

Über die sog. Labradorporphyre der Umgegend von Brilon in Westfalen und einzelne ihrer Kontakterscheinungen.

Von
Heinrich Leclerq.

Historisches und Geologisches.

In einer grösseren Abhandlung aus dem Jahre 1845¹⁾ erwähnt von Dechen, dass die Roteisensteinlager der Umgegend von Brilon²⁾ „in einer offenbaren und nahen Beziehung stehen zu Porphyren, welche mit dem Namen Grünstein- oder Dioritporphyr bezeichnet worden sind, und welche nach genauerer Bestimmung ihrer mineralogischen Zusammensetzung Labradorporphyre genannt werden können“. Weiter bemerkt er, dass³⁾ „sich mit beiden vereinigt eigentümliche Mandelsteine und Schalsteine finden, die ebenso wie die Eisensteinlager in einer gewissen Abhängigkeit von den Porphyren stehen, da sie nirgends anders als in der Nähe der Porphyre und oft an der Berührung derselben mit den gewöhnlichen Gebirgsarten der Grauwackengruppe in dieser Gegend sich vorfinden“. Mit Ausnahme von wenigen Punkten haben diese Gesteine eine gleichförmige Lagerung mit den Schichten des Grauwacke-Gebirges. Die „Labrador-Porphyre“ erstrecken sich vom Felsberge bei Berge an der Wenne in ostnordöstlicher Richtung bis zum Rotenberge bei Giershagen. Ihre Ausdehnung beträgt nach von Dechens Angabe ungefähr

1) Von Deckens u. Karstens Arch. Bd. 19. p. 453 ff.

2) Ebendort p. 456.

3) Ebendort p. 456.

sechs Meilen. Am östlichen Ende, bei Adorf und Bredelar, ist ihre Masse am grössten; hier beträgt ihre Breite etwas über eine Meile.

Südlich von diesem Zuge, im oberen Ruhrtale, erwähnt von Dechen zahlreiche Züge von „Hyperit“, die sich in mineralogischer Beziehung den „Labrador-Porphyr“ anschliessen und mit diesen durch Übergänge verbunden sein sollen. Mehner¹⁾ und vor allen Dingen Schenk²⁾ kamen auf Grund von mikroskopischen und chemischen Untersuchungen zu dem Resultate, dass der für Hypersthen gehaltene Gemengteil Augit sei, und dass diese Gesteine zu den Diabasen zu rechnen seien.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem Teile der von v. Dechen als Labradorporphyre, Mandelsteine und Schalsteine bezeichneten Gesteine, und zwar mit denjenigen aus der näheren Umgebung der alten Reichsstadt Brilon, sowie mit einigen ihrer Kontakterscheinungen. Vorläufig mögen sie kurz „Grünsteine“ genannt werden. Folgende Ortschaften begrenzen im allgemeinen das Gebiet, das ich begangen habe: Brilon, Hoppecke, Messinghausen, Padberg, Altenbüren, Bigge, Olsberg und Gierskopp. Verhältnismässig wenige der aufgesuchten Lager sind gut aufgeschlossen. An manchen Stellen konnte nur an der Oberfläche anstehender, oft schon stark in Verwitterung begriffener Fels geschlagen werden. An vielen anderen Stellen boten sich nur kleine, wahrscheinlich schon lange Jahre verlassene Aufschlüsse dar.

Ausser der bereits erwähnten, grundlegenden Arbeit von Dechens und einer späteren, von demselben Forscher verfassten³⁾ existieren meines Wissens nur noch zwei Abhandlungen, in denen der Gesteine aus dem angegebenen Gebiete Erwähnung getan wird: Möhl, der Diabas vom

1) Tschermak. Min. Mitt. 1877. p. 172.

2) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1884. p. 53 ff.

3) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. p. 196. ff.

Bilstein bei Brilon und sein Umwandlungsprodukt¹⁾ und Angelbis, petrographische Beiträge²⁾. An geeigneter Stelle werde ich auf diese Arbeiten zurückkommen.

Wie von Dechen bereits erwähnt, besitzen die in Betracht kommenden Gesteine im allgemeinen eine gleichförmige Lagerung mit den Gebirgsschichten. Diese Lagerungsverhältnisse genau zu untersuchen, dazu waren die vorhandenen Aufschlüsse im grossen und ganzen nicht geeignet.

Die Gebirgsschichten haben in jener Gegend durchweg ein ostnordöstliches Streichen und ein südliches Fallen. Der Einfallswinkel schwankt beträchtlich. Am Bilstein beträgt er ca. 70°. An dem Feldwege, der sich zwischen dem Bilstein und der Lied hinzieht, fällt das viel flachere Einfallen des Schiefers auf. Die Vermutung, die sich dem Beobachter aufdrängt, dass Druckkräfte diese plötzliche Änderung im Fallen der Schieferschichten verursacht hätten, finden wir bei der mikroskopischen Untersuchung der gleichfalls dort anstehenden „Grünsteine“ vollauf bestätigt. Hier tritt auch der lagerartige Charakter des „Grünsteins“ hervor; in einer Mächtigkeit von wenigen Metern ist er den Schieferschichten konkordant eingelagert. Weiter nach Messinghausen zu und auch an der Chaussee Messinghausen-Beringhausen haben die Schichten wieder das ursprüngliche Fallen angenommen. Auf dem rechten Ufer der Hoppecke dagegen, in dem Steinbruche am Grottenberge, stehen sie fast senkrecht. Hier ist auch der Kontakt zwischen Schiefer und „Grünstein“ aufgeschlossen. Zwischen letzterem und dem normalen Schiefer befindet sich eine etwa einen Fuss breite Schicht eines braunroten, ziemlich bröckeligen Gesteins, das seine Farbe einem hohen Gehalte an Eisenoxyd verdankt.

Einen weiteren Einblick in das Verhältnis des „Grünsteins“ zu seinem Nebengestein bietet ein Aufschluss an

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1875. p. 710 ff.

2) Diss. Bonn 1877.

der Chaussee Altenbüren-Olsberg. Etwa hundert Schritte hinter der Gedenktafel, von Altenbüren aus gerechnet, treten die Schieferschichten zu Tage. Sie zeigen zunächst ein flaches Einfallen, sie liegen fast horizontal. Beim Vorwärtsschreiten bemerkt man eine allmähliche Änderung im Streichen sowohl wie im Fallen, die allerdings nicht beträchtlich ist, beim genauen Zusehen aber immerhin auffällt. Auf einer Strecke von etwa 25 m tritt dann der „Grünstein“ hervor, der weiter nach Olsberg hin wieder an Schiefer grenzt. Dieser letztere zeigt ungefähr dasselbe Verhalten, wie es vorhin geschildert worden ist, nur in umgekehrter Reihenfolge. Wo „Grünstein“ und Schiefer zusammenstossen, ist dieser letztere verändert. Seine Farbe ist dunkelschwärzlichgrau, die Schieferung undeutlicher, die Härte grösser geworden; die Absonderung erfolgt in dickeren Platten. Die Zone des so stark veränderten Schiefers beträgt nicht ganz einen Meter. Aus dem Gesagten glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass wir es hier mit einem „Grünstein“-Gang zu tun haben, der die Schieferschichten durchbrochen hat.

Auf die Talbildung haben die „Grünsteine“ offenbar Einfluss gehabt. Sie setzten der Erosion durch das Wasser der Hoppecke, die das von mir begangene Gebiet durchfließt, einen stärkeren Widerstand entgegen, als der leichter zerstörbare Lenneschiefer und Eifelkalk. Die Folge davon waren Talengen, die jedesmal da sich bildeten, wo der „Grünstein“-Zug das Hoppecke-Tal durchkreuzt, während in dem Gebiete des Schiefers und des Kalkes das Tal sich erweiterte. Solche Talengen finden sich zwischen Hoppecke und Messinghausen und zwischen Messinghausen und Beringhausen. Erstere wird gebildet durch „Lied“ und „Auf der Burg“, letztere durch „Grottenberg“ und die „Weisse Frau“, vier Bergrücken, die aus „Grünstein“ bestehen.

Hinsichtlich des Alters dieser „Grünsteine“ scheint wohl für verschiedene Vorkommnisse die Annahme gerechtfertigt, dass sie jedenfalls jünger sind als die begleitenden

Schiefer. Eine Reihe von Erscheinungen bestätigt dies. An der vorhin erwähnten Stelle der Chaussee Altenbüren-Olsberg lässt sich bei dem dunkelschwärzlich-grauen Gestein, das sich unmittelbar am Kontakt mit dem „Grünstein“ findet, die Schieferung noch deutlich erkennen; überhaupt lässt sich der Übergang des normalen Schiefers in die dunklere Varietät verfolgen. An anderen Stellen, so in dem Steinbruche bei der Olsberger Hütte, ist der Schiefer mit dem Eruptivgestein vollständig verfrittet. Vor allen Dingen aber zeigt uns das Mikroskop, dass die glutflüssigen Massen eine erhebliche Änderung in den Schiefen, die sie berührten, hervorgerufen haben. Diese Erscheinungen liefern, wenigstens für die Mehrzahl der Vorkommnisse, den Beweis, dass die betrachteten „Grünsteine“ erst nach der Aufrichtung, Faltung und Schieferung des Lenneschiefers empordrangen, also jedenfalls jünger sind als dieser.

Die „Grünsteine“ des bezeichneten Gebietes weichen nun in Struktur und mineralogischer Zusammensetzung erheblich von einander ab. Auf Grund meiner mikroskopischen Untersuchungen habe ich folgende vier Gesteinstypen feststellen können:

1. Eigentlichen Diabas,
2. Diabasporphyrit,
3. Mandelstein und
4. Schalstein.

An Hand der so gegebenen Einteilung wollen wir nun im folgenden die Ergebnisse der Untersuchungen kennen lernen und beginnen mit dem

A) Eigentlichen Diabas.

Nur an einer einzigen Stelle wurde ein Gestein geschlagen, das den Namen eines eigentlichen Diabases verdient, und zwar auf dem Gutenhagener Poppenberg. Ein Aufschluss fand sich allerdings nicht. Grosse, kahle Felsblöcke auf der Spitze des Berges mussten das Ma-

terial zur Untersuchung liefern. Obwohl infolgedessen das Gestein äusserlich stark verwittert aussah, zeichnete es sich doch im Dünnschliffe durch verhältnismässige Frische aus. Merkwürdigerweise erwähnt von Dechen dasselbe in keiner seiner Arbeiten, während er es auf seiner geologischen Karte (Sekt. Berleburg) verzeichnet.

Das Gestein ist feinkörnig. Auf dem frischen Bruche ist es schmutzig-dunkel-grünlichgrau; an der Oberfläche geht die Farbe infolge der Verwitterung in braunrot bis fast schwarz über. Mit dem blossen Auge erkennt man Körner von grauweissem und rötlichem Feldspat und schwarzem Augit.

Unter dem Mikroskop scheint der Augit mit rötlicher Farbe durch. In den frischeren Gesteinen nimmt er den Hauptanteil an der Zusammensetzung und erscheint in grossen, unregelmässig begrenzten Partieen. Es ist der gemeine Augit. Er ist von zahlreichen Spaltungsrisen durchzogen und zeigt hier und da lebhaftere Polarisationsfarben. Manchmal ist er auch getrübt und vielfach der Umwandlung in chloritische Substanz verfallen, die häufig noch augitische Reste beherbergt. An einzelnen Stellen bemerkt man auch, besonders bei Anwendung von starker Vergrösserung, eine Umwandlung in grüne, faserige, pleochroitische Hornblende. Im Augit eingewachsen finden sich lange Feldspatleisten. Vielfach durchbohren sie gleichsam die Augitsubstanz. Aber die gleichmässige optische Orientierung bekundet die Zusammengehörigkeit der einzelnen Augitkörner. An Einschlüssen enthält der Augit ausserdem Titaneisen und dessen Umwandlungsprodukt, Leukoxen, sowie Nadeln und runde Körner von Apatit.

Die Feldspatkrystalle haben durchweg die Form von schmalen Leisten. Vielfach sind sie, wie schon erwähnt, im Augit eingebettet. In den frischeren Gesteinen zeigen sie deutliche Krystallumgrenzung und lassen auch noch häufig Zwillingsbildung erkennen. Bei der Zersetzung werden die Grenzen verwischt, und auch die Zwillingsbildung verschwindet. Gleichzeitig bildet sich eine trübe

Masse, die dem trüben Zersetzungsprodukte des Augits gleicht und manchmal die ganze Feldspatsubstanz verdrängt. Mit ihr zusammen finden sich nicht selten kleine Parteen von chloritischer Substanz in den Feldspaten. An einzelnen Stellen kann man, worauf auch schon Me h n e r ¹⁾ und S c h e n k ²⁾ hinwiesen, die merkwürdige Beobachtung machen, dass da, wo der Augit stärker zersetzt ist, der Feldspat noch ziemlich frisch erscheint, während umgekehrt neben verhältnismässig frischem Augit ein ziemlich stark zersetzter Feldspat vorkommt.

Die chloritische Substanz erscheint in grünen und gelben Farbentönen. Durch Beimengungen von Eisenoxydhydrat ist sie auch vielfach braun gefärbt. Zum grossen Teil ist sie stark pleochroitisch und faserig oder strahlig ausgebildet. Eigentümlich sind die hohen Interferenzfarben, besonders des gelb gefärbten Teiles. Bei + Nicols zeigt die Substanz ein fleckiges Aussehen.

Titaneisen ist auch ziemlich reichlich vorhanden. Es tritt in zackigen, unregelmässig begrenzten Parteen auf und zeigt die bekannte Umwandlung in Leukoxen, die meistens vom Rande aus beginnt und allmählich ins Innere eindringt.

Eisenoxyd durchzieht in wulstigen Streifen das ganze Gestein. Besonders gern folgt es den Sprüngen und Rissen innerhalb des Augits.

Apatit findet sich in langen, dünnen Nadeln und in runden Körnern als Einschluss im Augit und im chloritischen Gemengteil.

B) Diabasporphyrite.

Zu dieser Gruppe gehören bei weitem die meisten der untersuchten Gesteine. Im grossen und ganzen decken sie sich mit den „Labradorporphyren“ von Dechens, die

1) Tschermack. Min. Mitt. 1877. p. 174.

2) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1884. p. 68.

dieser Forscher folgendermassen charakterisiert¹⁾: „Der Labradorporphyr besteht aus einer feinkörnigen, teils lichten teils dunkelgrüngrauen Grundmasse, in der Labradorkristalle von weisser, hellgrüner oder auch rötlicher Farbe liegen. Diese Kristalle wechseln sehr in ihrer Grösse, auf den Bruchflächen erscheinen sie als dünne Nadeln . . . Die Grundmasse enthält gewöhnlich sehr vielen kohlen sauren Kalk, teils sichtbar als Kalkspat in kleinen Adern oder Körnern, teils so fein verteilt, dass er nur durch das Brausen mit Säuren erkannt wird; kleine unregelmässige Nieren von dunkelgrünem Chlorit; Parteen von Serpentin, fein eingesprengt: Schwefelkies, Magneteisen. In Trümmern kommt Kalkspat, Quarz, Pistazit, selten Asbest vor; selten Drusen, die damit erfüllt sind und in denen sich auch noch Eisenspat einstellt.“

Im wesentlichen kann man sich mit dieser makroskopischen Beschreibung einverstanden erklären. Nur Asbest und frischen Eisenspat habe ich nicht angetroffen, auch Pistazit (Epidot) makroskopisch nicht nachweisen können. Statt dessen ist aber häufig metallisch glänzendes Titaneisen zu erkennen.

Die Einsprenglinge des Porphyrs von Gevelinghausen, der allerdings nicht mehr in die vorliegende Untersuchung mit hineingezogen worden ist, gehören nach einer chemischen Analyse von Prof. Rammelsberg dem Oligoklas an; von Dechen bemerkt dazu²⁾: „Und es ist wohl möglich, dass dieser sich noch an vielen anderen Stellen finden mag.“

Angelbis³⁾ stellte durch chemische Analyse fest, dass die Einsprenglinge des Porphyrs vom Hollemann bei Brilon tatsächlich Labradorkristalle sind.

Im weiteren Verlauf dieser Abhandlung werden wir sehen, dass wir es allenthalben mit einem sehr kalkreichen

1) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. p. 198.

2) Ebendasselbst.

3) Petrographische Beiträge. Diss. Bonn 1877.

Plagioklase zu tun haben. Die festgestellten Auslöschungsschiefen sprechen für Labradorit.

Weiterhin erwähnt von Dechen, dass in dem Porphyr vom Hollemann und vom westlichen Ende des Bilsteins deutlich Augit zu erkennen sei. Die Arbeiten von Möhl und Angelbis bestätigen dies. Nur muss ich hierzu schon im voraus bemerken, dass sich in meinen Handstücken, die vom Bilstein stammen, kein Augit findet. Auch in dem Gesteine vom Hollemann habe ich keinen Augit konstatieren können, vorausgesetzt, dass, wie man mir mitteilte, der frühere Hollemann mit dem heutigen Kalvarienberge bei Brilon identisch ist.

Gehen wir jetzt zur Besprechung der einzelnen Vorkommen von Diabasporphyr über, indem wir den Stoff nach denjenigen Ortschaften anordnen, in deren näherer Umgebung sich die Vorkommen anhäufen.

I. Umgegend von Messinghausen.

Die hier zu besprechenden Gesteine stammen vom Hansenberg, von „Auf der Burg“, vom Grottenberg und von dem Höhenzuge links von der Chaussee Messinghausen-Beringhausen.

Ziemlich frische Handstücke konnten auf der Burg geschlagen werden, und zwar an einem hohen Felsen rechts von der Chaussee Hoppecke-Messinghausen, in einem grossen, noch im Betriebe befindlichen Steinbruche in dem Tale, das vom Hansenberg und „Auf der Burg“ gebildet wird, und endlich in einem kleineren Aufschlusse am Südabhange des Berges.

Es sind schmutzigdunkelgraugrüne feinkörnige Gesteine, deren Grundmasse hauptsächlich aus Feldspat und chloritischer Substanz besteht. In dieser sind grosse, graulichweise oder grünliche, leisten- und tafelförmige Krystalle von zwillingsgestreiftem Plagioklas ausgeschieden. Hier und da sieht man auch Körner von messinggelbem Eisenkies, vereinzelt auch runde Körner von Kalkspat.

Der Feldspat der Grundmasse tritt in schmalen Leisten auf, die durch grüne chloritische Substanz verkittet sind. Die Plagioklaseinsprenglinge lassen nicht selten die Zwillingsbildung noch deutlich erkennen. Die Zersetzungsprodukte des Feldspats sind Schüppchen und Körner von Kalkspat, zahlreiche helle oder etwas grünliche Körner von Epidot und ein trübes, dunkelgraues Mineral. Vielfach haben sich die Epidotkörner in der chloritischen Substanz angesiedelt, aus der sie sich wegen ihrer eigenen hohen Interferenzfarben und der tiefdunkelblauen Polarisationsfarbe des chloritischen Gemengteils stark abheben. Eigentümlich ist die Erscheinung, dass einige, besonders grössere Plagioklase von der Epidotisierung so gut wie gar nicht ergriffen sind, während die benachbarten stark in Epidot umgewandelt sind. In ersteren ist dann die Umwandlung in Kalkspat weiter vorangeschritten. Ausser den genannten Mineralien beherbergt der Plagioklas unregelmässige Aggregate von chloritischer Substanz, Körner von opakem Eisenerz, auch wohl einzelne Biotitlamellen.

Der Kalkspat tritt auch als selbständiges, jedenfalls aber sekundäres Mineral in unregelmässig begrenzten Individuen auf.

Das im ganzen Gestein zerstreute schwarze Eisenerz ist, nach der häufig vorkommenden Leistenform und dem beim auffallenden Lichte weiss erscheinenden Verwitterungsprodukte (Leukoxen?) zu schliessen, Titaneisen. Daneben ist auch braunes Eisenoxydhydrat in ziemlicher Menge vorhanden.

Verschieden von diesem Gestein, das aus dem genannten Steinbruche und von dem Felsen auf der Burg stammt, ist dasjenige aus dem erwähnten Aufschlusse am Südabhange desselben Berges.

Makroskopisch fällt die geringere Ausdehnung der Feldspateinsprenglinge auf. Unter dem Mikroskop zeigen Grundmasse und Einsprenglinge dieselbe Ausbildungsweise und dieselben Zersetzungsprodukte wie die vorhin geschilderten Gesteine. Aber ausser langen Nadeln von Apatit gesellt

sich zu den übrigen Gemengteilen noch der gemeine Augit, der zwischen den Feldspatkrystallen eingeklemmt erscheint. Er tritt in kleineren und grösseren unregelmässigen Körnern auf, die von deutlichen Spaltungsrissen durchzogen sind. Nicht selten sind auch langgestreckte Formen. Zwillinge wurden ebenfalls beobachtet. Im durchfallenden Lichte zeigt er die für den Augit der Diabase charakteristische rötlichviolette Farbe. Durch Einschlüsse von chloritischer Substanz und Eisenerzpartikelchen ist er stellenweise getrübt.

Dieselben Verhältnisse wiederholen sich am Hansenberg. Dem eben erwähnten Steinbruche gegenüber liegen zwei kleinere Aufschlüsse, die nur wenige Schritte voneinander entfernt sind. Der eine, mehr auf Messinghausen zu liegende, liefert ein Gestein, das dem von dem Felsen und aus dem Steinbruche von „Auf der Burg“ ähnlich ist, während sich das aus dem anderen Aufschlusse stammende Gestein dem zuletzt beschriebenen anschliesst.

Ausser der bereits mehrfach erwähnten leisten- und tafelförmigen Ausbildung der Plagioklase finden sich in dem Gestein des ersten Aufschlusses auch rektanguläre Querschnitte. Bei einigen Krystallen ist polysynthetische Zwillingbildung zu konstatieren. Hier und da sind die Zwillinglamellen gebogen. Als Verwitterungsprodukt des Feldspats tritt hier hauptsächlich Kalkspat auf, daneben auch Muskowit in geringeren Mengen und ein feines, körniges, graues Mineral. Bei fortschreitender Verwitterung wird der chloritische Gemengteil durch dieses graue Mineral immer mehr verdrängt, daher auch die dunkelgraue Farbe stark zersetzter Gesteine.

In der chloritischen Masse liegen kleine Fetzen von Biotit. Ob ein mit brauner Farbe durchscheinendes, reichlich vorhandenes, mit Kalkspatkörnchen stark imprägniertes, in unregelmässigen, randlich eingekerbten Formen auftretendes Mineral ein Umwandlungsprodukt des Titan-eisens ist, kann ich nicht mit Sicherheit behaupten. Wahrscheinlich ist es aber; denn es findet sich vielfach in Gesellschaft mit frischem Titaneisen.

Der Kalkspat füllt häufig Hohlräume aus, nicht selten Zwillinge mit der charakteristischen Streifung bildend. Diese mit Kalkspat gefüllten Poren treten in einzelnen Gesteinen so zahlreich auf, dass man geneigt sein könnte, sie zu den Mandelsteinen zu rechnen. Aber das Überwiegen der Plagioklaseinsprenglinge und die porphyrische Struktur bestimmen mich, sie an dieser Stelle zu besprechen.

Hiervon unterscheidet sich das Gestein aus dem anderen Aufschlusse des Hansenberges vor allen Dingen durch die Anwesenheit von Augit, auf den das vorhin Gesagte im wesentlichen passt. Aus der Zersetzung des Plagioklases geht neben Kalkspat und geringen Mengen von Epidot ein graulichweisses, ziemlich stark doppelbrechendes Mineral hervor (Kaolin?). Lange Nadeln von Apatit durchspiesen die übrigen Gemengteile; Biotit fehlt.

Augitfreien Diabasporphyrit finden wir wieder in dem Kalksteinbruch an der Chaussee Messinghausen-Beringhausen bei km 55,2.

In einer feinkörnigen, schmutzig-dunkelgraugrünen, äusserlich sehr frischen Grundmasse erkennt man mit blossem Auge zahlreiche Ausscheidungen von grauem, kurzsäuligem Plagioklas, Körner von weissem Kalkspat und schwarze, rundliche Partien von chloritischer Substanz.

Unter dem Mikroskop nimmt letztere eine grüne Farbe an. Sie macht den grössten Teil der Grundmasse aus. Vielfach bildet sie, wie schon makroskopisch sichtbar ist, runde Körner, die dann eine radialstrahlige Struktur aufweisen. Einzelne solcher Körner sind von einer hellen, lebhaft polarisierenden Rinde umgeben, die wohl einem zeolitischen Mineral angehört. Daneben finden sich sphärolithische Bildungen, die einen hellen Kern mit einem grünen Rande haben.

Die Plagioklase der Grundmasse sind durchweg leistenförmig. Die Einsprenglinge sind auch wohl tafelförmig ausgebildet. Zwillingsbildung ist meist deutlich zu erkennen. Bei der Zersetzung bilden sich Kalkspat,

ein feinfaseriges, grünliches, muskowitzähnliches Mineral mit lebhaften Interferenzfarben und Quarz.

Die in den Dimensionen variierenden Kalkspatkörner sind unregelmässig begrenzt; die grösseren zeigen häufig die übliche Streifung nach den Rhomboederflächen.

Der Quarz hat sich in vereinzeltten Körnern und Adern abgesetzt. Das reichlich vorhandene Titaneisen ist in der Umwandlung in Leukoxen schon weit vorangeschritten.

Wenig verschieden hiervon ist der Porphyr, der an der Biegung der Chaussee Messinghausen-Beringhausen nach Südosten ansteht. Die hellgrünlichen Plagioklaseinsprenglinge haben grössere Dimensionen. Körner von schwarzem Eisenerz, von Brauneisenstein und messinggelbem Eisenkies kommen auf ihnen aufgewachsen vor.

Die grünliche Farbe der Plagioklase rührt her von Einschlüssen von grüner chloritischer Substanz sowie von einem eigentümlichen faserigen, intensiv grün gefärbten, stark pleochroitischen Zersetzungsprodukte (Epidot?), das sich allerdings nicht in allen Plagioklasen findet, aber da, wo es auftritt, in ziemlicher Menge vorhanden ist. Die intensivere Farbe, der starke Pleochroismus (grün bis fast farblos), sowie die hohen Interferenzfarben unterscheiden es von dem chloritischen Gemengteil, mit dem man es auf den ersten Blick wohl verwechseln kann. Stellenweise beherbergt der Plagioklas auch Nadeln von Apatit, die etwas grün gefärbt sind.

Der Kalkspat spielt hier als Zersetzungsprodukt lange nicht die Rolle wie vorhin. Dagegen hat sich eine graue, körnige Substanz in ziemlicher Menge angesiedelt.

Titaneisen bzw. Leukoxen sind auch vorhanden; Quarz fehlt.

Eine Ausnahmestelle nimmt das Gestein vom Grottenberg ein. In einem Steinbruche, der unmittelbar am Ufer der Hoppecke liegt, ist es aufgeschlossen. Im Gegensatze zu allen bisher beschriebenen Gesteinen erscheint es dem blossen Auge vollkommen dicht. Porphyrisch ausgeschiedene Plagioklase sind nicht zu erkennen. Die Farbe ist

etwas heller als die der bereits behandelten Porphyre. An der Oberfläche wird sie durch Verwitterung braun. Das unbewaffnete Auge entdeckt zahlreiche kleine Schüppchen von weissem Kalkspat. Unter der Lupe erkennt man grünlichgrau gefärbten Feldspat und grünen Chlorit.

Im Dünnschliffe zeigt sich, dass man es hier doch mit einem Diabasporphyr zu tun hat. Allerdings treten die wenigen, porphyrisch ausgeschiedenen Plagioklase erst unter dem Mikroskop hervor. Die Grundmasse besteht aus Feldspat und Verwitterungsprodukten. Die Umrisse der Feldspatkrystalle sind schwer zu erkennen, merkwürdigerweise am schwersten in den frischer erscheinenden Gesteinen. Das Zersetzungsprodukt des Feldspates ist fast ausschliesslich Kalkspat. Die Kieselsäure setzt sich dabei als Chalcedon ab, der in wulstigen Streifen das Gestein durchzieht. In einem stark zersetzten Handstücke waren nur noch die Feldspatumrisse vorhanden; die Substanz war überall vollständig durch Kalkspat verdrängt. Dieses Mineral ist überhaupt reichlich vertreten, besonders auch als Ausfüllung von Hohlräumen. In Verbindung mit diesem Porphyr treten auch charakteristische Mandelsteine auf, die später besprochen werden.

Bei fortschreitender Verwitterung wird die grüne chloritische Substanz durch ein graubraunes, körniges Mineral verdrängt.

In zahlreichen Nadeln und Körnern, teilweise von hexagonalem Querschnitt, findet sich auch wieder Titan-eisen mit seinem Umwandlungsprodukte, Leukoxen.

II. Umgegend von Hoppecke.

Die Gesteine vom Wankel, Arenstein, Eschenberg, Bilstein und von der Lied sollen in diesem Abschnitte besprochen werden.

Auf der Höhe des Wankels befindet sich ein unscheinbarer Aufschluss, dem ich ein Handstück entnommen habe. Es ist feinkörnig, von schmutzig-grüngrauer Farbe und enthält Einsprenglinge von grauweissen, in ihren Dimen-

sionen variierenden Plagioklaskrystallen. Vereinzelt sind auch kleine schwarze Körner von Augit und Glimmerflitterchen mit dem unbewaffneten Auge zu erkennen.

Der Hauptbestandteil des Gesteins ist Plagioklas. In der Grundmasse bildet er durchweg schmale Leisten; die Einsprenglinge sind auch wohl tafelförmig ausgebildet. Meist ist Zwillingsbildung zu erkennen. Häufig sind die Krystalle etwas gebogen. Zum grossen Teil sind sie noch gut erhalten, vielfach auch getrübt, besonders durch Beimengungen von chloritischer Substanz. Eine Umwandlung in Kalkspat und Quarz ist nur spärlich vorhanden.

Zwischen den einzelnen Leisten sind noch kleine Reste von Augit eingeklemmt. Der grössere Teil dieses Minerals scheint in chloritische Substanz umgewandelt zu sein, die ziemlich reichlich vertreten ist und bald mit gelblichgrüner, bald mit intensiv gelber Farbe durchscheint. Ein Teil derselben verdankt übrigens ihre Entstehung einer Umwandlung von Biotit, der noch in braunen, stark pleochroitischen Fetzen in ihr eingebettet liegt.

Schwarzes Eisenerz, das zum Teil in Leukoxen umgewandelt ist, Nadeln von Apatit und Schnüre von Eisenoxyd sind die übrigen Gemengteile.

Am Arenstein habe ich keinen Aufschluss gefunden. Das untersuchte Material stammt von losen Felsblöcken. In einer feinkörnigen, schmutzig-grüngrauen Grundmasse liegen zahlreiche, meist sehr kleine Ausscheidungen von grauweissem oder grünlichgrauem, vielfach zwillingsgestreiftem Plagioklas. Ferner bemerkt man Körner von Brauneisenstein und Eisenkies.

Auch hier ist der Plagioklas der Hauptbestandteil. Die Ausbildungsweise ist ähnlich wie in dem Gestein vom Wankel. Neben chloritischer Substanz haben sich vielfach Körnchen von Magneteisen im Innern der Plagioklase angesiedelt. Überhaupt ist Magneteisen mit seinem Umwandlungsprodukte, Eisenoxydhydrat, an der Zusammensetzung des Gesteins erheblich beteiligt; die charakteristische Oktaëderform ist hier und da deutlich zu erkennen. In

einem Schlicke fanden sich auch grosse Lappen von zum Teil in Leukoxen umgewandeltem Titaneisen; in Verbindung damit sagenitische Gewebe von feinen Rutilnadelchen.

Quarz, Biotit und Apatit sind in derselben Weise ausgebildet wie in dem Gestein vom Wankel; Apatit auch in runden und hexagonalen Querschnitten.

Sehr frisches Material konnte auf der Spitze des Eschenberges geschlagen werden; etwas verwittertes lieferte ein kleiner Aufschluss am Füsse des Berges in der Nähe des Bahnwärterhäuschens vor der Station Hoppecke. Das feinkörnige Gestein hat wieder eine schmutzig-dunkelgraugrüne Farbe. Die zahlreichen Plagioklaseinsprenglinge lassen makroskopisch schon häufig Zwillingsbildung erkennen.

Unter dem Mikroskop erscheinen sie zum grossen Teil sehr frisch und wasserklar. Zwillingsbildung ist fast immer noch deutlich; auch polysynthetische wurde beobachtet. Auslöschung beiderseits der Zwillingsgrenze $15-20^\circ$. Die Umwandlung liefert ein graues, körniges Mineral, das sich bei + Nicols als Kalkspat erweist. Beim Drehen des Objektisches bemerkt man an diesem Mineral eine Erscheinung, die an Pleochroismus erinnert. Da der Wechsel sich jedoch nur zwischen helleren und dunkleren Tönen derselben Farbe bewegt, so werden wir es hier wohl mit einer Absorptionserscheinung zu tun haben, wie sie am Apatit so häufig beobachtet wird.

Die chloritische Substanz spielt eine untergeordnete Rolle. Titaneisen ist häufig an den hexagonalen Querschnitten zu erkennen; zum Teil ist es in Leukoxen umgewandelt.

Eisenoxyd und sekundärer Quarz sind auch vorhanden.

Sowohl ziemlich frische als auch schon stärker verwitterte Handstücke wurden aus zwei Aufschlüssen vom Bilstein gewonnen. Der eine liegt bei km 50,4-5 direkt an der Chaussee Brilon-Hoppecke, der andere etwa $1\frac{1}{2}$ Stunde mehr auf Brilon zu mehr feldeinwärts. Beide

liefern Gesteine, die sich hinsichtlich ihrer Struktur und Zusammensetzung nicht wesentlich von einander unterscheiden.

Die schmutzigdunkelgraugrüne Farbe verliert bei der Verwitterung allmählich ihren grünen Ton. In ihrer Makro- und Mikrostruktur ähneln die Gesteine dem vom Eschenberge beschriebenen. Daher soll nur das Bemerkenswerte hervorgehoben werden.

Makroskopisch fällt schon der hohe Gehalt an Kalkspat auf; beim Betupfen mit HCl entsteht eine lebhaft entwickelte Entwicklung von CO₂. Dieses Mineral ist zum Teil aus Feldspat entstanden. Die kleinen, grauen Häutchen und Körnchen setzen sich parallel der Streifung des Plagioklases ab. Sie häufen sich manchmal so sehr an, dass sie die Feldspatsubstanz vollständig verdrängen. Als weiteres Umwandlungsprodukt des Feldspates tritt hier ein graugrünliches, feinfaseriges Mineral auf, das bei + Nicols eine eisblumenartige Gruppierung zeigt, wahrscheinlich Muskovit. Es ist meist mit Kalkspat gemengt.

Ausser den bereits erwähnten Pseudomorphosen des Feldspats nach Kalkspat finden sich auch solche nach Kalkspat und dem graugrünlichen Mineral (Muskovit?) sowie nach Kalkspat und chloritischer Substanz zugleich. Im letzteren Falle tritt der chloritische Gemengteil in wurmförmigen Aggregaten in den Kalkspat hinein. Merkwürdig sind ferner lokale Anhäufungen von opaken Eisen-erzpartikelchen in manchen Plagioklasen, in anderen fallen die zahlreichen Apatitkrystalle auf.

Dieser Gemengteil tritt meist in langen Nadeln auf, die nicht selten die charakteristische Querabsonderung zeigen; dann aber auch in runden und hexagonalen Querschnitten sowie in kurzen, pyramidal zugespitzten Prismen.

Quarz habe ich nicht in allen Schliffen gefunden. In einigen war er in ziemlicher Menge vorhanden. Jedenfalls ist er sekundärer Gemengteil. Er bildet meist klare, runde Körner oder kurze Adern. So klein die Körner auch

häufig sind, meist erweisen sie sich als aus mindestens zwei Individuen bestehend.

Das Gestein aus dem Aufschluss bei km 50⁴⁻⁵ ist dazu durch einen hohen Gehalt an Titaneisen ausgezeichnet, das in kleinen Körnern, unregelmässigen Lappen oder in langen Leisten auftritt. Auch bildet es die charakteristischen zerhackten Formen. Ganz frisch ist es nirgends. Vom Rande aus geht es in ein schokoladebraunes Mineral über. Auch bemerkt man wohl die lamellare Zwillingsbildung nach R.

Der chloritische Gemengteil hat in den frischeren Gesteinen eine grünliche, in den verwitterten durchweg eine gelbliche Farbe.

An einem besonders frischen Plagioklaskrystalle wurde die Auslöschungsschiefe zu 22–24° beiderseits der Zwillingsgrenze bestimmt.

Der Diabasporphyrerit von der „Lied“ schliesst sich dem von dem erwähnten Felsen „Auf der Burg“ an. Er steht diesem Felsen gegenüber auf der anderen Seite der Chaussee bei km 52⁵ an.

Die Einsprenglinge haben eine grünliche Farbe. Die mikroskopisch sichtbaren, grossen Lappen eines braungelben Minerals, das sich auch als Einschluss im Plagioklas findet, sind wohl Eisenoxyd. Eigentümlich ist ein anderer Einschluss im Feldspat, nämlich ein strahlig ausgebildetes, stark pleochroitiches (grasgrün-rötlich), schief auslöschendes Mineral, wahrscheinlich strahlige Hornblende.

Im übrigen kann auf die Beschreibung des Gesteins von dem erwähnten Felsen verwiesen werden.

III. Umgegend von Olsberg.

Das Gestein vom „Langen Berg“ bei Altenbüren zeichnet sich durch einen hohen Quarzgehalt aus. Etwa 100 Schritt vor der Gedenktafel an der Chaussee Altenbüren-Olsberg ist es durch einen Steinbruch, ungefähr ebensoweit hinter derselben durch die Chaussee selbst abgeschlossen.

Es ist feinkörnig bis dicht. Die Farbe ist dunkelgraugrün; bei der Verwitterung tritt der grüne Farbenton zurück. Mit der Lupe erkennt man in der Grundmasse kleine, grünliche Feldspatkrystalle. Vereinzelt treten grössere Plagioklaseinsprenglinge hervor mit deutlichen, zum Teil glänzenden Spaltungsflächen. Mit HCl betupft, brausen sie auf. Weisse Kalkspatkrystalle, messinggelbe, stark glänzende Körnchen von Eisenkies sowie einzelne Körner von wasserklarem Quarz sind ebenfalls zu sehen. Letztere sind zum Teil mit einer Kalkspatrinde umgeben, wie sich bei Behandlung mit HCl zeigt.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass die Grundmasse vorwiegend aus scharf begrenzten, aber schon stark zersetzten Feldspatleistchen besteht. Meist liegen sie regellos durcheinander; stellenweise sind sie auch divergentstrahlig angeordnet. Grüne chloritische Substanz dient wieder als Verkittungsmasse.

Bei den kleineren Plagioklasen ist Zwillingsbildung nicht zu erkennen. An einem grösseren, noch ziemlich frischen Krystalle wurde die Auslöschung zu $17-18^\circ$ beiderseits der Zwillingsgrenze festgestellt. Wenn auch allenthalben die Umrisse noch gut erhalten sind, so sind die Krystalle doch im Innern durch Grundmasseeinschlüsse und Verwitterungsprodukte schon stark getrübt. Vor allem ist es der chloritische Gemengteil, der diese Trübung hervorruft. Stellenweise, besonders in den Einsprenglingen, hat eine Umwandlung in Kalkspat begonnen. In einem Schliffe wurde auch eine solche in ein grauweisses, kaolinartiges Mineral beobachtet. Daneben finden sich Körner von Titaneisen bezw. Leukoxen und Quarz als Einschlüsse im Feldspat, an einer Stelle auch Flüssigkeitseinschlüsse, zum Teil mit beweglicher Libelle.

Der chloritische Gemengteil hat manchmal eine ausgezeichnete, strahlsteinartige Ausbildung.

Kalkspat kommt nicht nur als Verwitterungsprodukt, sondern auch als selbständiges, jedoch sekundäres Mineral mit unregelmässiger Begrenzung und in rhombischen Quer-

schnitten, vielfach Zwillinge bildend, vor. Durch Beimengungen ist er meist verunreinigt; ausser chloritischer Substanz beherbergt er Titaneisen und dessen Umwandlungsprodukt.

In reichlicher Menge ist Quarz vertreten. Er bildet kleinere und grössere, unregelmässige Aggregate, die häufig zwischen den Plagioklasleisten eingeklemmt sind. An seiner wasserklaren Beschaffenheit und seiner einheitlichen Polarisationsfarbe ist er leicht zu erkennen. Ab und zu ist er durch Einschlüsse, besonders von chloritischer Substanz, Kalkspat und Titaneisen getrübt. Flüssigkeitseinschlüsse, zum Teil mit beweglicher Libelle, wurden auch konstatiert. Manche Körner sind von einer Kalkspatrinde umgeben, wie schon bei der makroskopischen Beschreibung hervorgehoben wurde. Andere sind randlich von einer zusammenhängenden Kette kleinerer Quarzindividuen begrenzt, die dann ihrerseits wieder von einer Kalkspatkruste umhüllt wird. Für einen Teil dieser Quarzindividuen ist die sekundäre Entstehungsweise zweifellos. Ob der Rest primärer Gemengteil ist, habe ich nicht entscheiden können. Sollte es der Fall sein, so hätten wir also einen von den verhältnismässig selten vorkommenden Quarzdiabasen.

Titaneisen bezw. Leukoxen, Magneteisen, Eisenoxyd, Eisenkies und Nadeln von Apatit sind die übrigen Gemengteile.

Der Diabasporphyrit vom Dallenköpfchen (?), aus dem Steinbruche bei der Olsberger Hütte, gleicht dem vom Eschenberg und Bilstein. Bemerkenswert ist der hohe Glasglanz der zahlreichen Plagioklaseinsprenglinge; ferner die grosse Menge von Eisenkies.

Die Umwandlungsprodukte und Einschlüsse im Plagioklas — Kalkspat, Kaolin, chloritische Substanz und Titaneisen — sind parallel den Zwillingslamellen eingelagert.

Der chloritische Gemengteil hat eine schöne grüne Farbe und ist stark dichroitisch: grün-gelblichgrün, demnach wohl echter Chlorit.

Titaneisen mit seinem Umwandlungsprodukte, Leukoxen, ist ziemlich reichlich vertreten, meist in unregelmässigen Körnern, aber auch in drei-, vier- und sechseckigen Formen.

Auffallend ist die grosse Menge von Apatit, der in allen möglichen Formen auftritt: In langen Nadeln, die sich vielfach gegenseitig durchsetzen und die charakteristische Quergliederung aufweisen, in kurzen, dicken Prismen, in hexagonalen, runden und ovalen Querschnitten.

Zu erwähnen bleibt hier noch ein Vorkommen von Diabasporphyrit an der Chaussee Olsberg-Bigge; ein kleiner Anschluss liegt neben dem Friedhof.

An diesem Gestein fallen die grossen, weissen, meist langgestreckten Plagioklaseinsprenglinge auf. Bei fortschreitender Verwitterung bekommt die weisse Farbe einen Stich ins Rötliche. Diese Einsprenglinge liegen in einer feinkörnigen, schmutzigg Dunkelgrünen, infolge der Verwitterung blasser werdenden Grundmasse. Schwarze Körner gehören wohl einem Eisenerz an. Die Behandlung mit HCl verrät, dass Einsprenglinge und Grundmasse reich an Kalkspat sind.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt wieder, dass die Grundmasse aus Feldspat und Verwitterungsprodukten besteht, unter denen grüne, faserige, chloritische Substanz an erster Stelle zu nennen ist.

Der Plagioklas, besonders der der Grundmasse, ist fast vollständig in Kalkspat umgewandelt, der in kleineren und grösseren Haufwerken von winzigen Körnchen im ganzen Gestein zerstreut ist. Dazu beherbergt er Eisenerzpartikelchen und chloritische Substanz, die gern unregelmässigen Sprüngen und Rissen in den Feldspatkrystallen folgt.

Eisenerz findet sich in ziemlicher Menge, teils als Titaneisen, teils als Magneteisen. Jenes zeigt hier und da hexagonale Querschnitte und Leistenform, dieses tritt in winzigen Körnchen auf. Die Umwandlungsprodukte beider, Leukoxen und Eisenhydroxyd, sind auch vorhanden.

Das letztere Mineral verursacht wohl die erwähnte rötliche Farbe mancher Plagioklaseinsprenglinge.

IV. Umgegend von Brilon.

Etwa $\frac{1}{4}$ Stunde südöstlich von Brilon liegt der Kalvarienberg, der ungefähr in seiner halben Höhe am Westabhange einen kleinen Aufschluss enthält.

Das Gestein ist ziemlich dicht, auf dem frischen Bruche graugrün, an der Oberfläche hat es eine braunrote bis schwarzbraune Verwitterungsrinde. Einsprenglinge von weissem, zersetztem Feldspat sind spärlich vorhanden.

Die Grundmasse besteht zur Hauptsache aus chloritischer Substanz, die in den verschiedensten Farben durchscheint. Vorherrschend sind gelbe und grüne Farbentöne; durch Beimengungen, vor allem von Eisenoxyd, werden sie aber sehr verändert.

Die durchweg leistenförmigen Feldspatkrystalle der Grundmasse zeigen noch ziemlich scharfe Begrenzung, vielfach auch Zwillingsbildung. Die Einsprenglinge dagegen sind meist am Rande verzerrt. Bei allen ist die Zersetzung schon weit vorgeschritten. Hauptsächlich hat sich Kalkspat gebildet. Eigentümlich ist die starke Überwucherung einzelner Krystalle mit chloritischer Substanz, die manchmal bis zur vollständigen Verdrängung der Feldspatsubstanz unter Beibehaltung der Krystallform geht.

Magneteisenkörnchen, die allenthalben schon stark in Eisenhydroxyd umgewandelt sind, sind im ganzen Gestein verbreitet, nicht selten auch als Einschluss im Feldspat.

Aufschlüsse von Diabasporphyrit in reichlicher Menge bietet der Hangeberg und seine direkte Umgebung. Sie liegen alle am Südabhange, zwei nahe bei der Spitze, zwei andere tiefer in der Richtung zur Pulvermühle hin. Diese vier Aufschlüsse liefern im wesentlichen dieselben Gesteine.

Letztere sind feinkörnig, im frischen Zustande schmutziggelblichgrünlichgrau; bei der Verwitterung werden sie vollständig grau. Ziemlich grosse, grünlichweisse oder auch durch Verwitterung weiss gewordene Plagioklasein-

sprenglinge sind in ziemlicher Menge vorhanden. Häufig ist Zwillingbildung und daher auch lebhafter Glasglanz zu sehen. Ferner bemerkt man hier und da glänzendes, schwarzes Eisenerz, Eisenkies und Kupferkies.

Die Grundmasse setzt sich vorwiegend aus Feldspatleistchen und Verwitterungsprodukten zusammen. Ausser grüner und gelber chloritischer Substanz ist ein grauschwarzes, körniges Mineral zu nennen. Überdies ist sie ziemlich stark mit Kalkspat imprägniert, der zum Teil seine Entstehung der Verwitterung des Feldspats verdankt und in kleinen Schüppchen sowie in grösseren, unregelmässigen Körnern mit vielfach deutlicher Spaltbarkeit auftritt. Stellenweise zeigt er die schon einmal erwähnte Absorptionserscheinung. Daneben sind Körner und Nadeln von Titaneisen, das noch verhältnismässig frisch ist, an der Zusammensetzung des Gesteins beteiligt. Auch Magnetiseisenkörnchen, Eisenoxyd, Nadeln und Körner von Apatit, sowie einzelne Quarzindividuen wurden in den verschiedenen Schliffen beobachtet.

Die Plagioklaseinsprenglinge sind leisten- und tafelförmig ausgebildet. Nicht selten weisen sie polysynthetische Zwillingbildung auf. Häufig sind sie von unregelmässigen Rissen und Sprüngen durchzogen. Auf diesen sind Parteien der Grundmasse eingewandert, besonders chloritische Substanz und Eisenoxyd. Bei der Zersetzung entstehen Kalkspat und ein trübes, graues Mineral.

Einer besonderen Erwähnung bedarf das Gestein, das an der Kreuzungsstelle von Chaussee und Eisenbahn, die von Brilon-Stadt nach Brilon-Wald führen, in dem Tale zwischen Hangeberg und Gutenhagener Poppenberg aufgeschlossen ist.

Die vorhin gegebene makroskopische Beschreibung passt auch hier; die Einsprenglinge sind kleiner und weniger zahlreich.

Die Umwandlung des Feldspats in Kalkspat ist geringer, dagegen diejenige in das genannte graue Mineral stärker. Der chloritische Gemengteil zeigt deutlichen

Dichroismus und nicht selten pleochroitische Höfe. Statt des zurücktretenden Kalkspats spielen hier andere Mineralien eine Rolle. Sekundärer Quarz ist in ziemlicher Menge vorhanden. Fetzen von braunem Glimmer, die bereits stark in chloritische Substanz umgewandelt sind, sind hier und da zu sehen. Neben Titan- und Magneteisen und deren Umwandlungsprodukten finden sich runde Körner und besonders oft lange, prismatische Nadeln von Apatit, die durch die anderen Gemengteile hindurchsetzen. Reichlich ist endlich ein Mineral von braungelber Farbe vertreten, das teils tafelförmig ausgebildet ist, teils in unregelmässigen Aggregaten auftritt. Augenscheinlich ist es ein Umwandlungsprodukt des Titaneisens, mit dem es zusammen vorkommt. Vermutlich ist es Anatas. Für diese Auffassung sprechen ausser der Farbe und der angegebenen Ausbildungsweise die parallele Auslöschung und der, allerdings schwache, Dichroismus: dunkelgelb-lichtgelb. Eine Interferenzfigur habe ich leider nicht feststellen können.

C) Mandelsteine.

Mandelsteine sind nächst den Diabasporphyriten in dem betrachteten Gebiete am häufigsten vertreten. Sie finden sich in Begleitung von fast allen genannten Lagerstätten von Diabasporphyrit. v. Dechen beschreibt sie folgendermassen ¹⁾: „Die Grundmasse ist dicht, versteckt schieferig, nur bisweilen kalkhaltig, von dunkelgrau-grüner, dunkelroter und schwarzbrauner Farbe; sie enthält Kalkspatkörner von sehr verschiedener Grösse, teils weiss, teils rötlich, bisweilen mit einer Hülle von grünem Chlorit oder von Roteisenrahm, selten Körner von Chlorit oder von Quarz. Diese letzteren kommen nur an einer Stelle am Rotenberge vor.“ Der Rotenberg gehört nicht zu den von mir besuchten Punkten. Wir werden aber sehen,

1) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. S. 199.

dass sich Mandeln von Quarz auch anderswo finden. Im übrigen ist diese zusammenfassende, makroskopische Darstellung auch für die von mir untersuchten Mandelsteine zutreffend.

Wie in den einzelnen Fällen die Makro- und Mikrostruktur beschaffen ist, wollen wir im folgenden kennen lernen.

Links von der Chaussee Messinghausen-Beringhausen finden sich bei km 57,2 in Verbindung mit Diabasporphyrit eigentümliche, rundliche Gesteinsbrocken von Faust- bis Kindskopfdicke, die sich durch ihre graugelbe Farbe von der graugrünen Umgebung abheben. Sie sind dicht, auf dem frischen Bruche grünlichgrau. Die sehr zahlreichen Poren sind ausgefüllt mit weissem, zum Teil grünlich gefärbten Kalkspat oder mit dunklerer chloritischer Masse. An der Oberfläche sind die Mandeln teilweise ausgewittert, so dass das Gestein ein poröses Aussehen hat. Stellenweise bemerkt man einzelne Körner von Eisenkies.

In der ursprünglich glasigen Grundmasse erkennt man unter dem Mikroskop winzige Feldspatnadelchen und Fäserchen von gelblicher chloritischer Substanz; im übrigen erscheint sie dunkelgrau.

Die Hohlräume, deren Dimensionen variieren, sind durchweg mit Kalkspat angefüllt. Fast alle sind sie von einer zeolithischen Kruste umgeben, die auch da noch erhalten ist, wo der Kalkspat bereits ausgewittert ist. Einige enthalten auch chloritische Substanz, andere Quarz.

Dazu sind einzelne, grössere Plagioklaskrystalle ausgeschieden. Sie haben allenthalben Leistenform und lassen auch stellenweise Zwillingsbildung erkennen. Bei der Zersetzung bildet sich Kalkspat.

In dem erwähnten Steinbruche am Grottenberge steht neben Diabasporphyrit typischer Mandelstein an. Seine Farbe ist grau, an der Oberfläche braunrot. Die Poren sind mit grauem oder braunem Kalkspat, in stark verwitterten Gesteinen auch mit gelbem Eisenocker angefüllt.

Die Grundmasse ist ähnlich ausgebildet wie in dem oben beschriebenen Gestein. Der chloritische Gemengteil ist zurückgetreten, um einem graubraunen, körnigen Verwitterungsprodukte Platz zu machen. Von den Feldspäten erkennt man fast nur noch die Umrisse; die Substanz ist durch Kalkspat verdrängt. Chalcedon durchzieht in vielen wulstigen Streifen das Gestein. Eine grosse Rolle spielt auch Brauneisenstein. Der Kalkspat der Mandeln bildet grosse, rundliche Körner mit deutlicher Zwillingsstreifung.

Ferner finden sich Mandelsteine in zwei Aufschlüssen an dem Höhenzuge, der von Padberg an Hessinghausen vorbei bis zum Messinghäuser Eisenberg führt, direkt am Ausgange des Dorfes Padberg, an dem Wege nach Hessinghausen.

Im frischen Zustande haben sie eine grünlichgraue Farbe; bei der Verwitterung werden sie braun und braunrot. Die Mandeln bestehen aus bläulichweissen oder mit chloritischer Substanz gemischtem Kalkspat. An einigen kann man makroskopisch radialstrahlige Anordnung der Kalkspatindividuen erkennen. Einzelne Handstücke weisen Plagioklaseinsprenglinge, darunter solche mit deutlicher Zwillingsbildung, auf.

Die Grundmasse besteht aus Feldspat, einem dunkelgrauen Zersetzungsprodukte, grüner und gelber chloritischer Substanz, Kalkspat, Magneteisen und Eisenoxyd.

Bei der Zersetzung des Feldspats bildet sich ausser Kalkspat ein muskovitartiges Mineral. Parallel gestellte Schüppchen desselben haben an einer Stelle die Feldspat-substanz vollständig verdrängt, während Krystallform und Zwillingsbildung noch deutlich erhalten sind.

Die Mandeln variieren in Dimension und Form. Einzelne sind fast kreisrund, vorherrschend sind mehr elliptische Formen. Die grösseren bestehen aus einer Reihe radialstrahlig angeordneter Kalkspatindividuen. Manche sind stark mit chloritischer Masse und Eisenoxyd imprägniert.

Verschieden von diesem Gestein ist der Mandelstein, der an demselben Höhenzuge in der Nähe der Kreuzungs-

stelle der Feldwege Messinghausen-Hessinghausen und Messinghausen-Helminghausen geschlagen wurde.

Struktur und Zusammensetzung der Grundmasse ist ähnlich wie vorhin. Aber die Ausfüllung der Poren ist eine andere. Sie besteht entweder aus chloritischer Substanz oder aus Quarz oder aus beiden zugleich. Nur unter dem Mikroskop sieht man, dass sich auch wenig Kalkspat den genannten Mineralien zugesellt.

Die chloritische Ausfüllungsmasse ist schuppig oder kurzstrahlig ausgebildet. Diese Schüppchen und Fäserchen haben sich zu sphärolithischen Gebilden verbunden, die teils eine kreisrunde, teils eine elliptische Form haben, teils sich gegenseitig in der Ausbildung gehindert und nur Sektoren gebildet haben. Am Rande der Mandeln sind die Schüppchen in derselben Weise geordnet, so dass es aussieht, als bestehe die Mandel aus einem grossen Sphärolithen, der zahlreiche kleinere in sich schliesst.

Der Quarz der Mandeln tritt entweder unabhängig von den Sphärolithen auf, und zwar in unregelmässigen Aggregaten, die dann meist mit Eisenoxyd umsäumt sind; oder aber seine Form richtet sich nach den sphärolithischen Gebilden. Teils liegt er als rundes Korn in ihrer Mitte, teils zwischen mehreren und ist dann am Rande eingebuchtet.

Der Steinbruch auf der Spitze des Eisenberges bei Messinghausen enthält dunkel- und hell-grüngrauen Mandelstein. Bei dem ersteren sind die Mandeln rund und ziemlich gross, bei dem letzteren zahlreicher, aber kleiner. Angefüllt sind sie mit bläulichweissem oder durch chloritische Masse dunkel gefärbten Kalkspat. Aufgewachsen findet sich Eisenkies.

Unter dem Mikroskop erkennt man in der Grundmasse zahlreiche, kleine Feldspatleistchen, die durch die Umwandlung in Kalkspat und durch Einwanderung von Grundmasse getrübt sind. Die graue Farbe rührt her von einem grauen, körnigen Mineral, das sich stellenweise, besonders an den Rändern der Mandeln, stark anhäuft. Hier

und da ist es mit Körnchen von opakem Eisenerz vergesellschaftet, darunter auch Eisenkies. In dem dunkleren Gestein spielt grüne chloritische Substanz eine Rolle, während sie in dem helleren fast vollständig zurücktritt.

Der Kalkspat der Mandeln hat im Dünnschliff eine wasserklare Farbe; deutliche Zwillingslamellierung. Vielfach ist ihm chloritische Substanz beigemischt, die ihn allmählich verdrängt. Sie tritt in gewundenen Aggregaten ein, so dass, wenn sie auch schon vom Rande bis zur Mitte fortgeschritten ist, doch noch viele Kalkspatkörner im Innern liegen, die vollständig voneinander getrennt sind, sich aber durch ihre gleiche optische Orientierung als ursprünglich zusammengehörig bekunden. In einzelnen Mandeln wurden auch Körner von Eisenkies beobachtet.

An den Eisenberg schliesst sich der Essenberg an, dessen Mandelsteine sich nur wenig von denen des ersteren unterscheiden.

Die wenigen, porphyrisch ausgeschiedenen Plagioklase sind stark in Kalkspat umgewandelt.

Manche Mandeln lassen makroskopisch einen Rand von gelbem Eisenerz erkennen. In vielen sind die Zwillingslamellen des Kalkspats zusammengedrückt und gebogen. Sie haben daher ein faseriges Aussehen und gewähren den Anblick eines ausgebreiteten Fächers, indem die einzelnen Fasern nach einem Punkte konvergieren.

Auf das Gestein an dem Wege, der vom Bahnhof Hoppecke zur Lied führt, wurde schon in der Einleitung aufmerksam gemacht. Äusserlich erscheint es stark verwittert und porös. Je nach der Stärke der Verwitterung ist die Farbe schmutzig-dunkelgrüngrau, dunkelgrau oder rotbraun. Einzelne schwarze Körner, die mit dem blossen Auge sichtbar sind, bestehen nach der mikroskopischen Untersuchung aus chloritischer Substanz.

Unter dem Mikroskop zeigt sich das Gestein bedeutend frischer, als man vermuten sollte. Die ursprünglich glasig erstarrte Grundmasse ist zum Teil entglast. Sie enthält kleine Feldspatleistchen, chloritische Substanz und

opakes Eisenerz. Auch einzelne grössere, leisten- und tafelförmige Plagioklase sind ausgeschieden. Sie lassen fast alle noch deutlich Zwillingsbildung erkennen. Auslöschung beiderseits der Zwillingsgrenze $20-24^{\circ}$. Die meisten zeigen die Folgen von Druckwirkungen, indem sie stark gebogen sind und undulös auslöschen. Die einzelnen Zwillingslamellen grösserer Plagioklase sind stellenweise so sehr zusammengedrückt, dass das Mineral ein faseriges Aussehen bekommen hat.

Die Mandeln sind fast durchweg lang gestreckt. Als Ausfüllungsmasse dient hauptsächlich chloritische Substanz. Helle, ziemlich lebhaft polarisierende Flecken in der Mitte gehören wohl einem zeolithischen Mineral an. Auch Körner von Quarz und Chalcedon gesellen sich der chloritischen Masse zu. Diese selbst neigt hier und da zur Bildung von Sphärolithen.

Am Hangeberg wurden zwei verschiedene Varietäten von Mandelstein geschlagen; die eine von dem kahlen Felsen auf der Spitze des Berges, die andere an seinem östlichen Abhange in einem kleinen Aufschlusse, der wenige Schritt südlich von der Verzweigungsstelle der Chausseen Brilon-Stadt nach Brilon-Wald und Brilon-Stadt nach Hoppecke liegt.

Die erstere ist auf dem frischen Bruche grau mit einem Stich ins Grünliche, an der Oberfläche braunrot. Die meisten Mandeln sind ausgewittert. Nur einige wenige enthalten noch grauweissen Quarz.

Bei der anderen Varietät tritt der grüne Ton stärker hervor. Die Mandeln haben eine längliche Gestalt und bestehen entweder aus einer schwarzen Masse, die beim Betupfen mit HCl braust, oder aus weissem und bläulich-weissem Kalkspat. Daneben bemerkt man einzelne Einsprenglinge von zwillingsgestreiftem Plagioklas.

Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man, dass die Grundmasse beider Varietäten glasig erstarrt und zum grossen Teil wieder entglast ist. In ihr erkennt man zahlreiche Mikrolithe von Feldspat, die häufig randlich

gefrant sind; daneben auch grössere Feldspatleisten, die allenthalben noch gut erhalten sind und Zwillingsbildung zeigen, aber am Rande oft abgerundet und eingekerbt sind. Diese Erscheinungen deuten auf eine schnelle Erstarrung des Gesteins hin. Ferner erkennt man ein graues, körniges Verwitterungsprodukt, Partien von grüner und gelber chloritischer Substanz, Körnchen von Magneteisen und Eisenkies. Die Einsprenglinge der zweiten Varietät sind zum Teil in Kalkspat umgewandelt; eine geringe Umwandlung in Epidot war ebenfalls zu sehen.

Wie schon erwähnt, sind im ersteren Falle die Hohlräume fast durchweg mit Quarz angefüllt. Dieser bildet radialstrahlige Aggregate, denen sich nicht selten chloritische Substanz und Eisenerz zugesellen.

Bei der zweiten Varietät bildet Kalkspat die Ausfüllungsmasse, sowohl in feinkörnigen Aggregaten als auch in grösseren, miteinander verwachsenen, häufig zwillingsgestreiften Individuen. Die makroskopisch sichtbare, schwarze Ausfüllung besteht aus einem Gemisch von Kalkspat und chloritischer Substanz.

Ein weiteres Mandelsteinvorkommen befindet sich auf dem Forstenberg südlich von Brilon. In der Nähe des trigonometrischen Punktes liegen zwei Aufschlüsse, die aber nur stark verwittertes, poröses Material liefern.

Zahlreiche, randlich eingekerbte Mikrolithe und globulitische Bildungen von Feldspat beweisen, dass die Erstarrung sich rasch vollzogen hat. Durchsichtige, glasige Masse ist hier und da noch zu sehen. Zum grössten Teil ist die Grundmasse aber entglast und bildet ein Gemenge von Feldspat, der nicht selten Zwillingsbildung aufweist, grünlichgelber chloritischer Substanz, die in wulstigen Streifen das Gestein durchzieht, Brauneisenstein und einem graurötlichen bis grauschwarzen Minerale. Die wenigen, noch vorhandenen Ausfüllungen der Hohlräume bestehen aus chloritischer Masse.

In dem bereits erwähnten Steinbruche endlich bei der Olsberger Hütte steht an der östlichen Wand ein

Gestein an, das von dem ebenfalls dort lagernden Diabasporphyrit erheblich abweicht und, wie die Untersuchung ergibt, zu den Diabasmandelsteinen zu rechnen ist.

Ein eingehenderes Studium des gegenseitigen Verhältnisses der beiden Gesteinsarten habe ich wegen der damit verbundenen Gefahr unterlassen.

Der genannte Mandelstein ist dicht, auf dem frischen Bruche grünlich-grau oder hellgrau mit einem Stich ins Grünliche; an der Oberfläche ist er rotbraun. Er ist sehr porös. Die Wände der äusserst kleinen und zahlreichen Poren sind meist mit Brauneisenstein bekleidet. Mit dem blossen Auge bezw. mit der Lupe erkennt man weisse oder grünlichweisse Feldspatleisten, an denen hier und da Zwillingsbildung ersichtlich ist.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse hell- oder dunkelgrau. Durch Anwesenheit von reichlichem Eisenoxyd ist sie stellenweise rotbraun gefärbt. Sie ist ursprünglich glasig und blasig erstarrt. Bei der Entglasung haben sich vorwiegend Mikrolithe und Leisten von Plagioklas, chloritische Substanz und ein graues Mineral gebildet. Die grösseren Feldspatleisten haben keine scharfe Begrenzung. Vielfach sind sie gebogen, manchmal sind Stücke abgetrennt. Fast alle zeigen Zwillingsbildung, aber nur einfache. Durch eigene Zersetzungsprodukte und Grundmasseeinschlüsse sind sie getrübt. Als weitere Gemengteile treten Titaneisen, Magneteisen und Verwitterungsprodukte auf.

D) Schalsteine.

Schalsteine kommen in dem betrachteten Gebiete nur an drei Stellen vor: An dem Höhenzuge links von der Chaussee Messinghausen-Beringhausen, diesem gegenüber am „Hohen Berge“ und endlich unmittelbar hinter dem Bahnübergange an dem Wege, der von Gierskopp zum Briloner Eisenberg hinführt.

v. Dechen beschreibt diese Gesteine folgendermassen ¹⁾: „Der Schalstein ist schiefrig, von gelblicher, grauer oder grünlicher Farbe, teils auf das feinste mit weissem und rotem Kalkspat durchtrümmert, teils mit kleinen Kalkspatkörnern erfüllt, die bisweilen eine Hülle von dunkelgrünem Chlorit haben.“ Von diesen eigentlichen Schalsteinen unterscheidet er „Schalsteinporphyre“, die „durch Aufnahme von Feldspatkristallen“ aus den Schalsteinen entstehen. Wir werden diese Unterscheidung nicht machen, sondern unter den Schalsteinen, die man auch mit demselben Rechte Tuffe nennen könnte, alle Gesteine zusammenfassen, welche aus klastischem, fragmentarem Eruptivmaterial ganz oder doch zu einem beträchtlichen Teile zusammengesetzt sind.

Im folgenden werden wir sehen, dass der Habitus der hier zu besprechenden Gesteine ziemlich stark variiert.

In demselben Kalksteinbruche in der Nähe des Bahnhofes Messinghausen bei km 55,2, dessen Diabasporphyr it oben beschrieben wurde, steht auch ein undeutlich geschiefertes Gestein von schmutzig-schwärzlichgrüner oder auch graugrüner Farbe an. Es besteht aus runden, schwärzlichvioletten, an Grösse verschiedenen Körnern des Eruptivgesteins, die mit grünlicher, faseriger Chloritmasse und gelbgrauem oder braunem Kalkspat verkittet und glasig und blasig erstarrt sind; die braune Farbe des Kalkspats rührt von einem geringen Eisenoxydgehalt her. An der Oberfläche ist der Kitt zum Teil ausgewittert, so dass hier das Gestein ein brockenartiges Aussehen bekommen hat.

Das Eruptivmaterial ist grösstenteils entglast. Man erkennt darin unter dem Mikroskop kleine Feldspatleistchen, die der Umwandlung in Kalkspat stark anheimgefallen sind; Pseudomorphosen nach diesem Mineral sind nicht selten. Blasen und Hohlräume sind von Kalkspatindividuen angefüllt. Einzelne runde Körner scheinen dem

1) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. S. 198 u. 199.

Chalcedon anzugehören. Die chloritische Substanz spielt in dem grau-grünen Gestein eine grössere Rolle als in dem anderen. Sie scheint zum Teil mit grüner, zum Teil mit gelblicher Farbe durch und ist dichroitisch: Intensiv- bis blass-grün bezw. gelb bis gelblich-weiss. Der gelbliche Teil zeigt höhere Interferenzfarben.

Weniger deutlich geschiefert ist der Schalstein bei km 55,³⁻⁴. Der Kalkspat hat eine weisse oder rötliche Farbe. Makroskopisch sind Titan- und Magneteisenkörner zu erkennen. In der Verkittungsmasse liegen viele Bruchstücke von Tonschiefer. Im übrigen gleicht es dem oben beschriebenen Schalsteine.

In dem grau-grünen Gesteine bei km 56,⁴ sind die Körner des Eruptivmaterials grün geworden; der Kalkspat ist weiss, gelblich oder rötlich gefärbt.

Das Mikroskop zeigt, dass die Diabaskörner grösstenteils aus grüner chloritischer Substanz bestehen. In ihr liegen ausser Körnern von schwarzem Eisenerz und Nadeln von Apatit zahlreiche, kleine Feldspatleistchen eingebettet, die in der Umwandlung in Kalkspat schon weit vorgeschritten sind. Poren sind mit Kalkspat und chloritischer Masse angefüllt. Die Kalkspatkörner sind allenthalben von einer chloritischen Kruste umrandet, die manchmal so dick wird, dass nur in der Mitte ein kleiner Kalkspatkern übrig bleibt. Das Cement bildet auch hier wieder wasserklarer oder grauer Kalkspat, dem chloritische Substanz in Adern und Körnern, opakes Eisenerz sowie kleinere und grössere Schieferbruchstücke beigemengt sind.

Durch deutliche Schichtung ist das Gestein bei dem Klmstein km 56,⁹ ausgezeichnet (Fig. 1). Im grossen ganzen ist es feinkörnig. Die Farbe ist im allgemeinen schmutzig-dunkelgrüngrau. Heller und dunkler gefärbte Lagen wechseln schichtenweise miteinander ab. Die dunkleren, die bei weitem die grösste Dicke haben, lassen tafel- und leistenförmige Krystalle sowie unregelmässige Körner von Feldspat erkennen. Die einzelnen Feldspatindividuen variieren sehr in der Grösse. In den helleren Streifen erblickt

man nur winzige Feldspatindividuen, aber in grosser Menge.



Figur 1.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als ein Tuff, bei dem grössere Plagioklase in einer diabasischen Grundmasse liegen, die mit Sedimentmaterial imprägniert ist. Man könnte es einen Feldspattuff nennen. Nach der v. Dechen'schen Bezeichnung wäre es wohl ein Schalsteinporphyr.

Die Plagioklase haben stellenweise eine beträchtliche Grösse. Die kleineren zeigen wohl ausgebildete Krystallform. Bei den grösseren dagegen sind die Umriss verzerrt, gebogen und eingekerbt. Ausgesprochene Kataklaststruktur ist nicht selten; am Rande sind Stücke abgetrennt, die in der Nähe des Hauptkrystalls liegen und mit ihm dieselbe optische Orientierung haben. Die meisten weisen Zwillingsbildung auf, vielfach auch polysynthetische. Bei der Zersetzung hat sich hauptsächlich Kalkspat gebildet, daneben auch ein graues, trübes Mineral und vereinzelt Muskovit.

Die Masse, in der diese Plagioklase eingebettet sind, besteht aus kleinen Feldspatleistchen, grünlich-gelber, schwach pleochroitischer, chloritischer Substanz, die den grössten Teil ausmacht, aus unregelmässigen Lappen eines mehr oder weniger braun gefärbten Minerals sowie aus runden Körnern und Adern von Kalkspat.

So sehen die Lagen mit den grossen Plagioklasen aus. Ganz analoge Erscheinungen haben wir in den helleren Streifen. Die vielfach rundliche Körner bildenden Feldspate sind kleiner, aber in grösserer Menge vorhanden. Chloritische Substanz tritt zurück, während Kalkspat zunimmt; daher auch die hellere Farbe.

In anderen Tuffen, die von derselben Stelle stammen, wurden auch Körner von Quarz, opakes Eisenerz und Apatit in langen Nadeln, kurzen Prismen und hexagonalen Querschnitten konstatiert. An gut erhaltenen Plagioklasen wurde die Auslöschung beiderseits der Zwillingsgrenze zu $16-24^{\circ}$, an anderen zu $15-24^{\circ}$, an noch anderen zu $13-16^{\circ}$ bestimmt.

Schalsteine von derselben Art wie die zuletzt beschriebenen finden sich auf der anderen Seite der Chaussee Messinghausen-Beringhausen, auf dem sog. „Hohen Berge“.

Es erübrigt nur noch, in kurzen Worten auf den Schalstein von der genannten Stelle bei Gierskopp einzugehen. Er ist deutlich geschiefert. Grosse, auf dem frischen Bruche grünlich-graue Feldspate sowie grünlich-weiße Diabaskörner liegen in einer fast schwarzen Grundmasse. Die Diabaskörner bekommen bei der Verwitterung eine braune Farbe. Auf dem Querbruche erkennt man, dass die Feldspate den Schieferungsflächen ziemlich parallel gelagert sind.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass grössere Feldspatkrystalle und Diabaskörner in einer trüben, vorwiegend aus stark zersetztem Diabas- und Tonschiefermaterial bestehenden und mit Kalkspat imprägnierten Masse eingebettet sind, in der kleine Feldspatkrystalle deutlich wahrzunehmen sind. Je nachdem das Eruptiv- oder Tonschiefer-

material überwiegt, wechselt die Farbe von grünlich-grau bis dunkelgrau. Die Diabaskörner sind glasig und blasig erstarrt. Zum grossen Teil sind sie entglast; daher zahlreiche Mikrolite von Feldspat. Die Blasen sind mit chloritischer Substanz oder Kalkspat angefüllt. Die grossen Plagioklase sind noch verhältnismässig frisch. Durchweg haben sie leistenförmige Ausbildung. Viele sind gebogen. Andere sind zerbrochen, ihre Stücke verschoben. Ausgezeichnete Kataklasstruktur ist häufig zu beobachten. Als Zersetzungserzeugnisse treten Kalkspat und Kaolin auf.

Einiges über die Kontakterscheinungen der sog. Labradorporphyre.

Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, war das von mir begangene Gebiet verhältnismässig arm an grösseren Aufschlüssen. An anderen Stellen — so in den damals noch im Betriebe befindlichen Steinbrüchen an der Chaussee Messinghausen-Beringhausen bei km 55,2, bei der Olsberger Hütte und am Grottenberge — gestatteten die Verhältnisse kein eingehenderes Studium der Kontakterscheinungen. Doch habe ich, soweit es mir möglich war, auf diese Erscheinungen Rücksicht genommen und mehrere Schliffe von Kontaktgesteinen untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im folgenden niedergelegt. Zunächst sollen die Kontakterscheinungen an Kalkstein, dann an Schiefer besprochen werden.

A) Kalkstein im Kontakt mit „Grünstein“.

An der Chaussee Messinghausen-Beringhausen bei km 55,3-4 wurde an der Berührungsstelle des Grünsteines ein äusserlich dichter Kalkstein von grau-rötlicher Farbe mit grünlichen Partien geschlagen. Beim Anfeuchten mit HCl entstand überall, auch an den grünen Stellen, lebhaftere Entwicklung von CO₂. Neugebildete Mineralien waren nicht zu erkennen.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als ein krystallinisch gewordener Kalkstein. Die Korngrösse wechselt von ganz winzigen, rundlichen Körnern bis zu solchen, die die zehn- und zwanzigfache Grösse haben. Zwischen die einzelnen Körner sind Schüppchen von schwach pleochroitischem, grünlichem Chlorit eingewandert. Hier und da findet sich auch etwas opakes Eisenerz.

Ein anderes Handstück, das nicht unmittelbar von der Kontaktstelle stammt, hat eine rötlichere Farbe ohne die genannten grünlichen Parteen. Auch unter dem Mikroskop zeigen sich andere Verhältnisse. In einer äusserst feinkörnigen Grundmasse liegen viele grössere Kalkspatindividuen von den verschiedensten Formen, vielfach Zwillingslamellen aufweisend. Die meisten sind rundlich oder oval, andere sind leistenförmig ausgebildet, noch andere haben einen nahezu rhombischen Querschnitt. Die grösseren Körner heben sich wegen ihrer helleren Farbe von der grauen Grundmasse, die ebenfalls aus Kalkspat, aber in äusserst feinen Körnern besteht, ab. Die chloritische Substanz ist verschwunden. Dagegen ist Eisenerz, meist in schönen viereckigen, aber auch in dreieckigen und unregelmässigen Querschnitten, reichlich vertreten; es ist Magneteisen, das zum grössten Teil in rostbraunes Eisenhydroxyd umgewandelt ist.

Ausser an der genannten Stelle findet sich Kalk im Kontakt mit Grünstein in dem schon mehrfach erwähnten Steinbruche am Grottenberge. In dem Handstück, das ich untersuchte, ist der Kalkstein mit dem Eruptivgestein fest verbunden. Letzteres ist glasig erstarrt; es enthält zahlreiche Mikrolite von Feldspat in einer amorphen, glasigen Grundmasse. Sekundär hat sich ziemlich viel Kalkspat gebildet.

Die Grenze zwischen Eruptivgestein und Kalkstein ist im Dünnschliffe scharf markiert. Die dunkel-graue Grundmasse des ersteren hebt sich gegen die bedeutend hellere des letzteren deutlich ab. Fast die ganze Begrenzungslinie ist mit kleineren und grösseren Körnern

eines opaken Eisenerzes, wahrscheinlich von Brauneisenstein, besät.

Der Kalkstein selbst ist krystallinisch geworden. Direkt an den Berührungsstellen mit dem Grünstein ist das Korn durchweg bedeutend feiner als an weiter entfernten Punkten; stellenweise ist der Übergang von den feineren zu den gröbereren Partien ganz unvermittelt. Manche grössere Kalkspatindividuen zeigen deutliche Zwillingsstreifung. Das ganze Gestein ist durchzogen von Schnüren eines schmutzigen, gelblichen Minerals, das in seinem Innern zahlreiche, rundliche Kalkspatindividuen beherbergt und sich auch in das Nebengestein hinein erstreckt. Der Kalkspat sowohl wie das genannte gelbliche Mineral sind bedeckt von einem Mineral, das in ganz feinen schwarzen Pünktchen auftritt, dessen Natur ich aber auch nicht bei Anwendung der stärksten Vergrösserung feststellen konnte. Vermutlich sind es Partikelchen von Magneteisen.

Eigentümlich sind Bildungen, die an Knotenbildungen erinnern. Im Inneren des Kalkspats hat sich nämlich häufig neben den genannten schwarzen Pünktchen noch eine dunkel-graue Substanz angesiedelt. Sie erfüllt jedoch nicht das ganze Individuum, so dass rundliche, dunkle Flecke entstehen, die von einer helleren Kalkspatrinde umgeben sind. Diese Knötchen, die keineswegs im ganzen Gestein zerstreut sind, häufen sich stellenweise an und sind wegen ihrer helleren Umrandung deutlich von einander zu unterscheiden.

Endlich ist noch ein Einschluss von Kalkstein im Grünstein zu erwähnen. Derselbe stammt ebenfalls aus dem Steinbruche am Grottenberge. Er hat eine nierenförmige Gestalt, besitzt eine ziemliche Härte und eine schwärzlich-graue Farbe. Äusserlich ist er vollständig dicht. Erst die Behandlung mit HCl verrät, dass man es mit Kalkstein zu tun hat.

Unter dem Mikroskop erweist es sich als ein graues Gemenge von äusserst winzigen Kalkspatkörnern, die vielfach von einem gelblichen, chloritischen Minerale umsäumt

sind, das erst bei starker Vergrößerung auffällt. Einzelne dünne Adern von Kalkspat ziehen sich durch das Gestein. Ausser vereinzelt Schnüren von rostbraunem Eisenhydroxyd treten hier und da noch Pünktchen eines undurchsichtigen, bei auffallendem Lichte weiss erscheinenden Minerals auf. (In Leukoxen verwandeltes Titaneisen?)

Der Einfluss des Eruptivgesteins auf den Kalkstein ist also nur gering gewesen. Es hat eine schwache Umkrystallisierung der Kalksteinmasse stattgefunden. Neubildungen von Kontaktmineralien fehlen, abgesehen von etwas Chlorit und Magnetit, sonst vollständig.

B) Schiefer im Kontakt mit „Grünstein“.

Die Schieferkontaktgesteine haben durchweg einen spilitartigen Charakter. In dem Steinbruche südlich vom Hangeberge, der am nächsten der Pulvermühle zu liegt, hat der Schiefer eine bläulich-graue Farbe bekommen. Die Schieferung ist undeutlicher geworden. Mit der Lupe erkennt man zahlreiche, winzige Knötchen, schimmernde Glimmerflitterchen, auch einige glänzende Quarzkörner.

Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus einem innigen Gemenge von Glimmer, Chlorit und Feldspat.

Der Glimmer ist von heller Farbe, manchmal auch etwas grünlich gefärbt. Er ist faserig ausgebildet und zeigt allenthalben bunte Interferenzfarben. In vielen Fällen ist die vollkommene Spaltbarkeit zu erkennen.

Der Chlorit ist grünlich oder gelblich gefärbt. Er ist faserig und schuppig ausgebildet. Vielfach lässt er einen, wenn auch nicht starken Pleochroismus erkennen. Einzelne Chloritpartieen, vor allem die grünlichen, erscheinen bei + Nicols tief-dunkelblau, andere dagegen, vor allem die intensiv gelblichen, wirken stärker auf das polarisierte Licht.

Der Feldspat erscheint fein verteilt zwischen den anderen Gemengteilen in meist unregelmässig gestalteten Körnern, dagegen auch in kurzen, nadelförmigen Gebilden.

Nicht leicht zu unterscheiden ist er von den ebenfalls vorkommenden, meist grösseren Quarzkörnern, die theils einen rundlichen, theils einen sechsseitigen Querschnitt zeigen und häufig aus mehreren winzigen Individuen bestehen.

Dazu gesellt sich noch aktinolithische Hornblende in durchweg nadelförmigen Gebilden, meist ohne terminale Begrenzung. Sie ist farblos bis blassgrün und zeigt geringen Pleochroismus: Verschiedene Nüancen von blassgrünlich oder blassgelblich. In den meisten Fällen ist die prismatische Spaltbarkeit deutlich zu erkennen.

Ausserdem ist noch ein Mineral zu nennen, das in zahlreichen, schwarzen Pünktchen auftritt, das ich aber nicht zu identifizieren vermochte.

Im ganzen Gestein sind zahlreiche, gelbliche Flecke von unregelmässiger Gestalt zerstreut, die in der Grösse stark variieren und sich gern zu Schnüren zusammenscharen. Bei Anwendung einer starken Vergrösserung findet man, dass sie aus gelblicher chloritischer Substanz bestehen, denen Feldspat- und Quarzkörner, sowie Glimmerflitterchen beigemengt sind. Vielfach haben sich in ihnen auch die oben genannten schwarzen Körnchen angesiedelt. Auffallend ist es, dass die Quarz- und Feldspatkörner in der Grundmasse grössere Dimensionen haben als in den Flecken. Die kohlige Substanz ist zum grossen Teil verschwunden.

Wenig verschieden hiervon ist ein Kontaktgestein aus dem Steinbruche, der einige Schritte oberhalb des soeben erwähnten liegt. Seine Farbe ist graublau. Es zeichnet sich durch eine ziemliche Härte und Fältelung aus.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass hellere Partien mit dunkleren abwechseln. Man erkennt in der Grundmasse Plagioklaskristalle, in unregelmässig gestalteten Körnern und wolkig getrübt erscheinend, während die ebenfalls vorkommenden Quarzkörner im allgemeinen wasserklar sind. Glimmerblättchen ziehen sich in parallelen Lagen durch das Gestein. Sie sind häufig gemengt mit chloritischer Substanz, die im Gesteine allenthalben verbreitet ist. Kohliges Pigment, vereinzelt Nadeln von Aktinolith

sowie kleine Pünktchen und unregelmässige Körner eines schwarzen, im auffallenden Lichte weiss erscheinenden Minerals sind die übrigen Gemengtheile.

Aus dieser Grundmasse treten zahlreiche Partien von grauer bis gelblichgrauer Farbe hervor. Sie bestehen im wesentlichen aus chloritischer Substanz. Die graue Farbe ist verursacht durch Beimengungen von dem genannten opaken Minerale und kohligter Substanz. Auch Quarz- und Feldspatkörner befinden sich im Innern derselben. An den helleren Stellen des Gesteins kommen diese Flecke vereinzelt vor, während sie sich in den dunkleren Partien anhäufen.

Eine eigentümliche Erscheinung zeigt das Kontaktgestein am westlichen Abhange des Hangeberges, in der Nähe der Kreuzungsstelle der Chausseen Brilon-Hoppecke und Brilon-Gutenhagen. Es enthält Hohlräume von rundlicher, ovaler oder auch unregelmässiger Gestalt, die hauptsächlich mit Kalkspat angefüllt sind. Manchmal enthalten diese Hohlräume wieder kleinere, rundliche Blasen, die ebenfalls von Kalkspat erfüllt sind. Vielfach haben sich in diesen Mandeln auch Plagioklaskrystalle angesiedelt, die meist in Form von langen Leisten auftreten und nicht selten deutliche Zwillingsbildung zeigen. Stellenweise haben diese Mandeln eine beträchtliche Grösse.

Aus der Grundmasse ist das kohlige Pigment verschwunden. Rutilnadelchen sind hier und da noch vorhanden. Im übrigen stellt die Grundmasse ein inniges Gemenge von einer grauen Substanz, von Glimmer und einem opaken Erze dar. Dazu gesellen sich vereinzelt Quarzkörner, die stets reich an Einschlüssen sind.

In der Einleitung wurde schon das braunrote, sehr bröckelige Kontaktgestein aus dem Steinbruche am Grottenberge erwähnt. Die Schieferung ist noch ziemlich deutlich zu erkennen.

Das Mikroskop zeigt, dass Brauneisenstein den Hauptbestandteil bildet. Es tritt in mehr oder weniger braun bis braunrot gefärbten Körnern und Schnüren auf. An

den am stärksten zersetzten Stellen findet sich dieses Erz fast ausschliesslich. An den anderen Stellen spielt es zwar auch eine grosse Rolle, macht aber einem gelblich bis gelblichgrün gefärbten, chloritischen Minerale Platz, das faserig und schuppig ausgebildet ist, stellenweise ziemlich lebhaft polarisiert und vielfach mit winzigen, meist unregelmässig begrenzten Körnern von wasserklarem Quarz durchspickt ist. Die vorhandenen Glimmerflitterchen sind durch Eisenoxyd stark gefärbt.

Eine eigentümliche Neubildung im Kontakt mit Schiefer weist der Diabas aus dem Steinbruche bei der Olsberger Hütte auf. In dem glasig erstarrten Eruptivgestein hat sich ein Mineral in Menge gebildet, das sich allenthalben in den Plagioklasen angesiedelt hat und im allgemeinen eine recht scharfe Begrenzung zeigt. Die Kryställchen sind meist farblos, haben durchweg winzige Dimensionen und einen quadratischen Querschnitt. Schon bei gewöhnlicher Vergrösserung springen sie durch ihre hohen Polarisationsfarben in die Augen, die in sehr vielen Fällen intensiv rot, manchmal auch grün sind. An einzelnen ist auch Pleochroismus wahrzunehmen: Hellblau bis fast farblos. Ein Interferenzbild lässt sich bei der Kleinheit der Individuen leider nicht gewinnen. Der Pleochroismus mancher Kryställchen spricht für Anatas; doch erinnern sie auch nicht wenig an Zirkon.

Die Schiefermasse ragt keilförmig in das Eruptivgestein hinein; auch werden Schieferbruchstücke von ihm umschlossen. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen ist im Dünnschliffe gewöhnlich deutlich zu erkennen; stellenweise ist sie verwischt und nur bei genauerer Untersuchung wahrzunehmen. Denn das Eruptivgestein hat eine ziemlich dichte, hellgraue Grundmasse, und die des Schiefers ist ebenfalls sehr dicht und nur etwas gelblich-grau gefärbt. In letzterer erkennt man unzählige, winzige, wasserklare, rundliche, zum Teil auch sechsseitige Quarzkörnchen, die mit Feldspatindividuen vergesellschaftet sind. Im übrigen besteht sie vorwiegend aus einem zum Teil farblosen, zum

Teil durch Beimengungen gefärbten, faserigen, glimmerartigen Minerale, sowie aus einem schuppigen bis faserigen, graugelblichen Produkte, dem sich auch Körner von opakem Eisenerz zugesellen. In einem Schliffe fiel ein Mineral von prismatischer, nadelförmiger Gestalt durch seine starke Lichtbrechung auf. Die Längsseite war gestreift. Pleochroismus war deutlich wahrzunehmen: hellgelb bis braungelb. (Rutil?) In einem anderen Schliffe wurde auch Anatas konstatiert. Das Mineral war farblos, meist etwas gefleckt. Pleochroismus: farblos bis bläulich. Es zeichnete sich im allgemeinen durch schöne, blaue Polarisationsfarben aus.

Endlich ist noch das Kontaktgestein zu erwähnen, das an der Chaussee Altenbüren-Olsberg hinter der Gedenktafel ansteht. Von allen von mir aufgefundenen Kontaktgesteinen zeigt dieses am deutlichsten einen fleckschieferartigen Charakter. Das frische Gestein hat eine grauschwarze Farbe, ist deutlich geschiefert und besitzt eine ziemliche Härte. Neben zahlreichen, grauweissen Körnchen von Kalkspat sind überall schwarze Knötchen zu erkennen, hier und da auch Körnchen von Eisenkies. Bei der Verwitterung wird die Farbe etwas heller und glänzender, und die schwarzen Knötchen machen solchen von gelber Farbe Platz.

Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus äusserst dichter Quarzmasse gemengt mit Feldspat und Kalkspat. Auffallend ist die reichliche Menge von Eisenkies, der neben anderen opaken Eisenerzkörnchen und kohligter Substanz allenthalben anzutreffen ist.

In den stärker zersetzten Gesteinen verschwindet die kohlige Substanz allmählich; daher denn auch die hellere Farbe. In ihnen wurde auch ganz heller oder etwas grünlich gefärbter, lebhaft polarisierender, schuppiger Glimmer beobachtet.

Aus dieser, im frischen Zustande grau aussehenden Grundmasse tritt eine Menge von fast schwarzen Flecken hervor. Sie haben durchweg eine rhombische Gestalt. Ein

heller Rand umgibt einen dunklen Kern. Sie bestehen aus Kalkspatindividuen, die im Innern durch starke Anhäufung von kohligter Substanz schwarz gefärbt sind. Die früher schon erwähnte, an Pleochroismus erinnernde Absorptionserscheinung tritt hier sehr deutlich hervor. Beim Behandeln des Schliffs mit HCl verschwanden die Flecke vollständig. Manchmal häufen sie sich lokal an, stellenweise so stark, dass von eigentlichen Flecken nicht mehr die Rede sein kann, zumal in diesen Fällen auch die kohlige Substanz abnimmt.

In einem Schliffe, der eine solche lokale Anhäufung der Flecke zeigt, haben merkwürdigerweise die vorhandenen Quarzkörner grössere Dimensionen als anderswo. Die grosse Mehrzahl derselben zeichnet sich aus durch eine wasserklare Beschaffenheit, während andere reich an winzigen Einschlüssen sind, darunter auch charakteristische Flüssigkeitseinschlüsse, zum Teil mit beweglicher Libelle. Bei der Verwitterung verlieren die Flecke ihre schwarze Farbe und werden gelb. Die Kalkspatrhomboeder werden dann durch gelben Eisenocker verdrängt.

Die Schiefer haben also in Berührung mit dem Erup-tivgestein fast durchweg einen spilitartigen Charakter angenommen. Aus der Grundmasse sind das kohlige Pigment und die Tonschiefernädelchen ganz oder zum Teil verschwunden. An ihre Stelle sind opake Erze, vor allen Dingen Brauneisenstein, aktinolithische Hornblende und Anatas getreten; Quarz und Feldspat haben eine Anreicherung erfahren. Die Flecke bestehen im wesentlichen aus Chlorit, Feldspat und Quarz, denen sich auch andere Mineralien, wie Glimmer, Eisenerzpartikelchen und kohliges Pigment zugesellen. In anderen Kontaktgesteinen haben sich statt der Flecke Hohlräume gebildet, die mit Kalkspat und Feldspat angefüllt sind. In noch anderen bestehen die Flecke aus Kalkspatrhomboedern, die mit kohligter Substanz imprägniert sind und bei der Verwitterung durch gelben Eisenocker verdrängt werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Leclercq Heinrich

Artikel/Article: [Über die sog. Labradorporphyre der Umgegend von Brilon in Westfalen und einzelne ihrer](#)

Kontakterscheinungen 59-102