

Ueber das bituminöse Gestein vom Nullaberg in Schweden.

Von

A. E. Törnebohm in Stockholm.

Mit 12 Holzschnitten.

Als L. J. IJELSTRÖM im Jahre 1866 bekannt machte, dass er im Nullaberge in Wermland „mächtige Lager von bituminösem Gneiss und Glimmerschiefer“ entdeckt habe, erregte seine Mittheilung unter den Fachleuten ein gewisses Aufsehen. Proben von dem neuen Funde wurden sofort untersucht, und zwar in mineralogischer Hinsicht von A. E. NORDENSKIÖLD, in chemischer von F. L. EKMAN¹. Diese Forscher gelangten übereinstimmend zu dem Resultat, dass das Gestein wesentlich aus Kalifeldspath, aus Glimmer und aus bis zu 11 % bituminösen Stoffen bestehe.

Nach diesen ersten Untersuchungen ist kein weiterer Beitrag zur näheren Kenntniss des merkwürdigen Gesteins vom Nullaberg geliefert worden. Hin und wieder wird es aber

¹ Die Mittheilung von IJELSTRÖM erschien zuerst in Öfversigt af K. Vet. Akademiens förhandlingar, 1866, unter dem Titel: „Om förekomsten af mäktiga lager af bituminös gneis och glimmerskiffer i Nullaberget i Vermland.“ Eine englische Übersetzung dieser Mittheilung, begleitet von einer kurzen mineralogischen Beschreibung des Gesteins von NORDENSKIÖLD und einigen vorläufigen Angaben über seine chemische Zusammensetzung von EKMAN wurde später unter dem Titel „On the Existence of rocks containing organic substances in the fundamental gneiss of Sweden“, Stockholm 1867, separat gedruckt. Eine ausführlichere Abhandlung von EKMAN, „Kemisk undersökning af Nullabergarten“, findet sich in Öfv. af K. Vet. Ak. förh. 1868.

in der Litteratur als Stütze für die Ansicht erwähnt, dass die Erde schon während der archaischen Zeit Wohnsitz organischer Wesen war. Es ist aber einleuchtend, dass Schlüsse in dieser Richtung nicht wohl gezogen werden können, ehe es festgestellt worden wie die bituminösen Stoffe im Gestein vorkommen und wie sie sich den mineralogischen Gemengtheilen gegenüber verhalten. Aufklärung hierüber kann aber nur die mikroskopische Untersuchung geben. Es schien mir daher eine dankbare Aufgabe mich einer solchen zu unterziehen, zumal da mir ein ziemlich reichliches Material zur Verfügung stand. Im Folgenden werden die gewonnenen Resultate in aller Kürze mitgetheilt.

Ehe ich zur Beschreibung des bituminösen Gesteins selbst übergehe, dürfte es angemessen sein, einige kurze Angaben über die allgemeinen geologischen Verhältnisse in seiner Umgebung vorzuschicken. Diese Angaben sind nach den Notizen zusammengestellt, welche ich während einer Reise in der Gegend im Jahre 1874 machte.

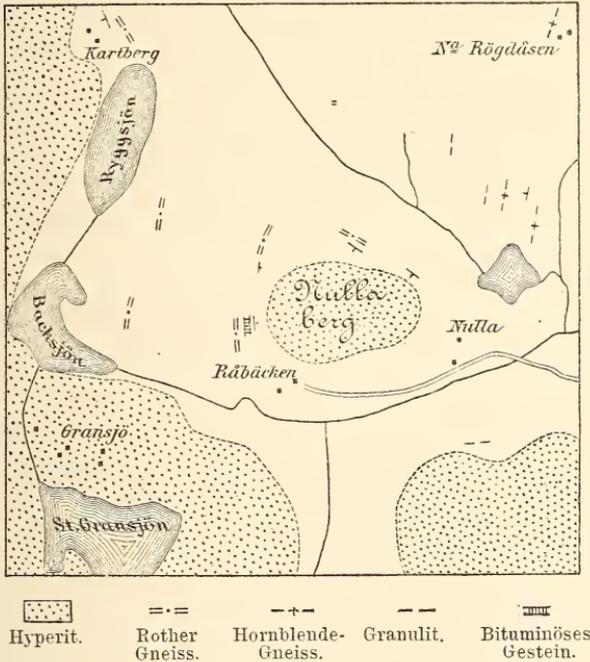
Der Nullaberg ist im Kirchspiele Östmark im nordwestlichen Wermland gelegen. Die Umgegend ist ziemlich bergig. Die grösseren Berghöhen erheben sich 300—400 m. über die Thäler und bestehen meistens aus Hyperit, dessen Massen bald langgestreckte, höckerige Bergrücken bilden, bald sich zu hügeligen Plateaus ausbreiten. In den Einsenkungen zwischen den Hyperitbergen besteht der Felsgrund aus krystallinischen Schiefen, und zwar vorwiegend aus rothem, grobflasrigem Gneiss, aber auch aus Hornblendegneiss, Hornblendeschiefer und granulitischen Gesteinen¹. Die krystallinischen Schiefer treten jedoch nur selten zu Tage; meistens sind sie von quarzären Ablagerungen bedeckt.

Der Nullaberg selbst ist ein kleiner Hyperitberg von annäherungsweise elliptischer Form; in O—Wlicher Richtung misst er ca. 750 m., in N—Slicher 450—500 m. Seine südliche und seine östliche Abdachung ist vollständig von Dammerde bedeckt; am Fusse seines steileren nördlichen und westlichen Abfalles sind krystallinische Schiefer an einigen Stellen

¹ „Granulit“ und „granulitisch“ werden hier im Sinne der geologischen Landesuntersuchung Sachsens, nicht im Sinne J. LEHMANN's gebraucht.

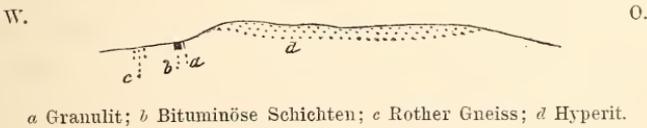
entblösst. Es ist am westlichen Fusse des Berges, wo die bituminösen Schichten vorkommen. Sie streichen N—Slich

Fig. 1. Kartenskizze von der Umgegend des Nullaberges. Maassstab 1:40000.



mit sehr steilem östlichem Einfallen. Unmittelbar in ihrem Hangenden finden sich granulitische Lager; im Liegenden tritt rother Gneiss zu Tage, doch erst in einigen Schritten Ent-

Fig. 2. Profil vom Nullaberg.



fernung (vergl. Fig. 2). Die Mächtigkeit der bituminösen Schichten ist nicht genau bekannt; durch Ausgrabung wurde von Igelström ermittelt, dass sie 15 m. übersteigt.

Die bituminösen Schichten sind geognostisch wie petrographisch mit den granulitischen Gesteinen in ihrem Hangenden eng verbunden. Diese sind vorwiegend hellfarbig,

bald glimmerarm, bald mit reichlichem Muscovitbeleg auf den Schieferungsflächen. Es kommen aber auch dunklere, etwas hornblendeführende Abänderungen vor. Der helle Granulit besteht wesentlich aus Quarz, Mikroklin und Oligoklas. Zu diesen Gemengtheilen kommt noch ein wenig Granat und Glimmer, letzterer theils weiss, theils grünlich braun. Accessorisch sind Apatit und Zirkon vorhanden. Von den wesentlichen Gemengtheilen ist der Quarz der am meisten idiomorph entwickelte; vorwiegend ist er in rundlichen Körnern ausgebildet. Der Mikroklin dahingegen ist immer nur allotriomorph; quantitativ herrscht er aber den anderen Gemengtheilen gegenüber entschieden vor.

Die Resultate, zu welchen EKMAN bei seiner ausführlichen chemischen Untersuchung des bituminösen Gesteins gelangte, fasst er folgendermaassen zusammen:

„Aus der Untersuchung geht hervor, dass das Gestein folgende Bestandtheile enthält, in der Ordnung aufgezählt, in welcher ich sie überhaupt an der Zusammensetzung des Gesteins betheilt gefunden habe.

- I. Feldspath (Orthoklas).
- II. Eine organische Substanz, ihrer Zusammensetzung, sowie ihrer allgemeinen Eigenschaften nach, steinkohlenähnlich.
- III. Kohlensaurer Kalk (in sehr wechselnden Mengen).
- IV. Glimmer.
- V. Humusartige Stoffe mit einer grossen Anzahl von Metalloxyden, zum Theil seltener Art, vergesellschaftet. Hierzu kommen noch kleine Mengen von Phosphaten und Chlorverbindungen, und wahrscheinlich auch von leicht zersetzbaren kieselsauren Verbindungen.“

Die Substanz, welche EKMAN als steinkohlenähnlich (II) bezeichnet, hat nach ihm folgende Beschaffenheit: Farbe bläulich schwarz; schmilzt oder sintert beim Erhitzen nicht, entwickelt aber einen bituminösen Geruch; lässt sich anzünden und verbrennt mit leuchtender Flamme; ertheilt Kalilauge nur eine schwache Färbung; bei trockener Destillation werden ca. 25% Öle und brennbare Gase abgegeben. Die Substanz enthält nur ca. 0,6% Wasser und kaum 0,5% Aschenbestandtheile. Zusammensetzung: C 88,74; H 5,46; N 0,67; O 5,13. Spec. Gew. 1,27.

Die humusartigen Stoffe (V) fand EKMAN theils mit den steinkohlenähnlichen vermischt und theils rein, als kleine knollenartige Partien. Für die Substanz letzterer schlägt er den Namen Huminit vor. Dieser ist nach seiner Beschreibung von schwarzer Farbe, giebt beim Erhitzen im Kolben Wasser, aber keine ölige Produkte. Nach starkem Erhitzen reagirt das Wasser schwach alkalisch. Der Huminit kann nicht zum Verbrennen mit Flamme gebracht werden, verglimmt aber mit Leichtigkeit und hinterlässt dabei eine gelbliche Asche. Mit Kalilauge giebt er eine dunkelbraune Lösung. Zusammensetzung: C 44,17; H 1,68; O 19,62; N 0,31; H₂O 22,74; Asche 11,48. Spec. Gew. 1,64. Die Asche bestand hauptsächlich aus Thonerde und Kalkerde; daneben wurden in ihr aber auch Talkerde, Kali, Natron, Cer, Uran, Blei, Kupfer und Eisen gefunden.

Das bituminöse Gestein kommt in zwei dem Äusseren nach sehr verschiedenen Varietäten vor, nämlich in einer hellgrauen und einer dunkelbraunen. In beiden ist Feldspath der vorwiegende Bestandtheil. Unter dem Mikroskop erweist sich dieser Feldspath als Mikroklin. Das Gestein dürfte deshalb passend Mikroklinfels genannt werden können.

Die makroskopische Beschaffenheit des Mikroklinfelses.

Der helle Mikroklinfels ist von matter, hellthongrauer Farbe. Er haftet schwach an der Zunge und entwickelt bei Befeuchtung einen thonartigen Geruch. Er ist immer etwas flaserig, mitunter deutlich schieferig. Auf dem Querbruche zeigt sich die mattgraue Masse mit kleinen glänzenden Feldspathflächen wie gesprenkelt. Streng genommen hat das Gestein eine feinstreifige Struktur. In der Regel tritt aber diese erst deutlich hervor, wenn das Gestein befeuchtet wird. Es kommen dann kleine, höchstens 1 mm. breite Streifen, welche aus Aggregaten frischer Mikroklin-körnchen gebildet sind, und zwischen ihnen andere Streifen von schmutzgrauem, thonigem Aussehen zum Vorschein. In der derartig zusammengesetzten Gesteinsmasse sind Kügelchen oder Klümpchen von Huminit ungleichmässig, oft in Gruppen und in einer von der Schieferung des Gesteins unabhängigen

Weise vertheilt¹. Die Huminitklümpchen können Erbsengrösse erreichen, aber auch zu mikroskopischer Kleinheit herabsinken. Ihre Härte ist ca. 3; beim Schleifen nehmen sie jedoch ziemlich leicht Politur an.

Der dunkle Mikroklinfels unterscheidet sich von dem hellen hauptsächlich dadurch, dass er von einer bituminösen Substanz (dem steinkohlenähnlichen Stoffe EKMAN'S) so zu sagen durchtränkt ist. In Folge dessen tritt auch die Streifung des Gesteins in der Regel deutlich hervor. Auch im dunklen Mikroklinfels sind Huminitklümpchen vorhanden; mitunter können sie hier sogar die Grösse einer kleinen Haselnuss erreichen. Hier und da sieht man ferner hellbräunliche, rundliche Flecke, die augenscheinlich weniger bitumenhaltig sind als die übrige Gesteinsmasse. Diese Flecke brausen mit Säure. Noch zu bemerken sind härtere und dichtere hellgraue Partien, welche ganz unregelmässig geformt sind und in keiner Beziehung zur Schieferigkeit des Gesteins stehen. Diese setzt oft quer gegen sie ab.

In beiden Varietäten des Mikroklinfels ist immer etwas Glimmer, und zwar meistens hellfarbiger, vorhanden, obwohl in der Regel nur in geringer Menge. Einzelne Schichtchen können jedoch ziemlich glimmerreich sein. Die Schieferungsflächen sind dann von glänzenden Glimmerschüppchen ganz bedeckt, und das Gestein erhält dadurch ein recht glimmerschieferähnliches Aussehen, zumal wenn es nur wenig bituminös ist.

Die mikroskopische Beschaffenheit des Mikroklinfels.

In einem quer auf die Schieferung gelegten Dünnschliffe von hellem Mikroklinfels zeigen sich die Mikroklinstreifen als rein krystallinische Aggregate besonders frischer Mikroklin Körner. Die thonigen Streifen dahingegen lösen sich in ein Gemenge von grauen, opaken, flockigen Partien, halbzersetzten Feldspathkörnchen und frischen Mikroklinfragmenten auf. Die flockigen Partien werden nur in recht dünnen Schliffen einigermassen durchsichtig und erweisen sich dann als ein Aggregat winziger, heller Schüppchen, die sehr wahrscheinlich als Kaolin aufzufassen sind. Mit diesen Kaolinpartien ver-

¹ Die Identität dieser Klümpchen mit dem Huminit EKMAN'S wurde chemisch festgestellt.

gesellschaftet finden sich Schüppchen von Chlorit, und zwar bald ganz unregelmässig contourirt, bald als hexagonale Täfelchen ausgebildet, einzeln oder zu radialschuppigen Kügelchen aggregirt. Hier und da sind die Kaolinflocken von Eisenoxydhydrat braun gefärbt. In den Mikroklinstreifen, und auch in den Thonstreifen, kommen Körnchen von Granat und Zirkon, jedoch sehr spärlich vor; etwas häufiger sind Schüppchen von Muscovit. Die Granate haben meistens eine etwas rauhe, gleichsam angefressene Oberfläche, auch da, wo sie in frischem Mikroklin eingeschlossen sind. Ferner finden sich in den Mi-

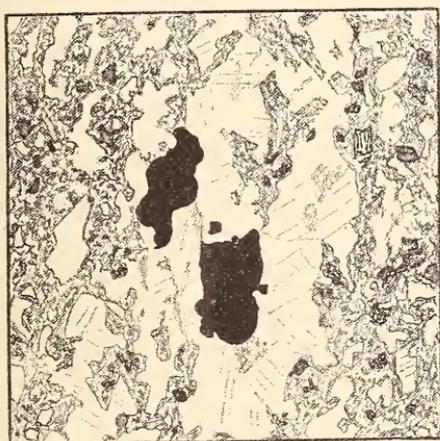


Fig. 3. Heller Mikroklinfels. $\times 14$. Die weissen Partien sind Mikroklin, die grossen Kaolin mit Glimmer und Chlorit, die schwarzen Huminit.

kroklinstreifen rundliche Körnchen von Apatit, und in den Thonstreifen winzige, gelbliche, gruppenweise zusammengeschaarte Kryställchen eines quadratischen, optisch negativen Minerals mit sehr starkem Lichtbrechungsvermögen. Dieses Mineral dürfte also wohl Anatas sein. Daneben finden sich aber auch andere Kryställchen, die wahrscheinlich dem Titanit zuzurechnen sind. Unzersetzte Erzpartikelchen sind nur sehr spärlich vorhanden. Nur in einem einzigen von mehr als 30 Dünnschliffen, die zur Untersuchung gelangten, wurde Quarz gefunden. Dieser Schliff war von einer sehr glimmerreichen und wenig bituminösen Varietät des Gesteins. Der Quarz erschien in rundlichen, im Mikroklin eingeschlossenen Körnchen.

Die Mikroklinstreifen sowie die thonigen Streifen sind

sehr unregelmässig contourirt und greifen gegenseitig in einander ein. Dies bewirkt, dass die streifige Structur des Gesteins u. d. M. weniger deutlich hervortritt, als es makroskopisch der Fall ist.

Gegen die kaolinartigen Partien sind die Mikroklinkörner in der Regel sehr scharf abgegrenzt. Hier und da sind sie zwar an ihren Rändern etwas zersetzt und die zersetzten Partien haben dann meistens die Form von Einbuchtungen; sehr oft aber grenzen völlig frischer Mikroklin und Kaolinflocken unmittelbar an einander an. Dass letztere durch Zersetzung von Feldspath entstanden sind, ist einleuchtend; die ursprüngliche Natur dieses Feldspathes lässt sich aber nicht sicher feststellen. Auf Grund der Frische des Mikroklin könnte es wahrscheinlich erscheinen, dass die Kaolinflocken aus einem leichter zersetzbaren Feldspath entstanden seien. In den halbzersetzten Feldspathkörnern, welche, wie oben erwähnt worden, in den thonigen Streifen vorkommen, konnte auch nie Mikroklinstreifung entdeckt werden, aber auch keine Plagioklasstreifung. Nach dem zu urtheilen, was an partiell zersetzten Mikroklinkörnern wahrgenommen wurde, scheint die Mikroklinstreifung durch eine beginnende Zersetzung sehr leicht verwischt zu werden, und da überdies die Gegenwart einer anderen Feldspathart im Gestein nicht nachgewiesen werden konnte, so scheint kein genügender Grund zu der Annahme vorzuliegen, dass eine solche ursprünglich vorhanden gewesen ist. Die ursprüngliche Verschiedenheit zwischen den Mikroklinstreifen und den thonigen Streifen würde dann wesentlich nur die gewesen sein, dass jene aus einem relativ gröberem, diese aus einem sehr feinkörnigen Mikroklinaggregat bestanden haben.

Der merkwürdigste Bestandtheil des hellen Mikroklinfels sind jedenfalls die Huminitklümpchen. Dieselben treten sowohl in den Mikroklinstreifen wie auch in den thonigen Streifen auf, und die grösseren von ihnen erstrecken sich, wie aus den oben angegebenen Grössenverhältnissen hervorgeht, durch die Dicke mehrerer Streifen. Oft sind die Klümpchen im Sinne der Schieferung schwach abgeplattet. Nur die kleinsten blieben in den Präparaten einigermaßen unbeschädigt; die grösseren waren beim Einschmelzen des Schliffes

in Canadabalsam stets mehr oder weniger zerbröckelt und zugleich so stark geschrumpft, dass sie sich aus der Einfassung vollständig losgelöst hatten. Die kleinsten Huminitklümpchen haben meistens eine annäherungsweise kugelige Gestalt und eine etwas rauhe Oberfläche. Die grösseren sind nicht selten gewissermassen nierenförmig; sie machen den Eindruck, als ob sie durch Zusammenballen mehrerer kleinerer gebildet worden wären (Fig. 5). Wenn nun, wie es häufig der Fall



Fig. 4. Zwei Huminitklümpchen zwischen frischen Mikroklinkörnern eingebettet. $\times 50$.

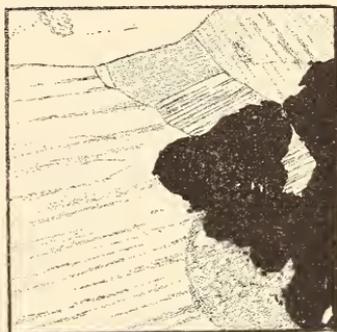


Fig. 5. Theil eines Huminitklümpchens. $\times 140$. Das im Huminit liegende Mikroklinkörnchen stimmt in Bezug auf Streifung und Auslöschung mit dem ausserhalb ihm zunächst gelegenen vollständig überein¹.

ist, die Huminitklümpchen zwischen ganz frischen Mikroklinkörnern eingebettet liegen, verhalten sie sich diesen gegenüber idiomorph, indem der Mikroklin die Winkel zwischen ihren Ausbuchtungen ausfüllt. Es scheint also, dass der Huminit früher ausgebildet gewesen ist, als der Mikroklin. Einmal wurde sogar ein Huminitkugelchen beobachtet, welches von einem Mikroklinkorn ganz umschlossen war (Fig. 6). Der Huminit muss also als ein primärer Bestandtheil des Gesteins betrachtet werden. Dass er nicht secundärer Natur sein kann, geht auch daraus hervor, dass die in dem thonigen Streifen zahlreich vorkommenden kleinen Hohlräume nicht mit bituminöser Substanz ausgefüllt sind, was sie natürlich sein müssten, wenn der Huminit durch eine nachherige Im-

¹ In dieser und in allen folgenden Figuren sind die Contouren zwischen den Mikroklinkörnern so gezeichnet, wie sie im polarisirten Lichte hervortreten. Die Mikroklinstreifung ist aber nur in so weit angedeutet, als es nöthig war, um die verschiedene Orientirung der Körner zu zeigen.

prägnation entstanden wäre, und was sie im dunklen Mikroklinfels, wo eine spätere Imprägnation von bituminöser Substanz stattgefunden hat, auch wirklich sind, wie jetzt zu beschreiben ist.

Der dunkle Mikroklinfels zeigt u. d. M. eine mit der des hellen ganz analoge Beschaffenheit, nur sieht man hier statt der thonigen Streifen solche einer schwarzen, bituminösen Substanz, meistens mit reichlichen Einsprengungen von scharfeckigen Mikroklinfragmenten. In diesen, sowie auch in den grösseren Mikroklinpartien, ist die Substanz des Minerals besonders frisch. Glimmer, heller und dunkler, letzterer in der

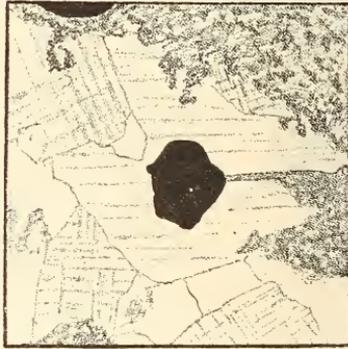


Fig. 6. Ein Huminitklümpchen in einem Mikroklinkorn eingeschlossen. $\times 60$. Die Spalte rechts vom Huminit ist mit Eisenoxydhydrat ausgefüllt.

Regel ziemlich stark zersetzt, ist hier häufiger als im hellen Mikroklinfels. Körnchen von Granat, Zirkon und Apatit kommen ebenfalls, obwohl nur sehr spärlich, vor.

Die bituminöse Substanz füllt die Zwischenräume zwischen den Mikroklinkörnern zwar grösstentheils, aber nicht vollständig, aus, denn hier und da finden sich kleine leere Hohlräume, deren Wandungen in den meisten Fällen mit nierenförmigen Knöllchen von Bitumen ausgekleidet sind. Es kommt aber auch vor, dass das Bitumen nur an dem einen Ende eines Hohlräume eingedrungen ist, in welchem Falle es eine gegen das Innere des Hohlräume convexe Fläche bildet, als wäre es in zähflüssigem Zustande eingepresst worden.

Um zu ermitteln, ob etwa Mineralpartikelchen der bituminösen Substanz unsichtbar beigemengt seien, wurde ein

Stückchen vom Gestein angeschliffen und die angeschliffene Fläche mit der oxydirenden Löthrohrflamme behandelt, um das Bitumen zu verbrennen. Dann wurde das Präparat fertig gemacht. In diesem war das Bitumen zwar nicht vollständig, doch aber zum grössten Theile entfernt, und statt der bituminösen Streifen erschienen theils leere Räume, theils auch thonige Partien, denjenigen im hellen Mikroklinfels ganz ähnlich. Der Hauptunterschied zwischen dem hellen und dem dunklen Mikroklinfels ist also der, dass in diesem die thonigen Streifen mit Bitumen durchtränkt sind, in jenem aber nicht.

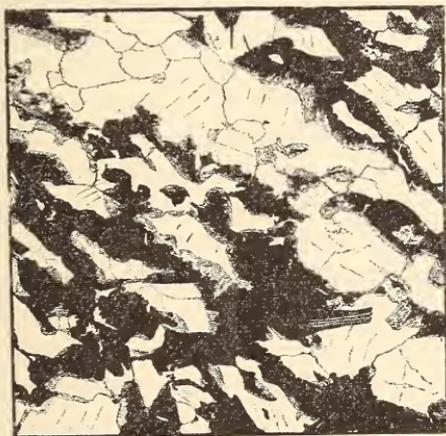


Fig. 7. Partie von dunklem Mikroklinfels, welche die Vertheilung des Mikroklin und des Bitumens, sowie die Anordnung der Randzonen veranschaulicht. Die weissen Fleckchen in der langgestreckten schwarzen Partie oben rechts sind Hohlräume. $\times 25$.

Wie schon erwähnt worden, ist EKMAN zu dem Resultat gekommen, dass die in Rede stehende bituminöse Substanz ihrer chemischen Zusammensetzung nach steinkohlenähnlich sei. Die Art und Weise ihres Vorkommens zeigt aber, dass sie Steinkohle im eigentlichen Sinne nicht sein kann, sondern dass sie vielmehr als erhärterter Bergtheer aufzufassen ist. Wie aus dem oben angeführten hervorgeht, muss sie nämlich in flüssiger Form in den Mikroklinfels eingedrungen sein. Man sieht sie auch mitunter ganz feine Risse in den Mikroklin-körnern ausfüllen. Wir wollen diese Substanz hier kurzweg Asphalt nennen.

Ausser den unregelmässig geformten Asphaltausfüllungen finden sich auch kleine, rundliche, bituminöse Partien. Diese

dürften wohl Huminit sein; da aber Huminit und Asphalt u. d. M. nicht von einander zu trennen sind, so lässt es sich nicht näher feststellen, in welcher Menge Huminit in den bituminösen Streifen vorhanden sein kann. Dass er als makroskopische Knollen im Gestein vorkommt, ist schon erwähnt worden.

Die Begrenzungsflächen der Mikroklinkörner gegen die Asphaltpartien sind in der Regel sehr rauh und uneben. Meistens ist die frische Mikroklinsubstanz von einer trüben, bald breiteren, bald schmälere Randzone umgeben. Gegen den Mikroklin hin setzt diese Zone in der Regel mit convex bogenförmigen Contouren scharf ab; gegen den Asphalt hin ist sie aber wie zerfressen und zerfetzt. Sie ist von zahlreichen, aber ungleichmässig vertheilten, bräunlichen Pünktchen durchsprengt, die wahrscheinlich nichts anderes als bituminöse Partikelchen sind. Die Randzonen zeigen in der Regel eine schwächere Einwirkung auf das polarisirte Licht als die Mikroklinkörner; nie konnte Mikroklinstreifung in ihnen wahrgenommen werden, gar oft aber löschten sie mit einem der Streifensysteme des zugehörigen Mikroklinkornes gleichzeitig aus.

In den helleren und härteren Partien, welche — wie erwähnt — sich hier und da im dunklen Mikroklinfels finden, besteht die Ausfüllungsmasse zwischen den körnigen Mikroklinstreifen wesentlich aus einem feinen Pulver scharfeckiger Mikroklinfragmente, in welches einzelne Glimmerschüppchen eingemengt sind. Nur in sehr geringer Menge ist bituminöse Substanz vorhanden. Auch hier sind die Mikroklinkörner randlich etwas angefressen, doch sind sie nicht so regelmässig von einer Randzone umgeben, wie es in den dunklen Partien der Fall ist. Über die Natur der Randzonen geben aber gerade die in Rede stehenden hellen Partien die beste Aufklärung. Man sieht in ihnen z. B., wie an einer Fuge zwischen zwei Mikroklinkörnern die Substanz fleckenweise ein mattes, angefressenes Aussehen hat. Dies ist der Anfang zur Bildung einer Randzone, oder vielmehr, wie die ungleiche Auslöschung zeigt, zweier Randzonen, eine an je einem der Mikroklinkörner (Fig. 8). An einer anderen Stelle gewahrt man in einem Mikroklinkorn beutelförmige Einbuchtungen, die entweder nur von Randzonensubstanz, oder theils von solcher, theils von Mikroklinpulver ausgefüllt sind. Diese

Verhältnisse scheinen anzuzeigen, dass der Mikroklin irgend einem Lösungsmittel ausgesetzt gewesen ist, das zuerst die



Fig. 8. Beginnende Anfressungen an den Fugen zwischen Mikroklinkörnern. $\times 70$.

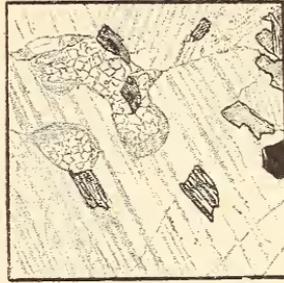


Fig. 9. Beutelförmige Ausfressungen in einem Mikroklinkorn. $\times 60$.

Körner randlich angegriffen und somit die trübe Randzone gebildet, diese dann aber, wie ihre zerfetzten Aussenränder bekunden, weiter zersetzt hat. Das Vorhandensein des Mikroklinpulvers in den Ausfressungsvertiefungen dürfte dahin zu erklären sein, dass durch später eingetretene Dislocationen die lockere Gesteinsmasse theilweise zerdrückt und zermalm

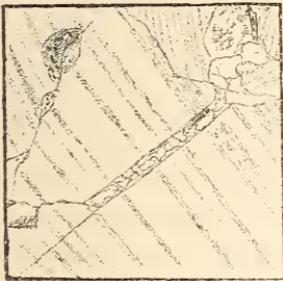


Fig. 10. Mikroklinkorn mit einer von Mikroklinpulver ausgefüllten Spalte. $\times 80$.

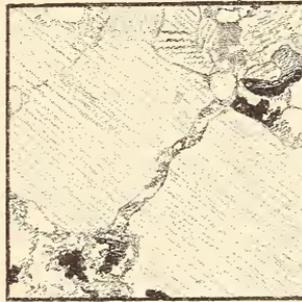


Fig. 11. Mikroklinkorn mit einer von etwas trüber Feldspaths substanz ausgefüllten Spalte. $\times 40$.

wurde. Dieser Schluss wird auch dadurch erhärtet, dass die Mikroklinkörner mitunter gespalten und die Spalten mit feinem Mikroklinpulver ausgefüllt sind (Fig. 10).

Wenn die Randzonen in der Regel durch eine randliche Zersetzung der Mikroklinkörner entstanden zu sein scheinen, so wurden jedoch Verhältnisse beobachtet, die darauf hindeuten, dass ähnliche Gebilde auch durch Ausscheidung von

neuer Feldspathsubstanz haben entstehen können. So z. B. die mehrmals wiederholte Erscheinung, dass eine Spalte in einem Mikroklinkorn von etwas trüber Feldspathsubstanz ausgefüllt ist, ohne dass die Spaltenränder im geringsten angefressen erscheinen (Fig. 11), so auch der in Fig. 12 abgebildete Fall, wo die Randzone eines Mikroklinkornes sich über diejenige eines Nachbarkornes hin ausbreitet.

In den rundlichen, kalkigen Flecken, welche, wie früher erwähnt worden, nicht selten im dunklen Mikroklinfels



Fig. 12. Mikroklinkorn mit doppelter Randzone. $\times 125$.

vorhanden sind, werden die Zwischenräume zwischen den Mikroklinkörnern hauptsächlich durch Kalkspath ausgefüllt. Zwischen diesem und dem Mikroclin findet sich jedoch recht häufig ein bituminöser Beleg, und im Kalkspath selbst sind Einschlüsse von Bitumen in reichlicher Menge vorhanden. Es scheint also, als ob Kalkspath und Bitumen so ziemlich zu gleicher Zeit entstanden wären.

Aus den jetzt angeführten Beobachtungen dürften hinsichtlich der Geschichte des bituminösen Gesteins vom Nullaberg etwa folgende Schlüsse gezogen werden können. In einem der späteren Abschnitte der archaischen Zeit, wo die Granulitformation der Gegend gebildet wurde, entstand der Mikroklinfels als ein untergeordnetes Glied derselben. Dies zeigt nicht nur die Art seines geognostischen Vorkommens, sondern auch seine mineralogische Zusammensetzung, indem er, mit Aus-

nahme von Quarz und Oligoklas, dieselben mineralischen Gemengtheile enthält, wie der Granulit in seinem Hangenden. In beiden ist ferner Mikroklin der vorherrschende Bestandtheil. Vielleicht war der aus abwechselnd sehr feinkörnigen und etwas gröberem Streifen zusammengesetzte Mikroklinfels vom Anfang an etwas porös, in welchem Falle er den folgenden Veränderungen um so leichter unterliegen musste. Diese Veränderungen scheinen durch das Eindringen irgend eines Lösungsmittels eingeleitet worden zu sein. In erster Reihe wurden dadurch die feinkörnigsten Mikroklinstreifen angegriffen und ziemlich vollständig in poröse Kaolinmassen umgewandelt, aber auch die grösseren Mikroklinkörner wurden an ihren Rändern mehr oder weniger angefressen. Später erlitt die ganze Gesteinsmasse eine durchgreifende Zerquetschung; vielleicht geschah dies im Zusammenhang mit der Aufrichtung der Schichten. Dann trat eine schwache Neubildung von Feldspath ein, und schliesslich wurden die nächst dem Hangenden gelegenen Schichten des Mikroklinfeldes von einsickerndem Bergtheer durchtränkt, dies jedoch in verschiedenem Grade, je nach der verschiedenen Porosität des Gesteins. Allmählich erhärtete der Bergtheer zu der asphaltartigen Substanz, welche jetzt die Hauptmasse des Bitumens im Gestein ausmacht. Dieser Asphalt ist also entschieden bedeutend jünger als die mineralischen Gemengtheile des Gesteins und dürfte am nächsten mit den in den Pegmatitgängen nicht seltenen analogen Bildungen zusammengestellt werden können. Mit dem anderen bituminösen Bestandtheil des Gesteins, dem Huminit, ist das Verhältniss aber ein anderes. Derselbe muss, wie oben hervorgehoben wurde, als im Gestein primär und folglich als schon zur archaischen Zeit gebildet aufgefasst werden.

Es mag auf den ersten Blick auffallend erscheinen, dass die beiden im Mikroklinfels vorhandenen bituminösen Stoffe genetisch mit einander nichts gemein haben sollten. Es muss aber daran erinnert werden, dass die Durchtränkung mit Bergtheer nur durch die Porosität des Mikroklinfeldes ermöglicht wurde, und dass diese Porosität eine Folge der ursprünglichen und ganz exceptionellen Zusammensetzung des Gesteins war.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [1888_2](#)

Autor(en)/Author(s): Törnebohm Alfred Elis

Artikel/Article: [Ueber das bituminöse Gestein vom Nullaberg in Schweden 1-15](#)