

28. SZADECKY-KARDOSS, E.: Die Bestimmung des Abrollungsgrades. Zbl. Min. etc. B 1933.
29. VETTERS, H.: Aufnahmeber. d. Chefgeol. Dr. H. VETTERS über d. Tertiär u. Quartär des Kartenblattes Ybbs (4754). Verh. Geol. B.-A. 1932, Nr. 1/2.
30. VETTERS, H.: Aufnahmeber. d. Chefgeol. Dr. H. VETTERS über das Tertiärgebiet des Bl. Ybbs (4754). Verh. Geol. B.-A. 1937.
31. WOLDSTEDT, P.: Die Letzte Eiszeit in Nordamerika und Europa. Eiszeitalter und Gegenwart Bd. 11, 1960.
32. WOLDSTEDT, P.: Über die Gliederung des Quartärs und Pleistozäns. Eiszeitalter und Gegenwart Bd. 13, 1962.

Die Flinzgraphitvorkommen im außeralpinen Grundgebirge Ober- und Niederösterreichs

Von HERWIG HOLZER

Unter Flinz- oder Flockengraphiten („makrokristallinen Graphiten“, G. KLAR, 1957) versteht man Naturgraphite, deren blättchenförmige Kristallite mit freiem Auge wahrnehmbar sind. Ihre Verbreitung und ihre wirtschaftliche Bedeutung ist in Österreich gegenüber den Lagerstätten von kristallinen und mikrokristallinen Spielarten (etwa Typus Zettlitz, N.-Ö., oder Kaiserberg, Stmk.) gering.

Im geologischen Schrifttum wurden die Flinzgraphite Ober- und Niederösterreichs bisher noch nicht zusammenfassend behandelt. Die Untersuchungen des Verfassers betrafen die Lagerstätten feinkristalliner Graphite des n.-ö. Waldviertels und wurden erst in jüngster Zeit auf die Vorkommen der Flockengraphite ausgedehnt.

Das hierzulande früher als „Reissbley“ bekannte Mineral erhielt den Namen „Graphit“ bekanntlich durch A. G. WERNER gegen Ende des 18. Jh. Eine der ältesten monographischen Arbeiten über Graphitvorkommen im außeralpinen Kristallin ist die lateinisch abgefaßte Schrift von E. F. GLOCKER: „De graphite moravico.“ Hierin werden bereits zwei Typen von Graphit unterschieden: „duplex huius fossilis varietas in illis regiones reperitur, altera crystallina, altera solida sive amorpho“ (S. 7). GLOCKER beschreibt Lagerstätten im schlesisch-mährischen Raum; die uns am nächsten gelegenen Vorkommen sind die bei Hafnerluden und Frain (CSSR).

Die bedeutendste Lagerstätte von makrokristallinem Graphit im außeralpinen Grundgebirge ist das ostbayerische Vorkommen von Kropfmühl-Pfaffenreuth. Bergbau ist dort aus dem 14. Jh., im Kropfmühler Gebiet etwa ab 1730 bekannt (H. STRUNZ, 1951/52).

Die hier zu besprechenden Vorkommen in Ober- und Niederösterreich liegen im Raume von Schärding und Rohrbach sowie im Donautal zwischen Persenbeug und Artstetten bzw. im Dunkelsteiner Wald.

Die Graphite finden sich im Verband mehrfach umgewandelter Gesteine überwiegend sedimentärer Abkunft, in Paragneisen vergesellschaftet mit Marmoren und Amphiboliten kata-mesokristalliner Fazies. Die Sedimentation der heute graphitführenden Gesteine erfolgte vermutlich in vor-, möglicherweise in frühpaläozoischer Zeit; sie sind als ehemals marine Sapropelite aufzufassen, die unter reduzierenden Bedingungen in mehr oder minder stagnierenden Meeresbereichen abgelagert wurden. Das für die meisten Graphitvorkommen kennzeichnende Auftreten von Schwefelkies ist hauptsächlich auf die Tätigkeit von

Schwefelbakterien im Faulschlamm zurückzuführen. Die mehrfache Durchbewegung und Kristallisation während der kaledonischen und variszischen Gebirgsbildung führte zur Graphitierung des Kohlenstoffes, dessen organische Herkunft heute wohl unbestritten ist.

Die zeitweise in Zweifel gezogene organogen-metamorphe Entstehung der moldanubischen Graphite (E. WEINSCHENK) erfuhr durch geochemische Untersuchungen, zuletzt von I. JANDA und E. SCHROLL (1962), welche den Gehalt von biophilen Spurenelementen wie Mo, V, Ni und B nachweisen konnten, ihre Bestätigung.

Das Problem der Graphitierung des organogenen Ausgangsmaterials, insbesondere die Frage, warum in feldgeologisch ähnlichen Serien einerseits makrokristalline Flinzgraphite, andererseits Graphite, deren Kristallitgröße weit im mikroskopischen Bereich liegt, auftreten, soll nur am Rande gestreift werden.

Für die Passauer Lagerstätten wird eine thermische Beeinflussung bei der Platznahme der dort sehr ausgedehnten Granitkörper angenommen. Dies sollte auch für die niederösterreichischen Vorkommen im Gebiet von Persenbeug zutreffen (für Rottenhof nimmt G. HIESLEITNER [1949] die Einwirkung jüngerer Porphyritintrusionen als maßgeblich an).

Im Falle einer Kornvergrößerung der Graphite durch Einwirkung von variszischen Graniten müßte man feldgeologisch erwarten, daß bei steigender Entfernung vom Granitrand auch Graphite vorkommen, deren Kristallitgröße einen Übergang zwischen Flockengraphit und jenem Typus, wie sie etwa die Lagerstätten von Mühldorf, N.-O., zeigen, darstellt. Solche Zwischenglieder sind dem Verf. bisher nicht bekanntgeworden.

Die Möglichkeit, daß die mikrokristallinen Graphite durch tektonisch-mechanische Vorgänge im Gesteinskorn aus Flinzen entstanden sind, glauben wir ausschließen zu können:

Wie beim Vermahlungsprozeß zu beobachten ist, lassen sich die Graphitflocken zwar parallel ihrer Basisfläche außerordentlich leicht zerlegen; sie zergleiten förmlich. Einer Beanspruchung in allen anderen Richtungen aber setzen sie einen sehr bedeutenden Widerstand entgegen.

H. SPATZEK (mündliche Mitteilung) nimmt an, daß die Flinzgröße und damit der Grad der Graphitierung in erster Linie vom ursprünglichen Stoffbestand und Chemismus des Ausgangsmaterials abhängt. Derartiges ist ja bei der Kohle lange bekannt. Für diese Auffassung spricht auch der Feldbefund, wonach in Lagerstätten von Flockengraphiten oft auf engstem Raume ein Wechsel zwischen millimetergroßen Flinzen und feinstflinzigem Material vorliegt.

1. Die Vorkommen von Flinzgraphit in Oberösterreich

a) Freinberg bei Passau

Im Verlaufe von Kartierungsarbeiten beobachtete O. THIELE (unveröffentlichter Bericht Geol. Bundesanstalt 1961) 500 m oberhalb von Haibach, beiderseits der von Haibach nach Freinberg führenden Straße flinzgraphitführende Gneise. Sie sind auf 40 m streichende Länge bei 10–15 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Die Graphitgneise streichen 110° und fallen 70° N. Sie gehören zu einem Komplex von Schiefergneisen und pegmatitisch durchtränkten Mischgneisen, denen stellenweise schieferige Feldspatamphibolite eingelagert sind. Kleinere, stock- oder gangförmige Körper von Biotit- und Zweiglimmergraniten

sind meist mitverwalzt. Das Vorkommen ist bisher unverritz. An einigen Proben wurde ein Glühverlust von 10%, maximal 18% festgestellt. Eine Abgrenzung der graphitführenden Zone im Streichen war auf Grund der spärlichen Aufschlüsse nicht möglich.

b) Esternberg

Nach einer unveröffentlichten Zusammenstellung von J. SCHADLER (1949, Lagerstättenarchiv der Geol. Bundesanstalt) bestand östlich von Esternberg (zwischen Passau und Vichtenstein), ein alter Stollen auf Graphit in Perlgneisen. Anfangs des 19. Jh. soll in Pyrawang eine Graphittiegelerzeugung stattgefunden haben.

c) Hanging bei Kollerschlag

Nach H. COMMENDA (1904) wurden in Hanging seinerzeit Graphitfunde gemacht. Von neueren Schurfarbeiten in diesem Gebiet ist nichts bekannt.

d) Klaffer

Im Spätherbst des Jahres 1883 wurden bei Klaffer, nordwestlich des Ortes, bei Panydorf und Schönberg Schürfungen auf meist sehr unreinen Graphit vorgenommen (COMMENDA 1904).

e) Aigen und Sarleinsbach

Die Hinweise COMMENDAS auf Graphitfunde in diesem Gebiet gehen vermutlich auf eine Notiz von PILLWEIN (Jahrb. k. k. polytechn. Inst. Bd. II) zurück, dessen Arbeit dem Verf. nicht zugänglich war.

f) Herzogsdorf

Das einzige Flinzgraphitvorkommen in Oberösterreich, das eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung erlangt hatte, ist die Lagerstätte Herzogsdorf (etwa 5 km NE von Aschach).

Im Jahre 1914 wurde auf einen 10 m tiefen Schurfschacht und daraus vorgetriebenen Strecken das „Franz- und Wilhelminen-Grubenfeld“ verliehen, welches den Namen „Graphitbergbau Herzogsdorf“ trug. Zu diesem Zeitpunkt war ein 30—80 cm mächtiges Lager, das mit 80° gegen Westen einfiel, aufgeschlossen. 1915 begann WILHELMINE NOWOTNY-HARTMANN in Herzogsdorf einen neuen Stollen und erzielte in diesem Jahr einen Ausschlag von 36 m („Statistik d. Bergbaues in Österr.“ f. d. J. 1915, S. 11).

Eine im Jahrbuch der Geol. R.-A. 1919, S. 19, veröffentlichte Analyse eines Flinzgraphites von Herzogsdorf/Barbarastollen ergab: 10,38 bzw. 11,25% C; ausgesuchtes Material 91,66 und 57,85% C.

Ein Analysenbericht des „Bayerischen Lyzeums“, Passau, vom 24. 12. 1920 weist folgende Ergebnisse auf:

Probe 1 (Wilhelminenschacht) 26,86% C (Hauwerk) bzw. 13% Flinz mit 80,0% C und 4,86% Staub mit 70% C.

Probe 2 (Moserstollen, Gesenk) 48,10% C (Hauwerk) bzw. 36,88% Flinz mit 88,6% C und 8,94% Staub mit 80,0% C.

Probe 3 (Moseraufbruch) 42,10% C (Hauwerk) bzw. 31,65% Flinz mit 80,0% C und 10,77% Staub mit 70,0% C.

Ein bescheidener Abbau fand in den Jahren 1920—1925 statt; die Aufbereitungsanlage befand sich an der Straße nördlich Herzogsdorf. Die Grube ist seither auflässig.

G. FUCHS (unveröffentlichter Bericht, Lagerstättenarchiv Geol. B.-A. 1961) verfolgte zahlreiche Spuren des ehemaligen Bergbaues. Stücke von flinzgraphit-führendem Gneis (Graphit in relativ großen Putzen angereichert) sind häufig zu finden. Die Feldspat-Quarzsubstanz des Graphitgneises kann soweit zurücktreten, daß ein weiches, blättriges, leicht zerreibbares Gestein entsteht. Nebengestein des Graphits ist Perlgneis mit Übergängen zu Schiefergneis, der häufig kalifeldspatreiche pegmatitische Gesteine und Amphibolit- neben Kalksilikatfels-schollen führt. Allgemeines Streichen: N 30° W bei 60—70° Einfallen gegen SW.

2. Die Flinzgraphitlagerstätten Niederösterreichs

In Niederösterreich geht der Graphitbergbau bis in das 17. Jh. zurück. A. PLESSER (1902/3): „Auf einem, dem Kloster Altenburg dienstbaren, Grunde bei Krems entdeckte man 1683 ein Lager von Reißbleyerz, worauf Kaiser Leopold I. dem Abte Raimund von Altenburg ein Privilegium ertheilte, kraft dessen er hier ein Bergwerk eröffnen und benützen durfte.“ A. F. REIL (1835) schreibt: „... schon vor 70 J.“ (das wäre also um 1765) „war die Regierung bemüht, in Osterreich guten, feuerfesten Graphit wieder aufzusuchen, aber vergebens.“

Vorkommen nördlich der Donau

a) Fürholz (OG Hofamt Priel, Bez. Melk)

Nach A. F. REIL fand man 1835 „im Dohberg und noch mehr in Fürholz hart an der Straße ein anhaltendes Lager dieses großflinzigen Materials zu Schmelztiegeln und eine noch größere Mächtigkeit an Material zu Bleistiften“.

Die Lagerstätte Fürholz wurde 1835 bis 1896 gebaut. Eine weitere Betriebsperiode war (mit Unterbrechungen) zwischen 1913 und 1937; 1924 erfolgte die Verleihung der Grubfelder „Otto“ und „Abendstern“. Die linsen- bis stockförmige Lagerstätte war zuletzt durch eine Tonlage, den Ottostollen und den Ludwig-Schacht erschlossen und wurde in 2 Sohlen abgebaut. Zwei Graphitlager mit ost-westlichem Streichen sind mit Marmor- und Amphibolitschollen einem Cordieritgneis eingefaltet. Die Graphitmächtigkeit betrug bis 1 m. Heute sind sämtliche Einbaue verbrochen und überwachsen. L. WALDMANN konnte bei Begehungen 1949 noch Teile der Grube befahren.

b) Rottenhof (KG Rottenhof, Bez. Melk)

Der Bergbau Rottenhof war von 1933—1948 in Betrieb. Nach den vorliegenden, nicht ganz vollständigen Unterlagen wurden in dieser Zeit rund 12.000—15.000 t Rohgraphit gewonnen. Die Lagerstätte war durch zwei Stollen erschlossen. Die Graphitführung wird als linsen- oder schlauchartig beschrieben, wobei die Mächtigkeit stark wechselte. Seinerzeit wurden 8 Graphitzüge angenommen; die allgemeine Streichrichtung lag bei 85°.

Nach G. HIESSELEITNER (1948) setzt sich die graphitführende Serie vornehmlich aus glimmerreichen und quarzitischen Paragneisen, Amphiboliten und Marmoren zusammen. Die Graphitführung hält sich an die Paragneise im Grenzraum zu Amphibolit. Neben geschlossener Flözbeschaffenheit spielt auch bankweise gleichmäßig und mehr oder minder locker gestreuter Sprengelgraphit, Glimmer ersetzend, als Graphitgneis eine Rolle. Die Durchdringung der metamorphen Sedimentserie durch jüngere Porphyrite brachte nach HIESSELEITNER die vollständige Umwandlung des ursprünglich dichten, organischen Kohlenstoffes zu kristallinem Flinzgraphit. Die vielfach verzweigten Porphyritintrusio-

nen führten zu einer erheblichen Einengung der Flözsubstanz, verbunden mit völlig unvorhersehbaren Flözunterbrechungen.

Die Grubenräume des Bergbaues sind heute nicht mehr fahrbar, die Stollenmundlöcher verstimmt. Auf den Halden lassen sich Proben von Flinzgraphit auflesen, die den anderen niederösterreichischen Vorkommen völlig gleichen.

c) Loja bei Persenbeug (OG Gottsdorf, Bez. Melk)

M. V. LIPOLD berichtet 1852, daß „derzeit“ Graphit zu „... Loja bei Persenbeug ... gewonnen werde“.

1901 wurden 5 Grubenmaßen verliehen. Der Abbau erfolgte auf 4 Horizonten. In den letzten Kriegsjahren kam der Bergbau zur Einstellung. Das Fördergut hatte einen C-Gehalt von 32–60%. Seither findet gelegentlich eine geringfügige Gewinnung von Flinzgraphit statt, welcher bei dem dortigen Steinbruchbetrieb anfällt.

Nach WALDMANN (1950/51) streicht ein schmaler Zug von Schiefer- und Graphitgneisen mit Schollen von Granatamphibolit und gefaltetem Marmor über Auratsberg-Kraking in den Teufelsgraben NW von Loja. In den linksseitigen großen Steinbrüchen tauchen die mit Gabbroamphiboliten verknüpfeten, steilgestellten geaderten Kinzigitgneise mit ihren Faltenachsen gegen SSW unter die Graphitgneise der rechten Talseite. Die Graphitgneise ziehen mit ihren Begleitern im S-Hang des Eichberges weiter, an Rottenhof und Fürholz vorbei. Dank seiner besonderen Bildsamkeit schwillt der Graphit oft zu unregelmäßigen linsenartigen Massen von mehreren Metern Dicke an, verdünnt sich aber ebenso rasch bis zu einem Belag auf den Grenzflächen.

Die graphitführende Serie wird in der Loja von einem Netz von Porphyriten und anderen Ganggesteinen durchschlagen, die zu dem dortigen großen Steinbruchbetrieb Anlaß gaben, wobei letzterer die alten Stollen weitgehend zerstört hat.

In jüngster Zeit unternahm der Graphitbergbau Kropfmühl im Gebiet zwischen Loja und Rottenhof Schurfarbeiten auf Graphit.

d) Auratsberg — Kraking (OG Auratsberg, Bez. Melk)

Nach F. BECKE (1917) ist bei Kraking und Auratsberg eine etwa 2–300 m breite Zone von flinzhaltigem Schiefergneis auf eine streichende Länge von 1,5 km bekannt. Die C-Gneise fallen ziemlich steil gegen SE oder S. Nach BECKE wurde „in letzter Zeit“ der Abbau von Graphit in Angriff genommen. Nähere Angaben über den damaligen Bergbau fehlen.

e) Marbach an der Donau — Steinbach (Gem. Marbach, Bez. Krems)

Über die Geschichte dieses Vorkommens lesen wir bei A. F. REIL (1835):

„... Wie es zuweilen geschieht, daß zu einem Schachte, den man durch alles Suchen nicht findet, der Zufall führt, so entdeckte der Gewerk Leopold Meyer auch zufällig 1820 beim Schürfen nach Steinkohlen am Steinbach bei Marbach Ausbeisse von Graphit, den aber der Mann, anderwärts beschäftigt, nicht beachtete und nutzlos liegen ließ.“ Hierzu Fußnote: „Gleichwohl hätte man vermuthen können, daß in der Gegen von Pg“ (?) „Graphit vorhanden seyn müsse, weil die verfallenen Halden und ehemaligen, nun mit 100jährigen Stämmen überwachsenen Einsuhrten noch zu sehen sind und weil Ips der Tiegel und Schwarzhafner wegen sich einen Namen gemacht hatte...“

„Unterdessen hatte“ (1829) ... „auch Leopold Meyer über die Beschaffenheit des bei Marbach 9 J. unbeachteten Graphits vortheilhaftige Berichte eingelesen und eine kleine Interessengemeinschaft zusammengebracht, die einen ziemlich ergiebigen Bau am Steinbach, aber ohne Nachdruck, unternahm.“

Die Gewerkengesellschaft trat das Werk bald an den Grafen von Francken-Sierstorpf ab, der am Steinbach ein vollständiges Werk mit Haupt- und Nebengebäuden anlegte. Nach einem günstigen Vergleich des Steinbacher Graphits mit solchem von Hafnerzell (Bayern) wurden Hafnerzeller Arbeiter angeworben. Die Grube war 1832 noch nicht ergiebig, „weil man so lange erst in der Nähe der verfallenen Grube (der ipser alte Mann bergmännisch genannt) hinarbeitete“.

1854 förderte man 56 t. Eine Analyse (Jahrb. Geol. R.-A. 1903, S. 495) weist 47,07 bzw. 49,07% C (Rohgraphit) und 73,55% C (Flockengraphit) aus.

Seither ist über diesen Schurf am Steinbache nichts mehr bekanntgeworden.

f) Artstetten (OG Artstetten, Bez. Melk)

M. V. LIPOLD erwähnt 1852 Graphit zu „Ardstätten“, der „derzeit“ gewonnen würde. Im Jahrb. Geol. R.-A. ist 1915 (S. 350) eine Analyse von Artstättner Graphit veröffentlicht: C 30,81%, S 1,21%.

Um 1937 wird ein 135 m langer Stollen auf ein im Schiefergneis liegendes Lager von Flinzgraphit vorgetrieben, welcher nach rund 80 m das Lager erreichte; das Lager wurde im Streichen (NE—SW) ausgefahren. Der noch offene Bau wurde 1963 vom Verfasser aufgenommen; die geologischen Verhältnisse sind in Abbildung 1 dargestellt. Erwähnenswert ist, daß der Stollen hinter dem Streckenkreuz auf rund 50 m Länge einen hellen Feinkorngranit durchörtert, der zu den von L. WALDMANN (1950/51) beschriebenen Ganggesteinen gehört, welche die kristallinen Schiefer dieses Raumes durchbrechen. Nach WALDMANN füllen hellgraue, mittelkörnige Biotitgranite, nicht selten verwoben mit aplitisch-pegmatitischen Schlieren, Nestern und Trümmern, als Quergänge Spalten senkrecht zur B-Achse der Gneise und Amphibolite.

Am Kontakt zwischen Granit und Graphitgneis konnte keine Vergrößerung oder Veränderung der Graphitflinze festgestellt werden. Die Graphitführung ist im derzeit befahrbaren Teil der Grube auf rund 70 m streichende Länge aufgeschlossen, die Mächtigkeit liegt um 1 m, meist aber darunter.

Herr Doz. Dr. E. J. ZIRKL untersuchte eine Probe von Flinzgraphit (Abbauort, Weststrecke):

Mit freiem Auge: Flinzgraphit, deutlich geschiefert. Dicht gepackte Lagen und Flatschen von Graphit, verkittet mit hellem Quarz-Feldspatgemenge, daneben Rostputzen und etwas Glimmer.

Unter dem Mikroskop: Der Dünnschliff besteht aus etwa 50—60 Vol.% Graphit. Die „tauben“ Minerale sind (in abnehmender Menge) Quarz, Muskovit, Granat, Feldspat, Chlorit + Tonmineralen, Rutil, Karbonat, Apatit, limonitisches Pigment.

Das Gestein zeigt auch im Dünnschliff eine starke Schieferung, die sich hauptsächlich in der Auslängung der Graphitpartien und in der Einregelung der Glimmerplättchen ausdrückt. Auch die quarzreichen Stellen sind gut in die Schieferungsrichtung eingeregelt.

Der Graphit bildet einerseits nur wenig von anderen Mineralen durchsetzte Partien bis fast 1 cm Durchmesser. Andererseits ist er mit Muskovit, Chlorit und dem Tonmineral aufs engste verwachsen. Trotzdem sind auch in diesen Anteilen die Graphitschuppen durchschnittlich nur 0,05 mm groß.

Der Quarz ist vorwiegend körnig und in linsenförmigen Putzen angereichert. Die undulöse Auslöschung, die damit verbundene optische Zweiachsigkeit und häufig zerbrochene Körner zeugen von der starken tektonischen Beanspruchung nach der Kristallisation des Quarzes. Hingegen sind die mit Quarz

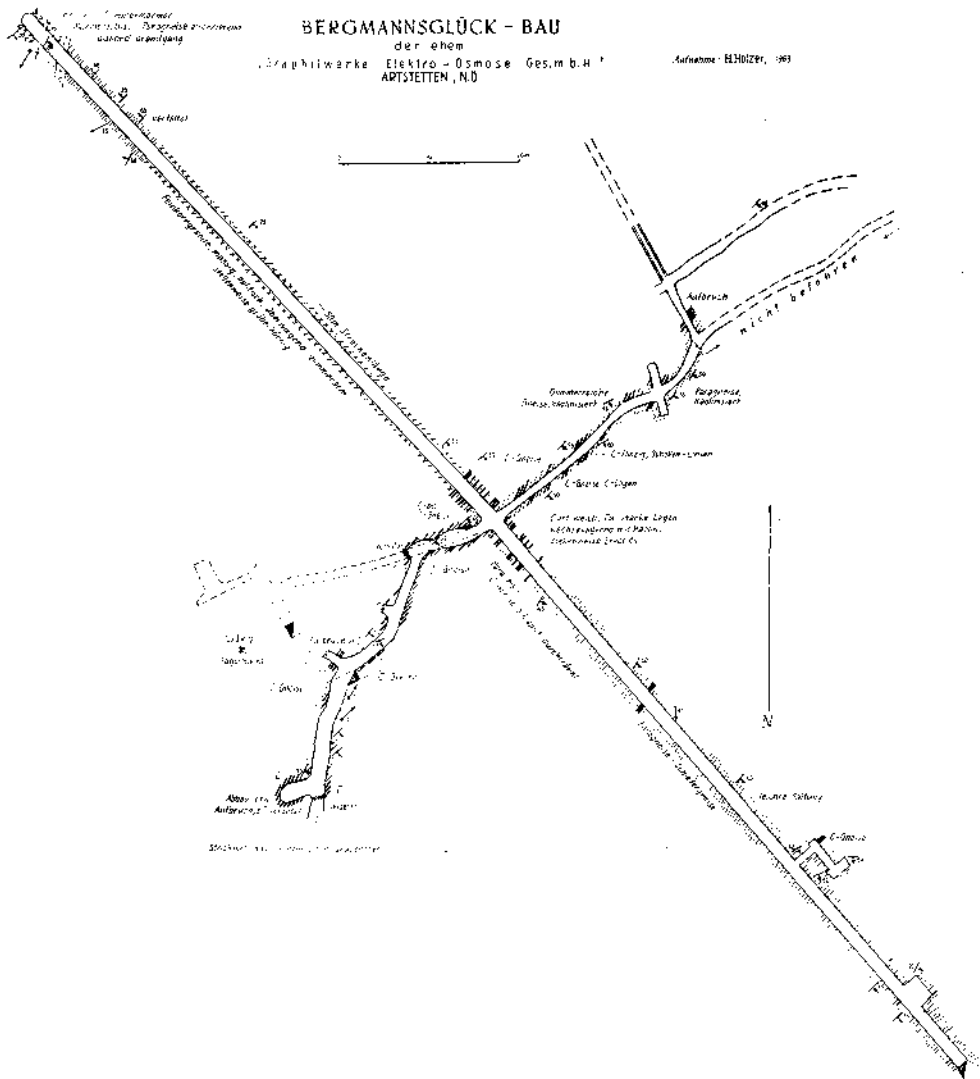


Abb. 1

verwachsenen Muskovitschuppen weit weniger gut in die allgemeine Schieferungsrichtung eingeregelt als jene, die mit Graphit vergesellschaftet sind.

Der Muskovit ist fast farblos, blaß grünlich gefärbt. Die Größe der Plättchen schwankt zwischen 0,03 und 0,2 mm.

Granat ist ziemlich häufig, etwa 10 Vol.-% des Schliffes. Er ist stets xenomorph rundlich, meist liegen mehrere Körner beisammen. Größere Granate sind fast immer zerbrochen, in den Rissen ist Chlorit entstanden. Der Granat ist farblos und hat eine relativ niedrige Lichtbrechung. Es muß also ein eisenarmer, grossularartiger Granat vorliegen. Auffällig ist, daß der Granat nie in den Graphitpartien, sondern nur in den quarzreichen Teilen steckt. Er ist von staub-

förmig feinen Mineraleinschlüssen, hauptsächlich Glimmer und Chlorit, durchsetzt; nur selten umschließt er Graphitschüppchen.

Der **Feldspat** ist ausgesprochen selten. Auf Grund der Spaltbarkeit und der Lichtbrechung läßt er sich leicht vom Quarz unterscheiden. Verzwillingung, Gitterung und Zonarbau fehlen. Er ist optisch positiv, daher ein Albit bis saurer Oligoklas.

Chlorit und Tonminerale: der ganze Schliff ist von bräunlich-grünen Schmüren durchsetzt. Unterschiede in den optischen Eigenschaften, besonders in der Licht- und Doppelbrechung, sprechen dafür, daß ein Gemenge von zwei Mineralen vorliegt; nämlich ein Glied der Chloritreihe und ein Mineral der Montmorillonitgruppe, wahrscheinlich Nontronit. Wegen der Feinkörnigkeit und der innigen Verwachsung beider Mineralien läßt sich eine nähere Bestimmung kaum durchführen.

Der **Rutil** steckt, wie in allen bisher untersuchten Graphiten Niederösterreichs, fast ausschließlich im Graphit. Längliche, aber xenomorphe Körner von dunkelbrauner Farbe werden ringsum von Graphit umschlossen. Ihre Größe reicht bis 0,1 mm.

Apatit ist selten und nur in winzigen Kriställchen vorhanden.

Auch das trigonale Karbonat, wohl **Kalzit**, kommt nur an einer Stelle im Dünnschliff vor. Dagegen ist der ganze Schliff von dunkelbraunem **limonitischem Pigment** durchsetzt.

g) Schwarzaubach bei Pöbring (OG Pöbring, Bez. Melk)

L. WALDMANN erwähnt 1950/51 einen alten Schurfbau am Schwarzaubach NW Pöbring, der von K. LECHNER (1950/51) kurz beschrieben wird. LECHNER beziffert den C-Gehalt einer größeren Probe mit rund 60%.

Bei Begehungen 1963 wurden kleine Ausbisse sowie Spuren alter Schurfarbeiten beobachtet. Wahrscheinlich handelt es sich um zwei Graphitstreichen, die durch ein schwaches taubes Mittel getrennt sind. Die Streichrichtung ist NNE. Neben Graphiten von mikroflinziger Beschaffenheit (Aufschlüsse am Fahrweg und am Schwarzaubach) finden sich aber auch Gneise, in welchen Lagen und Nester von flinzig erscheinendem Graphit angereichert sind. Auffallend ist eine leichte aplitische Durchtränkung dieser Gneise. Die derzeitigen Aufschlüsse sind allerdings ungenügend, um über das gegenseitige Verhältnis Aussagen machen zu können.

Eine Probe des Graphitgneises wurde von E. J. ZIRKL mikroskopisch untersucht:

Der **Graphit** ist mikroflinzig, die durchschnittliche Größe der Einzelplättchen liegt bei etwa 0,05 bis 0,1 mm. Zusammenballungen von Graphitschuppen werden bis 5 mm groß. Trotz des relativ geringen Graphitgehaltes kann bei diesem Gestein eine gute Flotierbarkeit erwartet werden.

Der **Feldspat** ist zum Teil wegen des optisch positiven Charakters und der feinen Verzwillingung zum **Albit-Oligoklas** zu stellen. Zum anderen Teil zeigt die perthitische Entmischung und der optisch negative Charakter Kalifeldspat an. Beide Feldspate machen den Hauptteil des Gesteines aus. Somit ist die Bezeichnung Graphitgneis berechtigt. An vielen Stellen zeigt der Kalifeldspat eine beginnende Umwandlung in ein Tonmineral (wahrscheinlich Kaolinit).

Quarz ist weit weniger als Feldspat vorhanden und mit reichlich verschlungenen Umrisskonturen eng mit diesem verwachsen.

Das nächsthäufige Mineral ist bräunlichgrüner Chlorit, der zweifellos aus größeren Biotit tafeln entstanden ist. In ihm stecken ganze Schwärme von hochlichtbrechenden Kristallnadeln, wahrscheinlich Zirkon, die sich wegen der Kleinheit nicht näher bestimmen lassen.

Muskovit, in farblosen Scheitern, ist über den ganzen Schriff gleichmäßig verstreut. Er steckt sowohl im Graphit als auch in den hellen Anteilen des Gesteins.

Farbloser Grammatit bildet uralitartige, schilfige Aggregate, die offensichtlich Pseudomorphosen (vielleicht nach Diopsid) darstellen.

Der Rutil ist wieder häufig und macht sicher 2—4 Vol.% des Gesteines aus. Seine dunkelrotbraune Farbe, die Spaltbarkeit und die übrigen optischen Eigenschaften charakterisieren ihn zur Genüge. Seine xenomorphen Körner erreichen bis 0,8 mm Größe.

h) Gossam/Burgkapelle und Hubhof (OG Gossam bzw. Aggsbach)

Über diese beiden unbedeutenden Schürfe auf Flinzgraphit wurde in Verh. Geol. B.-A. 1963, S. 83/84, näher berichtet.

Flinzgraphitvorkommen südlich der Donau

a) Berging (1,5 km E Schönbüchel, Bez. Melk)

Nach A. STÜTZ (1807) wird „... bey dem fürstlich-Stahrembergischen Gut Schönbüchel gemeiner, das ist gröberer, mit Thon gemengter Graphit (Reißbley) gefunden. Er ist sehr dicht, und die reineren Stücke werden zu den gröberen Bleystiften für Tischler und derley Handwerker verwendet, wovon die Fabrike zu Krems existieret“.

Auch W. BLUMENBACH (1835) war das Vorkommen bekannt: ... „wo der wenig feine Graphit mit Schießpulver gesprengt und zur Verfertigung von Schwarzgeschirr und Bleistiften verwendet wurde. Noch wird in der Nachbarschaft, und zwar bei Mitterau nächst Markersdorf, auf Graphit gebaut.“

Das schwache Flinzgraphitvorkommen liegt an der Grenze von zersetztem Schiefergneis und Marmor; das Einfallen geht gegen SW. Der in der älteren Literatur genannte Abbau scheint bis etwa 1840 gedauert zu haben. Förderung 1819—1829: 1729 Ctr., d. i. ca. 97 t.

b) Wolfstein—Kochholz (OG Aggsbach-Dorf, Bez. Melk)

H. TERTSCH (1917) fand eine alte, verlassene Grube am Südhang des Binder westlich von Wolfstein. Das gneisige Gestein ist außerordentlich mürbe und besitzt porphyrisch aussehende, größere Feldspatkörner. Alle Bestandteile sind von Graphithäuten umgeben.

Das Vorkommen wurde während des 1. Weltkrieges stollenmäßig aufgeschlossen. Das linsenförmige Flinzgraphitlager in verwittertem Gneis liegt nahe der Gneis-Marmor-Grenze.

Etwa 1 km östlich davon (im Gemeindegebiet von Kochholz) erschürfte man ein weiteres Vorkommen, welches stollenmäßig auf etwa 130 m im Streichen aufgeschlossen war. 1921 wurde das Grubenfeld „Glückauf“, bestehend aus 8 Grubenmaßen, verliehen.

H. TERTSCH zufolge wurden die Schürfe in sehr schlechtem, gneisigem Material angelegt und hatten keinen praktischen Erfolg zu verzeichnen. Die Gruben sind seit den zwanziger Jahren auflässig und zum größten Teil verstürzt.

c) Geyersberg (OG Geyersberg, Bez. Krems)

Am Südrand der Ortschaft und im „Waldgraben“ sollen um 1905 Graphitvorkommen abgebaut worden sein. Nach TERTSCH (1917) sind die Graphit-schmitzen im Gneis bei Geyersberg seltener und durchwegs unbedeutend. Spuren einer ehemaligen bergmännischen Tätigkeit konnte der Verf. bei Begehungen 1962 nicht mehr auffinden.

d) Rohr bei Loosdorf (OG Loosdorf, Bez. Melk)

Das Vorkommen Rohr wurde nach A. STÜTZ (1807) von einem Hutmann Josef Friedrich aufgefunden. F. E. SUSS (1904) erwähnt, daß bei Rohr, zwischen der Straße und dem Walde oberhalb der Lochau, „vor kurzem“ neuerdings auf Graphit geschürft wurde.

K. LECHNER fand 1950 nordwestlich der Ortschaft Rohr den Ausbiß eines etliche dm starken Flinzgraphitlagers. Das Lager liegt in stark zersetzten Gneisen, welche von dünnen Marmor- und Amphiboliteinschaltungen durchsetzt sind. Die Flinzgröße beträgt einige Zehntel mm bis maximal 1 mm. Aus einer Rohgraphitprobe von rund 30% C-Gehalt erhielt LECHNER nach einmaliger Flotation ein Konzentrat mit über 80% Kohlenstoffgehalt. In der weiteren Umgebung des Ausbisses beobachtete LECHNER zahlreiche Lesestücke eines mehr dichten bis feinflinzigen Graphites, die einen C-Gehalt von 50 bis über 60% aufwiesen. Das Anstehende dieser Fundstücke ist noch nicht bekannt.

Im Verlaufe geologischer Feldaufnahmen konnte W. FUCHS 1962 im zur Lochau führenden Hohlweg NW Rohr Graphitgneisblöcke feststellen, welche als Geröllkomponenten des Blockstromes im Miozänschlier vorkommen. (Mündl. Mitt.)

Es ist demnach wahrscheinlich, daß die erfolglosen Schurfversuche der Alten auf solche Graphitgneisgerölle eines miozänen Blockstromes angesetzt worden waren.

e) Eidletzberg (OG Haunoldstein, Bez. St. Pölten)

F. BECKE (1917) erwähnt die graphitreiche Zone am Südrand des Dunkelsteiner Waldes. Hierher gehören die „neuerdings in größerer Ausdehnung tagbaumäßig abgebauten Lagerstätten in der Lochau (Eidletzberg)“.

Nach K. LECHNER (unveröffentl. Bericht 1949, Lagerstättenarchiv der Geol. B.-A.) wurde in den Jahren 1915—1918 etwa 200 m westlich vom NW-Rand der Ortschaft Eidletzberg ein Flinzgraphitvorkommen durch einen kleinen Tagbau erschlossen und abgebaut. Die etwa 20 m lange und 15 m breite Grube ist heute ziemlich verfallen, nur am Südrande ist die seinerzeit gebaute Lagerstätte noch teilweise zu sehen.

Es handelt sich hierbei um eine etwa 0,5 m breite, stärker graphitführende Zone in einem glimmerreichen, gut geschieferten Gneis, die ungefähr N—S bis NW—SE streicht und mit 45° nach NE einfällt. LECHNER nimmt den Durchschnittsgehalt an Flinzgraphit mit 10—15% an. Ziemlich häufige Muskovitblättchen täuschen eine stärkere Graphitführung vor. Zur Beurteilung der möglichen Ausdehnung der Lagerstätte fehlen jegliche Anhaltspunkte. Die 2—3 m mächtige Überlagerung im Tagbau besteht aus braunem Melkersand, der hier also direkt dem kristallinen Untergrund aufliegt.

f) Untergraben — Korning (OG Hafnerbach, Bez. St. Pölten)

Nach F. E. SUSS (1904) finden sich am Feldweg zwischen Untergraben und Korning kleine Graphitlinsen, deren Abbau versucht wurde.

g) Hengstberg (OG Hafnerbach, Bez. St. Pölten)

Wie A. STÜTZ berichtet (1807), hat der oben genannte Hutmann J. Friedrich „... drey Anbrüche von Graphit gefunden, im Eggersberge, im Haigsberge und im Flockneckberge“.

Eine Societé anonyme mit Sitz in Brüssel begann im Mai 1907 die lange außer Betrieb gewesenen Baue am Westfuß des Hengstberges wieder zu betreiben (H. TERTSCH, 1907). Damals bestanden 2 Schächte mit 9 und 18 m Teufe, wobei der erstere Linsen von reinem, grobblättrigem „weichem“ Graphit bis zu 70 cm Mächtigkeit zeigte, während gleich daneben gneisgemengte, härtere Lagen bis über 2 m Stärke erreichen. TERTSCH gibt die Tagesförderung mit 20—30 Zentnern an.

Die ersten Aufschlußarbeiten dieser Betriebsperiode wurden um 1892 begonnen. 1906 bis 1910 wurde die Lagerstätte durch die genannte belgische Gesellschaft ausgebeutet; eine größere bergmännische Tätigkeit entfaltete sich zwischen 1914 und 1920.

F. BECKE (1917) zufolge liegen im Bergbau Hengstberg über Pyroxenamphiboliten mit hellen aplitischen Gneisen Sedimentgneise, z. T. stark zersetzt, die zwei Marmorlagen enthalten. Im Hangenden und Liegenden der Marmore ist Graphitgneis vorhanden. Der Kohlenstoffgehalt schwankt beträchtlich; manche Lagen enthalten bis zu 30 und 40% Graphit, andere viel weniger. Eigentliche Flöze sind nicht vorhanden, wengleich einzelne Lager und Linsen sehr graphitreich werden. Der Gneis ist stellenweise kaolinisch zersetzt, eine Folge des ursprünglichen Kiesgehaltes der Graphitgneise. BECKE erwähnt reichlich Nontronit. Der Graphit müsse durch den Prozeß der Metamorphose, der dem ganzen Gestein seinen Charakter aufgeprägt hat, entstanden sein. In der Form des Flinzes scheint er geradezu zu den Leitmineralen der unteren Tiefenstufe zu gehören.

Im Hengstberg wurden von 1919—1921 insgesamt 263 t Graphit gefördert. Die Lagerstätte war durch den Grenzstollen, der etwa 150 m im Streichen getrieben war, und einem anschließenden Gesenke mit zwei Horizonten aufgeschlossenen. Ferner bestand der Weberstollen, 150 m lang, mit Gesenke und Wetterschächten. Der Maria-Stollen und -Schacht hatten eine geringere Erstreckung. Etwas ausgedehnter war der Klara-Stollen. Die einzelnen Stollen hingen nicht zusammen und verteilten sich auf ein Gebiet im Südostteil des Hengstberges in der Größenausdehnung von 400 m Länge und 200 m Breite.

K. LECHNER traf 1954 in einem noch teilweise fahrbaren Stollen ein Graphitlager von etwa 1—1,5 m Mächtigkeit an. In der aus zersetztem Schiefergneis bestehenden Lagermasse zeichnen sich deutlich einzelne Bänke ab, die reichlich bis über 1 mm große Graphitflinze führen, die vornehmlich an den Schieferungsflächen des Gesteins angeordnet sind.

Bei Begehungen des Verf. im Jahre 1962 waren außer einem offenen Schacht und einem teilweise verstrützten Stollenmundloch nur mehr zahlreiche Pingen und überwachsene Halden zu finden. Ein Einblick in die Lagerstättenverhältnisse war nicht möglich. Nach der Ausdehnung der alten Arbeiten war Hengstberg sicher die bedeutendste Lagerstätte von Flinzgraphit im Raume südlich der Donau.

Literatur

Hier werden nur jene Arbeiten angeführt, auf welche im Text Bezug genommen wurde. Weitere Literaturangaben siehe Verh. Geol. B.-A. 1963, S. 89—91.

BECKE, F. (1917): Graphit im niederösterreichischen Waldviertel. Tscherm. min. petr. Mitt. N. F. 34 (1917), Mitt. Wr. Min. Ges., S. 58—64.

COMMENDA, H. (1904): Übersicht der Mineralien Oberösterreichs. 2. Aufl., 33. Jahresber. d. Ver. f. Naturkunde in O.-Ö., Linz 1904.

GLOCKER, E. F. (1840): De graphite moravico et de phaenomenis quibusdam originem graphitae illustrantibus. Vratislaviae (Breslau); Officina typographica Barthiana, 1840.

HIESSLEITNER, G. (1948): Bericht über lagerstättenkundliche Aufnahmen. Verh. Geol. B.-A. 1948, S. 52—53.

- HOLZER, H. (1963): Bericht über lagerstättenkundliche Arbeiten 1962. Verh. Geol. B.-A. 1963, S. A 66—71.
- (1963), mit einem Beitrag von E. J. ZIRKL: Über einige weitere niederösterreichische Graphitlagerstätten. Verh. Geol. B.-A. 1963, S. 79—91.
- JANDA, I., und SCHROLL, E. (1960): Geochemische Untersuchungen an Graphitgesteinen. 21. Sess. Norden, Pt. I, 1960, Intern. Geol. Congr.
- KLAR, G. (1957): Die wichtigsten Graphitvorkommen der Welt. *Erzmetall* 10, 1957, S. 294—297.
- LECHNER, K. (1950/51): Bericht (1949) über lagerstättenkundliche Aufnahmen. Verh. Geol. B.-A. 1950/51, S. 86—89.
- (1954): Lagerstättenkundliche Aufnahmen 1953. Verh. Geol. B.-A. 1954, S. 51—57.
- LIPOLD, M. V. (1852): Die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine in Nieder- und Oberösterreich, nördlich der Donau. *Jahrb. Geol. R.-A.* 1852, S. 35 ff.
- PLESSER, A. (1902/03): Über die Ausbeutung der mineralischen Naturprodukte des Waldviertels im Laufe der Zeiten. *Bl. Ver. f. Ldke v. N.-Ö.* 1, 1902/03, S. 2—13.
- REIL, A. F. (1835): Das Donauländchen der kaiserlich-königlichen Patrimonialherrschaften im Viertel Obermannhartsberg in Niederösterreich, geographisch und historisch beschrieben. Wien 1835.
- SCHAUENSTEIN, A. (1873): Denkbuch des österreichischen Berg- und Hüttenwesens. K. k. Ackerbauministerium, Wien 1873.
- STRUNZ, H. (1951/52): Mineralien und Lagerstätten in Ostbayern. *Acta Albertina Ratisbonensia* 20 (1951/52), H. 2, Regensburg.
- STÜTZ, A. (1807): Mineralogisches Taschenbuch; eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen. Hg. v. J. G. MEGERLE v. MÜHLFELD. Geistinger, Wien 1807.
- Suess, F. E. (1904): Das Grundgebirge im Kartenblatt St. Pölten. *Jahrb. Geol. R.-A.* 54 (1904), S. 389—416.
- TERTSCH, H. (1917): Studien am Westrande des Dunkelsteiner Granulitmassives. *Tscherm. min. petr. Mitt. N. F.* 34 (1917), S. 209.
- WALDMANN, L. (1950/51): Bericht über das Grundgebirge im Grenzbereich der Kartenblätter Ybbs und Ottenschlag. Verh. Geol. B.-A. 1950/51, S. 123—126.

Zur Frage der Entstehung der Taxenbacher Enge

VON ERICH SEEFELDNER *)

Im Jahrgang 1963 dieser Verhandlungen hat F. BAUER auf S. 135 ff. zur Frage der Entstehung der Taxenbacher Enge neue Gedanken beigesteuert, die jedoch in vieler Beziehung zum Widerspruch herausfordern. BAUER hat zunächst gegen die Erklärung der Enge durch eine junge Hebung Stellung genommen, wie sie 1886 von ED. BRÜCKNER (1) vermutet und unter Beibringung konkreter Beobachtungen 1928 von mir (2) und 1949 von TH. PIPPAN (3) bewiesen worden ist. Ich habe allerdings meine 1928 dargelegten Anschauungen unterdessen insofern einer Revision unterzogen, als ich heute nicht mehr an einen so komplizierten Vorgang glaube, wie es die damals angenommene Schwingung gewesen wäre, sondern lediglich an eine einfache Aufwölbung denke. Diese Änderung meiner Auffassung geht auf die unterdessen mehrfach gewonnene Erkenntnis zurück, daß als verlässliches Kriterium für Verschiedenheit des Alters interglazialer Ablagerungen weder deren unterschiedlicher (von Ort zu Ort oft rasch wechselnder) Verwitterungsgrad noch auch ihre verschiedene Höhenlage in Betracht kommen kann, sofern sie innerhalb des Gebirges in ein bereits vor-

*) Anschrift des Verfassers: Salzburg, Zillnerstraße 10.