die Grundmasse dieses Sonnensteins aus Oligoklas besteht, möchte ich bezweifeln, da ich auf der deutlichsten Spaltungsfläche, wenigstens des kleinen mir zu Gebote stehenden Stückes, durchaus keine Zwillingstreifung erkennen konnte. Dafs übrigens die Grundmasse des Sonnensteins nicht immer Oligoklas zu seyn braucht, geht daraus mit Gewifsheit hervor, dafs sich in der hiesigen Universitäts-Sammlung ein Stück Labrador befindet, welches das Ansehen eines schwach flimmernden Sonnensteins besitzt.

XIV. *Mikroskopische Untersuchung verschiedener Mineralien; von Demselben.*

(Vorgetragen in der Versammlung der skandinavischen Naturforscher in Christiania.)

Die im vorhergehenden Aufsatze mitgetheilten, bei der mikroskopischen Untersuchung des Sonnensteins erhaltenen Resultate veranlafsten mich, mehrere andere Mineralien einer gleichen Untersuchung zu unterwerfen. Es ergaben sich hierbei einige nicht uninteressante Thatsachen, die ich in dem Folgenden mittheilen will. Sowohl diese wie die vorgedachten Untersuchungen wurden vermittlest eines Chevalier'schen Mikroskops, gewöhnlich bei etwa 250 facher linearer Vergrößerung, angestellt, und es wurde mir bei denselben die thätigste Unterstützung meines Freundes und Collegen, Hrn. Prof. Boeck, zu Theil.

Labrador von Hitterøe ¹⁾). Einige Stücke dieses Feldspaths zeigten an einzelnen Stellen ein ähnliches, obgleich nur sehr schwaches Lichtspiel wie der Sonnenstein. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dafs, wie

1) *Gåa norvegica*. 2. Heft, S. 318.

zu vermuthen war, hier ein gleicher Umstand, wie bei letzterem zu Grunde liege; aber ich fand zugleich sehr bald, daß dieser Labrador keineswegs bloß an solchen Stellen, wo sich der flimmernde Lichtreflex zeigte, mikroskopische Krystalle in sich schloß, sondern daß letztere durch seine ganze Masse fast gleichmäÙig vertheilt waren. Nur selten waren die Krystalle jedoch so dünn tafelförmig, wie beim Sonnenstein, und daher kam es, daß der Labrador nicht das brillante Ansehn dieses Minerals besaß. In Fig. 7 Taf. II habe ich die Abbildung eines Stückchens dieses Labradors gegeben, wie es sich bei 250facher Vergrößerung zeigte. Es sind hier nicht bloß Eisenglanzkrystalle, sondern auch Krystalle anderer Art, deren Verwachsung mit der Masse des Labradors dieß bunte Bild hervorbringen. Die größeren sechsseitigen (licht schraffirten) Tafeln, von denen einige ihre breiten, andere ihre schmalen Seiten dem Beobachter zukehren, sind Eisenglanzkrystalle, welche theils mit rother, theils mit rüthlichgelber Farbe durchscheinend sind. Alle übrigen Krystalle, mit Ausnahme von *a*, *b*, *c* und *d*, zeigen sich, wegen ihrer Undurchsichtigkeit, vollkommen schwarz. Es wäre möglich, daß dieselben nicht Eisenglanz, sondern Titaneisen sind, wenigstens habe ich so ausnehmend kleine und doch zugleich undurchsichtige Krystalle niemals im Sonnenstein zu entdecken vermocht. Was diese Annahme sehr wahrscheinlich macht, ist das sehr häufige Vorkommen bedeutender Titaneisenpartien im Labrador von Hitteröe ¹). An vielen Stellen ist nämlich der hier auftretende Gabbro ganz mit größeren und kleineren Titaneisenkrystallen durchwachsen. *a*, *b*, *c* und *d* sind durchsichtige Krystalle unbekannter Art; die erstere derselben zeigte sich braun gefärbt, und schien eine vielseitige, an beiden Enden abgestumpfte Säule zu bilden; die anderen, von denen *c* eine ganz ähnliche Form wie *a* besitzt, hatten eine grüne Farbe. Man be-

1) *Gaa norvegica*, 2. Heft, S. 320.

merkt leicht, daß fast sämmtliche Krystalle, theils durch ihre reihenweise Zusammenstellung, theils durch die Lage ihrer breiten Seiten zu einander, einem gewissen Parallelismus unterworfen sind, welcher sich besonders in zwei Hauptrichtungen, seltener in einer dritten geltend macht. Bei näherer Untersuchung findet man, daß diese Richtungen mit den Blätterdurchgängen des Labradors zusammenfallen.

Labrador von Fredriksvärn. Dieser enthielt keine Spur von interponirten fremdartigen Krystallen; dagegen sind einzelne Stücke durch einen undurchsichtigen pulverförmigen Stoff verunreinigt, dessen zerstreute Masse nicht selten zu einigermaßen parallelen Streifen angeordnet war.

Hypersthen von Hitteröe ¹⁾). Derselbe besitzt den, dieser Mineralspecies im Allgemeinen eigenthümlichen kupferrothen Schimmer auf der deutlichsten Spaltungsfläche in keinem ausgezeichneten Grade. Man bemerkt denselben am besten, wenn es gelingt, mittelst der anderen Blätterdurchgänge, ein keilförmiges Stück zu spalten. Die Schneide dieses Stückes, welche innerhalb der deutlichsten Spaltungsfläche fällt, erscheint alsdann, wenn sie im Lichte gedreht wird, bei gewissen Stellungen einem guten Auge als eine feine kupferrothe Linie. Höchst auffallend war es mir an solchen Spaltungsstücken zu bemerken, daß sie, mit einer ihrer breiten Seiten gegen das Licht gehalten, mit grünlichgrauer Farbe stark durchscheinend waren, während viel dünnere Stücke des Minerals, die *parallel* dem deutlichsten Blätterdurchgange abgespalten waren, sich entweder völlig undurchsichtig oder mit röthlichem Lichte schwach durchscheinend zeigten. Ich fand endlich, daß dieß Phänomen in seiner Allgemeinheit folgendermaßen aufzufassen sey. Denkt man sich einen kurzen und nicht zu dicken Cylinder aus Hypersthen, dessen flache Enden mit der deutlichsten Spal-

1) *Gaa norvegica*, 2. Heft, S. 321.

tungsfläche dieses Minerals zusammenfallen, so wird dieser Cylinder, wenn er die erforderliche Kleinheit besitzt, in allen *senkrecht* auf seiner Axe stehenden Richtungen *stark durchscheinend*, in der Richtung *parallel* derselben aber *undurchsichtig* seyn. Diese Undurchsichtigkeit tritt sogar schon ein, wenn die Axe des Cylinders nur einen kleinen Winkel über oder unter einem Rechten mit dem Auge macht. Ich glaubte zuerst, daß diese Erscheinung in einer Lichtpolarisirung beruhe, ähnlich der, wie sie gewisse Turmaline zeigen; das Mikroskop belehrte mich aber bald eines Anderen. Ein Blättchen Hypersthen, parallel dem Hauptblätterdurchgange abgespalten und *senkrecht* darauf betrachtet, zeigte sich wie Fig. 8 Taf. II angiebt; ein anderes Blättchen dieser Art stellt Fig. 9 Taf. II dar. Der interponirte fremdartige Körper erschien, wahrscheinlich je nach seiner Dicke, theils dunkel sepiabraun bis schwarz, theils in lichterem Nüancen, was auf der Zeichnung durch dunklere und hellere Schraffirung angedeutet ist. Sah man dagegen *parallel* der Hauptsplaltungsrichtung durch ein solches Stückchen Hypersthen, so erschien es wie Fig. 10 Taf. II angiebt. Von den Lamellen des interponirten Körpers waren jetzt nur die schmalen Seiten zu sehen. Man wird hiernach, ohne weiteren Commentar, den einfachen Grund erkennen, aus welchem jener Hypersthenecylinder parallel seiner Axe undurchsichtig, senkrecht darauf aber durchscheinend seyn mußte. Nicht bei allen Stücken ist jedoch letzteres in gleichem Grade der Fall; einige derselben geben unter dem Mikroskope ein Bild, ähnlich dem wie es Fig. 11 Taf. II darstellt. In diesen Stücken sind also die Lamellen des fremdartigen Körpers auch noch parallel einer anderen Richtung, wahrscheinlich einem der weniger deutlichen Blätterdurchgänge, interponirt. Scharfe Begrenzungen, welche auf Krystallform hindeuten konnten, wurden nirgends an dem interponirten Minerale bemerkt.

Hypersthen von der Paulsinsel. Zeigte ein dem

Hypersthen von Hitteröe vollkommen analoges Verhalten.

Hypersthen ¹⁾ *von Espedalen* in Guldbrandsdalen. Derselbe schließt Gruppen schwarzer Lamellen ein, etwa von dem Aussehn wie Fig. 12 Taf. II angiebt. Auch diese Lamellen liegen parallel der deutlichsten Spaltungsfläche des Minerals, sind aber nicht an allen Stellen in gleicher Menge vorhanden.

Bronzit aus Tyrol. Hauptsächlich parallel dem deutlichsten Blätterdurchgange zeigten sich streifenförmige Massen eines in den dickeren Pailletten röthlich braungelben, in den dünneren gelben interponirten Körpers. Fig. 13 Taf. II giebt ein Bild von der Vertheilung derselben.

Bronzit von Kupferberg (Bayern). Dem vorigen ganz ähnlich.

Grüner Diallag von eben daher. Zeigte viele Streifen eines undurchsichtigen interponirten Körpers, etwa in der Art wie Fig. 14 Taf. II wiedergiebt.

Antophyllit von eben daher. Gleicht, unter dem Mikroskope betrachtet, sehr dem Bronzit von diesem Fundorte. Die Streifen des interponirten Minerals sind aber theils kürzer, theils schmaler.

Es fehlt nun aber auch nicht an Beispielen, welche zeigen, daß Mineralien von wenigstens *einigen* der eben genannten Arten ganz oder doch fast gänzlich frei von interponirten Gemengtheilen sind. So z. B. waren *Antophyllit von Modum* und *Bronzit von Espedalen* völlig rein. Hierbei muß ich aber bemerken, daß diese beiden Mineralien auch nicht den eigenthümlichen *metallischen* Schimmer besaßen, wie er an demjenigen Hypersthen, Diallag, Bronzit und Antophyllit bemerkt wurde, welcher interponirte Lamellen enthielt. Ein seidenartiger, asbestartiger oder Perlmutter-Glanz ist von jenem metallischen Schimmer deutlich zu unterscheiden. Die

1) Ob dieses Mineral ein normaler Hypersthen ist, dürfte ungewiß seyn.

erstgenannten Arten des Glanzes entstehen, wenn viele *gleichartige* Blätter oder Nadeln eines durchsichtigen oder halbdurchsichtigen Minerals dicht an einander liegen. — Nicht weil die erhaltenen Resultate alle einen interessanten Ausfall hatten, sondern nur um vielleicht späteren Forschern einige Mühe zu ersparen, will ich noch Einiges über die mikroskopische Untersuchung folgender Mineralien anführen.

Avanturin - Quarz aus Spanien. Ein gelber, mit sehr vielen kleinen Sprüngen durchzogener Quarz, welcher, nach seinem Verhalten im polarisirten Lichte zu urtheilen, aus einer Menge zusammengewachsener kleiner Quarz-Individuen besteht, deren Axen in verschiedenen Richtungen liegen. Die Sprünge scheinen besonders diese Individuen stellenweise von einander abzusondern.

Avanturin-Quarz aus der Schweiz. Ganz ähnlich dem vorigen. In den Sprüngen befinden sich aber viele Partien eines wahrscheinlich später infiltrirten Eisenoxys, welches, wie beim Sonnensteine, mit rother Farbe durchscheinend ist, sich aber gestaltlos zeigt. Diese Avanturin-Quarze bilden gewissermaßen einen Uebergang zum Sandstein.

Spatheisenstein ¹⁾ *von Altenberg* in Sachsen. Durch Einwirkung der Luft ist seine ursprünglich weisse Farbe in eine dunkel rauchbraune übergegangen. Unter dem Mikroskope erkennt man, dafs er ganz mit Lamellen von bräunlichrothem Eisenoxyd (Eisenoxydhydrat?) durchzogen ist, welche die launenhaften Umrisse von Infiltrationsmassen zeigen.

Dunkelbrauner Feldspath von Arendal, *lichtbrauner Feldspath* von ebendaber, *grüner Feldspath* (Amazonenstein) vom Ural, *rother Feldspath* von Althorp

1) Phosphorescirender Spatheisenstein (Breithaupt's Oligonspath) aus dem Altenberger Stockwerk; s. Freisleben's geognostische Arbeiten, Bd. 6 S. 128 und 129.

(England), *schmutzig dunkelgrüner Feldspath* des Rhombenporphyrs von Christiania, *gelber Feldspath* von Skuterud (Norwegen), *fleischrother Feldspath* von Hitteröe zeigten sich sämmtlich mehr oder weniger durch opake pulverförmige Körper verunreinigt, welche zugleich die alleinige Ursache ihrer verschiedenen Färbungen zu seyn schienen. Das interponirte Pulver war theils zu Streifen, Wolken oder welligen Partien angeordnet, theils regellos in der Masse zerstreut.

Schwarze und grüne Hornblende verschiedener Fundorte, *Aegirin* von Bamble (Norwegen), *Uralit* von Arendal, *Smaragdit* aus der Schweiz, *Schillerstein* von der Baste und von Modum, *Dichroit* von Tvedestrand und aus Schweden waren vollkommen homogene, durch kein interponirtes Mineral verunreinigte Massen.

Glimmer verschiedener Fundorte, z. B. von Modum, schließt stellenweise einen staubförmigen dunkeln Körper ein, welcher in der Art zwischen den Lamellen des Glimmers vertheilt zu seyn pflegt, wie Fig. 15 Taf. II angiebt.

Die Hauptresultate, welche aus diesen Untersuchungen hervorgehen dürften, sind etwa folgende:

- I. Gewisse Feldspäthe enthalten mikroskopisch kleine Krystalle von Eisenglanz und zuweilen vielleicht auch Titaneisen in regelmäßiger Verwachsung mit ihrer Masse. Die relative Gewichtsmenge des interponirten Minerals ist im Ganzen nur gering, und dürfte kaum $\frac{1}{2}$ bis 1 Proc. überschreiten. Nichtsdestoweniger ist diese kleine Quantität von Eisenglanz hinreichend, um das schöne Licht- und Farbenspiel des Sonnensteins hervorzubringen.
- II. Hypersthen, Bronzit, Diallag und Antophyllit verschiedener Fundorte schliessen zahlreiche Lamellen eines interponirten, dunkelfarbigem Körpers ein,

welcher Umstand ohne Zweifel den eigenthümlichen metallischen Schimmer dieser Mineralien, besonders auf ihrer deutlichsten Spaltungsfläche, hervorbringt. Die relative Gewichtsmenge des interponirten Körpers dürfte in vielen Fällen einige, ja mehrere Procente betragen.

- III. Die Farbe der gefärbten Feldspäthe rührt häufig von eingemengten pulverförmigen Körpern her, deren relative Gewichtsmenge aber meistens nur unbedeutend zu seyn scheint.

Ferner ergibt sich, als unmittelbare Folge aus dem Gesagten, daß die chemische Analyse der unter II angeführten Mineralien keine vollkommen richtigen Aufschlüsse über die wahre Zusammensetzung derselben zu geben vermag. Bevor man solche Mineralien analysirt, sollte es wenigstens nie versäumt werden, das Mikroskop zu Rathe zu ziehen. Es kann aber auch Fälle geben, in denen uns das Mikroskop fälschlich beruhigt. Es ist nämlich durchaus nicht gesagt, daß alle interponirten Körper, welche in einem durchsichtigen Minerale liegen, stets dunkler als die Masse des letzteren gefärbt sind. Was endlich gar die undurchsichtigen Mineralien betrifft, so hören hier die Dienste des Mikroskops natürlich gänzlich auf. Manche kleinere oder größere Abweichungen, welche zwischen genauen Analysen ein und desselben Minerals stattfinden, werden gewiß oft durch das Auftreten von interponirten Körpern bedingt. So viel scheint aber ausgemacht, daß besonders nur diejenigen Mineralien solchen Durchwachsungen ausgesetzt sind, welche *ausgezeichnet deutliche Blätterdurchgänge haben*.