©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

DIE SCHWEFELKIESLAGERSTÄTTE BERNSTEIN (BURGENLAND, ÖSTERREICH)

Von

M. FEUERBACH (Innsbruck) und Heinz J. UNGER (Ampfing)

Inhalt

	Seite
1. Zusammenfassung	4
2. Allgemeiner geologischer Überblick	5
3. Die Bohrungen im Raume Bernstein	9
4. Die Lagerstätte und das Erz	19
5. Röntgenfluoreszenzanalytische Bestimmung des Fe- und K-Gehaltes des Schwefelkieslagers im Bergbau Bernstein	24
6. Detaillierte Bohrprofile	26
7. Schrifttum	32

Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 9. Bd., 1969: 3–33

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

1. Zusammenfassung

Im Rahmen von Aufschließungsarbeiten im Raume Bernstein/Bgld. und Redlschlag gelangte ein Programm zur Durchführung, das u.a. eine Reihe von Kernbohrungen vorsah.

Ziel dieses Programmes war es, weitere geologische Daten über die Chlorit-Quarzit-Serie der oberen Bernsteiner und Rechnitzer Serie zu erhalten, die auch das seit dem Mittelalter bekannte Schwefelkieslager von Bernstein beherbergt.

Eine geologische Kartierung wurde bereits 1965 durch G. BIOSSE-DUPLAN vorgenommen.

Die Schwefelkieslagerstätte Bernstein/Bgld. wurde vermessen (soweit es die Umstände gestatteten) und geologisch aufgenommen. Eine erzmikroskopische Untersuchung des Erzes wurde durchgeführt.

Es handelt sich bei der Schwefelkieslagerstätte Bernstein um ein syngenetisches Lager linsiger Form mit geringer Flächenausdehnung in sedimentärem epimetamorphem Schieferverband. Das Erzlager ist kaum bis sehr schwach metamorph überprägt.

Die geochemische Untersuchung des Fe- und K-Gehaltes des Erzlagers mit hangendem und liegendem Grünschiefer ergab keinerlei Hinweise auf Zonalität bzw. Lösungsvorgänge.

Summary

In the course of a geological exploration in the Bernstein-Redlschlag area (Burgenland, Eastern Austria) some core drillings were executed.

The objective of this field-work was to gain further geological data about the "Chlorit-Quarzit-Series" of the Upper Bernstein and Rechnitz series, in which also the pyrite deposit of Bernstein is situated which has been known since medieaval times.

A geological map was made by G. BIOSSE-DUPLAN in the summer of 1965.

The pyrite deposit of Bernstein was surveyed (as far as circumstances would allow) and mapped geologically. A microscopic investigation of the ore was made.

The deposit is syngenetic, of lenticular shape and small extension, and situated in the epimetamorphic schists of sedimentary origin. It shows only slight metamorphic changes.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

The geochemical investigation of the iron (Fe) and potassium (K) contents of the entire deposit and the over- and underlying green-schists gave no indication of zonality resp. solution phenomena.

Résumé

En course d'un programme d'exploration dans la région de Bernstein–Redlschlag (Burgenland, Autriche Est), quelques sondages étaient executés.

Le but de ce programme était de gagner des dates géologiques supplémentaires sur la "Chlorit–Quarzit-Serie" de la série supérieure de Bernstein et de Rechnitz.

Le levé géologique était fait pendant l'été 1965 par G. BIOSSE-DUPLAN.

Un levé topographique aussi bien qu'un levé géologique a été fait. Les minérais ont été examinés sous la microscope.

Concernant le gisement, il s'agit d'un dépot d'origine syngénétique de forme lenticulaire et d'un extension restreinte, compris dans une série de schistes epimétamorphiques d'origine sédimentaire. Le gisement ne montre qu'un métamorphisme très faible.

L'examination de géochimie des contenus de fer (Fe) et de potassium (K) avec les schistes verts super- et sous-posés ne donnait pas d'indication de zonalité ou de phénomènes de solution.

2. Allgemeiner geologischer Überblick

Die hier vorzulegende Beschreibung des Schwefelkiesbergbaus Bernstein/Bgld. und seiner näheren Umgebung wurde durch die Prospektionsarbeiten der Firma SEMP in diesem Gebiet möglich. M. FEUERBACH war im Jahre 1966 als Geologe für obengenannte Firma in Bernstein tätig, und ihm ist es zu danken, daß heute noch wesentliche Unterlagen über die Kernbohrungen für das Lagerstättenarchiv zur Verfügung stehen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Bernstein liegt im Burgenland (Österreich), an der Straße Oberwart–Kirchschlag, in 619 m NN, im sog. Bernsteiner Gebirge (Anlage I).

NNE von Bernstein, SE der Redelshöhe (+796 m NN), liegt die Ganglagerstätte Redlschlag, die bereits detailliert untersucht und beschrieben wurde (H. J. UNGER, 1967, Anlage II).

Die Firma SEMP ließ im Jahre 1966 den aufgelassenen Bergbau Bernstein öffnen und untersuchte mit Kernbohrungen die Erstreckung des Erzkörpers. Leider ergaben die Untersuchungen, daß der linsige Erzkörper von Bernstein keine größere Erstreckung hat, als durch den Bergbau bereits aufgeschlossen ist. Ein EW-Profil durch die Lagerstätte anzufertigen, war nicht möglich, da durch einen Grundbesitzer der Stollen des tiefsten Niveaus (Unterfahrungsstollen, ca. +525 m NN) widerrechtlich zugeschüttet worden ist, wodurch sich Stickgas gebildet hat, was eine Begehung undurchführbar machte. Aus den Anlagen I und II ist die genaue Lage der Bohrpunkte, ihre laufende Numerierung, ihre jeweilige NN-Höhe sowie ihre Endteufe ersichtlich.

Über die Geologie und ihre regionale Stellung dieses Gebietes laufen seit vielen Jahren Untersuchungen. Es soll nur auf die Arbeiten von W. J. SCHMIDT (1954) und A. PAHR (1960) verwiesen werden, an die sich die kurze geologische Übersicht im wesentlichen anlehnt. G. BIOSSE-DUPLAN führte 1965 eine geologische Kartierung der weiteren Umgebung von Bernstein durch.

W. J. SCHMIDT (1954) stellte folgende stratigraphische Gliederung für die Bernsteiner Schieferinsel auf: Unsicheres Paläozoikum im Liegenden mit verschiedenen, z. T. chloritischen und graphitischen Quarzphylliten, dem bunte

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Quarzsandsteine und Quarzite der Permotrias auflagern. Die weitere Abfolge der Trias zeigt in den liegenden Partien mehr kalkige, dem Hangenden zu mehr dolomitische Ausbildung. Als jurassisch werden die mächtigen, phyllitischen Serien bezeichnet, die stratigraphisch nicht streng zu trennen sind. Diese Kalkphyllite gehen sowohl in kalkfreie Phyllite über als auch in Halbmarmore von licht- bis graublauer Farbe. Von diesen Halbmarmoren unterscheidet W.J. SCHMIDT Kalkbänder weißer, lichtgrauer oder grünlicher Farbe, die selbständige Schichtglieder darstellen sollen und bei denen er eine Einstufung in den höheren Jura vornimmt.

Mit der Phyllitserie direkt vergesellschaftet sollen verschiedene Grünschieferkomplexe (Prasinite) und Serpentine sein.

Eine randliche Überlagerung der Schieferinsel am S-Rand durch die Grobgneisserie wird angeführt. Der Großteil des Randes der Bernsteiner Schieferinsel ist allerdings durch Tertiär verhüllt, wodurch ein genaues Bild der Lagerung nicht ermittelbar ist.

Als Hinweis auf die Überschiebungsnatur der Grobgneisserie wird die postkristalline Deformation in der Grobgneisserie gegenüber den Schiefern gewertet.

Nach W.J.SCHMIDT umfassen also die Gesteine der Bernsteiner Schieferinsel eine Schichtfolge vom Paläozoikum bis zum Ober-Jura, wobei diese Schichtfolge am ehesten mit den Gesteinen der Schieferhülle der Hohen Tauern zu vergleichen ist.

A. PAHR (1960) parallelisiert die Gesteine der Bernsteiner Schieferinsel mit denen der Rechnitzer Schieferinsel, wobei der ursprüngliche Serienverband hier im Bernsteiner Gebiet noch weit mehr zerrissen sei als in der Rechnitzer Schieferinsel.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Ausgesprochene Schuppenstruktur mit weiter Verbreitung von größtenteils tektonisch auflagernden Grünschiefern und Serpentinen. Die Kalkschiefer sind heller, d.h. es ist eine bessere Differenzierung von kalkigem und tonigem Material festzustellen, was auf küstennahe Sedimentation hinweist.

A. PAHR (1960: 276) nimmt dann zur Tektonik und Metamorphose Stellung und kommt zusammenfassend zu der Feststellung: Epizonale Metamorphose des Gesteinsmaterials der Rechnitzer Serie mit zahlreichen Reliktstrukturen. Primärmaterial waren Tone, Mergel, Kalk und wenig Sand. In diese Serie intrudierte eine Folge von basischen Magmatiten, die heute als Ophiolite vorliegen (Grünschiefer, Serpentin). Geosynklinalcharakter der Gesteinsserien. Die nachfolgende Metamorphose ist hier im Osten geringer gewesen als im Pennin der Hohen Tauern.

H. WIESENEDER (1931) untersuchte petrographisch die Grobgneisserie.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Unmittelbar Liegendes der Schieferserie von Bernstein und Rechnitz ist die "Wechsel-Serie" oder auch "Graphit–Quarzit–Metabasit-Serie", die folgenden Gesteinsbestand aufweist:

Graphitquarzite
Meta-Kieselschiefer
Amphibolite (diaphthoritisch)
Albitporphyroblasten-Schiefer
Aplitische Lagen

Darüber folgt mit normalem Verband die "Rechnitzer und Bernsteiner Schieferserie", die im Wesentlichen aus

Quarzphylliten
Quarz-Kieselschiefern
Kalk–Serizit-Schiefern
Graphitphylliten, Rauhwacken
Serpentin

besteht.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

A. ERICH (1961) interpretiert die geologischen Gegebenheiten dahingehend, daß die Schieferserie als Ganzes auf die Grobgneisserie aufgeschoben wurde.

A. PAHR (1960) wies nach, daß das transgredierende "Sinnersdorfer Konglomerat" tertiären Alters (Helvet) keine Komponenten der Bernsteiner Schieferserie enthält Außerdem konnte er keine direkte Überlagerung dieses Konglomerates auf die Schieferserie beobachten. – Gleichzeitig durchgeführte Schwermineralanalysen ergaben einen Bestand von Zirkon, Rutil, Turmalin, Apatit, Granat, die alle auf eine Herkunft aus den Grobgneisen hinweisen. Erst im späteren Tertiär, genau ab Sarmat, finden sich Schwermineralien, in erster Linie Epidot (80–90 %), die eindeutig der Schieferserie entstammen.

Dieses Ergebnis liefert einen weiteren Beweis für die Geländebeobachtungen, daß nämlich die Grobgneisserie randlich auf die Schieferserie aufgeschoben wurde, diese sogar überlagert.

3. Die Bohrungen im Raume Bernstein
(Anlagen I, II, V)

Bohrung I (S 3) (Kienberg W, Höhe: +702 m NN) setzt in Serpentinschutt ein, der aus dem Steinbruch aufgeschüttet wurde.

Mit der Quote 6'5 m wird die Grünschiefer-Serie erreicht, die allerdings schon nach 50 cm in Graphitphyllite übergeht. Der Übergang vollzieht sich allmählich durch Zunahme des Graphitgehaltes in den Schiefern. Die Quarz- und Quarzitlagen werden häufiger, die Zwischenlagen dünnen aus,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

bis schließlich (im extremen Fall) nur mehr dünne graphitische Filme zwischen den weißen Quarzlagen und den vorwiegend hellgrauen Quarzitlagen übrigbleiben. Die Quarzitbänke erreichen eine maximale Mächtigkeit von 60 cm. Einzelne Horizonte sind sehr stark verfaltet.

Bei 21'0 m setzen die Chlorit-Schiefer wieder ein. Auch dieser Übergang vollzieht sich allmählich, indem die Grünlagen zunehmen, bis diese überwiegen. Der 1'0 m mächtige Horizont wird durch ein 3'5 m mächtiges Paket von graphitischen Schiefern abgelöst, die gleiche Charakteristika aufweisen wie die zuerst beschriebenen. Einziger Unterschied: größere Serizitschuppen als vorher.

Von 25'5 m bis 50'8 m steht die Bohrung in hellen, teilweise stark gebänderten Grünschiefern. Die Grünlagen setzen sich zum überwiegenden Teil aus Chlorit zusammen, lagenweise verschieden ist der Gehalt an Epidot. Auf s-Flächen ist Serizit neugesproßt. Zwischen 42'5 m und 43'5 m taucht eine Lage von dunklen (?) tuffogenen Grünschiefern auf, die neben den schon erwähnten Bestandteilen auch dunkle Gemengteile aufweisen.

Bei Teufe 50'8 m setzen die Graphitphyllite wieder ein und bleiben bis 144'0 m. Die ganze Serie ist in sich schwach verfaltet, jedoch treten auch sehr stark verfaltete und zerscherte Lagen auf, so zwischen 126'0 m und 135'9m und zwischen 146'8 m und 156'3 m.

Bei Teufe 156'3 m wurde eine Mylonitzone angefahren, in der bei Teufe 162'0 m die Bohrung schließlich eingestellt wurde. In diesem Bereich finden sich ausschließlich Quarz- und Quarzitbestandteile der Graphitphyllite, stark ausgewalzt und gestreckt. Weiter können Rotationserscheinungen an den einzelnen Komponenten beobachtet werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Bohrung II (S 2) (Bernstein E, Höhe: +618 m NN) beginnt in kompakten, dunklen Serpentinen, die durch einige Scherflächen zerteilt werden. Bemerkenswert ist, daß an größeren Bewegungsflächen Faserserpentin ausgebildet ist, in dem noch einzelne, rotierte Komponenten erhalten sein können.

Bei Teufe 137'0 m kam es im Bohrloch zu einem Wassereinbruch. Es wurde beobachtet, daß das austretende Wasser unter geringem Gasdruck stand. Eine Verbindung zu den Thermalwässern der Umgebung, wie z. B. in Bad Tatzmannsdorf, konnte nicht erkannt werden. Eine Probe wurde nicht entnommen.

Im weiteren Verlauf der Bohrung wurden gelegentlich Scherzonen und Mylonite angefahren, die neben der schon erwähnten Umwandlung in Faserserpentin-Chrysotilasbest auch eine Lösung des Gesteins mit gleichzeitiger Umwandlung und Wiederersetzen der gelösten Teile durch Karbonat erkennen ließen.

In sehr geringem Umfange zeigte sich der Serpentin auch als Träger sulfidischer Vererzung. Diese tritt horizontgebunden auf.

Zwischen Teufe 224'0 m und 225'5 m wurde eine Mylonitzone erbohrt, die den Kontakt zu den liegenden Chloritschiefern bildet. Hier wie auch später zwischen Teufe 227'0 m und 229'0 m ist das Gestein zu feinem Grus zerrieben und unverfestigt. Es treten starke Lösungserscheinungen auf, was auf große Mengen zirkulierender Wässer schließen läßt.

Bei 229'0 m folgt eine 11 m mächtige Lage dunkler, nur schwach gebänderter Grünschiefer. Quarz- und Quarzit-Lagen fehlen fast ganz, dagegen sind einzelne dünne Lagen durch verstärkte Epidotführung heller. In einzelnen Horizon-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ten tritt auch hier eine geringe Pyritvererzung auf.

Anschließend wurde eine 7'5 m mächtige Lage eines grobkörnigen Marmors erbohrt. Neben Kalzit tritt auch Chlorit und Hellglimmer akzessorisch auf.

Die folgenden 10'7 m Grünschiefer sind hell und gebändert. Als Zwischenlagen fungieren Quarz und Quarzit. Einfallen: 20° SE.

Von 258'2 m bis 261'4 m ist eine Mylonitzone zwischengeschaltet. Sie folgt dem Einfallen der Schiefer, ist mit ±20° nach SE geneigt.

Es folgen dunkle Grünschiefer, die zwischen 261'4 m und 273'0 m eine nennenswerte Pyritführung aufweisen.

Auf diese Grünschieferlage folgt eine 0'5 m mächtige Mylonitzone mit groben Komponenten. Einzelne dieser Komponenten sind mit amorpher SiO_2 überkrustet, die auch die Hohlräume zwischen den einzelnen Komponenten ausfüllen kann.

Von Teufe 273'5 m bis 384'0 m chloritische Grünschiefer. Zum überwiegenden Teil handelt es sich dabei um helle, gebänderte Schiefer, die eine wechselnd starke Bänderung aufweisen. Sehr oft sind sie verfaltet. Zwischen 298'4 m und 306'0 m, weiter bei Teufe 328'2 m und bei 335'7 m tritt die dunkle Variante auf, die wiederum eine geringe Erzführung aufweist.

Es folgen 1'5 m mächtige Kalkphyllite mit Chloritschuppen und Hellglimmer.

Die sich von 385'5 m bis 388'0 m anschließenden Chloritschiefer weisen einen deutlichen Gehalt an Karbonat auf, der lagenweise in Linsen angereichert ist.

Anschließend folgen 9'4 m helle Kalkphyllite, grobkörnig mit Chlorit und großen Serizitnestern.

Bei Teufe 397'4 m wurde die Bohrung in diesen Kalkphylliten eingestellt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Bohrung III (S 4) (Pechgraben, Kienberg E, Höhe: 640 m NN)

Bis Teufe 5'9 m unklassierter Serpentinschutt. Bis 43'0 m folgt stark kataklastischer Serpentin, zerrüttet und zerschert. Von Teufe 39'0 m bis 40'0 m tritt im faserigen Serpentin Pyrit auf. Zwischen 49'25 m und 49'75 m ist das Gestein größtenteils durch Karbonat ersetzt. Von 63'5 m bis 63'9 m, ebenso bei 79'6 m bis 80'6 m findet sich Pyrit, linsig ausgebildet und angereichert, auch homogen in idiomorphen Kristallen im Gestein verteilt. Bei Teufe 82'8 m finden sich auf Scherflächen und offenen Klüftchen Malachitüberzüge.

Mit normalem, ungestörtem Übergang gehen die Serpentine durch immer stärkere Zwischenschaltung von Quarz- und Quarzitbändern in helle Chloritschiefer über, die bis 85'3 m anhalten. Sie sind sehr stark verfaltet.

Es folgt ein 1'2 m mächtiger Kalkphyllit-Horizont, mit Chlorit und grobem Serizit auf den s-Flächen.

Bei Teufe 86'5 m folgen wieder helle, gebänderte Grünschiefer, stark verfaltet und zerschert.

Von 87'1 m bis 104'9 m folgen dunkle Grünschiefer, die lagenweise gehäuft dunkle Gemengteile führen und in ihrem Habitus an feinkörnige Amphibolite erinnern. Die Amphibole sind zum überwiegenden Teil idiomorph. In dieser Zone tritt auch Pyrit auf, selten jedoch angereichert. Unter 104'9 m Teufe wurden 2'4 m mächtige Kalkphyllite erbohrt. Ihr Bestand und ihre Ausbildung ist analog den bereits beschriebenen. Insgesamt wurden noch zwei Kalkphyllitlagen angefahren, 8'6 m und 7'4 m mächtig. Sie treten immer wieder als Zwischenlagen in den Chloritschiefern auf, zumeist in direktem Kontakt mit dunklen Chloritschiefern.

Von Teufe 168'6 m bis 177'0 m stand die Bohrung

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

in graphitischen Phylliten, die in den dunklen Zwischenlagen teilweise höhere Konzentrationen an Graphit aufweisen.

Bei Teufe 177'0 m wurde die Bohrung in den Graphitphylliten eingestellt.

Bohrung IV (S 6c) (Kalkgraben, Bernstein S, Höhe: +578 m NN)

Unter der 0'6 m mächtigen Verwitterungsrinde wurden helle Kalkphyllite angefahren, grobkörnig, mit Serizit. Sie fallen mit 45° SE ein.

Von 5'7 m bis 230'0 m Grünschiefer unterschiedlichster Ausbildung. Größtenteils handelt es sich um helle, gebänderte Typen mit unterschiedlichem Gehalt an Chlorit und Epidot. Der Anteil an Quarz- und Quarzitzwischenlagen, die selten größere Mächtigkeit erreichen, wechselt sehr stark. Der Serizit ist in s eingeregelt und oft gebogen.

Sehr stark sind in dieser Bohrung die dunklen Schiefer entwickelt, bei denen der Epidot zu Gunsten dunkler Gemengteile, hauptsächlich Amphibole, zurücktritt. Sie setzen nach stark verfalteten hellen Chloritschiefern bei Teufe 85'0 m ein und enden bei Teufe 228'0 m, erreichen also insgesamt 143 m Mächtigkeit.

Im Liegenden folgen helle, gebänderte Chloritschiefer, die schon einzelne kalkige Zwischenschaltungen aufweisen.

Ab Teufe 230'0 m steht die Bohrung in hellen Kalkphylliten bekannter Ausbildung, die zunächst noch einzelne Lagen Chloritschiefer aufweisen, welche bald gänzlich verschwinden.

Faltungszonen treten zwischen Teufe 49'0 m und 50'0 m auf, bei 50'0 m sogar eine Mylonitzone. Ab 53'8m

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sind die Schiefer wiederum stark verfaltet und lagenweise auch mylonitisch bis 54'9 m. Zwischen 197'0 m und 198'3 m wurde wieder ein Mylonit erbohrt, der eine leichte Erzführung aufwies. Von Teufe 208'0 m bis 219'2 m sind die Schiefer stark verfaltet, lagenweise auch mylonitisiert.

Die dunklen Grünschiefer sind Träger einer sulfidischen Vererzung (in Spuren). Lediglich zwischen 165'3 m und 165'8 m findet sich eine stärkere Anreicherung.

Bohrung V (S 7) (Madonnenschlössl, Bernstein SW, Höhe: +598 m NN)

Nach dem 3 m mächtigen Verwitterungsboden tritt die Bohrung zunächst in sehr stark verwitterte Chloritschiefer ein. Ab 3'9 m wird das Gestein kompakter, ist aber sehr stark verfaltet und zerschert. Die Grünschiefer halten bis zur Teufe 266'9 m an. Ihre Ausbildung ist unterschiedlich; es handelt sich um die schon bekannten hellen, gebänderten und dunklen Typen. Hier erreichen die dunklen Schiefer bei weitem nicht die Mächtigkeit wie in der vorangegangenen Bohrung. Insgesamt sind es nur 22 m Mächtigkeit. Auch hier sind sie die Hauptträger der sulfidischen Vererzung, in den hellen Schiefern ist sie nur von untergeordneter Bedeutung.

Die Kalkphyllite erreichen in dieser Bohrung nur 5'7 m Gesamtmächtigkeit. Von den drei Horizonten ist der mittlere mit 4'3 m der mächtigste (201'3 m – 205'6 m). Auch hier sind sie grobkörnig ausgebildet, die Kalzitkörner sind häufig hypidiomorph. Die Serizitschuppen können bis max. 2 mm groß werden. Daneben kann – wenngleich auch wesentlich seltener – Chlorit beobachtet werden, öfters gebleicht.

Insgesamt gesehen, zeigt dieses Profil eine wesent-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

lich stärkere tektonische Beanspruchung als die vorangegangenen, die Mächtigkeit der verfalteten Lagen ist wesentlich größer als sonst beobachtbar. Neu in dieser Bohrung sind "Rothorizonte" von dunkelrot-violetter Farbe, die fast durchwegs Scherflächen und Klüften folgen, seltener schichtparallel angelegt sind. Es handelt sich dabei mit größter Wahrscheinlichkeit um Umwandlungsprodukte, verursacht durch zirkulierende Wässer. Genaues kann darüber nicht gesagt werden, da von diesen Partien keine Dünnschliffe angefertigt wurden.

Die pyritführenden Zonen entsprechen lagemäßig denen, die in der Grube Bernstein zu beobachten sind, jedoch ist die Konzentration und Mächtigkeit hier wesentlich geringer. Meist sind es Schlieren oder Linsen von Pyrit, die in einzelnen Lagen größere Mächtigkeit erreichen können.

Bohrung VI (S 1) (Redlschlag, Höhe: +716 m NN)

Bis 3'9 m steht die Bohrung im Verwitterungsboden und feinem Serpentingrus. Bei 3'9 m Teufe wurde kompakterer Serpentin angefahren, der bis Teufe 99'6 m anhält. Ungefähr die Hälfte der Gesamtmächtigkeit besteht aus stark zerrütteten, zerscherten Serpentinen mit deutlichen Anzeichen stärkerer Durchbewegung. Auf Scherflächen sind Umwandlungen zu Faserserpentin zu beobachten. Ab Teufe 47'5 m wird das Gestein kompakter, ist aber immer noch stark klüftig, auch hier mit Faserserpentin an Bewegungsflächen. Zwischen 69'5 m und 74'5 m liegt eine Mylonitzone.

Der Kontakt zu den liegenden Grünschiefern wird von einer roten Lage feinzerriebenen und stark umgewandelten Serpentins gebildet. Die Lage ist 1'6 m mächtig.

Die Grünschiefer zeigen sich durchwegs als ziemlich stark durchbewegt, sind zum überwiegenden Teil stark

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

verfaltet, zerschert und von zahlreichen Klüften durchzogen. In der insgesamt 65'0 m mächtigen Folge sind drei Mylonitzonen zu beobachten (bei 131'0 m, 141'3 m und 156'0 m). In der mittleren Zone sind die Komponenten durch aus zirkulierenden Wässern abgeschiedene amorphe SiO_2 verkittet.

Ab Teufe 164'6 m graphitische Phyllite, in denen die Bohrung bei Teufe 179'8 m eingestellt wurde.

Bohrung VII (S 9) (Bernstein SW, Höhe: +535 m NN)

Von 0 m bis 13'0 m steht die Bohrung in gelbem, stark sandigem Verwitterungsboden. Darunter folgen sehr grobkörnige, eisenschüssige Sandsteine, die vereinzelt gröbere Gerölle enthalten. Es sind dies hauptsächlich Komponenten des unmittelbaren Untergrundes, entstammen also der Schieferserie. Die Schichtoberflächen sind mit limonitischen Krusten überzogen, was auf Pausen während der Sedimentation hinweist. Von 17'0 m bis 124'6 m folgen chloritische Grünschiefer, zunächst stark verwittert.

Die Abfolge setzt mit hellen, gebänderten Grünschiefern ein, die als Zwischenlagen Quarz- und Quarzitbänder unterschiedlicher Mächtigkeit und Ausbildung aufweisen. Ab Teufe 40'0 m folgen dunkle Schiefer, nur schwach gebändert, mit helleren Lagen, in denen Epidot überwiegt. Einige Horizonte verfügen über einen hohen Anteil an Amphibolen, ihre Ausbildung erinnert an feinkörnige Amphibolite, schwach metamorphosiert. Auf s-Flächen sind parallel zu diesen feine Serizitschüppchen ausgebildet. In diesen dunklen Schiefern ist die sulfidische Vererzung in größter Konzentration zu beobachten.

Ab 75'5 m folgen wieder helle Chloritschiefer, sehr stark verfaltet und frakturiert.

Der Kontakt zu den Graphitphylliten ist tektonischer Natur. An der Basis der Grünschiefer ist eine 0 9 m mächti-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

ge Mylonitzone ausgebildet, in der die festeren Bestandteile zu Korngrößen eines Grobsandes zerrieben wurden.

Wiederholt treten in den Graphitphylliten stärkere Lagen von Grünschiefern auf, die teilweise sogar leicht karbonatisch ausgebildet sein können.

Bei Teufe 150'0 m wurde die Bohrung in stark klüftigen und frakturierten Grünschiefern eingestellt.

Zusammenfassend kann gesagt werden: An zwei Stellen ist der Kontakt des überlagernden Serpentins zu den Grünschiefern tatsächlich rein tektonischer Natur. Jedoch sind auch in den Serpentinen selbst häufig Mylonitzonen zu bemerken, die auf größere Bewegungen innerhalb dieses Komplexes schließen lassen. Es zeigt sich, daß trotz teilweise starker Bewegung die Metamorphoseerscheinungen nur gering sind, in den Serpentinen kommt es zur Ausbildung faseriger Varianten, in den Schiefern wird auf s-Flächen Serizit neu gebildet.

Größere Unterschiede in den einzelnen Profilen ergeben sich lediglich durch die unterschiedlichen Mächtigkeiten der Kalkphyllite, die im Norden nur sehr geringmächtig ausgebildet sind oder sogar ganz fehlen, im Süden dagegen sehr große Mächtigkeiten erreichen können. Weiter ist im Süden eine wesentlich stärkere Beteiligung der dunklen, schwach gebänderten Grünschiefer zu bemerken.

Diese dunklen Schiefer sind die Hauptträger der Vererzung, in ihnen ist der prozentuale Anteil von Pyrit wesentlich höher als in der hellen, gebänderten Variante.

Die graphitischen Phyllite zeigen recht einheitliche Ausbildung im ganzen Bernsteiner Gebiet. Der Kontakt zu den überlagernden Grünschiefern ist meistens sedimentär. Die Grünschiefer verfügen im Übergangsbereich über höhere

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Graphitgehalte, die Lagen dünnen aus, werden zahlenmäßig geringer, bis sie schließlich ganz fehlen und den Graphitphylliten Platz gemacht haben. Nur an einer Stelle (Bohrung VII) ist ihre Grenze tektonisch ausgebildet.

4. Die Lagerstätte und das Erz

Die Schwefelkieslagerstätte Bernstein liegt SW der Ortschaft Bernstein, an der Westlehne des von der Ortschaft gegen den Stubener Bach abfallenden Hanges.

Es sind 3 Einbaue bekannt (Anlagen I, II, III, V, VI):

a) Puhr-Stollen (+540 m NN), offen, durch den Stall des Anwesens Puhr begehbar.

b) Mittelalter-Stollen (ca. +535 m NN), NNW des Puhr-Stollens gelegen, am Bach, offen, 4–7 m hoch bis zum ersten Stollenkreuz, teilweise geschrämmt.

c) Stollen des untersten Niveaus (ca. +525 m NN, Unterfahrungs-Stollen), widerrechtlich vom Grundbesitzer zugeschüttet, dadurch tiefstes Niveau des Bergbaus nicht begehbar. Stickgas! Liegt NW des Puhr-Stollens und südlich des Mittelalter-Stollens im Steinbruch.

Wie die Anlage II zeigt, liegen die Kernbohrungen Nr. 6c und Nr. 7 direkt E des aufgeschlossenen Grubengebäudes und beide brachten nur noch Spuren von Pyrit, d. h. Pyritschnüre im Grünschiefer.

Die Anlage III zeigt die genaue Aufnahme des Bergbaus durch M. FEUERBACH und H. J. UNGER. In dieser Anlage ist auch der Beprobungspunkt der anschließend zu besprechenden geochemischen Untersuchung eingezeichnet.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Puhr-Stollen wie der Mittelalter-Stollen wurden nach E in das Erzlager hinein getrieben. Eine genaue Angabe über den Unterfahrungs-Stollen ist nicht möglich.

Ein Gesenke im E und ein Schacht verbinden beide Horizonte. Der Großteil des Schwefelkieses ist ausgeräumt und im großenganzen füllt Versatz die Strecken, sodaß es sehr schwer ist, ein einigermaßen befriedigendes Gesamtbild des Erzkörpers darzustellen.

Die Strecken sind teilweise sehr eng und sehr niedrig und durch eine relativ starke Wasserführung in einzelnen Abschnitten schwer befahrbar. Dazu kommt noch die starke "Ockerführung" (bis zu 20 cm dick auf den Strekkensohlen), was ein zügiges Arbeiten sehr erschwert. Dieses Phänomen ist dadurch zu erklären, daß der Schwefelkies zu Schwefelsäure und Eisensulfat oxydiert wird und sich aus diesem weiter Eisenhydroxyd abscheidet. Die Schwefelsäureanteile werden von den zirkulierenden Wässern mitgenommen und wirken zersetzend auf das hangende und liegende Gestein.

Durch die Herauslösung des Schwefelkieses bekommt der zurückbleibende Quarz der Lagerstätte (die Gangart) eine kavernöse, poröse Struktur.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden die Einbaue, nach einer mittelalterlichen Blütezeit, nochmals geöffnet, doch der zu niedrige S-Gehalt erzwang bald wieder eine Stillegung der Grube Bernstein.

Das Schwefelkieslager liegt im Grünschiefer (Chloritschiefer), in dem teils mürbe, poröse, teils sehr harte Quarzlagen von grünlichgrauer Farbe, mit kleinen Chloritschuppen und Pyrithexaedern durchsetzt, eine durchschnittliche Erzmächtigkeit von ca. 2·5 m aufweisen. Wie die randlich abgeteuften Bohrungen zeigen, keilt das Lager gegen E

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

sehr schnell aus und ist nur noch als Pyritschnur erkennbar. Gegen W keilt das Schwefelkieslager ebenfalls sehr rasch aus, so daß nicht einmal mehr ein Luftsattel gegen W angenommen werden kann. Die Form des Lagers ist, soweit dies überhaupt zu ermitteln ist, als linsig anzugeben.

Der im Liegenden und Hangenden auftretende Grünschiefer zeigt im allgemeinen etwa ein NS-Streichen mit 15—30° östlichem Einfallen.

Die Kiese liegen fast söhlig und tauchen gegen E mit ca. 20° ein. Teilweise ist eine bankweise Absonderung von 50—60 cm mächtigen Bänken im Erzlager erkennbar, die Lagermächtigkeit kann bis zu 5·0 m erreichen, im allgemeinen liegt sie bei durchschnittlich 2·5 m. Zwischen den oben genannten Bänken des Erzes können taube Quarzlagen bis etwa 5 cm Mächtigkeit liegen, im Erz selbst sind stellenweise Grünschieferschmitzen eingeschlossen (in s?), die mit Schwefelkies imprägniert sind. Die einzelnen Bänke weisen unterschiedliche S- und Fe-Gehalte auf. Als Durchschnittswerte können angeführt werden:

20 — 28 % S
0·5—1·2 % Cu (sehr hoher Wert!)
32 % Fe
0·001 % Ag
in Spuren Au
ca. 32 % Kieselsäure

Das Erz

Das Erzlager von Bernstein ist als Schwefelkies-Lagerstätte mit geringem Cu-Gehalt anzusprechen. Der Pyrit zeigt im Handstück, wenn er als größerer Idioblast in einer feinkörnigen Erzmasse lagert, meistens randliche Korrosion,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wodurch er rundliche Form zeigt. Dies ist als Zeichen für Lösungsvorgänge im Erzkörper während oder nach der Blastese zu werten.

Cu-Kies ist am Stoß oder im Handstück äußerst selten erkennbar, doch soll es kupferkiesreichere Partien in Form von feinen Schnüren geben, was auch den manchmal unwahrscheinlich hohen Cu-Gehalt einzelner Analysen erklären könnte.

Eine erkennbare Bänderung des Erzes ist stellenweise durch Wechsellagerung mit Quarz und selten Grünschiefer andeutungsweise gegeben. Verschiedentlich tritt der Pyrit auch in gröberkristallinen Lagen auf.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Erzes konnten folgende Mineralien festgestellt werden:

Pyrit
Magnetkies
Kupferkies
Arsenkies, Valleriit und Cubanit vereinzelt
Quarz und Silikat als Gangart

Bei den Silikaten handelt es sich hauptsächlich um Phyllosilikat (Chlorit). Der prozentuale Anteil der Gangart liegt bei durchschnittlich 30–50 Vol.%

Pyrit ist das häufigst vertretene Erzmineral. Sein Anteil im Gesamtbestand ist mit 40 Vol.% anzugeben. Teils liegt er gröberkörnig in Form von Idioblasten vor (Kantenlänge im Durchschnitt 0'15–0'25 mm), teils tritt er so feinkörnig auf, daß Einzelkörner mikroskopisch kaum noch auflösbar sind. Neben diesen Idioblasten sind noch allotriomorphe bis gerundete Kornformen zu erwähnen, die aber immer mengenmäßig mehr Einschlüsse führen als die Idioblasten. Das Blastesestadium dürfte also eine "Reinigung" des Pyrits bewirkt haben. Die eingeschlossenen Mineralien (Cu-Kies, Magnetkies und Arsenkies?) werden

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

an die Korngrenzen oder in die Zwickelpartien abgedrängt. Allerdings können sie auch in den Pyrit-Idioblasten als gröbere Einschlüsse, selten als feinste Einschlüsse, einen Zonarbau abbildend, auftreten (Einschlüsse von Cu-Kies in Zeilen und Rechtecksumrissen lassen das Wachsen der Pyrite, das Sammeln von kleineren Kristallen zu Großkörnern erkennen). Manchmal, jedoch sehr selten, ist an den unregelmäßig geformten Pyriten Kataklase erkennbar.

Ein einschlußreiches Pyritkorn (Schliff 171) enthält ein Ilmenitblättchen. "Insekteneier" von Leukoxen (Titanit) (O. M. FRIEDRICH, 1966).+)

Magnetkies tritt in einzelnen Lagerpartien (Schliff 172) stärker auf. Er tritt meist mit Cu-Kies verwachsen auf. Meistens jedoch ist er nur in Spuren, als winziger Einschluß im Pyrit oder Cu-Kies zu finden.

Kupferkies konnte in allen Schliffen festgestellt werden, jedoch in sehr unterschiedlicher Menge, was auf einen lagenweise wechselnden Absatz zurückgeführt wird. Meistens ist er auf Zwickeln oder als Einschluß im Pyrit zu finden, wobei die Einschlüsse manchmal kaum noch als Kupferkies erkennbar sind. Er bildet teilweise auch außerhalb des Pyrits Flitter.

Arsenkies, Cubanit und Valleriit konnten jeweils nur in einem Schliff beobachtet werden.

O. M. FRIEDRICH (1966) schreibt in seiner brieflichen Mitteilung Folgendes: "Sedimentäres Kieslager, nicht metamorph. So könnten die alpinen Kieslager vor der Meta-

---

+) Briefliche Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Ing. O. M. FRIEDRICH, wofür herzlichst gedankt wird.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

morphose ausgesehen haben. Die Pyrite voll von Einschlüssen, teilweise skelettartig, teilweise unregelmäßige Lappung (schnelles Wachstum!)."

Abschließende Stellungnahme zur Genese der Schwefelkieslagerstätte Bernstein: Syngenetisches Schwefelkieslager linsiger Form in sedimentärem epimetamorphem Schieferband (Grünschiefer) mit Einlagerung von Quarz- und Schieferbändern entsprechend sedimentären Rhythmen (im Makro- wie im Mikrobereich, im Erz als auch im umgebenden Grünschiefer). Das Erzlager selbst ist nicht bis sehr schwach metamorph überprägt.

5. Röntgenfluoreszenzanalytische Bestimmung des Fe- und K-Gehaltes des Schwefelkieslagers im Bergbau Bernstein

(Anlagen III, IV)

In der Anlage III ist der Probeentnahmepunkt am anstehenden Erzstoß eingetragen. Der reine Erzkörper zeigt an diesem Punkt eine Mächtigkeit von 38 cm. Im Hangenden wurden noch ca. 135 cm, im Liegenden noch ca. 40 cm Grünschiefer mitbeprobt. Die Probenentnahmeanordnung ist aus der Anlage IV ersichtlich. Die Proben wurden vom "gesäuberten" Stoß entnommen.

Herr Doz. Dr. E. SCHNELL (Institut für Anorganische Chemie der Universität Innsbruck) übernahm wieder dankenswerterweise die röntgenfluoreszenzanalytische Fe- und K-Bestimmung der Proben.

Je 1 g der feingepulverten Probe wurde mit 0·2 g MOVIOL (Polyvenylalkohol) gemischt und zu einer Tablette

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

mit einem Durchmesser von 20 mm verpreßt (8 t Preßdruck entspricht ca. 2 t/cm^2).

Die Untersuchungen erfolgten in einem Vakuumspektrographen "Kristalloflex 4" der Firma Siemens: Anregung Chromröhre 40 kV, 20 mA, Argon-Methan-Durchflußzählrohr mit Diskriminator und Gips-Analysator-Kristall.

Zählzeit jeweils eine Minute. Die mit Zählbetrag-Zeitdrucker registrierten Werte, die durch Aufstocken der Proben R 6 mit 1 %, 2 %, 5 % und 7 % KNO_3 und W24 mit 1 %, 5 % und 10 % Fe_2O_3 (Genauigkeit im Durchschnitt 0·5 %) ergaben nach Abzug des Untergrundwertes die Eichkurve. Untergrundwerte siehe Anlage IV.

Ergebnisse

a) Es läßt sich bezüglich des Fe- und K-Gehaltes im Profil über das Erzlager keinerlei Zonalität feststellen. Der Anstieg des K-Gehaltes im Liegenden des Lagers spricht nur für die oben gegebene genetische Deutung.

b) Bei Erzlagern dieser Art kann nicht von Infiltrations- bzw. Imprägnationszonen gesprochen werden, was auch angenähert die Untersuchungen an der Schwefelkieslagerstätte Walchen bei Oeblarn/Ennstal ergaben.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Anhang:

6. Detaillierte Bohrprofile (Anlage V)

Bohrung I (Kienberg W)

Höhe: +702 m NN

Teufe in m von	bis	Geologische Beschreibung:
0'0	6'5	Steinbruchschutt
6'5	6'9	Grünschiefer. Teilweise graphitischer Ausbildung. Einfallen 45° SE.
6'9	21'0	Graphitschiefer, teilweise Pyrit in Linsen führend verfaltet.
21'0	22'0	Grünschiefer, gebändert, Quarz- und Quarzitlagen.
22'0	22'5	Graphitische Phyllite mit einzelnen quarzitischen Lagen.
25'5	50'8	Grünschiefer, hell. Zuerst noch leicht graphitisch, später gebändert und teilweise stark verfaltet.
50'8	144'0	Graphitphyllite mit Quarzlagen, Linsen und Knauern. Daneben Quarzithorizonte. Bei 122'0 m stärkere Pyritführung.
144'0	145'6	Grünschiefer mit Chlorit und Epidot, teilweise leicht graphitisch.
145'6	156'3	Dunkle, graphitische Phyllite.
156'3	162'0	Mylonitzone.

Endteufe: 162'0 m

Bohrung II (Bernstein E)

Höhe: +618 m NN

0'0	225'5	Serpentin 137'0 m Wassereinbruch im Bohrloch, das Wasser stand unter geringem Gasdruck. 224'0 – 225'5 m Mylonitzone. Serpentin stark zerrieben, einzelne Passagen faserig. Komponenten gestreckt und ausgewalzt.
225'5	227'0	Grünschiefer mit starken Lösungserscheinungen. Freier Quarz angelöst. Spuren von Pyrit.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Teufe in m von	bis	Geologische Beschreibung:
227'0	229'0	Mylonitzone, sehr feinkörnig zerrieben.
229'0	240'0	Grünschiefer, dunkel, stark frakturiert. Einzelne quarzitische Zwischenlagen.
240'0	247'5	Marmor, weiß, grobkörnig, mit einzelnen Chloritschuppen.
247'5	258'2	Helle, gebänderte Grünschiefer. Einfallen: 20° SE.
258'2	261'4	Mylonitzone, grobkörnig. Amorphe SiO_2 überkrustet einzelne Komponenten und füllt Hohlräume aus.
261'4	273'0	Grünschiefer mit verstärkter, linsiger Pyritführung.
273'0	273'5	Mylonitzone.
273'5	384'0	Grünschiefer. Zunächst hell, gebändert. 298'4 – 306'0 m dunkel, stark verfaltet. 328'2 – 335'7 m stark verfaltet.
384'0	385'5	Kalkphyllite, hell, grobkörnig. Gelegentlich etwas Pyrit.
385'5	388'0	Grünschiefer mit einzelnen Kalklinsen.
388'0	397'4	Kalkphyllite mit noch gelegentlichen Grünschieferlagen.

Endteufe: 397'4 m

Bohrung III (Pechgraben)

Höhe: 640 m NN

0'0	5'9	Unklassierter Serpentinschutt.
5'9	83'9	Serpentin 7'15 – 43'0 m zerrütteter, stellenweise sogar stark mylonitischer Serpentin, Bewegungsflächen faserig. Kompaktere Lagen zwischengeschaltet. Pyritanreicherung zwischen 39'0 – 40'0 m. Zwischen 49'25 m und 49'75 m ist der Serpentin größtenteils durch Karbonat ersetzt. 63'5 – 63'9 m angereichert sulfidische Vererzung mit vorwiegend Pyrit, linsig aber auch homogen verteilt. 79'6 – 80'6 m Pyritanreicherung, sekundäre Umwandlung in Limonit. 82'8 m auf Scherflächen und freien Klüften Malachitüberzüge.
83'9	85'3	Stark verfaltete sterile Grünschiefer.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Teufe in m von	bis	Geologische Beschreibung:
85'3	86'5	Kalkphyllite mit Serizit auf s-Flächen eingeregelt.
86'5	87'1	Zerrüttete Grünschiefer. Pyritgehalt in Limonit umgewandelt.
87'1	104'9	Dunkle Grünschiefer mit homogen verteiltem Pyrit in geringen Prozentzahlen.
104'9	107'3	Kalkphyllite mit vereinzelten Chloritschuppen.
107'3	131'6	Grünschiefer, gelegentlich leicht graphitisch. Zwischen 116'0 und 120'0 m stark verfaltet.
131'6	140'2	Kalkphyllit, gelegentlich mit etwas Pyrit.
140'2	147'5	Dunkle Grünschiefer mit Spuren von Pyrit.
147'5	154'9	Kalkphyllite mit zwischengeschalteten Bändern von Grünschiefer.
154'9	168'6	Helle Grünschiefer mit zwei je 50 cm mächtigen Quarzitlagen.
168'6	177'0	Graphitische Phyllite mit teilweise höheren Graphitgehalten.

Endteufe: 177'0 m

Bohrung IV (Kalkgraben)

Höhe: +578 m NN

0'0	0'6	Verwitterungsboden
0'6	5'7	Kalkphyllite, grobkörnig, Serizit auf s-Flächen.
5'7	230'0	Grünschiefer. Bis 8'0 m noch einzelne kalkige Zwischenlagen, Einfallen 45° SE. 32'5 – 33'8 m Pyrit in Bändern angereichert. 38'7 – 42'7 m Gebänderter Grünschiefer, leicht graphitisch. 42'9 – 50'0 m Leicht verfaltete, hell gebänderte Grünschiefer. Spuren sulfidischer Vererzung. Gegen 50'0 m söhlige Lagerung. Mylonitzone 53'8 – 54'9 m Stark mylonitisierte Grünschiefer, Komponenten teilweise ausgewalzt. 85'0 – 89'5 m Dunkle Grünschiefer mit Pyritspuren.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Teufe in m von	bis	Geologische Beschreibung:
		108'1 – 139'8 m Leicht verfaltete dunkle Grünschiefer mit wenig Pyrit und Cu-Kies. 165'3 – 165'8 m Zone stärkerer Pyritführung in dunklen Grünschiefern. 178'5 – 184'0 m Stark verfaltete dunkle Grünschiefer. 197'0 – 198'3 m Stark mylonitische Grünschiefer, leicht vererzt. 208'0 – 219'2 m Dunkle, stark verfaltete Grünschiefer mit Spuren sulfidischer Vererzung. 228'0 – 230'0 m Auftreten kalkiger Zwischenlagen in hellen Grünschiefern.
230'0	250'0	Helle, grobkörnige Kalkphyllite mit gelegentlichen dünnen Zwischenlagen von Grünschiefern.

Endteufe: 250'0 m

Bohrung V (Madonnenschlössl)

Höhe: +598 m NN

0'0	3'0	Verwitterungsboden
3'0	3'9	Stark angewitterte Grünschiefer.
3'9	226'9	Grünschiefer. 18'5 – 19'5 m Stark verfaltet und zerschert. 28'2 – 29'2 m Scherzone. 39'6 – 41'2 m Dunkle Grünschiefer, Metabasittyp, Spuren sulfidischer Vererzung, homogen verteilt. 48'9 – 52'2 m Dunkle Grünschiefer. 56'1 – 56'4 m Mylonitzone, darunter helle, gebänderte Grünschiefer mit einzelnen dunklen Lagen. Einfallen: 25° SE. 60'8 – 62'0 m Auftreten von Karbonatlinsen in hellen Grünschiefern. 77'0 – 79'5 m Dunkle Grünschiefer mit linsigen Pyritlagen. 97'0 – 99'5 m Dunkle Grünschiefer mit Pyritlinsen. 105'0 m Stark klüftige Zone. 107'0 – 110'0 m Stark frakturierte Grünschiefer. 130'5 – 137'0 m Stark verfaltete Grün-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Teufe in m von	bis	Geologische Beschreibung:
		schiefer, bei 136'0 m Mylonit. 144'5 – 150'3 m Stark verfaltete Grünschiefer, dunkel, teilweise frakturiert. Spuren sulfidischer Vererzung, hauptsächlich Pyrit, seltener Cu-Kies. 159'5 – 167'9 m Dunkle, teilweise stark verfaltete Grünschiefer, zwischen 159'7 m und 160'3 m ist Pyrit angereichert. 201'3 – 205'6 m Kalkphyllite, grobkörnig, mit großen Hellglimmern in s. 214'6 – 221'7 m Graphitische Grünschiefer. 222'5 – 222'7 m Kalkphyllite, Einfallen: 8° SE – 0°. 247'1 – 248'1 m Rotviolette Lagen im hellen Grünschiefer. 250'8 – 251'8 m Rotlagen, darunter zunehmend graphitisch.
266'9	288'7	Graphitische Phyllite, anfänglich noch mit einzelnen Grünschieferlagen, teilweise stark verfaltet.

Endteufe: 288'7 m

Bohrung VI (Redlschlag)

Höhe: +716 m NN

0'0	3'9	Verwitterungsboden, Serpentingrus.
3'9	47'5	Stark zerrüttete Serpentine, in Scherzonen sind Asbestbänder ausgebildet.
47'5	99'6	Kompakter Serpentin, dunkelgrün-schwärzlich, einzelne Bänder faserig ausgebildet. 69'5 – 74'5 m Mylonitzone. 99'6 m Rote Lage aus stark angewittertem Serpentin.
99'6	164'6	Grünschiefer, überwiegend hell, gebändert mit Quarz und Quarzit, seltener dunkle Metabasite. 131'0 m Mylonitzone. 141'3 m Mylonit, Komponenten mit amorpher SiO_2 verkittet. 156'0 m Mylonitzone.
164'6	179'8	Graphitische Phyllite mit Quarz- und Quarzitlagen, schwach verfaltet.

Endteufe: 179'8 m

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Bohrung VII (Bernstein SW)

Höhe: +535 m NN

Teufe in m von	bis	Geologische Beschreibung:
0'0	13'0	Verwitterungsboden.
13'5	17'0	Gelbliche, grobkörnige, stark angewitterte Sandsteine, oberflächlich mit Limonit überkrustet. Wechsellagernd mit feinen quarzitischen Lagen. Die Basis ist konglomeratisch ausgebildet, Komponenten aus den liegenden kristallinen Schiefern. Tertiär?
17'0	23'1	Mürbe, stark angewitterte Grünschiefer.
23'1	125'5	Grünschiefer. 32'5 – 40'0 m Hell, gebändert mit weißen mittel- bis grobkörnigen Quarz- und Quarzitlagen, leicht verfaltet. 40'0 – 47'5 m Dunkle, phyllitische Grünschiefer, Metabasit-Typ, mit feinen Quarzadern. Gemengteile: Chlorit, Epidot, Hornblende. Homogen verteilt sulfidische Vererzung, hauptsächlich Pyrit, seltener Cu-Kies und ?Fahlerz? 47'5 – 55'0 m Dunkle Grünschiefer mit Pyritlinsen. 55'0 – 75'5 m Dunkle Grünschiefer mit Quarzlinsen, Spuren sulfidischer Vererzung, Hellglimmer auf Schieferflächen. Hellere Bänder mit Epidot als Hauptgemengteil. 75'5 – 83'7 m Frakturierte, mylonitische Grünschiefer, hell, gebändert mit Quarz und Quarzit. 83'7 – 125'5 m Stark zerrüttete Grünschiefer, hell, gebändert. 124'6 – 125'5 m Mylonitzone, Grünschiefer stark zerrieben (Korngrößen im Grobsand-Bereich).
125'5	139'5	Graphitische Phyllite, schwach verfaltet.
139'5	141'8	Grünschiefer, leicht karbonatisch, verfaltet, Pyrit in Linsen.
141'8	142'1	Graphitphyllite, stark verfaltet.
142'1	150'0	Stark frakturierte Grünschiefer mit Lösungserscheinungen.

Endteufe: 150'0 m

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Verfasser möchten an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Ing. O. M. FRIEDRICH (Leoben) für seine Hilfe danken. Herrn Doz. Dr. E. SCHNELL (Innsbruck) sind die Verfasser für seine Untersuchungen zu großem Dank verpflichtet.

7. Schrifttum

BIOSSE-DUPLAN, G.: Geologische Karte der Region Bernstein – Tauchen – Maltern – Redlschlag – Tatzmannsdorf, 1965. – Betriebsintern SMMP., Paris.

CHLEBUS, P.: Montangeologische Studien über dieErzlagerstätten in der Umgebung von Schlaining und Bernstein. – BHM, 66, 1918: 171-173.

ERICH, A.: Die Grauwackenzone von Bernstein (Burgenland-Niederösterreich). – Mitt. Geol. Ges. Wien, 53, 1960: 53-116.

FEUERBACH, M.: Tägliche Betriebsberichte für SMMP von Mai – Nov. 1966.

FRIEDRICH, O. M.: Briefliche Mitteilung vom 11.5.1966 an H. J. UNGER.

PAHR, A.: Ein Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Sporns der Zentralalpen. – Verh. Geol. BA, Wien, 2, 1960: 274-283.

SCHMIDT, W. J.: Die Schieferinseln am Ostrand der Zentralalpen (Exkursion ins mittlere Burgenland vom 30.4.–2.5.1953). – Mitt. Geol. Ges. Wien, 47, 1954: 360-365.

UNGER, H. J.: Geochemische Untersuchungen an Ganglagerstätten der Ostalpen. I. Röntgenfluoreszenzanalytische Bestimmung des K-Gehaltes im Nebengestein der Gänge des Bergbaus Redlschlag/Bgld. – Archiv f. Lagerstättenfschg. i. d. Ostalpen, 5, 1967: 46-55.

Geochemische Untersuchungen an Lagerstätten der Ostalpen. II. Röntgenfluoreszenzanalytische Bestimmung des Fe- und Cu-Gehaltes im Bereich der Lagergänge des Bergbaus Walchen bei Oeblarn (Steier-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

mark–Österreich). – Archiv f. Lagerstättenfschg. i. d. Ostalpen, 7, 1968: 102-111.

WIESENEDER, H.: Studien über die Metamorphose im Altkristallin des Alpen-Ostrandes. I. Teil (Umgebung von Aspang–Kirchschlag). – Min. Petr. Mitt., 42, 1931, 2: 136-181.

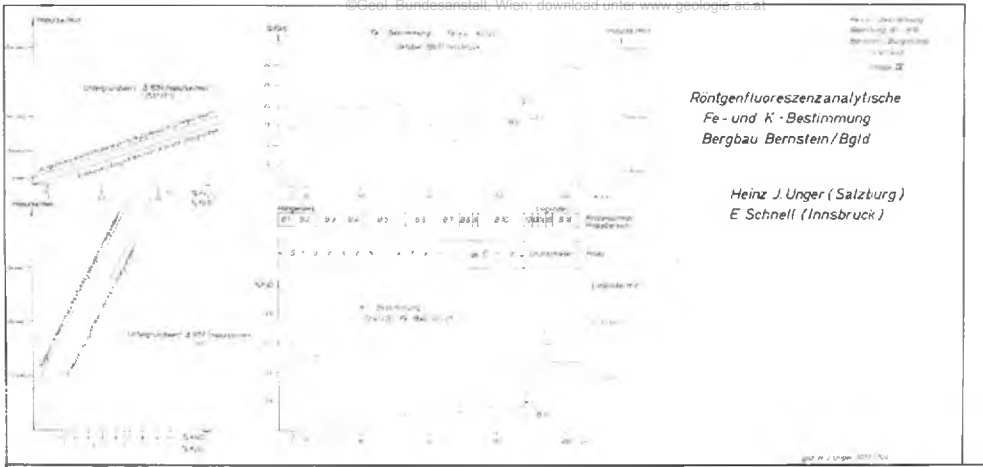
Anschrift der Verfasser:

cand. phil. Manfred FEUERBACH, A-6020 Innsbruck–Mühlau, Josef-Schraffl-Straße 26

Dr. Heinz J. UNGER, D-8261 Ampfing/Obb., Hofgasse 11

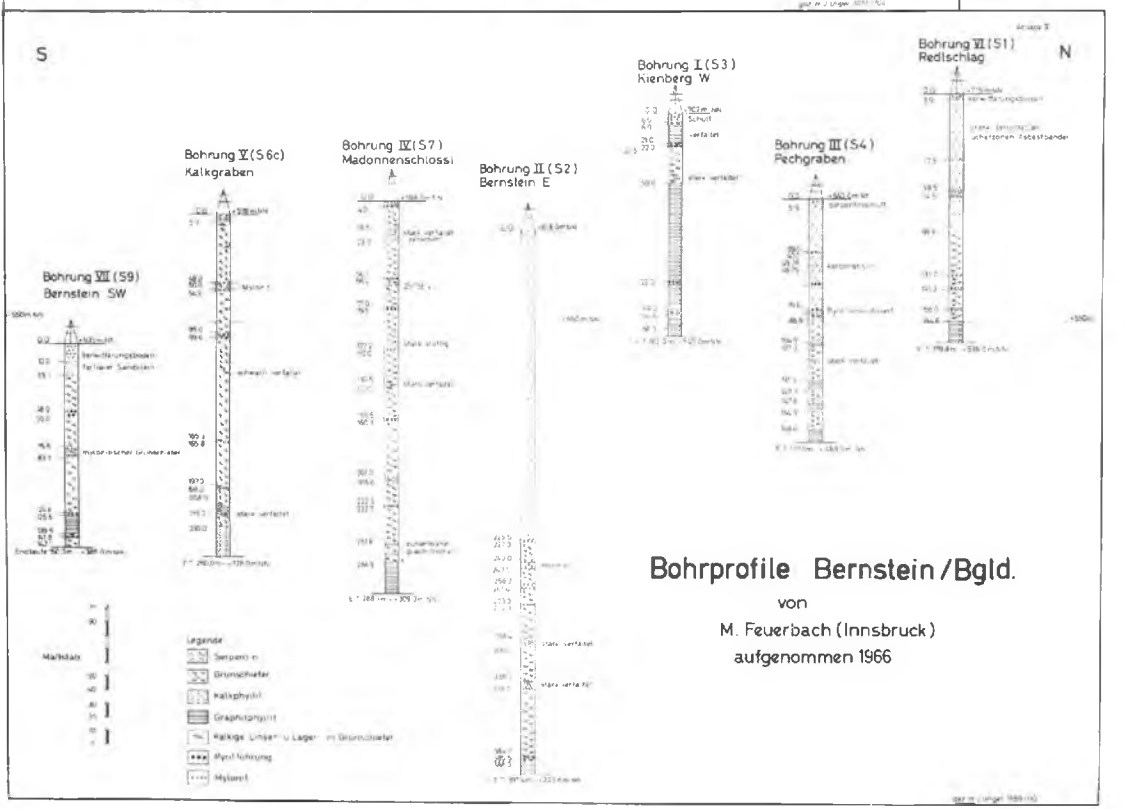
©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Röntgenfluoreszenzanalytische Fe- und K-Bestimmung Bergbau Bernstein/Bgld

Heinz J. Unger (Salzburg)
E. Schnell (Innsbruck)



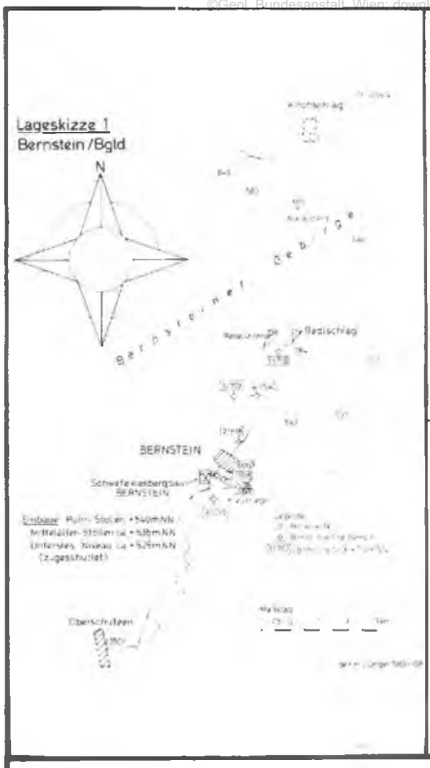
Bohrprofile Bernstein/Bgld.

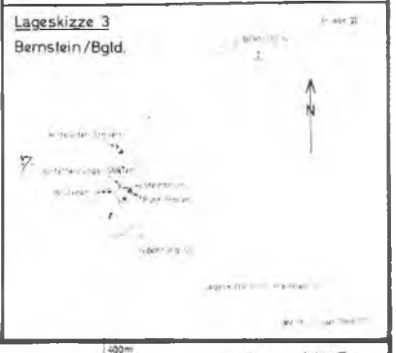
von

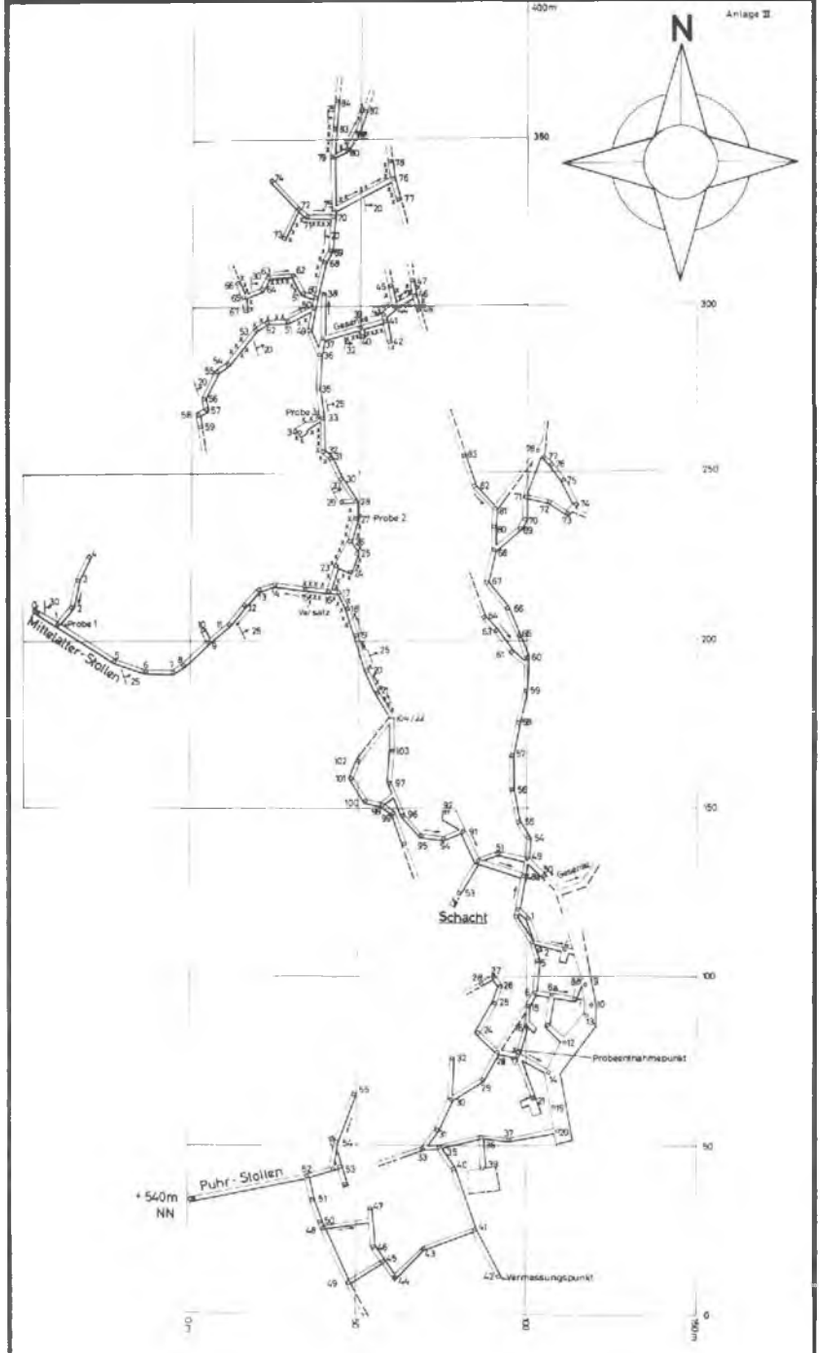
M. Feuerbach (Innsbruck)

aufgenommen 1966

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at







Schwefelkieslagerstätte Bernstein/Bgld.

Grubenplan

Aufnahme: Kompaßvermessung M. Feuerbach Juni/Juli 1966
Winkelzug und geol. Aufnahme Mittelalterstollen
und nördliche Fortsetzung Heinz J. Unger
16.9.1967 und 13.6.1968

Das ca. 20-30m tiefere Grubenniveau ist infolge unzureichender Bewetterung (Zuschüttung des Stollenmundloches am unteren Niveau) nicht begehbar

gez. H. J. Unger 1969/105

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Feuerbach M., Unger Heinz

Artikel/Article: Die Schwefelkieslagerstätte Bernstein (Burgenland, Österreich) 3-33