiefer bildet kleinere Einschaltungen bis größere, früher abbauwürdige Vorkommen in den Paragesteinen sowohl des Moldanubikums (z.B. Raabs-Einheit) und Moravikums (z.B. Drosendorf-Formation), meist in engem Verband mit Paragneis, Glimmerschiefer, Marmor oder Quarzit. Vorkommen: Amstall, Trandorf, Elsenreith, Loja, Mühldorf-Trenning, Wollmersdorf-Zettlitz; Wolfstein und andere Lokalitäten im Dunkelsteinerwald; für weitere siehe div. geologische Karten des Waldviertels.

### **Hartenstein-Gneis**

Feinkörniger Orthogneis leukoquarzdioritischer Zusammensetzung mit Quarz und reichlich Plagioklas und geringen Anteilen an Glaukophan, ägirinhaltigem Diopsid, Magnetit und Biotit. Dieser Metamorphit tritt im Verband mit dem Buschlandwand-Amphibolit auf. Das mit  $428 \pm 6$  Mill. Jahren altpaläozoische Alter des Hartenstein-Gneis lässt sich auf das Alter des Buschlandwand- bzw. Rehberg-Amphibolits und weiters auch auf die Raabs-Einheit extrapolieren.

Aufschlüsse: Raum Hartenstein (siehe geologische Karte Blatt 37 Mautern).

### **Kalksilikatgneis** (Abb. 223)

Fein- bis mittelkörniger, kompakt-zäher Paragneis mit meist deutlichem Lagen- oder Zeilenbau. Neben den Hauptbestandteilen Plagioklas, Quarz und etwas Glimmer wird der Mineralbestand des Kalksilikatgneises hauptsächlich durch Kalksilikatminerale (Diopsid, Tremolit, Grossular, Epidot u.a.) ergänzt. Ein markanter Gesteinszug dieses Metamorphits ist der Fugnitz-Kalksilikatschiefer an der Basis des Biteš-Gneises.

Vorkommen: Pernegg-Formation, Drosendorf-Formation und Raabs-Einheit.

### **Kersantit** (Abb. 224)

Ein massiges, dunkles, feinkörniges magmatisches Ganggestein aus der Lamprophyrgruppe. Hauptgemengteile: Plagioklas, Biotit.

Vorkommen: Moldanubikum, Moravikum.

Aufschlüsse: z.B. Loja bei Persenbeug, dort meist als Vorläufer von und in engem Verband mit Granitporphyrgängen.

Alter: Karbon (350–360 Mill. Jahre).

### **Lamprophyr**

Bezeichnung für eine Gruppe feinkörniger, quarzarmer bis -freier, magmatischer, dunkler Ganggesteine mit porphyrischem Gefüge, innerhalb von Plutonen und metamorphen Komplexen auftretend. Hauptgemengteile: Biotit, Amphibol, Pyroxen als porphyrische Einsprenglinge in Feldspat-Grundmasse.

Vorkommen: Moldanubikum und Moravikum.

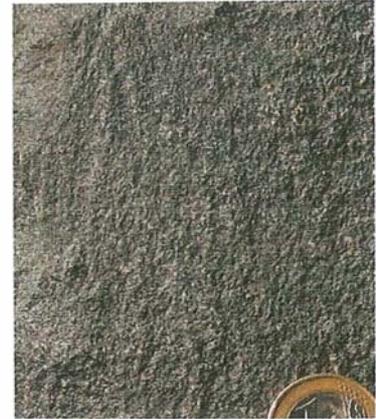
### **Marmor – Silikatmarmor** (Abb. 225, 226)

Meist massiger, fein- bis grobkörniger Metamorphit aus  $\pm$  reinem Karbonatgestein und je nach Art der Verunreinigung verschiedenfarbig (weiß, grau, fleischfarben), einförmig oder gebändert. Abhängig vom Grad der metamorphen Überprägung und der Art der Verunreinigung sind im Gefüge noch zusätzlich vor allem diverse Kalksilikate (Diopsid, Tremolit, Grossular, Epidot, Skapolith, Prehnit u.a.), Quarz und/oder Graphit (mit Pyrit und/oder Pyrrhotin) eingelagert (Silikatmarmore).

Der Hartenstein-Marmor ist eine bunt gebänderte Varietät in rötlichen und gelblichen Schattierungen mit kalksilikatischen Reaktionssäumen um die dekorativ eingelagerten Amphibolit-Boudins und Pegmatite.

Der Hinterhaus-Marmor ist ein grauer Silikatmarmor mit einem beträchtlichen Anteil an Kalksilikaten der erwähnten Auswahl.

Vorkommen: Drosendorf-, Pernegg-Formation, Raabs-Einheit.



**Abb. 224:**  
Kersantit, Loja (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 225:**  
Marmor, Atzelsdorf  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 226:**  
Hartenstein-Marmor, Hartenstein  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 227:**  
Mauthausen-Granit, Schrems  
(Foto P. Ableidinger)

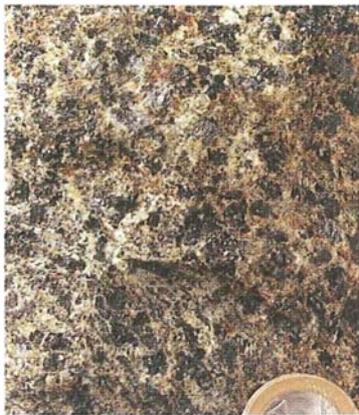
Aufschlüsse: Steinbrüche bei Elsenreith, Häusling, Kochholz, Marbach a.d. Kl. Krems und bei Burg Hartenstein, Burg Hinterhaus, Lichtenau und Winkl.

**Mauthausen-Granit** (Abb. 227)

Feinkörniger, gleichkörniger, magmatischer Biotitgranit. Zählt zu einer Gruppe von jüngeren Feinkorngraniten des Südböhmischen-Plutons, die oft angeschmolzene Einschlüsse oder Mikrokline von Weinsberg-Granit führen oder diesen mit scharfen Kontakten als Gänge oder Stöcke durchschlagen.

Alter: 330 ± 10 Mill. Jahre.

Aufschlüsse: Steinbrüche bei Mauthausen.



**Abb. 228:**  
Metadiorit, Plank am Kamp  
(Foto P. Ableidinger)

**Metadiorit** (Abb. 228)

Leicht metamorph veränderter Diorit, vor allem durch beginnende Zersetzung der Feldspate und Chloritisierung von Pyroxen und Hornblende.

Vorkommen und Aufschlüsse: Buchberg am Kamp.

**Orthogneis**

Metamorphit aus granitischem bis dioritischem Ausgangsgestein. Beispiele aus dem Waldviertel: Gföhl-Gneis, Spitz-Gneis, Dobra-Gneis, Biteš-Gneis etc.

**Paragneis**

Metamorpher Abtragungsschutt gemischter silikatischer Gesteine (Ton- bis Mergelsteine, Grauwacken bzw. feldspatführende Sandsteine) mit wechselnden Anteilen an Quarz, Feldspat, Glimmer, Granat, Sillimanit und Cordierit, wobei die Metamorphosegeschichte die Zusammensetzung entscheidend beeinflusst.

Vorkommen: Moldanubikum und Moravikum.



**Abb. 229:**  
Pegmatit, Mieslingtal bei Spitz  
(Foto P. Ableidinger)

**Pegmatit und Pegmatoid** (Abb. 229, siehe auch Abb. 37)

Magmatischer, meist hellfarbiger, gang- oder stockförmig auftretender Magmatit mit großen Kristallen. Hauptgemengteile: Quarz, Feldspat, Glimmer (Muskovit, Biotit); daneben oft Turmalin, Beryll, Topas, Zirkon, Apatit. Pegmatite sind erstarrte Restschmelzen granitischer oder syenitischer Plutone. Ähnliche, aber meist mineralärmere Gesteine können auch während einer Metamorphose als Teilschmelzen entstehen (Pegmatoid), die Unterscheidung ist oft schwierig.

**Desilifizierte Pegmatite/Pegmatoide** besitzen durch die randliche Beeinflussung durch Serpentinite (Amphibolite) eine

spezielle Mineralgesellschaft mit Andalusit, Korund und Cordierit sowie Anthophyllit und Vermiculit.

Vorkommen: Moldanubikum und Moravikum.

Aufschlüsse: Königsalm, Ambach, Spitz, Hessendorf (desilifizierter Pegmatit), Teufelsmauer bei Spitz.

### **Phyllit** (Abb. 230)

Grauer bis grünlicher, feinschuppiger, blättriger Metamorphit mit silbrigem Glanz auf den Schieferungsflächen (meist durch Muskovit). Phyllit entsteht bei geringem Überlagerungsdruck (etwa 4 kbar) und bei relativ niedrigen Temperaturen (um 400 °C) aus tonigen bis tonig-sandigen Ablagerungen. Phyllit kann sich auch bei rückschreitender Metamorphose aus anderen metamorphen Gesteinen bilden (z.B. Glimmerschiefer, Gneis).

Hauptgemengteile: Quarz, Feldspat, Chlorit, Glimmer/Sericit.

Vorkommen: Moravikum.

### **Quarzit** (Abb. 231, siehe auch Abb. 12)

Feinkörniger, massiger bis gebänderter, hellgrauer bis bräunlicher oder weißlicher, splitterig brechender, mitunter plattiger, sehr quarzreicher Metamorphit, oft mit anderen Mineralen (Feldspat, Glimmer, Graphit, Karbonat etc.) versetzt; durch Metamorphose aus Quarzsandstein (Hinweis auf küstennahen Ablagerungsraum) hervorgegangen.

Vorkommen: Moldanubikum und Moravikum.

### **Rastenbergr-Granodiorit** (Abb. 232, siehe auch Abb. 31, 32)

Basischere Abart des Weinsbergr-Granits mit ebenso grobporphyrischem, oft geregeltem Gefüge, aber höherem Plagioklas-Anteil. Neben Biotit tritt Hornblende, gelegentlich auch Pyroxen hinzu. Charakteristisch sind auch dm- bis m-große, dunkelgraue Schollen von monzonitischer bis dioritischer Zusammensetzung, die als Relikte von Metamorphiten bzw. älteren Mineralphasen gedeutet werden. Der Rastenbergr-Granodiorit, ein Magmatit mit auffälligen Kalifeldspäten, bildet einen selbstständigen Pluton an der Grenze zwischen der moldanubischen Ostrong-Einheit und der moravischen Biteš-Einheit.

Alter: 338 ± 2 Mill. Jahre.

Aufschlüsse: An der Kamp-Brücke unterhalb der Staumauer des Kraftwerkes Ottenstein.

### **Rehbergr- syn. Buschhandlwand-Amphibolit** (Abb. 233)

Straff gebänderter Amphibolit, in welchem die Hauptbestandteile aus Plagioklas, Hornblende, Erz und auch Quarz lagen-



**Abb. 230:**  
Phyllit, Dallein (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 231:**  
Quarzit, Therasburg  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 232:**  
Rastenbergr-Granodiorit, Friedersbach (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 233:**  
Rehberg-Amphibolit, Rehberg  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 234:**  
Schrems-Granit, Schrems  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 235:**  
Serpentin, Meidling im Tal  
(Foto P. Ableidinger)

weise in unterschiedlich abgestuften Mengenverhältnissen und Lagenmächtigkeiten von mm bis mehreren dm abwechseln. Diese charakteristische Bänderung sowie der Gehalt an Kalksilikaten (Diopsid, Epidot), z.T. auch in Form von schichtparallel eingeschalteten Knauern, lassen auf eine primär sedimentäre Komponente dieses Metamorphits und damit auf die Herleitung von einem basischen Tuffit schließen, die allgemeine chemische Signatur auf die Entstehung aus einem Ozeanboden-Milieu.

Zur Rehberg-Formation innerhalb der Raabs-Einheit gehören auch der Hartenstein-Gneis, gabbroide Relikte („Rehberger Gabbroamphibolit“), Marmor (Hartenstein-Marmor) und Serpentin.

Aufschlüsse: Rehberg (an der Straße und aufgelassener Steinbruch), Bahnböschung östlich Spitz, prägende Wandfluchten in der Wachau: Buschhandlwand, Rote Wand, Tischwand.

#### **Schrems-Granit** (Abb. 234)

Feinkörniger, gleichkörniger Biotitgranit. Zählt zu einer Gruppe von jüngeren magmatischen Feinkorngraniten des Südböhmischen-Plutons, die oft angeschmolzene Einschlüsse oder Mikrokline von Weinsberg-Granit führen oder diesen mit scharfen Kontakten als Gänge oder Stöcke durchschlagen.

Alter:  $330 \pm 10$  Mill. Jahre.

Aufschlüsse: Steinbrüche bei Schrems.

#### **Serpentin – Granatperidotit** (Abb. 235)

Ein dichtes, meist dunkelgrünes, ultramafisches, metamorphes Gestein, hauptsächlich aus Mineralen der Serpentinegruppe (oft mit Olivinresten) zusammengesetzt und durch Metamorphose unter Wasseraufnahme aus Gesteinen des Erdmantels (z.B. Peridotit) hervorgegangen. Oft sind auch Granat oder Reste des verdrängten Mineralbestandes (Olivin, Pyroxen, Amphibol) im Gefüge enthalten. Als Erze treten Spinelle auf, häufig Magnetit. Die (pyropreichen) Granate sind mitunter randlich umgewandelt (Kelyphit). Serpentine sind die verbreitetsten Vertreter der ultramafischen Gesteine im Waldviertel.

Vorkommen: Moldanubikum.

Aufschlüsse: Steinbrüche bei Meidling im Tal und bei Karlstetten, Steinbrüche bei Dietmannsdorf a.d. Wild, Rastbach bei Gföhl und im Yspertal, Mitterbachgraben, Wanzenau.

#### **Spitz-Gneis (Granodioritgneis von Spitz)**

Homogener, klein- bis mittelkörniger Orthogneis granodioritischer Zusammensetzung. Neben den Hauptgemengteilen

Plagioklas, Kalifeldspat und Quarz sind Biotit und Hornblende als dunkle Gemengteile beigegeben. Flach linsenförmige, wenige Dekameter mächtige Körper von Fleckamphibolit sind, unregelmäßig verteilt, konkordant eingeschaltet.

Alter: Neuere Uran/Blei-Zirkon Alter:  $614 \pm 10$  Mill. Jahre = Alter des Ausgangsgesteines, Zirkon-Kernalter: 2000 Mill. Jahre; Straße bei Vießling, 3,5 km westlich Spitz (FRIEDL et al. 2004)

Vorkommen: Moravikum/Biteš-Einheit.

Aufschlüsse: Spitz/Donau, Jauerlingstraße.

### **Syenit (Syenitgneis, Abb. 236)**

Massiges, magmatisches, alkalireiches Intrusivgestein mit mittlerer Körnung. Hauptgemengteile: Kalifeldspat, daneben etwas Amphibol; untergeordnet treten auch Plagioklas, Biotit und Quarz auf. Im Waldviertel ist bislang kein Syenit bekannt, wohl aber ein metamorphes Äquivalent: Siehe unter Wolfshof-(Syenit) Gneis.

### **Thaya-Batholith (Abb. 237, siehe auch Abb. 9)**

Ausgedehnte plutonische Gesteinsmasse (Thaya-Pluton) aus vorwiegend granitischen bis granodioritischen Varietäten (Hauptgranit, Typus Gumping, Typus Passendorf etc.; Synonyme: „Maissauer Granit“, „Eggenburger Granit“), welche die tektonisch tiefste Position im Moravikum am Ostrand des Waldviertels einnimmt.

Alter: vor etwa 550 bis 620 Mill. Jahren entstanden. Neuere Uran/Blei-Zirkon Alter:  $567 \pm 6$  Mill. Jahre, Steinbruch 2,5 km Ost Eggenburg (FRIEDL et al., 2004).

Aufschlüsse: Maissau, Steinbrüche in Limberg, Felssockel der Stadtmauer von Eggenburg, Naturdenkmal: Kogelsteine bei Grafenberg und „Fehhaube“ bei Stoitzendorf.

### **Therasburg-Gneis (Abb. 238)**

Hornblende führender Orthogneis, der vermutlich aus Diorit oder Andesit entstanden ist. Der metamorphe Therasburg-Gneis ist den Paragesteinen der Therasburg-Formation in mehreren Dekameter mächtigen Gesteinspaketen eingelagert.

Aufschlüsse: unterhalb der Therasburg.

### **Ultrabasit**

Überbegriff für dunkle, sehr kieselsäurearme Gesteine (unter 45 Gew.%  $\text{SiO}_2$ ) von ultrabasischem Chemismus, synonym zu dem heute eher bevorzugten Begriff „Ultramafitit“, der aber mehr auf die Zusammensetzung aus „mafischen“ (Mg-Fe-) Silikaten verweist. Ultrabasite sind Magmatite bzw. Metamor-



**Abb. 236:**  
Syenitgneis, Lengenfeld  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 237:**  
Thayabatholith, Limberg  
(Foto F. F. Steininger)



**Abb. 238:**  
Therasburg-Gneis, Kattau  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 239:**  
Weinsberg-Granit, Traunstein  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 240:**  
Weitersfeld-Stengelgneis  
Weitersfeld, (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 241:**  
Wolfshof-(Syenit-) Gneis, Wolfs-  
hofer Amt (Foto P. Ableidinger)

phite und stammen aus dem Erdmantel. Beispiele: Peridotit, Serpentin.

Vorkommen: Moldanubikum – siehe auch unter Serpentin.

Aufschlüsse: Steinbrüche bei Meidling im Tal und bei Karlstetten.

### Ultramafitit

Überbegriff für dunkle, grünliche Gesteine, die fast ausschließlich aus „Mafiten“ (Mg-Fe-Silikaten, Olivin, Pyroxen, Amphibol, Serpentin, Spinell) bestehen. Ultramafitite können Metamorphite oder Magmatite sein und stammen ursprünglich meist aus dem Erdmantel. Beispiele: Peridotit, Serpentin; (aber auch Kumulate aus Magmenkammern).

Vorkommen: Moldanubikum.

Aufschlüsse: Steinbrüche bei Meidling im Tal und bei Karlstetten.

### Weinsberg-Granit (Abb. 239, siehe auch Abb. 30)

Grobkörniger bis riesenkörniger Granit mit grobporphyrischem Gefüge (große, idiomorphe Kalifeldspat-Kristalle in relativ feinkörniger Grundmasse), spätvariszisch noch etwas verformt, so dass die bis 10 cm großen Mikroklin-Leisten oft parallel ausgerichtet sind. Der Weinsberg-Granit, ein Magmatit, bildet den Hauptteil des Südböhmen-Plutons im nördlichen Österreich.

Alter: Neuere Uran/Blei-Zirkon Alter:  $322 \pm 4$  Mill. Jahre, Zirkon-Kernalter: 2000 bis 2200 Mill. Jahre; Strassenaufschluss bei Sarleinsbach 8 km südwestlich Rohrbach (FRIEDL et al., 2004)

Aufschlüsse: Im Verbreitungsgebiet (vgl. geologische Karten) an vielen Stellen aufgeschlossen.

### Weitersfeld-Stengelgneis (Abb. 240, siehe auch Abb. 13)

Orthogneis, aber auch fein- bis mittelkörniger Arkose- bis Grauwackengneis aus granitischem Verwitterungsmaterial. Die Schieferungsfläche zeigt eine ausgeprägte Streckungslineation, im Querbruch sind linsenförmige Feldspatklasten („Augen“) erkennbar. Der Weitersfeld-Stengelgneis, ein Metamorphit, trennt die Pernegg-Formation von der Therasburg-Formation.

Vorkommen: Pleissing-Einheit/Moravikum.

Aufschluss: Weitersfeld, ehemaliger Steinbruch beim Bad.

### Wolfshof-Gneis (Syenitgneis) (Abb. 241)

Oft massiger, klein- bis mittelkörniger Orthogneis als schieferungskonkordant eingeschichtete Lager innerhalb der Raabs-Einheit im Raum westlich des unteren Kamptales. Hauptgemengteil dieses Metamorphits sind Alkalifeldspat,

wenig Quarz und Plagioklas; unter den Akzessorien reichlich idiomorphe Apatite und Zirkone.

Alter: 340 Mill. Jahre.

Aufschlüsse: Wolfshoferamt bei St. Leonhard und Wolfshof.

## Sedimentgesteine der Molassezone

### Älterer Schlier („Oligozänschlier“, Abb. 242, 38, 45)

Dunkelbraune bis schwarze, meist gut geschichtete, feinsandig-siltige Tone, die oft Fischschuppen und Pflanzenhäcksel auf den Schichtflächen führen. In den Tonen treten manchmal Gipsrosen auf, und in den eingelagerten, brotlaibförmigen Konkretionen sind oft Muschelreste und Septarien mit Calcitrasen zu finden.

Die feinkörnigen Ablagerungen repräsentieren die marine Tiefwasserfazies aus dem Oberoligozän – tiefsten Untermiozän (Egerium) vor ca. 23 Mill. Jahren, die durch das Vordringen des Meeres (Transgression) gegen Norden und Nordwesten auf die Böhmisches Masse nun über Melker bzw. Linzer Sanden liegen.

Schöne Aufschlüsse des Älteren Schliers über dem Melker Sand gibt es in den Sandgruben im Raum Statzendorf, südlich Krems (Hermannschacht – Großrust).

### Burgschleinitz-Formation (Abb. 243)

Eine wechselnde Abfolge von gelbbraunen bis gelbgrauen, gut bis mäßig sortierten Grob-, Mittel- und Feinsanden mit Kieseinschaltungen, ähnlich jenen der Fels-Formation und Loibersdorf-Formation. Aus dem Sedimentaufbau, typischen Sedimentstrukturen und der reichen Muschel- und Schneckenfauna ist die Ablagerung in einem seichten, küstennahen, wellendominierten Meeresbereich abzuleiten. Auch Reste von Knochen- und Knorpelfischen (Haie) sowie Meeressäugtieren (Seekühe, Delphine, Wale) sind nicht selten.

Die Burgschleinitz-Formation wurde im Untermiozän (oberes Eggenburgium), während der marinen Überflutung des Ostrandes der Böhmisches Masse, im Raum Eggenburg-Retz vor ca. 19 Mill. Jahren abgelagert.

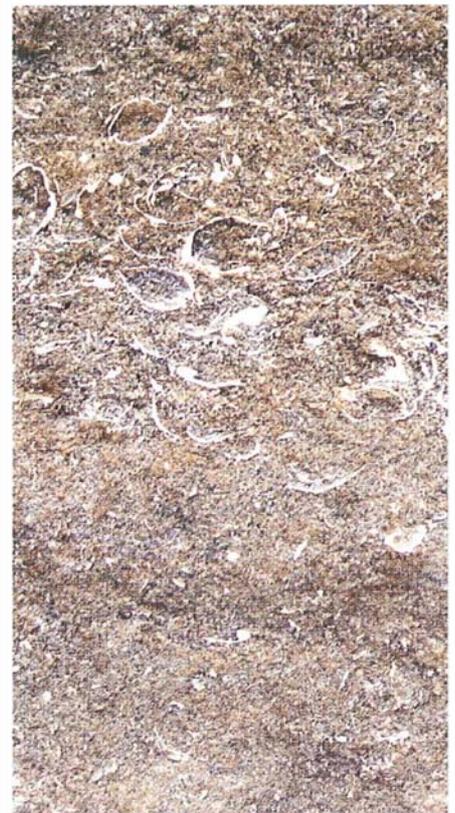
Aufschlüsse sind z.B. in Sandgruben in Burgschleinitz (Kirchenbruch), Kühnring (Gemeindesandgrube) oder Maigen zu finden.

### Fels-Formation (siehe Abb. 48)

Meist gut sortierte und fossilreiche Grob/Feinsande aus dem seichten Meeresbereich mit großwüchsigen Muscheln und Schnecken. Die Sande wurden im Untermiozän (unteres Eggenburgium), vor ca. 19 Mill. Jahren, am Beginn eines Meeresvorstoßes (Transgression) auf die Böhmisches Masse, abgelagert.

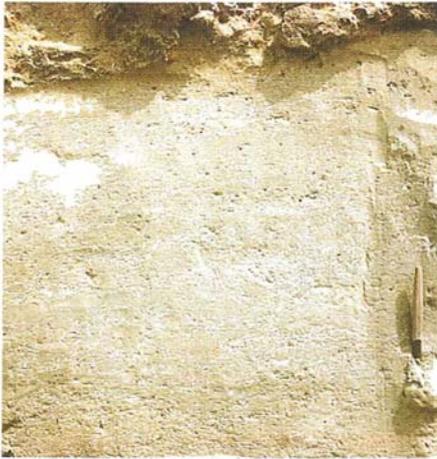


**Abb. 242:**  
Älterer Schlier (Konkretion),  
Winzing  
(Slg. E. Retzer, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 243:**  
Burgschleinitz-Formation,  
Kl. Meiseldorf (Foto F. F. Steininger)

Aufschlüsse findet man im Raum Fels-Gösing und in der Sandgrube bei Oberholz.



**Abb. 244:**  
Gauderndorf-Formation, Maigen  
(Foto F.F. Steininger)

#### **Gauderndorf-Formation** (Abb. 244)

Grüngraue bis gelbbraune, massige, aber auch geschichtete, siltige Feinsande bis tonige Silte, stellenweise mit Kieslagen und -linsen. Häufig findet man in der Gauderndorf-Formation schichtparallele Verhärtungshorizonte und knollige Konkretionen („Mugelsande“) sowie in Lagen und Linsen angereicherte dünnschalige Muscheln („Tellinensande“). Die Sedimente liegen meist über der Burgschleinitz-Formation und sind ausschließlich auf den Raum der Eggenburger Bucht zwischen Kattau und Maigen im Norden über Gauderndorf und Eggenburg bis Kühnring und Burgschleinitz im Süden beschränkt. Sie wurden im Untermiozän (oberes Eggenburgium), vor ca. 19 Millionen Jahren, als sandige Schlammböden in etwas tieferen, ruhigen, geschützten, seichten Meeresbereichen in dieser Bucht abgelagert.

Aufschlüsse sind gemeinsam mit jenen der Burgschleinitz-Formation z.B. in Sandgruben in Burgschleinitz (Kirchenbruch), Kühnring (Gemeindesandgrube) oder Maigen zu finden.



**Abb. 245:**  
Grund-Formation, Grund  
(Foto R. Roetzel)

#### **Grund-Formation (Gaindorf-Formation, Abb. 245)**

Die Grund-Formation wird aus grün- bis blaugrauen, stark verwühlten, tonigen Silten mit dünnen sandigen Zwischenlagen aufgebaut, in die im Raum Grund – Guntersdorf mächtige Fein- bis Mittelsande mit einer extrem artenreichen, großwüchsigen Muschel- und Schneckenfauna eingeschaltet sind. Zahlreiche sedimentologische Merkmale in diesen Sanden weisen auf die Ablagerung in submarinen Rinnen während periodischer Hochenergieereignisse, wie z.B. bei Stürmen, hin. Die Sedimente der Grund-Formation sind vor allem nordwestlich bis nordöstlich von Hollabrunn und bei Unterretzbach verbreitet. Gegen Südwesten geht die Grund-Formation in die lithologisch abwechslungsreichere Gaindorf-Formation über, die vor allem südlich von Sitzendorf entlang des Schmidtales und zwischen Gaindorf und Mühlbach am Manhartsberg vorkommt. Diese Schichtfolge wird überwiegend von Sanden und Kiesen mit gering mächtigen siltig-tonigen Einschaltungen aufgebaut. Aus der Mikrofauna sind deutlich seichtere Ablagerungsbedingungen als in der Grund-Formation abzuleiten.

Die Ablagerung der Grund-Formation und der Gaindorf-Formation erfolgte im unteren Mittelmiozän (Badenium), vor ca. 15 Mill. Jahren, im Bereich des seichten marinen Schelfs, wobei in der Gaindorf-Formation bereits der Einfluss der Hollenburg-

Karlstetten-Formation, eines aus dem Süden schüttenden Deltas, zu erkennen ist.

Aufschlüsse in der Grund-Formation findet man z.B. in Weinkellern nördlich von Grund und in Wullersdorf, Sedimente der Gaidorf-Formation sind u.a. in Gräben östlich von Gaidorf anstehend.

**Hollabrunn-Mistelbach-Formation („Hollabrunner Schotter“, „Mistelbacher Schotter“), Sedimente von Laimbach-Trandorf** (Abb. 246, siehe auch Abb. 57, 58)

Gelbbraune, gelborange bis rötlichbraune, meist schräg geschichtete Grob- bis Feinkiese und z.T. grobsandige Mittel- bis Feinsande mit lokalen Einschaltungen von gelb- bis blaugrauen, glimmerigen, oft dünn geschichteten, tonigen bis feinsandigen Silten. Neben häufigen Resten von Landwirbeltieren in den Kiesen und Sanden sind in den Feinsedimenten auch Reste von Pflanzen, Süßwassermuscheln, Landschnecken, Amphibien und Fischen zu finden.

Die Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation sind Ablagerungen eines Flusses, der im Obermiozän (Pannonium), vor ca. 11–7 Mill. Jahren, als Vorläufer der Donau („Urdonau“) das Weinviertel durchquerte. Aufgrund einer Reliefumkehr findet man die Sedimente im Bereich eines meist bewaldeten Höhenzuges, der nördlich der Donau von Krems über Hohenwarth, Ziersdorf, Hollabrunn bis zum Ernstbrunner Wald zieht. Nach Durchquerung der Waschbergzone („Zaya-Pforte“) setzen die Ablagerungen im nördlichen Wiener Becken entlang der Zaya-Furche über Mistelbach bis zum Steinbergbruch fort.

Aufschlüsse findet man in zahlreichen Sand- und Kiesgruben von Hohenwarth bis Hollabrunn und im Wiener Becken bei Mistelbach.

Die Sedimente von Laimbach-Trandorf sind fluviatile Kiese, Sande und Silte in der Senke von Laimbach – Pöggstall – Trandorf – Mühlendorf, die ebenfalls im Obermiozän (Pannonium – Pontium) abgelagert wurden und als vermutliche Sedimentreste eines Donauvorläufers in diesem Talzug als westliche Fortsetzung der Hollabrunn-Mistelbach-Formation betrachtet werden können.

**Hollenburg-Karlstetten-Formation** (Abb. 247, 56, 204)

Gelbgraue bis braungraue sandige Kiese und Sande, die z.T. stark konglomeratisch verfestigt sind und die mit gelbbraunen, kalkigen, tonigen Silten wechsellagern. Die Konglomerate sind reich an kalkalpinen Geröllen und Flyschgeröllen. Die Ablagerungen treten südlich der Donau, zwischen Karlstetten



**Abb. 246:**  
Hollabrunn-Mistelbach-Formation, Ebersbrunn (Foto P. Ableidinger)



**Abb. 247:**  
Hollenburg-Karlstetten-Formation, Karlstetten (Foto P. Ableidinger)

und Hollenburg, und am gegenüberliegenden Donauufer, nordöstlich von Krems, auf. Es sind submarine Deltaablagerungen eines Flusses („Ur-Traisen“), der im Mittelmiozän (unteres Badenium), vor ca. 15 Mill. Jahren, in diesem Bereich von Süden in das Meer mündete und sein Delta nach Norden vorbaute.

Aufschlüsse gibt es z.B. im Bereich von Hollenburg oder am Wachtberg bei Karlstetten. Die Konglomerate südlich von Hollenburg wurden jedoch durch eine große Rutschung, wahrscheinlich im Pleistozän, in zahlreiche Schollen zerlegt.

### **Irnfritz-Radessen-Formation**

Gelbbraune bis gelborange, manchmal auch rotbraune oder grüngraue, schlecht sortierte, stark siltig-tonige Mittel- bis Grobsande und sandige Silte sowie kantengerundete bis gut gerundete Mittel- bis Grobkiese in gelbgrauer bis rotbrauner, sandig-toniger Matrix und blau-graue, fette Tone. Die Kiese bestehen hauptsächlich aus quarzreichen Gesteinen, während kristalline Gesteine, wie Gneis, Glimmerschiefer oder Amphibolit, sehr selten sind.

Die fossilere Schotter, Sande und Silte sind Erosionsrelikte, die im Raum Irnfritz, Pernegg, Zissersdorf und Drosendorf in geringer Mächtigkeit, oft nur als dünne Schotterbestreuung, direkt am Kristallin liegen.

Das Alter der Sedimente ist weitgehend unklar. Wahrscheinlich handelt es sich um mittel- oder obermiozäne, möglicherweise auch pliozäne Restschotter, wobei auch ein (unter)pleistozänes Alter nicht ausgeschlossen werden kann. Auf mittelmiozänes Alter könnten die Funde von Moldaviten in diesen Sedimenten hinweisen.

### **Kaolin**

Weißgrauer bis gelbgrauer, tonig-sandiger Silt. Im Waldviertel und Mühlviertel durch tiefgreifende Verwitterung feldspatreicher, kristalliner Gesteine bei tropischen Klimabedingungen, vorwiegend im mittleren Paläogen (Eozän), vor ca. 56–34 Millionen Jahre vor heute, entstanden. Durch Absenkung an Brüchen blieben diese Verwitterungsdecken in tektonischen Gräben vor der Abtragung verschont. Beispiele derartiger primärer Kaoline, bei denen die primären Strukturen der kristallinen Gesteine noch erhalten sind, sind der Kaolin von Mallersbach, der an Ort und Stelle durch Verwitterung des Biteš-Gneises entstand, oder der Kaolin von Schwertberg im Mühlviertel, der durch Verwitterung von Granit gebildet wurde.

Durch spätere Abtragung und Umlagerung dieser primären Kaoline entstanden sekundäre, meist stärker verunreinigte Kaoline, wie z. B. der Kaolin von Niederfladnitz, der im Untermiozän entstand und zur Langau-Formation gerechnet wird.

Aufschlüsse: Mallersbach, Niederfladnitz und Schwertberg im Mühlviertel.

### **Kühnring-Subformation (siehe Abb. 47)**

Graublau bis grüngraue, schlecht sortierte, sehr tonreiche Silte, Sande und Kiese in der Eggenburger Bucht im Raum Eggenburg-Kühnring. Aus der individuenreichen Muschelfauna, z.B. mit großen Austern und Miesmuscheln, ist die Ablagerung in einem seichten, schlammreichen, von Gezeiten geprägten, brackischen Ablagerungsraum mit zeitweiligen Schwankungen des Salzgehalts ableitbar. In den Sedimenten wurden auch einige Reste von Landwirbeltieren und eines Krokodils gefunden. Die Ablagerungen stammen aus dem Untermiozän (oberes Eggenburgium), als vor ca. 19 Mill. Jahren die marine Überflutung des Raumes um Eggenburg begann.

Aufschlüsse findet man z.B. im Schindergraben in Eggenburg oder an der Lokalität Judenfriedhof, an der Straße von Kühnring nach Maria Dreieichen.

### **Laa-Formation** (siehe Abb. 55)

Grün- bis braungraue sandige Silte in Wechsellagerung mit graugelben bis gelbbraunen, glimmerreichen, z.T. verhärteten Fein- bis Mittelsanden, selten auch mit kiesigen Sanden und Feinkiesen. In den Sanden sind Anreicherungen von Pflanzenhäcksel häufig. Typische Sedimentstrukturen in den Sanden weisen auf die Ablagerung von diesen während periodischer Hochenergie-Ereignisse bei Stürmen hin.

Die Ablagerung der Laa-Formation erfolgte im oberen Untermiozän (Karpatium), vor ca. 17 Mill. Jahren, im Bereich des seichten marinen Schelfs, wobei aus der Sedimentverteilung und der Mikrofauna die Vertiefung des Meeres von Westen nach Osten zu erkennen ist.

Die Sedimente der Laa-Formation haben nördlich der Donau, im nordwestlichen Weinviertel und im nördlich angrenzenden Südmähren, eine große Verbreitung, wo sie vom Rand der Böhmisches Masse bis an die Waschbergzone heran reichen. Nordwestlich bis nordöstlich von Hollabrunn werden sie von der mittelmiozänen Grund-Formation und Gaiendorf-Formation überlagert. Südlich davon liegen fluviatile Ablagerungen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, teilweise auch marine bis brackische Sedimente der Ziersdorf-Formation (Sarmatum) darüber.

Gute Aufschlüsse gibt es z.B. in den Tongruben der Fa. Wienerberger in Laa/Thaya und Göllersdorf oder in der Umgebung von Haugsdorf.

### **Langau-Formation** (Abb. 248, siehe auch Abb. 52)

Schlecht sortierte, fein- bis grobkörnige, manchmal kiesige oder tonige Sande in intensiver Wechsellagerung mit sandigen, kaolinreichen Silten bis Tonen und eingeschalteten Kohletonen und Braunkohleflözen. Die Langau-Formation liegt über dem Kristallin und hat ihre größte Verbreitung in den Becken von Langau und Riegersburg, wo auch die Braunkohle zwischen 1948 und 1963 in Tagbauen abgebaut wurde.

In den Ablagerungen findet sich eine Vielzahl von Pflanzenresten, Muscheln, Schnecken, aber auch von Wirbeltieren. Aus den Fossilresten ist ein reich gegliederter Lebensraum eines Kohlesumpfes im Bereich einer Trichtermündung eines Flusses (Ästuar), nahe dem seichten Meer, zur Zeit des Untermiozäns (Ottangium), vor ca. 18 Mill. Jahren, zu erkennen.



**Abb. 248:**  
Langau-Formation, Kohle, Langau  
(Foto P. Ableidinger)

Aufschlüsse mit Kohleresten befinden sich an den Badeseen im Bereich Langau.

**Limberg-Subformation** (Abb. 249, siehe auch Abb. 51)

Weißgraue bis gelbgraue, feste, papierdünn und ebenflächig geschichtete, feinkörnige Ablagerungen, die zum Großteil aus Skelettresten von Kieselalgen, den Diatomeen, bestehen. Neben diesen und anderen kieselschaligen Mikroorganismen sind Reste von Knochenfischen und Pflanzen (z.B. Blasentang) häufig.

Der **Diatomit** („Diatomeenerde“, „Kieselgur“) kommt als Einschaltung im oberen Teil der Zellerndorf-Formation nur nordöstlich von Maissau, im Raum Parisdorf–Oberdürnbach–Limberg–Niederschleinz, vor. Er wurde im Untermiozän (Ottangium), vor ca. 18 Mill. Jahren, durch den Einfluss von kalten, nährstoffreichen Tiefenströmungen („upwelling“) im Bereich des seichten, marinen Schelfs gebildet.

Aufschlüsse befinden sich in den Diatomitgruben in Parisdorf und Limberg.



**Abb. 249:**  
Limberg-Subformation, Parisdorf  
(Foto R. Roetzel)

**Linz-Melk-Formation („Melker Sande“, „Linzer Sande“)**

Gelbbraune bis weißgraue, meist gut sortierte und quarzreiche, fossilarme Fein-, Mittel- bis Grobsande, die vor allem am Südostrand der Böhmisches Masse zwischen Krems und Melk (Melker Sande) und in Oberösterreich, vom Raum Linz bis Peuerbach (Linzer Sande), verbreitet sind.

Die „Melker Sande“ und die „Linzer Sande“ wurden im Oberoligozän bis tiefsten Untermiozän (Egerium), vor ca. 23 Mill.

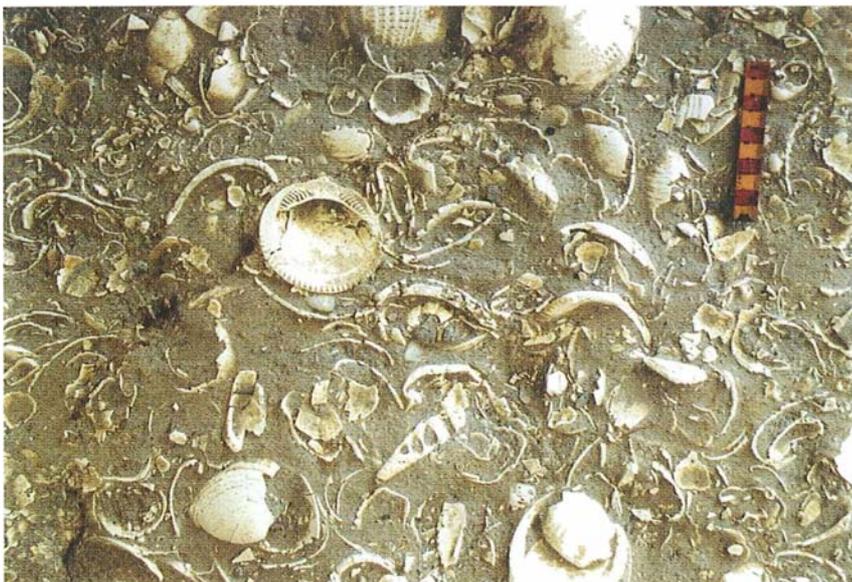
Jahren, in seichten küstennahen Meeresbereichen abgelagert und bestehen überwiegend aus Abtragungsprodukten der kristallinen Gesteine der Böhmisches Masse.

Aufschlüsse: Wegen ihres Quarzreichtums werden die hochwertigen Quarzsande in zahlreichen Gruben (z.B. bei St. Georgen an der Gusen, Melk, Statzendorf-Hermanschacht) abgebaut (siehe Abb. 38, 45).

### **Loibersdorf-Formation** (Abb. 250)

Gelbbraune bis gelbgraue, gut bis mäßig sortierte Fein- bis Grobsande, stellenweise mit Einschaltungen von Feinkieseln sowie Geröll- und Muschelschilllagen. Die typische großwüchsige Muschel- und Schneckenfauna weist auf die Ablagerung im seichten strandnahen Meeresbereich hin. Die Sedimente wurden im Untermiozän (unteres Eggenburgium), vor ca. 20 Mill. Jahren, beim Vordringen des Meeres in das Horner Becken abgelagert.

Aufschlüsse findet man am Ostrand des Horner Beckens südöstlich von Horn, zwischen Maria Dreieichen und Loibersdorf.



**Abb. 250:**

Loibersdorf-Formation, Nondorf  
(Foto R. Roetzel)

### **Löss** (Abb. 251, siehe auch Abb. 59, 61, 62)

Gelbbrauner bis gelbgrauer, ungeschichteter, siltiger Feinsand bis feinsandiger Silt, der in der Nähe von kristallinen Aufragungen Beimengungen von Kristallingrus enthalten kann.

Der Löss ist ein äolisches, durch den Wind transportiertes (quarzreiches) Sediment, das in den Kaltzeiten des Pleistozäns entstand. In diesen Zeiten, als große Teile der Alpen von einem Eisschild bedeckt waren, wurden große Mengen von Gesteins-



**Abb. 251:**  
Löss mit Paläowurzeln, Limberg  
(Foto F. F. Steininger)

**Abb. 252:**  
Mailberg-Formation, Steinbruch  
am Buchberg bei Mailberg  
(Foto F. F. Steininger)

material von den Eismassen der Gletscher abgetragen und an den Gletscherfronten als Moränen angehäuft. Flüsse im Vorland der Gletscher transportierten diesen Gesteinsschutt weiter und lagerten ihn als Kies und Sand in den Tälern ab. Bei Trockenfallen von Bereichen im Fluss wurde der feine Staub dieser Ablagerungen von den vorherrschenden West- und Nordwestwinden ausgeblasen und in den angrenzenden Gebieten, vor allem im Windschatten der Hügel, meist an den nach Osten und Südosten gerichteten Hängen als Löss abgelagert.

Mitunter können die Löss lokal Einschaltungen von fossilen Böden, so genannte Paläoböden, führen, die in den wärmeren Perioden des Pleistozäns, den Interglazialen oder Interstadialen, gebildet wurden.

Löss ist besonders am Ost- und Südostrand des Waldviertels und im angrenzenden Weinviertel weit verbreitet und dort z.T. sehr mächtig.

Besonders eindrucksvolle Aufschlüsse im Löss gibt es z.B. im Raum Krems–Langenlois und unterhalb des Stiftes Göttweig bei Furth.



### **Mailberg-Formation** (Abb. 252, 253)

Weißgraue bis gelbgraue, gebankte, fossilreiche Kalke, die von dünnen, siltig-sandigen Mergellagen unterbrochen werden. In den stark verfestigten Kalken überwiegen Reste von Kalkrotalgen (Corallinaceen) und großwüchsige, dickschalige Muscheln, deren Schalen z.T. aber bereits gelöst sind und nun Hohlräume bilden.

Die Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation gehen durch zuerst dünne, dann immer dickere und häufigere Einschaltungen aus der darunter liegenden Grund-Formation hervor. Im hangendsten Abschnitt, westlich von Mailberg, im Bereich Blickenberg–Steinberg–Buchberg und am Galgenberg, bilden die Kalke mächtige, inselartige Bereiche über den siltigen Tonen der Grund-Formation.

Die Mailberg-Formation wurde im unteren Mittelmiozän (unteres Badenium), vor ca. 15 Mill. Jahren, in einem seichten marinen Bereich, wahrscheinlich auf einer seichten Schwelle, abgelagert. Die Muschelschalen sind vermutlich auf Sturmereignisse zurückzuführen.

Ein sehr guter Aufschluss befindet sich in einem Steinbruch am Gipfel des Buchbergs westlich von Mailberg.

### **Mauer-Formation („Blockschichten von Mauer bei Melk“)**

Chaotisch gelagerte, komponentengestützte Kristallinschuttbrekzie mit Einzelblöcken bis über 6 m Durchmesser sowie fossilführenden Schollen aus Pielacher Tegel, Älterem Schlier, Sandsteinen der Fels-Formation und Robulus-Schlier. Die tonig-sandige Matrix der extrem schlecht sortierten Komponenten besteht vorwiegend aus stark verwittertem Kristallinmaterial und submarin erodiertem Robulus-Schlier (Abb. 254).

Die Megabrekzie der Mauer-Formation ist am Südrand des Dunkelsteiner Waldes zwischen Mauer bei Melk und Flinsbach verbreitet. Sie verzahnt gegen Süden mit der Prinzersdorf-Formation. Die Blockschuttmassen der Mauer-Formation glitten im Untermiozän (unteres Ottnangium), vor ca. 18 Mill. Jahren, als submarine Massenstromsedimente („debris flow“) von der Böhmisches Masse im Norden in das Meer, wobei ältere Ablagerungen (Pielacher Tegel, Älterer Schlier, Fels-Formation) gemeinsam mit dem zeitgleich abgelagerten Robulus-Schlier aufgearbeitet und verfrachtet wurden.

Aufschlüsse, Forststraße östlich der Kirche von Mauer und an der Südflanke des Sierninger Berges nordöstlich von Rohr.

### **Mold-Formation**

Blaugraue bis gelbgraue siltige Tone mit Sandeinschaltungen,



**Abb. 253:**

„Leithakalk“, Mailberg-Formation, Steinbruch am Buchberg bei Mailberg (Foto F.F. Steininger)



**Abb. 254:**

„Blockschichten“, Mauer-Formation, Mauer bei Melk (Foto R. Roetzel)

untergeordnet auch Kohlelagen, die im Horner Becken, im Raum Mold–Mörtersdorf–Freischling, auftreten. Diese Feinkornsedimente liegen über den fluviatil-limnischen Sedimenten der St. Marein-Freischling-Formation. Aus der reichen Muschel- und Schneckenfauna ist die Ablagerung in einem brackischen Stillwasserbereich eines Ästuars (trichterförmige Flussmündung) zu erkennen. Die Sedimente stammen aus dem Untermiozän (unteres Eggenburgium), als vor ca. 20 Mill. Jahren das Meer von Süden in das Horner Becken, in den Bereich der Mündung des sogenannten „Horner Flusses“, vordrang.

Aufschlüsse findet man z.B. am Kirchensteig, südwestlich von Maria Dreieichen.

### **Oncophora-Schichten („Rzehakiaschichten“)**

Gelbgraue bis gelbbraune, massige oder eben geschichtete Fein- bis Mittelsande mit Lagen aus z.T. feinkiesigen Mittel- bis Grobsanden, die in Wechsellagerung mit fein laminierten tonigen Silten bis siltigen Feinsanden stehen. In den gröberen Sanden ist manchmal Muschelgrus mit typischen, im Brackwasser lebenden Formen (z.B. der Gattungen *Rzehakia* [„Rzehakiaschichten“] oder *Limnopageticia*) angereichert. In den Sanden sind oft lagenweise Anreicherung von Pflanzenhäcksel, Brekzien aus Tongeröllen, Rippelschichtung und Wickelschichtung (*convolute bedding*) zu beobachten. Sandsteinartige Verhärtungen und große, rundliche Konkretionen sind häufig.

Die Oncophora-Schichten, die besonders in Oberösterreich und Bayern, aber auch im Raum nördlich bis nordöstlich von St. Pölten und um Brno/Brünn verbreitet sind, werden als seichtmarine bis brackische Ablagerungen im Randbereich einer stark gegliederten Fluss- und Seenlandschaft interpretiert. Sie wurden im Untermiozän während der Rückzugsphase des Meeres im oberen Ottnangium, vor ca. 17,5 Mill. Jahren, abgelagert.

Aufschlüsse findet man z.B. nordöstlich von St. Pölten.

### **Pielacher Tegel** (siehe Abb. 45)

Bunte, graugrüne, blaugraue bis rotbraune, selten geschichtete, partienweise sandige, manchmal sehr fossilreiche Tone und Silte mit Kohleeinschaltungen, die manchmal in Wechsellagerung mit blau- bis grüngrauen, wechselnd stark tonig-siltigen Fein- bis Grobsanden stehen. Die Kohleflöze wurden vom 18. bis ins 20. Jh. im Raum südlich Krems (Thallern–Statzendorf) abgebaut.

Die Pielacher Tegel wurden im Oligozän (Kiscellium), vor ca. 30 Mill. Jahren, in meeresnahen, limnisch-brackischen Sümpfen und Flussmündungsbereichen (Ästuaren) abgelagert und liegen unter den Melker und Linzer Sanden bzw. sind diesen an der Basis eingeschaltet (sie wurden sogar im Untertagbau gewonnen).

### **Prinzersdorf-Formation („Prinzersdorfer Sande“)**

Wechsellagerung von gelbbraunen bis gelbgrauen, glimmerreichen Fein- bis Mittelsanden und blau- bis grüngrauen, tonigen Silten. In den Sanden sind oft Schrägschichtung, Anreicherungen von Tongeröllen oder flachwellige Lamination mit Pflanzenhäckseln zu erkennen. Die dazwischen liegenden, extrem gering verwühlten Feinsedimente sind meist nur durch feine Sandlaminae oder -linsen gegliedert und zeigen Linsenschichtung, wellige Wechsellagerung bis Flaserschichtung.

Die Prinzersdorf-Formation ist westlich von St. Pölten nach Westen bis in den Raum Loosdorf verbreitet. Sie steht in enger Verbindung mit dem Robulus-Schlier und verzahnt im Norden

mit den Sedimenten der Mauer-Formation. Die Sedimente wurden im Untermiozän (unteres Ottnangium), vor ca. 18 Mill. Jahren, in einem seichten, marinen Bereich unter dem Einfluss von Gezeiten abgelagert.

Aufschlüsse finden sich zwischen Loosdorf und Prinzersdorf, z.B. an der Pielach bei Pielachhäuser.

### **Riegersburg-Formation**

Gelbbraune bis braungraue, sehr hellglimmerreiche, meist siltige Feinsande bis feinsandige Silte mit geringmächtigen Einschaltungen von Mittel- bis Grobsanden, selten auch dünnen Kiesbändern. Besonders im Randbereich zu Kristallinkuppen gehen die Sande häufig in sehr gut gerundete, gelbbraune bis rotbraune Kiese über.

Das Verbreitungsgebiet der Riegersburg-Formation ist hauptsächlich auf das Langauer und Riegersburger Becken beschränkt, wo sie in den Braunkohletagbauen den Abraum über der Langau-Formation bildeten. Ihre Ablagerung erfolgte ebenfalls im Untermiozän (Ottnangium), vor ca. 18 Mill. Jahren. Aufgrund der wenigen Fossilreste, wie verkieselte Nadelhölzer, Schwammnadeln und Diatomeen, ist am ehesten ein sehr seichter, mariner bis brackischer Ablagerungsraum anzunehmen.

Aufschlüsse der Riegersburg-Formation gibt es in den aufgelassenen Braunkohletagbauen bei Langau und Riegersburg.

### **Robulus-Schlier („Jüngerer Schlier“)**

Blaugraue, graubraune bis olivgraue, meist undeutlich gebankte und geschichtete, oft stark verwühlte, mergelige, glimmerreiche, feinsandige Silte, manchmal mit sandreicheren Einschaltungen. Nicht selten sind Anreicherungen von Tongeröllen und Pflanzenhäcksellagen sowie Lebensspuren zu beobachten. Der Name des Schliers stammt von Mikrofossilien (Foraminiferen: Gattung *Lenticulina* = „Robulus“), die darin häufig vorkommen.

Der Robulus-Schlier ist am Südrand der Böhmisches Masse von Oberösterreich bis in den Raum St. Pölten und von dort gegen Osten nördlich des Wienerwaldes bis in den Raum Königstetten verbreitet. Die Ablagerung des Robulus-Schliers erfolgte im Untermiozän, im unteren Ottnangium, vor ca. 18 Mill. Jahren, im Bereich des seichten marinen Schelfs.

Aufschluss im Hohlweg südlich Königstetten (SE-Rand des Tullner Beckens)

### **St. Marein-Freischling-Formation** (siehe Abb. 46)

Feldspat- und tonreiche, schlecht sortierte Grobsande, Kiese und Silte, die im Horner Becken und westlich davon, zwischen Großpoppen – Schlagles und Germanns – Kirchberg am Walde, auftreten. Diese Sedimente sind Erosionsreste von Ablagerungen eines Flusssystemes, das im Oligozän bis tiefsten Untermiozän (Kiscellium bis unteren Eggenburgium), vor ca. 30 bis 21 Mill. Jahren, das Becken von Wittingau/Třeboň gegen Osten über das Waldviertel in das Horner Becken und weiter in Richtung Krems entwässerte.

Die bisher gefundenen, spärlichen Fossilreste stammen ausschließlich von Pflanzen wie Pollen und Sporen, weiters kommen verkieselte Hölzer und Blattreste vor.

Aufschlüsse finden sich im Horner Becken in Sandgruben bei Breiteneich und Freischling.

### **Terrassen-Schotter**

Gelbbraune bis gelbgraue oder rötlichbraune, z.T. schräg geschichtete, sandige Kiese und

Sande, z.T. mit siltigen Einschaltungen, die in den Flusstälern morphologisch deutlich erkennbare, übereinander liegende Stufen, sogenannte Terrassen, bilden.

Diese mehrstufigen Terrassenlandschaften entstanden während des oberen Pliozäns und Pleistozäns, ca. zwischen 2,6 Mill. Jahren und 10.000 Jahren vor heute, durch den Wechsel von Kalt- und Warmzeiten. In den Kaltzeiten wurden die Schotter und Sande entlang der großen Flüsse durch die geringere Wasserführung der Flüsse abgelagert, in den wärmeren Zeitabschnitten schnitten sich die Flüsse wieder in die eigenen Ablagerungen ein, sodass die Flüsse immer tiefer gelegt wurden. Dem entsprechend sind die höher gelegenen immer auch die älteren Terrassen.

Terrassen-Schotter sind besonders entlang der Donau entwickelt, aber auch im Waldviertel, entlang des Kamps und der Lainsitz bei Gmünd, findet man diese Ablagerungen aus dem Pleistozän.

### **Theras-Formation**

Vorwiegend sehr schlecht sortierte Grob- bis Feinkiese und Grobsande in rotbrauner bis ockerbrauner, siltig-sandiger Matrix, aber auch teilweise schräg geschichtete, gelbgraue bis gelborange, tonreiche, kiesige Grob- bis Mittelsande und Silte. Die sehr gut gerundeten Kiese mit gelbbrauner bis rotbrauner Oberfläche bestehen vorwiegend aus Quarz und Quarzit. Da in der Theras-Formation bisher keine Fossilien gefunden wurden, ist ihre Alterseinstufung nicht eindeutig geklärt. Vermutlich wurden sie im Untermiozän (oberes Ottnangium) vor ca. 17,5 Mill. Jahren, bei einer Rückzugsphase des Meeres, im seichten, strandnahen Küstenbereich abgelagert. Sie könnten aber auch aus dem oberen Untermiozän (Karpatum) oder Mittelmiozän (Badenium) stammen.

Aufschlüsse: Die Theras-Formation ist im Becken von Weitersfeld und nach Südwesten über Theras bis nach Sigmundshergberg und Rodingersdorf großflächig verbreitet, im Becken von Niederfladnitz und Merkersdorf sind ähnliche Sedimente meist fleckenhaft an Kristallinaufragungen gebunden.



**Abb. 255:**  
Tuffit, Straning  
(Foto P. Ableidinger)

### **Tuff, Tuffit** (Abb. 255, siehe auch Abb. 53)

Tuff ist ein Sedimentgestein aus verfestigten, vulkanischen Auswurfprodukten unterschiedlicher Korngröße. Tuffit ist ein Mischsediment aus z.T. umgelagertem Tuff und klastischen, meist im Wasser abgelagerten Sedimentgesteinen.

Am Südostrand der Böhmisches Masse blieben Tuffe bzw. Tuffite aus dem Untermiozän (Eggenburgium–Ottnangium;

Becken von Niederfladnitz und Langau) und aus dem Mittelmiozän (Badenium; Straning) als Einschaltungen in seichte Meeres- und Brackwasserablagerungen erhalten.

### **Weitersfeld-Formation**

Diese der Zellerndorf-Formation sehr ähnlichen Ablagerungen bestehen aus grüngrauen bis hellgrauen, fossilarmen, kalkfreien, sehr feinkörnigen Tonen, die im basalen Teil in gelbgraue bis gelbbraune, glimmerreiche Silte bis siltige Feinsande übergehen. Aus den Kieselalgen eines eingeschalteten Diatomits (Kieselgur) bei Weitersfeld ist die Ablagerung in einem seichtmarinen, küstennahen Ablagerungsraum mit niedrigerem Salzgehalt abzuleiten. So wie die Zellerndorf-Formation wurde auch die Weitersfeld-Formation im Untermiozän (Ottningium), vor ca. 18 Millionen Jahren, abgelagert.

Aufschlüsse: Sie sind vor allem in den Becken von Weitersfeld und Niederfladnitz verbreitet, wo sie über den Sedimenten der Burgschleinitz-Formation, z.T. aber auch direkt über dem Kristallin liegen.

### **Zellerndorf-Formation**

Mittel- bis dunkelgraue, z.T. auch grüngraue, meist feinst ebenflächig geschichtete, über weite Teile fossilarme bis weitgehend fossilleere, kalkfreie, sehr feinkörnige, siltige Tone, seltener auch Silte bis Feinsande. Manchmal findet man Feinsandlagen und -bestege und auf den Schichtflächen Pflanzenhäcksel, Fischschuppen und andere Fischreste. Die Sedimente treten vorwiegend am Rand der Böhmisches Masse zwischen Retz und Fels-Oberholz, stellenweise aber auch in der Eggenburger Bucht auf. Es sind Ablagerungen aus dem Bereich des seichten marinen Schelfs, die im Untermiozän (Ottningium), vor ca. 18 Mill. Jahren, abgelagert wurden. Die Tone folgen über der Zogelsdorf-Formation bzw. Retz-Formation oder sind mit diesen seitlich verzahnt, können aber auch direkt auf dem Kristallin liegen.

Aufschlüsse findet man z.B. unter dem Löss in der ehemaligen Ziegelei in Zellerndorf oder über der Zogelsdorf-Formation in dem alten Kalksandsteinbruch Hatei (Pracht-Steinbruch) bei Großreipersdorf.

### **Ziersdorf-Formation**

Wechsel von gelbbraunen Fein- bis Mittelsanden, gelbgrauen bis grüngrauen, tonigen Silten und gelbbraunen Fein- bis Grobkiesen. Die immer sehr gut gerundeten Kiese in sandiger Matrix („Reisbergschotter“) bestehen neben Quarz aus verschiedenen Kalken, Sandsteinen, Mergelsteinen, Kalkbrekzien, Hornsteinen und verschiedenen kristallinen Gesteinen. Die Sande und Silte führen eine für das untere Sarmatium typische Muschel- und Schneckenfauna, Ostracoden (Muschelkrebse) und Foraminiferen. Die hohe Umlagerungsrate dieser Sedimente wird durch die hohen Anteile von Foraminiferen aus dem unteren Badenium in den Mikrofaunen bezeugt.

Die Ablagerung der Sedimente erfolgte im Mittelmiozän (unteres Sarmatium), vor ca. 12,5 Mill. Jahren, in einem brackischen bis seichtmarinen, gezeitenbeeinflussten Binnen-Meeressarm. Dieser reichte vom Wiener Becken über das heutige Zayatal und den Raum Hollabrunn – Ziersdorf bis nach Langenlois.

Aufschlüsse finden sich in Langenlois, bei Ziersdorf und im Göllersbachtal östlich von Hollabrunn.



**Abb. 256:**  
Kalksandstein, Zogelsdorf-  
Formation, Zogelsdorf  
(Foto P. Ableidinger)



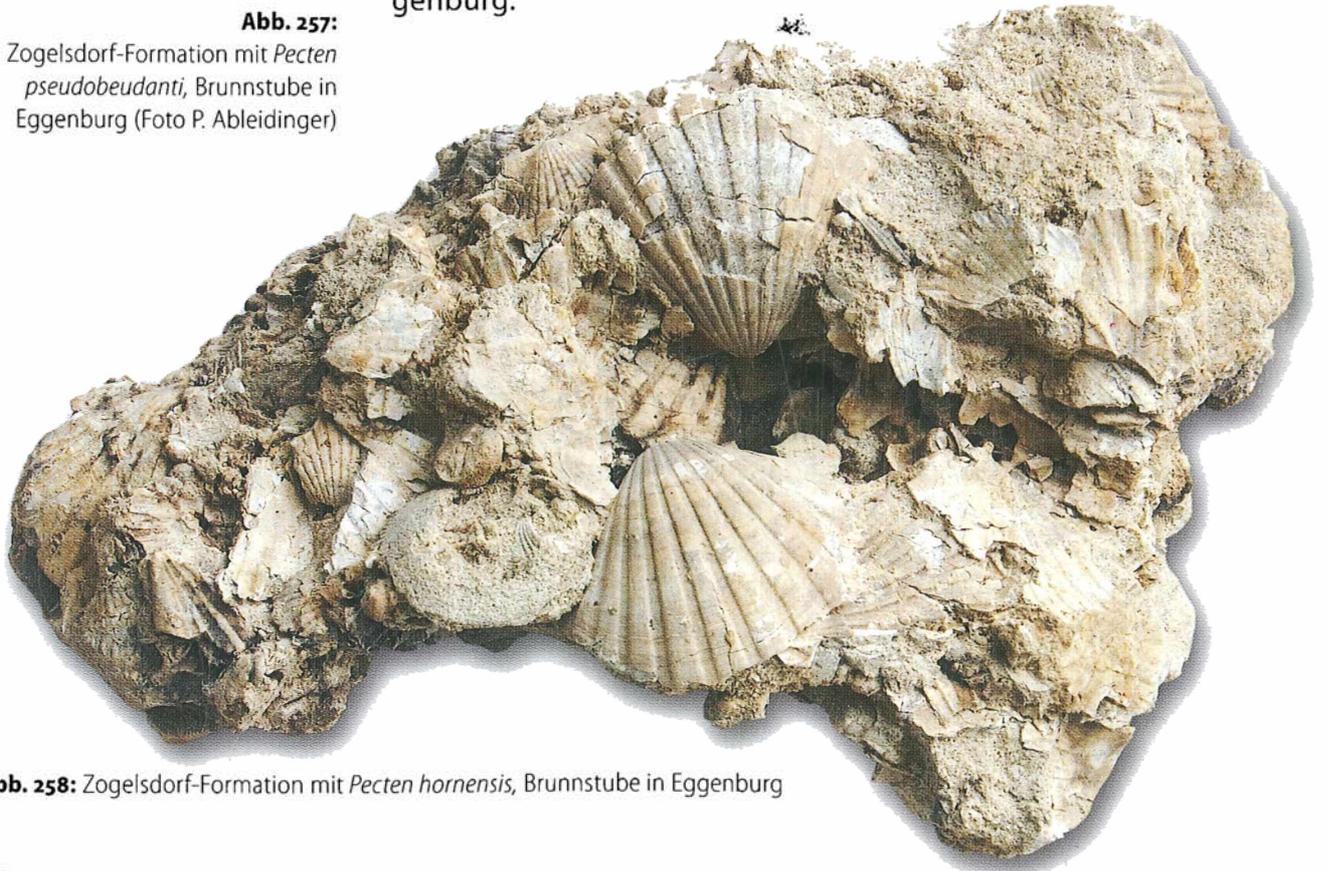
**Abb. 257:**  
Zogelsdorf-Formation mit *Pecten  
pseudobeudanti*, Brunnstube in  
Eggenburg (Foto P. Ableidinger)

**Zogelsdorf-Formation** (Abb. 256–258, siehe auch Abb. 49, 50) Weißgraue bis gelbgraue, fossilreiche Kalksandsteine, gegen Norden, im Raum Retz, auch unregelmäßig verhärtete Sande (Retz-Formation), mit einer Vielzahl von Resten kalkiger Organismen (Moostierchen, Kalkrotalgen, Muscheln, Seeigel, Seepocken, Armfüßer etc.). Die Zogelsdorf-Formation folgt meist über der Burgschleinitz-Formation bzw. Gauderndorf-Formation, kann aber auch direkt auf dem Kristallin liegen. An der Basis der Zogelsdorf-Formation ist meist ein Erosionsrelief und die Aufarbeitung der älteren Sedimente zu beobachten („Brunnstubensandstein“, „Molassesandstein“).

Die Ablagerungen sind vor allem in der Eggenburger Bucht verbreitet, wo sie im Westen bis an das Horner Becken heranreichen. Innerhalb des seichten geschützten Meeresbereiches der Bucht sind sie deutlich karbonatreicher als am wellendominierten Außenrand zwischen Retz, Pulkau, Limberg, Maissau und Grübern, wo sie gröber sind und mehr Abtragungsschutt des Kristallins enthalten.

Die Sedimente der Zogelsdorf-Formation markieren nach einem Rückzug des Meeres einen neuerlichen Meeresvorstoß im Untermiozän und stammen aus dem obersten Eggenburgium bis unteren Ottnangium, ca. 18 Mill. Jahre vor heute.

Unter einer Vielzahl von Aufschlüssen befinden sich sehr gute im Johannesbruch in Zogelsdorf oder in der Brunnstube in Eggenburg.



**Abb. 258:** Zogelsdorf-Formation mit *Pecten hornensis*, Brunnstube in Eggenburg

## Sedimentgesteine der Karbon-Perm-Folge von Zöbing

**Zöbing-Formation** (Abb. 259–261, siehe auch Abb. 40–44)

Unterschiedliche Sedimentgesteine (dunkelgraue laminierte bis gut geschichtete Silt- und Sandsteine mit Kohleflözchen und vielen Pflanzenfossilien, rotbraune Arkosesandsteine, Konglomerate, rote und graue Tonsteine), die östlich von Zöbing am Heiligenstein vorkommen. Dieses tektonisch steil gestellte, insgesamt ca. 1000 m mächtige Sedimentpaket aus dem Jungpaläozoikum (Oberkarbon–Perm: ca. 318 bis ? 290 Mill. Jahre vor heute) blieb in einem tektonischen Graben an der Diendorfer Störung vor der Abtragung verschont.

Die Ablagerungen sind der Abtragungsschutt des Variszischen Gebirges, dessen Erosion nach der Auffaltung zu einem Hochgebirge während des Karbons damals bereits wieder begann. In der Sedimentabfolge und in den Fossilien ist der Wechsel von einem feucht-warmen Klima im Oberkarbon zum trocken-heißen, wüstenartigen Klima im Perm zu erkennen.

Gute Aufschlüsse findet man am West- und Südhang des Heiligensteins südöstlich von Zöbing.



**Abb. 259:**

Arkose, Zöbing-Formation, Heiligenstein, Zöbing  
(Foto P. Ableidinger)



**Abb. 260:**

Konglomerat, Zöbing-Formation, Heiligenstein, Zöbing  
(Foto P. Ableidinger)

**Abb. 261:**

Silt, Sandstein-Folge, Zöbing-Formation, „Rockenbauer Keller“ Zöbing (Foto F. F. Steininger)

**Tafel 6**



Marmor, Eibenstein



Dolomit-Marmor, Töpenitzgr.



Marmor, Atzelsdorf



Marmor-Tremolit, Krumau



Marmor, Waldschenke



Marmor, Kochholz



Marmor-Zinkblende, Winkl



Mylonit, Aggsbach-Dorf



Anthophyllit, Modlisch

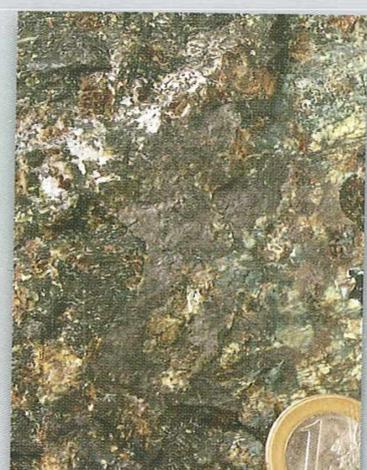
Tafel 7



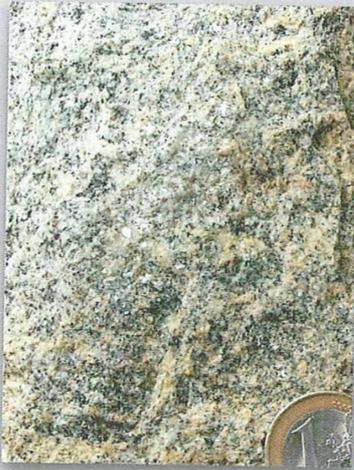
Graphit, Amstall



Hartgraphit, Amstall



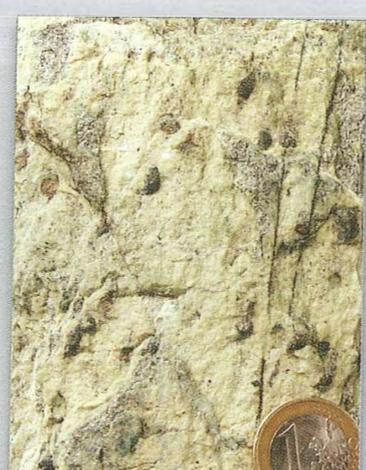
Bronzit, Gansbach



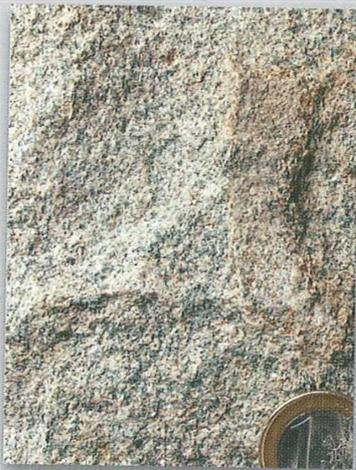
Zweiglimmergneis,  
Thürneustift



Granatfels, Palzmühle



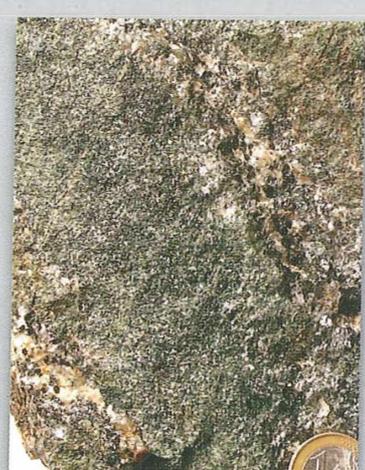
Serpentin, Gurhof



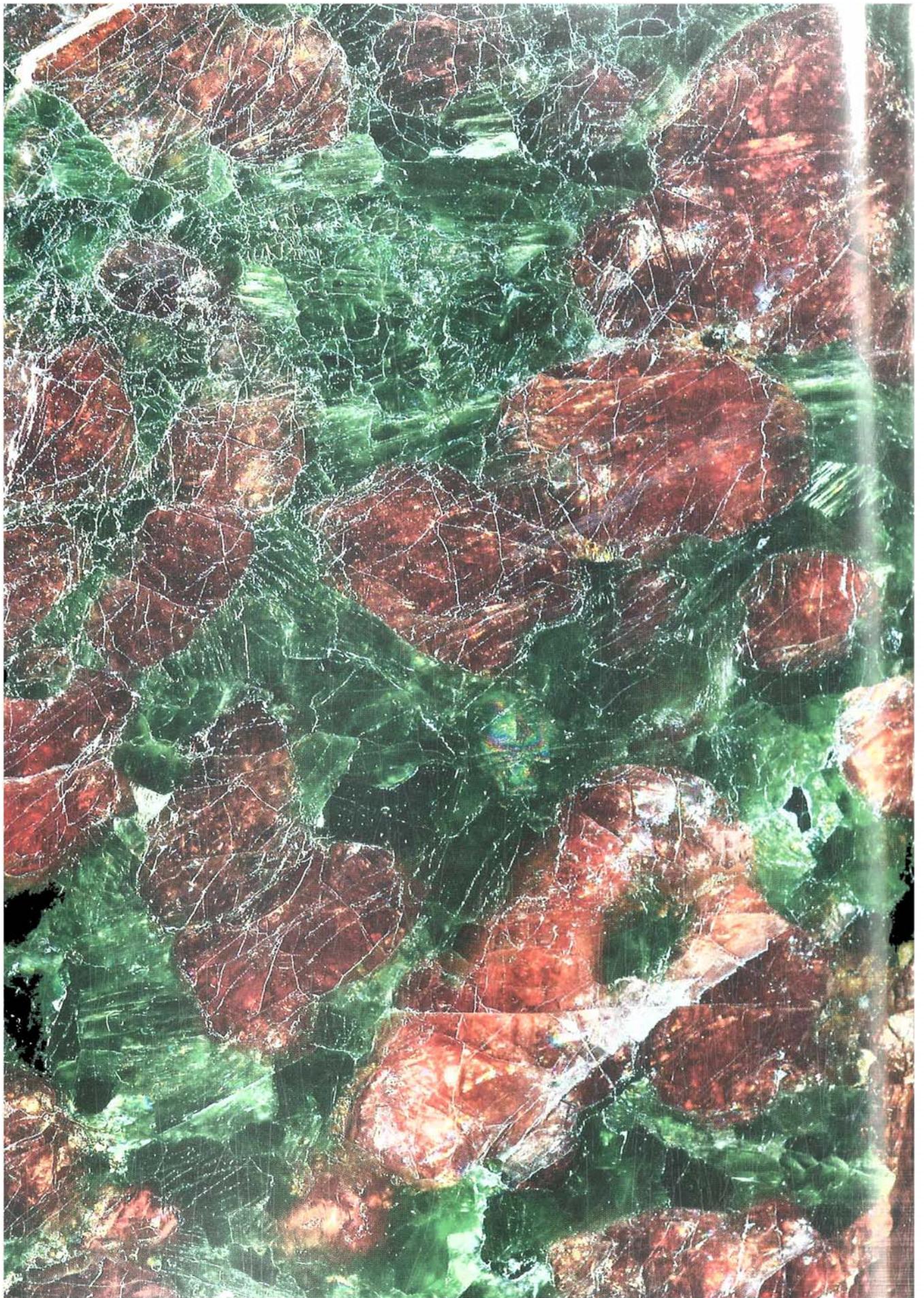
Thuresit, Thures-Wetzles



Kyanitporphyr, Loja



Magnetit, Lindau bei Raabs



## Glossar

Fritz F. STEININGER, Michael A. GÖTZINGER, Alois MATURA  
und Johannes M. TUZAR

Aalfang-Diorit	plutonisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Absorptionsmaterial	Material zur Aufnahme von flüssigen und gasförmigen Substanzen
ägirinhältig	mit Anteilen von Ägirin (auch Akmit), einem Natrium/Eisen-Kettensilikat der Pyroxengruppe
Al	Element: Aluminium
Alchemist	Historische Bezeichnung für chemisch/physikalischen Experimentator mit magischem Hintergrund
Algonkium (algonkisch)	ältere stratigraphische Bezeichnung für Proterozoikum (2.500 bis 542 Mill. Jahre v. Heute)
Alkalifeldspat	Mineral Silikat: Feldspatgruppe
Alkali-Pegmatite	plutonisches Ganggestein; siehe Gesteins-Glossar
alkalisch	basisch, Gesteine mit SiO <sub>2</sub> -Gehalt zwischen 45 und 54 Gew.%, mit Anteilen von Mineralen, die Natrium und/oder Kalium enthalten (Foide, Na-Amphibole, Na-Pyroxene)
Almandin	Mineral Silikat: Granatgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
alpinotyp	den Alpen ähnlicher Gebirgsbau
Amphibolit	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Amphibolitfazies	Metamorphose-Fazies einer mittelgradigen Metamorphose: Gesteine, die bei 2 bis 10 kbar und 500 bis 700 °C entstanden sind
Amphibolschiefer	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Anatexis, anatektisch	Aufschmelzung eines Gesteines
Anatexit	Gestein durch Anatexis/Aufschmelzung entstanden
Anchimetamorphose	Übergang zwischen später Diagenese und schwacher Metamorphose
Anchizone	Gesteinsbereich, welcher durch beginnende schwache Metamorphose charakterisiert ist - siehe Anchimetamorphose
anorogen	von orogenen (gebirgsbildenden) Vorgängen nicht berührt
Anorthit	Mineral Silikat: Feldspäte/Plagioklas, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik

Anorthosit	basisches, metamorphes oder plutonisches Gestein, hauptsächlich aus Ca-reichem Plagioklas bestehend, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Anyolit	Schmuckgestein aus grünem Zoisit, schwarzer Hornblende und rotem Korund
Aplit	magmatisches feinkörniges Ganggestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Arkose	Feldspat haltiger Quarzsandstein; siehe Gesteins-Glossar
Ästuar	Mündungsraum eines Flusses ins Meer
auftoppen	Aufkitten von zu schleifenden Mineralien oder Gesteinen
Augit	Mineral Kettensilikat: Pyroxenfamilie
Augitgneis	metamorphes Gestein mit Augit (Klinopyroxen); siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Autun	Begriff der Zeitgliederung im: Paläozoikum: Karbon, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
B	Element: Bor
Badenium	Begriff der Zeitgliederung im: Känozoikum: Jung-Tertiär (Neogen): Mittel-Miozän, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
basisch	Eigenschaft von Gesteinschemismus magmatischer Gesteine mit weniger als 54% Kieselsäuregehalt
Be	Element: Beryllium
Bergkristall	Mineral Oxid: klarer, kristallisierter Quarz, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Biochemische Sedimente	biogen entstandenes Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar
Biotit	Mineral Silikat: Glimmergruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Bíteš Gneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Bíteš-Einheit	oberste tektonische Teileinheit des Moravikums, siehe Beitrag Matura
Böhmische Masse	Teil des Variszischen Gebirgssystems in Bayern, Tschechien und Österreich
Boudin, boudiniert	Gesteinsstruktur im Querschnitt, entsteht durch Streckung und anschließender Zerbrechung relativ spröder Gesteinslagen in Schollen-Reihe
Brillantschliff	charakteristischer Edelsteinschliff, wichtigster Schliff für Diamanten
Bruchtektonik	mehr oder weniger senkrechte Zerteilung und Verschiebung von Gesteinskörpern durch geologische Vorgänge
Bruno-Vestulikum	tektonische Einheit der Böhmisches Masse, siehe auch Beitrag Matura
Bunte Serie	älterer Begriff für einen metamorphen Komplex aus unterschiedlichen Gesteinen, entspricht der Drosendorf-Formation
Ca	Element: Calcium
Cabochonschliff	gewölbter Glattschliff mit ebener Grundfläche

cadomisch	Begriff der Zeitgliederung: ältere Bezeichnung für Proterozoikum (2.500 bis 542 Mill. Jahre v. Heute) bzw. Zuordnung zur cadomischen Gebirgsbildung, die an der Wende Proterozoikum/Paläozoikum (vor 550 bis 650 Mio. Jahren) stattfand - siehe stratigraphische Tabellen
Ceroxid	synthetisches Poliermittel für Minerale (Quarz)
Chalcedon	Mineral Oxid, eine Quarz-Varietät; siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Chemische Sedimente	chemisch entstandenes Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar
Chromoxid	chrombasierte, farbgebende Verbindung
Cimer-Typ	magmatisches Gestein (A-Typ Granit)
Citrin	Mineral Oxid: klarer, kristallisierter, gelblicher Quarz, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Coniac	Zeitbegriff: Mesozoikum: Kreide, siehe Stratigraphische Tabellen
Cordierit	Mineral Ringsilikat, in Metamorphiten Anzeiger für Entstehungsbedingungen unter geringem Druck und hoher Temperatur
Cordieritgneis	metamorphes Gestein mit Cordierit; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Cordierit-Sillimanit-Gneis	metamorphes Gestein mit Cordierit und Sillimanit; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Cr	Element: Chrom
Dekorgestein	für Fassaden, Böden und ähnliche Bauteile verwendete Gesteine
Deltoidikositetraeder	Mineralogischer Ausdruck für eine bestimmte kubische Kristallform (mit 24 Flächen)
Dendriten	bäumchenförmig verzweigte Figuren (meist Eisen- und Manganoxid-Ausfällungen)
desilifiziert	Verlust von Silizium (entsilifiziert)
detritisch	relativ kleine Gesteins- oder Mineralkörner durch Verwitterung oder Erosion aus dem Gestein gelöst, transportiert und abgelagert
Diagenese	Überbegriff für alle mechanischen, chemischen, mineralogischen und biogenen Prozesse, die ein Sediment nach seiner Ablagerung verändern können
Diatomeenerde	feinkörniges Sedimentgestein vorwiegend aus Kieselalgen; siehe Gesteins-Glossar: Zellerndorf-Formation und Beitrag Steininger & Roetzel
Diatomit	feinkörniges Sedimentgestein; siehe Gesteins-Glossar: Zellerndorf-Formation und Beitrag Steininger & Roetzel
Diendorfer Störung	markante Störungszone im NE Niederösterreichs, an welcher Krustenteile verschoben werden; siehe auch Beitrag Steininger & Roetzel
Diorit	plutonisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Dioritgneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura

Dobra-Gneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Drosendorf-Einheit	geologisch / tektonische Einheit, siehe Beitrag Matura
Drosendorf-Formation	Gesteinseinheit, Teil der Bíteš-Einheit des Moravikums, siehe Beitrag Matura
ebauchieren	Vorschleifen eines Minerals oder Gesteins
EDX	Gerät zur energiedispersiven Analytik mittels Röntgenstrahlen, Methode zur chemischen Analytik von Gesteinen und Mineralien
Eggenburg-Granit	plutonisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar: Thayabatholith und Beitrag Matura
Eggenburgium	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum: Jung-Tertiär (Neogen): Unter-Miozän, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Einströmgefüge	Regelung von Mineralen (zumeist von Feldspat) in Tiefengesteinen, vermutlich durch Intrusionsvorgänge in der Spätphase der Erstarrung entstanden
Eisgarn-Granit	plutonisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Eklogit	sehr hoch metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Eklogitfazies	Metamorphose-Fazies: Gesteine, entstanden bei hohem Druck (ab 8 kbar) und mittleren bis hohen Temperaturen (500 bis 1000 °C)
Energierohstoff	Gesteine, die zur Energiegewinnung dienen (Kohle, Erdöl, Uran)
Eosit	Mineral Oxid: derber Quarz durch Eisenoxide (orange)rot gefärbt (roter Aventurinquarz)
Eozän	siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Epidot	Mineral Silikat: Epidot-Klinozoisit-Gruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Epidot-Zeolith-fazies (auch Epidot-Albit-fazies)	Metamorphose-Fazies: Gesteine, die unter geringerem Druck (um 5 Kb) und mittleren Temperaturen (um 550 °C) entstanden sind
Erdaltertum	siehe Stratigraphische Tabellen: Paläozoikum und Beitrag Steininger & Roetzel
Erdmittelalter	siehe Stratigraphische Tabellen: Mesozoikum und Beitrag Steininger & Roetzel
Erdneuzeit	siehe Stratigraphische Tabellen: Känozoikum und Beitrag Steininger & Roetzel
Erosion	Abtragung von Gesteinen durch verschiedene exogene Kräfte: Wasser, Eis, Wind etc.
Eruptivgestein	vulkanisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar
eutroph	nährstoffreich (z.B.: Boden)
exhumieren	durch Abtragung (Erosion) freilegen
F	Element: Fluor
Facettenschliff	Edelsteinschliff mit vielen kleinen Flächen

Farbenkreuz	siehe gyroidisches Farbenkreuz
Faulschlamm	unter Wasserbedeckung und Sauerstoff-Abschluß gebildetes Sediment
Fe	Element: Eisen
Fluid	chemisch: flüssig
Fluidaktivität	Struktur(en), Textur(en), hervorgerufen durch das Fließen im kristallisierenden Magma
fluidal	Gefügemerkmal, das ein Fließen des kristallisierenden Magmas während der Intrusion vermuten läßt
Flüssigkeitseinschlüsse	Einschlüsse von Flüssigkeiten und Gasen in Kristallen
fluviatil	Ablagerungsbedingungen in strömendem Wasser
Fugnitz-Kalksilikatschiefer	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Gabbro	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Gabbro-Amphibolit	metamorphes Gestein; siehe Gesteinsglossar und Beitrag Matura
gabbroid	Gabbro ähnlich, an Gabbro erinnernd
Ganggestein	Intrusivgestein, siehe Gesteins-Glossar
Gebharts-Diorit	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Geobarometrie	Methode(n) zur Feststellung des Druckes, der bei der Entstehung eines Gesteins geherrscht hat
Geognost (geognostisch)	historische Bezeichnung für Erdwissenschaftler
Geologische Bundesanstalt	Bundesanstalt, verantwortlich für alle erdwissenschaftlichen Belange Österreichs
Geomorphologie	Landschaftsformen, die durch den geologischen Untergrund morphologisch bedingt sind
Geothermometrie	Methode, die zur Feststellung der Temperatur dient, die bei der Entstehung der Minerale geherrscht hat
Gestein basisch	Gesteine mit SiO <sub>2</sub> -Gehalt zwischen 45 und 54 Gew.%
Gezeiten	Ebbe und Flut
Gföhl-Einheit	oberste geologisch/tektonische Einheit des Moldanubikums, siehe Beitrag Matura
Gföhl-Gneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Gitter	das atomare Kristallgitter der Minerale
Gitterparameter	bestimmende Konstanten des Kristallgitters (in Angström angegeben; 1Å = 10 <sup>-10</sup> m oder 0,1nm oder 100pm)
Glattschliff	ebener Edelstein-Schliff in der Juweliersprache
Glaukophan	Mineral Silikat: Amphibolgruppe (Na-Mg-Al-Silikat)
Glimmerschiefer	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar, Beitrag Matura und Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Gneis im Allgemeinen	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar: Gneis
Graben (-system)	durch Brüche grabenartig abgesenkte Teile der Erdkruste

Granat-Disthen-Glimmerschiefer	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Granatperidotit (Granat-Peridotit)	magmatisches Gestein aus dem Erdmantel; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Granatpyroxenit (Granat-Pyroxenit)	magmatisches Gestein aus dem Erdmantel; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Granit im Allgemeinen	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Granitporphyr	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Granodiorit	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Granulit	hoch metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Granulitfazies	Metamorphose-Fazies: Gesteine, die unter hohem Druck (um 8 Kb) und hoher Temperatur (um 800 °C) entstanden sind
Graphit	Mineral Element: hexagonale Modifikation des Kohlenstoffs; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Graphitquarzit	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Graphitschiefer	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Greisen	Granitbereich mit durch Einwirkung von Fluor, Wolfram, Zinn und Lithium reichen Lösungen verändertem Mineralbestand
Greisenzone	Zone mit hoch hydrothermal beeinflussten Gesteinen; siehe Gesteins-Glossar: Granit i. Allg.
Grundgebirge	zusammenfassender Ausdruck für die unter den Sedimenten liegenden plutonischen und metamorphen Gesteine
Grünschieferfazies	Metamorphose-Fazies: Gesteine, die unter niederem Druck (etwa 3 bis 5 kb) und Temperatur (etwa 400 °C) entstanden sind
gyroidisches Farbenkreuz	beim Quarz sieht man im Polarisationsmikroskop auf Grund seines Drehvermögens (siehe links- bzw. rechtsdrehend) keine schwarze Auslöschungsfigur (Isogyrenkreuz) sondern ein Farbenkreuz, welches durch die hohe Dispersion des Lichtes hervorgerufen wird
Hämatit	Mineral Eisen-Oxid: siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Hartensteiner-Gneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Hartensteiner-Marmor	metamorphes Gestein; siehe Gesteinsglossar und Beitrag Matura
Hauptgranit	magmatisches Gestein; Granit-Varietät des Thayabatholithen (weitere Limberger-, Maissauer- oder Eggenburger-Granit etc. und Beitrag Matura)
Hf	Element: Hafnium
Hibschit	Mineral Silikat: Granatgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Hof-Naturalien-Cabinet	heute: Naturhistorisches Museum Wien
Hollabrunn-Mistelbach Schotter (Konglomerat)	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar: Hollabrunn-Mistelbach-Formation und Beitrag Steininger & Roetzel

Hollabrunn-Mistelbach-Formation	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Steininger & Roetzel
Hollenburg-Karlstetten-Konglomerat	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar: Hollenburg-Karlstetten-Formation und Beitrag Steininger & Roetzel
Hollenburg-Karlstetten-Formation	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Steininger & Roetzel
Hornblende	Mineral Silikat: Amphibolgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Hüllgestein	Bezeichnung für das Nebengestein, in welches der Plutonit intrudierte
hybrid	Bezeichnung von Gesteinen, die bei der Mischung von von unterschiedlichen Magmen oder nicht aufgeschmolzenen Gesteinen entstehen
hydratisiert	wasserhaltig
Hydrogrossular	Mineral Silikat: Granatgruppe, Grossular, in dem die SiO <sub>4</sub> -Gruppen teilweise durch (OH)-Gruppen ersetzt sind
hydrothermal	Bildungsbereich von Mineralien aus gas- und salzhaltigen wässrigen Lösungen
Hydrothermalstadium	spätes, wasserreiches Kristallisationsstadium magmatischer Gesteine (solide Phase ist im Gleichgewicht mit der flüssigen Restlösung)
igneous	magmatisch
Indexminerale	Mineralien, die eine bestimmte Metamorphose-Fazies anzeigen
Inkohlung (inkohlt)	Umwandlung von organischen Materialien unter Sauerstoffabschluss zu Kohle
Intrusionsalter	Alter des Eindringens von Intrusionsgesteinen oder Ganggesteinen in andere Gesteine
Intrusivgestein	in der Tiefe erstarrte silikatische Gesteinsschmelze, die in bereits erkaltete Gesteine eindringt
Jaspis	Mineral Oxid: Quarzgruppe; siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Jura	Begriff der Zeitgliederung im Mesozoikum, siehe Stratigraphische Tabellen
K	Element: Kalium
k. k. Geologische Reichsanstalt	heute Geologische Bundesanstalt
kaiserlich-königliche Naturaliensammlung	heute Naturhistorisches Museum Wien
Kalifeldspat	Mineral Silikat: Feldspatgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Kalksandstein	Sedimentgestein; siehe Gesteins-Glossar
Kalksilikatgneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Kalksilikatgneis - Silikatmarmor	metamorphe Gesteine; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura

Känozoikum	Begriff der Zeitgliederung ab 65 Mill. Jahren bis heute, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Karbon	Begriff der Zeitgliederung im Paläozoikum, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Karpatium	Begriff der Zeitgliederung im Unter-Miozän, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Kartierung (- geologische)	kartenmäßige Erfassung von Gesteinseinheiten
Kersanitit	massiges, dunkles, feinkörniges Ganggestein aus der Lamprophyrgruppe. Hauptgemengteile: Plagioklas, Biotit.
K-Feldspat (= Kalifeldspat)	Mineral Silikat: Feldspatgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Kieselgur (=Diatomit)	Sedimentgestein; siehe Gesteins-Glossar: Zellerndorf-Formation und Beitrag Steininger & Roetzel
klastisch	körniges Sediment mit zerbrochenen Komponenten (Klasten)
Klinozoisit	Mineral Silikat: Epidot-Klinozoisit-Gruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Konglomerat (im Allgemeinen)	Sedimentgestein mit gerundeten Komponenten; siehe Gesteins-Glossar
Konifere	Nadelbaum-Gewächs
Konkretion	Sedimentgestein, durch Karbonat oder Silikat bedingte Verhärtung in einem Sedimentgestein (z.B. „Lösskindel“)
Kontaktmetamorphose	Gesteinsumwandlung am Kontakt eines magmatischen Gesteins mit dem Nebengestein (z. B. Granit – Kalk)
Koprolith (Fisch-)	fossiler Kotstein verschiedener Tiere
Kraton	präkambrischer Kern von Kontinentalplatten (ursprüngliche Landmasse)
Kreide	Begriff der Zeitgliederung im Mesozoikum, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel; aber auch: feinkörniger Calcit
kristalline Gesteine	zusammenfassender Begriff für Intrusiv- und Ganggesteine und metamorphe Gesteine
laminiert	dünn geschichtete Ablagerungen
Lamprophyr	magmatisches Ganggestein; siehe Gesteins-Glossar
Leukogranit	Magmatit: heller Granit, in welchem der Anteil der mafischen Minerale (Biotit, Hornblende) < 10 Volums% beträgt, siehe Gesteins-Glossar: Granit im Allgemeinen
leukokrat	aus hellen Mineralien (Quarz, Feldspat, Muskovit) bestehend und Magmatite betreffend
Leukosom	heller, an Quarz und Feldspat reicher, aufgeschmolzener, mobiler Anteil in Migmatit
Li	Element: Lithium

Limberg Sandstein	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar: Zogelsdorf-Formation und Beitrag Steininger & Roetzel
linksdrehend	linksdrehend bezieht sich auf die Eigenschaft von Quarz, das (polarisierte) Licht entlang der Kristall-Hauptachse (= Wirtelachse) zu drehen
Löss	Sedimentgestein, durch Wind transportiertes Staubgestein
Mafit	dunkles Mineral (z.B. Biotit, Amphibol, Pyroxen, Granat, Olivin)
Magmatische Gesteine	Intrusive Gesteine (Magmatit), die als Gesteinsschmelze aufsteigen bzw. in andere Gesteine eindringen
Magmatit	Intrusivgestein: erstarrte Silikatschmelze, z. B. Plutonit oder Vulkanit, siehe Gesteins-Glossar
Mailberg Leithakalk	Sedimentgestein; siehe Gesteins-Glossar: Mailberg-Formation und Beitrag Steininger & Roetzel
Mailberg-Formation	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Steininger & Roetzel
Maissau-Granit	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar: Thayabatholith
Marmor (Hartenstein-, moravischer, etc.)	fein- bis grobkörniger Metamorphit aus Karbonatgestein, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Mauthausen-Granit	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Melanosom	dunkler, an Biotit, Hornblende oder Granat angereicherter Anteil in Migmatiten
Mesozoikum	siehe Stratigraphische Tabellen
Metadiorit (vom Buchberg)	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Meta-Eklogit	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Meta-Gabbro	leicht metamorpher Gabbro, z.B. mit zersetztem Plagioklas und chloritisierten Mafiten
metallogenetisch	die Entstehung von metallischen Lagerstätten betreffend
Metamorphit	Umwandlungsgestein, siehe Gesteins-Glossar
Metamorphose	Umwandlung von Gesteinen durch Druck und Temperatur
Metamorphose-Fazies	Mineralbestand bzw. Bildungsbedingungen eines Metamorphites unter bestimmter Druck-Temperatur-Konstellation
Metamorphose-Grad	Intensität der Umwandlungsbedingungen bzw. der Umwandlungszustand des metamorphen Gesteines
Metasediment	metamorphes Sedimentgestein, Paragestein
Metatuffit	leicht metamorphe, am Meeresgrund abgelagerte vulkanische Asche
Mg	Element: Magnesium
miarolitisch	drusige Hohlräume in plutonischen Gesteinen
Migmatisation	Bildung von Durchmischungs-Gesteinen, meist aus Metamorphiten und Plutoniten
Migmatit	teilweise aufgeschmolzenes, metamorphes Gestein mit ader- oder lagenartiger, inhomogener Verteilung von Leukosom und Melanosom

Migmatitischer Amphibolit	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Mikroklin	Mineral Silikat, Feldspatgruppe
mikrokristallin	mikroskopisch kleine Kristalle
Mineralparagenese	Mineralgesellschaft, die unter gleichen Druck- und Temperaturbedingungen im thermodynamischen Gleichgewicht entstanden ist, siehe Paragenese
Mineralpigmente	natürliche mineralische Farbstoffe (z. B. Ocker)
Miozän	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum: Jung-Tertiär (Neogen), siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Mn	Element: Mangan
Mo	Element: Molybdän
Molasse(-Zone)	Ablagerungsraum von Sedimentgesteinen vor Gebirgen, siehe Beitrag Steininger & Roetzel
Moldanubikum	obere tektonische Großeinheit der Böhmisches Masse, siehe Beitrag Matura
Moldanubische Überschiebung	Bewegungszone zwischen Moldanubikum und Moravikum bzw. tektonisches Ereignis, bei welchem das Moldanubikum über das Moravikum bewegt wurde, siehe Beitrag Matura
Mold-Formation	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Steininger & Roetzel
Monotone-Serie	relativ einförmiger Komplex aus Cordieritgneis, Paragneis und Glimmerschiefer, entspricht der Ostrong-Einheit des Moldanubikums; ältere Bezeichnung im Moldanubikum, siehe Beitrag Matura
Montanistisches Museum	heute: Geologische Bundesanstalt
Moravikum	untere tektonische Großeinheit der Böhmisches Masse am Ostrand derselben, siehe Beitrag Matura
Muskovit	Mineral Silikat: Glimmergruppe
Nb	Element: Niob
Neogen	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum für Jung-Tertiär, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Ni	Element: Nickel
Oligozän	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum: oberes Alt-Tertiär (Paläogen), siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Omphazit	Mineral Silikat: Pyroxengruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Onyx	Mineral Oxid: schwarzer, mikrokristalliner Quarz
Organogene Sedimente	aus organischen Resten aufgebautes Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar
Orthogestein	metamorpher Magmatit, siehe Gesteins-Glossar
Orthogneis	metamorphes Gestein, aus Magmatiten hervorgegangen; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura

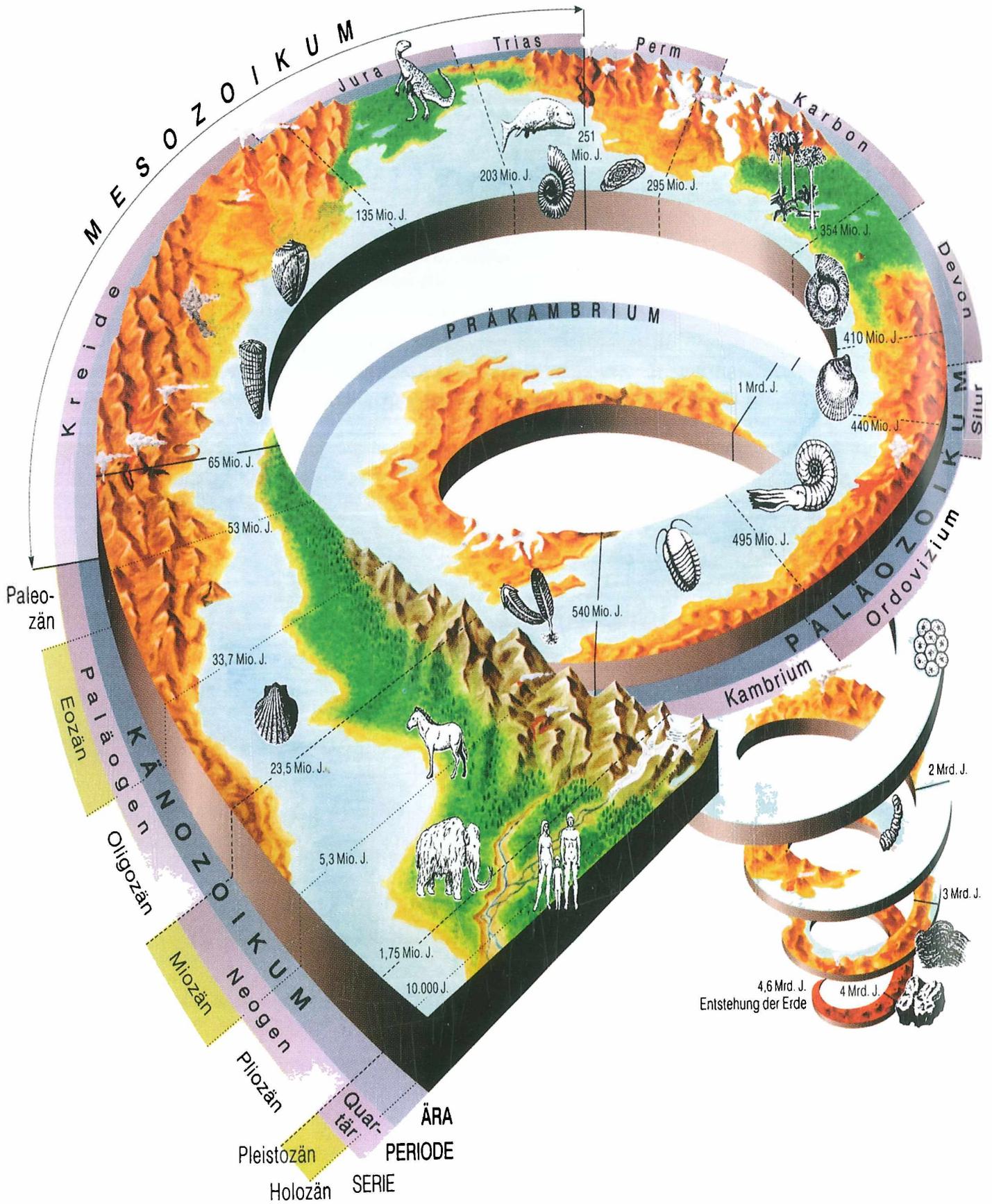
Ostrong-Einheit	geologisch/tektonische Einheit des Moldanubikums, entspricht der Monotonen Serie, siehe Beitrag Matura
Ottngium	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum / Unter-Miozän, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
P	Element: Phosphor
Paläogen	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum unteres Alt-Tertiär (Paläogen), siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Paläozoikum	siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Paleozän	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum Alt-Tertiär (Paläogen), siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Pannonium	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum Jung-Tertiär (Neogen): Oberes Miozän, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Pannon-See	Süßwasser-See, der ab 11 Mio. Jahren das gesamte Wiener- und Pannonische-Becken bis ins Schwarze Meer bedeckte
Paragenese	von Gesteinschemismus und Druck-Temperatur-Bildungsbedingungen bestimmte Mineralvergesellschaftung in Metamorphiten und Magmatiten
Paragestein	metamorphes Sedimentgestein, z.B. Paragneis, Glimmerschiefer, Marmor, Quarzit
Paragneis	kompakter Metamorphit silikatischer Zusammensetzung, von Sedimentgestein herzuleiten, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Paratethys	oligozäner bis jungmiozäner Meeresbereich vor den alpidischen Kettengebirgen und in den großen Einbruchsbecken, Beitrag Steininger & Roetzel
Pargasit	Mineral Silikat: Amphibolgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
pargasitisch	Pargasit (Amphibol) hältiges Gestein
Pegmatit	grobkörniger, meist gangförmig auftretender Magmatit, siehe auch Gesteins-Glossar
pegmatoid	pegmatit-artig, mit Pegmatit-Merkmalen versehen
Penneplain	eine Falebene, die ihr Relief durch eine Reihe von Erosionszyklen verloren hat
Peridotit	ultramafisches Tiefengestein aus dem Erdmantel, hauptsächlich aus Olivin, Pyroxen und Amphibol zusammengesetzt
Perm	Begriff der Zeitgliederung im Paläozoikum, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Pernegg-Formation	Glimmerschiefer und Marmor führende Gesteinseinheit im Moravikum, im Liegenden des Bíteš-Gneises, siehe Beitrag Matura
Pernegg-Gruppe	geologisch / tektonische Einheit im Moravikum, siehe Beitrag Matura
Phyllit	metamorphes, feinkörniges Gestein; siehe Gesteins-Glossar

Plagioklas	Mineral Silikat: Feldspatgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Plateaulehmpaläolithikum	alte lokale Bezeichnung eines Gebietes im Waldviertel und Südschechiens mit Werkzeugen altsteinzeitlichen Typs
Pleissing-Einheit	tektonische Teileinheit des Moravikums, siehe Beitrag Matura
Pleistozän	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum Quartär, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Pleochroismus	Verschiedenfarbigkeit eines Kristalls je nach Betrachtungsrichtung im Durchlicht
Pliozän	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum Jung-Tertiär (Neogen), siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Pluton	Ausgedehnter Tiefengesteinskörper (Magmatit) hauptsächlich granitischer Zusammensetzung
Plutonit	Intrusivgestein
pneumatolytisch, Pneumatolyse	Bedingungen bzw. Lagerstätten bildende Vorgänge in der Spätphase der Kristallisation durch die Wirkung heißer Dämpfe
Pontium	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum Jung-Tertiär: Pliozän, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Prasem	Mineral Oxid: Quarz (durch Fremdminerale lauchgrün gefärbt)
Prehnit	Mineral Silikat: Schichtsilikat; siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
progressive Metamorphose	aufsteigende Metamorphose bei steigendem Druck und steigender Temperatur (zu unterscheiden von der retrograden oder rückschreitenden Metamorphose)
Pyrit	Mineral Eisen-Sulfid: siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Pyroklastisches Sediment	vulkanogen entstandenes Sediment
Pyrop	Mineral Silikat: Granatgruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Pyroxen	Mineral Silikat: Pyroxengruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Pyroxenamphibolit	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Quarzit	aus Quarzsandstein hervorgegangener Metamorphit
Quarzsand – Quarzsandstein	Sedimentgestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Steininger & Roetzel
Raabs-Einheit	tektonische Einheit im Moldanubikum, siehe Beitrag Matura
Raabs-Formation	charakteristische Gesteinseinheit der Raabs-Einheit im Moldanubikum
Rastenbergr-Granodiorit (Granit)	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Rauchquarz	Mineral Oxid: klarer, kristallisierter, bräunlicher Quarz, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Rb	Element: Rubidium

Rb-Sr-Altersbestimmung	Methode der radiogenen Altersbestimmung mittels Rubidium/Strontium
rechtsdrehend	rechtsdrehend bezieht sich auf die Eigenschaft von Quarz, das (polarisierte) Licht entlang der Kristall-Hauptachse (= Wirtelachse) zu drehen
Reduktionsmittel	Substanz, welche ein Metalloxid zum Metall reduziert
Regionalmetamorphose	Gesteinsumwandlung, welche große Gesteinskomplexe erfasst
regressiv	zurückgehender Meeresspiegel
Rehberg-Amphibolit	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Rehberg-Formation	Gesteinsuntereinheit der Raabs-Einheit im Moldanubikum, siehe Beitrag Matura
Relief	Form der Erdoberfläche
Reliefumkehr	durch Abtragung (Erosion) Umkehr der Form der Erdoberfläche
retrograde Metamorphose	rückschreitende Metamorphose bei fallenden Druck- und Temperaturbedingungen (zu unterscheiden von der aufsteigenden oder progressiven Metamorphose)
Rhombendodekaeder	kubische Kristallform, aus 12 Rhomben/Rauten bestehend
Rhyolith	magmatisches, vulkanisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Rosenschliff	Edelsteinschliff mit vielen kleinen Flächen
Rotliegend(es)	Begriff der Zeitgliederung im Paläozoikum: Perm, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
rückschreitende Metamorphose	siehe retrograde Metamorphose
Rutil	Mineral Oxid: siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
saalisch	gebirgsbildende Phase
Sandstein (im Allgemeinen)	Sedimentgestein; siehe Gesteins-Glossar
Santon	Zeiteinheit: Mesozoikum: Kreide, siehe Stratigraphische Tabellen
Saphir	Mineral Oxid: Korund
Sapropelit	Sedimentgestein, zu Festgestein konsolidierter, weitgehend sauerstofffreier Faulschlamm
Sarmatium	Begriff der Zeitgliederung im Känozoikum: Jung-Tertiär: Miozän, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
sauer	Gesteine mit über 65% Kieselsäuregehalt
Saxon	Begriff der Zeitgliederung im Paläozoikum: Karbon, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Schachbrettschliff	Edelsteinschliff
Schichtglieder	Gesteinslagen
Schlier	Sedimentgestein, Ausdruck für feinstkörnige Sedimente, z.B. Zellerndorfer Schlier
Schmelze „trockene“	wasserarme bzw. -freie Gesteinsschmelze
Schörl	schwarzer Turmalin, Silikat, Turmalingruppe; siehe Beitrag Ertl
Schriftgranit	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar: Granit i. Allg.

Sediment	siehe Gesteins-Glossar
SEE	Seltenerd-Elemente (z. B. La, Ce, ...)
Septarien	meist kalkige Konkretion in mergeligen Sedimenten, oft mit (sekundär auskristallisierten) Schrumpfrissen im Inneren
Serpentinit	metamorphes ultrabasisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Silt	feinstkörniges Sediment
Skarn	metamorphes Gestein, welches durch Kontaktmetamorphose zwischen Graniten und Kalken bei hohen Temperaturen (um 700 °C) entsteht
Sm	Element: Samarium
Spitz-Gneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Sr	Element: Strontium
St. Marein-Freischling-Formation	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Steininger & Roetzel
stagnierend	stillstehend
Stephan	Begriff der Zeitgliederung im Paläozoikum: Karbon, siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
Südböhen-(Südböhm.)Pluton	geologisch/tektonische Einheit der Böhmisches Masse, siehe Beitrag Matura
Syenit	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar
Syenitgneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar: siehe Wolfshof-Gneis
Ta	Element: Tantal
Tethys(-meer)	erdgeschichtlicher Meeresraum zwischen Afrika und Eurasien
Thaya-Batholith: „Maissau- oder Eggenburg-Granit“	Magmatit, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Thaya-Pluton	siehe Beitrag Matura
Therasburg-Formation	Gesteinseinheit im Moravikum, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Therasburg-Gneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar
thermodynamisch - Thermodynamik	Wärmelehre, Teilgebiet der klassischen Physik; physikalischer Zustand, bestimmt durch Druck, Temperatur, Volumen, Aggregatzustand etc.
Thulit	Mineral Silikat: Epidot-Zoisit-Gruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Ti	Element: Titan(ium)
Topographie	Lagebeschreibung
Toppstab	Holz- oder Metallstab zum Aufkitten des zu schleifenden Minerals
transgressiv	ansteigender Meeresspiegel: Meeresüberflutung
Treppenschliff	stufenförmiger Edelsteinschliff
Trias	siehe Stratigraphische Tabellen und Beitrag Steininger & Roetzel
trichroitisch	dreifarbig, in Abhängigkeit von der Durchstrahlungsrichtung (vgl. pleochroitisch)
Turmalin	Mineral Silikat: Turmalingruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik

Typus Gauderndorf	Magmatit, Varietät des Thaya-Batholiths, siehe Beitrag Matura
Typus Gumping	Magmatit, Varietät des Thaya-Batholiths, siehe Beitrag Matura
Typus Passendorf	Magmatit, Varietät des Thaya-Batholiths, siehe Beitrag Matura
Ultrabasit	metamorphes oder magmatisches Gestein mit einem SiO <sub>2</sub> -Gehalt unter 45 Gew.%; siehe Gesteins-Glossar
Ultramafit(it) (z. B. Serpentin)	metamorphes Gestein mit einem SiO <sub>2</sub> -Gehalt unter 45 Gew.%; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Umwandlungsgestein	Metamorphit, Gestein, welches durch Druck und Temperatur in andere Gesteine umgewandelt wird, betroffen sind alle Gesteinstypen: Plutonite, Sedimente und Metamorphit, siehe Gesteins-Glossar
Unakit	Handelsname für Epidot, Feldspat und Quarz hältiges Gestein
V	Element: Vanadium
Varisziden	paläozoische, vor 400 bis 300 Mill. Jahren entstandene Gebirgskette Zentraleuropas nördlich der Alpen, die heute zu einem Mittelgebirge abgetragen ist
variszisch	Altersbezeichnung: während der Bildung des Variszischen Gebirges entstanden
Variszisches Gebirge	siehe Varisziden
Verwachsung	Zwillingsbildung = Verwachsung von zwei oder mehreren Kristallen des gleichen Minerals
Vorlandbecken	geologische Struktur (Becken) vor einem Gebirge
Vulkanit	an der Erdoberfläche rasch erkaltete magmatische Silikatschmelze (Lava) oder Eruptions-Asche (Tuff/Tuffit)
W	Element: Wolfram
Weinsberg-Granit	magmatisches Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Weitersfeld-Stengelgneis	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Wolfshof-Gneis (Wolfshof-Syenitgneis)	metamorphes Gestein; siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Matura
Y	Element: Yttrium
Zellerndorf-Schlier	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar, Beitrag Steininger & Roetzel: Zellerndorf-Formation
Zellerndorf-Formation	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar und Beitrag Steininger & Roetzel
Zirkon-Kernalter	radiogenes Alter, ermittelt im Kern eines Zirkonkristalles
Zogelsdorf-Sandstein	Sedimentgestein; siehe Gesteins-Glossar, Beitrag Steininger & Roetzel: Zogelsdorf-Formation
Zogelsdorf-Formation	Sedimentgestein, siehe Gesteins-Glossar, Beitrag Steininger & Roetzel
Zoisit	Mineral Silikat: Epidot-Zoisit-Gruppe, siehe Beitrag Thinschmidt: Mineralien-Systematik
Zr	Element: Zirkonium



**Abb. 263:** Die Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens  
(Verändert nach einem Original der Geologischen Bundesanstalt, Wien)

## Internationale Geologische Zeittabelle und Geologische Zeittabellen für das Waldviertel

	Eonothem Eon	Erathem Era	System Period	Age Ma	GSSP GSSA	
Precambrian	Proterozoic	Neo-proterozoic	Ediacaran	542		
			Cryogenian	~630	↘	
			Tonian	850	↘	
		Meso-proterozoic	Stenian	1000	↘	
			Ectasian	1200	↘	
			Calymmian	1400	↘	
			Statherian	1600	↘	
		Paleo-proterozoic	Orosirian	1800	↘	
			Rhyacian	2050	↘	
			Siderian	2300	↘	
	Archean	Neoarchean		2500	↘	
		Mesoarchean		2800	↘	
		Paleoarchean		3200	↘	
		Eoarchean		3600	↘	
			Lower limit is not defined			

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (~542 Ma to Present) and the base of Ediacaran are defined by a basal Global Standard Section and Point (GSSP ↘), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website ([www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)).

International chronostratigraphic units, rank, names and formal status are approved by the International Commission on Stratigraphy (ICS) and ratified by the International Union of Geological Sciences (IUGS).

Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Ordovician and Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World ([www.cgmw.org](http://www.cgmw.org)).

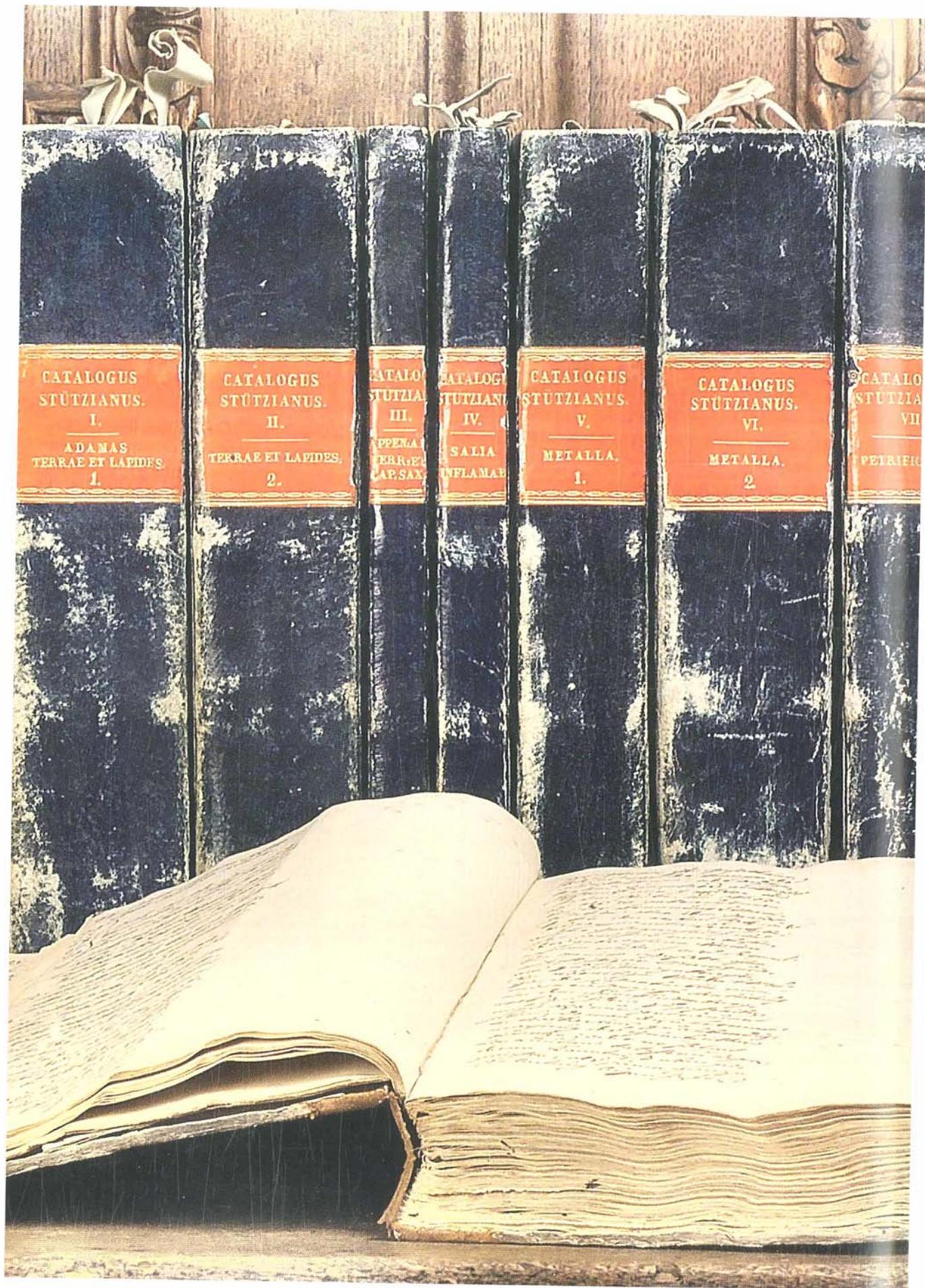
The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004; Cambridge University Press).

	Eonothem Eon	Erathem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic			Devonian	Upper	Famennian	359.2 ± 2.5	↘
					Frasnian	374.5 ± 2.6	↘
				Middle	Givetian	385.3 ± 2.6	↘
					Eifelian	391.8 ± 2.7	↘
					Emsian	397.5 ± 2.7	↘
					Pragian	407.0 ± 2.8	↘
				Lower	Lochkovian	411.2 ± 2.8	↘
					Pridoli	416.0 ± 2.8	↘
				Silurian	Ludlow	418.7 ± 2.7	↘
					Gorstian	Ludfordian	421.3 ± 2.6
			Homerian			422.9 ± 2.5	↘
			Wenlock		Sheinwoodian	426.2 ± 2.4	↘
					Telychian	428.2 ± 2.3	↘
			Llandovery		Aeronian	436.0 ± 1.9	↘
					Rhuddanian	439.0 ± 1.8	↘
					Hirnantian	443.7 ± 1.5	↘
					Katian	445.6 ± 1.5	↘
			Ordovician		Upper	Sandbian	455.8 ± 1.6
				Darriwilian		460.9 ± 1.6	↘
				Middle	Stage 3	468.1 ± 1.6	↘
					Floian	471.8 ± 1.6	↘
				Lower	Tremadocian	478.6 ± 1.7	↘
					Stage 10	488.3 ± 1.7	↘
					Stage 9	~ 492.0 *	
					Stage 8	~ 496.0 *	
			Cambrian	Furongian	Paibian	501.0 ± 2.0	↘
					Stage 7	~ 503.0 *	
					Stage 6	~ 506.5 *	
				Series 3	Stage 5	~ 510.0 *	
					Stage 4	~ 517.0 *	
					Stage 3	~ 521.0 *	
					Stage 2	~ 534.6 *	
Series 2	Stage 1	542.0 ± 1.0		↘			

Eonothem Eon	Erathem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.5 ±4.0		
				Kimmeridgian	150.8 ±4.0		
				Oxfordian	155.7 ±4.0		
			Middle	Callovian	161.2 ±4.0		
				Bathonian	164.7 ±4.0		
		Bajocian		167.7 ±3.5			
		Lower	Aalenian	171.6 ±3.0	↘		
			Toarcian	175.6 ±2.0	↘		
			Pliensbachian	183.0 ±1.5	↘		
			Sinemurian	189.6 ±1.5	↘		
			Hettangian	196.5 ±1.0	↘		
		Triassic	Upper	Rhaetian	199.6 ±0.6		
				Norian	203.6 ±1.5		
				Carnian	216.5 ±2.0		
			Middle	Ladinian	228.0 ±2.0	↘	
	Anisian			237.0 ±2.0			
	Olenekian			245.0 ±1.5			
	Lower		Induan	249.7 ±0.7	↘		
			Permian	Changhsingian	251.0 ±0.4	↘	
				Wuchiapingian	253.8 ±0.7	↘	
	Paleozoic	Permian	Lopingian	Capitanian	260.4 ±0.7	↘	
				Wordian	265.8 ±0.7	↘	
			Guadalupian	Roadian	268.0 ±0.7	↘	
				Kungurian	270.6 ±0.7	↘	
				Artinskian	275.6 ±0.7	↘	
		Carboniferous	Cisuralian	Sakmarian	284.4 ±0.7		
				Asselian	284.4 ±0.7		
				Gzhelian	294.6 ±0.8	↘	
			Pennsylvanian	Upper	Kasimovian	299.0 ±0.8	
				Middle	Moscovian	303.9 ±0.9	
	Mississippian	Upper	Bashkirian	306.5 ±1.0	↘		
			Serpukhovian	311.7 ±1.1			
		Lower	Viséan	318.1 ±1.3			
			Tournaisian	326.4 ±1.6	↘		
					345.3 ±2.1		
		359.2 ±2.5	↘				

Eonothem Eon	Erathem Era	Sub-Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary *	Holocene	Upper		0.0118	
				Middle		0.126	
				Lower		0.781	
			Pleistocene	Gelasian	1.806	↘	
				Piacenzian	2.588	↘	
		Zanclean		3.600	↘		
		Neogene	Pliocene	Messinian	5.332	↘	
				Tortonian	7.246	↘	
				Serravallian	11.608	↘	
			Miocene	Langhian	13.65		
				Burdigalian	15.97		
		Tertiary *	Oligocene	Aquitanian	20.43		
				Chatthian	23.03	↘	
				Rupelian	28.4 ±0.1	↘	
			Paleogene	Eocene	Priabonian	33.9 ±0.1	↘
	Bartonian				37.2 ±0.1		
	Lutetian				39.7 ±0.1		
	Paleocene			Ypresian	40.4 ±0.2		
				Thanetian	48.6 ±0.2	↘	
	Mesozoic		Cretaceous	Upper	Selandian	55.8 ±0.2	
					Danian	58.7 ±0.2	
		Maastrichtian			61.7 ±0.2	↘	
		Lower		Campanian	65.5 ±0.3	↘	
				Santonian	70.6 ±0.6	↘	
		Paleozoic	Upper	Coniacian	83.5 ±0.7		
				Turonian	85.8 ±0.7		
				Cenomanian	89.3 ±1.0	↘	
			Lower	Albian	93.5 ±0.8		
				Aptian	99.6 ±0.9	↘	
		Barremian	112.0 ±1.0				
		Hauterivian	125.0 ±1.0				
		Valanginian	130.0 ±1.5				
		Berriasian	136.4 ±2.0				
			140.2 ±3.0				
			145.5 ±4.0				

Geologische Zeittabelle		Mio. Jahre vor heute	Geologische Ereignisse: Böhmische Masse und Molasse-Zone	
<b>PHANEROZOIKUM</b>	<b>KÄNOZOIKUM - Erdneuzeit</b>	Quartär	PLEISTOZÄN	
			PLEISTOZÄN	
			PLIOZÄN	
	<b>NEOGEN</b> Jung-Tertiär			
	<b>PALÄOGEN</b> Alt-Tertiär			
<b>PHANEROZOIKUM</b>	<b>MESOZOIKUM</b>		65,5	
			145,5	
		TRIAS	199,6	
			251,0	
		PERM	299,0	
	<b>PALÄOZOIKUM - Erdaltertum</b>			350-310 Mio. J.: <i>Variszische Gebirgsbildung</i>
				340 Mio. J.: <i>Überschiebung Moldanuvikum auf Moravikum</i>
				350-308 Mio. J.: <i>Intrusion des Südböhmischen Plutons</i>
				350-335 Mio. J.: <i>Weinsberger-, Rastenberger-Granit</i> 333-315 Mio. J.: <i>Mauthausener-, Schrems-, Freistädler-, Eisgarner-Granit</i> 312-308 Mio. J.: <i>Nebelstein-Granit</i>
		SILUR	416,0	
		500-400 Mio. J.: <i>Kaledonische Gebirgsbildung</i>		
		500-450 Mio. J.: <i>Gföhler-Gneis, Granulit</i> <i>Metamorphose Alter 340 Mi</i>		
KAMBRIUM		570-550 Mio. J.: <i>Malssauer-Granit (Thaya-Batholith)</i>		
<b>PROTEROZOIKUM</b>			1.380 Mio. J.: <i>Dobra-Gneis</i> <i>ältestes Gestein Österreichs</i>	
			2.600 Mio. J.: <i>Zirkon aus Bliteč-Gneis</i>	
			3.400 Mio. J.: <i>Zirkon aus Quarzit von Drosendorf</i>	
<b>ARCHAIKUM</b>				
<b>GAMOWIUM</b>				



CATALOGUS  
STÜTZIANUS.  
I.  
ADAMAS  
TERRAE ET LAPIDES.  
1.

CATALOGUS  
STÜTZIANUS.  
II.  
TERRAE ET LAPIDES.  
2.

CATALOGUS  
STÜTZIANUS.  
III.  
APPENSA  
TERRAE ET  
LAP. SAX.  
1.

CATALOGUS  
STÜTZIANUS.  
IV.  
SALIA  
INFLAMMA.  
1.

CATALOGUS  
STÜTZIANUS.  
V.  
METALLA.  
1.

CATALOGUS  
STÜTZIANUS.  
VI.  
METALLA.  
2.

CATALOGUS  
STÜTZIANUS.  
VII.  
PETRIE.  
1.

**Abb. 264:** STÜTZ, 1793: Erste handschriftliche Verzeichnisse der K.K. Mineraliensammlung („Stütz-Katalog“).

## Gesamtliteraturverzeichnis

ASCH, K. (2005): The 1:5 Million International Geological Map of Europe and Adjacent Areas. – Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe, Hannover

ASDONK, J. (2003): Mittelalterliche Glashütten in Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark. Eine Zusammenstellung. – Beiträge zur Mittelalterarchäologie Österreichs, **19**: 239–254. Wien.

BAYLISS, P. et al. (1993): Mineral Powder Diffraction File Databook. – JCPDS – International Centre for Diffraction Data, Pennsylvania: 1908–2389.

BERAN, A., GÖD, R., GÖTZINGER, M. & J. ZEMANN (1985): A scheelite mineralization in calc-silicate rocks of the Moldanubikum (Bohemian Massif) in Austria. – Mineralogica Deposita, **20**: 16–22. Heidelberg.

BERNROIDER, M. (1989): Zur Petrogenese präkambrischer Metasedimente und cadomischer Magmatite im Moravikum. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **132**: 349–373. Wien.

BERWERTH, F. M. (1906): Andreas Xaver Stütz. (Zu seinem 100. Todestage). Österreichische Rundschau, **VI**: 67, 77–81.

BORN, I. v. (1772 u. 1775): Index Fossilium quae collegit, et in Classes ac Ordines disposuit. (Lithophylacium Bornianum). – 2 Teile: 162 u. 154 S. + 6 Taf. Prg (Gerle).

BREITER, K. & S. SCHARBERT (1995): The Homolka Magmatic Centre: an Example of Late Variscan Ore Bearing Magmatism in the Southbohemian Batholith (Southern Bohemia, Northern Austria). – Jahrbuch Geologische Bundesanstalt, **138**: 9–25, 10 Abb., 6 Tab., 2 Taf. Wien.

BREITER, K. & S. SCHARBERT (1996): The Eisgarn granite and its successors in the South Bohemian Batholith. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **141**: 75–76. Wien.

BREITER, K. & S. SCHARBERT (1998): Latest Intrusions of the Eisgarn Pluton (South Bohemia – Northern Waldviertel). – Jahrbuch Geologische Bundesanstalt, **141**: 25–37, 10 Abb., 4 Tab. Wien.

BREITER, K., GÖD, R., KOLLER, F., SLAPANSKY, P. & L. KOPECKY (1994): Exkursion D: Mineralisierte Granite im Südböhmischen Pluton. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **139**: 429–456. Wien.

CARSWELL, D. A. (1991): Variscan high P-T metamorphism and uplift history in the Moldanubian Zone of the Bohemian Massif in Lower Austria. – European Journal of Mineralogy, **3**: 323–342. Stuttgart.

CARSWELL, D. A. & P. J. O'BRIEN (1993): Thermobarometry and geotectonic significance of high-pressure granulite examples from the Moldanubian Zone of the Bohemian Massif in Lower Austria. – Journal of Petrology, **34**: 427–459. London.

- CERNAJSEK, T. (1989): Die Entwicklung der geowissenschaftlichen Karten in Österreich von 1800 bis 1950. – In: WAWRIK, F. & E. ZEILINGER (Hrsg.): *Austria picta: Österreich auf alten Karten und Ansichten*, **178–187**: 374–378, 10 Abb. Graz (Akadem. Druck- u. Verlagsanst. Graz).
- COOKE, R. A. & P. J. O'BRIEN (2001): Resolving the relationship between high P-T rocks and gneisses in collisional terranes: an example from the Gföhl gneiss-granulite association in the Moldanubian Zone, Austria. – *Lithos*, **58**: 33–54. Amsterdam.
- COCKS, L. R. M. & TORSVIK, T. H. (2006): European geography in a global context from the Vendian to the end of the Palaeozoic. – In: GEE, D. G. & STEPHENSON, R. A. (eds) *European Lithosphere Dynamics*. Geological Society, London, *Memoirs*, **32**: 83–95.
- ĆORIĆ, St. & V. F. M. HAMMER (2007): Ein Vorkommen von Chaledon in Obermamau bei St. Pölten (Niederösterreich). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **147**: 399–403. Wien.
- ČŽŽEK, J. (1849): Geognostische Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhardsberge. – Maßstab 1:72.000 (4000 Kl.f. = 4 Zoll; 1 Meile = 4 Zoll). Wien.
- DANGL, F. (1960): „... im Freythofe zu Klosterneuburg beerdiget“. – *Das kleine Volksblatt, Bildbeilage* vom 27. März 1960.
- DUDEK, A., (1960): Kristallinische Schiefer und Devon östlich von Znojmo (Znaim). – *Sbornik Ústředního Ústavu Geologického*, **26**: 101–142. Praha.
- DUDEK, A., (1980): The crystalline basement block of the Outer Carpathians in Moravia, Bruno-Vistulicum. – *Rozpravy Československé Akademie věd, Řada matematických a přírodních věd*, **90**: 1–85, Praha.
- ENDL, F. (1899): Ueber Studium und Wissenschaft im Benedictiner-Stifte Altenburg bei Horn. – *Studien und Mitteilungen des Benediktinerordens* **20**: 599–614.
- ERICH, A. & B. SCHWAIGHOFER (1977): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. Blatt 18 Weitra. – Wien (Geologische Bundesanstalt).
- ERTL, A. (1995): Elbait, Olenit, Dravit-Buergerit-Mischkristalle, Dravit, Uvit und ein neuer Al-Turmalin (?) von österreichischen Fundstellen. – *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft*, **140**: 55–72.
- ERTL, A., PERTLIK, F. & H.-J. BERNHARDT (2001): Hellblaue Olenit-Schörl-Dravit Mischkristalle von Ebersdorf, Niederösterreich: Chemismus und Kristallstruktur. – *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft*, **146**: 75–77.
- ERTL, A., HUGHES, J.M., PROWATKE, S., ROSSMAN, G.R., LONDON, D. & E. A. FRITZ (2003a): Mn-rich tourmaline from Austria: structure, chemistry, optical spectra, and relations to synthetic solid solutions. – *American Mineralogist*, **88**: 1369–1376.
- ERTL, A., HUGHES, J.M., BRANDSTÄTTER, F., DYAR, M.D. & P. S. R. PRASAD (2003b): Disordered Mg-bearing olenite from a granitic pegmatite from Goslarn, Austria: A chemical, structural, and infrared spectroscopic study. – *Canadian Mineralogist*, **41**: 1363–1370.
- ERTL, A., SCHUSTER, R., PROWATKE, S., BRANDSTÄTTER, F., LUDWIG, T., BERNHARDT, H.-J., KOLLER, F. & J. M. HUGHES (2004a): Mn-rich tourmaline and fluorapatite in a Variscan pegmatite from Eibenstein an der Thaya, Bohemian massif, Lower Austria. – *European Journal of Mineralogy*, **16**: 551–560.

ERTL, A., HUGHES, J.M. & A. WAGNER (2004b): Mn-reicher Olenit, Mn-reicher Fluorapatit, Topas, Kassiterit und rosa Muskovit aus einem Pegmatit bei Eibenstein an der Thaya, NÖ. – MEFOS (Vereinsmitteilungen VOÖM), **28**: 6–9.

ERTL, A., ROSSMAN, G.R., HUGHES, J.M., PROWATKE, S. & T. LUDWIG (2005): Mn-bearing “oxy-rossmanite” with tetrahedrally-coordinated Al and B from Austria: structure, chemistry, and infrared and optical spectroscopic study. – *American Mineralogist*, **90**: 481–487.

EXNER, Ch. (1953): Über geologische Aufnahmen beim Bau der Kamp-Kraftwerke (Südliche Böhmisches Masse) des Oligozäns in der Molassezone zwischen Krems und Wieselburg. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **96**: 217–252. Wien.

EXNER, Ch. (1969): Zur Rastenberger Granittektonik im Bereich der Kampkraftwerke (Südliche Böhmisches Masse). – *Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien*, **61**: 6–39. Wien.

FECHNER, K. & M. GÖTZINGER (1985): Zur Mineralogie eines Korund-führenden Pegmatites und seiner Reaktionszonen zum Serpentin (Kl. Heinrichschlag W Krems, Niederösterreich). – *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft*, **130**: 45–56. Wien.

FINGER, F. & A. VON QUADT (1995): U/Pb ages of zircons from a plagiogranite-gneiss in the south eastern Bohemian Massif, Austria – further evidence for an important early Paleozoic rifting episode in the eastern Variscides. – *Schweizer Mineralogische Petrologische Mitteilungen*, **75**: 265–270. Zürich.

FINGER, F. & H. P. STEYRER (1995): A tectonic model for the eastern Variscides: indications from a chemical study of amphibolites in the south-eastern Bohemian Massif. – *Geologica Carpathica (Geologický Zborník)*, **46**: 137–150. Bratislava.

FRANK, Ch. & G. RABEDER (1996): Eiszeitliche Klimageschichte des Waldviertels. – In: STEININGER, F. F. (Hrsg.): *Erdgeschichte des Waldviertels*. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 89–99, 1 Abb. Horn.

FINGER, F., GERDES, A., JANOUSEK, V., RENÉ, M. & G. RIEGLER (2007): Resolving the Variscan evolution of the Moldanubian sector of the Bohemian Massif; the significance of the Bavarian and Moravo-Moldanubian tectonometamorphic phases. – *Journal of Geosciences*, **52**: 9–23. Praha.

FRANK, W., HAMMER, S., POPP, F., SCHARBERT, S. & M. THÖNI (1990): Isotopengeologische Neuergebnisse zur Entwicklungsgeschichte der Böhmisches Masse: Proterozoische Gesteinsserien und Variszische Hauptorogenese. – *Österreichische Beiträge zur Meteorologie Geophysik*, **3**: 185–228. Wien.

FRASL, G. (1970): Zur Metamorphose und Abgrenzung der Moravischen Zone im niederösterreichischen Waldviertel. – *Nachrichten der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **2**: 55–61. Tübingen.

FRASL, G. (1974): Aufnahmen 1973 auf Blatt 21 (Horn), Moravischer Anteil. – *Verhandlungen Geologische Bundesanstalt*, A37–A42. Wien.

FRIEDL, G. (1997): U-Pb Datierungen an Zirkonen und Monazitzen aus Gesteinen vom österreichischen Anteil der Böhmisches Masse. – *Dissertation Universität Salzburg*: 242 S.

FRIEDL, G., FINGER, F., PAQUETTE, J., QUADT, A., McNAUGHTON, N., & I. FLETCHER (2004): Pre-Variscan geological events in the Austrian part of the Bohemian Massif deduced from U-Pb zircon ages. – *International Journal of Earth Sciences*, **93**: 802–823. Berlin–Heidelberg (Springer).

- FRIEDL, G., QUADT, A., OCHSNER, A. & F. FINGER (1993): Timing of the Variscan Orogeny in the Southern Bohemian Massif (NE-Austria) deduced from new U-PB zircon and monazite dating. – *Terra Abstracts*, **5**: 235–236. Oxford.
- FRITZ, H. & F. NEUBAUER (1993): Kinematics of crustal stacking and dispersion in the south-eastern Bohemian Massif. – *Geologische Rundschau*, **82**: 556–565. Stuttgart.
- FRITZ, H., DALLMEYER, R.D., & F. NEUBAUER, (1996): Thick skinned versus thin skinned thrusting: Rheology controlled thrust propagation in the Variscan collisional belt (the SE Bohemian Massif, Czech Republic–Austria). – *Tectonics*, **15**: 1389–1413. Washington.
- FUCHS, G. (1975): Bericht über Aufnahmen auf Blatt Geras (8). – *Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*: A17–A18. Wien.
- FUCHS, G. (1976): Zur Entwicklung der Böhmisches Masse. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **119**: 45–61. Wien.
- FUCHS, G. (1990): Erläuterungen zu Blatt 36 Ottenschlag. – *Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000* Geologische Bundesanstalt: 64 S. Wien.
- FUCHS, G. (1991): Das Bild der Böhmisches Masse im Umbruch. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **134**: 701–710. Wien.
- FUCHS, G. (1995): The Austrian part of the Moldanubicum. – In DALLMEYER, R. D., FRANKE, W. & K. WEBER, (Eds.): *Pre-Permian geology of Central and Eastern Europe*. 422–426, Berlin–New York (Springer).
- FUCHS, G. (2005): Der geologische Bau der Böhmisches Masse im Bereich des Strudengaus (Niederösterreich). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **145**: 283–291, 1 Kt. Wien.
- FUCHS, G. & A. MATURA (1976): Zur Geologie des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **119**: 1–43. Wien.
- FUCHS, G. & B. SCHWAIGHOFER (1977): *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 17 Grosspert-holz*. – Wien (Geologische Bundesanstalt).
- FUCHS, G. & O. THIELE (1968): Erläuterungen zur Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und im Sauwald, Oberösterreich. – *Geologische Bundesanstalt*: 96 S., 9 Abb., 3 Tab., 1 Taf. Wien.
- FUCHS, G. & W. FUCHS (1986): *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 36 Ottenschlag*. – Wien (Geologische Bundesanstalt).
- FUCHS, G., KUPKA, E., HÖCK, V. & F. STEININGER (1984): *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 20 Gföhl*. – Wien (Geologische Bundesanstalt).
- FUCHS, W., GRILL, R., MATURA, A. & W. VASICEK (1984): *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 38 Krems*. – Wien (Geologische Bundesanstalt).
- GASPAR, B. (1995): Der „Weiße Stein von Eggenburg“. Der Zogelsdorfer Kalksandstein und seine Meister. – *Das Waldviertel*, **44**: 331–367. Horn.

- GEBAUER, D. & G. FRIEDL (1994): A 1.38 Ga protolith age for the Dobra orthogneiss (Moldanubian zone of the southern Bohemian Massif, NE-Austria): Evidence from ion-microprobe (SHRIMP) dating of zircon. – *Journal of the Geological Society of Tschechoslovakia*, **39**: 34–35. Prag.
- GÖD, R. & F. KOLLER (1989): Molybdenite-magnetite bearing greisens associated with peraluminous leucogranites, Nebelstein, Bohemian Massif (Austria). – *Chemie der Erde*, **49**: 185–200. Jena.
- GÖD, R. (1989): A contribution to the mineral potential of the Southern Bohemian Massif. – *Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt*, **11**: 147–153. Wien.
- GOLDMANN, Chr. (2007): Graphitvorkommen in Niederösterreich – Geologie und Genese. – *MEFOS*, **18**: 16–24. Wien.
- GÖTZINGER, M. A. (1981): Mineralogische Untersuchungen des Magnetitvorkommens Kottaun bei Geras, niederösterreichisches Moldanubikum. Ein Beitrag zur Genese von Skarnen. – *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abt. 1*, **190**: 45–78. Wien.
- GÖTZINGER, M. A. (1987a): Mineralogy and Genesis of Vermiculite in Serpentinities of the Bohemian Massif in Austria. – *Mineralogy and Petrology*, **36**: 93–110. Wien – New York.
- GÖTZINGER, M. A. (1987b): Vermiculitvorkommen der Böhmisches Masse in Österreich und ihre Entstehung. – *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft*, **132**: 135–156. Wien.
- GÖTZINGER, M. A. (1990): Mineralogie des Waldviertels – Wie entstehen Mineralien, wie kommen sie vor? – *Katalogreihe des Krahuletz Museums Nr. 11*: 21–27. Eggenburg.
- GÖTZINGER, M. A. (1991): Mineralogische Rohstoffe im Ostteil der Böhmisches Masse und ihrer sedimentären Bedeckung in Niederösterreich. – In: ROETZEL, R. (Red.): *Arbeitstagung der Geologische Bundesanstalt, 1991*: 132–140. Wien (Geologische Bundesanstalt).
- GÖTZINGER, M. A. (1995): Mineralische Rohstoffe und Archäologie im Bereich des Kamptales, im Bezirk Krems, Niederösterreich (mit Ergänzungen von R. ROETZEL und F. STEININGER). – *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft*, **140**: 73–86. Wien.
- GÖTZINGER, M. A. (2006): Überblick zu den verfügbaren Steinrohstoffen in Ostösterreich. Teil 2. In: *Zur Rohstoffverteilung und -verfügbarkeit in der westlichen Lengyel-Kultur; gemeinsam mit I. MATEICIUCOVÁ und G. TRNKA (Teil 1)*. – *Archäologie Österreichs*, **17**: 82–89. Wien.
- GÖTZINGER, M. A. & G. NIEDERMAYR (1987): Der Amethyst von Maissau (Grabung 1986). – *Katalogreihe Krahuletz-Museum*, **8**: 16 S. Eggenburg.
- GRILL, R. (1947): Über erdölgeologische Arbeiten in der Molassezone von Österreich. – *Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **1945**: 4–28, 3 Abb. Wien.
- GRUM, W. & H. ALIASGARI (1999): Granitsteinbrüche in Niederösterreich. – Bericht zu Projekt „Die nutzbaren Gesteine Niederösterreichs und des Burgenlandes“. – Unveröffentlichter Bericht Projekt „Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland“ (Projekt GZ 15500/1–III/3/93): 35 S. + Beil. Wien.
- GSTÖTTNER, M. (1999): „G´selcht´s zu Mittag u. ein Heurige!“ Aus den Feldtagebüchern von M.V.Lipold, Reisen im Jahre 1851. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): *Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1999, Retz–Hollabrunn, 3.–7. Mai 1999*: 11–16, 1 Abb. Wien.

HAIDINGER, W. v. (1849): I. Versammlungsberichte. 1. Versammlung am 14. Juli. – Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, **5**: 1–6.

HAIDINGER, W. v. (1850): Über eine neue Varietät von Amethyst. – Denkschriften der k. & k. Akademie der Wissenschaften, **1**: 195–200. Wien.

HAIDINGER, W. v. (1854): Über den Pleochroismus und die Kristallstruktur des Amethystes. – Sitzungsberichte der k. & k. Akademie der Wissenschaften mathematische-naturwissenschaftliche Classe, **12**: 401–421; **13**: 316.

HANDL, M. & M. A. GÖTZINGER (1994): Eine Kupferkies-Silber-Vererzung in Quarzlagen des Bittescher Gneises bei Horn, Niederösterreich. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **139**: 305–306. Wien.

HEHENBERGER, R. (1996): Vergleichende mineralogische Untersuchungen an granatführenden Pegmatiten (Almandin-Spessartin-Mischkristalle) im südlichen Moldanubikum, NÖ. – Diplomarbeit an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien: 108 S.

HÖCK, V. (1999): Der geologische Bau des Grundgebirges. – In STEININGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 37–60. Horn.

HÖCK, V. & J. LEICHMANN (1994): Exkursion C: Das Moravikum der Thayakuppel. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **139**: 407–427. Wien.

HOFMANN, Th. & I. ZORN (1999): Geotope im Waldviertel. – In STEININGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 133–162. Horn.

HÖGELSBERGER, H. (1989): Die Marmore und Kalksilikatgesteine der Bunten Serie – Petrologische Untersuchungen und geologische Konsequenzen. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **132**: 213–230. Wien.

HOHN, M. (2007): Graphitbergbau Mühlendorf in NÖ. – MEFOS, **18**: 4–15. Wien.

HOLGER, Ph. A. von Ritter (1842): Geognostische Karte des Kreises ob dem Manhartsberge in Oesterreich unter der Ens, nebst einer kurzen Beschreibung der daselbst vorkommenden Felsarten. 44 S., 1 Kt. mit 4 Fig.(dat.1841). Wien.

HOLY, H. (1939): Aufnahmebericht für 1938 von Dr. Hans Holy über Blatt Hollabrunn (4556/1 und 2) und Blatt Znaim (4456/3). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1939**: 51–53. Wien.

HOPPE, G. (1989): Martin Heinrich Klaproth (1743 – 1817) als Mineralchemiker und Mineralsammler. – Der Aufschluss, **40**: 201–214.

HOPPE, G. (1991): Karl Ludwig Giesecke (1761 – 1833) und Berlin. – Der Aufschluss, **42**: 53–63.

HUBER, K. H. (1999): Zum Formenschatz der Granitverwitterung und -abtragung im nordwestlichen Waldviertel. – In F. F. STEININGER (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 113–132. Horn.

HUBER, K. H. (2003): Some field observations and remarks on the Gmünd Beds of the northwestern Waldviertel region (Lower Austria). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **143**: 543–566. Wien.

HUBER, S. & P. (1977): Mineralfundstellen: Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland. – Mineralfundstellen **8**, 270 S. München (Chr. Weise) & Innsbruck (Pinguin).

- HUBER, S. & P. (1982): Zur Tradition des Mineraliensammelns im Raume Wien. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **128**: 77–86. Wien.
- HUBER, S. & P. (1991): Mineral und Dose. – Katalog zur Ausstellung im Stift Altenburg, Waldviertel, N.Ö., 31. Mai bis 27. Oktober 1991: 85 S. – Benediktinerabtei Altenburg (Dresel).
- HUBER, S. & P. (1994): Die Mineraliensammlung des Stiftes Altenburg. – 443–446. – In: ANDRASCHEK-HOLZER, R. (Hrg.): 1144–1994 Benediktinerstift Altenburg, – EOS-Verlag Erzabtei St. Ottilien (35. Ergänzungsband der Studien und Mitteilungen zur Geschichte des Benediktinerordens).
- HUBER, S. & P. & G. KNOBLOCH (2007): Die Mineraliensammlung des Stiftes Melk. – 52 S. Stift Melk.
- INEK, V. & DUDEK A. (1971): Beziehungen zwischen dem Moravikum und Moldanubikum am Westrand der Thaya-Kuppel. – Věstník Ústředního Ústavu Geologického, **46**: 331–338. Prag.
- KIESSLING, F. (1930): Das Steinreich des niederösterreichischen Waldviertels. – 187 S. Wien (Roland-Verein).
- KLÖTZLI, U. S. & R. R. PARRISH (1996): Zircon Pb-Pb and U-Pb geochronology of the Rastenberg granodiorite, South Bohemian Massif, Austria. – Mineralogy & Petrology, **58**: 197–214. Wien–New York.
- KLÖTZLI, U., FRANK, W., SCHARBERT, S. & M. THÖNI (1999): Evolution of the SE Bohemian Massif Based on Geochronological Data – A Review. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **141**: 377–394. Wien.
- KLÖTZLI, U., KOLLER, F., SCHARBERT, S. & V. HÖCK (2001): Cadomian Lower-Crustal Contributions to Variscan Granite Petrogenesis (South Bohemian Pluton, Austria): Constraints from Zircon Typology and Geochronology, Whole-Rock, and Feldspar Pb-Sr Isotope Systematics. – Journal of Petrology, **42**: 1621–1642. Oxford.
- KNOBLOCH, G. (2004): Unverhofft kommt oft – die Entdeckung einer unbekanntenen kleinen Sphalerit-Lagerstätte im Dunkelsteinerwald, Niederösterreich. – Mineralien Welt **1/2004**: 28–33. Haltern.
- KOLLER, F. (1983): Ein Beitrag zu den Pegmatitvorkommen in Dioritintrusionen des Moldanubikums. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **128**: 73–76. Wien.
- KOLLER, F. (1994): The South Bohemian Pluton – A complex batholith with a multiple intrusion history. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **139**: 71–73. Wien.
- KOLLER, F. (1999): Plutonische Gesteine. – In STEININGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 25–36. Horn.
- KOLLER, F. & G. NIEDERMAYR (1979): Die Mineralvorkommen der Diorite des nördlichen Waldviertels. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, **82**: 193–208. Wien.
- KOLLER, F. & G. NIEDERMAYR (1981): Die Petrologie der Diorite des nördlichen Waldviertels. – Tschermarks Mineralogische und Petrologische Mitteilungen, **28**: 285–313, Wien.
- KOLLER, F., GÖD, R., HÖGELSBERGER, H. & C. KOEBERL (1994): Molybdenite mineralization related to granites of the Austrian part of the South Bohemian Pluton (Moldanubicum) – A comparison. – In: SELTMANN, KÄMPF & MÖLLER (eds): Metallogeny of Collisional Orogens. – Český Geologický Ústav (Czech Geological survey): 318–326. Prague.

- KOLLER, F., HÖGELSBERGER, H. & C. KOEBERL (1992): Fluid-Rock Interaction in the Mo-bearing Nebelstein Greisen Complex, Bohemian Massif (Austria). – *Mineralogy & Petrology*, **45**: 261–276. Wien.
- KOLLER, F., NEUMAYER, R. & G. NIEDERMAYR (1978): „Alpine Klüfte“ im Kristallin der Böhmisches Masse. – *Der Aufschluss*, **29**: 373–378. Heidelberg.
- KORITNIG, S. & P. SÜSSE (1975): Meixnerit,  $Mg_6Al_2(OH)_{18} \cdot 4 H_2O$ , ein neues Magnesium-Aluminium-Hydroxid-Mineral. – *Tschermaks Mineralogische Petrologische Mitteilungen (Mineralogy & Petrology)*, **22**: 79–87.
- KORITNIG, S. (1976): Meixnerit, ein neues Mg-Al-Hydroxid-Mineral. – *Der Aufschluss*, **27**: 53–56.
- KRENMAYR, H.-G. (2007): Mauer: Die submarine Megabrekzie. – In: HOFMANN, Th. (Hrsg.): Wien – Niederösterreich – Burgenland. – *Wanderungen in die Erdgeschichte*, **22**: 49–50, 2 Abb. München (Friedrich Pfeil).
- KURZ, B. & M. A. GÖTZINGER (2005): Zn-Fe-Pb-Cu-Mineralisationen in Marmoren der Bunten Serie, Böhmisches Masse, Niederösterreich. – *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft*, **151**: 77. Wien.
- LEONHARD, G. (1843): *Handwörterbuch der topographischen Mineralogie*. – XII+593+2 S. Heidelberg (J.C.B. Mohr).
- LESSING, E. (Hrsg. im Auftrage der Großloge von Österreich, 1984): *Die Übungslogen der gerechten und vollkommenen Loge Zur Wahren Eintracht im Orient zu Wien 1782 – 1785*: 103 S. Wien.
- LIBOWITZKY, E. (1990): Precambrian black sands as precursors of magnetite and ilmenite bearing chlorite-micaschists, Bohemian Massif, Austria. – *Mineralogy & Petrology*, **43**: 147–160. Wien (Springer).
- LINNER, M. (1996): Metamorphism and partial melting of paragneisses of the Monotonous Group, SE Moldanubicum (Austria). – *Mineralogy & Petrology*, **58**: 215–234. Wien (Springer).
- LIPOLD, M. V. & H. PRINZINGER (1851 – 1852): Unveröff. geol. Karten des Waldviertels im Maßstab 1:28.800. – Wien (Wissenschaftliches Archiv der Geologischen Bundesanstalt).
- LIPOLD, M. V. (1851): Aus dem Tagebuch V. M. Lipolds 1851. – Unveröffentlichte Tagebuchaufzeichnungen (Transkription von L. WALDMANN, um 1950): 70 S. Wien (Wissenschaftliches Archiv der Geologischen Bundesanstalt).
- LÖFFLER, E. (1997): Türkis-Erstfund in Österreich: Neuentdeckung im Graphitlager von Amstall. – *Lapis*, **22**: 44–47. München.
- LÖFFLER, E. (2005): Rauchquarz, Schörl und Mikroklin aus Grimsing bei Emmersdorf, Niederösterreich. – *Mineralien-Welt*, **16**: 54–59. Haltern.
- LORENZ, F. (1831): *Dissertatio inauguralis medica geognostica de territorio Cremsensi / Versuch einer geognostischen Darstellung der Umgebung von Krems*. – 32 S. Wien (Stöckholzer de Hirschfeld).
- MARSIGLI, L. F. (1726): *Danubius Pannonico-mysicus, observationibus geographicis, astronomicis, hydrographicis, historicis, physicis perlustratus*. – 6 Bände. Hagae.
- MARSIGLI, L. F. (1744): *Description du Danube depuis la montagne de Kalenberg en Autriche, jusqu'au Bulgarie*. – 6 Bände. La Haye (Swart).

- MATURA, A. (1976): Hypothesen zum Bau und zur geologischen Geschichte des kristallinen Grundgebirges von Südwestmähren und dem niederösterreichischen Waldviertel. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **119**: 63–74. Wien.
- MATURA, A. (1984): Das Kristallin am Südostrand der Böhmisches Masse zwischen Ybbs/Donau und St. Pölten. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **127**: 13–27, 1 Kt. Wien.
- MATURA, A. (1989): Erläuterungen zu Blatt 37 Mautern, mit einem Beitrag von H. HEINZ (Geophysik). – 65 S. Wien (Geologische Bundesanstalt).
- MATURA, A. (2003): Zur tektonischen Gliederung der variszischen Metamorphite im Waldviertel Niederösterreichs. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **143**: 221–225. Wien.
- MATURA, A. (2006): Böhmisches Masse. – In: WESSELY, G. et al. (2006): Geologie der österreichischen Bundesländer – Niederösterreich. – 25–39. Wien (Geologische Bundesanstalt).
- MATURA, A., FUCHS, W. & R. GRILL (1983): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. Blatt 37 Mautern. – Wien (Geologische Bundesanstalt).
- MAYRHOFER, R. (1935): Zur Mineralogie Niederösterreichs. – Unsere Heimat, Mitteilungen des Vereins für Landeskunde, N.F. 8, Nr. 3: 75–83. Wien.
- MEGERLE von MÜHLFELD, J. G. (1806): Empfindungen am Grabe des k. auch k. k. Rathes und Directors des k. auch k. k. Naturalien- und Physikal-Kabinetts Herrn Abbé Andreas Stütz. – Titelblatt + 2 Seiten. Wien.
- MEIXNER, H. (1944): Nachruf auf Alois SIGMUND. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, Abt. A, Heft I: 7–16.
- MOSER, A. (1995): Gneisvorkommen im niederösterreichischen Abschnitt der Böhmisches Masse. – Unveröffentlichte Diplomarbeit Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät Universität Wien: 154 S. Wien.
- NAGL, H. & S. VERGINIS mit einem Beitrag von MOSER, W. (1989): Die Morphogenese der Wachau. Versuch einer Deutung. – Geographischer Jahresbericht aus Österreichs, **46**: 7–30. Wien.
- NEHYBA, S. & R. ROETZEL (1999): Lower Miocene Volcaniclastics in South Moravia and Lower Austria. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **141**: 473–490, Wien.
- NEHYBA, S. & R. ROETZEL (2004): The Hollabrunn – Mistelbach Formation (Upper Miocene, Pannonian) in the Alpine-Carpathian Foredeep and the Vienna Basin in Lower Austria – An example of a Coarse-grained Fluvial System. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **144**: 191–221, 21 figs., 4 tabs. Wien.
- NEBELSICK, J.H., STEININGER, F.F., VAVRA, N. & W. PILLER (2007): Zogelsdorf: Der „Weiße Stein“ im Johannesbruch. – 80–83. – In: HOFMAN, TH. (ed.): Wanderungen in die Erdgeschichte (22) Wien, Niederösterreich, Burgenland. München (Dr. Friedrich Pfeil).
- NIEDERMAYR, G. (1983): Bavenit, Bertrandit, Beryll und Kassiterit aus der Umgebung von Spitz, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich XXXII., 542., Carinthia II, **173/93**: 353–354. Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G. (1988): „Nichts ist auf der Welt Schöneres ... / Zur Geschichte des Mineraliensammelns. – Katalog der 25. Mineralientage München: 2–41.

- NIEDERMAYR, G. (1989a): Galenit, Hemimorphit, Sphalerit und Scheelit aus dem Magnetitvorkommen von Kottau bei Geras, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich XXXVIII, 762., Carinthia II, **179/99**: 258–259. Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G. (1989b): Eine alpinotype Kluftmineralisation mit Albit, Epidot, Prehnit, Quarz und Titanit von der Roten Wand im Dunkelsteiner Wald, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich XXXVIII, 763., Carinthia II, **179/99**: 258–259. Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G. (1990): Systematische Übersicht der Mineralarten des Waldviertels. – In: STEINIGER, F. F. & STÜRMER, F. (Hrsg.): Waldviertel – Kristallviertel – Katalogreihe des Krahuletz-Museums, **11**: 35–45. Eggenburg.
- NIEDERMAYR, G. (1990): Thomsonit, Gismondin, Chabasit und Magnesit aus dem Steinbruch bei Pingendorf, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIX, 803., Carinthia II, **180/100**: 272–274. Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G. & M. A. GÖTZINGER (1987): Der Amethyst von Maissau (Grabung 1986). – Katalogreihe des Krahuletz-Museums Nr. **8**: 1–16. Eggenburg.
- OTRUBA, G. (1987): Überblick der Entwicklung des Niederösterreichischen Bergbaus von seinen Anfängen bis zur Gegenwart. In: KUSTERNIG, A. (Ed.): Bergbau in Niederösterreich. – Studien und Forschungen aus dem Niederösterreichischen Institut für Landeskunde, **10**: 61–308. Wien.
- PARTSCH, P. M. (1823): Geognostische Reise – Relation Nr. 3. – Unveröffentlichter Bericht an die Niederösterreichischen Stände (Transkription von L. WALDMANN, um 1950): 55 S. Wien (Wissenschaftliches Archiv der Geologischen Bundesanstalt).
- PARTSCH, P. M. (1824): Geognostische Reise – Relationen. – Unveröffentlichter Bericht an die Niederösterreichischen Stände (Transkription von L. WALDMANN, um 1950): 50 S. Wien (Wissenschaftliches Archiv der Geologischen Bundesanstalt).
- PARTSCH, P. M. (1843): Geognostische Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. Erster Entwurf einer geognostischen Karte von Österreich unter der Enns mit Theilen von Steiermark, Ungern, Mähren, Böhmen und Österreich ob der Enns. Wien.
- PARTSCH, P. M. (1844): Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. – 24 S. Wien.
- PAUL, C. M. (1898): Geologische Spezialkarte der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder der Österreichisch-Ungarischen Monarchie 1:75.000 Znaim. – Wien (Geologische Reichsanstalt).
- PETRAKAKIS, K. (1997): Evolution of Moldanubian rocks in Austria: review and synthesis. – J. Metamorphic Geology, **15**: 203–222. London (Blackwell).
- PETRAKAKIS, K. (1997): Metamorphic constraints for a promising tectonic subdivision of Moldanubia. – Acta Universitatis Carolinae, Geologica, **42**: 18–19. Praha.
- PETRAKAKIS, K. & C. JAWECKI (1995): High-grade metamorphism and retrogression of Moldanubian granulites, Austria. – European Journal of Mineralogy, **7**: 1183–1203. Stuttgart.
- PETRAKAKIS, K. & W. RICHTER (1999): Metamorphe Gesteine. – In STEINIGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 9–24. Horn.

PILLER, W. E., HARZHAUSER, M. & O. MANDIC (2007): Miocene Central Paratethys stratigraphy – current status and future directions. – *Stratigraphy*, **4**: 151–168. New York.

PIRIBAUER, C. J. (2007): Die Genese des Amethystganges von Maissau, Niederösterreich. – Unveröffentlichte Diplomarbeit Montan-Universität Leoben, 115 S. Leoben.

PIRIBAUER, Ch. J. (2007): The Origin of the Amethyst vein of Maissau, Austria. – Diplomarbeit der Studienrichtung G954 Angewandte Geowissenschaften, Montan-Universität Leoben, 115 S.

POLEGEG, S. (1984 a): Pegmatitvorkommen im Waldviertel. – *Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt*, **5**: 121–124. Wien.

POLEGEG, S. (1984 b): Vermiculitvorkommen in Niederösterreich. – *Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt*, **5**: 125–129. Wien.

POLEGEG, S., GÖTZINGER, M. & R. AIGNER (1984): Technisch wirtschaftliche Bewertung der Ultramafitite des Waldviertels und des Dunkelsteiner Waldes. – Unveröffentlichter Endbericht Land NÖ. & BMWF (Projekt NA 32b/83): 63 S. Wien (Geologische Bundesanstalt).

POLEGEG, S., PUNZENGRUBER, K., PETRASCHECK, W.E., GÖTZINGER, M., MAYR, M. & R. WIDDER (1982): Vermiculit Niederösterreich. – Unveröffentlichter Endbericht Projekt NA 27/81: 62 S. Wien (Geologische Bundesanstalt).

PONGRÁCZ, L. (1975): Zur Geologie der Umgebung von Drosendorf (Moldanubikum, N.Ö.). – Dissertation der Philosophischen Fakultät der Universität Wien: 4+174 S., 61 Abb., 2 Taf., 8 Beil. Wien.

PRINZINGER, H. (1851): Aus dem Tagebuch des H. Prinzinger über die Bereisung des Waldviertels z.T. zusammen mit V. M. Lipold 1851. – Unveröffentlichte Tagebuchaufzeichnungen (Transkription von L. WALDMANN, um 1950): 76 S. Wien (Wissenschaftliches Archiv der Geologischen Bundesanstalt).

QUINT, R. (1987): Description and crystal structure of Amstallite,  $\text{CaAl}(\text{OH})_2[\text{Al}_{0,8}\text{Si}_{3,2}\text{O}_8(\text{OH})_2] \cdot [(\text{H}_2\text{O})_{0,8}\text{Cl}_{0,2}]$ , a new mineral from Amstall, Austria. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte* **1987**: 253–262, Stuttgart.

ROETZEL, R. & G. FUCHS, G. [Bearbeitung], BATIK, P., BERNROIDER, M., DUDEK, A., FINGER, F., FUCHS, G., HAJEK, T., JENCEK, V., KREJCI, O., MATEJOVSKA, O., NEHYBA, S. & R. ROETZEL [geol. Aufnahme] (2001): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. Blatt 8 Geras. – Wien (Geologische Bundesanstalt).

ROETZEL, R. (1996): Geschichte der geologischen Landesaufnahme im Waldviertel. – In: STEININGER, F. F. (Hrsg.): *Erdgeschichte des Waldviertels*. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 5–8. Horn.

ROETZEL, R. (1997): Kriterien zur Erkennung der tektonischen Transportrichtung in Gesteinen mit ausgeprägter Lineation. Ein Vergleich Bittescher Gneis (Moravikum) – Plattengneis (Koralpe und Sieggabner Serie). – Unveröffentlichte Vorarbeit der Universität Wien, 137 S.

ROETZEL, R. [Bearbeitung], BATÍK, P., CICHA, I., HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., NOVÁK, Z., PÁLENSKÝ, P., ROETZEL, R., RUDOLSKÝ, J., RŮŽIČKA, M., STRÁNÍK, Z., ŠVÁBENICKÁ, L., VŮJTA, M. [geol. Aufnahme], HOFMANN, Th. [Naturdenkmalebuch], & J. HELLERSCHMIDT-ALBER [Störungen – Satellitenbild- und Luftbilddauswertung] (1998): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. Blatt 22 Hollabrunn. Wien (Geologische Bundesanstalt).

ROETZEL, R. mit Beiträgen von HOCHULI, P. & F. F. STEININGER (1983): Die Faziesentwicklung des Oligozäns in der Molassezone zwischen Krems und Wieselburg (Niederösterreich). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **126**: 129–179. Wien.

ROETZEL, R. mit Beiträgen von FUCHS, G., HAVLÍEK, P., ÜBL, Ch. & Th. WRBKA (2005): Geologie im Fluss. – Erläuterungen zur Geologischen Karte der Nationalparks Thayatal und Podyjí: 92 S., 101+1 Abb. Wien (Geologische Bundesanstalt)

ROETZEL, R., FUCHS, G. (österreichischer Anteil), BATIK, P., CTYROKY, P. (tschechischer Anteil) [Bearbeitung], BATIK, P., CTYROKA, J., CTYROKY, P., DUDEK, A., FUCHS, G., HAVLICEK, P., MATEJOVSKA, O. & ROETZEL, R. [Geol. Aufnahme] & Th. HOFMANN [Naturschutzbuch] (1999): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000. Blatt 9 Retz. Wien (Geologische Bundesanstalt).

ROETZEL, R., FUCHS, G., BATÍK, P., ČTYROKÝ, P. & P. HAVLÍČEK (2004): Geologische Karte der Nationalparks Thayatal und Podyjí. – Geologická mapa Národních parků Thayatal a Podyjí. – 1:25.000, Wien (Geologische Bundesanstalt).

ROETZEL, R., MANDIC, O. & F. F. STEININGER (1999a): Lithostratigraphie und Chronostratigraphie der tertiären Sedimente im westlichen Weinviertel und angrenzenden Waldviertel. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1999, 3.–7. Mai 1999, Retz: 38 – 54. Wien.

ROETZEL, R., SCHARBERT, S., WIMMER-FREY, I. & K. DECKER (1999b): B3 Straning – Bahneinschnitt. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1999, 3.–7. Mai 1999, Retz, 290–293, Wien.

ROETZEL, R. & F. F. STEININGER (1999a): Älteres Tertiär. – In STEININGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**, 75–88. Horn.

ROHATSCH, A. & A. THINSCHMIDT (1997): Charakterisierung und Vorkommen historisch bedeutsamer Bausteine im nördlichen Weinviertel – eine Auswahl. – Exkursionsführer Österreichische Geologische Gesellschaft, **17**: 45–52. Wien.

SCHAFFER, F. X. (1910, 1912, 1914, 1925): Das Miocän von Eggenburg. – Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, **22**/1–4, H.1 (1910): 5–112, H.2 (1912): 127–193, H.3 (1925): 40–62, H.4 (1914): VIII+124 S. Wien.

SCHARBERT, S. (1966): Mineralbestand und Genesis des Eisgarner Granits im niederösterreichischen Waldviertel. – Tschermaks Mineralogische & Petrologische Mitteilungen, **11**: 388–412. Wien.

SCHARBERT, S. (1987): Rb-Sr Untersuchungen granitoider Gesteine des Moldanubikums in Österreich. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, **132**: 21 – 37. Wien.

SCHARBERT, S. & P. BATIK (1980): The age of the Thaya (Dyje) Pluton. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1980: 325 – 331. Wien.

SCHARBERT, S., KIESL, W., KÖRNER, A., MATURA, A. & W. RICHTER (1990): Die Ganggesteine im Deckenstapel der südlichen Böhmisches Masse: Alter, Herkunft und ihre Beziehung zur Tektonik. – Abstract TSK III, 3. Symposium für Tektonik, Strukturgeologie, Kristallingeologie im deutschsprachigen Raum, Graz, 19. – 21. April 1990; Kurzfassungen der Vorträge und Poster, S. 267, Graz.

SCHINDLER, Th. & O. HAMPE (1996): Eine erste Fischfauna (Chondrichthyes, Acanthodii, Osteichthyes) aus dem Permokarbon Niederösterreichs (Zöbing, NE Krems) mit paläoökologischen und biostratigraphischen Anmerkungen. – Beiträge zur Paläontologie Österreichs, **21**: 93–103, 6 Abb. Wien.

SCHNABEL, W. (Koord.); Regionale Bearbeiter: FUCHS, G., MATURA, A., ROETZEL, R., SCHARBERT, S. (Böhmische Masse); KRENMAYR, H. G., ROETZEL, R. (Molassezone und Inneralpine Becken); EGGER, H., SCHNABEL, W. (Flyschzone und Klippenzonen); BRYDA, G., MANDL, G. W. (Kalkalpen); NÖWOTNY, A. (Grauwackenzone und Zentralalpen) & G. WESSELY (Brüche im Wiener Becken) (2002a): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000. Wien (Geologische Bundesanstalt).

SCHNABEL, W. (Red.), KRENMAYR, H.-G., MANDL, G. W., NOWOTNY, A., ROETZEL, R., SCHARBERT, S. & W. SCHNABEL (Beitr.) (2002b): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000 – Legende und kurze Erläuterung. – 47 S., 2 Taf. Wien (Geologische Bundesanstalt).

SCHRAUDER, M. (1991): Petrologie und Geochemie der graphitführenden Gesteine der südlichen Böhmischen Masse (Bunte Serie, Niederösterreich). – Diplomarbeit an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien: 181 S. Wien.

SCHRAUDER, M., BERAN, A., HOERNES, S. & W. RICHTER (1993): Constraints on the Origin and the Genesis of Graphite-Bearing-Rocks from the Variegated Sequence of the Bohemian Massif (Austria). – *Mineralogy & Petrology*, **49**: 175–188. Wien.

SCHRAUF, A. (1878): Ueber die Tellurerze Siebenbürgens. – *Groth's Zeitschrift für Kristallographie*, II, 3: 209–252. Leipzig.

SCHWEIGL, J. (1997a): Die Amphibolitvorkommen in Niederösterreich. – Unveröffentlichter Bericht Projekt „Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland“ (Projekt GZ 15500/1–III/3/93): 11 S. + Anh. Wien.

SCHWEIGL, J. (1997b): Die Granulitvorkommen in Niederösterreich. – Unveröffentlichter Bericht Projekt „Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland“ (Projekt GZ 15500/1–III/3/93): 14 S. + Anh. Wien.

SCOPOLI, J. A. (1769): Einleitung zur Kenntniß und Gebrauch der Foßilien. Für die Studirenden. – 195 S. Riga u. Miteau (Hartknoch).

SIGMUND, A. (1902): Bericht über die Ausstellung: „Niederösterreichische Minerale“. – *Mitteilungen der Wiener Mineralogischen Gesellschaft*. – In: *Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen*, **21**: 360–363.

SIGMUND, A. (1902): Niederösterreichische Mineralvorkommen. – *Mitteilungen der Wiener Mineralogischen Gesellschaft*. – In: *Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, **21**: 363.

SIGMUND, A. (1902): Verzeichnis der Minerale Niederösterreichs. – *Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums im 17. Bezirk von Wien*: 3–46.

SIGMUND, A. (1903): Die Sammlung niederösterreichischer Minerale im k. k. naturhistorischen Hofmuseum: I–IV u. I–30. Wien (Selbstverlag).

SIGMUND, A. (1903): Über einige seltene Minerale in Niederösterreich. – *IV. Mitteilungen der Wiener Mineralogischen Gesellschaft*. – In: *Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen*, **23**: 87–91. Wien.

SIGMUND, A. (1904): Graphit im Granulit bei Pöchlarn. – *Mitteilungen der Wiener Mineralogischen Gesellschaft*. – In: *Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen*, **23**: 406–409. Wien.

SIGMUND, A. (1904): Über den Amphibolgranit bei Winden in Niederösterreich. – *Mitteilungen der Wiener Mineralogischen Gesellschaft* – In: *Tschermaks Mineralogische Petrographische Mitteilungen*, **23**: 410–412. Wien.

- SIGMUND, A. (1907): Nutzbare Minerale in Niederösterreich. – Mitteilungsblatt des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich, **6**: 380–383. Wien.
- SIGMUND, A. (1909): Die Minerale Niederösterreichs. – XI + 194 S. Wien–Leipzig (Deuticke).
- SIGMUND, A. (1909): Entgegnung auf Herrn K. A. REDLICH'S „Kritische Bemerkungen zu den ‚Mineralen Niederösterreichs‘ von A. SIGMUND“ – In: Zentralblatt für Mineralogie 1908, Nr. 24: 439–42.
- SIGMUND, A. (1911): Neue Mineralfundorte in Steiermark und in Niederösterreich. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark, **47**: 137–144.
- SIGMUND, A. (1912): Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich. – II. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark, **48**: 239–247.
- SIGMUND, A. (1913): Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. – III. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark, **49**: 103–119.
- SIGMUND, A. (1914): Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. – IV. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark, **50**: 324–348.
- SIGMUND, A. (1919): Die wichtigsten Minerale Niederösterreichs. – In: G. SCHLESINGER: Die Naturwissenschaftliche Abteilung des Niederösterreichischen Landesmuseums. – Führer durch die Sammlungen, 31–36.
- SIGMUND, A. (1937): Die Minerale Niederösterreichs. – 2. Auflage: XI + 247 S. Wien & Leipzig (Deuticke).
- SILBERHUBER, F. (1925): Von den steinernen Schätzen des Waldviertels. Sowie: Versuch einer Uebersicht der Steinbrüche und Bergwerke des Waldviertels. – In STEPHAN, E. (Hrsg.): Das Waldviertel (Naturwissenschaftliches), **1**: 123–170. Wien.
- SMUK, A. (1973): Zur Geologie des Thayatales zwischen Kollmitzgraben und Eibenstein (Moldanubikum, N.Ö. Waldviertel). – Dissertation Philosophische Fakultät Universität Wien: 162 S., 55 Abb., 8 Taf., 2 Diagr., 7 Beil. Wien.
- STEININGER, F. F. (2004): „Waldviertler Bausteinlandschaften“ – Geologie und Bauwerk. – In: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (Hrsg.): Waldviertel. – Denkmalpflege Niederösterreich, **31**: 26–31. St. Pölten.
- STEININGER, F. F. (2007): Die Wald- und Weinviertler Bausteinlandschaften – Geologischer Untergrund, Bauwerke und Denkmäler. – Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **60**: 203–208. Wien.
- STEININGER, F. F. (Hrsg.) (1999): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 200 S., 1 geol. Kt. Horn.
- STEININGER, F. F. & R. ROETZEL (1999b): Die Landschaftsgeschichte des Waldviertels und des westlichen Weinviertels vom Jungpaläozoikum bis heute. – Känozoikum (Erdneuzeit) – Jüngeres Tertiär. – In: STEININGER, F.F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 2. Aufl., **38**: 79–88, 13 Abb., 1 Tab. Horn.
- STEININGER, F. F. & R. ROETZEL (2005): Die Zogelsdorfer Kalksandsteine im nördlichen Niederösterreich. – In: SCHWAIGHOFER, B. & W. EPPENSTEINER (Hrsg.): „Junge Kalke“, Sandsteine und Konglomerate – Neogen, Mitt. IAG Boku, Reihe: Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland: 57–76. Wien (Riegelnik).

STEININGER, F. F. & F. STÜRMER (1990): Waldviertel – Kristallviertel. – Katalogreihe des Krahuletz-Museums Nr. **11**: 182 S., 10 Taf. Eggenburg.

STÜTZ, A. (1777): Schreiben über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Ens, an Herrn von Born. – In: IGNAZ v. BORN (Hrsg.): Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen, **3**: 291–336. Prag (Gerle).

STÜTZ, A. (1783): Versuch über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enß. – 92 S. Wien (Wappler).

STÜTZ, A. (1783): Nachtrag zur Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enß. – In: IGNAZ v. BORN (Hrsg.): Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien, 1. Jg., 1. Quart.: 77–107. Wien (Wappler).

STÜTZ, A. (1784): Beschreibung der in dem kaiserlichen Naturalienkabinete aufbewahrten Zeolithen. – In: IGNAZ v. BORN (Hrsg.): Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien, 1. Jg., 2. Quart.: 72–85. Wien (Wappler).

STÜTZ, A. (1807): Mineralogisches Taschenbuch enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen. – In: J. G. MEGERLE v. MÜHLFELD (Hrsg.) – 394 S. Wien – Triest (Geistinger's Buchhandlung).

SUESS, F.E., 1912: Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. Österreichische Akademie der Wissenschaften, mathematische-naturwissenschaftliche Klasse, Denkschriften, **88**: 541–631. Wien.

SUESS, F.E. & H. GERHART (1925): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000. Blatt Drosendorf (Z.10, Kol.XIII, Nr.4455). Wien (Geologische Bundesanstalt).

THIELE, O. (1970): Eine Mikroklin-Quarz-Kugelbildung in hybridem Feinkorngranit aus dem Dietrichsbacher Forst (westliches Waldviertel, Niederösterreich). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1970: 267–274, 1 Abb. Wien.

THIELE, O. (1971): Ein Cordierit-Kugeldiorit aus dem westlichen Waldviertel (Niederösterreich). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1971: 409–423. Wien.

THIELE, O. (1972): Bericht 1971 über Aufnahmen auf Blatt Großsiegharts (7). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1972: 81–83. Wien.

THIELE, O. (1976): Zur Tektonik des Waldviertels in Niederösterreich (Südliche Böhmisches Masse). – Nova Acta Leopoldina, N.F. **45**, Nr. 224: 67–82. Halle (Saale).

THIELE, O. (1984): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. Blatt 35 Königswiesen. Wien (Geologische Bundesanstalt).

THIELE, O. (1984): Zum Deckenbau und Achsenplan des Moldanubikums der südlichen Böhmisches Masse (Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **126**: 513–523. Wien.

THIELE, O. (1987): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 7 Groß-Siegharts. Wien (Geologische Bundesanstalt).

THIELE, O., BOROVICZÉNY, F., ERICH, A., EXNER, Ch., KUPKA, J.E. & B. SCHWAIGHOFER (1991): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. Blatt 19 Zwettl. Wien (Geologische Bundesanstalt).

THINSCHMIDT, A. (1995): Die Marmorvorkommen in Niederösterreich. – Unveröffentlichter Bericht Universität für Bodenkultur & Niederösterreichische Landesregierung (Projekt NA 043/95): 27 S. + Anh. Wien.

THINSCHMIDT, A. (1997): Die Serpentinivorkommen der Böhmisches Masse. – Unveröffentlichter Bericht Universität für Bodenkultur & Niederösterreichische Landesregierung (Projekt NA 043/97), 16 S. + Anh., Wien.

THINSCHMIDT, A. (1999): Kalkbrennerei im Waldviertel und im Dunkelsteiner Wald. Rekonstruktion eines Gewerbes. – Unveröffentlichte Diplomarbeit Geisteswissenschaftliche Fakultät der Universität Wien: 195 S. Wien.

THINSCHMIDT, A. (1999a): Naturbausteine in der romanischen Architektur des westlichen Weinviertels. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt, 1999: 140–151. Wien (Geologische Bundesanstalt).

THINSCHMIDT, A. (2005): Die Verwendung von Naturbausteinen in der romanischen Sakralarchitektur des Waldviertels (Niederösterreich). – Beiträge zur Mittelalterarchitektur Österreichs, **21**: 337–350. Wien.

THINSCHMIDT, A. (2006): Steinmetzgewerbe und Kalkbrennerei. – In: KNITTLER, H. (Hrsg.): Wirtschaftsgeschichte des Waldviertels. – Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, **47**: 164–166. Horn.

THINSCHMIDT, A. (2007): Forschungsprojekt: Neubearbeitung der Mineralvorkommen Niederösterreichs. MEFOS-Programm 2007: IV–V. Wien.

VAN HUSEN, D. (1987): Die Ostalpen in der Eiszeit. – Aus der geologischen Geschichte Österreichs: Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen der Geologischen Bundesanstalt: 24 S., 23 Abb., 1 Kt. Wien.

VASICEK, W. (1977): Perm von Zöbing. – In: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1977 – Waldviertel, 15.–20. Mai 1977: 16–18, 69–72. Wien.

VETTERS, H. (1918): Geologisches Gutachten über die Wasserversorgung der Stadt Retz. – Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, **67**(1917): 461–480. Wien.

VOIGT, S. (1984): Chrysoberyll-Kristalle aus Niederösterreich. – Lapis, **9**: 26–29 und 50. München.

WACHTEL, G. (1975): Zur Geologie des Pulkautales und seiner Umgebung (Moravikum, NÖ.). – Dissertation der Philosophischen Fakultät der Universität Wien: 4+218 S., 50 Abb., 12+1 Fig., 7 Beil. Wien.

WALDMANN, L. (1931): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich. Blatt Drosendorf (Z.10, Kol.XIII, Nr.4455). – 64 S., 1 Taf., Wien (Geologische Bundesanstalt).

WALDMANN, L. [mit Benützung von Kartierungen von GÖTZINGER, G., LIPOLD, V. M., OSTADAL, R., PRINZINGER, K., ZELENKA, L. & V. ZOUBEK] (1950): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000. Blatt Litschau und Gmünd [etc.] (Zone 10, Kol. XII, Nr.4454). Wien (Geologische Bundesanstalt).

WEBER, L. (1987): Die geologischen Grundlagen des Grafitbergbaues in Niederösterreich. – In: KUSTERNIG, A.: Bergbau in Niederösterreich. Studien und Forschungen aus dem Niederösterreichischen Institut für Landeskunde, **10**: 369–387. Wien.

WEBER, L. (1995): Zur Minerogenie der Böhmisches Masse. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, **140**: 206–213. Wien.

WEBER, L. (2007): Der Österreichische Rohstoffplan. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **147**: 223–229. Wien.

WEBER, L. unter Mitarbeit von F. EBNER, W. FRANK, G.W. MANDL, G. PASCHER, G. PESTAL, W. SCHNABEL; I. CERNY, I. FRITZ, R. GÖD, M.A. GÖTZINGER, W. GRÄF, W.H. PAAR, W. PROCHASKA, R.F. SACHSENHOFER, E. SCHROLL, O. SCHULZ, G. STERK, F. VAVTAR (1997a): Metallogenetische Karte von Österreich 1:500.000, unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. Wien (Geologische Bundesanstalt).

WEBER, L. mit Beiträgen von I. CERNY, F. EBNER, R. EICHHORN, G.B.L. FETTWEIS, W. FRANK, R. GÖD, M.A. GÖTZINGER, W. GRÄF, W. GÜNTHER, R. HÖLL, E.C. KIRCHNER, V. KÖPPEL, H. MALI, F. MELCHER, W.H. PAAR, W. PROCHASKA, J.G. RAITH, G. RANTITSCH, R.F. SACHSENHOFER, E. SCHROLL, O. SCHULZ, R. SEEMANN, A. SPIELER, G. STERK, W. TUFAR, F. VAVTAR, A. WEISS (1997b): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. – Erläuterungen zur Metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, **19**: 607 S. Wien.

WEINHANDL, R. (1957): Stratigraphische Ergebnisse im mittleren Miozän des Außer-alpinen Wiener Beckens. – Verhandlungen der Geologische Bundesanstalt, 1957: 120–130, 1 Abb., 1 Tab. Wien.

WEISS, A. (1987): Zur Geschichte der niederösterreichischen Graphitbergbau. In: KUSTERNIG, A. (Ed.): Bergbau in Niederösterreich. – Studien und Forschungen aus dem Niederösterreichischen Institut für Landeskunde, **10**: 389–407, Wien.

WEISS, S. (2002): Das große Lapis Mineralienverzeichnis. Alle Mineralien von A – Z und ihre Eigenschaften. – 4. Aufl.: 292 S. München (Christian Weise).

WESSELY, G., mit Beiträgen von DRAXLER, I., GANGL, G., GOTTSCHLING, P., HEINRICH, M., HOFMANN, Th., LENHARDT, W., MATURA, A., PAVUZA, R., PERESSON, H. & R. SAUER (2006): Niederösterreich – Geologie der österreichischen Bundesländer. – 416 S., 655 Abb., 26 Tab., Wien (Geologische Bundesanstalt).

WINKELBAUER, Th. (1992): Von Hüttenmeistern und Glasmachern, Aschenbrennern und Flußsiedern. Zur Geschichte der Glaserzeugung im böhmisch-österreichischen Grenzgebiet vom späten 16. bis ins frühe 19. Jahrhundert. – Das Waldviertel, **41**: 225–252. Krems.

WURZBACH, C. (1879): Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich. – 39. Theil. Wien (k. k. Hof- und Staatsdruckerei).

ZAPFE, H. (1971 & 1987): Index Palaeontologicorum Austriae + Supplementum. – In: Catalogus Fossilium Austriae, Heft: XV u. XVa, I–140 u. 141–242. Wien (Springer).

ZARRABI, A. (1972): Zur Geologie der Moravischen Zone im Thayatal zwischen Schloss Karlslust und Hardegg (Niederösterreich). – Dissertation der Philosophischen Fakultät der Universität Wien: 168 S., 48 Abb., 14 Fig., 8 Beil. Wien.

ZAYDAN, A. & H. G. SCHARBERT (1983): Petrologie und Geochemie moldanubischer metamorpher Serien im Raume Persenbeug (südwestliches Waldviertel). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt: **126**: 181–199. Wien.

ZEPHAROVICH, V. R. v. (1859, 1873 u. 1893): Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich. – XXX + 1 Bl. + 625 + 2 S., XIV + 1 Bl. + 436 S., XIV + 1 Bl. + 479 S. Wien (1. u. 2. Bd. bei Braumüller, 3. Bd. Bearb. von F. BECKE, in Comm. bei F. Tempsky, z. T. auch bei C. Gerold's Sohn).



## Verzeichnis lieferbarer geologischer Karten des Waldviertels

aus dem Verlag der Geologischen Bundesanstalt (Stand 2008)



### Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000

#### Blatt 7 **Groß-Siegharts**

Otto Thiele et al., Geologische Bundesanstalt, 1987 Wien. – € 13.00

#### Blatt 8 **Geras**

Reinhard Roetzel & Gerhard Fuchs, Geologische Bundesanstalt, 2001 Wien. Erläuterungen zu Blatt 8 Geras. – Reinhard Roetzel & Gerhard Fuchs, Geologische Bundesanstalt, 2008 Wien.  
€ 13.00

#### Blatt 9 **Retz**

Reinhard Roetzel et al., Geologische Bundesanstalt, 1999 Wien. – € 13.00

#### Blatt 17 **Großpertholz**

Gerhard Fuchs & Bernd Schwaighofer, Geologische Bundesanstalt, 1977 Wien.  
Erläuterungen zu Blatt 17 Großpertholz. – Gerhard Fuchs & Bernd Schwaighofer, Geologische Bundesanstalt, 1978 Wien. – € 14.00

#### Blatt 18 **Weitra**

August Erich et al., Geologische Bundesanstalt, 1977 Wien. Erläuterungen zu Blatt 18 Weitra.  
Bernd Schwaighofer, Geologische Bundesanstalt, 1978 Wien. – € 14.00

#### Blatt 19 **Zwettl**

Otto Thiele et al., Geologische Bundesanstalt, 1991 Wien. – € 13.00

#### Blatt 20 **Gföhl**

Gerhard Fuchs et al., Geologische Bundesanstalt, 1984 Wien. – € 13.00

Blatt 22 **Hollabrunn**

Reinhard Roetzel et al., Geologische Bundesanstalt, 1998 Wien. – € 13.00

Blatt 35 **Königswiesen**

Otto Thiele, Geologische Bundesanstalt, 1984 Wien. – € 13.00

Blatt 36 **Ottenschlag**

Gerhard Fuchs & Werner Fuchs, Geologische Bundesanstalt, 1986 Wien. Erläuterungen zu Blatt 36 Ottenschlag. – Gerhard Fuchs & Reinhard Roetzel, Geologische Bundesanstalt, 1990 Wien. – € 17.00

Blatt 37 **Mautern**

Alois Matura, Werner Fuchs & Rudolf Grill, Geologische Bundesanstalt, 1983 Wien. Erläuterungen zu Blatt 37 Mautern. – Alois Matura, Geologische Bundesanstalt, 1989 Wien. – € 17.00

Blatt 38 **Krems**

Werner Fuchs, Rudolf Grill, Alois Matura & Werner Vasicek, Geologische Bundesanstalt, 1984 Wien. – € 13.00

Geologische Karte **Amstettner-Bergland und Strudengau**

Gerhard Fuchs, Geologische Bundesanstalt, 2005 Wien. Mit Erläuterungen (Jb. Geol. B.-A. **145/2005**, H. 3+4, S. 283-291) von Gerhard Fuchs. – € 11.00

## **Geologische Spezialkarte Republik Österreich 1:75.000**

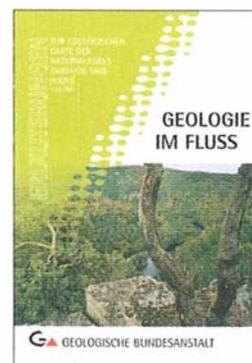
Blatt 4454 **Litschau und Gmünd**

Leo Waldmann, Geologische Bundesanstalt, 1950 Wien. – € 13.00

## **Geologische Gebietskarte 1:25.000**

Geologische Karte der **Nationalparks Thayatal und Podyjí** 1:25.000

Reinhard Roetzel, Geologische Bundesanstalt, 2004 Wien. Erläuterungen („Geologie im Fluss“) von Reinhard Roetzel, 2005 Wien. – € 19,00

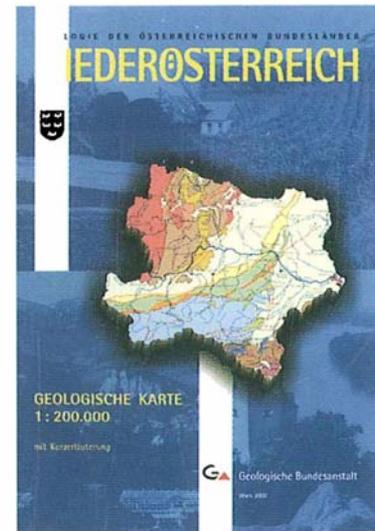
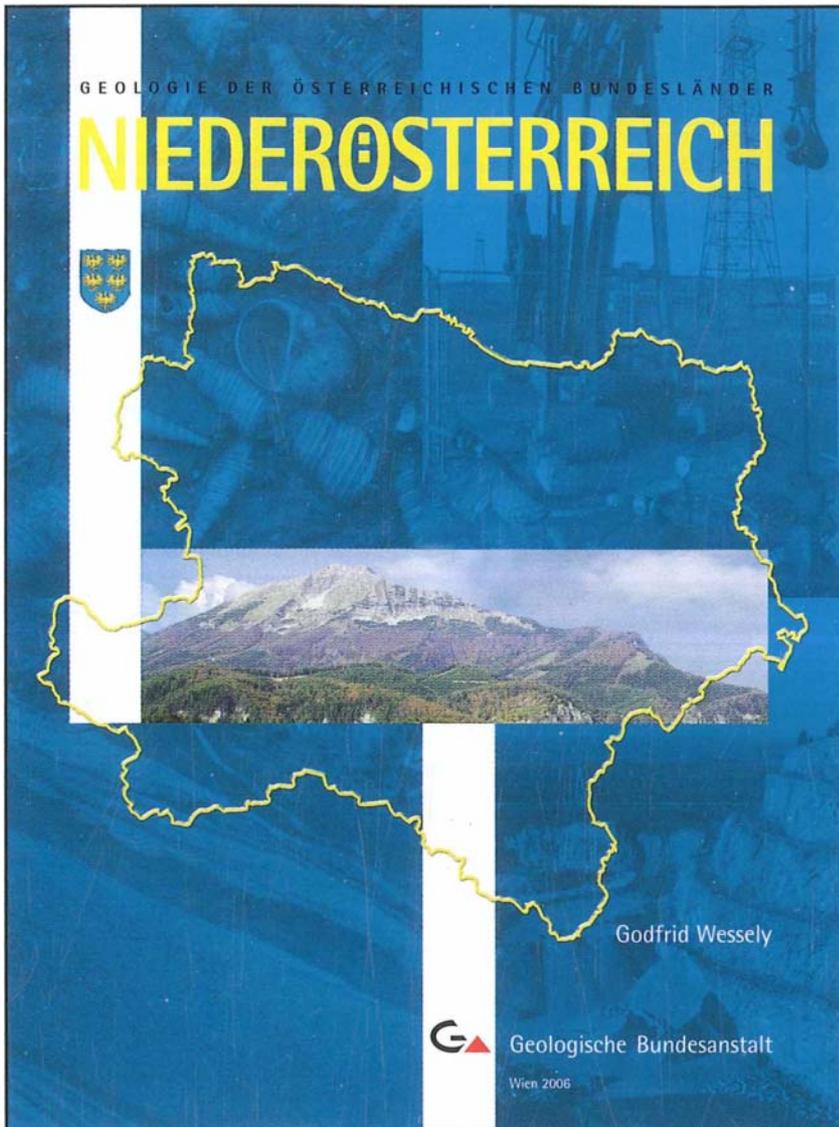


## **Geologische Karte der Republik Österreich 1:200.000**

Geologische Karte von **Niederösterreich** (2 Blätter)

Wolfgang Schnabel (Koord.), Geologische Bundesanstalt, 2002 Wien. Kurzerläuterungen von Wolfgang Schnabel (Red.). – € 24,00

Bezug: Geologische Bundesanstalt, 1030 Wien, Neulinggasse 38, [www.geologie.ac.at](http://www.geologie.ac.at)  
mail: [verlag@geologie.ac.at](mailto:verlag@geologie.ac.at), bzw. Tel.: 01 712 56 74 515 sowie im Buchhandel.



**Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000** (2 Blätter)  
Wolfgang Schnabel (Koord.),  
Geologische Bundesanstalt,  
2002 Wien. Kurzerläuterungen  
von Wolfgang Schnabel (Red.)  
€ 24,00

### Das Standardwerk zur Geologie Niederösterreichs

Die „Geologie Niederösterreichs“ entspricht sowohl den Bedürfnissen der interessierten Laien als auch den Anforderungen der Fachwelt. Dargestellt werden hier zum einen der geologische Aufbau des Landes, zum anderen auch alle Aspekte der angewandten Geologie (Rohstoffe, Wasser, Erdbeben etc.).

Godfrid Wessely mit Beiträgen von Ilse Draxler, Georg Gangl, Peter Gottschling, Maria Heinrich, Thomas Hofmann, Wolfgang Lenhardt, Alois Matura, Rudolf Pavuza, Herwig Peresson & Roman Sauer: Geologie der österreichischen Bundesländer – **Niederösterreich**. – Geologische Bundesanstalt, 416 S., 655 Abb., 26 Tab., Wien, 2006. ISBN 3-85316-23-9

Preis: € 30,00, Bezug: Geologische Bundesanstalt, 1030 Wien, Neulingg. 38, [www.geologie.ac.at](http://www.geologie.ac.at)  
mail: [verlag@geologie.ac.at](mailto:verlag@geologie.ac.at), bzw. Tel.: 01 712 56 74 515 sowie im Buchhandel.

Kombiangebot: Buch & Geologische Karte von NÖ (1 : 200.000) zusammen € 45,00  
Gilt nur bei Bestellungen unter: [verlag@geologie.ac.at](mailto:verlag@geologie.ac.at).



**Abb. 266:** Achat – Fundort: Karlstetten (Foto G. Knobloch)

## **Autoren und Herausgeber**

Peter ABLEIDINGER  
A-2070 Obernalb 146; Österreich  
Email: peterabl@inode.at

Prof. Univ-Doz. Dr. Michael A. GÖTZINGER  
Institut für Mineralogie und Kristallographie, Universität Wien, Geozentrum  
A-1090 Wien, Althanstraße 14; Österreich  
Email: Michael.Goetzinger@univie.ac.at

Mag. Dr. Harald HITZ  
A-3830 Waidhofen an der Thaya, Kroppusstraße 9; Österreich  
Email: harald@hitz.at

Prof. Dr. Simone und Prof. Dr. Peter HUBER  
A-2700 Wiener Neustadt, Hohe-Wand-Gasse 18; Österreich  
Email: Huber@mineral.at

Gerald KNOBLOCH  
A-3642 Aggsbach-Dorf 119; Österreich  
Email: Gknobloch@hlfkrams.ac.at

Erwin LÖFFLER  
A-3644 Emmersdorf, Gossam 82; Österreich  
Email: erwin.loeffler@gmx.at

HR Dr. Alois MATURA  
A-2345 Brunn am Gebirge, Franz-Keim-Gasse 48/9; Österreich  
Email: Alois.Matura@aon.at

Anton RAUSCHER  
A-3511 Furth-Aigen, Hofwiesenstraße 46; Österreich

Mag. Christian RIEDEL  
3753 Hötzelsdorf 80; Österreich  
Email: riedel.gems@gmx.at

HR Dr. Reinhard ROETZEL  
Geologische Bundesanstalt  
A-1030 Wien, Neulinggasse 38; Österreich  
Email: reinhard.roetzel@geologie.ac.at

HR Prof. Dr. Hans-Peter SCHÖNLAUB  
A-9640 Kötschach 350; Österreich  
Email: hp.schoenlaub@aon.at

Prof. Dr. Fritz F. STEININGER  
Krahuletz-Museum  
A-3730 Eggenburg, Krahuletz-Platz 1; Österreich  
Email: Fritz.Steininger@senckenberg.de

Mag. Dr. Andreas THINSCHMIDT  
A-3543 Krumau/Kamp 17; Österreich  
Email: andreas.thinschmidt@utanet.at

Dir. Dr. Johannes TUZAR  
Krahuletz-Museum  
A-3730 Eggenburg, Krahuletz-Platz 1; Österreich  
Email: tuzar@krahuletzmuseum.at

## **Sammler**

Bauer Josef, Spitz/Donau  
Baumgartner Johann, Melk-Pielachberg  
Berger Franz, Mödling  
Brunner Karl, Pömmerstall  
Brunner Michael, Pömmerstall  
Domanig Gottfried & Martha, Wien  
Dvorak Christoph, Drosendorf  
Geologische Bundesanstalt Wien  
Göttinger Michael A., Ass. Prof. Dr., Wien  
Grolig Helge & Dorothea, Wien  
Hehenberger Robert, Mag. Prof., Paudorf  
Hennigs Wolfgang, Wien  
Jaidhauser Erich & Monika, Zintring  
Knobloch Gerald, Aggsbach-Dorf  
Koller Fritz, Ass. Prof. Doz. Dr., Wien

Körner Amand, Horn  
Kugler Alfred, Eichgraben-Hinterleiten  
Lamatsch Peter, Heinrichsreith  
Layr Eberhard, Dr., Wien  
Leitner Thomas, Emmersdorf  
Löffler Erwin, Emmersdorf  
Naturhistorisches Museum, Wien  
Niederösterreichisches Landesmuseum, St. Pölten  
Pekarsky Roman, Preßbaum  
Prayer Albert, Irnfritz  
Putzgruber Gerhard, Strass  
Quint Raimund, Wien.  
Ratay Ignaz, Purgstall  
Rauscher Anton, Dir., Furth-Aigen  
Reiterer Christian, Melk  
Retzer Ernst, Aggsbach-Dorf  
Riedel Christian, Mag., Hötzelsdorf  
Rieder Peter, Ing., Maria-Enzersdorf/Südstadt  
Roetzel Reinhard, Dr., Zeiselmauer  
Rückeshäuser Heinrich & Anna, Breitenfurt  
Spindler Franz, Aggsbach-Markt  
Steininger, Helmut & Monika, Langenlois  
Stiftssammlung Melk  
Strunz Harald, Senftenberg/Botentäl  
Sulm Gerhard, Wien  
Trautsamwieser Günther, Spitz/Donau  
Vorel Rudolf, Wien  
Wurth Herbert, Schrems  
Zach Karl & Elisabeth, Schrems  
Zimmermann Franz, Klein-Wien



**Abb. 267:**  
Quarz, Doppelender, Ambach  
(Slg. G. Sulm, Foto P. Ableidinger)



**Abb. 268:** Quarzkristallrasen, Schlag bei Litschau (Slg. E. & K. Zach, Foto P. Ableidinger)

## Abbildungsverzeichnis

**Abb. 1:** Waldviertel-Landschaft, Blick nach Westen gegen den Kamp-Canyon (Foto F. F. Steininger)

**Abb. 2:** Krahuletz-Museum, Eggenburg (Foto F. F. Steininger)

**Abb. 3:** Gegenstände, Mineralien und Gesteine aus dem Waldviertel samt historischer Literatur (Foto S. und P. Huber)

**Abb. 4:** Ausschnitt aus: ASCH, K. (2005): The 1:5 Million International Geological Map of Europe and Adjacent Areas. (Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe, Hannover)

**Abb. 5:** Altersbildnis von Johann Wolfgang von Goethe (Foto F. F. Steininger)

**Abb. 6:** Ausschnitt aus: ČŽJŽEK, J. (1849): Geognostische Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhardsberge. – Maßstab 1:72.000 (4000 Klf. = 4 Zoll; 1 Meile = 4 Zoll). Wien

**Abb. 7:** Dobra-Gneis, wechsellagernd mit Biotit-Amphibolit. Bildungsalter: 1.380 Mill. Jahre (ältestes datiertes Gestein Österreichs). Steinbruch Thaua W-Göppfritz (Foto R. Roetzel)

**Abb. 8a:** Tektonische Übersichtskarte und geologische Schnitte des Kristallinen Untergrundes des Waldviertels (Matura, 2003)

**Abb. 8b:** Schema des tektonischen Stockwerkbaues der Gesteinseinheiten des Kristallinen Untergrundes des Waldviertels (Matura, 2003).

**Abb. 9:** Thaya-Batholith (Maissauer Granit): ein mittelkörniger Metagranit mit schwach rosa gefärbten Feldspaten, Quarz und dunklem Glimmer. Varietät des Hauptgranits des Thaya-Plutons. Steinbruch der Firma Hengl bei Limberg (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 10:** Lamprophyrgang im Thaya-Batholith, Steinbruch Hengl, Limberg

**Abb. 11:** Glimmerschiefer, Pernegger Graben (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 12:** Quarzit, Raisdorf bei Pernegg (Foto F. F. Steininger)

**Abb. 13:** Weitersfeld-Stengelgneis, alter Steinbruch beim Freibad Weitersfeld (Foto R. Roetzel)

**Abb. 14:** Fugnitz-Kalksilikatschiefer Fugnitz (Foto F. F. Steininger)

**Abb. 15:** Biteš-Gneis. Steinbruch im Tal der Großen Taffa, 1,5 km südöstlich von Messern. Tektonisch ausgewalzte Orthogneislager, dazwischen dunkle Biotit-Hornblende- und Biotit-Schiefer-Lagen.

**Abb. 16:** Biteš-Gneis, Steinbruch Weingartner, Harmannsdorf (Foto: F. F. Steininger)

**Abb. 17:** Gebankter Biteš-Gneis mit linearem Parallelgefüge, Steinbruch Weingartner, Harmannsdorf (Foto F. F. Steininger)

**Abb. 18:** Dobra-Gneis (Dgn) mit quergreifendem Gang aus feinkörnigem Granit (Gr), der aus dem östlichen Randbereich des Rastenberg-Plutons hierher reicht. Steinbruch im Kamptal, 2 km östlich Sperre Ottenstein, Blickrichtung gegen Süden. Unterschiedlich mächtige, steil ostwärts einfallende Lager des Dobra-Gneises sind hier von dünnen, nur wenige cm breiten, dunkleren Zwischenlagen aus Biotitschiefern getrennt.

**Abb. 19:** Dobra-Gneis mit Kontakt zum Randgranit, Krumau (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 20:** Glimmerschiefer, Altenhof im Kamptal (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 21:** Cordieritgneis, Pulvermühle (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 22:** Raabsit, Raabs an der Thaya (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 23:** Rehberg-Amphibolit. Felswand an der Hauptstraße in Rehberg. Feinkörniger Amphibolit mit mittelsteil nach Westen

einfallender Schichtung aus mm- bis dm-dicken Lagen unterschiedlicher Zusammensetzung. Die dunklen Lagen sind reicher an Hornblende, in den lichten überwiegt der Plagioklas; gelbgrüne Bänder sind vor allem durch die Anteile an Pyroxen und Epidot gefärbt. Der feine Lagenbau läßt auf eine vulkanische Tuffablagerung als Ausgangsgestein schließen.

**Abb. 24:** Wolfshof-Syenitgneis, Lengenfeld (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 25:** Graphitquarzit, Brunn an der Wild (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 26:** Gföhl-Gneis. Dürnstein, Donauufer-Promenadeweg. Die Gesteinsfläche zeigt den Querschnitt einer Kleinfaltung, die durch feine, dunkle Biotit-Folien markiert ist (Foto: G. Knobloch).

**Abb. 27:** Migmatit-Amphibolit. Aufschluss Donauuferstraße zwischen Melk und Mautern bei St. Lorenz. Die teilweise Aufschmelzung der hellen Gemengteile Plagioklas und Quarz hat zu einer Trennung und gleichzeitigen Mischung von dunklem, an Hornblende und Pyroxen reichem Anteil (Melanosom) und hellem, an Plagioklas und Quarz reichem Bestand (Leukosom) geführt.

**Abb. 28:** Anorthosit vom Steinbruch oberhalb Ruine Senftenberg. Lichter Anorthosit (An), verschwommen bis deutlich gebändert durch unterschiedliche Gehalte an Hornblende (schwarze Pünktchen) und einzelne schwarze Hornblendelagen

**Abb. 29:** Heller, gebänderter Granulit. Block aus dem Steinbruch Meidling im Tal. Die feine Bänderung wird hier vor allem durch die lagenweise unterschiedlichen Gehalte an Granat und Biotit verursacht. Der Felsblock ist weitgehend von bräunlich angewitterten Flächen begrenzt, ursprüngliche Klufflächen, in welche das eingedrungene Grundwasser die Verwitterung ausgelöst hat und an welchen der Block schließlich aus seinem Verband herausgelöst wurde. Nur im Mittelbereich des Bildes ist das unverwitterte frische Gefüge des Granulits angebrochen. 1 Euro-Münze als Maßstab

**Abb. 30:** Weinsberg-Granit, Ysperklamm (Foto R. Roetzel)

**Abb. 31:** Rastenberg-Granodiorit, Rastenberg (Foto R. Roetzel)

**Abb. 32:** Rastenberg-Granodiorit im Fassadenmauerwerk des Stiftes Zwettl. Das untere Bild ist ein vergrößerter Ausschnitt aus dem oberen Bild (kleiner weißer Rahmen) und zeigt die bis zu 6 cm großen, hellen, rechteckigen Anschnitte von Kalifeldspaten (K) sowie mehrere kleinere, dunkle Schollen (S) in grobkörnigem Granodiorit.

**Abb. 33:** Gabbro, Eisenreith (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 34:** Cordierit-Kugeldiorit, Häuslern (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 35:** Pegmatitstufe mit Rauchquarz, Brunn (Foto G. Knobloch)

**Abb. 36:** Aplit, Krapfenberg (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 37:** Hornblende-Pegmatit, Hartenstein (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 38:** Melker-Sand und Älterer Schlier, Sandgrube Robineau, Groß-Rust (Foto G. Knobloch)

**Abb. 39:** Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Niederösterreich, Böhmisches Masse und Molasse-Zone

**Abb. 40:** Folge von Siltstein, Kohleton und Sandstein der basalen Zöbing-Formation – Zöbing (Foto F. F. Steininger)

**Abb. 41:** Siltstein der basalen Zöbing-Formation – Zöbing („Rockenbauer-Keller“) (Foto P. Ableidinger)

**Abb. 42:** Sandstein der basalen Zöbing-Formation – Zöbing („Rockenbauer-Keller“) (Foto P. Ableidinger)

- Abb. 43:** Wechsellagerung von Siltsteinen und Arkosen mit rötlichen Kalifeldspaten der höheren Zöbing-Formation – Zöbing (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 44:** Konglomerat-Bänke des „Heiligenstein Arkosen-Members“ – Zöbing (vis a vis Kampbad Langenlois) (Foto F.F. Steiningner)
- Abb. 45:** Pielacher Tegel überlagert von Melker Sand – Sandgrube Oberwöbling-Hermannschacht (Foto R. Roetzel)
- Abb. 46:** Schotter und Sande der St. Marein-Freischling-Formation – Sandgrube Altpölla (Foto F. F. Steiningner)
- Abb. 47:** Austernbank in der Kühnring-Subformation – Kühnring (Flur „Judenfriedhof“) (Foto F. F. Steiningner)
- Abb. 48:** Pilgermuscheln (*Oopecten gigas planus* SCHAFFER) aus der Fels-Formation – Fels am Wagram (Foto: F. F. Steiningner)
- Abb. 49:** Pilgermuscheln (*Pecten pseudobeadanti* DEPÉRET et ROMAN) und Bryozoen-Knollen („*Cellepora*“) aus der Zogelsdorf-Formation – Zogelsdorf („Johannes Steinbruch“) (Foto F. F. Steiningner)
- Abb. 50:** Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation im Johannes Steinbruch in Zogelsdorf – heute ein Schausteinbruch (Foto F. F. Steiningner)
- Abb. 51:** Diatomit (Kieselgur) der Limberg-Subformation, überlagert durch Schlier der Zellerndorf-Formation und quartärem Löss – Parisdorf bei Maissau (Foto F. F. Steiningner)
- Abb. 52:** Grube des ehemaligen Braunkohlebergbaus in Langau um 1950 (Foto Bergbau Betriebsgesellschaft Langau)
- Abb. 53:** Tuffit aus dem Mittelmiozän, Straning (Foto F. F. Steiningner)
- Abb. 54:** Blockschuttstrom-Sedimente der Mauer-Formation mit eingelagerten Kristallinblöcken und Matrix aus Robulus-Schlier – Mauer bei Melk (Foto: R. Roetzel)
- Abb. 55:** Sedimente der Laa-Formation – Ziegelwerk Wienerberger, Laa an der Thaya (Foto R. Roetzel)
- Abb. 56:** Konglomerat der Hollenburg-Karlstetten-Formation mit überwiegend kalkalpinen Geröllen (roter Radiolarit, verschiedene Kalke) – Groß-Rust (Sandgrube Robineau) (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 57:** Folge von Schotter, Sanden und Tonen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation – Ablagerungen der „Urdonau“ – Sandgrube Weyerburg (Foto M. Harzhauser)
- Abb. 58:** Rekonstruktion des Laufes der „Urdonau“ von Spitz in der Wachau gegen Osten über Krems und Hollabrunn in den Bereich Mistelbach (NEHYBA & ROETZEL, 2004)
- Abb. 59:** Quartäre Abfolge von Löss, Lehm und Bodenbildungen – Umfahrung Jetzelsdorf (Foto R. Roetzel)
- Abb. 60:** Eiszeitliche Windkanter aus der Sandgrube Rottal bei Litschau (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 61:** Eiszeitliche Blockschutthalde, Kamptal bei Fuglau (Foto F. F. Steiningner)
- Abb. 62:** Rekonstruktion der maximalen Gletscherausbreitung während der letzten Eiszeit – (Van Husen, 1987). Das durchgehend vergletscherte Gebiet reichte etwa bis zur Enns; der gesamte Donauraum, das Wein- und Waldviertel waren immer eisfrei. Salzburg lag zum Beispiel ca. 110 m unter dem Gletschereis.
- Abb. 63:** Waldviertel-Mineraler, Gesteine und historische Literatur (Foto S. und P. Huber)
- Abb. 64:** Amethyst von Eggenburg (Sammlung Huber) und Dose aus Eggenburger Amethyst (Mitte 18. Jh., 7,9 x 4,1 x 3,2 cm, Sammlung Stift Kremsmünster, OÖ)
- Abb. 65:** Die erste, eigenständige Buchpublikation 1783: „Versuche über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enß“ (Archiv Huber)
- Abb. 66:** Abbé Andreas Stütz, Punktierstich von J. Pacholik. Frontispiz im 1807 posthum erschienenen „Mineralogischen Taschenbuch“ (Archiv Huber)
- Abb. 67:** Das Hauptwerk von Andreas Stütz: „Mineralogisches Taschenbuch“, 1807 posthum erschienen (Archiv Huber)
- Abb. 68:** Quarzkristalle von Nödersdorf (etwa 6 cm groß, Sammlung Huber), vermutlich der Fundort jener im Zitat von Andreas Stütz beschriebenen „Pernegger-Steine“
- Abb. 69:** Eine Amethystplatte von Maissau, etwa 11 x 14,5 cm (Sammlung Huber). Maissauer Material verwendete schon Wilhelm von Haidinger Mitte des 19. Jh. für optische Untersuchungen.
- Abb. 70:** Prof. Alois Sigmund im Alter von 75 Jahren (Archiv Huber). Die Abbildung stammt aus MEIXNER (1944): Nachruf auf Alois Sigmund (N. Jb. f. Min., Mh., Abt. A, H. I, 7–16).
- Abb. 71:** Alois Sigmund: „Die Minerale Niederösterreichs“ Titelblatt der 1. Auflage, 1909 (Archiv Huber)
- Abb. 72:** Moderne Amethystdose, Maissauer Amethyst, gefertigt von Dr. E. Layr (Foto E. Löffler)
- Abb. 73:** Steinbruch des Hartsteinwerks Fa. K. Schwarzl (Persenbeug), Loja bei Persenbeug (Foto G. Knobloch)
- Abb. 74:** „Bänderamethyst“, Maissau (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 75:** Pyrit auf Quarz, Stbr. Hengl, Limberg (Slg. F. Zimmermann, Foto E. Löffler)
- Abb. 76:** Siderit, Stbr. Hengl, Limberg (Slg. F. Zimmermann, Foto E. Löffler)
- Abb. 77:** Szomolnokit, Stbr. Hengl, Limberg (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 78:** Staurolit, Pernegger Graben (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 79:** Almandin, Pernegger Graben (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 80:** Rauchquarz, Ludweis (Slg. & Foto A. Prayer)
- Abb. 81:** Azurit und Malachit, Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)
- Abb. 82:** Diopsid, Pfaffenhof-Liegelmühle (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 83:** Baileychlor, Lichtenau (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Abb. 84:** Spinell, Loja (Slg. E. Löffler, Foto H. Fabritz)
- Abb. 85:** Apophyllit, Trandorf (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Abb. 86:** Phillipsit, Loja (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Abb. 87:** Titanit, Lichtenau (Slg. F. Zimmermann, Foto E. Löffler)
- Abb. 88:** Rutil in Pyrit, Amstall-Weinberg (Slg. E. & M. Jaidhauser, Foto E. Löffler)
- Abb. 89:** Korund, Amstall (Slg. & Foto E. Knobloch)
- Abb. 90:** Amstallit, Amstall (Slg. R. Quint, Foto P. Ableidinger)
- Abb. 91:** Alunit, Amstall (Slg. & Foto E. Knobloch)
- Abb. 92:** Topas, Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)
- Abb. 93:** Xenotim, Amstall-Weinberg (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 94:** Monazit, Amstall (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Abb. 95:** Cordierit, Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)
- Abb. 96:** Quarz (Japaner Zwilling). Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)
- Abb. 97:** Almandin auf Orthoklas, Spitz-Radlbach (Slg. J. Bauer, Foto E. Löffler)
- Abb. 98:** Chrysoberyll, Spitz-Birileiten (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Abb. 99:** Cordierit, Pulvermühle (Slg. & Foto G. Knobloch)
- Abb. 100:** Erkerquarz, Pöggstall (Slg. M. Brunner, Foto P. Ableidinger)
- Abb. 101:** Apatit, Maigen (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 102:** Graftonit, Spitz-Blocherleitengraben (Slg. H. & D. Grolig, Foto P. Ableidinger)
- Abb. 103:** Beryll, Spitz-Windeckberg (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 104:** Columbit, Spitz-Windeckberg (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 105:** Korund, Wolfsbach o., Zissersdorf u. (Slg. & Foto A. Prayer, G. Knobloch)
- Abb. 106:** Orthoklas, Spitz-Radlbach (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 107:** Galenit, Spitz-Arzberg (Slg. & Foto E. Löffler)
- Abb. 108:** Magnetit, St. Johann (Slg. R. Hehenberger, Foto G. Knobloch)
- Abb. 109:** Thomsonit, Pingendorf (Slg. & Foto A. Prayer)
- Abb. 110:** Natrolith, Pingendorf (Slg. & Foto A. Prayer)
- Abb. 111:** Scheelit, Kottaun-Arzberg, o. UV-Licht (Slg. & Foto A. Prayer)

- Abb. 112:** Anthophyllit, Dürnstein (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 113:** Honigopal, Dietmannsdorf/Wild (Slg. & Foto E. Löffler)  
**Abb. 114:** Chalcedon, Dietmannsdorf/Wild (Slg. E. & K. Zach, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 115:** Rauchquarz, Königsalm (Slg. Stift Melk, Foto G. Knobloch)  
**Abb. 116:** Glimmeraggregat, Ambach (Slg. G. Sulm, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 117:** Orthoklas, Ambach (Slg. R. Vorel, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 118:** Apatit, Ambach (Slg. R. Vorel, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 119:** Achat, Karlstetten (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 120:** Quarz, Weitra-Höhenberg (Slg. E. & K. Zach, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 121:** Milarit, Gebharts (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 122:** Bergkristall (Artischockenquarz), Nöchling (Slg. K. Brunner, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 123:** Bergkristall, Äpfelgschwendt (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 124:** Kalifeldspat, Werschenschlag (Slg. & Foto E. Löffler)  
**Abb. 125:** Uranocircit, Unterlembach (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 126:** Milchquarz, Gutenbrunn (Slg. J. Baumgartner, Foto E. Löffler)  
**Abb. 127:** Topas, Heidenreichstein (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 128:** Carbonatkugeln auf Quarz, Winzing bei Karlstetten (Slg. Chr. Reiterer, Foto E. Löffler)  
**Abb. 129:** Gips, Winzing bei Karlstetten (Slg. I. Ratay, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 130:** Baryt auf Calcit, Winzing bei Karlstetten (Slg. Chr. Reiterer, Foto E. Löffler)  
**Abb. 131:** Turmalin, eingewachsen in Beryll (9,5 x 7 cm) – Fundort: Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 132:** Dravit-Olenit, 4 x 3 cm, Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 133:** Rossmanit, 1 x 3 cm, Eibenstein (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 134:** Elbait, 8 mm, Spitz-Blocherleitengraben (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 135:** Vanadium-Dravit, Amstall (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 136:** Schörl, Tobelbachgraben, Maiersch (Slg. E. Layr, Foto E. Löffler)  
**Abb. 137:** Uvit, Töpenitzgraben (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 138:** Schörl, 7 cm, Windeckberg bei Spitz (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 139:** Turmalin-Sonne, Ebersdorf (Slg. & Foto E. Löffler)  
**Abb. 140:** Amethyst-Kristall, Maissau. (Foto G. Knobloch)  
**Abb. 141:** „Bänderamethyst“, Maissau (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 142:** Amethyst, Maissau (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 143:** Amethyst-Gang, Maissau (Foto G. Knobloch)  
**Abb. 144:** Amethyst, Eggenburg, Friedhof (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 145:** Amethyst mit Chalcedon, Eggenburg, Friedhof (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 146:** Amethyst, Lettenfeld in Eggenburg (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 147:** Amethyst, Grafenberg bei Eggenburg (Slg. Chr. Riedel, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 148:** Amethystkristall, 4 cm, Maissau (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 149:** Amethystkristall, Maissau (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 150:** Amethyst-Gerölle, Maissau (Slg. R. Roetzel, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 151:** Rauchquarz mit violetten Spitzen, Kautzen (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 152:** „Bänderamethyst“, Vitis (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 153:** „Bänderamethyst“, Eulenbach (Slg. & Foto G. Knobloch)  
**Abb. 154:** Amethyst, Kautzen (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 155:** Amethystdruse, Winkl (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 156:** Gemugelte Dendritenopale (K. Rauscher & H. Strunz) – Fundort: Dobersberg (Foto E. Löffler)  
**Abb. 157:** Amethyst, Maissau  
**Abb. 158:** Citrin, Heidenreichstein (Slg. & Foto A. Prayer)  
**Abb. 159:** Amazonit, Mieslingtal bei Spitz  
**Abb. 160:** Carneol, Hötzelsdorf  
**Abb. 161:** Almandin, Stockern  
**Abb. 162:** Pyrop, Wanzenau  
**Abb. 163:** Rauchquarz, Hötzelsdorf  
**Abb. 164:** Amethyst, Maissau  
**Abb. 165:** Chalcedon, Obermamau  
**Abb. 166:** Dendritenopal, Dobersberg  
**Abb. 167:** Dendriten-Chalcedon, Nonndorf bei Drosendorf  
**Abb. 168:** Citrin, Brunn bei Dobersberg  
**Abb. 169:** Opal, Primmersdorf  
**Abb. 170:** Almandin, Pernegg (Slg. Chr. Dvorak)  
**Abb. 171:** Hibscht, Pingendorf (Slg. P. Lamatsch)  
**Abb. 172:** Epidot in Prehnit, Eibenstein (Slg. P. Lamatsch)  
**Abb. 173:** Unakit, Döllersheim (Slg. Chr. Dvorak)  
**Abb. 174:** Diopsid mit Pyrit, Eibenstein  
**Abb. 175:** Zoisit, Drosendorf  
**Abb. 176:** Anyolit mit Rubin, Drosendorf  
**Abb. 177:** Ferro-Pargasit in Quarz, Wolfsbach (Slg. Chr. Dvorak)  
**Abb. 178:** Aktinolith, Wolfsbach  
**Abb. 179:** Korund, Zissersdorf (Slg. P. Lamatsch)  
**Abb. 180:** Eosit, Hötzelsdorf  
**Abb. 181:** Historische Apparate zur Mineralbestimmung und Holzklotzchen-Modelle von Kristallen (Foto S. und P. Huber)  
**Abb. 182:** Rauchquarz, Feldspat, Glimmer, Senftenberg (Slg. H. & D. Grolig, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 183:** Bergkristall, Pöggstall (Slg. K. Brunner, Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 184:** Granitsteinbruch Firma Hengl, Blick nach Osten, Limberg (Foto F. F. Steiningner)  
**Abb. 185:** Aschenbecher, Maissauer Amethyst (Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 186:** Graphit in Feldern, Röhrenbach (Foto H. Steiningner)  
**Abb. 187:** Graphitgneis und Marmor, Amstall, aufgelassener Graphitbergbau (Foto Th. Hofmann)  
**Abb. 188:** Pegmatit, Mieslingtal bei Spitz (Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 189:** Kaolin über Biteš-Gneis, Mallersbach, aufgelassener Kaolinbergbau, Foto R. Roetzel)  
**Abb. 190:** Schotter und Sande der Hollabrunn-Mistelbach-Formation mit Eisennieren, Sand-Schottergrube zwischen Wiedendorf und Bösendürnbach, (Foto M. Götzinger)  
**Abb. 191:** Eisennieren aus der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, Sand-Schottergrube zwischen Wiedendorf und Bösendürnbach (Foto M. Götzinger)  
**Abb. 192a:** Mittelkörniger-Granit, Hartberg bei Schrems, Steinbruch Fa. Poschacher (Foto F. F. Steiningner)  
**Abb. 192b:** Herschenberg-Granit, Herschenberg (Foto F. F. Steiningner)  
**Abb. 193:** Gebharts-Granit, Hartberg bei Schrems, Steinbruch Fa. Poschacher (Foto F. F. Steiningner)  
**Abb. 194:** Thaya-Granit, Limberg, Steinbruch Fa. Hengl (Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 195:** Biteš-Gneis, Harmannsdorf, Steinbruch Fa. Weingartner (Foto F. F. Steiningner)  
**Abb. 196:** Biteš-Gneis, Gartenplatten, Harmannsdorf, Steinbruch Fa. Weingartner (Foto P. Ableidinger)  
**Abb. 197:** Granulit, Krug bei Fuglau (Foto F. F. Steiningner)  
**Abb. 198:** Trockenmauer aus Granulitplatten, Steinegg am Kamp (Foto F. F. Steiningner)

- Abb. 199:** Trockenmauer aus Amphibolit, Senftenberg (Foto M. Götzinger)
- Abb. 200:** Serpentin, Dietmannsdorf an der Wild, Steinbruch Fa. Neuwirth (Foto A. Prayer)
- Abb. 201:** Marmor, Winkl, Steinbruch des Bundesheeres (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 202:** Zogelsdorf-Formation, historische Aufnahme des „großen Steinbruches“ westlich von Zogelsdorf (Foto: G. Hiesberger, Eggenburg).
- Abb. 203:** Sandsteine aus der Laa-Formation, Apsis des romanischen Kirchenbaues in Peygarten an der Pulkau (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 204:** Grabmonument aus Hollenburg-Karlstetten-Konglomerat, Friedhof Krems (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 205:** Schriftgranit, Zwettler Leiten bei Felling (Foto G. Knobloch)
- Abb. 206:** Amphibolit, Rehberg (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 207:** Granat-Amphibolit, Senftenberg (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 208:** Fleckamphibolit, Jauerling (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 209:** Anorthosit-Amphibolit, Senftenberg (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 210:** Aplit, Nöhagen (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 211:** Biteš-Gneis, Harmannsdorf (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 212:** Dobra-Gneis, Stausee Dobra (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 213:** Eisgarn-Granit, Eisgarn (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 214:** Granatpyroxenit, Mitterbachgraben bei Gurhof (Foto E. Löffler)
- Abb. 215:** Fugnitz-Kalksilikatschiefer, Fugnitz (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 216:** Gabbro, Gloden (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 217:** Gföhl-Gneis, Dürnstein (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 218:** Kyanit-Granat-Glimmerschiefer, Stockern (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 219:** Granatpyroxenit, Ebersdorf (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 220:** Granulit, Krug (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 221:** Graphitschiefer, Eibenstein (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 222:** Graphitquarzit, Brunn an der Wild (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 223:** Kalksilikatgneis, Atzelsdorf (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 224:** Kersantit, Loja (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 225:** Marmor, Atzelsdorf (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 226:** Hartenstein-Marmor, Hartenstein (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 227:** Mauthausen-Granit, Schrems (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 228:** Metadiorit, Plank am Kamp (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 229:** Pegmatit, Mieslingtal bei Spitz (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 230:** Phyllit, Dallein (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 231:** Quarzit, Therasburg (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 232:** Rastenbergranodiorit, Friedersbach (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 233:** Rehberg-Amphibolit, Rehberg (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 234:** Schrems-Granit, Schrems (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 235:** Serpentin, Meidling im Tal (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 236:** Syenitgneis, Lengenfeld (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 237:** Thaya-Batholith, Limberg (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 238:** Therasburg-Gneis, Kattau (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 239:** Weinsberg-Granit, Traunstein (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 240:** Weitersfeld-Stengelgneis Weitersfeld, (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 241:** Wolfshof-(Syenit-)Gneis, Wolfshofer Amt (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 242:** Älterer Schlier (Konkretion), Winzing (Slg. E. Retzer, Foto P. Ableidinger)
- Abb. 243:** Burgschleinitz-Formation, Kl. Meiseldorf (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 244:** Gauderndorf-Formation, Maigen (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 245:** Grund-Formation, Grund (Foto R. Roetzel)
- Abb. 246:** Hollabrunn-Mistelbach-Formation, Ebersbrunn (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 247:** Hollenburg-Karlstetten-Formation, Karlstetten (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 248:** Langau-Formation, Kohle, Langau (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 249:** Limberg-Subformation, Parisdorf (Foto R. Roetzel)
- Abb. 250:** Loibersdorf-Formation, Nondorf (Foto R. Roetzel)
- Abb. 251:** Löss mit Paläowurzeln, Limberg (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 252:** Mailberg-Formation, Steinbruch am Buchberg bei Mailberg (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 253:** „Leithakalk“, Mailberg-Formation, Steinbruch am Buchberg bei Mailberg (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 254:** „Blockschichten“, Mauer-Formation, Mauer bei Melk (Foto R. Roetzel)
- Abb. 255:** Tuffit, Straning (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 256:** Kalksandstein, Zogelsdorf-Formation, Zogelsdorf (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 257:** Zogelsdorf-Formation mit *Pecten pseudobeudanti*, Brunnstube in Eggenburg (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 258:** Zogelsdorf-Formation mit *Pecten hornensis*, Brunnstube in Eggenburg
- Abb. 259:** Arkose, Zöbing-Formation, Heiligenstein, Zöbing (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 260:** Konglomerat, Zöbing-Formation, Heiligenstein, Zöbing (Foto P. Ableidinger)
- Abb. 261:** Silt, Sandstein-Folge, Zöbing-Formation, „Rockenbauer Keller“, Zöbing (Foto F. F. Steininger)
- Abb. 262:** Eklogit mit Pyrop – Fundort: Wanzenau bei Rosenberg (Foto: G. Knobloch)
- Abb. 263:** Die Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens (Verändert nach einem Original der Geologischen Bundesanstalt, Wien)
- Abb. 264:** STÜTZ, 1793: Erste handschriftliche Verzeichnisse der K.K. Mineraliensammlung („Stütz-Katalog“).
- Abb. 265:** Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A 1030 Wien
- Abb. 266:** Achat – Fundort: Karlstetten (Foto G. Knobloch)
- Abb. 267:** Quarz, Doppelender, Ambach (Slg. G. Sulm, Foto P. Ableidinger)
- Abb. 268:** Quarzkristallrasen, Schlag bei Litschau (Slg. E. & K. Zach, Foto P. Ableidinger)

#### Tafel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Sammlung und Fotos: P. Ableidinger, Chr. Dvorak, H. & D. Grolig, G. Knobloch, A. Körner, A. Kugler, E. Layr, E. Löffler, A. Prayer, A. Rauscher, Chr. Reiterer, E. Retzer, Chr. Riedl

## Waldviertel-Bücher: Schriftenreihe des WHB

www.daswaldviertel.at (Lieferbare Bände)

Herausgegeben von Harald H i t z, Waidhofen an der Thaya

Band 29: **Ulrike Kerschbaum/Erich Rabl (Hg.)**, *Heimatsforschung heute. Referate des Symposiums „Neue Aspekte zur Orts- und Regionalkunde“* (1988) 196 Seiten, Sonderpreis € 7,27

Band 34: **Harald Hitz (Hg.)**, *Johann Georg Grasel – Räuber ohne Grenzen* (3., erweiterte Auflage 1999) 160 Seiten, € 14,17

Band 35: **Christoph Schadauer**, *Das Jahr 1945 im politischen Bezirk Waidhofen an der Thaya* (2. Auflage 1994) 320 Seiten, Sonderpreis € 3,63

Band 36: **Thomas Winkelbauer (Hg.)**, *Kontakte und Konflikte. Böhmen, Mähren und Österreich: Aspekte eines Jahrtausends gemeinsamer Geschichte* (1993) 560 Seiten, € 26,16

Band 38: **Fritz F. Steininger (Hg.)**, *Erdgeschichte des Waldviertels* (2., erweiterte Auflage 1999) 208 Seiten, € 25,44

Band 40: **Thomas Winkelbauer (Hg.)**, *Vom Lebenslauf zur Biographie. Geschichte, Quellen und Probleme der historischen Biographik und Autobiographik* (2000) 208 Seiten, Sonderpreis € 7,-

Band 41: **Rudolf Malli**, *Der Schatz im Keller. Zur Weinwirtschaft der Waldviertler Klöster* (2001) 304 Seiten, € 21,50

Band 42: **Harald Hitz / Franz Pötscher / Erich Rabl / Thomas Winkelbauer (Hg.)**, *Waldviertler Biographien. Band 1* (2001) 368 Seiten, € 26,-

Band 43: **Barbara Stelzl-Marx (Hg.)**, *Unter den Verschollenen. Erinnerungen des sowjetischen Kriegsgefangenen Dmitrij Cirov aus dem Stalag XVII B Krems-Gneixendorf* (2003) 272 Seiten, € 22,-

Band 44: **Peter Rauscher**, *Langenlois. Eine jüdische Landgemeinde in Niederösterreich im Zeitalter des Dreißigjährigen Krieges* (2004) 184 Seiten, € 15,-

Band 45: **Harald Hitz / Franz Pötscher / Erich Rabl / Thomas Winkelbauer (Hg.)**, *Waldviertler Biographien. Band 2* (2004) 376 Seiten, € 28,- / Band 42 und 45 im Paket: € 48,-

Band 46: **Martin Scheutz / Thomas Winkelbauer (Hg.)**, *Diebe, Sodomiten und Wilderer? Waldviertler Gerichtsakten aus dem 18. Jahrhundert als Beitrag zur Sozialgeschichte* (2005) 360 Seiten, € 24,-

Band 47: **Herbert Knittler (Hg.)**, *Wirtschaftsgeschichte des Waldviertels* (2006) 532 Seiten, € 34,-

Band 48: **Marlene Hawel**: *Der „österreichische Myrrhenberg“ – Maria Taferl und seine Geschichte im 17. und 18. Jahrhundert* (2008) 176 Seiten, € 14,-

Band 49: **Fritz F. Steininger (Hg.)**, *Waldviertel – Kristallviertel. Die steinerne Schatzkammer Österreichs – Gesteine und Mineralien des Waldviertels* (2008) 240 Seiten, € 25,-

Band 50: **Hanns Haas**, *Baracken für Auschwitz. Zur politischen Kultur und Unkultur der Region Horn 1934 bis 1955* (in Vorbereitung)

**Ab einer Bestellsumme von 50,- € werden im Inland keine Versandkosten berechnet!**

Bestellungen richten Sie bitte an den WHB/Waldviertler Heimatbund (Dr. Erich Rabl), A-3580 Horn, Postfach 1 oder Telefon 02982/3991 (ab 15 Uhr) oder per E-Mail: e.rabl@aon.at

Herbert Knittler (Herausgeber)

# Wirtschaftsgeschichte des Waldviertels

*Markus Cerman*

Mittelalterliche Grundlagen: Wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Wandel im  
Waldviertel bis zum frühen 16. Jahrhundert

*Herbert Knittler*

Agrarraum und Stadtraum. Ländliches und städtisches Wirtschaften im  
Waldviertel vom 16. bis zum beginnenden 19. Jahrhundert

*Martin Bauer / Erich Landsteiner*

Der Weinbau der Waldviertler

*Andrea Komlosy*

Vom Kleinraum zur Peripherie. Entwicklungsphasen  
der wirtschaftlichen Abhängigkeit im 19. Jahrhundert

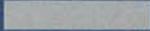
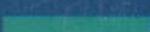
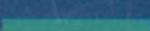
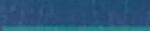
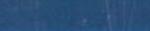
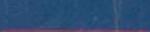
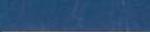
*Peter Eigner*

Entwicklung an der Grenze – begrenzte Entwicklung?  
Die wirtschaftliche Entwicklung des Waldviertels im 20. Jahrhundert

*Andreas Weigl*

Ein misslungener demographischer Zwischenspur:  
Zur demographischen Entwicklung des Waldviertels von der frühen Neuzeit bis  
zur Gegenwart

Schriftenreihe des WHB Bd. 47, 536 Seiten mit 62 SW- und Farb-Abb.,  
21 Karten und Diagrammen, € 34,-

-  **Am Anfang war das Waldviertel – Zum Geleit**
-  **Dem aber, der die Sprache versteht, reden die Steine**
-  **Die geologische Landesaufnahme im Waldviertel**
-  **Die Kristallingesteine im Untergrund des Waldviertels**
-  **Die Sedimentdecke auf dem Kristallinsockel des Waldviertels**
-  **Von Andreas Stütz bis heute –  
Die mineralogische Erforschung des Waldviertels**
-  **Mineralogie und Mineralvorkommen des Waldviertels**
-  **Die Turmaline des Waldviertels**
-  **Der Maissauer Amethyst und seine Waldviertler Artgenossen**
-  **Glanz und Schönheit – alte und neue Schmuckstein-  
Materialien aus dem Waldviertel**
-  **Systematische Übersicht der Mineralarten des Waldviertels**
-  **Minerale und Gesteine des Waldviertels als Rohstoffe**
-  **Die Leitgesteine des Waldviertels und seiner Nachbargebiete**
-  **Glossar**
-  **Internationale Geologische Zeittabelle und  
Geologische Zeittabellen für das Waldviertel**
-  **Gesamtliteraturverzeichnis**
-  **Lieferbare geologische Karten des Waldviertels**