

# Die Minerale der Oßlinger Berge

Lutz Nasdala



Heft 3

Natur und Umwelt  
im Kreis Hoyerswerda

Lutz Nasdala

# Die Minerale der Oßlinger Berge

Herausgeber  
Rat des Kreises Hoyerswerda  
in Zusammenarbeit  
mit der Betriebsgruppe der GNU  
des BKW »Glückauf« im KB der DDR

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . . .	4
Einführung . . . . .	5
Geologisch-petrologischer Überblick . . . . .	7
Zur Bildung der Minerale . . .	13
Beschreibung der Minerale . .	17
Elemente . . . . .	17
Sulfide . . . . .	17
Halogenide . . . . .	19
Oxide und Hydroxide . . . .	20
Karbonate . . . . .	23
Sulfate . . . . .	25
Phosphate . . . . .	27
Silikate . . . . .	27
Zusammenfassung . . . . .	33
Sachwortverzeichnis . . . . .	34
Geologische Zeittafel . . . . .	39
Literaturverzeichnis . . . . .	40

## Vorwort

Der Kreis Hoyerswerda ist im wesentlichen durch flache Ebenen, Flußniederungen und Teichgebiete geprägt.

Seit der Jahrhundertwende wird die Landschaft mehr und mehr durch die Abbautätigkeit des Braunkohlenbergbaus beeinflusst – und das Landschaftsbild in großem Umfang verändert.

Nur im Süden und Südosten des Kreises gibt es einige Erhebungen und bleibende geologische Aufschlüsse. Die Oßlinger Berge und ihre Steinbrüche zwischen Bernsdorf und Wittichenau liegen z. T. auf dem Territorium des Kreises Hoyerswerda, zum anderen Teil im benachbarten Kreis Kamenz.

Obwohl in den letzten Jahren Mineralogen und Geologen immer mehr Interesse für diese Steinbrüche zeigen, gibt es nur wenige aktuelle Beiträge zu Einzel-Problemen – und keine umfassende Darstellung der Mineralogie dieses Gebietes. Da der Kreis Hoyerswerda arm an Mineralfundpunkten ist, haben sich besonders die Mitglieder der Fachgruppe Mineralogie/Geologie Hoyerswerda im Kulturbund der DDR mit diesen Brüchen und ihren Mineralen beschäftigt.

Die vorliegende Broschüre von Lutz Nasdala – als Heft 3 der Reihe »Natur und Umwelt im Kreis Hoyerswerda« – ist das Ergebnis fast 10jähriger intensiver Arbeit des Autors als

Mitglied der Fachgruppe – und danach als Student der Bergakademie Freiberg.

Wir denken, daß diese Arbeit wesentlich zur Klärung erdgeschichtlicher Prozesse unserer Heimat beitragen und weitere Freunde für das Fachgebiet Mineralogie/Geologie gewinnen wird. Mit der Arbeit wird einmal mehr nachgewiesen, wie sinnvolle Freizeitbeschäftigung zu bedeutsamen wissenschaftlichen Ergebnissen führen kann.

Dr. E. WINKLER

*Stellvertreter des Vorsitzenden des Rates des Kreises Hoyerswerda und Leiter Fachorgan Land- und Nahrungsgüterwirtschaft*

W. SAUER

*Leiter der Fachgruppe Mineralogie/Geologie Hoyerswerda im Kulturbund der DDR*

## Einführung

In den letzten Jahren rückten die in den Oßlinger Bergen vorkommenden Minerale immer mehr in das Interesse von Sammlern und Geowissenschaftlern. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es jedoch zu dieser Thematik keinen umfassenden, aktuellen Beitrag. Viele Freizeitsammler und naturkundlich Interessierte sind bei der Mineralansprache auf sich gestellt und wissen oft nicht oder nur ungenau, was sie eigentlich gefunden haben.

Diese Lücke soll durch das vorliegende Heft geschlossen werden. Dabei wird besonderer Wert darauf gelegt, auch dem nicht speziell mineralogisch interessierten Leser einen Teil unseres Heimatkreises in seiner naturgeschichtlichen Entwicklung und Vielfalt nahezubringen.

Obwohl aus den Oßlinger Bergen eine Vielzahl von Mineralen bekannt ist, sind sie nicht mit solchen »klassischen« Mineralfundpunkten wie den Steinbrüchen des Granulitgebirges oder um Königshain vergleichbar. Die meisten Minerale kommen nur selten und in mikroskopischer Größe vor; von einigen existieren nur wenige Belegstücke. »Schaustufen« stellen eine Seltenheit dar.

Eine annähernd vollständige Erfassung der Minerale ist also nur durch regelmäßiges Beobachten und systematisches Absammeln der Steinbrüche möglich. Dies haben sich seit mehreren Jahren die Mitglieder der

Fachgruppe Mineralogie/Geologie Hoyerswerda des Kulturbundes der DDR zur Aufgabe gemacht.

Durch die eigene Sammeltätigkeit seit 1980 konnte ein umfangreiches Probenmaterial zusammengetragen werden, welches als Grundlage für die durchgeführten Untersuchungen diente.

Als Student der Fachrichtung Mineralogie/Geochemie an der Bergakademie Freiberg habe ich seit 1985 die Möglichkeit, mich im Rahmen einer studentischen Arbeit noch intensiver und wissenschaftlich fundierter mit dem Problem der Mineralisationen in der Nordsächsischen Grauwacke zu beschäftigen. Die bisherigen Ergebnisse dieser Arbeit werden in der vorliegenden Broschüre dokumentiert.

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Angehörigen der Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg, die mich bei meiner Arbeit unterstützten und so zum Gelingen dieses Heftes beigetragen haben, herzlich bedanken, ganz besonders aber bei dem Betreuer der studentischen Arbeit, Herrn Prof. Dr. sc. D. WOLF. Die meisten der verwendeten Analysen wurden in den Laboratorien des Wissenschaftsbereiches Mineralogie/Geochemie durchgeführt. Stellvertretend danke ich den Laborleitern Doz. Dr. STARKE (Röntgenlabor), Dr. KLEMM (geochemisches Labor) und Dr.

SCHRÖN (Spektrallabor) für die Hilfe und Anleitung bei der Mineralbestimmung und -untersuchung. Weitere Analysen wurden von Herrn Dr. WAPPLER (Berlin) und Herrn Dr. GÜTH (Dresden) durchgeführt. Durch die Bereitstellung von Probenmaterial unterstützten mich die Herren FORTH (Hoyerswerda), MOSES (Senftenberg) und PROBST (Oßling) sowie das Museum der Westlausitz Kamenz. Bei Herrn Dr. ULLRICH (Bergakademie Freiberg, Sektion Verfahrens- und Silikatechnik) bedanke ich mich sehr herzlich für die Anfertigung der REM-Aufnahmen. Bei meiner Arbeit wurde mir von vielen Bundesfreunden Hilfe und Unterstützung zuteil. Für die zahlreichen Hinweise und Anregungen bei der Erarbeitung des Manuskriptes möchte ich mich stellvertretend bei den Herren BACKMANN (Dresden), FORTH (Hoyerswerda), LEH (Neschwitz) und besonders bei dem Leiter der Fachgruppe Mineralogie/Geologie Hoyerswerda, Herrn SAUER (Lohsa) bedanken. In Zusammenfassung einer umfangreichen Literaturarbeit wird im folgenden Abschnitt ein Überblick über diejenigen geologischen Vorgänge gegeben, die für die Grauwacke und die Mineralbildungen in ihr von Bedeutung sind. Der dritte Teil dient der genaueren Betrachtung der Mineralentstehung, wobei einzelne Paragenesen vorgestellt und verschiedene Theorien

über die Genese diskutiert werden. Im vierten Abschnitt, dem Hauptteil, folgt die Auflistung und Beschreibung aller Minerale, die bisher aus der Nordsächsischen Grauwacke bekannt waren bzw. die durch eigene Untersuchungen nachgewiesen werden konnten. Dabei sind im Text besondere Hinweise zu solchen Mineralen enthalten, die bisher oft miteinander verwechselt wurden, wie z. B. Siderit und Desmin oder Chlorit und Biotit. Zu dem bisher sehr umstrittenen Allanit wird, um die Identität eindeutig zu dokumentieren, zusätzlich die zweifelsfreie Bestimmung erläutert. Die Beschreibung ist durch Skizzen und Abbildungen illustriert.

Um nicht nur Ansprüchen von Geowissenschaftlern zu genügen, sondern die Ausführungen auch mineralogisch nicht vorgebildeten, naturwissenschaftlich und heimatkundlich Interessierten und Schülern verständlich darzulegen, ist im Anschluß an den Textteil eine Zusammenstellung von Begriffserklärungen sowie eine geologische Zeittafel enthalten. Zum Abschluß folgt das Verzeichnis der verwendeten und weiterführenden Literatur.

Sicherlich werden in den nächsten Jahren noch weitere Minerale, insbesondere im Mikrobereich, bestimmt werden können. Für Hinweise und Ergänzungen, speziell zum vierten Abschnitt dieses Heftes, wäre ich sehr verbunden.

Freiberg, im März 1988

LUTZ NASDALA

## Geologisch-petrologischer Überblick

Auf halber Strecke von Hoyerswerda nach Kamenz befinden sich mehrere flache Erhebungen, die Oßlinger Berge. Im einzelnen handelt es sich um den Dubringer, den Mittel-, den Oßlinger und den Liesker Berg, wobei der Oßlinger Berg mit 204 m über NN am höchsten ist. Hier wird in mehreren Steinbrüchen die sogenannte Nordsächsische Grauwacke abgebaut.

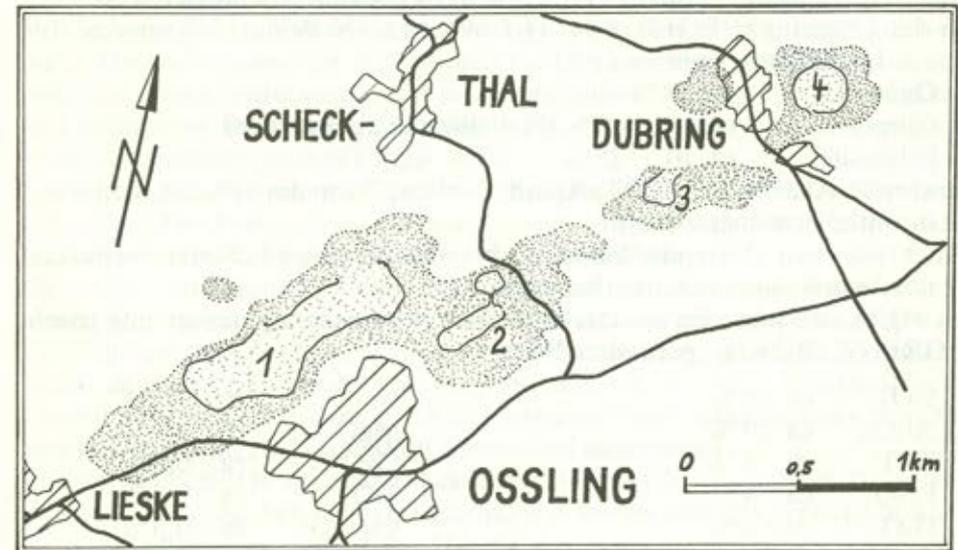


Abb. 1: Lageskizze der wichtigsten Grauwackenaufschlüsse im Gebiet der Oßlinger Berge (gepunktet: Verbreitungsgebiet der Grauwacke)

- 1... Steinbruch des Schotterwerkes Oßling (Aufschluß 1968–1971)
- 2... auflässige Steinbrüche (Betrieb bis 1945)
- 3... Neuaufschluß am Mittelberg (seit 1980)
- 4... Steinbruch des Natursteinwerkes Dubring (Betrieb von 1905/06 bis 1982)

Die Nordsächsische Grauwacke zählt zu den ältesten sächsischen Gesteinen. Sie schließt sich im Norden an den Lausitzer Zweiglimmergranit an und ist, teilweise bedeckt von jüngeren Ablagerungen, in einem Gebiet anzutreffen, welches etwa durch die Orte Radeburg–Kamenz–Hoyerswerda–Finsterwalde–Bad Liebenwerda abgegrenzt wird. Das engere Untersuchungsgebiet, die Oßlinger Berge, stellen den nordöstlichsten Ausläufer des Radeburg–Kamenz–Grauwackengebirges dar.

Die Grauwacke – es handelt sich hier um die sogenannten Kamenz Schichten – zeigt im frischen Bruch graue bis blaugraue Farbe. Durch Absätze

eisenhaltiger Verwitterungswässer auf Spalt- und Bruchflächen erscheint das Gestein im Anstehenden oft rostbraun gefärbt.

Das Sedimentgestein entstand durch schichtenweise Ablagerung von Mineralkörnern und Gesteinsbruchstücken. Diese wurden durch den Transport zum Sedimentationsraum meist gut abgerollt. Aus dem äußeren Erscheinungsbild des Gesteins (graduierte Schichtung, Rippelmarken auf Schichtflächen, u. a.) kann auf ein relativ flaches, meerähnliches Gewässer mit wechselnder Materialzufuhr als Sedimentationsraum geschlossen werden.

In der Literatur (BEGER 1914, HIRSCHMANN 1966, u. a.) werden folgende Bestandteile genannt:

Quarz	um 50 %
Glimmer	ca. 10 ... 40 % (Hellglimmer überwiegen)
Feldspäte	ca. 10 ... 25 %

sowie die Akzessorien Rutil, Apatit, Zirkon, Turmalin (braun), Chlorite, Staurolith, Erzminerale u. a.

An klastischen Bestandteilen sind überwiegend Kieselschiefer, weiterhin Quarzite und Tonschiefer vorhanden.

Es ergibt sich folgende durchschnittliche Gesteinszusammensetzung (nach LORENZ 1962 u. a., gerundete Werte):

SiO <sub>2</sub>	ca. 60 %	Na <sub>2</sub> O	ca. 1,7 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ca. 19 %	MgO	ca. 1,5 %
FeO	ca. 4 %	CaO	ca. 0,9 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ca. 4 %	TiO <sub>2</sub>	ca. 0,8 %
H <sub>2</sub> O	ca. 4 %	CO <sub>2</sub>	ca. 0,3 %
K <sub>2</sub> O	ca. 3 %		

In den Oblinger Bergen treten meist körnige (psammitische) Grauwacken in Wechsellagerung mit dichten (pelitischen) Grauwacken auf. Außerdem wurden auch die an schichtparallelen Glimmerschüppchen reichen Grauwackenschiefer gefunden. Letztgenannte fallen durch teilweise vollkommene Schieferung und daraus resultierende sehr gute Spaltbarkeit auf.

Das über lange Zeit umstrittene Alter der Grauwacke (hierzu HERRMANN/WEBER 1890, TIMOFEJEV 1958) wird nach neueren Untersuchungen mit präkambrisch, genauer riphäisch angegeben (BURMANN 1972, LORENZ/BURMANN 1972). Das Gestein ist also über 600 Millionen Jahre alt und daher makrofossilfrei. An Mikrofossilien werden z. B. Fadenalgen und »Problematika« genannt. Von WEISE (1914) beschriebene Pflanzenhäcksel vom Vogelsberg bei Kamenz erwiesen sich als Pseudofossilien und sind vermutlich auf die Verwitterung von Barytkristallen zurückzuführen.

Die Grauwacke ist kaum regionalmetamorph, aber stets mehr oder weniger deutlich kontaktmetamorph verändert worden. Die Kontaktwirkung ging von dem im Kambrium intrudierten Westlausitzer Granodiorit aus. Unter Kontaktwirkung versteht man hier Umbildungen in der Grauwacke infolge Temperaturerhöhung, welche durch das unmittelbar benachbarte, noch heiße Granodioritmaterial verursacht wurde. Der Granodiorit ist im Kreis Hoyerswerda z. B. am Steinberg bei Schwarzkollm aufgeschlossen. Der überwiegende Teil der Grauwacke ist durch die Kontaktwirkung im äußeren Erscheinungsbild nur unwesentlich verändert worden. Sie ist, verglichen mit nicht kontaktmetamorph beanspruchten Grauwacken, durch eine etwas dunklere Farbe (zurückzuführen auf Biotitneubildung), größere Festigkeit und splittrigen Bruch charakterisiert. Die ursprüngliche Schichtung ging teilweise verloren (nach WEBER 1892).

Nur in einigen Partien des Gesteinsverbandes entstanden z. B. die optisch auffälligen Flecken- und Knotengrauwacken sowie der als Ausnahme in der Lausitz nur bei Dubring anzutreffende Chiasolithschiefer.

Die meist mittelgrauen Fleckengrauwacken sind durch das gehäufte Auftreten ca. 2 ... 5 mm großer, ovaler dunkler Bereiche gekennzeichnet. Diese Flecken bestehen nach WEBER (1892) z. B. aus Cordieritanreicherungen, wobei der Cordierit jedoch überwiegend zersetzt ist und in Muskovit bzw. Chlorit umgewandelt vorliegt. Die Übergänge von Fleckengrauwacken zu »normalen« Grauwacken sind oft sehr scharf ausgeprägt.

Bei den ähnlichen Knotengrauwacken sind die auffälligen dunklen Bereiche wesentlich homogener, fast schwarz und werden bei weniger gehäuften Auftreten bis etwa 2 cm groß (siehe Abb. 5). Untersuchungen ergaben, daß die Knötchen fast ausschließlich von Chlorit gebildet werden.

Das unmittelbare Nebeneinanderauftreten von Flecken- bzw. Knotengrauwacken und kontaktmetamorph scheinbar wenig beeinflussten Grauwacken ist nicht auf unterschiedliche Intensitäten der Metamorphose zurückzuführen, sondern von der ursprünglichen Gesteinszusammensetzung abhängig. So ist beispielsweise die Cordieritneubildung (und damit die Bildung der Fleckengrauwacken) nach KLEMM (1892) an Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-reiche Gesteinspartien gebunden, bei Vorhandensein von karbonatischem Material konnten selten die hellen Kalksilikathornfelse entstehen.

Der bereits genannte Chiasolithschiefer tritt am Dubringer Berg und besonders am Mittelberg in wenigen, maximal 6 m breiten konkordanten Einlagerungen auf. Das dunkle Gestein ist deutlich geschiefert. Durch die bei Verwitterung von Pyrrhotin und besonders Pyrit entstandenen Ausblühungen erscheint der insgesamt stark angewitterte Schiefer weiß gefleckt. Bestandteile sind nach KLEMM (1891, 1892):

Quarz, Muskovit, Cordierit,  
Graphit (selten), Rutil,  
Andalusit als Chiastolith,  
Pyrit und weitere Erzminerale.

Die Kontaktwirkung eines intrudierten Gesteins reicht nur über relativ geringe Entfernungen. Da in den Oßlinger Bergen teilweise doch recht deutliche kontaktmetamorphe Veränderungen der Grauwacke als Nebengestein des Granodiorits erfolgten, kann geschlußfolgert werden, daß die Grauwacke hier nur eine relativ geringe Mächtigkeit besitzt. Die Nähe des Granodiorits wird auch durch selten auftretende hornfelsartige Gesteine – welche nach BEGER (1914) den höchsten Grad der Metamorphose repräsentieren – und einen von GLOCKER (1857) beschriebenen, nicht mehr aufgeschlossenen granitischen Gesteinsgang am Dubringer Berg belegt.

Die Grauwacke ist tektonisch stark beansprucht. Nach SCHWAB (1957, 1960, 1962) und PIETZSCH (1963) wurde das Gestein im Laufe der geologischen Entwicklung mehrmals deformiert und gefaltet. Dabei entstanden umfangreiche Spalten- und Kluftsysteme. Es werden zwei Hauptfaltungszeiträume unterschieden. Die erste Faltung erfolgte während der assyntischen Orogenese (noch im Riphäikum). Als zweiter Hauptfaltungszeitraum wird die sudetische Phase der variszischen Orogenese (Wende Unterkarbon/Oberkarbon) genannt. In den Oßlinger Bergen sind die stark geklüfteten Schichten der Grauwacke fast senkrecht aufgerichtet worden und streichen etwa ENE–WSW.

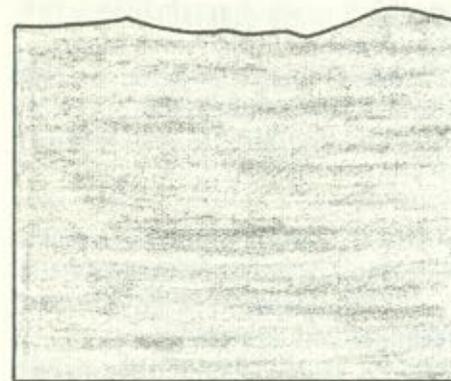
Infolge magmatischer Aktivitäten in größerer Tiefe, welche in Bezug zur Granodioritintrusion als deutlich jünger einzustufen sind, entstanden die in der Lausitz weit verbreiteten basischen Gesteinsgänge. Tiefe Spalten und Klüfte rissen auf, in welche basische Magmen eindringen konnten. Die Magmen erstarrten relativ schnell zu feinkristallinen Ganggesteinen. Ihr Alter wird auf etwa 400 Millionen Jahre geschätzt.

Diese Ganggesteine wurden früher als Lamprophyre bezeichnet, heute aber, als genetisch vom Granodiorit unabhängig erkannt, unter dem Sammelbegriff Dolerite zusammengefaßt. KRAMER (1976) bezeichnet sie nach der Zusammensetzung als Mikrogabbro bzw. Mikrodiorit:

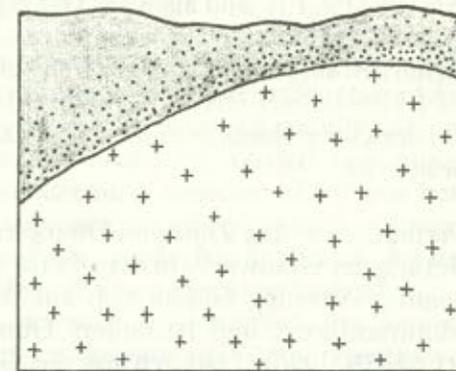
Plagioklase ca. 50 %  
Pyroxene ca. 20 %

sowie Biotit, Chlorite, Amphibole (Hornblenden), Olivin, Quarz, Calcit, Alkalifeldspat, Titanomagnetit und weitere Erzminerale.

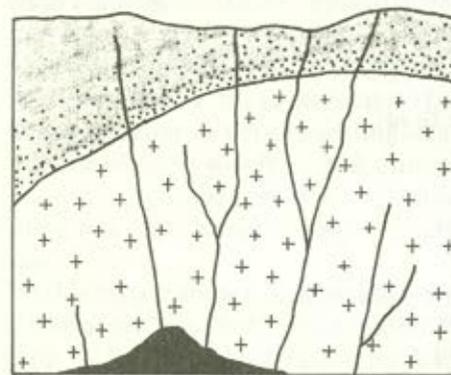
Die in der Nordsächsischen Grauwacke auftretenden basischen Gesteins-



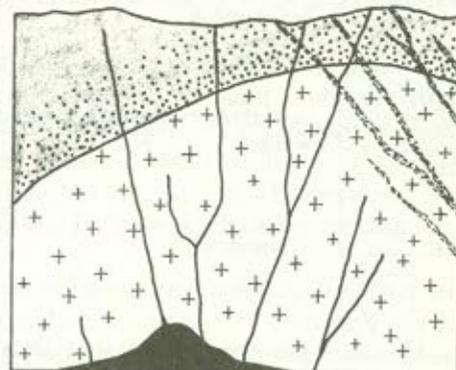
Situation im Präkambrium: Mehrere tausend Meter mächtige, relativ eintönige Grauwackenschichten wurden sedimentiert.



Im Kambrium intrudierte der Westlausitzer Granodiorit und verursachte in den benachbarten Grauwackenpartien kontaktmetamorphe Veränderungen.



Die basischen Gesteinsgänge (Dolerite) wurden im Devon gebildet.



Heutige Situation: In der kontaktmetamorph beanspruchten Grauwacke treten neben Doleritgängen auch zahlreiche Gangmineralisationen auf. Stoffherkunft und Bildungszeitraum sind noch fraglich.

gänge sind meist nur 5 ... 40 cm mächtig. Bei mehr oder weniger senkrechtem Fallen streichen sie etwa N–S. Im Anstehenden erscheinen die Dolerite oft etwas heller als die umgebende Grauwacke, im frischen Bruch haben sie dagegen meist grünlich-dunkelgraue bis schwarze Farbe.

Wie die Dolerite sind auch die Gangmineralisationen auf magmatische Prozesse im Erdinneren zurückzuführen. Gegenwärtig läßt sich noch nicht mit Sicherheit sagen, wann und in welcher Tiefe diese Prozesse abliefen. SCHÖBEL (1984) und LEH (1985) halten es für sehr wahrscheinlich, daß ein Großteil der Gangmineralisationen dem variszischen Mineralisationszyklus zuzuordnen ist.

Vermutlich in den Zeitraum Oberkreide/Alttertiär ist die teilweise Kaolinisierung der Grauwacke in den obersten Bereichen zu stellen. Durch Oberflächenverwitterung bildete sich ein Teil der Gesteinssubstanz zu Kaolinit, Montmorillonit und besonders Glimmermineralen um (hierzu LASCH/RÖSLER 1970). Dadurch hat die Grauwacke in den obersten Bereichen ihre ursprüngliche Festigkeit verloren und liegt teilweise als völlig zersetzter Gesteinsgrus vor.

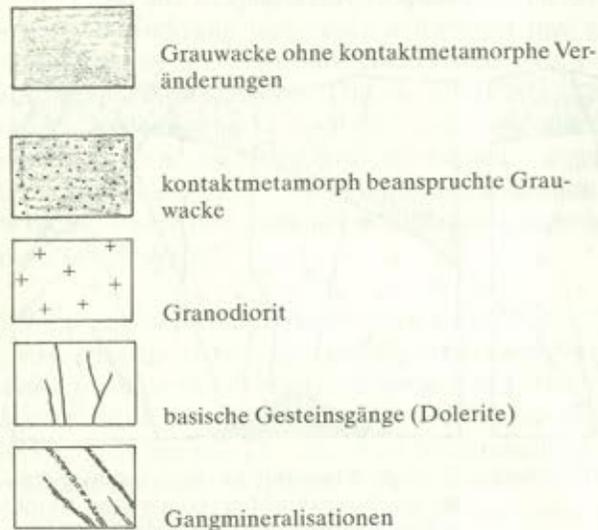


Abb. 2: Stark vereinfachte, nicht maßstäbliche Übersicht zur geologischen Entwicklung

## Zur Bildung der Minerale

Während man in der Literatur eine Vielzahl von Veröffentlichungen zu Problemen der Geologie unseres Heimatkreises bzw. der Lausitz findet, sind die Prozesse der Mineralbildung bisher noch nicht Gegenstand gründlicher Untersuchungen gewesen. Von verschiedenen Autoren werden z. T. unterschiedliche Theorien über die Mineralentstehung vertreten. Zwar ergeben sich bei Vergleichen der Oßlinger Paragenesen mit entsprechenden Paragenesen aus anderen Gegenden in einigen Fällen große Ähnlichkeiten, daraus kann aber nicht zwingend auf eine analoge Bildung geschlossen werden.

Es ist also zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht möglich, die Genese aller in der Nordsächsischen Grauwacke vorkommenden Mineralisationen detailliert zu erklären. Hierzu sind noch weiterreichende paragenetische und andere Untersuchungen notwendig.

Bei den in der Nordsächsischen Grauwacke auftretenden Mineralisationen handelt es sich hauptsächlich um gangförmige Bildungen, welche paragenetisch zumeist an Quarz, wesentlich seltener an Karbonate oder Baryt gebunden sind.

Gegenwärtig besteht überwiegend die Auffassung, daß die Gangmineralisationen durch magmatogene Hydrothermen entstanden sind. Solange keine genaueren Untersuchungsergebnisse vorliegen, kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, daß einige der ersten Ausscheidungen bereits im pneumatolytischen Bereich gebildet wurden. Auch die Mineralausscheidung aus nicht magmatogenen, aktivierten Tiefenwässern wäre zu diskutieren.

Nach erstgenannter Auffassung verursachten magmatische Aktivitäten im Erdinneren das Aufsteigen heißer Wässer auf Spalten u. ä. Dadurch wurde eine Vielzahl von Stoffen mit nach oben transportiert. Solche heißen Wässer (durch hohen Druck und den Gehalt bestimmter Substanzen erhöht sich die Siedetemperatur des Wassers auf fast 400 °C) werden Hydrothermen genannt. In Störungszonen der Grauwacke setzten sich aus den Hydrothermen Minerale ab. Dieser Prozeß wird als hydrothermale, genauer magmatogen hydrothermale Mineralbildung bezeichnet. Indem vorhandene Gesteinsbruchstücke insbesondere durch Quarz wieder miteinander »verkittet« wurden, entstanden gangförmige drusenreiche Grauwacke-Quarz-Brekzien. Der Anteil der Gesteinsbruchstücke in den Brekzien variiert von 0 bis deutlich über 50 %. In den Drusen konnte eine Vielzahl von Mineralen auskristallisieren, wobei neben Quarz besonders Karbonate und Sulfide dominieren.

Als Bildungstemperatur wird der Bereich von 400 bis 200 °C angenommen (LEH 1985).

Es wurde verschiedentlich versucht, die Gangbrekzien mit ähnlichen Mineralisationen aus anderen Gegenden zu vergleichen. So ordnet LEH eine starke Sphaleritmineralisation (im folgenden Quarz-Sphalerit-Gang genannt) der kb-Formation (nach BAUMANN) zu. Nach dem hauptsächlichen Mineralbestand (Quarz, Sphalerit, Chalkopyrit, Pyrit, Galenit, jüngerer Siderit) bietet sich diese Zuordnung an. Allerdings gibt es auch gewisse paragenetische Unterschiede zur kb-Formation, so z. B. das Vorkommen von Allanit.

Bei Anwendung des Begriffes »kb-Formation« auf Gangmineralisationen der Oßlinger Berge wären genetische Parallelen zu den kb-Gängen des Erzgebirges vorausgesetzt. Da aber die genetische Einordnung der Oßlinger Gangmineralisationen noch nicht mit Sicherheit möglich ist, wäre es besser, zunächst nur von einer der kb-Formation ähnlichen Paragenese zu sprechen.

Der Mineralabsatz in den Gängen lief nicht als ungestörter, einheitlicher Prozeß ab. Statt dessen wurden die heißen Wässer vermutlich in mehreren »Schüben« nach oben transportiert; Gänge wurden mehrmals wieder aufgerissen und aufs neue mineralisiert. Dabei kam es nicht nur zur Neubildung von Mineralen, sondern auch zur Zersetzung bereits vorhandener Substanzen. So sind an einigen Mineralen (oftmals wieder verheilte) Auslaugungsformen beobachtet worden.

Gelegentlich findet man – besonders in unmittelbarer Nachbarschaft der mächtigsten Gänge – gut auskristallisierte Minerale auf kleinen und meist sehr schmalen Klüften. Von vielen Sammlerfreunden wird diese Klüftparagenese auch als alpin bezeichnet.

Unter alpinen Klüften versteht man (senkrecht zur Schieferung des Gesteins stehende) Spalten, in denen durch Lateralsekretion freigewordene Stoffe als Minerale wieder ausgeschieden wurden. Der Stofftransport erfolgte dabei nicht auf Klüften o. ä., sondern direkt aus dem Nebengestein. Dieser Vorgang kann als metamorphogen hydrothermale Mineralbildung bezeichnet werden.

Der – sicherlich gewagte – Vergleich der Oßlinger Klüftparagenese mit den alpinen Klüften der Alpen (hierzu NIGGLI u. a. 1940) zeigt teilweise eine verblüffende Übereinstimmung nicht nur des Mineralbestandes, sondern auch in der Ausbildung der Minerale (Habitus der Kristalle, ausgebildete Flächen, ...):

häufig Quarz (meist klare Bergkristalle), Titanit, Chlorit, Allanit

gelegentlich Anatas, Albit (s. selten als Periklin), Muskovitblättchen (Serizit), Pyrit, Adular

selten Brookit, Stilbit, Calcit, Rutil

Es ist gegenwärtig noch nicht möglich zu entscheiden, ob tatsächlich eine geringe Lateralsekretion der Grauwacke stattfinden konnte (beispielsweise durch die Hitzeeinwirkung der sich in unmittelbarer Nachbarschaft bildenden Gänge im Zusammenwirken mit tektonischen Drücken), oder ob die Klüftbildungen auf andere geologische Prozesse zurückzuführen sind. Der Begriff »alpine Klüfte« bezeichnet auch den Bildungsvorgang und kann, da die Bildung der Oßlinger Klüftparagenese noch ungeklärt ist, hier nicht verwendet werden. Die den alpinen Klüften sehr ähnelnde Paragenese wird deshalb im folgenden mit »alpinähnliche« Paragenese bezeichnet.

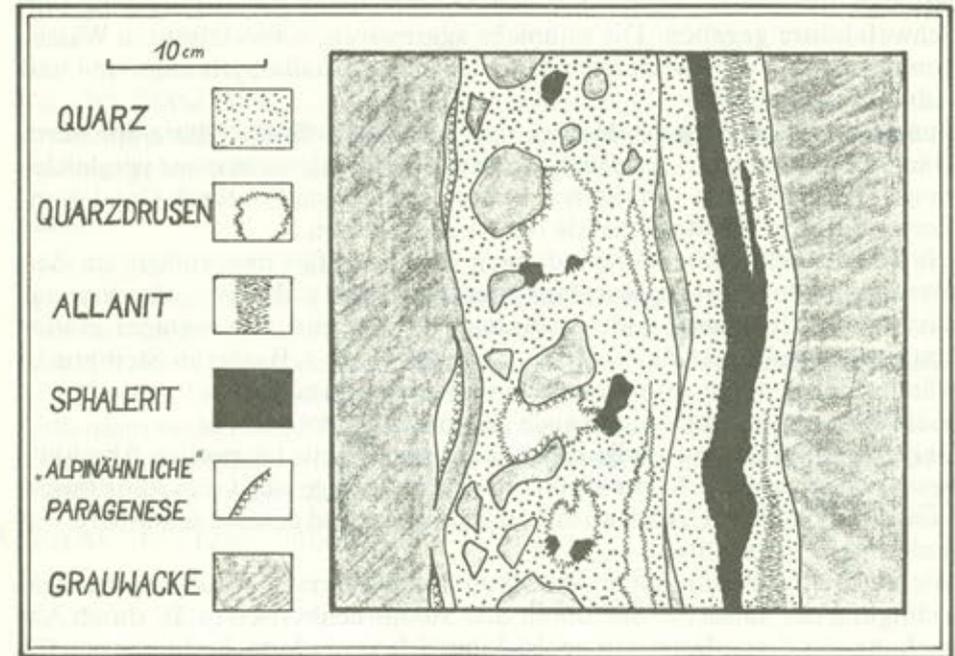


Abb. 3: Vereinfachte Skizze zweier steilstehender Quarzgänge in der Grauwacke des Oßlinger Berges (Stbr. Schotterwerk Oßling, 3. Sohle, S-Wand, 1987).

Es ist deutlich erkennbar, daß hier eine Kluft zweimal aufgerissen wurde und zwei unterschiedliche Typen von Quarzgängen entstanden.

Der linke (östliche) Gang ist brekziös ausgebildet und drusenreich. Der rechte (westliche) Quarzgang weist keine Drusen, aber massive Sphalerit- und Allanit-»Bänder« auf.

Sowohl in Klüften der Grauwacke als auch an Grauwackenbruchstücken in der Brekzie ist die »alpinähnliche« Paragenese zu beobachten.

Diese sehr untergeordnete Paragenese tritt nicht nur in Klüften der Grauwacke, sondern auch an Grauwackenbruchstücken innerhalb der Gangbrekzien auf. Dadurch sind beide Paragenesen oft unmittelbar benachbart, wobei die »alpinähnliche« Paragenese jünger ist.

In den Oßlinger Bergen wurde eine ganze Reihe von Mineralen gefunden, deren Genese auf sekundäre Vorgänge zurückzuführen ist. Dazu zählen sowohl direkt an die Mineralgänge gebundene als auch unabhängig von ihnen auftretende Bildungen.

Eine besondere Rolle für die sekundären Prozesse spielen zirkulierende Wässer, so das Grundwasser sowie Oberflächen- bzw. Verwitterungswässer. Durch die Zersetzung von Pyrit und anderen Eisensulfiden wurden z. B. Sulfationen freigesetzt. Damit war die Voraussetzung für die Bildung von Schwefelsäure gegeben. Die nunmehr aggressiven, schwefelsauren Wässer konnten auch solche Minerale wie Galenit oder Chalkopyrit angreifen und teilweise umwandeln.

Besonders interessant ist hierbei der bereits erwähnte Quarz-Sphalerit-Gang. Hier konnten – sicherlich durch das Vorhandensein einer vergleichsweise großen Menge sulfidischer Minerale begünstigt – durch Oxydation/Zementation gebildete Minerale beobachtet werden.

Ein Teil der sekundären Verbindungen setzte sich fast unmittelbar am Zersetzungsort der Ausgangssubstanz wieder ab (wie z. B. Tenoritkrusten auf Chalkopyritkristallen), andere wurden erst in mehr oder weniger großer Entfernung gebildet. Zu letzteren Bildungen sind z. B. die an Steinbruchwänden gelegentlich auftretenden Gips-Krusten zu zählen.

Viele sekundäre Prozesse sind auch gegenwärtig beobachtbar.

Bei einigen Mineralen ist die Entstehung, wie bereits im zweiten Abschnitt beschrieben, auf die Kontaktmetamorphose infolge der Granodioritintrusion zurückzuführen. Auch an diesen Bildungen sind gewisse sekundäre Veränderungen feststellbar.

Wichtig für die Beschreibung der sekundären Minerale ist auch die Berücksichtigung der Tatsache, daß durch den Steinbruchbetrieb (z. B. durch Absenkung des Grundwasserspiegels) künstlich veränderte Bedingungen für die Mineralbildung geschaffen werden.

Die Mineralparagenesen der Oßlinger Berge entstanden also durch das komplexe Zusammenwirken verschiedenster geologischer, physikalischer und chemischer Vorgänge, von denen uns noch nicht alle genau bekannt sind.

## Beschreibung der Minerale

In diesem Abschnitt werden die bisher aus der Nordsächsischen Grauwacke bekannt gewordenen Minerale aufgeführt und beschrieben. Sie sind dabei entsprechend der Mineralklassen (nach STRUNZ 1978) gruppiert. Zu jeder Klasse werden ergänzend die als Gesteinsbestandteile auftretenden Minerale genannt.

### Elemente

GED. KUPFER (Cu, kubisch)

Von KUBE (1980) wird vom Butterberg bei Kamenz ein etwa 4 cm (!) langes, astförmiges Kupferaggregat erwähnt. Am Oßlinger Berg trat Kupfer im Bereich des Quarz-Sphalerit-Ganges auf Klüften in kleinsten Dendriten auf.

Nach KLEMM (1892) ist im Chiastolithschiefer bei Dubring selten Graphit anzutreffen. GLOCKER (1857) erwähnt Anthrazit, BEGER (1914) Kohlenstaub als gelegentliche Einlagerung in der Grauwacke.

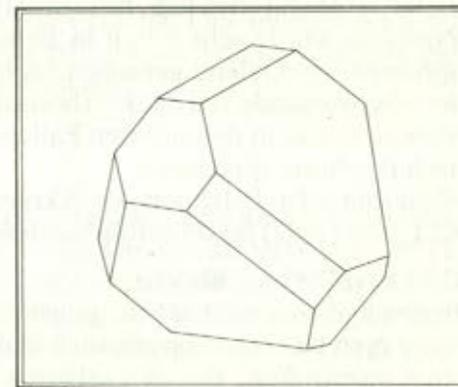
### Sulfide

CHALKOSIN (Cu<sub>2</sub>S, monoklin)

In den Oßlinger Bergen wurde dieses Mineral bisher nur in tieferen Bereichen des Quarz-Sphalerit-Ganges gefunden. Chalkosin kam hier meist in Form kleinster Körnchen vor. Äußere Merkmale sind der metallische Glanz und die graue (nachdunkelnde) Farbe bei schwarzem Strich.

Außerdem vermutet LEH (1985) wegen der bunten Anlauffarben des Sphalerits im Grenzbereich von Oxydations- und Reduktionszone hier eine oberflächliche Chalkosinbildung.

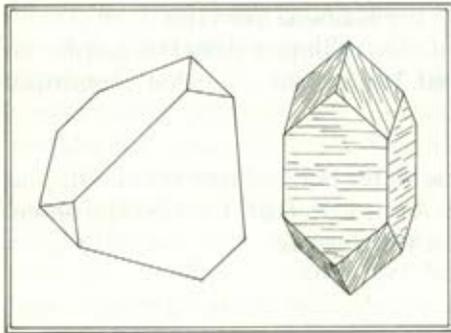
SPHALERIT (ZnS, kubisch)



Der Sphalerit ist das in den Oßlinger Bergen am häufigsten auftretende Erzmineral. Er bildet zuweilen recht große Kristalle, bei denen die Tetraederform dominiert. Fast immer ist eine ausgeprägte Streifung der Flächen vorhanden. Im bereits mehrfach erwähnten Quarz-Sphalerit-Gang kam zuweilen derber Sphalerit mit mehr als 10 cm Mächtigkeit vor.

Bei braunem bis rotbraunem Strich ist der Sphalerit meist schwarzbraun gefärbt, dünne Splitter sind gelbbraun oder rötlich durchscheinend.

#### CHALKOPYRIT ( $\text{CuFeS}_2$ , tetragonal)



Als das häufigste Kupfermineral tritt Chalkopyrit meist in Form derber eingewachsener Körner im Quarz, zuweilen aber auch in gut ausgebildeten Kristallen auf. Die Kristalle weisen oft bauchige Flächen und abgerundete Ecken sowie fast stets eine Flächenstreifung auf. Der Chalkopyrit zeigt nur gelegentlich die typische goldgelbe Farbe. Weitaus häufiger ist er grünlich o. ä. angelaufen oder sekundär überkrustet.

#### PYRRHOTIN (etwa $\text{FeS}$ , hexagonal)

Pyrrhotin wurde sehr selten in Form sechseckig-tafeliger Kristalle neben Sphalerit und Galenit gefunden (siehe Abb. 11). Es wurde festgestellt, daß der überwiegende Teil der Pyrrhotinsubstanz in Pyrit umgewandelt vorliegt. Man muß also in den meisten Fällen von einer Pseudomorphose von Pyrit nach Pyrrhotin sprechen.

Weiterhin tritt Pyrrhotin als Akzessorium in den Doleriten sowie nach KLEMM (1892) im Chiasolithschiefer auf.

#### GALENIT ( $\text{PbS}$ , kubisch)

In den hydrothermalen Mineralgängen ist gelegentlich neben Quarz, Sphalerit, Pyrit und Chalkopyrit auch Galenit in kleinen eingewachsenen Körnern anzutreffen. Bei den seltenen Kristallen ist der Würfel die bestimm-

mende Form. Zersetzungs- oder Verwitterungserscheinungen konnten am Galenit nur in Ausnahmefällen beobachtet werden.

#### COVELLIN ( $\text{CuS}$ , hexagonal)

Dieses sekundäre Mineral tritt fast ausschließlich als krustenartiger Überzug auf Chalkopyrit auf. Durch die seltenen Covellinüberkrustungen haben die Chalkopyritkristalle dann scheinbar eine schwarze bis schwarzblaue Farbe, was zuweilen zu Verwechslungen mit Sphalerit führt. Ein Unterscheidungsmerkmal ist neben der Farbe frischer Bruchstellen das Farbverhalten unter Wasser: die Covellinkrusten erscheinen dann meist violett.

#### PYRIT ( $\text{FeS}_2$ , kubisch)

Neben den sehr häufigen Kluftbelägen in der Grauwacke wird Pyrit auch relativ oft in den Mineralgängen gefunden. Häufigste Kristallformen sind Würfel und Pentagondodekaeder, wobei beide Formen sehr oft eine stark ausgeprägte Flächenstreifung besitzen. Sehr selten wurden auch kleine Pyritoktaeder gefunden.

Besonders in den oberflächennahen Bereichen verwittert Pyrit relativ leicht, meist unter Bildung von Limonit.

#### MARKASIT ( $\text{FeS}_2$ , rhombisch)

Markasit ist wesentlich seltener als Pyrit und verwittert noch leichter als dieser. Er bildet stark metallisch glänzende Kristallrasen von messinggelber Farbe mit grünlichem Stich. Besonders schön war der Markasit am Dubringer Berg ausgebildet, hier meist in Paragenese mit Siderit und Limonit.

#### ARSENOPYRIT ( $\text{FeAsS}$ , monoklin)

Dieses Mineral wurde äußerst selten in Paragenese mit Quarz und Siderit in bis 5 mm großen, mattglänzenden Kristallen fahlgelber Farbe gefunden.

Weiterhin wäre noch das Vorkommen von Pentlandit als seltenes Akzessorium in den Doleriten zu nennen. Für das Vorkommen von Digenit auf Chalkopyrit steht der analytische Nachweis noch aus.

### Halogenide

#### FLUORIT ( $\text{CaF}_2$ , kubisch)

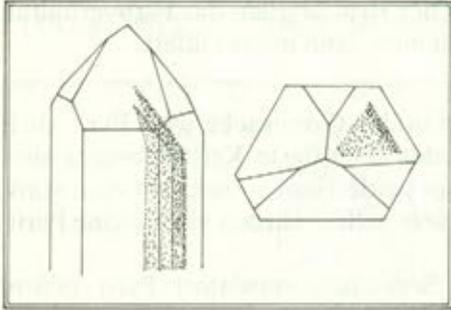
Fluorit ist paragenetisch immer an Baryt gebunden, tritt aber noch wesentlich seltener auf als dieser. Während im Raum Kamenz die Baryt-Fluorit-Paragenese gelegentlich vorkam, stellt der einmalige Fund von kleinsten Fluoritkristallen auf Baryt im Steinbruch Dubring für die Oßlinger Berge eine Ausnahme dar. Die würflichen graugelben Kriställchen fielen auf dem Baryt erst durch Fluoreszenz auf.

## Oxide und Hydroxide

### TENORIT (CuO, monoklin)

Neben Covellin bildet auch Tenorit selten erdige Beläge und Überkrustungen auf Chalkopyrit. Die Farbe dieses sekundär entstandenen Minerals ist – etwa vergleichbar mit Kohlenruß – dunkelgrau bis schwarz.

### QUARZ (SiO<sub>2</sub>, trigonal)



Quarz ist in der Nordsächsischen Grauwacke das mit Abstand häufigste Mineral. Die meisten Hydrothermalgänge sind Quarzgänge, in denen überwiegend weißlich-trüber Milchquarz, aber auch Bergkristalle auftreten. In diesen Gängen sind oft mehrere Quarzgenerationen vorhanden. Die Kristalle haben kurz- bis langprismatische Formen, in der »alpinähnlichen« Paragenese wurden auch verzerrte bis tafelige Kristalle gefunden. Letztere werden oft mit den ebenfalls tafeligen Albiten verwechselt. An prismatischen Kristallen sind nicht selten Trapezoederflächen ausgebildet.

Gelegentlich findet man in Bergkristallen die sogenannten »Geisterquarze«, wobei aber interessanterweise nicht der ganze Kristall, sondern stets nur ein oder zwei Sechstel von dieser Erscheinung betroffen sind.

Bemerkenswert ist auch das Auftreten von Quarzen zelliger Struktur insbesondere am Dubringer Berg.

### TRIDYMIT (SiO<sub>2</sub>, monoklin)

Diese seltenere SiO<sub>2</sub>-Modifikation wurde vor allem in einem Quarzgang am Ostteil des Oblinger Berges gefunden. Tridymit tritt hier in derben Massen auf, deren flaschengrüne Farbe nach relativ kurzer Zeit zu schmutziggelblich wechselt. Gelegentlich wurden auch gelbe bis hellgraue Tridymite beobachtet. Bei den im Herbst 1987 zahlreich aufgetretenen dunkelbraunen Stücken handelt es sich um Tridymit, welcher mit Eisenmineralen (insbesondere Goethit) verunreinigt ist. Der Entstehungsvorgang dieses Minerals kann nur so erklärt werden, daß aus Kieselsäure zunächst Opal entstand, welcher im

Laufe der Zeit rekristallisierte. In den untersuchten Proben vom Oblinger Berg konnte neben Tridymit (Hauptbestandteil) und den bereits erwähnten Eisenmineralen noch die tetragonale SiO<sub>2</sub>-Modifikation Cristobalit nachgewiesen werden. Der Restbestandteil an amorpher Substanz ist sehr gering und wird auf etwa 10% geschätzt. Eine solche ehemals amorphe, rekristallisierte Opalsubstanz mit (schlecht kristallisiertem) Tridymit und Cristobalit wird in neuerer Literatur auch als »Opal-CT« bezeichnet. Eventuell stellt dieses Material ein Zwischenprodukt der Umwandlung von Opal zu Chalcodon dar (hierzu auch BLANKENBURG u. a. 1981).

### OPAL (SiO<sub>2</sub> + Wasser, amorph)

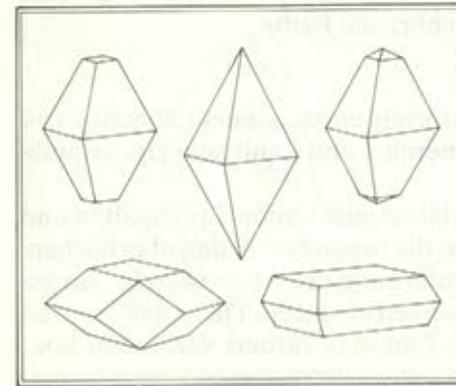
Opal im eigentlichen Sinne (einer überwiegend amorphen, wasserhaltigen SiO<sub>2</sub>-Substanz) tritt in den Hydrothermalgängen sehr selten (!) als Milchopale grauer bis graublauer Farbe auf.

Fast alle der untersuchten, mit »Opal« bezeichneten Belegstücke aus den Oblinger Bergen erwiesen sich als die oben beschriebene Tridymit- bzw. Tridymit-Cristobalit-Substanz. Im Zweifelsfalle ist die sichere Unterscheidung wegen der sehr ähnlichen Eigenschaften nur mittels Phasenanalyse möglich.

### RUTIL (TiO<sub>2</sub>, tetragonal)

Rutil wurde nur äußerst selten in langprismatischen Kristallen neben Quarz, Chlorit und Titanit gefunden. Vom Butterberg bei Kamenz beschreibt KUBE (1980) in Calcit eingewachsenen Rutil. Die Kristalle sind hellbraun bis rötlich-dunkelbraun und bilden meist büschelige Aggregate. Sehr selten konnten am Ostteil des Oblinger Berges kleine graubraune Pseudomorphosen von Rutil nach Titanit gefunden werden.

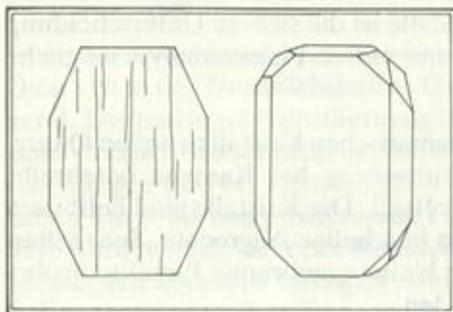
### ANATAS (TiO<sub>2</sub>, tetragonal)



Selten wurde an Titanitkristallen eine teilweise Pseudomorphisierung beobachtet. Dabei wandelt sich der Titanit ausgehend von der Kristallmitte unter Bildung eines gelblichgrauen Zersetzungsproduktes in Anatas um. Die so entstandenen Anataskristalle sind kleiner als 1 mm und haben eine gelbbraune bis dunkelbraune Farbe (siehe Abb. 13). Interessant ist hierbei, daß von GROTH (1866) vom Titanit des Plauenschen Grundes bei Dresden ebenfalls die Zersetzung zu einer hellgelben erdigen Substanz beschrieben wird. DOSS (1895) erwähnt vom selben Vorkommen die Pseudomorphose von Anatas nach Titanit. Diese Bildung ist der von Oßling völlig entsprechend dargestellt.

Weitaus häufiger tritt Anatas in kräftig blauen, meist stark glänzenden dipyramidalen und tafeligen Kristallen auf, wobei alpinen Anatasen sehr ähnelnde Formen ausgebildet sind (siehe Abb. 26).

#### BROOKIT ( $\text{TiO}_2$ , rhombisch)



In der »alpinähnlichen« Paragenese wurden neben gut ausgebildeten Anatasen sehr selten auch kleinste Brookitkristalle gefunden. Die tafeligen Kriställchen haben eine gelbbraune bis rötlichbraune Farbe.

#### LIMONIT ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Wasser}$ )

Limonit ist nach STRUNZ (1978) ein gelförmig entstandenes Gemenge von Goethit ( $\text{FeOOH}$ ) und anderen Eisenmineralen und somit kein eigenständiges Mineral.

Durch Absatz aus eisenhaltigen Wässern bildet sich Limonit auf Spalten und Klüften der Grauwacke und verursacht so die besonders in den oberflächennahen Bereichen zu beobachtende Braunfärbung der Abbauwände. An geeigneten Stellen konnten sich größere Mengen absetzen. Diese haben meist erdig-krümelige Struktur. Die Farbe des Limonits variiert von braun über gelbbraun bis rötlich.

GLOCKER (1857) nennt als weiteres oxidisches Mineral Haematit (»Rot-eisenrahm und roter Eisenerker«); weiterhin treten als mikroskopische Bestandteile der Dolerite Titanomagnetit und Ilmenit auf.

#### Karbonate

##### SIDERIT ( $\text{FeCO}_3$ , trigonal)

Siderit ist nach Quarz das zweithäufigste Mineral. Er ist fast in sämtlichen Mineralgängen vertreten. Offensichtlich wurde der Siderit relativ spät gebildet, da er fast nie von anderen Mineralen überwachsen ist.

Siderit bildet meist sehr kleine Kristalle von rhomboedrischem Habitus. Auch skalenoeдрische Kristalle wurden gefunden. Gelegentlich sind längsgestreckte Kriställchen zu einer »stilbitähnlichen« Garbenform gruppiert (siehe Abb. 10, 20). Nicht selten treten neben Quarz und Limonit auch die kugeligen Sphaerosiderite auf (siehe Abb. 21).

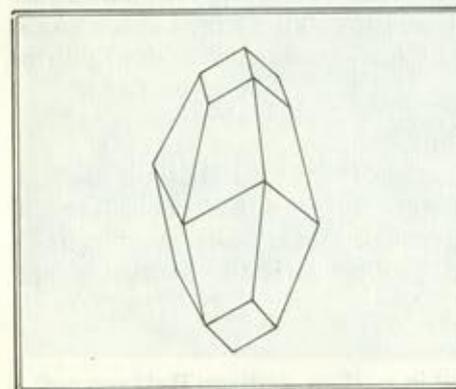
Während am Oßlinger Berg der Siderit meist in Quarzgängen zu finden ist, traten am Dubringer Berg zuweilen bis 20 cm mächtige Sideritgänge auf. Bei Anwesenheit von Sulfiden konnten sich hier sekundäre Karbonatminerale bilden.

Die Farbe des Siderits ist gelblich bis gelbbraun, die Sphaerosiderite sind meist schwarzbraun, seltener braungrau (dann mit glatter Oberfläche und starkem Glanz).

Viele der von Sammlerfreunden oft als »Pennin« bezeichneten Aggregate grünlichbrauner Farbe erwiesen sich meist als Siderit, nur selten als Ankerit oder Chlorit.

Im Westteil des Oßlinger Bruches wurde 1986 eine cm-große Pseudomorphose von Siderit nach Calcit gefunden.

##### CALCIT ( $\text{CaCO}_3$ , trigonal)



In den hydrothermalen Gängen der Oßlinger Berge tritt nur gelegentlich Calcit auf. Meist bildet er derbe, gelbgraue bis weiße Massen, nur selten wurden – überwiegend in der »alpinähnlichen« Paragenese – kleine skalennoederförmige Kristalle schneeweißer Farbe beobachtet. Um Kamenz ist Calcit häufiger, er füllt hier oft den Innenraum der hydrothermalen Gänge völlig aus (KUBE 1980). 1981 wurden in der Grauwacke des Oßlinger Berges (Ostteil des Bruches, 2. Sohle) bis kopfgroße Calcitaggregate gefunden.

#### ANKERIT ( $\text{CaFe}[\text{CO}_3]_2$ , trigonal)

Der dem Siderit zum Teil sehr ähnliche Ankerit kommt meist auch mit diesem zusammen vor. Die Farbe der rhomboedrischen Kristalle ist gelblich-grau bis gelbbraun.

Der Verwitterung längere Zeit ausgesetzte Stücke werden braun.

#### ARAGONIT ( $\text{CaCO}_3$ , rhombisch)

Dieses Mineral wurde von SCHNEIDER (1977) in derber Ausbildung vom Oßlinger Berg beschrieben. Trotz gründlicher Sichtung umfangreichen Belegmaterials konnten bisher keine Kristalle gefunden werden. Aragonit ist wesentlich seltener als Calcit. Meist ist die Unterscheidung nur durch die bei Aragonit fehlende Spaltbarkeit möglich.

#### CERUSSIT ( $\text{PbCO}_3$ , rhombisch)

Im Bereich des Quarz-Sphalerit-Ganges am Oßlinger Berg wurden einige Belegstücke von Cerussit gefunden. Dieser tritt überwiegend als graue, rindenartige Überkrustung von Galenitkristallen auf. Nur sehr selten wurden kleinste Kristallrasen beobachtet (siehe Abb. 22).

#### AZURIT ( $\text{Cu}_3[\text{OH}/\text{CO}_3]_2$ , monoklin)

Als einmalige Ausbildung kam Azurit neben Malachit in sehr kleinen kugelligen, tiefblauen Aggregaten auf einem Chalkopyritkorn vor. Dieses Stück stammte von einem Sideritgang aus dem Grauwackenschiefer des Dubringer Berges.

#### MALACHIT ( $\text{Cu}_2[(\text{OH})_2/\text{CO}_3]$ , monoklin)

Malachit trat sowohl in einem Sideritgang am Dubringer Berg als auch in einigen sulfidführenden Gängen des Oßlinger Berges auf. Zumeist handelt es sich um erdige Kluftbeläge oder Krusten. Die Farbe variiert von (selten) kräftig grün bis grüngrau. Ausgebildete, größere Kristalle wurden bisher nicht gefunden.

#### HYDROZINKIT ( $\text{Zn}_5[(\text{OH})_3/\text{CO}_3]_2$ , monoklin)

Neben Aurichalcit tritt selten Hydrozinkit in weißen, erdigen Belägen auf.



Abb. 4: Quarzbrekzie (ca. 50 cm × 70 cm groß). Stbr. Schotterwerk Oßling, 3. Sohle, SW-Wand, 1986.

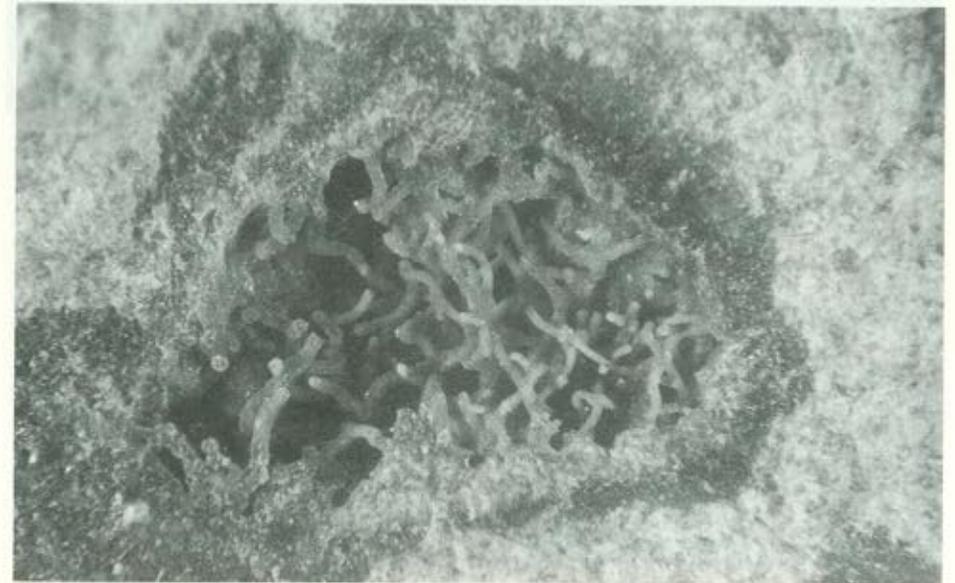


Abb. 5: Knotengrauwacke (Durchm. des Chloritknötchens ca. 6 mm). Oßlinger Berg, 1982.

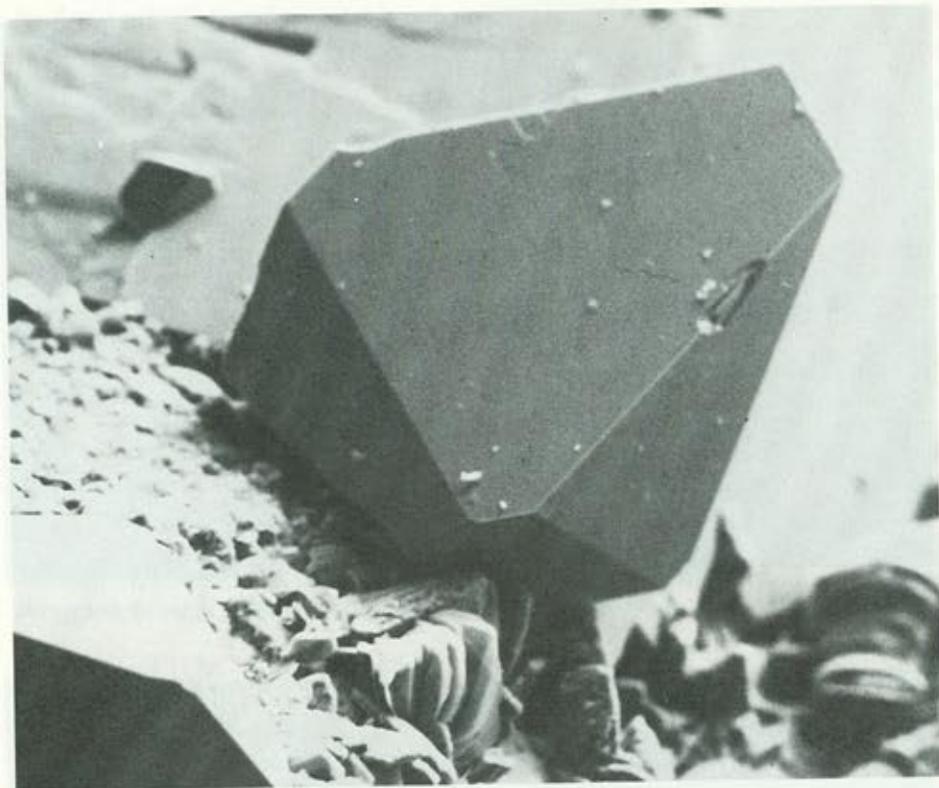


Abb. 6: Anatas auf Quarz (Bildbreite ca. 0,5 mm). Stbr. Schotterwerk Obling, SW-Wand, 3. Sohle, 1986. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg

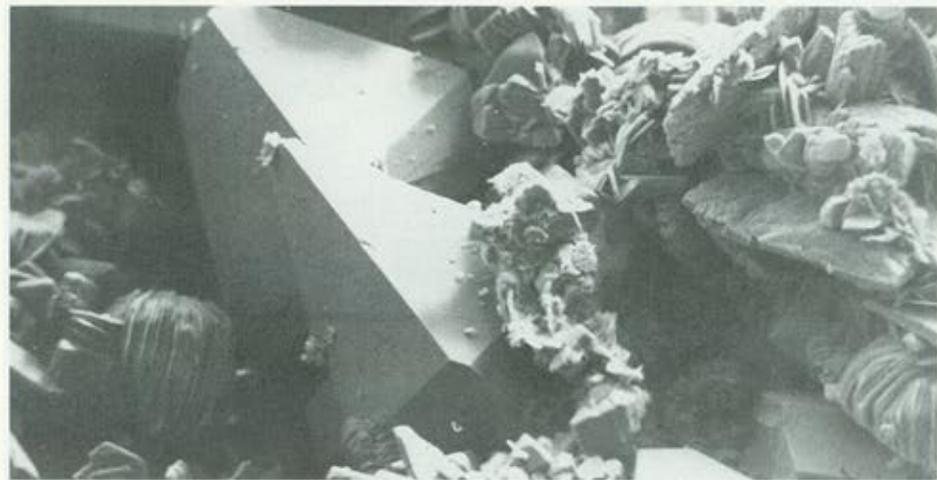


Abb. 7: Anatas mit Chlorit (Anataskristalle ca. 0,4 mm). Fundpunkt siehe Abb. 6. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg

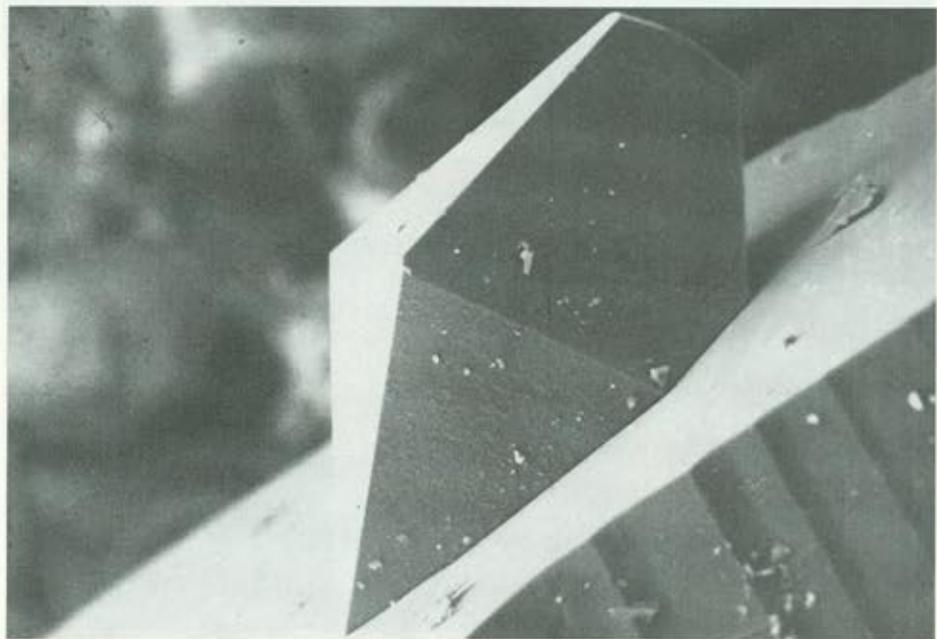


Abb. 8: Anataskristall, auf Quarz aufgewachsen (Größe ca. 0,45 mm). Fundpunkt siehe Abb. 6. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg



Abb. 9: Blättchenförmiger Chlorit mit Anatas (Größe des Anataskristalls ca. 0,1 mm).  
Fundpunkt siehe Abb. 6. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg



Abb. 10: Siderit auf Quarz (Größe des Sideritaggregates ca. 2,5 mm). Stbr. Natursteinwerk  
Dubring, 2. Sohle, W-Wand, 1981.



Abb. 11: Pyrrhotin mit Galenit und Adular (Kantenlänge des Galenitwürfels ca. 3 mm).  
Stbr. Schotterwerk Oßling, 3. Sohle, N-Wand, 1984.

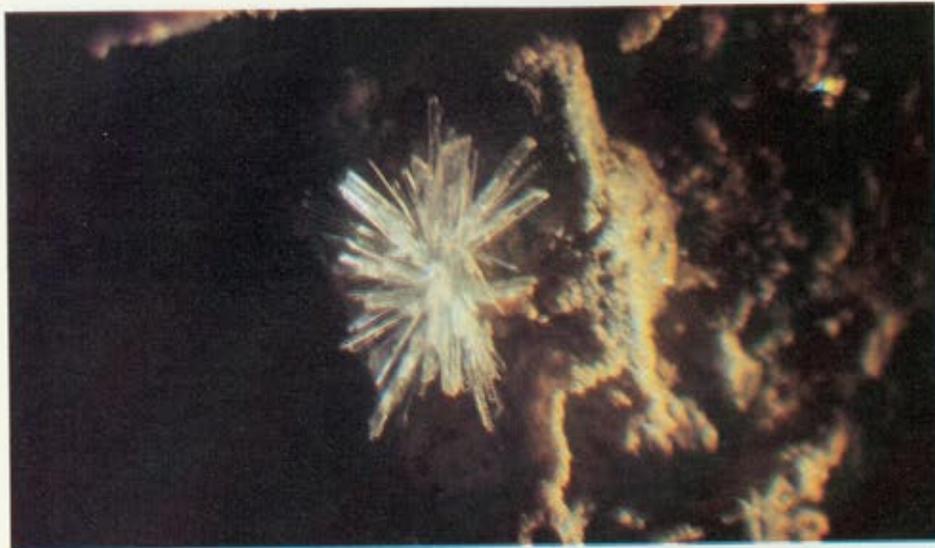


Abb. 12: Gips auf Siderit (Durchmesser der Kristallrosette ca. 3 mm). Stbr. Schotterwerk Öbling, 2. Sohle, SW-Wand, 1985.



Abb. 13: Tafeliger Titanitkristall (Breite ca. 5 mm) mit von der Kristallmitte ausgehender Umwandlung zu bräunlichem Anatas, neben Quarz und Chlorit. Stbr. Schotterwerk Öbling, 1. Sohle, SE-Wand, 1986.

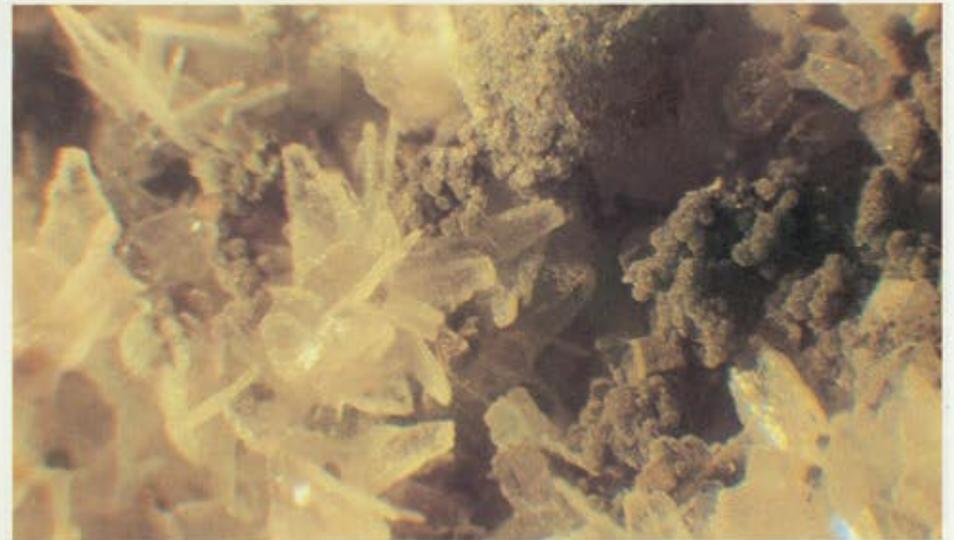


Abb. 14: Adular, Pyrit und wenig Siderit auf Chlorit (Größe der tafeligen Adularkristalle ca. 1,5 mm). Stbr. Schotterwerk Öbling, 3. Sohle, NE-Wand, 1986.

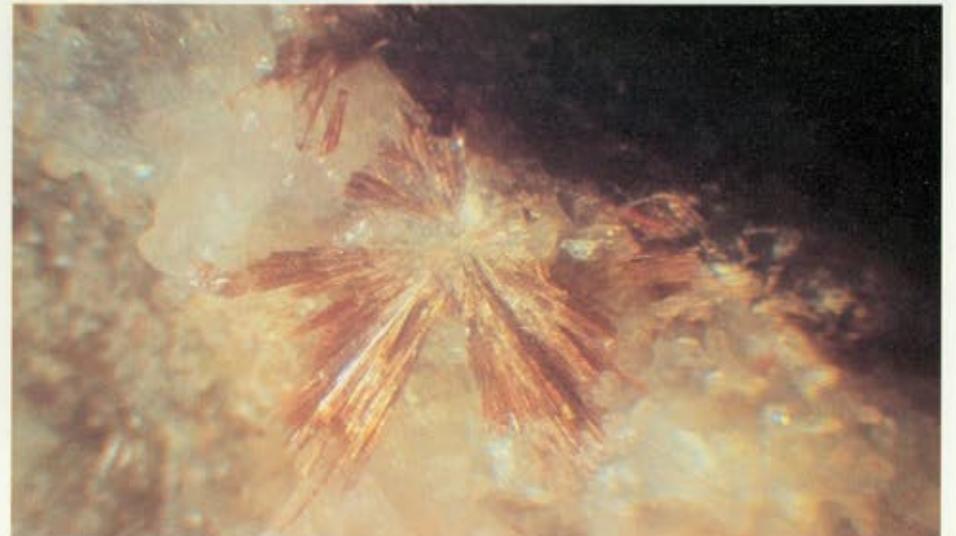


Abb. 15: Allanit auf Quarz (Länge der nadeligen Kristalle ca. 3 mm). Stbr. Schotterwerk Öbling, 3. Sohle, SW- Wand, 1986.

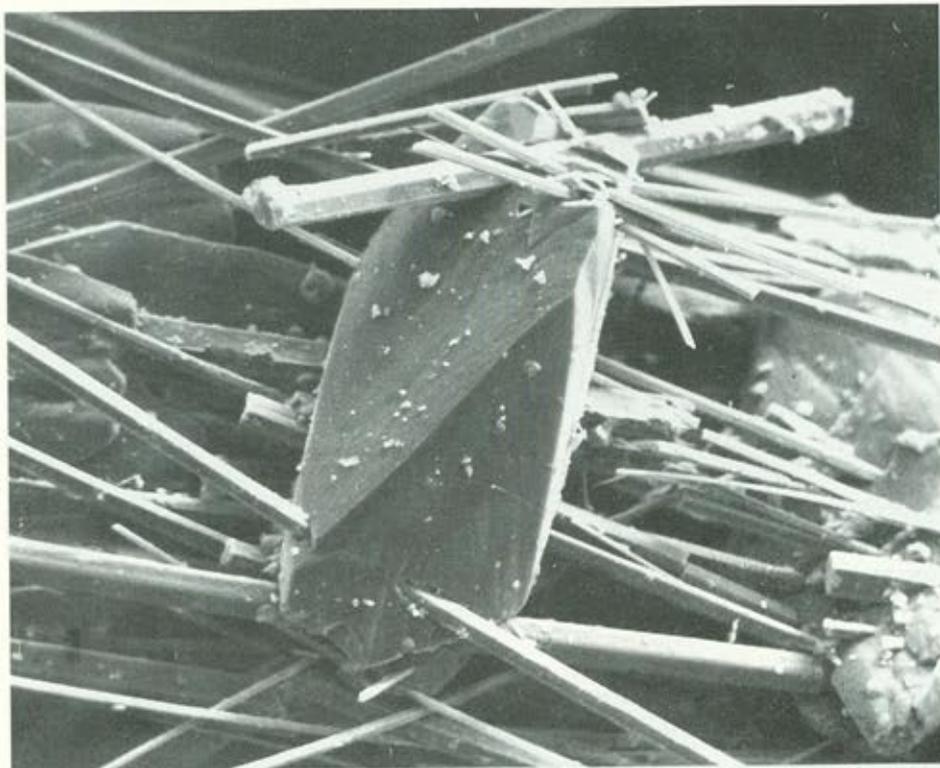


Abb. 16: Allanitnadeln mit Siderit (großer Sideritkristall in der Bildmitte ca. 0,3mm), Schotterwerk Öbling, 2. Sohle, NW-Wand, 1982. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg

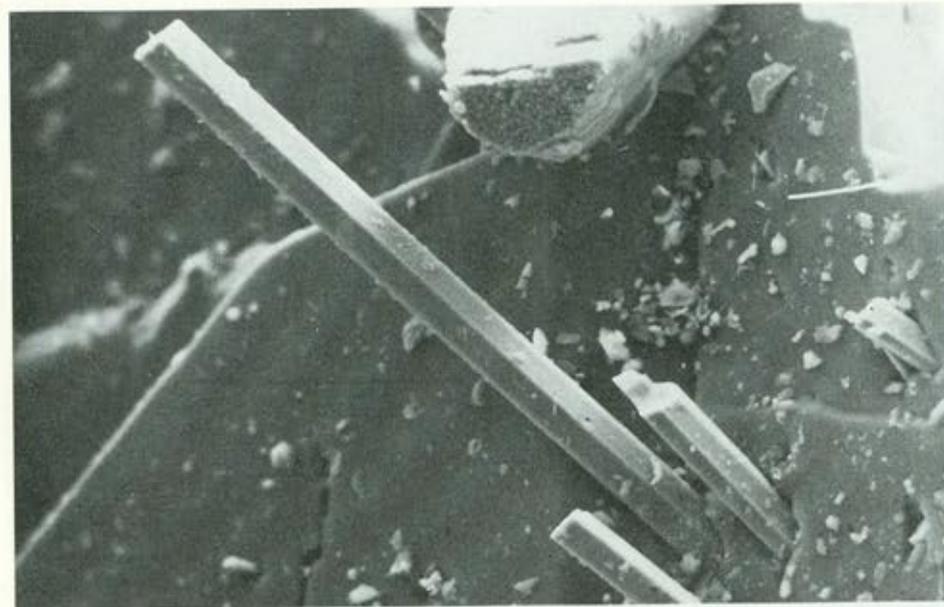


Abb. 17: Allanit auf Siderit und Quarz (längster Allanitkristall: ca. 0,25 mm lang und ca. 0,02 mm stark). Fundpunkt wie Abb. 16. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg



Abb. 18: Chloritaggregat (Bildbreite ca. 0,7 mm). Stbr. Schotterwerk Öbling, 3. Sohle, SW-Wand, 1987. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg



Abb. 19: Chloritaggregat (Chamosit) (Bildbreite ca. 0,3 mm). Fundpunkt wie Abb. 18. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg

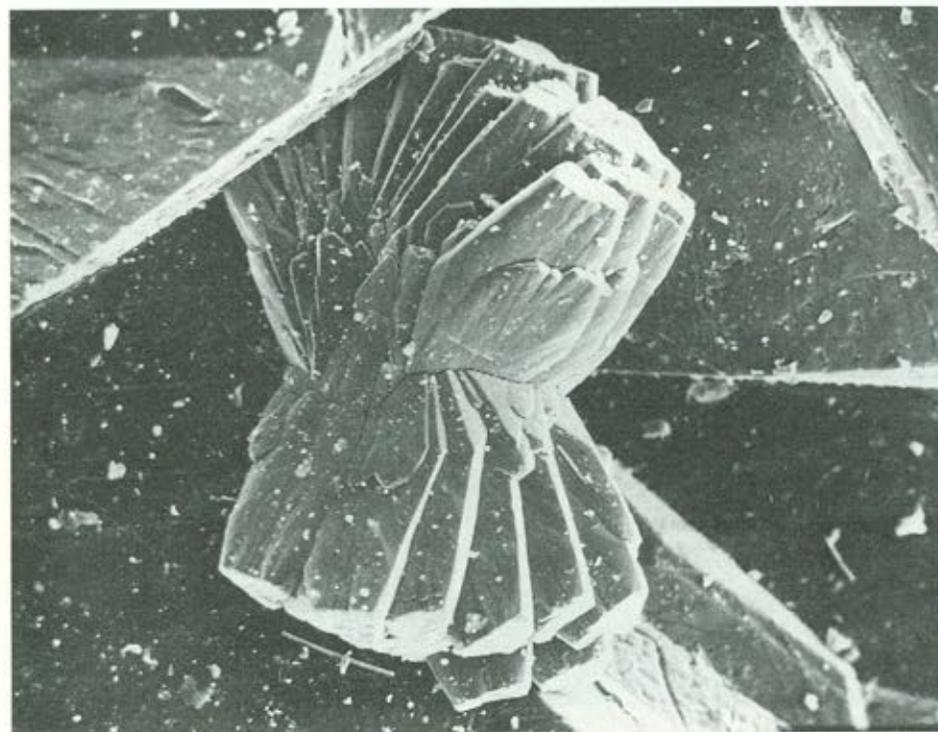


Abb. 20: Siderit auf Quarz (Größe des garbenförmigen Sideritaggregates ca. 0,65 mm). Fundpunkt wie Abb. 16. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg



Abb. 21: Sphaerosiderit auf Quarz (größte Sphaerosiderit-Kügelchen ca. 4 mm). Stbr. Schotterwerk Oßling, 2. Sohle, NW-Wand, 1980.

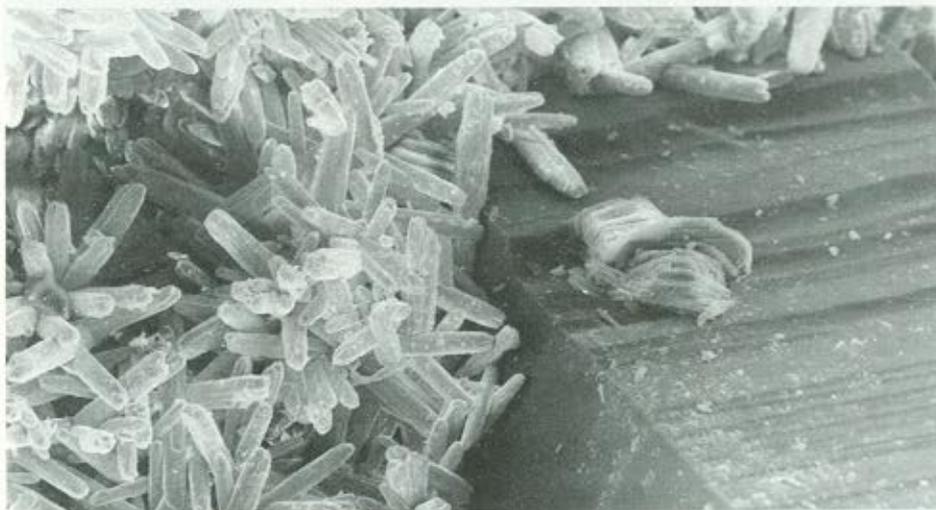


Abb. 22: Langsäulige Cerussitkristalle sowie Chamosit auf einem Quarzkristall mit ausgeprägter Flächenstreifung (Größe der Cerussitkristalle ca. 0,05. . . 0,08 mm). Stbr. Schotterwerk Oßling, 3. Sohle, SW-Wand, 1987. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg

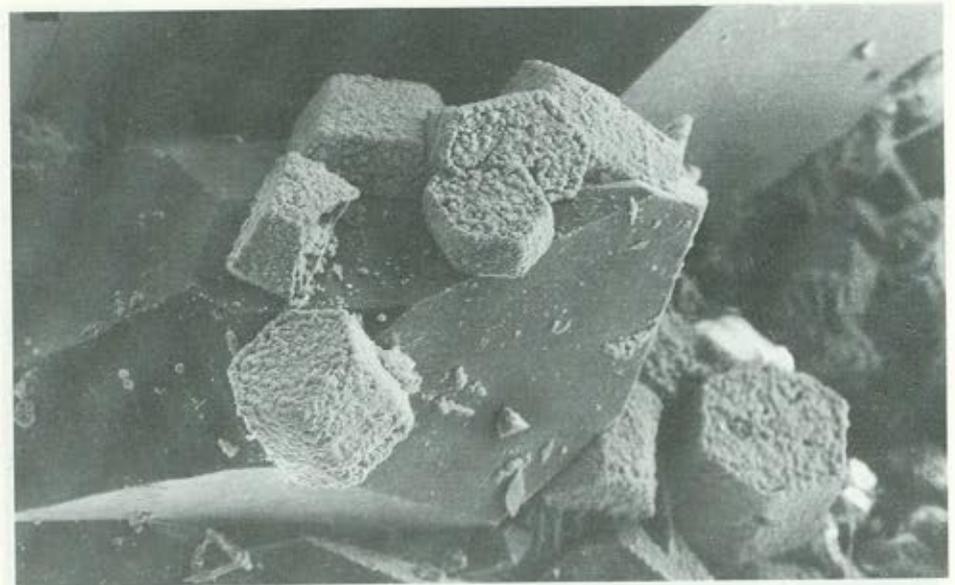


Abb. 23: Auf Quarz aufgewachsene Hydroxylbastnäsitkristalle (große Kristalle in der Bildmitte 0,3 mm). Stbr. Schotterwerk Oßling, 3. Sohle, NE-Wand, 1988. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg



Abb. 24: Überkrustete Hydroxylbastnäsitkristalle (ca. 0,2 mm groß) mit Chamosit. Fundpunkt siehe Abb. 23. REM-Aufnahme: Dr. B. Ullrich, Freiberg



Abb. 25: Siderit auf Quarz (Bildbreite ca. 2 cm). Fundpunkt siehe Abb. 10.



Abb. 26: Anatas auf Quarz (Größe des Kristallaggregates ca. 1 mm). Stbr. Schotterwerk ÖBling, 3. Sohle, SW-Wand, 1986.



Abb. 27: Blick in den SW-Teil des Steinbruchs Schotterwerk Obling. Foto: W. Sauer

#### AURICALCIT $((\text{Zn}, \text{Cu})_5[(\text{OH})_3/\text{CO}_3]_2)$ , rhombisch

Bei einigen Belegstücken aus dem Quarz-Sphalerit-Gang am OBLinger Berg wurde auf Sphalerit erdig ausgebildeter Aurichalcit beobachtet. Dieses blaß hellblaue Sekundärmineral entstand durch Verwitterung der Sulfide, insbesondere des Sphalerits. Nur selten konnten kleinste, rosettenförmig angeordnete Aurichalcitkristalle gefunden werden.

#### HYDROXYLBASTNÄSIT-(Ce) $((\text{Ce}, \text{La}, \text{Nd})[\text{CO}_3/(\text{OH}, \text{F})])$ , hexagonal

Hydroxylbastnäsit wurde bisher nur an zwei Mineralstufen vom OBLinger Berg in Paragenese mit Chamosit, Allanit und Quarz gefunden. Die hellgrauen bis gelblichbraunen Kriställchen haben die Form hexagonaler Prismen mit tafligem bis kurzsäuligem Habitus (siehe Abb. 23 und 24). Gelegentlich sind auf den Prismenflächen Absonderungslinien parallel zur Basisfläche erkennbar.

Eine erste Lokalanalyse, für deren Durchführung ich Herrn Dr. ULLRICH (Bergakademie Freiberg, Sektion Verfahrens- und Silikattechnik) zu Dank verpflichtet bin, zeigte die Dominanz des Ce unter den Seltenerdelementen (Gehalt im Mineral etwa 30 %). Weiterhin sind bedeutende Gehalte an La (etwa 16 %) und Nd (etwa 13 %) vorhanden. An Neben- bzw. Spurenelementen wurden Ca (um 2 %), Y und Zr nachgewiesen.

Die Hydroxylbastnäsitkriställchen sind fast stets von einer kugelig-traubigen Substanz überkrustet. Die Identität des um 0,01 mm starken Krustenmaterials konnte noch nicht bestimmt werden.

In einem Sideritgang am Dubringer Berg trat auf Sphalerit nicht selten ein gelblichgrünes, vermutlich sekundär gebildetes Mineral auf. Dabei handelt es sich sehr wahrscheinlich um Smithsonit  $(\text{ZnCO}_3)$ , eine völlig zweifelsfreie Bestimmung steht aber noch aus.

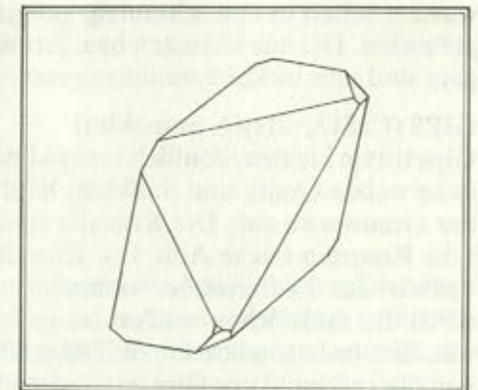
#### Sulfate

##### BARYT $(\text{BaSO}_4)$ , rhombisch

In der Nordsächsischen Grauwacke ist der Baryt sehr selten. Er wurde nur vereinzelt in Paragenese mit Calcit gefunden.

Wegen seiner hellgrauen bis weißen Farbe wird er sicherlich oft übersehen.

##### ANGLESIT $(\text{PbSO}_4)$ , rhombisch



Wie Cerussit tritt auch Anglesit fast immer in unmittelbarer Nachbarschaft von Galenit auf. Der Anglesit ist überwiegend erdig bis krustig ausgebildet und – wahrscheinlich durch Eisenverbindungen – oft blaßbräunlich gefärbt. Gelegentlich konnten auch kleine kurzsäulige, farblose bis weiße Kriställchen beobachtet werden.

**BROCHANTIT** ( $\text{Cu}_4[(\text{OH})_6/\text{SO}_4]$ , monoklin)

Dieses sekundäre Kupfermineral wurde gelegentlich im Bereich des Quarz-Sphalerit-Ganges auf Sphalerit gefunden. Die kleinen, oft kugeligen Kristallaggregate haben meist eine kräftig smaragdgrüne Farbe.

**LINARIT** ( $\text{PbCu}[(\text{OH})_2/\text{SO}_4]$ , monoklin)

Neben Aurichalcit, Cerussit und Anglesit wurden äußerst selten kleinste kornblumenblaue Linaritkriställchen gefunden.

**ROZENIT** ( $\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , monoklin)

Im seit 1982 auflässigen Steinbruch des Natursteinwerkes Dubring fallen in den unteren Bereichen weiße bis gelbgraue Rozenitkrusten auf der Grauwacke auf. Diese sind besonders dort verbreitet, wo aus Klüften Wasser austritt. Aus den Wässern konnte hier Eisensulfat ausgeschieden werden. Die Bildung des Rozenits ist – zumindest teilweise – auf die Zersetzung von Pyrit (siehe Abschnitt »Zur Bildung der Minerale«) zurückzuführen.

**MELANTERIT** ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , monoklin)

Melanterit wurde sehr selten in grünlichgrauen Krusten neben Rozenit gefunden. Durch Wasserabgabe wandelt sich der Melanterit vermutlich langsam in Rozenit um.

**PICKERINGIT** ( $\text{MgAl}_2[\text{SO}_4]_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$ , monoklin)

Pickeringit und der sehr ähnliche HALOTRICHIT (bei diesem Fe für Mg) wurden selten in den schmutzig-gelbgrauen Krusten an Steinbruchwänden gefunden. Die aus kleinsten haarförmigen Kriställchen bestehenden Aggregate sind sehr locker zusammengesetzt und zerbröckeln leicht.

**GIPS** ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , monoklin)

Gips tritt in kleinen, deutlich monoklinen Kristallen selten als sekundäre Bildung neben Quarz und Sulfiden, häufiger auf Klüften und Hohlräumen in der Grauwacke auf. Die Kristalle sind farblos und bilden nicht selten hübsche Rosetten (siehe Abb. 12). Zuweilen wurden auch sogenannte Schwalbenschwanz-Zwillinge beobachtet.

Auch die zahlreichen weißen bis gelbgrauen Krusten an alten Steinbruchwänden, insbesondere im auflässigen Steinbruch nordöstlich Öbling, bestehen überwiegend aus Gips.

**LANGIT** ( $\text{Cu}_4[(\text{OH})_6/\text{SO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ , monoklin)

Dieses Sekundärmineral wurde im Bereich des Quarz-Sphalerit-Ganges neben Brochantit gefunden. Die kornblumenblauen bis hellblauen Langitkriställchen sind äußerlich kaum von Linarit unterscheidbar. Die sichere Bestimmung – wie auch die Bestimmung der weiteren aufgeführten Sekundärminerale – war nur mittels Röntgenphasenanalyse möglich.

Da Langit und Linarit nur äußerst selten und stets in sehr geringen Mengen gefunden wurden, ist das Präparieren einer für eine Analyse notwendigen Menge problematischer als die Analyse selbst.

### Phosphate

Bis auf Apatit als Akzessorium in der Grauwacke (nach BEGER 1914) wurden in den Öblinger Bergen bisher noch keine Phosphatminerale gefunden.

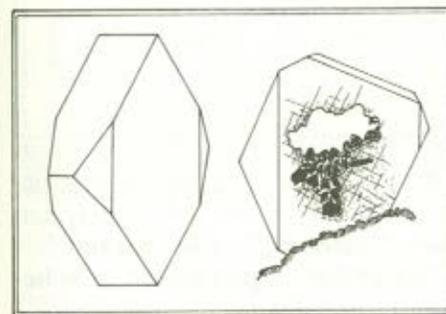
### Silikate

**ANDALUSIT** ( $\text{Al}_2[\text{O}/\text{SiO}_4]$ , rhombisch)

Dieses typisch kontaktmetamorphe Mineral ist in der Lausitz nur bei Dubring gebildet worden (KLEMM 1891). Andalusit kommt in der Varietät Chistololith im Chistolithschiefer des Dubringer Berges und besonders des Mittelberges vor.

Die meist sehr kleinen Chistolithe treten überwiegend unregelmäßig im Gestein auf. Selten erreichen die sehr schmalen und langgestreckten Kristalle bis 1 cm Größe.

**TITANIT** ( $\text{CaTi}[\text{O}/\text{SiO}_4]$ , monoklin)



In Paragenese mit Quarz und Chlorit treten recht häufig kleine Titanitkristalle auf. Die meist tafeligen, rotbraun bis rosa oder auch bläulich gefärbten Kristalle werden selten bis 1 cm groß. Von KUBE (1980) werden vom Butterberg bei Kamenz weingelbe Titanite beschrieben.

Bei größeren Kristallen ist teilweise die typische Briefumschlagform erkennbar. Besonders große Kristalle wurden im April 1982 in der Grauwacke des Dubringer Berges gefunden.

Bemerkenswert ist die bereits erwähnte Umwandlung einiger Titanite zu Anatas. Bei der Untersuchung von neun Titanitproben unter UV-Bestrahlung ergab sich, daß Titanite ohne Umwandlungerscheinungen rosa fluoreszieren, während die teilweise pseudomorphisierten Titanite keine Leuchterscheinungen zeigten. Zur Erklärung dieses Phänomens sind noch spezielle Untersuchungen notwendig.

**ALLANIT-(Ce)**  $((Ca, Ce)_2(Al, Fe)_3[(SiO_4)_3OH]$ , monoklin)

Dieses auch als Cer-Epidot bezeichnete Mineral tritt in den Oßlinger Bergen überwiegend in Form nadeliger Kristalle, welche meist zu Büscheln vereinigt sind, auf. Im Bereich des Quarz-Sphalerit-Ganges wurden gelegentlich ganze Allanit-»Bänder« gefunden. Die Farbe des Allanits variiert von farblos über weiß, rosagrau, gelblich bis dunkelbraun. Insbesondere die dunklen Aggregate weisen einen starken Glanz auf.

Das an sich sehr häufige Mineral war bisher sehr umstritten und wurde über lange Zeit irrtümlich als »Rutil« oder »Gonnardit« angesprochen. Die eindeutige Bestimmung erwies sich als problematisch und war erst nach mehreren Analysen möglich.

Erste im geochemischen Labor der Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg durchgeführte Analysen (ohne Bestimmung der Seltenen Erden) ergaben folgende Zusammensetzung (es werden gerundete Durchschnittswerte angegeben):

SiO <sub>2</sub>	ca. 33%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ca. 18%
FeO/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ca. 12%
CaO	ca. 12%

Ti, Mg, Na, K und Mn sind jeweils nur mit 0,2% oder deutlich geringerem Anteil vorhanden. Da die Summe der einzelnen Gehalte (erwartungsgemäß) nicht 100%, sondern nur ca. 76% ergab, kann mit einem bedeutenden Gehalt an Seltenen Erden gerechnet werden. Diesbezüglich werden zur Zeit weitere Untersuchungen durchgeführt. Bei einem angenommenen Seltenerd-Gehalt von 24% ergäbe sich die vereinfachte Formel



Das oben genannte Analysenergebnis stimmt mit den Resultaten einer qualitativen Bestimmung des selben Minerals überein, welche von Herrn Dr. GÜTH am ESMA des ZFW Dresden durchgeführt wurde. Diese Untersuchung, deren Ergebnisse ich einer Information von Herrn BACKMANN

(Dresden) verdanke, ergab als Hauptelemente Ca, Fe, Si, Al, Ce und als Neben- bzw. Spurenelemente La und Nd.

Die exakte Bestimmung des Minerals erfolgte mittels Röntgenphasenanalyse. Es wurden 22 Proben nadeliger Minerale unterschiedlichster Ausbildung untersucht. Dabei wurde überraschend festgestellt, daß fast alle mit »Rutil« bezeichneten Belegstücke und sämtliche untersuchten »Gonnardite« bzw. »Faserzeolithe« als Allanit anzusprechen sind. Auch von Herrn MOSES (Senftenberg) freundlicherweise zur Verfügung gestelltes Belegmaterial erbrachte das gleiche Ergebnis. Nur in einem Falle konnte Rutil bestimmt werden, Gonnardit oder ein anderer Faserzeolith wurde nicht gefunden.

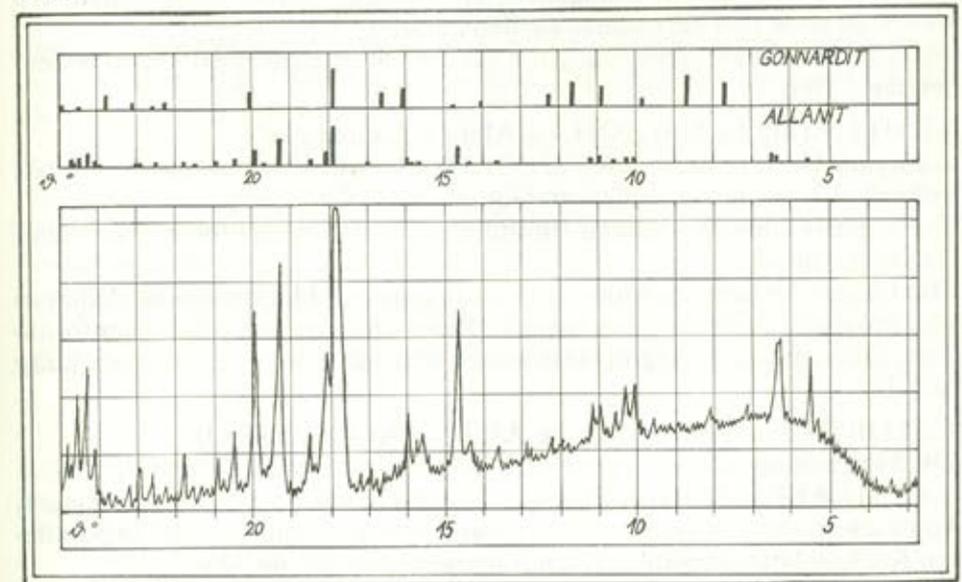


Abb. 28: Der Vergleich des Röntgendiagrammes des fraglichen Minerals mit den oben stilisiert dargestellten Diagrammen von Gonnardit und Allanit ermöglicht eine eindeutige Zuordnung.

(Die hier untersuchte Probe stellte Herr MOSES (Senftenberg) freundlicherweise zur Verfügung; die Analyse wurde im Röntgenlabor der Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg durchgeführt.)

Das Vorkommen von Gonnardit oder eines anderen Faserzeolithes kann daher zunächst mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden. Der bisher einzige nachgewiesene Zeolith ist der (seltene) Stilbit.

Anmerkung: Da das Cer unter den Seltenerdelementen dominiert, ist nach neuer Nomenklatur als Mineralname ALLANIT-(Ce) anzugeben.

#### CORDIERIT ( $Mg_2[Al_4Si_5O_{18}]$ , rhombisch)

Wie Andalusit entstand auch Cordierit infolge der Kontaktwirkung des Granodiorites auf die Grauwacke. Er bildete sich nach KLEMM (1892) in  $Al_2O_3$ -reichen Partien der Grauwacke und bewirkte so die Entstehung von »Flecken«, wobei er in diesen meist weiter umgewandelt vorliegt.

Im Chiasolithschiefer kommt Cordierit in kleinsten Kriställchen eingewachsen vor.

#### MUSKOVIT ( $KAl_2[(OH,F)_2/AlSi_3O_{10}]$ , monoklin)

Muskovit kommt sowohl auf Klüften der Grauwacke als auch in Quarz-Chlorit-Gängen vor. Er bildet farblose bis weiße, maximal cm-große Blättchen. In der »alpinähnlichen« Paragenese überwiegen kleinste Schüppchen, die durchaus als Serizit bezeichnet werden können.

Auch an der Zusammensetzung der Grauwacke hat Muskovit einen bedeutenden Anteil.

#### BIOTIT ( $K(Mg,Fe,Mn)_3[(OH,F)_2/AlSi_3O_{10}]$ , monoklin)

Außer als Gesteinsbestandteil der Grauwacke wurde Biotit nur sehr selten gefunden, meist in Paragenese mit Quarz.

Die kleinen und sehr dünnen Biotitblättchen sind mittel- bis dunkelbraun durchscheinend.

Die Unterscheidung zu Chlorit nur nach äußeren Merkmalen ist nicht immer möglich. Viele der zunächst mit »Biotit« bezeichneten blättchenförmigen grünlichbraunen Aggregate erwiesen sich nach genauerer Untersuchung als Chlorit.

#### CHLORITE (vereinfacht $(Mg,Fe,Al)_6[(Si_{4-x}Al_x)O_{10}/(OH)_8]$ )

Die Minerale der Chloritgruppe sind als Gesteinsbestandteil der Grauwacke nach STARKE (1970) spätdiagenetisch entstanden. In den Mineralgängen kommen Chlorite in kugeligen oder wurmförmigen, aus zahlreichen parallelen Kristallblättchen aufgebauten Aggregaten vor (siehe Abb. 18, 19).

Diese dunkelgrünen, seltener auch gelbgrünen oder braungrünen Aggregate sind besonders häufig in Paragenese mit Quarz, Siderit und Allanit anzutreffen.

Aus der Grauwacke um Kamenz erwähnt SCHÖBEL (1984) Pennin. Die Chlorite der Oblinger Berge wurden als sehr Fe-reich und Al-reich bestimmt (in obenstehender Formel etwa  $Fe_{2,4 \dots 3,0}$  und x um 1,9) und sind als Chamosit (die Zusammensetzung variiert von Thuringit bis Rhipidolith) anzusprechen.

Die früher oft als »Chlorit« angesprochenen, in Fettquarz eingewachsenen dunkelgrünen Aggregate von einigen cm Größe wurden als Gemenge von Chamosit (Thuringit) und Muskovit bestimmt.

Weiterhin besteht die schwarzgrüne Substanz der Knötchen in den Knotengrauwacken aus Chlorit. Nur an einer lokal begrenzten Stelle am Oblinger Berg wurde im Inneren hohler Knötchen eine grüne bis grüngraue, wurmförmige verästelte Substanz gefunden (siehe Abb. 5), welche sich nach genauer Untersuchung ebenfalls als Chlorit erwies. Beide letztgenannten Chloritsubstanzen weisen einen nahezu identischen Chemismus auf. Sie wurden als Klinochlor (nach alter Nomenklatur Diabantit) bestimmt.

Wie bereits erwähnt, erwiesen sich viele der neben Muskovit vorkommenden, »biotitähnlichen« grünlichbraunen Schüppchen als Chlorit. Hierbei handelt es sich ebenfalls um Chamosit (etwa  $Fe_{4,4}$  und x um 1,7).

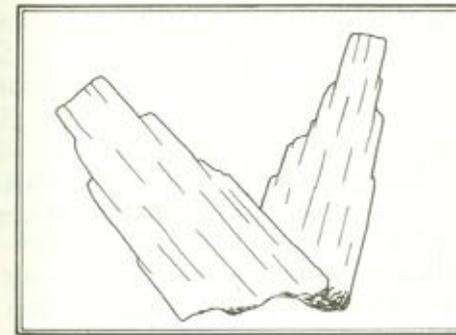
Die angegebenen Fe-Gehalte und x-Werte wurden mittels Röntgenphasenanalyse bestimmt (nach STARKE 1976).

Pennin (nach STRUNZ 1978 ein Fe-freier Chlorit mit  $x = 0,5 \dots 0,9$ ) konnte trotz umfangreicher Untersuchungen im Belegmaterial aus den Oblinger Bergen nicht nachgewiesen werden.

#### KAOLINIT ( $Al_4[(OH)_8/Si_4O_{10}]$ , triklin oder monoklin)

In den obersten, oberflächennahen Bereichen ist die Grauwacke durch eine teilweise Kaolinisierung umgewandelt. Im Gesteinszersatz kommt neben Quarz und Muskovit u. a. erdiger Kaolinit vor.

#### ADULAR ( $K[AlSi_3O_8]$ , monoklin)



Nicht selten tritt in Quarzgängen und auf Klüften Adular auf. Die oft klar durchsichtigen, tafeligen Kristalle sind farblos bis porzellanweiß. Meist kommen sie in Paragenese mit Quarz, Chlorit und Allanit, aber auch auf Sulfiden vor (siehe Abb. 11, 14). Besonders schön ausgebildete, klare Kristalle wurden in der »alpinähnlichen« Paragenese gefunden.

Durch Phasenanalyse wurde festgestellt, daß der Adular (eine hydrothermal gebildete, morphologisch monokline Kalifeldspatvarietät) röntgenogra-

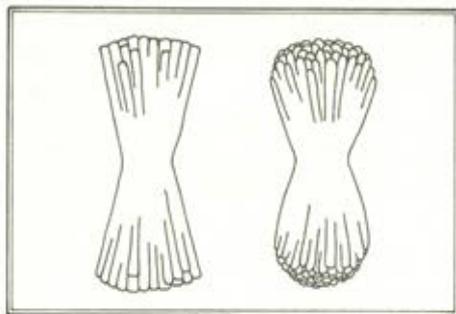
phisch im triklinen Mikroklinzustand vorliegt (entsprechend STRUNZ (1978) S. 474 zu Adular).

ALBIT ( $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ , triklin)

Dieser Plagioklas wird wie Adular wegen seiner weißen Farbe oft übersehen und für Quarz gehalten. Die überwiegend in »alpinähnlicher« Paragenese auftretenden Albitkristalle sind nicht selten klar durchsichtig und werden meist nur mm-groß. Zuweilen konnte die sogenannte Periklin-Verzwilligung beobachtet werden.

Weiterhin haben die Feldspäte einen bedeutenden Anteil an der Gesteinszusammensetzung. In der Grauwacke sind Oligoklas (HIRSCHMANN 1966) und Albit sowie Orthoklas und Mikroklin vertreten. Die Plagioklase in den Doleriten haben nach PESCHEL/MÜLLER/KRAMER (1973) eine Labradorit bzw. Andesin entsprechende Zusammensetzung.

STILBIT ( $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , monoklin)



Stilbit wurde sehr selten in kleinen, typisch garbenförmigen Aggregaten (nach SCHNEIDER (1977) »kleine Garben nadeliger Kriställchen«) gefunden. Die Farbe dieser meist auf Quarz aufsitzenden Aggregate ist gelblich-grau bis braun. Trotz der sehr eigentümlichen Formen ist die Bestimmung nach äußeren Merkmalen problematisch, da Siderit vereinzelt sehr ähnlich vorkommt (siehe Abb. 10, 20).

Weiterhin wurden als Akzessorien in der Grauwacke Turmalin, Zirkon (hierzu HOPPE 1962), Staurolith u. a. gefunden; in den Doleriten kommen z. B. Olivin, Serpentin, Hornblende, Augit und Epidot vor.

## Zusammenfassung

In dieser Broschüre werden die bisher aus der Nordsächsischen Grauwacke bekannten Minerale beschrieben, wobei die teilweise im Kreis Hoyerswerda gelegenen Oßlinger Berge dabei im Mittelpunkt stehen.

Im Ergebnis der durchgeführten Literatur- und Untersuchungsarbeiten konnten (unabhängig von den Gesteinsbestandteilen) annähernd 50 Mineralarten erfaßt werden.

Minerale, bei denen die Eindeutigkeit der Bestimmungen noch durch weitere Analysen zu bestätigen ist, werden im Text nur ergänzend erwähnt.

Die wissenschaftliche Bedeutung dieser Arbeit liegt nicht zuletzt auch darin, daß eine ganze Reihe der aufgeführten Minerale – so z. B. Brochantit, Brookit oder Tridymit – Erstbeschreibungen für die Oberlausitz darstellen.

Über die Prozesse der Mineralentstehung kann nicht in jedem Falle Genaueres gesagt werden. Die für die Mineralbildung ursächlichen geologischen Vorgänge sind sowohl in ihrem Ablauf als auch in ihrer zeitlichen Einordnung noch nicht präzisierbar. Auf die Notwendigkeit, die gegenwärtig bestehenden Genesetheorien durch weitergehende Untersuchungen zu überprüfen, wurde bereits hingewiesen.

Grundlegende Voraussetzung für wissenschaftliche Untersuchungen wird auch weiterhin die regelmäßige, systematische Sammeltätigkeit von Freizeitgeologen und -mineralogen sein. Hier zeigt sich die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von Sammlern und Fachgruppen mit Museen und wissenschaftlichen Einrichtungen.

Zum Abschluß sei noch darauf verwiesen, daß es notwendig ist, sich vor dem Besuch der Steinbrüche bei den zuständigen Betriebsleitungen anzumelden und in den Brüchen den Arbeitsschutzbestimmungen unbedingt größte Aufmerksamkeit zu schenken.

# Sachwortverzeichnis

(Die Begriffserklärungen sind größtenteils entnommen:

HOHL, R. (Hrsg.): Die Entwicklungsgeschichte der Erde – Brockhaus Nachschlagewerk Geologie.

5. Aufl., Leipzig 1981)

**Akzessorien, akzessorische Bestandteile** verbreitete, meist mit weniger als 1% in Gesteinen vorkommende Minerale

**amorph** (griech.: gestaltlos) Stoffe, deren Bausteine – im Gegensatz zu kristallinen Substanzen – nicht regelmäßig angeordnet sind, also kein Kristallgitter besitzen und daher keine Kristalle bilden

**Anstehendes, anstehendes Gestein** Gesteine, die der Beobachtung mehr oder weniger frei zugänglich sind

**aufgeschlossenes Gestein** Gestein steht in einem Aufschluß an

**Aufschluß** Stelle im Gelände, an der ein Gestein oder ein anderes geologisches Objekt unverhüllt beobachtet werden kann.

Man unterscheidet natürliche Aufschlüsse (z. B. Felsen) und künstliche Aufschlüsse (z. B. Steinbrüche, Gräben).

**Basite, basische Gesteinsgänge** Gesteine mit einem  $\text{SiO}_2$ -Gehalt von ca. 45 ... 55%

**Brekzie** klastisches Sedimentgestein aus nicht abgerollten und daher eckigen Bruchstücken von Gesteinen und Mineralen, welche durch ein kalkiges, toniges oder kieseliges Bindemittel wieder verkittet wurden (analoges Gestein mit abgerollten, gerundeten Gesteins- oder Mineralbruchstücken: Konglomerat)

**Chalcedon** feinstkristalliner Quarz

**Dendriten** unvollständige, skelettartige Ausbildungsformen von Mineralen

**Diagenese** Verfestigung von Sedimenten bei niedrigen Drücken und Temperaturen. An die Diagenese schließt sich unmittelbar die Regionalmetamorphose an; die Grenze ist – in Abhängigkeit vom Druck – bei etwa 150 ... 200 °C zu ziehen.

**Drusen** Hohlräume mit frei ausgebildeten Kristallen

**Erzminerale** metallhaltige Minerale, die meist durch eine hohe Dichte und metallischen Glanz gekennzeichnet sind

**ESMA** Elektronenstrahl-Mikroanalysator

**Fallen** hier: Winkel und Richtung des Ganges senkrecht zur Streichrichtung, d. h. Maß für die »Steilheit« des Ganges (siehe Streichen)

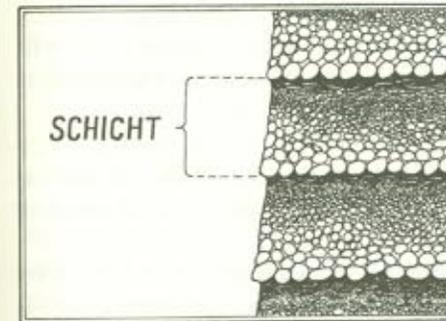
**Fluoreszenz** Leuchterscheinung einiger Minerale bei Anregung (Energiezufuhr) durch Bestrahlung mit UV-Licht, Erwärmung, o. ä.

**Formationen** Hauptgruppen von gangförmigen, meist erzführenden Mineralisationen, welche durch typische Paragenesen gekennzeichnet sind (Beispiele: kb-Formation = kiesig-blendige Bleierzformation, eb-Formation = edle Braunspatformation)

**Fossilien** Überreste vorzeitlicher Pflanzen, Tiere und deren Lebensspuren

**Genese** Bildung, Entstehung

**graduierte Schichtung, gradierte Schichtung** die Korngröße nimmt von der Schichtunterseite zur Schichtoberseite ab



**Granodiorit** saures magmatisches Gestein ( $\text{SiO}_2$ -Gehalt >65%), welches hauptsächlich von Plagioklasen, Alkalifeldspäten, Quarz und Glimmermineralen gebildet wird (ähnlich dem Granit)

**Habitus** räumliche Erscheinungsform eines Minerals (z. B. säulig, tafelig, dendritisch)

**Hornfels** dichtes, zähes Gestein, welches bei der Kontaktmetamorphose im inneren Kontaktbereich entstehen kann. Die Zusammensetzung der Hornfelse wird also durch das Ausgangsgestein bestimmt.

**Intrusion** Eindringen von Magmen zwischen andere Gesteine

**Kaolinisierung** Zerstörung bzw. Zersetzung von Gesteinen durch Umwandlung der Feldspäte, wobei insbesondere Kaolinit entsteht

**Klastika, klastische Bestandteile** Bestandteile der Grauwacke, durch mechanische Verwitterung früherer Gesteine entstandene kleinste Gesteinsbruchstückchen

**klastische Sedimentgesteine** Gesteine, welche infolge mechanischer Verwitterung (Zerlegung eines Gesteins in seine Bestandteile durch mechanische Vorgänge ohne wesentliche chemische Veränderungen; Bsp.: Gesteinszerfall, Frostverwitterung) anderer Gesteine entstanden sind

**konkordant** gleichgesinnte Lagerung von Gesteinen (Gegensatz: diskordant); der Chiastolithschiefer lagert parallel zu den umgebenden Schichten

**Lateralsekretion** Auslaugung von Gesteinen durch aggressive Wässer mit nachfolgender Wiederausscheidung der gelösten Stoffe auf Klüften, Gängen, Spalten u. ä.

**Magma** natürliche, im Erdinneren vorkommende Gesteinsschmelze. An die Erdoberfläche gelangende Gesteinsschmelzen werden Laven genannt.

**magmatisch** durch Magmen verursacht (Vorgänge) bzw. aus Magmen entstanden (Gesteine)

**magmatogen** die Genese ist auf magmatische Vorgänge zurückzuführen

**metamorphogen** die Genese ist auf metamorphe Vorgänge zurückzuführen

**Metamorphose** Umwandlung von Gesteinen durch hohe Temperaturen und/oder hohe Drücke.

Arten: Kontaktmetamorphose (durch Temperaturabgabe intrudierter Magmen an das Nebengestein), Regionalmetamorphose (durch Temperatur- und besonders Druckerhöhung infolge einer Absenkung des Gesteins in größere Tiefen)

**Mineralisationszyklen** Nach BAUMANN sind die Erzgänge des Erzgebirges in mehreren Zyklen entstanden, welche nach ihrer zeitlichen Einordnung als prävariszischer, variszischer und postvariszischer Mineralisationszyklus bezeichnet werden. So ist z. B. die kb-Formation dem variszischen Zyklus zuzuordnen.

**Modifikationen** Minerale, welche verschieden voneinander kristallisieren, aber die gleiche chemische Zusammensetzung haben, werden als Modifikationen dieser chemischen Substanz bezeichnet.

**Morphologie** äußere Gestalt

**Orogenese** Gebirgsbildung. Man unterscheidet mehrere Zyklen gebirgsbildender Prozesse in der Erdentwicklung (z. B. assyrische Orogenese, variszische Orogenese). Die Orogenesen werden ihrerseits in Phasen unterteilt (variszische Orogenese: u. a. sudetische Phase, erzgebirgische Phase).

**Oxydationszone** von der Erdoberfläche bis zum Grundwasserspiegel reichende Verwitterungszone von Erzgängen

**Paragenese** gesetzmäßige Mineralvergesellschaftung. Eine nicht gesetzmäßige Mineralvergesellschaftung wird Assoziation genannt.

**Pelite, pelitisch** feinstkörnige Sedimente (Korndurchmesser  $< 0,02$  mm)

**Petrologie** Wissenschaft von Aufbau, Entstehung und Vorkommen der Gesteine

**pneumatolytischer Bildungsbereich von Mineralen** Temperaturbereich oberhalb etwa  $400^{\circ}\text{C}$ . Nach Erstarrung der Magmen kann es im Temperaturbereich von etwa  $700$  bis  $400^{\circ}\text{C}$  zur Ausscheidung von Mineralen aus heißen Restlösungen und -dämpfen kommen. Im Unterschied zum hydrothermalen Bildungsbereich (siehe Abschnitt »Zur Bildung der Minerale«) liegt hier das Wasser noch gasförmig vor.

**Problematika** hier: Kugelalgen wabenförmiger Struktur

**Psammite, psammitisch** fein- bis mittelkörnige Sedimente (Korndurchmesser  $0,02 \dots 2$  mm)

**Pseudofossilien** mineralische Bildungen, deren äußeres Erscheinungsbild Fossilien ähnelt, deren Entstehung aber nicht auf die Erhaltung von Organismenresten zurückzuführen ist

**Pseudomorphose des Minerals B nach Mineral A** Ein Mineral A wurde so in Mineral B umgewandelt, daß die äußere Form erhalten geblieben ist. Mineral B weist also morphologisch die Kristallform des nicht mehr vorhandenen Minerals A auf.

Pseudomorphosen (griech.: trügerische, falsche Gestalt) sind für die Rekonstruktion geologischer Prozesse bedeutsam.

**Pseudomorphisierung** Prozeß der Pseudomorphosenbildung

**Reduktionszone** siehe Zementationszone

**Rekristallisation** hier: Bestreben von Opal, sich infolge von Alterungsprozessen (Wasserverlust u. a.) in kristallines  $\text{SiO}_2$  umzuwandeln

**REM** Rasterelektronenmikroskop

**Rippelmarken, Wellenrippeln** gerade oder gebogene, parallele Kämme und Furchen, wie sie auch gegenwärtig auf dem Meeresgrund im strandnahen Bereich entstehen. Rippelmarken können auch durch Wind verursacht werden.

**Sedimentgesteine** Gesteine, welche infolge mechanischer, chemischer oder biologischer Verwitterung anderer Gesteine (meist mit nachfolgender Verfestigung der Verwitterungsprodukte) entstehen

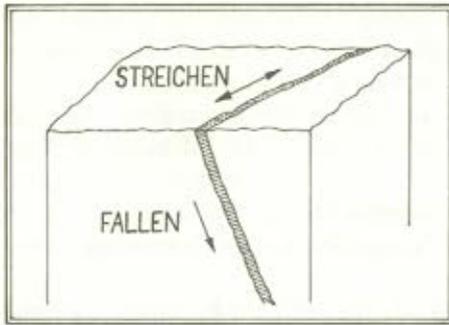
**Sedimentationsraum** Ort, an dem die Verwitterungsprodukte zum Absatz bzw. zur Ausscheidung kommen

**sekundäre Minerale, Sekundärminerale** Minerale, welche infolge Verwitterung anderer Minerale entstehen

**sekundäre Vorgänge** Verwitterung, Zersetzung, chemische Zerstörung oder Umwandlung von Mineralen und Gesteinen

**Seltene Erden** Oxide der Seltenerdmetalle (hier insbesondere von Cer (Ce), Lanthan (La) und Neodym (Nd))

**Streichen** Richtung der Linie, in der ein Gang, eine Schicht, o. ä. die waagerechte Erdoberfläche schneidet



**Strich, Strichfarbe** Farbe eines Minerals nach Zerreiben auf einer unglasierten Porzellanplatte. Die Strichfarbe weicht häufig von der Mineralfarbe ab und ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal von Mineralen.

**Tektonik** Wissenschaft vom Bau der Erdkruste, den Bewegungsvorgängen in ihr und den ursächlichen Kräften

**Verwitterung** die an oder nahe der Erdoberfläche vor sich gehende Zerstörung von Mineralen und Gesteinen, z. B. durch Frost, Sonnenstrahlung, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> der Luft, Wasser und Lösungen oder Organismen. Nach dem vorherrschenden Vorgang unterscheidet man in mechanische, chemische und biologische Verwitterung.

**Zementationszone** bei Erzgängen die unterhalb des Grundwasserspiegels gelegene Anreicherungszone edlerer Metalle wie Cu, Ag u. a.

## Geologische Zeittafel

Ära (Gruppe)	System (Periode)	Zeitraum (Mio. Jahre)	geologische Vorgänge
Känozoikum oder Erdneuzeit	Quartiär	1,8– heute	Kaolinisierung der Grauwacke
	Tertiär	65–1,8	
Mesozoikum oder Erdmittelalter	Kreide	140– 65	postvariszischer Mineralisationszyklus
	Jura	195–140	
	Trias	225–195	
Paläozoikum oder Erdaltertum	Perm	285–225	variszischer Mineralisationszyklus
	Karbon	350–285	
	Devon	405–350	Entstehung der Basitgänge (Dolerite)
	Silur	440–405	
Ordovizium	500–440	Intrusion des Westlausitzer Granodiorits	
Kambrium	570–500		
Präkambrium oder Erdfrühzeit (Krzutozoikum)	Riphäikum	ca. 1000–570	assyntische Faltung der Grauwacke
	...	...	Absenkung, Diagenese und Regionalmetamorphose Sedimentation der Nord- sächsischen Grauwacke

## Literaturverzeichnis

- (1) BARTNIK, D.: Die Quarzgänge im Lausitzer Massiv. *Geologie* **18**, 1, S.21–40, Berlin 1969
- (2) BAUMANN, L.: Zur genetischen Stellung der erzgebirgischen Mineralparagenesen. *Freiberger Forsch.-H.* C 364, S.9–24, Leipzig 1981
- (3) BAUTSCH, H.-J.: Über die Sulfide in den Lamprophyren der Lausitz und ihre genetische Ableitung. *Geologie* **12**, 3, S.362–364, Berlin 1963
- (4) BEGER, P.J.: *Geologischer Führer durch die Lausitz.* S.14–21, 55–65, Gebr. Borntraeger Berlin 1914
- (5) BERG, G.: Die Oberlausitzer Grauwackenformation. *Z.d.D.Geol.Ges.* **87**, 10, S.695–701, Berlin 1935
- (6) BLANKENBURG, H.-J.; SCHRÖN, W.; BERGER, H.: Zu einigen Problematika im System SiO<sub>2</sub>. *Z.geol.Wiss.* **9**, 6, S.617–624, Berlin 1981
- (7) BRAUSE, H.; HIRSCHMANN, G.: geologische Übersicht zur Lausitz im Führer zu den Exkursionen anlässlich der 11. Jahrestagung der Geol. Ges. d. DDR, S.187–193, Berlin 1964
- (8) BURMANN, G.: Problematika aus der Lausitzer Grauwackenformation. *Jb.f.Geologie f.* 1968 (Jg.4), S.387–423, Berlin 1972
- (9) DOSS, B.: Ueber Pseudomorphosen von Anatas nach Titanit im Syenit des Plauenschen Grundes. *N.Jb.Min.* 1895/I, S.128–138, Stuttgart 1895
- (10) EBERT, H.: Hornfelsbildung und Anatexis im Lausitzer Massiv. *Z.d.D.Geol.Ges.* **87**, 3, S.129–147, Berlin 1935
- (11) FOERSTER, H.: Zur Altersdeutung der Lausitzer Grauwacken. *Zs.f.Geschiefeforschung* Bd. **18**, S.125–133, Leipzig 1943
- (12) GEBAUER, H.: Die Oberlausitz. *Exkursionstagebuch* Nr. 15. BA Freiberg, Hauptabt. Fernstud., Freiberg 1964
- (13) GLOCKER, E.F.: Geognostische Beschreibung der preussischen Oberlausitz, theilweise mit Berücksichtigung des sächsischen Antheils. *Abh.Naturf.Ges.Görlitz* **8**, S.128–141, Görlitz 1857
- (14) GROTH, P.: Über den Titanit im Syenit des Plauen'schen Grundes. *N.Jb.Min.* 1866/I, S.44–51, Stuttgart 1866
- (15) HAAKE, R.; HERRMANN, G.; PÄLCHEN, W.; PILOT, J.: Zur Altersstellung der Granodiorite der westlichen Lausitz und angrenzender Gebiete. *Z.geol.Wiss.* **1**, 12, S.1669–1671, Berlin 1973
- (16) HERRMANN, O.: Gletscherschliffe auf der nord-sächsischen Grauwacke ... *N.Jb.Min.* 1886/II, S.200–204, Stuttgart 1886
- (17) HERRMANN, O.; WEBER, E.: Contactmetamorphische Gesteine der westlichen Lausitz. *N.Jb.Min.* 1890/II, S.187–189, Stuttgart 1890
- (18) HIRSCHMANN, G.: Assynitische und variszische Baeinheiten im Grundgebirge der Oberlausitz. *Freiberger Forsch.-H.* C 212, S.15–19, Leipzig 1966
- (19) HOPPE, G.: Akzessorische Zirkone aus dem Granitkomplex der Lausitz. *Freiberger Forsch.-H.* C 129, S.35–50, Berlin 1962
- (20) KEILHACK, K.: Neue Beiträge zur Geologie der Lausitz (Blatt Hohenbocka). *Jb.d.Preuss.Geol.Landesanstalt zu Berlin* **XII**, Teil II, S.247–263, Berlin 1920
- (21) KLEMM, G.: Chiestolithschiefer und Hornblende-Porphyr im Oberlausitzer Flachland. *Z.d.D.Geol.Ges.* **43**, S.526–530, Berlin 1891
- (22) KRAMER, W.: Zur Petrologie und metallogenetischen Bedeutung der Dolerite (Lamprophyre) des Lausitzer Massivs. *Z.geol.Wiss.* **4**, 7, S.975–994, Berlin 1976
- (23) KRAMER, W.; MÜLLER, B.; PESCHEL, A.: Zur tektonischen und substantiellen Charakteristik der Basite des Lausitzer Antiklinoriums und deren Altersbeziehungen. *Z.geol.Wiss.* **5**, 1, S.95–100, Berlin 1977
- (24) KUBE, W.: Mineralisationen in riphäischer Grauwacke des Butterberges bei Bernbruch, Kreis Kamenz. *Veröff.d.Mus.d.Westlausitz* **4**, S.37–41, Kamenz 1980
- (25) KUSCHKA, E.: Über Ergebnisse einer Neubearbeitung hydrothermalen Gangmineralisationen des Erzgebirges, Granulitgebirges und Vogtlandes. *Z.angew.Geol.* **18**, 3, S.97–108, Berlin 1972
- (26) LANDGRAF, K.: Petrographische Untersuchung der Grauwacken von Kamenz. Diplomarbeit am Min. Petr. Institut d. MLU Halle-Wittenberg 1958

- (27) LASCH, G.: Mineralogisch-geochemische Untersuchungen an Lausitzer Kaolinen und Gesteinszersätzen. Freiburger Forsch.-H. C 258, 87 S., Leipzig 1970
- (28) LASCH, G.; RÖSLER, H.J.: Tonmineralparagenesen in kaolinitischen Verwitterungsprofilen der Lausitz. Freiburger Forsch.-H. C 270, S.83–93, Leipzig 1970
- (29) LEH, M.: Sphalerit-Mineralisation in der Lausitzer Grauwacke. Veröff.d.Mus.d. Westlausitz 9, S.47–50, Kamenz 1985
- (30) LEH, M.: Minerale in der Oberlausitz. *Natura lusatica* 9/1985, S.81–88, Bautzen 1985
- (31) LINDGREN, W.: Mineral deposits. S.593–596, Mc Graw-Hill, New York 1913
- (32) LINDNER, H.: Ergebnisse der Gravimetriemessungen im Bereich des Lausitzer Massivs und seiner Randgebiete. *Geologie* 21, 8, S.927–942, Berlin 1972
- (33) LORENZ, W.: Zur Petrographie und systematischen Stellung pelitische Gesteine aus der Nordlausitzer Grauwackenformation. *Geologie* 11, 2, S.197–207, Berlin 1962
- (34) LORENZ, W.; BURMANN, G.: Alterskriterien für das Präkambrium am Nordrand der Böhmisches Masse. *Geologie* 21, 4/5, S.405–417, 418–433, Berlin 1972
- (35) MÖBUS, G.: Einführung in die geologische Geschichte der Oberlausitz. S.33–37, Berlin 1956
- (36) MÖBUS, G.: Zur Tektonik der Ganggesteine im Lausitzer Massiv. *Geologie* 8, 6, S.601–611, Berlin 1959
- (37) MOSES, T.: Minerale von Obfling/Lausitz. *Fundgrube* XIX, 4, S.124, Berlin 1983
- (38) NEUBER, D.: Über die geologischen und morphologischen Verhältnisse im Kreis Hoyerswerda. S.2–4, KB d. DDR, Kreisltg. Hoyerswerda, 1975
- (39) NIGGLI, P.; KOENIGSBERGER, J.; PARKER, R.L.: Die Mineralien der Schweizeralpen. Basel 1940
- (40) PECK, R.: Ueber einige neue mineralogische und geognostische Funde in der preussischen Ober-Lausitz. *Abh.Naturf.Ges.Görlitz* 12, S.6–10, Görlitz 1875
- (41) PESCHEL, A.; MÜLLER, B.; KRAMER, W.: Die basischen Intrusivgesteine der Lausitz und ihre industrielle Nutzung. Freiburger Forsch.-H. C 283, S.42–51, Leipzig 1973
- (42) PIETZSCH, K.: Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz zwischen Görlitz, Weißenberg und Niesky. *Z.d.D.Geol.Ges.* 61, S.85–88, 107–109, Berlin 1909
- (43) PIETZSCH, K.: Geologie von Sachsen. 2.Aufl., S.168–171, 779–786, Berlin 1963
- (44) SCHMIDT, K.: Die Geröllführung algonkisch-kambri-scher Grauwacken des Westlausitzer Zuges. Freiburger Forsch.-H. C 91, S.64–65, Berlin 1960
- (45) SCHNEIDER, W.: Die Obflinger Berge – Vom geologischen Bau und Werdegang unserer heimatlichen Landschaft. S.3–4, KB d. DDR, Kreisltg. Hoyerswerda, 1977
- (46) SCHWAB, G.; SCHWAB M.: Untersuchungen zur Tektonik der Nordlausitzer Grauwackenformation ... *Geologie* 6, 4, S.400–422, Berlin 1957
- (47) SCHWAB, G.: Die Tektonik der Nordlausitzer Grauwackenformation in Sachsen. Inaug.-Diss., Humboldt-Universität Berlin, 1960
- (48) SCHWAB, G.: Klufftektonische Untersuchungen der Nordlausitzer Grauwackenformation ... *Abh.Akad.Wiss.Berlin, Abh. z. Geotektonik* Nr. 21, 80 S., Berlin 1962
- (49) SEHM, K.: Lithologisch-petrofazielle und metallogenetische Untersuchungen der Grauwacken-Pelit-Folge des Nordsächsischen Antiklinoriums. Freiburger Forsch.-H. C 311, S.5–135, Leipzig 1976
- (50) STARKE, R.: Verteilung und Faziesabhängigkeit der Tonminerale in den geologischen Systemen. Freiburger Forsch.-H. C 254, S.17–28, 150–163, Leipzig 1970
- (51) STARKE, R.: Röntgenographische Phasenanalyse. Bergakademie Freiberg, Sektion Geowissenschaften, 1976
- (52) STRUNZ, H.: Mineralogische Tabellen. 8.Aufl., 624 S., Leipzig 1978
- (53) TIMOFEEJEW, B.W.: Über das Alter sächsischer Grauwacken. *Geologie* 7, S.826–845, Berlin 1958
- (54) WATZNAUER, A.: Der heutige Stand des Lamprophyro-problems in der Lausitz. *Geologie* 13, 6/7, S.813–820, Berlin 1964
- (55) WEBER, E.: Die »Weissenberger Gneise« sind contact-

- metamorphische Gesteine der nordsächsischen Grauwackenformation.  
N.Jb.Min. 1891/I, S.211–212, Stuttgart 1891
- (56) WEDEPOHL, K.H. (Hrsg.):  
Handbook of Geochemistry.  
Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York 1978
- (57) WEISE, E.: Beitrag zur Geologie der nordsächsischen Grauwackenformation.  
Z.d.D.Geol.Ges. **65** (1913), S.587–590, Berlin 1914
- (58) Westlausitz – Geologischer Bau und Entwicklung des Grundgebirges.  
Museumsführer des Museums des Westlausitz Kamenz,  
S.1–5, Kamenz 1984, Text:  
H. SCHÖBEL
- (59) Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Section Strassgräbchen (Blatt 21)  
mit Erläuterungen von E. WEBER, Leipzig 1892
- (60) Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Section Königswartha-Wittichenau (Blatt 22)  
mit Erläuterungen von G. KLEMM, Leipzig 1892

Herausgeber: Rat des Kreises Hoyerswerda

Autor: Lutz Nasdala

Fotos: Dr. Bernd Ullrich, Lutz Nasdala, Wilfrid Sauer

Skizzen: Ines Nasdala, Lutz Nasdala

Gestaltung: Helmut Haase

Gesamtherstellung: Nowa Doba, Druckerei der Domowina, Bautzen

(III-4-9-H.283/90-3)

Veröffentlichungsgenehmigung: Nr. 2314 der Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg

Bezugsmöglichkeit: Volksbuchhandlung Hoyerswerda

Titelbild: Blick auf Oßling von Südost

Foto: W. Sauer

Rücktitel: Steil aufgerichtete Grauwackenschichten im Steinbruch des Schotterwerkes Oßling. Foto: W. Sauer

Oßling. Foto: W. Sauer

Anschrift des Autors:

Lutz Nasdala

Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg

(WB Geochemie/Mineralogie)

Zeunerstraße 12

Freiberg

DDR - 9200

00450

Bisher erschienene Titel:

Heft 1 »Der geologische Lehrpfad am Silbersee«

Heft 2 »Der Weißstorch im Kreis Hoyerswerda«

In Vorbereitung:

Heft 4 »Natur aus zweiter Hand«

Heft 5 »Geschützte Natur«

Heft 6 »A. R. v. Loebenstein und seine Vogelsammlung«

Heft 7 »Landschaftspflegeplan des Landschaftsschutzgebietes Silbersee«



*„Es liegt etwas Tieferes darin,  
in jenen vollendeten – Ausscheidungen  
die Erzeugnisse einer Zeit zu sehen,  
welche dem jugendlichen Alter  
unseres Planeten angehören.“*

C. C. v. LEONHARD (1779–1862)

*„Die Natur schafft immer neue Gestalten –  
was da ist, war noch nie –  
was war, kommt nicht wieder. –  
Alles ist neu und doch immer das Alte.“*

J. W. v. GOETHE