©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

OÖ.Geonachrichten	Jg. 18 - 2003	Seite 24 - 31

Die Schwermineralvorkommen in alluvialen Sanden des oberösterreichischen Mühlviertels

Fritz Pfaffl*)

Zusammenfassung:

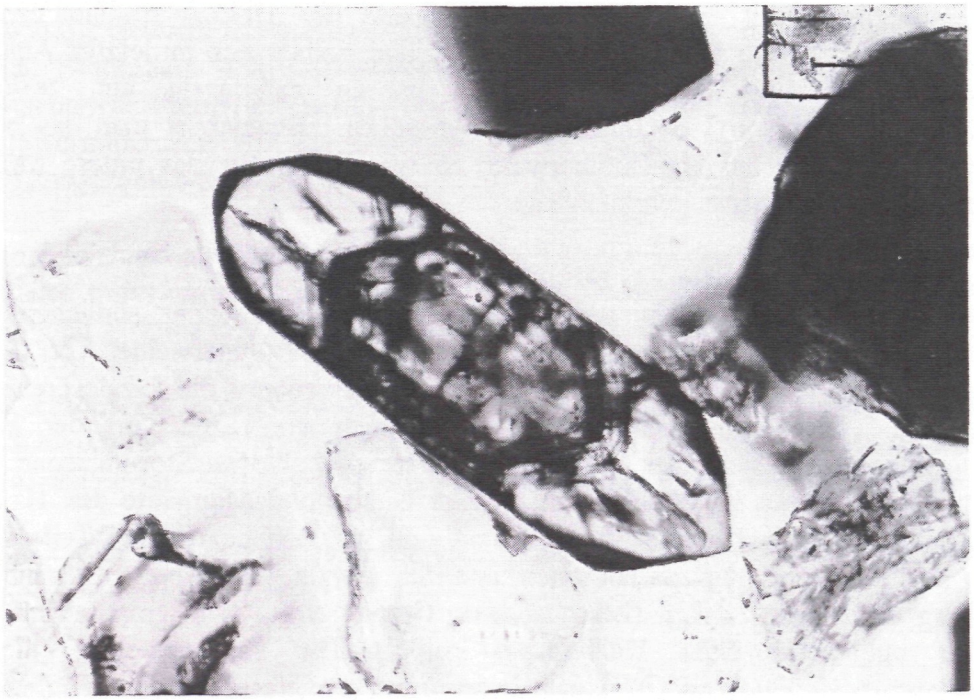
Das Mühlviertel zeigt in der Zusammensetzung der Schwermineralfraktionen analoge Gesetzmäßigkeiten zum NW angrenzenden Passauer Wald auf. In der Fortsetzung der Grobkorngneiszone von Böhmzwiesel-Jandelsbrunn auf der bayerischen Seite, treten analog bei Julbach-Peilstein in den alluvialen Sanden der Kleinen Mühl sehr erhöhte Gehalte von zonierten, größeren Zirkonkristallen mit präkambrischem Alter der abgerollten Kristallkerne auf.

Das Wirtgestein Syenit (Nebulitischer Diatexit nach TROLL (1967), Grobkorngneis nach FUCHS & THIELE (1968)) ist ein bräunlichgelb gefärbtes, mittel- bis grobkörniges Gestein, das durch gleichmäßig verteilte dunkle Gemengteile getüpfelt erscheint. Nicht selten sind größere Alkalifeldspatkristalle eingesprengt. Es ist im Passauer Wald und im westlichen Mühlviertel stets an spezifische Großformen zwischen tektonischen Brüchen gebunden. Die Mannigfaltigtigkeit der Varietäten innerhalb des Gesteins-komplexes führt zu der Auffassung, daß Magmenvermischung (Hybridation) und Assimilation älterer, präkambrischer Fremdgesteine eine wesentliche Rolle bei der Syenitbildung spielte.

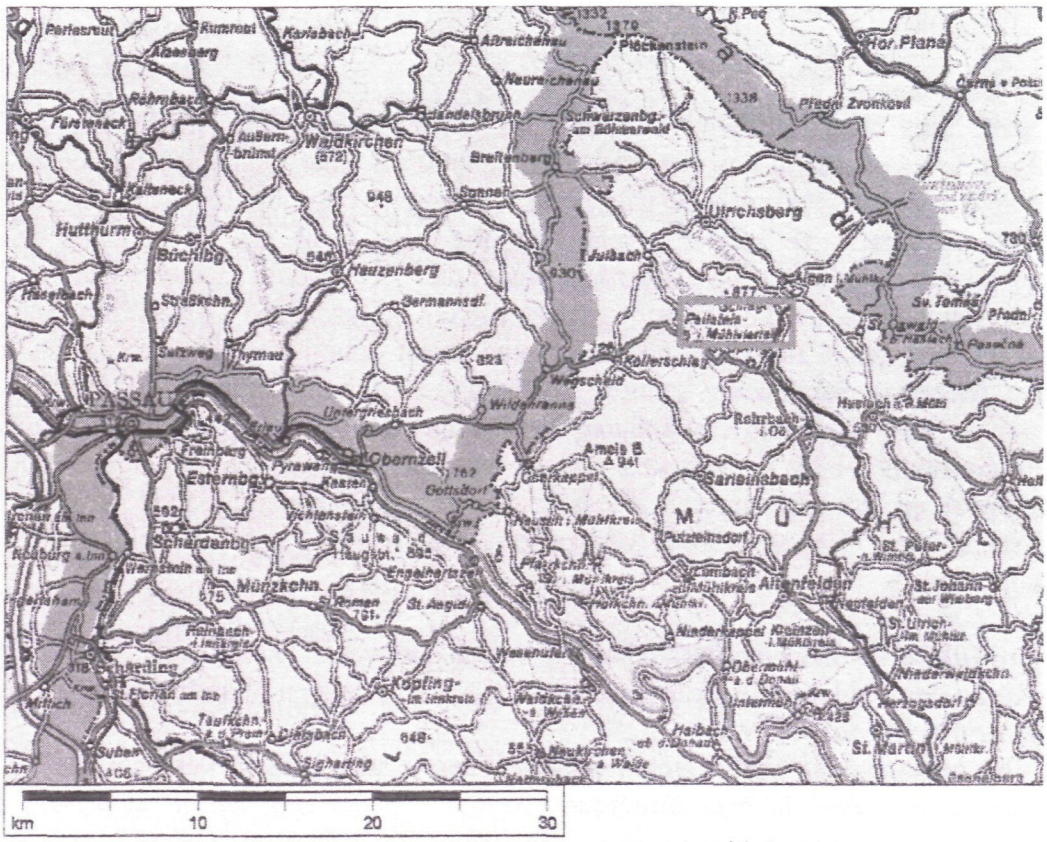
Geographische Verhältnisse:
Das Mühlviertel in Oberösterreich grenzt im Westen unmittelbar an den Passauer Wald des Unteren Bayerischen Waldes. Die Landesgrenze zu Österreich wird südlich des Plöckenstein-Massivs zunächst vom Grenzbach und des großen Michlbaches gebildet, später dann vom Osterbach und von der später erst gezogenen Grenze des Ranna-Stiftlandes mit dem in die Donau steil mündenden, sehr kurzen Lauf des Dantl-baches bei den Ruinen Alt- und Neujochenstein. Im Süden bildet die Donau eine natürliche Grenze zum Sauwald (Innviertel). Im Osten bilden der wenig durch Rodungsinseln gelichtete Weinsberger Wald bei Liebenau, Königswiesen, St Georgen am Wald, Waldhausen bis Sarmingstein an der Donau eine deutliche Grenze. Im Norden ragen die Gipfel und Höhenzüge des Böhmerwaldes über die 1000m-Höhenmarke und waren schon immer Grenze zu Südböhmen; es sind dies der Plöckenstein (Plechy, 1378m), Hochfichtlberg (1337m), Bärenstein (1076m), Sternstein (1122m) und der Viehberg bei Sandl (1112m).

*) Fritz A. Pfaffl
Dachverband der Naturwissenschaftlichen
Vereinigungen Deutschlands e.V.
Pfarrer-Fürst-Str. 10
D-94227 ZWIESEL (Bay.)

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Zirkonkristall aus der Kleinen Mühl bei Peilstein, Bildbreite 0,3 mm
Photo und Sammlung: F. Pfaffl



Lage der Ortschaft Peilstein im Mühlviertel
Kartenausschnitt ÖK 1: 200.00

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die landschaftsprägenden Flüsse sind die Steinerne Mühl, die Große- und Kleine Mühl, Große- und Kleine Rodl, die Feld- und Waldaist und die Große- und Kleine Naarn. Nur die Maltsch, die bei Sandl entspringt, fließt nordwärts der Moldau zu, alle anderen Flüsse entwässern das Land zur Donau nach Süden hin und gruben sich im letzten Abschnitt in der pultartigen Abdachung des Mittelgebirges nahezu cañonartig ein, bevor sie das Donauschwemmland von Linz flussaufwärts erreichen. Bezeichnet man das nordwestliche Mühlviertel von altersher als Böhmerwald, so war früher für das untere Mühlviertel die Bezeichnung Schwarzviertel gebräuchlich.

Geologisch-petrographische Verhältnisse:
Die Gesteinsserien des Mühlviertels gehören zum Kristallin der südlichen Böhmischen Masse. Nach Süden hin werden die Hochwaldhöhen des Böhmerwaldes von der Senke der Bayerischen Pfahl-Zone, die etwas südlich von Schwarzenberg die Landesgrenze überquert, begrenzt. Die Pfahl-Zone wird schließlich nördlich von Linz von der Rodl-Störung abgeschnitten, was sich bei Linz auch mit der Donau-Störungszone wiederholt. Petrographisch nehmen im Untersuchungsgebiet Gneise und Migmatite den Hauptanteil ein. Granite, die hier nach Typlokalitäten benannt sind, nehmen bevorzugte Teile des Geländes südlich der Pfahlzone, bei Sarleinsbach und St. Martin (Weinsberger Granit), Kleinzell, Helfenberg und Aigen-Schlägl (Mauthausener Granit) ein. Als Migmatite sind nebulitische Diatexite mit vereinzelten Kalifeldspat-Großkristallen zu verstehen, die von den österreichischen Kollegen als Grobkorngneise zusammengefasst wurden. Treffender wäre die Benutzung der Bezeichnung Syenit für diese nicht gerade typischen und uneinheitlichen Gesteinsserien, die sich auch im Passauer Wald bis NW zum Fürstenstein-Saldenburger Intrusivgebiet hinziehen.

Aufgabenstellung:
Es galt, aus den großen Flüssen des Mühlviertels ein möglichst hochwertiges Schwermineralkonzentrat aus den feinen Sanden mittels einer Goldwaschpfanne zu gewinnen. Bevorzugt wurden kleine Bäche nahe dem Quellgebiet beprobt. Ich nahm an, dass hier die Kristalle noch nicht zu sehr abgerollt sind und auch nicht mit solchen aus benachbarten Gesteinsserien vermischt sind. Außerdem waren die Ufer solcher kleinen Bäche in den Tälern leichter zugänglich, als die vielfach verbauten Ufer bei größeren Ortschaften. Die Flüsse im Mittellauf und noch mehr im Unterlauf sind meist schon reguliert und auch kanalisiert. Wegen fehlender Sandbänke konnten solche Flussabschnitte nur in den seltensten Fällen beprobt werden. Unterhalb von einigen Ortschaften musste eine Sandentnahme unterbleiben, da die Gewässer völlig verschmutzt waren, was auf die noch immer fehlenden Kläranlagen zurückzuführen ist. In unteren Flussabschnitten sind zudem Sande aus recht vielen, durchschnittenen Gesteinsserien vorhanden und eignen sich deshalb nicht zu einer Klassifikation.

Die unmittelbaren Donauzuflüsse hatten wegen Tiefwasser keine Sandbänke aufzuweisen. Die Kürze der Feldarbeiten erlaubten außerdem keine langen Wanderungen zu sehr abseits gelegenen Bachtälern.
Eine Beheimatung der beobachteten Schwerminerale wurde nicht versucht, da zu viele Gesteinsserien von den Bächen durchquert werden. Bevorzugt wurde allerdings der Frage nachgegangen, aus welchen Gesteinen die oft sehr erhöhten Gehalte an Magnetiterz, Hämatit, Monazit und Zirkon stammen. Ist Zirkon ein typischer Indikator für das vermehrte Auftreten von Seifengold in hellen Sanden und warum führen die dunkelgefärbten Bachsande der Donauzuflüsse im Linzer Raum ebenfalls nennenswerte Goldgehalte?

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Den Sandbänken, Taschen und Kolken zwischen grobem Schotter und hinter größeren Steinen im Bachbett wurden jeweils 5-6 kg Fein- und Grobsand entnommen, aus dem dann ein Konzentrat von 5g Gewicht mittels einer Goldwaschpfanne gewonnen wurde. Daraus wurden mit Hilfe des Binokulars und Polarisationsmikroskops die Zirkon- Granat- und Monazitfraktionen separiert. Außerdem wurden mit Hilfe von Bromoform, dessen Dichte über 2,8 liegt, die Schwermineralien von der Hauptmenge des Sandes abgetrennt und konnten so bestimmt und ausgezählt werden.

Die Monazite erscheinen als Tröpfchen oder als abgerundete Körnchen. Für alle untersuchten Schwermineralien muss ein recht kurzer Transportweg in den Bächen angenommen werden, da die Granate und Zirkone und opaken Erze noch ziemlich scharfkantig ausgebildet sind.

Zirkon ist akzessorischer Bestandteil vieler Granite, Syenite und Gneise, meist in Form loser Körner als Schwermineral. Wegen seiner chemischen und mechanischen Resistenz reichert sich Zirkon in Seifen an. Auffallend ist seine starke Lichtbrechung und das hohe spezifische Gewicht.
Farben: farblos, gelb, rosarot, orange, rot, braunrot, grau, seltener grün und dunkelbraun (mit höheren U-Th-Gehalten). Härte = 7,5.

Lage der Beprobungsorte:

Eidechsbach bei Pfaffetschlag / Klaffer am Böhmerwald
Große Mühl bei Ulrichsberg-Erlet am Böhmerwald
Kleine Mühl bei Peilstein
Kleine Mühl bei Julbach
Lichtenbach bei der Lichtmühle in Sarleinsbach
Daglesbach bei Putzleinsdorf
Jaunitzbach westlich Freistadt
Große Rodl bei Weinzierl / Bad Leonfelden
Steinerne Mühl bei der Reifmühle / Unterweißenbach
Beirachsbach östlich Neufelden
Abhangquelle an der Großen Mühl beim Bruckwirt in Neufelden
Pesenbach bei Niederwaldkirchen
Ranitzbach bei Neußerling
Große Rodl bei Gramastetten
Bruckmühle an der Feldaist bei Rainsbach
Bach zwischen Oberwindhaag und Halthäusl
Moorbach beim Schloß Rosenhof bei Sandl
Ursprungbach der Maltsch bei Unterhüttendorf / Sandl
Feistritz bei St. Oswald bei Freistadt
Feldaist in Kefermarkt
Kleine Gusen in Unterweitersdorf
Große Gusen bei Gallneukirchen
Stampfenbach bei Gutau
Waldaist beim Kraftwerk Riedhammer bei Gutau
Kleine Naarn bei Unterweißenbach
Große Naarn bei Königswiesen
Greisingerbach bei Pregarten
Waldaist bei Stranzberg / Perg

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Gesamtübersicht der untersuchten Schwermineralien:
Als Schwermineralien werden Mineralien mit einem spezifischen Gewicht, das größer als 2,9 g/cm^3 ist, bezeichnet.

Beobachtete Spezies:
Ilmenit, Magnetit, Pyrrhotin, Spinell, Turmalin (Schörl, Dravit), Goethit-Pseudomorphosen nach Pyrit, Aktinolith, Monazit, Epidotgruppe (Zoisit), Tremolit, Zirkon, Rutil (Strüverit, Ilmenorutil), Sillimanit, Granat (Almandin, Spessartin der Pyralspit-Teilgruppe) und Gold.

Verteilungsgesetzmäßigkeiten:
a) **Granitgebiete**:
In der Umgebung von Sarleinsbach, das im Zentrum eines größeren Weinsberger Granitmassivs liegt, konnte ich einen auffallend hohen Gehalt an hellrosa gefärbten Granat (Spessartin?) feststellen, ebenso mittelgrünen bis starkgrünen Apatit, mittelbraunen bis rotbraunen Monazit und einem Gehalt an nicht allzuviel kleinen opaken Erzkörnern (Magnetit u.a.). Recht wenige weiße und kleinste Zirkonkriställchen kommen vor. Der Janitzbach bei Freistadt liegt am Übergang Weinsberger Granit zum Grobkorngneis. Die Sande enthalten keinen Granat, aber viel braunen Monazit und dunkelgrünen Apatit und Magnetit. Der Zirkongehalt ist sehr gering. Die sehr kleinen, weiß bis leicht rötlich gefärbten Kristalle sind langprismatisch ausgebildet.

Im Bachsand der Feldaist bei Rainbach, dort im Weinsberger Granit und Freistädter Granodiorit gelegen, wurden keine Zirkone beobachtet, ebenso sehr wenige Monazite und Granate. Im Bächlein zwischen Oberwindhaag und Halthäusl fiel der sehr hohe Granat- und Monazitgehalt auf. Selten konnten weiße, kurzprismatische Zirkonkristalle gefunden werden. Im Sand des Moorbachs bei Schloß Rosenhof kamen sehr selten kleine, langprismatische, helle, rosa gefärbte Zirkonkriställchen vor. Auffallend war aber der hohe Anteil an opaken Erzen.

Der Eisgarner Granit scheint, wie uns die Schwermineralfraktionen im Sand des Ursprungbaches der Maltsch nördlich von Sandl zeigt, keine Zirkone zu führen. Der Freistädter Granodiorit ist als Sand im Feistritzbach bei St. Oswald / Freistadt und in der Feldaist bei Kefermarkt ebenfalls sehr Zirkonarm, aber reich an Magnetit.

Die Probenahmestellen im Weinsberger Granit am Stampfenbach und in der Waldaist bei Gutau, in der Kleinen Naarn bei Unterweißenbach und in der Großen Naarn bei Königswiesen, im Greisinger Bach bei Pregarten zeigen einen äußerst geringen Zirkongehalt und keine Granate, dagegen einen hohen Monazitgehalt und viel opake Erze.

In der Kleinen Gusen bei Unterweitersdorf und in der Waldaist bei Stranzberg / Perg, beide Stellen im Mauthausener Granit gelegen, waren sehr viel kleine und größere, lang- bis kurzprismatische, hellrosa bis gelblich gefärbte Zirkone auszumachen.

Der Engerwitzdorfer Granit, an der Großen Gusen bei Gallneukirchen aufgeschlossen, zeigt im Bachsand sehr selten etwas Granat, viel Magnetit und Hämatit, viel hell- bis dunkelrotbraunen Monazit und extrem selten leicht rosa gefärbte, größere Zirkonkristalle.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das Gebiet östlich der Bezirksstadt Perg zwischen St. Georgen am Walde und Sarmingstein an der Donau im Süden liegt im Weinsberger Granit und wurde, wie auch das Gebiet um Liebenstein im Norden nicht beprobt, da man wie an anderen Probestellen im Weinsberger Granit keine wesentlich abweichenden Ergebnisse erwarten konnte.

b) **Gneisgebiete**:

Die nordwestlichste Beprobungsstelle lag am Eidechsbach bei Klaffer am Böhmerwald nördlich der Pfahlzone in einer Übergangszone von Weinsberger Granit zum Grobkorngneis und Eisgarner Granit. Auffallend im Sand ist eine Fraktion von viel starkbraunem Monazit. Es kommen sehr wenig Apatit und geringfügig gelbbräunliche, transparente und kleinste Zirkone mit kurz- oder langprismatischem Habitus vor. Ungewöhnlich ist das Auftreten von noch scharfkantigen Pyritwürfeln und etwas Granat im Sand.

Im Sand der Kleinen Mühl bei Peilstein fanden sich die höchsten Gehalte an Monazit, Apatit und Zirkon, dagegen kaum Granat. Es konnten sehr viele, sehr kleine, weiße, langprismatische Zirkonkriställchen beobachtet werden. Bei Julbach fand ich sehr viele weiße bis hellrosa gefärbte, lang und kurzprismatische Zirkonkriställchen und viel Monazit und Apatit. Es handelt sich hier um die reichhaltigste Seifenlagerstätte im westlichen Mühlviertel.

Im Schwermineralgehalt des Daglesbaches bei Putzleinsdorf im westlichen Mühlviertel tritt Monazit und Zirkon mengenmäßig sehr zurück. Es kündigt sich die Nähe zum Perlgneis an. Die Sande der Steinernen Mühl bei Unterweißenbach nördlich der Pfahlzone führen sehr wenige lang- oder kurzprismatische rosarote Zirkonkristalle. Im Beiratsbach bei Neufelden fanden sich sehr wenige, hellweiße, transparente und langprismatische Zirkonkriställchen, aber viel rotbrauner Monazit. Granat wurde nicht beobachtet.

Der Sand im Pesenbach bei Niederwaldkirchen erscheint wegen seines großen Gehaltes an Magnetit und Hämatit sehr dunkel. Auffallend ist auch ein hoher Gehalt an Monazit und Apatit. Granat ist sehr selten anzutreffen. Die Zirkonkristalle sind größer als anderswo, leicht rosa gefärbt, lang- und kurzprismatisch auskristallisiert.

Die Schwermineralkonzentrate aus dem Ranitzbach bei Neußerling im Grobkorngneis der Herzogsdorfer Zone zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Monazit und opaken Erzen aus. Geringfügig treten Apatit, Andalusit und langprismatische Zirkonkriställchen auf.

c) **Pfahl-Störungszonen**:

Die Sandprobe der Großen Mühl bei Ulrichsberg-Erlet am Böhmerwald im Bereich der Bayerischen Pfahlzone enthält sehr viel mittel- bis dunkelbraunen Titanit. Dies beweist die neue Erkenntnis, dass der Titanitfleckendiorit vom Kastnerbruch bei Aigen-Schlägl nach NW und SE hin in Form kleiner Züge schon den Graniten und Dioriten eingelagert ist. Desweiteren kommen vor: viele grüne Epidot- Bruchstücke, einige tropfenförmige Monazite und sehr vereinzelt größere, leicht bräunliche, doppeltterminierte, gut kristallisierte und langprismatische Zirkonkristalle mit vielen Einschlüssen.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Aus den Bachsanden der Großen Rodl bei der Ortschaft Weinzierl / Bad Leonfelden im Norden und nördlich von Gramastetten im Süden konnten Schwer-mineralfraktionen von etwas hellrosa gefärbtem Granat und wenig kleinste, weiße, langprismatische Zirkonkriställchen gewonnen werden. Hellgrüner Epidot (Zoisit) und graugrüner Apatit kommen auch vor. Die Pfahlmylonite sind insgesamt gesehen arm an akzessorischen Mineralien.

Schlußfolgerungen:

Die Verteilung der Mineralgehalte in den Schwermineralkonzentraten aus den Bachsanden geben generell den Mineralbestand der Gesteinsserien der Landschaften wieder. Im Böhmerwald nördlich der Bayerischen Pfahlzone führen die Bachsande bei Pfaffetschlag / Klaffer und Unterweißenbach auffallend wenig Granat, Monazit, Apatit und Zirkon, ebenso die Mylonitzone der Rodl-Störung. Die alluvialen Sande aus den Gebieten mit Weinsberger-, Eisgarner- und Engerwitzdorfer Granit führen fast keine Zirkone, sehr selten Granat, geringfügig Apatit, aber viel Monazit.
Der Weinsberger Granit nimmt eine Sonderstellung ein. Er ist Granat-frei. Die Zirkonkriställchen weisen einen vielseitigen Habitus und interne Trachtflächen auf. Engerwitzdorfer- und Mauthausener Granite widerspiegeln in den Schwermineralfraktionen einen erhöhten Zirkongehalt.

In einer Zone von 20 km südlich der Bayerischen Pfahlzone mit Zentrum in der Gegend von Peilstein und Julbach sind in den Bachsanden die höchsten Zirkongehalte nachweisbar. Fast alle dieser dort gefundenen Zirkone, davon ausschließlich alle größeren Kristalle haben deutlich ausgebildete Weiterwachstumszonen, wie sie im Passauer Wald bei Jandelsbrunn und Böhmzwiesel (PFAFFL, 2001) bestimmt werden konnnten. Das Wirtgestein Syenit (Nebulitischer Diatexit, Grobkorngneis) bildet im Geologischen Fenster zwischen dem Fürstensteiner Intrusivmassiv im Passauer Wald und den Pfahlzonen (Bayerischer Pfahl, Rodl-Störung, Donau-Störung resp. Donaurandbruch, Aicha-Halser-Nebenpfahl) mit Ausnahme der Perlgneiszone östlich davon die ältesten Gesteinsserien im südlichen Moldanubikum.

Auch in den Gebieten mit Mauthausener Granit südöstlich der Rodl-Störung sind hohe Zirkongehalte in den Bachsanden zu registrieren. Granat kommt nur in metamorphen Gneisen mit Ausnahmen einiger Aplite und seltener Granite vor. Das Vorkommen von Monazit ist granittypisch. Der Freistädter Granodiorit ist als Intrusionsausgang nach einer Magmendifferentiation zu verstehen.

Danksagung:

Herrn Mag. Erich Reiter in Leonding bei Linz danke ich für einschlägige Hinweise aus seinem Buch „Die Mineralvorkommen Oberösterreichs“. Frau Regine Rath und Herrn Thomas Hirche in Stuttgart danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Schrifttum:

ASBÖCK, J.(1938): Aufnahmen und Beobachtungen im kristallinen Grundgebirge von Leonfelden, Blatt Rohrbach. – Verh. Geol. B. A., **10**: S. 183-186, Wien.

BARTAK, D.(1988): Der Engerwitzdorfer Granit im südöstlichen Mühlviertel. – Geol. Dipl. Arb., 156S., Universität Salzburg.

BARTAK, D., FRASL, G.,& FINGER, F.(1987): Der Zirkon als Indikator für die Einschmelzung von Granit durch Granit (am Beispiel von Mauthausener und Engerwitzdorfer Granit aus dem östlichen Mühlviertel, Oberösterreich. – Jb. Geol. B. A., **129**: S. 646, Wien.

BOENIGK, W.(1983): Schwermineralanalyse. – 138 S., Enke-Verlag, Stuttgart.

GRIMM, W. D.(1965): Schwermineralgesellschaften in Sandschüttungen, erläutert am Beispiel der süddeutschen Molasse. –135 S., Beck-Verlag, München.

FUCHS, G.& THIELE, O.(1968): Erläuterungen zur Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und im Sauwald, Oberösterreich. – 96S., Geol. Karte, Geol. B. A., Wien.

GRUBER, B. (1930): Geologische Untersuchungen im oberösterreichischen Mühlviertel. – Mitt. Geol. Gesell. Wien, **23**: S. 35-84, Wien.

HAIDER, H.(1997): Gesteine und Minerale des Mühlviertels. In: Heimatbuch Luftenberg a. d. Donau, S. 20-23, Luftenberg.

HARAND, G.(1994): Mikroskopische Zirkonuntersuchungen an fünf granitoiden Gneisen der Böhmischen Masse als Vorstudien zur U-Pb-Altersdatierung. – Geol. Dipl. Arb., 80S., Universität Salzburg.

HUBER, S. & P.(1982):Berylliumminerale aus Nieder- und Oberösterreich. – Die Eisenblüte, 3; Heft **6**: S. 14-19, Graz.

KIRCHNER,E., MEDITZ,W.& NEUNINGER, H.(1969): Zur Mineralogie des Mühlviertels. – Ann. Naturhist. Mus.Wien, **73**: S. 37-48, Wien.

MEIXNER, H.(1976): Neue Mineralfunde aus Österreich XXVI. – Carinthia II, **166/86**: S. 11-42, Klagenfurt.

NEMEC, D.(1973): Das Vorkommen der Zn-Spinelle in der Böhmischen Masse. – Tscherm. Min. Petr. Mitt., **3**, Heft **19**: S. 95-109,Wien.

PFAFFL, F.(1978): Übersicht der Beryllvorkommen im Moldanubikum Ostbayerns und Oberösterreichs. – Der Karinthin, **78**:S. 11-15, Klagenfurt.

PFAFFL, F.(2001): Beitrag zur Zirkon-Morphogenese im Passauer Wald (Unterer Bayerischer Wald). Silva Gabreta, 6: S. 19 – 26,Vimperk/ Tschechien

PFAFFL, F.(2003): Schwermineralvorkommen in alluvialen Sanden des Bayerischen Waldes. – Natur u. Mensch, Jahresmitt. 2002, S. 45-48, Nürnberg

REITER, E.(1999): Die Mineralvorkommen Oberösterreichs anhand ihrer Literatur. – Eigenverlag., 575S., Leonding.

SARWARY, E.(1969): Die Erzmineralparagenese in den Kalksilikatfelsen des Bayerischen Waldes. – Geol. Bav., **60**: S. 133-142, München.

WOLETZ, G.(1941): Der Schwermineralgehalt der Sande des Kampflusses (NÖ). – Dissertation, Universität Wien.

WOLETZ, G.(1958): Die Schwermineral-Analyse als Hilfsmittel für Prospektion und Stratigraphie. – Verh. Geol. B. A, **1958**, S. 172-182,Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Oberösterreichische GEO-Nachrichten. Beiträge zur Geologie, Mineralogie und Paläontologie von Oberösterreich

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Pfaffl Fritz

Artikel/Article: Die Schwermineralvorkommen in alluvialen Sanden des oberösterreichischen Mühlviertels. 24-31