Zeitschrift: Prisma: illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik

Band: 4 (1949)

Heft: 10

Artikel: Gesteine im polarisierten Licht

Autor: Zedlitz, Otto

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-654456

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 30.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Gesteine im polarisierten Licht



Abb. 1: Granit aus den Vogesen, ein typisches Tiefengestem

Abb. 2. Quarz-Hornblende-Glimmer-Diorit aus den Vogesen

Die harte Haut unserer Erde besteht aus einer fast unübersehbaren Fülle verschiedener Gesteinsarten; der Bodenbewuchs und die Wässer verbergen sie zwar viele fach unserm Blick, doch treten sie dafür in den Gebirgen, herausgehoben aus der Tiefe ihres Entstehungsortes und oftmals gefaltet und gepreßt, mit umso eindringlicherer Plastik zutage. Hier ist ihr Abbau mit einfachen Mitteln möglich; meist bedarf es nur einer geringfügigen Beseitigung deckender Humusschichten. In Ausnahmefällen werden Gesteine – wozu Erze, Kohle und Salz nicht gehören – auch bergmännisch, also mit Hilfe von Schachtanlagen, gewonnen. Dabei handelt es sich fast immer um wertvolle Gesteinsarten, wie farbige Marmore für dekorative Zwecke.

Die Verwendung der Gesteine – die Backsteine und Ziegelsteine stehen als Kunstprodukte außerhalb unserer Betrachtung – ist durchaus nicht nur auf das Bauen beschränkt, wenn auch der weitaus größte Teil diesem Zwecke dient: der Straßenbau benötigt als Unterlage für das Kleinoder Großpflaster sogenannte Packsteine, die Eisenbahn braucht Schotter zum Stopfen der Schwellen, abgerollte Gesteine finden in der Betonzubereitung weite Verswendung, und Ufers sowie Strandbefestigungen werden mit großen Gesteinsblöcken hergestellt. Wertvolle Arten.

wie der rote schwedische Granit, der schwarzsblausschils lernde Larvikit, Diorite und Marmore werden vielfach zu Platten oder Säulen verarbeitet, poliert und dienen als Schmuck bei Bauten, als Grabsteine, Sarkophage, Denksmäler und zu vielerlei anderem mehr. Aber auch Chemie und Technik haben Bedarf an mancherlei Gesteinen, die oft, zu Körnern oder Staub vermahlen, verschiedenartigen Zwecken zugeführt werden.

Für jeden Verwendungszweck werden bestimmte Ansprüche an das Rohmaterial gestellt; so spielt die Form und Größe der Gesteine beim Straßenbau und der Betonsbereitung eine Rolle. Vielfach wird große Festigkeit verslangt, oder man möchte das durch die Atmosphäre bedingte Auftreten von Verwitterungss oder Korrosionserscheisnungen möglichst weit hinausschieben – man denke an die Verwitterungsschäden an alten Domen – kurz, man erswartet in physikalischer und chemischer Hinsicht große Beständigkeit. Erfahrungen genügen hier durchaus nicht immer, um bindende Aussagen über den Wert der einszelnen Gesteinsarten zu machen.

Neben den technischen Prüfungsverfahren auf Zerreiß, Drucke, Biegee und Schlagfestigkeit, auf Frostbeständige keit und anderes mehr, geht die chemische Analyse eine her. Sie gibt Auskunft über die prozentuale Anwesenheit

der am Gesteinsaufbau beteiligten Elemente. Im alle gemeinen wird auf zwölf bis fünfzehn "Komponenten" gesprüft, wobei es sich meist um die gleichen, immer wieder in Gesteinen anzutreffenden Elemente handelt, die daher auch den Namen "lithophil" (von griech.: gesteinsfreunde lich) haben. Zu ihnen gehört Silizium, Titan, Aluminium, Eisen, Mangan, Magnesium, Kalzium, Natrium, Kalium, Phosphor und der Wassergehalt. Eine solche zeitraubende

Abb. 3: Fließstruktur in einem Ergußgestein, kleine halb-geordnete Feldspatleisten um grobe Frühausscheidungen von Orthoklas

und teure Ana'yse sagt aber nichts darüber aus, in welcher Weise diese Elemente zu jenen chemischen Verbindungen zusammengefügt sind, die als Mineralien – fast immer kristallisiert – das Gestein aufbauen. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser gesteinsbildenden Mineralien beeinflussen nun – so ist mit Recht zu vermuten – diejenigen des Gesteins weitgehend. Auch prägt die Größe der Mineralien, ihre Gestalt sowie ihr gegenseitiger Versband die Festigkeitseigenschaften eines Gesteines.

Bei grobkörnig ausgebildeten Gesteinen ist das Erkennen der Mineralien oft noch mit bloßem Auge oder mit der Lupe möglich: ein durch Zertrümmern der Probe gewonnenes Körnerpräparat kann mit Hilfe von Schwereklösungen – also nach dem spezifischen Gewicht – in seine Mineralkomponenten getrennt und nach mineralogischen Methoden weiter bestimmt werden. Doch gestatten alle

diese Methoden keinen Einblick in den Erhaltungszustand, den Grad einer bereits früher eingesetzten Verwitterung oder den Körnerverband, wonach sich die Widerstandswerte der Probe gegenüber mechanischen Angriffen, aber auch gegenüber Frost, Sonnenbestrahlung, Wasser und Industriegasen richten.

Abgesehen von den technisch/physikalischen Eigen/ schaften lassen sich alle andern Aussagen über ein Gestein

> aus dem "Dünnschliff" gewinnen. Eine Anschliffprobe reicht nicht aus, einwandfreie Bestimmungen der ges steinsbildenden Mineralien durchzus führen, denn deren Erkennen beruht wesentlich auf der Ermittlung optis scher Daten, die nur mit Hilfe der Durdsicht gewonnen werden können. Dazu muß ein Dünnschliff hergestellt werden. Das ist nicht ganz leicht und erfordert eine gewisse Ubung und Geschicklichkeit, damit die günstigste Schliffdicke - etwa 0,03 bis 0,04 Millimeter - ohne ein Zerreißen der Probe erreicht wird. Unter Zuhilfes nahme einer rotierenden Bleche scheibe, die mit Diamantbort besetzt ist, schneidet man zunächst eine möglichst dünne Platte vom Gestein ab, die etwa die Größe einer Briefs marke hat; die eine Seite der Platte wird genau eben geschliffen, etwas poliert und mit durchsichtigem Ca+ nadabalsam, dem Harz eines kanas dischen Nadelbaums, auf einen Obs jektträger geklebt. Dann wird auf einer Schmirgelscheibe die andere Fläche so lange abgeschliffen, bis der Grad der Plattendicke nur noch ein vorsichtiges Weiterschleifen auf einer mit feinstem Schmirgel bestreuten

Glastafel zuläßt. Hat der Schliff die gewünschte Dicke erreicht, so wird er mit einem etwa ein Zehntel Millimeter dünnen Deckglase, das wiederum durch Canadabalsam festzgehalten wird, zugedeckt. Damit ist der Dünnschliff fertig und kann mit dem Mikroskop betrachtet werden.

Man bedient sich bei dem gesteinskundlichen, dem "petrographischen", Untersuchungsverfahren eines Polaris sationss Mikroskopes; es unterscheidet sich von dem für normale Untersuchungen üblichen dadurch, daß es mit einem Paare "Nicol'scher Prismen" ausgestattet ist und auch sonst noch einige zusätzliche Hilfsgeräte besitzt. Der eine Nicol befindet sich in dem unter dem Mikroskoptisch eingebauten Beleuchtungsapparat; es ist der "Polarisator", der das auf den Spiegel einfallende Licht polarisiert, sodaß es nur in einer Ebene schwingt. Das andere Prisma wird als "Analysator" über der Objektivlinse in den Tubus eins

geschoben; seine Schwingungsrichtung wird senkrecht zu der des Polarisators eingestellt. In dem Präparat erleidet das Licht eine optische Veränderung, die zur Entstehung der Interferenzfarben führt, mit deren Hilfe die Mineralien im Dünnschliff erkannt werden können. Mit Ausnahme der regulären oder kubischen Kristalle – Oktaeder, Würfel, Rhombenzwölfflächner und andere gehören zu ihnen – wird das Licht in sämtlichen anderen Kristallarten in zwei Gruppen von Strahlen zerlegt. Wir sprechen daher von isotropen – das sind also die kubischen – und von ansisotropen oder doppelbrechenden Kristallen, zu denen bei weitem die meisten Mineralien gehören.

Fragen wir uns, was für Veränderungen das Licht in einer anisotropen Kristallplatte erfährt, so lassen sich folgende Feststellungen treffen: Nach seinem Eindringen wird das Licht in zwei Strahlen – den ordentlichen und den außerordentlichen – zerlegt, beide sind polarisiert und stehen mit ihren Polarisationsebenen senkrecht aufeinander; beide werden aber auch verschieden stark in ihrer Geschwindigkeit abgebremst, sie besitzen also beide

voneinanderabweichende Brechwerte daher sprechen wir von "doppel» brechend". Beim Austritt aus dem Präs parat wird also der eine Strahl gegenüber dem andern um einen gewissen Betrag vorausgeeilt sein. Der Grad der Geschwindigkeitsver minderung ist aber auch für jede Wellenlänge des hineingesandten weißen Lichtes, das sich aus allen möglichen Wellenlängen - Farben zusammensetzt, verschieden groß; man nennt diese Erscheinung die Die spersion (von Zerstreuung), die uns vom Prisma oder von den einen Regenbogen erzeugenden Wasser tropfen her bekannt ist. Schließlich ist zu beachten, in welcher Richtung das Licht die Kristalltafel im Dünne schliff durchsetzt, der aus einem wirren Haufwerk einzelner Minerale körner besteht. In gewissen bevorzugten Richtungen kann nämlich die Dispersion - also die Doppel brechung - einen äußersten Grenze wert für beide Strahlen besitzen, in anderen Richtungen hingegen kann er kleiner sein, indem sich die Grenze werte einander nähern, er kann sogar völlig aufgehoben werden, sodaß überhaupt keine Doppelbrechung stattfindet. Diese letzte Richtung ist

die der Isotropie, in der sich also doppelbrechende Kristalle wie isotrope verhalten; man nennt sie die Richø tung der optischen Achsen, von denen die hexagonalen und tetragonalen Kristalle eine, alle übrigen Kristalle zwei besitzen.

Verfolgen wir zum besseren Verständnis noch einmal einen polarisierten Lichtstrahl, der den unteren Nicol vers lassen hat und in ein Kristalltäfelchen beliebiger Lage eintritt: Sowie er in die doppelbrechende Materie gelangt, wird er - übrigens nach dem Parallelogramm der Kräfte in zwei zueinander senkrecht schwingende und ebenfalls polarisierte Anteile zerlegt. Jeder der beiden Strahlenarten durcheilt mit einer anderen Geschwindigkeit die Kristalle platte. Beim Austritt aus ihr wird der eine dem andern gegenüber einen gewissen Vorsprung - auch "Gangunter» schied" genannt - haben, dessen Größe sich nach der gemeinsamen Wegstrecke einerseits, nach der Durche setzungsrichtung im Kristall andererseits richtet. Beide Strahlenarten gelangen nun nach dem Objektiv in den Analysator, in dem sie - wiederum nach dem Kräftes parallelogramm - in eine Schwingungsebene umgeklappt werden. Damit sind sie befähigt zu interferieren, also ihre beiderseitigen Wellenzüge können sich nun zu einem gemein-

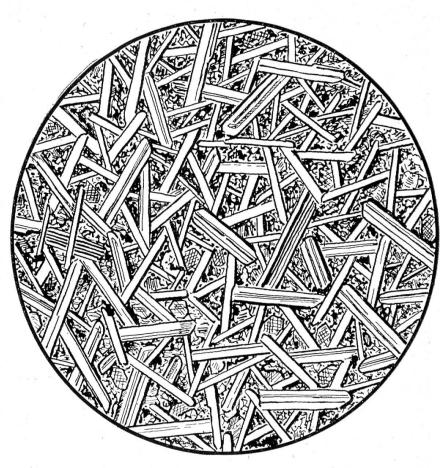


Abb. 4: Doleritische Struktur in einem basaltähnlichen Ergußgestein, Feldspatleisten und dunkle Minerale in feinster Grundmasse

samen zusammensetzen, der einer bestimmten Interferenze farbe entspricht. Sie ist normalerweise für ein Kristalltäfele chen bis an seine Grenzen hin die gleiche; wo eine andere



farbe beginnt, da liegt auch ein anderes Mineralkörnchen vor. Eine andere Interferenzfarbe im Nachbarkorn deutet allerdings nicht unbedingt auf ein chemisch anders zusammengesetztes Mineral, das daher auch eine andere Doppelbrechung hat, sondern es kann sich dabei auch um ein chemisch gleiches aber in einer andern Richtung getroffenes Korn handeln, womit der Ganguntersschied auch geändert werden kann.

Ist der Gangunterschied zwischen den beiden Strahlen nur gering, so entstehen die Farben "niedriger Ordnung", ist er gleich null, so ergibt sich schwarz, da beide Nicols gekreuzt zueinander stehen und kein Licht durchlassen. Steigt er an, so gelangen wir über graue, graublaue, weißliche, gelbweiße und kreßfarbene Töne schließlich zum sogenannten Rot erster Ordnung. Wir haben damit die erste Oktave unseres "Interferenzfarbenklaviers" durchlaufen Noch höhere Gangunterschiede erzeugen Violett, Indigo, Blau, Grün, Gelbgrün, Orangerot und schließlich wieder ein Rot, das wir das der zweiten Ordnung nennen. Die Interferenzfarben der zweiten Oktave sind lebhafter leuchtend, Grau tritt in ihr nicht auf, ein geübtes Auge erkennt sie sofort und kann aus ihnen die Größe der Doppelbrechung schätzen. Die Farben der dritten und der weiteren Ordnungen werden blasser und blasser, schließlich unterscheidet man nur noch matte blaugrüne und schwach rötliche Abstufungen als Grenzen zwischen den einzelnen Ordnungen, bis etwa ab der fünften, sechsten Ordnung ein allgemeines Grau erscheint, das man als das "Grau der höheren Ordnung" bezeiche net; es kann nur mit Hilfe eines zusätzlich eingeschobenen Gangunterschiedes vom Grau der ersten Ordnung unterschieden werden.

Die Interferenzfarben zeichnen sich durch eine sonst in der Natur nicht wieder zu beobachtende Klarheit und Leuchtkraft aus; wir dürfen sie nicht mit den Spektralfarben verwechseln, die als sogenannte "reine Farben" eine andere Tönung und Reihenfolge besitzen. Ist der Schliff eines Gesteines zu dünn geraten oder besteht er nur aus Mineralien mit extrem geringer Doppelbrechung, so kommen die entstehenden Interferenzfarben in den Bereich des niedrigen Grau zu liegen, wo eine Unterscheidung oft schwer zu treffen ist. In solchen Fällen erhöht man zweckmäßig, sozusagen künstlich, die Gangunterschiede durch Einschieben eines Gipsplättchens zwischen Objektiv und Analysator; es besitzt als anisos trope Kristallart von der Dicke 0,05 bis 0,06 Millimeter einen Gangunterschied, der das Rot erster Ordnung erzeugt. Zu diesem Rot kommen die Gangunterschiede der Mineralplatte hinzu, sodaß es in die ihm benachbarten Farbtöne verändert wird; das sind die leuchtenden Farben Gelb, Kreß, Purpur, Violett, Indigo und Blau, und diese Farben können nun gut unterschieden und damit die Abgrenzungen der Körner erkannt werden. (Abb. 5.) Fügt man statt des Gipsplättchens Rot erster Ordnung das der zweiten Ordnung im Strahlengang hinzu - es ist ein etwas blasseres Rot als im ersten Falle -, so entstehen an Stelle der niedrigen Grautöne die immer noch recht intensiven Nachbarfarben des zweiten Rot (Abb. 6). Auf diese Weise können wir das niedrige Grau sozusagen oktavenweise in höhere und besser erkennbare Interferenzfarben umformen (Abb. 7 und 8).

Abb, 5 his 8: Hornblendesyenit ans der Gegend von Dresden. Von oben nach unten mit Kompensator Rot I. bis IV. Ordnung

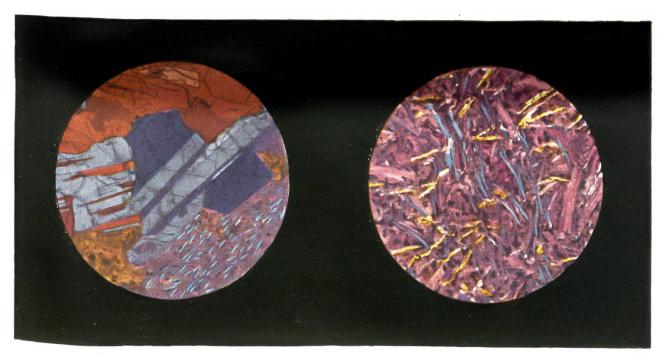


Abb. 9: Gabbro aus Schlesien

Abb. 10: Diabas aus dem Fichtelgebirge

Mit Hilfe der Interferenzfarben allein lassen sich nun allerdings die Mineralien im Dünnschliff noch nicht identifizieren; es müssen auch noch andere Kennzeichen herangezogen werden. Da ist zunächst die Kristallgestalt, von der in günstigen Fällen zwar stets nur irgend ein Querschnitt vorliegen kann; meist sind jedoch die Mineralien nicht in ihrer Eigengestalt ausgebildet, da der in der Schmelze des Gesteinsflusses beengte Raum dies nicht gestattet. In solchen Fällen helfen die Spuren der Spalts

risse aus, die in Bezug zur Kristallgestalt stets eine besonders bevorzugte Lage haben. Nicht selten verfügt eine Kristallart sogar über ein System von mehreren Spaltrichtungen, deren eingeschlossene Winkel bekannt sind. Damit geswinnt man eindeutige Bezugsrichtungen in den gesteinssbildenden Mineralien: auch das völlige Fehlen von Spaltsrissen kann sehr kennzeichnend sein, und schließlich spielen gewisse Einschlüsse in Form kleinster Schüppchen, Stäbschen oder Blasen eine oft charakteristische Rolle beim



Abb. 11: Nephelinbasalt aus Sachsen, ein typisches Ergußgestein

Abb. 12: Marmor aus Carrara (Italien)

Erkennen mancher Mineralien. Alle diese Anzeichen und Hinweise ermöglichen erst einwandfreie Aussagen über die mineralische Zusammensetzung des in Frage stehen, den Gesteines. Danach mag es den Anschein haben, als ob das petrographische Arbeiten eine mühsame Aufgabe enthalten. Zudem lehrt uns das Fehlen oder Vorhandensein von Umsetzungsprodukten, die als Ergebnis von Zersetzungserscheinungen in Gestalt feinster Schüppchen, Eisengelen und so fort das Bild gewisser Mineralien trüben können, den Erhaltungszustand der Probe.

Abb. 13: Schieferung in Gneis, bestehend aus Quarz, Feldspat und dunklem Glimmer

ist; doch gelingt dem darin Geübten die Charakterisierung eines Gesteinsschliffes meist schon nach einigen Minuten der Beobachtung. Hat er sämtliche am Gesteinsaufbau beteiligten Mineralien erkannt, dann ist es ihm mit zussätzlichen mikroskopischen Geräten, mit dem "Integrastionstisch", sogar möglich, die chemische Zusammensetzung des Gesteins auf etwa ein Prozent genau zu berechnen; dies Verfahren beruht auf einer Art Planimetrie mit zahlreichen Querschnittsmessungen durch den Dünnsschliff. Auch diese Arbeit ist in einem geringen Bruchteil derjenigen Zeit gemacht, die eine chemische Analyse ersfordern würde.

Gibt sie einen Gehalt von 42 Prozent Siliziumdioxyd (SiO₂) und 16 Prozent Tonerde (Al₂O₃) für einen Basalt an, so belehrt uns der Dünnschliff, daß das Siliziumdioxyd nicht in Form des Minerals Quarz und die Tonerde – das Aluminiumoxyd – nicht als Korund vorliegt, sondern daß diese Komponenten nur Bestandteile gewisser Mineralien sind, die unter anderm eben auch Silizium und Aluminium

Wollen wir dem Gestein noch den ihm zugehörenden Namen geben – die Petrographie kennt einige Taußend solcher Namen – so ist unser Augenmerk noch auf die Größe, die Gestalt und den Verband der Mineralßkörner – die sogenannte Struktur – zu richten. Diese Beobachtungen lassen einen Schluß auf die Entßstehungsgeschichte und das geoloßische Alter zu, und im Verein mit der mineralischen Zusammensetzung läßt sich nun noch auf den Magmatypschließen, dem das Gestein angehört.

Einige kurze Andeutungen über die Struktur sollen diese Hinweise verdeutlichen. Den "Sedimentgestei» nen", die in der Hauptsache durch Ablagerung im Meer entstanden, -Kalke, Sandsteine und Grauwacken gehören zu ihnen - steht die große Gruppe der sogenannten "Erstar» rungsgesteine" gegenüber. Sie sind Erstarrungsprodukte aus magmatis schen Schmelzen, die der Tiefe unserer Erdkruste entstammen. Bewegungs/ vorgänge im starren Mantel der Erde können ein Magma in die äußerste Haut hinaufpressen, wo es entweder unter dem wärmeisolierenden Decke mantel der auflagernden Sedimente

langsam abkühlt oder durch Lockerstellen in der "Epidermis" sich nach außen ergießt und alsbald erstarrt. Erstarrungsgesteine können also entweder "Plutonite", in der Tiefe steckengebliebene, oder "Vulkanite" - an die Oberfläche ergossene Gesteine - sein. Die ersten neigen zu grobkörniger Ausbildung, da die Mineralarten genügend Zeit zur Auskristallisation haben; die letzten sind meist feinkörnig bis schlackig, nicht selten glasartig, da ihre schnelle Abkühlung ein Kristallwachstum fast völlig verhindert. Die Abbildungen 1, 2, 9 und 5 bis 8 zeigen uns typische Erstare rungsgesteine der Tiefe, also Plutonite mit mehr oder weniger grobem Korn. Bestandteile sind die Feldspate Arten, Glimmer, Quarz, Erze und Nebengemengteile. Die Abbildungen 10 und 11 gehören zu Ergußgesteinen, aller dings ohne glasige Grundmasse: Der Nephelinbasalt hat eine recht feinkörnige Grundmasse mit einigen gröberen Mineralarten darin, der Diabas ist schon körniger, die Feldspatleisten sind leicht gekrümmt. Das Fließen dieser Ergußgesteine ist oft fixiert erhalten geblieben und an einer quasi/parallelen Lagerung der schma/ len Feldspatleisten zu erkennen (Abb. 3); sie winden sich um grobe Frühausscheidungen von Orthoklas herum wie die treibenden Baum/ stämme um einen Brückenpfeiler im Flußbett.

Die Feldspatleisten und andere Mineralarten können auch ein aufsfallend verzahntes Netzwerk bilden, wie es der Dolerit – eine Basaltart – der Abbildung 4 erkennen läßt; eine solche Struktur beeinflußt die Festigskeit und Zähigkeit in günstigem Sinne, man denke an den zähesten Verstreter, den grünlichen Nephrit, der das Material für die Steinbeile untersgegangener Kulturen geliefert hat.

Eine ausgesprochene Schieferung in der Anordnung der Mineralkörner bieten die Gneise oder kristallinen Schiefer, die sowohl aus Erstarrungsøwie aus Sedimentgesteinen entstanøden sein können; sie zählen zu den "metamorphen", also umgewandelø



Abb. 14: Durch magmatische Korrosion angefressene Quarzkristalle in einem Porphyr mit glasartiger Grundmasse

Abb. 15: Eigengestaltige – idiomorphe – Ausbildung verschiedener Mineralien in einem basaltähnlichen Ganggestein (Monchiquit mit glasiger Grundmasse; Systeme von Spaltrissen und typtsche Kristallumrisse erkennbar

ten Gesteinen. Im Gegensatz zu den Ergußgesteinen besitzen sie keine natürliche Folge in der Auskristallisas tion, die durch die Schmelzpunkte der Bestandteile reguliert wird. Ihre Schieferung - oft schon mit dem bloßen Auge wahrnehmbar - schwächt das Gestein, da es leicht zum Zerfallen neigt; in der feinen Rißbildung köns nen sich die Schäden der Atmos sphärilien schnell auswirken. Der Name Gneis soll aus dem Slavischen stammen und "fauler Stein" bedeu» ten. Unsere Abbildung 16 führt uns einen Glimmerschiefer vor Augen, der aus Quarz, Feldspat, Glimmer und Erz besteht. Die Strichzeichnung (Abb. 13) läßt die Eigentümlichkeit der Parallelanordnung noch deutlicher hervortreten.

Korrosionserscheinungen an Gesteinen sind auch manchmal auf die

lösende Tätigkeit des Magmas selbst zurückzuführen; der Quarzporphyr der Abbildung 14 zeigt einige in der Tiefe gewachsene Quarzkristalle, die nachträglich von der fast glasigen Grundmasse "angenagt" wurden.

Kalksedimente sind so feinkörnig, daß sie dem Auge außer gelegentlichen Tierresten nichts Besonderes bieten;

vorganges – und richtungslose Anordnung der Kalkspatekriställchen; der Marmor ist ein Vertreter der monominerralischen Gesteinsarten, da er nur aus Kalkspat besteht.

Vieles, was hier über die Untersuchungsverfahren und Eigentümlichkeiten der Gesteine gesagt wurde, gilt mit gewissen Einschränkungen oder Abwandlungen auch für



Abb. 16: Glimmerschiefer aus dem Erzgebirge, quer zur Schieferung geschliffen und in polarisiertem Licht photographiert

wurde jedoch ein derartiger Kalk durch die Nähe eines Plutons oder Vulkans erhitzt und zur Rekristallisation – also zur Kornvergröberung – angeregt, so entsteht der im Bruch grobspätige Marmor (Abb. 12). Wir erkennen gleichmäßig großes Korn, jedes einzelne mit Zwillingsølamellen durchsetzt – eine mechanische Folge des Schleifø

Erze und Metalle; wegen ihrer Undurchsichtigkeit werden sie angeschliffen und poliert und im auffallenden Licht mit dem eigens dazu eingerichteten "Erzmikroskop" betrachtet; auch hier können gelegentlich Interferenzfarben beobachtet werden.

Prof. Dr. Otto Zedlitz