

# Die Basaltgesteine der Kosel bei Böhm.-Leipa.

Von Bruno Förster.

Mit einer Kartenskizze im Text.

## Topographisch-hydrographischer Überblick.

Etwa 6 *km* südwestlich von Böhm.-Leipa liegt ein Bergrücken, dessen höchster Punkt, die weithin sichtbare, steil ansteigende Kosel, Sign. 596, nördlich von dem Dorfe Kosel sich erhebt. Um die Bezeichnung zu vereinfachen, soll er der Koselrücken und das zugehörige, unten näher begrenzte Gebiet das Koselgebiet genannt werden.<sup>1)</sup> Der Zweck dieser Arbeit ist, eine genauere petrographische Untersuchung der Basalte dieses Gebietes zu geben; die geologischen Verhältnisse sollen nur so weit berücksichtigt werden, als sie zur allgemeinen Orientierung unbedingt notwendig sind.

Der Koselrücken hat etwa die Gestalt eines Dreieckes, dessen eine Seite, der Nordostabhang, von SO nach NW, dessen zweite, der Südostabhang, von NO nach SW und dessen dritte Seite, der Westabhang, von N nach S streichen. Während die ersten beiden nahezu in einer Geraden verlaufen, bildet der letztere einen nach O konvexen Bogen. Die Ostecke des Rückens ist die Kosel, die Nordwestecke der Königsberg, Sign. 530, und die Südwestecke der Kolbenberg, so daß er von drei Erhebungen begrenzt ist. Zwischen diesen breitet sich eine nahezu horizontale, mit Acker- und Wiesenland bedeckte Hochebene aus, welche durch einige kleinere, namentlich an den Rändern sitzende Kuppen ein leicht gewelltes Aussehen bekommt. Solche sind unter anderem am Nordostrande Sign. 535, etwa in der Mitte zwischen der Kosel und dem Königsberge, am Westrande Sign. 557,

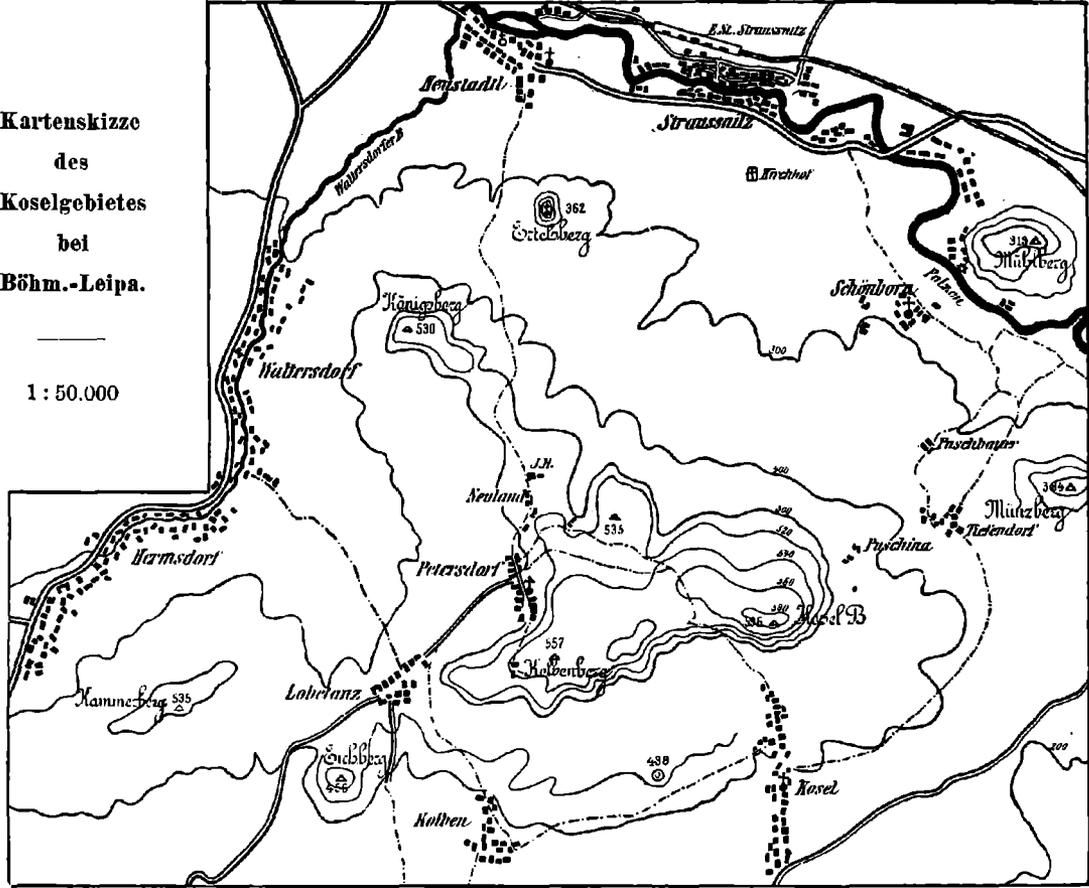
---

<sup>1)</sup> Die Literatur über das in Rede stehende Gebiet beschränkte sich bisher auf einen von Wurm und Zimmerhackel herrührenden Programmaufsatz der Kommunal-Oberrealschule zu Böhm.-Leipa: „Basalt- und Phonolithkuppen in der Umgebung von Böhm.-Leipa“. Die Autoren heben bezüglich der Namen der einzelnen Kuppen hervor: „Sie sind teils von der Form der Kuppe, teils von der Art und Weise des vorkommenden Gesteines, teils von dem Besitzer derselben hergeleitet worden. Breitet sich an den Lehnen oder am Fuße eines Berges eine Ortschaft aus, so pflegt derselbe von dieser seinen Namen zu bekommen.“

Nach Abschluß vorliegender Arbeit hat Herr H. V. Graber in Böhm.-Leipa in seiner Abhandlung „Geologisch-petrographische Mitteilungen aus dem Gebiete des Kartenblattes Böhm.-Leipa und Danba, Zone 3, Kol. XI der österreichischen Spezialkarte“ (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1904, Bd. 54, S. 454 [24]), die geologischen Verhältnisse des Koselgebietes kurz erwähnt.“

Kartenskizze  
des  
Koselgebietes  
bei  
Böhm.-Leipa.

1 : 50.000



südöstlich des am Westabhange gelegenen Ortes Petersdorf und des nördlich davon bis auf die Hochfläche sich erstreckenden Dorfes Neuland. Die mit dichten Wäldern bedeckten Abhänge fallen nach allen Seiten zunächst etwa 100 m ziemlich steil ab und verlaufen dann unter einem Böschungswinkel, der nur wenige Grade beträgt, als sanft geneigte Lehnen. Diese reichen im S etwa bis zu einer Linie, welche die letzten Häuser des am Fuße der Kosel beginnenden gleichnamigen Dorfes und des westlich davon gelegenen Ortes Kolben verbindet, im W bis an den Waltersdorfer Bach, zum Teil etwas über ihn hinaus, im O bis zu einer in nordsüdlicher Richtung durch den nordöstlich der Kosel sich erhebenden Münzberg, Sign. 364, gedachten Linie und im NO und N bis an den Polzen, einen Nebenfluß der Elbe. Dies sollen zugleich die Grenzen des Koselgebietes sein. Der Polzen, welcher auf der Sohle einer breiten, flachen Talwanne in zahlreichen Windungen in einem wenig tief eingeschnittenen, nirgends eingeeengten Bette durch üppige Wiesen und Felder dahingleitet, entspringt an den Südwestabhängen des Jeschkengebirges westlich von Oschitz bei Aicha. In nordwestlicher Richtung durchfließt er innerhalb des Koselgebietes Straußnitz und Neustadtl und nimmt, kurz bevor er dasselbe verläßt, den ihm aus SW zukommenden Waltersdorfer Bach auf. Jenseits des Polzen bilden der Straußnitzer Wald, Sign. 430, und der Schossenberg, Sign. 497, die Abhänge der flachen Talwanne. Um den Koselrücken liegen einige kleinere Erhebungen. Westlich von ihm erstreckt sich ein kleiner Rücken, der Kammerberg (Sommerberg), Sign. 535, von SW nach NO streichend, südwestlich vom Kolbenberge der Eichberg, Sign. 456, und östlich von diesem, etwa 750 m westlich vom Dorfe Kosel, eine kleine Kuppe, Sign. 438. Die einzige Erhebung auf der Nordseite des Koselrückens ist der Ertelsberg, Sign. 362, nordöstlich des Königsberges, etwa in der Mitte zwischen diesem und dem Polzen gelegen. „Auf dem nördlichen Abhange des Königsberges, zwischen Straußnitz und Neustadtl, strebt mitten in den Feldern ein isolierter Basaltkegel — der Ertelsberg (auch Zwergelsberg genannt, weil ihn die Sage zum Sitze von Berggeistern, Zwergen und Gnomen gemacht hat) — empor, der nur mit spärlichem Gebüsch bewachsen ist und von einer Kapelle gekrönt wird. Nach der Sage birgt er ungeheure Schätze, die nur am Palmsonntage während der Lesung der Passion gehoben werden können. (Siehe Mitteil. des Nordb. Exk.-Kl., I., pag. 139.) Die ganze Kuppe stellt einen großen, aus dickeren und dünneren Säulen bestehenden klippigen Basaltblock dar, der gegen Westen oberhalb eines geräumigen Rasenplatzes eine schöne Felspartie bildet. Der Gipfel hat eine mehrere Quadratmeter breite Plattform, auf der im Jahre 1812 eine Kapelle errichtet wurde und auf deren östlichem Ende ein auf schmaler Unterlage schwebender, aus horizontalen Säulen bestehender Basaltklumpen sich erhebt. Eine bequeme Serpentine führt zwischen den herausragenden Basaltsäulen auf den Gipfel, von welchem man eine angenehme Aussicht genießt“<sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> Wurm und Zimmerhackel, a. a. O. pag. 21.

### Geologischer Überblick.

Der geologische Aufbau des Koselgebietes ist relativ einfach. Die unterste zutage tretende Formation ist die Kreide. In ihr setzen jungvulkanische Gesteine auf, welche mit Ausnahme der Phonolithe des Münzberges Basalte sind, begleitet von zuweilen recht beträchtlichen Tuffbildungen. Von jüngeren sedimentären Ablagerungen treten noch Diluvial- und Alluvialbildungen auf.

Die Kreideformation wird in dem Koselgebiete repräsentiert durch den für sie in Schlesien, Sachsen und Böhmen typischen Quadersandstein; letzterer gehört hier dem turonen *Brongniarti*-Quader an. Dieser hat seine größte Ausdehnung im S und SO, wo er unter dem Tuff zutage tritt, etwa an der Grenze des Gebietes. Von letzterer an breitet er sich mächtig aus. Fast alleinherrschend und nur noch überragt von einzelnen Basalt- und Phonolithkuppen, bedingt er weiterhin den Charakter der südlich und östlich des Koselgebietes sich ansdehnenden Landschaft mit ihren engen, steilwandigen Tälern und den grotesken Sandsteinformen. Eine solche Schlucht mit fast senkrechtem Abfall öffnet sich westlich und südlich vom Dorfe Kosel in der Nähe der Grenze zwischen Tuff und Sandstein. Der Quader, der durchaus noch seine horizontale Lagerungsform ohne jede Spur einer Dislokation einnimmt, reicht im Zusammenhange bis an die unteren Häuser des Dorfes Kosel herauf, wo er in einem Steinbruche, dessen Material sich durch eine große Härte auszeichnet, abgebaut wird. Anstehend findet er sich dann nur noch in einigen Resten an anderen Orten. So nordwestlich des kleinen, westlich des Dorfes Kosel gelegenen Berges, Sign. 438, wo er zwischen diesem und dem Koselrücken aus dem Tuff herausragt, noch höher am Südabhange des Königsberges, nur ungefähr 30 m unterhalb des Kammes in einem etwa 5 m langen und 1.5 m hohen anstehenden Felsen. Als zum Teil quarzitische und eisenhaltige, bisweilen mehrere Meter lange Blöcke und als Sande, welche Reste des Quaders darstellen, ist er an den Abhängen weit verbreitet. Dort bilden erstere oft förmliche Sandsteinblockhalden (zum Beispiel Koselrücken am Nordostabhange, zwischen dem Königsberge und Sign. 535, dann am Westabhange wenig unterhalb Petersdorf, Königsberg am West- und Südwestabhange) und letztere sind bisweilen in Sandgruben (Königsberg, Kolbenberg, Kammerberg) anzutreffen. Sonach besteht der Koselrücken nicht in seiner ganzen Höhe aus Basalt, vielmehr wird sein Sockel aus Quader gebildet.

Im N und NO des Koselgebietes breitet sich auf beiden Seiten des Polzen, etwa 1 km breit, ein diluvialer Polzenschotter<sup>1)</sup> aus, welcher namentlich durch die auf kleinen Bodenanschwellungen angesetzten Gruben bis zu 3 m Mächtigkeit als Sand und geröllführender Kies aufgeschlossen ist, so beim Kirchhof Straußnitz und westlich von ihm an mehreren Punkten. Aus der Diskordanz seiner Schichten ergibt sich sein Absatz aus an Menge und Geschwindigkeit rasch wechselndem,

<sup>1)</sup> V. Zimmerman. Diluviale Ablagerungen in der Umgebung von Böh.-Leipa. Mitteil. des Nordb. Exk.-Kl., XXVI. Jahrg., Dez. 1903, 4. Heft.

fließendem Wasser. Das zu verschiedenen Zwecken nutzbar gemachte Material entstammt zum Teil der Aufarbeitung der in der Nähe befindlichen tertiären Eruptivgesteine, so aus dem Basalt und Phonolith, anderseits ist es von dem zu jener Zeit wie alle diluvialen Gewässer bedeutend mächtigeren Polzen aus weiter aufwärts gelegenen Gegenden, zum Teil aus seinem Quellgebiete hierher transportiert worden. So finden sich bis kopfgroße Quarzknollen und Quarzkonglomerate, bestehend aus erbsengroßen, durch kieseliges Bindemittel verkitteten Quarzbrocken, sehr reichlich Kieselschiefer mit den bekannten lichten Quarzadern, ferner Phyllitquarzite und grünliche Schiefer, die aus dem Jeschkengebirge stammen dürften.

Alluvialbildungen von geringer Mächtigkeit sind, namentlich auf den Nord- und Westabhängen des Geländes, ziemlich häufig und bestehen aus einem bisweilen lehmigen Sandstein-, Basalt- und Tuffdetritus.

Der die Basalte begleitende, wahrscheinlich teilweise unter ihnen liegende, teilweise auch dieselben bedeckende Tuff ist am mächtigsten auf der Süd- und Ostseite des Koselgebietes entwickelt, während er auf dessen Nord- und Westseite sehr zurücktritt. Seiner Beschaffenheit nach lassen sich zwei Arten unterscheiden, ein dunkelbrauner Lapillituff und ein rotbrauner Aschentuff ohne Bomben. Ersterer ist am schönsten im Dorfe Kosel an der Straße und hinter einigen Häusern des Ortes bis zu 3 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Er führt in einem Haufwerk kleinerer Basaltbröckchen größere Basaltbomben, bis 1 cm große, prächtige Augit- und Hornblendekristalle, ferner bis 10 cm<sup>3</sup> große Sandsteinfragmente, Stücke von Muscovitgneiß und tonschieferartige Scherben. Der rotbraune Aschentuff, welcher südöstlich von Tiefendorf durch einen Weg 1 m tief eingeschnitten ist, findet sich auch vereinzelt auf der basaltischen Hochfläche des Koselrückens aufgelagert. Es ist sonach wahrscheinlich, daß diese beiden Tuffarten in verschiedenen Phasen der Basalteruption ausgeworfen worden sind, die Aschentuffe erst, nachdem der Erguß des Basalts bereits erfolgt war.

Wie bereits erwähnt wurde, sind die im Koselgebiete in Betracht kommenden Eruptivgesteine Basalte. Anstehend treten sie auf dem Koselrücken selbst nur an einigen Punkten zutage, auf der Kosel, etwa 1 km westsüdwestlich von dieser in einer steilen, einige Meter hohen, am Abhänge gelegenen Wand und auf dem Königsberge und seinen Abhängen, ein Umstand, der zusammen mit der Bedeckung der Hochfläche durch Acker- und Wiesenland die Untersuchung nicht wenig erschwerte. Dagegen sind fast überall die Abhänge des Koselrückens, zum Teil auch die Hochfläche selbst, mit unzähligen Basaltbruchstücken bedeckt, welche an der Kosel, unterhalb der oben angeführten Felswand, an dem Kolbenberge und am Königsberge ausgedehnte Blockhalden bilden. Diese erlangen am Nordostabhänge des Rückens, vom Walde eingeschlossen und verborgen, mit bisweilen mehrere Meter hohen Blöcken solche Dimensionen (bis 0.5 km<sup>2</sup>), daß sie, wie es an anderen Orten geschieht, als Steinmeere bezeichnet werden könnten. Charakteristische Säulenstellungen, welche einen Schluß auf die Form des Ergusses zulassen, finden sich auf dem

Koselrücken selbst nicht. Aber nach seiner topographischen Beschaffenheit bildet der Basalt des letzteren einen einheitlichen Erguß, der wegen seiner flächenhaften Ausdehnung die Bezeichnung einer Decke verdient. Die jetzige Mächtigkeit derselben kann nicht genau festgestellt werden, da nirgends ein Aufschluß zu finden ist, wo der Basalt direkt auf dem Tuff oder Sandstein auflagernd beobachtet werden könnte. Doch läßt sich aus dem schon erwähnten Zutagetreten des Quaders ziemlich hoch oben an den Abhängen des Rückens der Schluß ziehen, daß der Basalt viel weniger mächtig ist, als aus der Höhe des Rückens vermutet werden könnte. Die Dicke der Decke selbst wird außerdem auch an verschiedenen Punkten schwanken, da die Oberfläche des Sandsteines vermutlich schon zur Zeit der Basalteruptionen durch Erosion stark verändert und in unregelmäßiger Weise umgeformt war. Das einstige Plateau des Quaders mag wohl schon ein ähnliches Bild gezeigt haben wie die südlich und östlich vom Koselgebiete sich ausbreitende Quaderlandschaft, als, vielleicht nach vorausgehendem Aschenregen, der Erguß des Basalts alles ein ebnete. Dort, wo der Sandstein in die Höhe ragte, wird die Decke um so viel schwächer sein als dort, wo sich Eintiefungen befanden. Es ist, wie bereits gesagt, anzunehmen, daß der Koselrücken in seinem unteren Teile aus Quader besteht. Daß dieser bis zu diesem Niveau erhalten geblieben ist, während die Umgebung stärker abgetragen wurde, verdankt er dem Schutze des darüberliegenden Basalts und den die Abhänge bedeckenden Bruchstücken desselben.

### Petrographisches.

Die Basalte des Koselrückens bieten makroskopisch keine Besonderheiten dar, sie sind durchweg mittelfeinkörnig, ohne doleritische Modifikationen und von grau- oder blauschwarzer Farbe mit verschieden großen Ausscheidungen von Augiten und Olivinen, die an manchen Orten, wo sie einige Millimeter groß sind, deutlich hervortreten. Letztere färben sich bei eingetretener Zersetzung meist rotbraun, was dem Gesteine bisweilen ein rötlich fleckiges Aussehen verleiht. Die hellen Partien des Königsberges, der Kosel usw., welche makroskopisch noch besonders auffallen, sind im nächsten Kapitel beschrieben.

Wie im geologischen Teile bereits gesagt wurde, stellt der Koselrücken einen einheitlichen Erguß dar. Trotzdem zeigen unter dem Mikroskop die Basalte in geradezu überraschender Weise, selbst auf die kürzesten Entfernungen hin, nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten, welche sich in einer etwas abweichenden Beteiligung der Gemengteile, in der verschiedenen Ausbildung der einzelnen Mineralindividuen und in etwas anderen Strukturverhältnissen ausprägen. Immerhin bilden sie einen zusammengehörigen Typus und die auftretenden Varietäten sind auch keineswegs ein Beweis gegen die Annahme eines einheitlichen Ergusses, denn sie stehen untereinander durch Übergänge in Verbindung und es fehlt jedes Anzeichen dafür, daß sie, etwa von abweichendem Alter, sich gegenseitig durchsetzen.

Um allzuviel Wiederholungen zu vermeiden, mögen im folgenden nicht die Basalte der einzelnen Fundpunkte der Reihe nach be-

schrieben, sondern nur die charakteristischen Merkmale an ihnen hervorgehoben und die übereinstimmenden Ausbildungsweisen, für welche immer ein oder mehrere bezeichnende Vorkommnisse als Beispiele gelten sollen, zusammengefaßt behandelt werden.

Der größte Teil des ganzen Koselrückens setzt sich aus Nephelinbasaniten zusammen, welche als Typus der Kosel bezeichnet werden mögen. Die Basalte der eigentlichen Kosel, welche mit zu den relativ grobkörnigsten des Gebietes gehören, zeigen unter dem Mikroskop nur versteckt eine mikroporphyrische Struktur, welche besonders dadurch verwischt wird, daß zwischen den kleinsten und größten Pyroxenindividuen sich alle Zwischenglieder finden. Die kleinsten von ihnen sind oft automorphe, bräunliche, bisweilen fast farblos erscheinende Kriställchen, zwischen denen die helle, farblose Nephelinfülle abwechselnd mit zwillingsgestreiften Plagioklasen hervortritt. Die gelblichbräunlichen, meist automorphen mittleren und großen Individuen, welche in der Hauptsache dem gemeinen Augit — nur sehr wenige sind hier Titanaugite — angehören, sind ebenso wie die kleinen meist kurzprismatisch, etwas gestreckt nach der *c*-Achse und zugleich ein wenig tafelförmig nach  $\infty P \infty$ . Zwillingsbildung der gewöhnlichen Art nach  $\infty P \infty$  ist häufig; Verwachsungszwillinge nach  $-P \infty$  und nach  $P^2$  lassen sich nur selten beobachten; dann findet sich noch Sanduhrbau und an einigen Individuen eine Differenz in der Auslöschung zwischen Mitte und Rand. Verwachsungen kommen in der üblichen Weise mit Hornblende vor. An sonstigen Einschlüssen führen die Pyroxene nur noch kleine Magnetite, welche, wenn sie in einzelnen Individuen häufig werden, dieselben stellenweise förmlich bestäuben, wobei sie sich dann erst bei stärkerer Vergrößerung als scharf und zierlich begrenzte Kriställchen erweisen. Wie fast in allen Basalten des Gebietes, macht sich auch schon in diesen Schliften die Tendenz der Augite bemerkbar, sich regellos oder auch radialstrahlig zusammenzuballen, was hier vor allem die größeren Individuen betrifft, während es an anderen Orten, namentlich in feinkörnigeren Varietäten, gerade gern die kleinsten Individuen zu tun pflegen.

Im Gegensatze zu den Augiten sind die Größenunterschiede zwischen den Olivinen weit bedeutender. Die kleinsten, etwa von der Ausdehnung der ungefähr 0.1 mm großen mittleren Augite, sind mit den großen, welche makroskopisch im frischen Zustande als kleine helle Pünktchen im Schliff hervortreten, nur durch eine äußerst geringe Anzahl von Zwischengliedern verbunden, so daß man diese beiden Extreme als Formationen auseinanderhalten könnte, was bei den Augiten in dieser Weise nicht möglich ist. Von den Olivinen zeigen die meisten, dem Erhaltungszustande des ganzen Gesteines entsprechend, Umwandlungserscheinungen. Diese Zersetzung ist bei den kleinen gerundeten Individuen eine vollkommene, während unter den größeren, mit durchschnittlich besserer Kristallform, welche auch durch magmatische Korrosion nicht beträchtlich beeinflußt wird, noch ziemlich frische zu finden sind. Die Umwandlung, welche meist in Serpentinsubstanz erfolgt, setzt wie gewöhnlich von den Rändern und Spalten aus ein, wobei sie oft bestimmten Flächen parallel läuft, wodurch die eigentümlichen drei- oder viereckigen Konturen der

Serpentinaggregate entstehen. Rinne<sup>1)</sup> führt, ohne eine Erklärung der Erscheinung selbst zu geben, als solche Fläche  $2\bar{P}\infty$  an, ebenso wie später Soellner<sup>2)</sup>, welcher die Ursache in einer versteckten Spaltbarkeit des Olivins nach  $2\bar{P}\infty$  sucht. Wenn dies der Fall ist, werden sich also nur auf makropinakoidalen Schnitten die drei- und vier-eckigen Konturen der Serpentinaggregate zeigen, während sie auf brachypinakoidalen fehlen müssen. In Präparaten von der Kosel finden sich aber auch an Schnitten, welche sich durch ihre optischen Eigenschaften als solche nach dem Brachypinakoid erweisen, die ziemlich scharf begrenzten Serpentinfiguren, was zunächst im Gegensatze zu obigen Angaben auf eine Zersetzung nach dem Makrodoma deutet. Hierbei ist aber noch zu bedenken, daß auch eine Zersetzung parallel den Pyramidenflächen ähnliche Figuren hervorbringen würde, und zwar auf beiden Schnitten zugleich, sowohl auf Makro- wie auf Brachyschnitten, so daß also auch eine Pyramide in Betracht kommen könnte. Jedenfalls ist die Realität obiger Erscheinung nicht zu leugnen, aber die Angaben der in Frage kommenden Flächen sind mit Vorsicht aufzunehmen und sind scheinbar nicht überall gültig. Neben dem Serpentin tritt als zweites Umwandlungsprodukt des Olivins sehr häufig der durch seine braune Farbe, seinen Pleochroismus und seine Spaltbarkeit so glimmerähnliche Iddingsit auf. Dieser ist hier wahrscheinlich ein noch späteres Zersetzungsprodukt des Olivins als der Serpentin und vielleicht sekundär aus ihm entstanden. Nach der üblichen Annahme geht die Spaltbarkeit beim Iddingsit, abweichend von derjenigen des Olivins, parallel den Achsen  $c$  und  $b$ , also nach  $\infty\bar{P}\infty$ , sie müßte daher auf  $\infty\bar{P}\infty$  austreten; letzteres ist die optische Achsenebene. Ein Schnitt der sich durch seinen Pleochroismus braun bis gelblichbraun und durch den Achsenaustritt auf ihm als ein solcher nach  $\infty\bar{P}\infty$  erwies, zeigte im Gegensatz zu obigen Angaben eine Spaltbarkeit parallel zu  $c$ , was der echten Olivinspaltbarkeit entsprechen würde.

Nicht immer ist ein Olivin vollkommen durch Iddingsit ersetzt, manchmal umschließt er in der Mitte einen bisweilen bräunlich gefärbten Serpentin kern, der seinerseits noch frischen Olivin enthalten kann, an anderen Individuen tritt er erst am Rande und an den Spalten in schmalen Bändern auf. An Einschlüssen ist der Olivin arm, höchstens führt er dort, wo er noch hell ist, einige Magnetitkriställchen und Picotitoktaëderchen.

Von Eisenerzen finden sich ausschließlich Magnetite, welche, wenn sie automorph sind, die bekannten Oktaëderschnitte zeigen. Neben diesen immer kleinen Individuen kommen größere Fetzen des Minerals bis zu 0.5 mm Ausdehnung vor, und zwar in solchen Basalten, wo der Olivin zersetzt ist. An diesen sind sie dann immer gebunden und sie lagern teils regellos an seinen Rändern, teils in seiner Mitte, oft nur einen schmalen Rand von Serpentin und Iddingsit

<sup>1)</sup> Rinne. Über norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda. Jahrbuch der königl. preuß. geologischen Landesanstalt, Bd. XIII, 1892, pag. 56.

<sup>2)</sup> Soellner. Geognostische Beschreibung der Schwarzen Berge in der südlichen Rhön. Jahrbuch der königl. preuß. geologischen Landesanstalt, Bd. XI, 1900, pag. 24.

stehen lassend, so daß man sie als ein bei seiner Zersetzung entstandenes Nebenprodukt betrachten möchte.

Den weitaus größten Teil der hellen Gemengteile bildet der Nephelin, welcher im Basalt selbst nie automorph ist, sondern als leptomorphe Partien die Lücken zwischen den anderen Gemengteilen ausfüllt. Indem über eine größere Fläche des Gesichtsfeldes eine Anzahl von benachbarten dieser Partien sich als gleichmäßig isotrop erweist oder anderseits übereinstimmende Polarisationsfarben und gleichzeitige Auslöschung zeigt, ergibt sich, daß dieselben ein einziges, von fremden Mineralien unterbrochenes Individuum bilden. Die Größe der Nephelinpartien schwankt in hohem Grade; dieselben können in den feinkörnigen Modifikationen wohl so klein werden, daß sie nur schwer in dem Gesteinsgewebe hervortreten. Auch die Beteiligung des Nephelins an letzterem ist örtlich sehr abweichend, indem in demselben Präparat dunklere, nephelinarme und augitreiche sowie hellere in umgekehrter Weise beschaffene Stellen nebeneinander lagern, von denen die letzteren noch besonders durch einen oft ungeheuren Reichtum an feinen Apatitnadelchen charakterisiert sind, deren große Zahl erst bei starker Vergrößerung sichtbar wird.

Die bis 1 mm großen, dem Basalt angehörenden Plagioklase, welche in großen, meist nach *M* tafelförmigen, xenomorphen Individuen vorkommen, sind nach dem Albitgesetze oder gleichzeitig auch noch nach dem Periklingesetze verzwillingt. Zunächst scheinen sie im Verhältnis zum Nephelin außerordentlich zurückzutreten. Bei genauerer Untersuchung aber erweisen sich noch viele helle, mit Apatiten erfüllte, bei gewöhnlichem Lichte recht nephelinähnliche Partien durch eine äußerst feine, erst bei starker Vergrößerung deutlich sichtbare Zwillingstreifung als Plagioklase. Ihre Verteilung schwankt im Gesteine schon auf kurze Entfernung. Augenscheinlich sind die Individuen chemisch nicht ganz einheitliche Substanzen, denn an symmetrischen Schnitten nach *P* wurden bei verschiedenen Individuen Auslöschungsschiefen von 16° bis 25° gemessen, so daß zufolge dieser allerdings nicht übermäßig genauen Bestimmungsmethode sich der Plagioklas immerhin als vorwiegend dem Bytownit angehörig erweisen würde. Die meisten Individuen umschließen eine oft außerordentlich große Zahl schön umgrenzter Magnetit- und Augitkristalle, was auf ihre späte Entstehung hinweist.

Als accessorische Gemengteile finden sich, außer Apatit, mehr oder weniger zahlreich, auch im Mengenverhältnis untereinander schwankend, Glimmer und Hornblende, in meist magmatisch korrodierten Gestalten bis zu 0.25 mm Größe. Der mit einem deutlichen nach *a* hellgelben, nach *b* und *c* braunen Pleochroismus versehene Glimmer zeigt fast an allen lamellierten Vertikalschnitten eine gegen die *c* schiefe Auslöschung im Maximum von 4°. Die Hornblende ist braun und etwa von derselben Größe wie der Glimmer.

Zu erwähnen ist noch das Auftreten echter Augitnester mit Glas. Dieselben sollen im Anschluß an den Basalt des Königsberges behandelt werden.

Basalte, welche sich 400—600 m westlich und nordwestlich der Kosel finden, stimmen mit den eben beschriebenen fast vollkommen

überein und unterscheiden sich nur durch die geringere Anzahl der Plagioklase, vor allem aber durch das Auftreten großer gedrungener Apatite, welche mit höchst deutlicher Querabsonderung versehen und oft teilweise mit Hämatitfetzen bedeckt sind. Dieselben erreichen eine außergewöhnliche Ausdehnung, die im Maximum 0·8 mm im Längsschnitt, 0·16 mm im Querschnitt, durchschnittlich aber etwa nur die Hälfte davon beträgt. Im Gegensatz zu den gestaltlich gleichen Individuen, welche in den Schlieren von dem gleichen Fundpunkte im nächsten Kapitel Erwähnung finden, sind sie ohne Bestäubung. Neben ihnen treten auch wieder sehr reichlich äußerst feine, oft hundertmal so lange wie dicke Apatitnadelchen auf, welche meist so zart sind, daß sie erst bei starker Vergrößerung wie feine Haarstriche sichtbar werden. Beide Formen sind aber vollkommen geschieden und durch keine Übergänge verbunden. Diese Trennung wird noch durch den Umstand verschärft, daß sie zu verschiedenen Zeiten kristallisiert sind, so daß sie mit Recht als zwei Generationen bezeichnet werden können. Die kleinen feinen Nadelchen sind wie gewöhnlich die ältesten Ausscheidungen aus dem Magma, die großen gedrungene Individuen aber sind erst später entstanden. Sie umschließen nämlich ganz oder teilweise Magnetite und Augite von mittlerer Größe, deren Kristallformen durchaus scharf sind, weshalb sich die Apatite erst nach diesen beiden Mineralien gebildet haben können.

Dieser Umstand dient zunächst nur als ein Beweis für das Vorhandensein zweier, durch die Ausscheidungsdauer obiger beiden Mineralien zeitlich getrennten Apatitgenerationen. Andererseits spricht sich darin ein außergewöhnliches Verhalten des Apatits aus, denn daß die großen gedrungene Individuen diesen Platz in der Ausscheidungsfolge innehaben, ist nicht das Normale, vielmehr nimmt man in der Regel an, daß sämtliche Apatite zu den ältesten Verfestigungsprodukten gehören. <sup>1)</sup> Ähnliche Verhältnisse wurden an ihnen schon von v. Chrustschoff <sup>2)</sup> in den Gabbrogesteinen Volhyniens und von Arnold Hague <sup>2)</sup> in einem Olivin-Leucit-Phonolith aus dem Ischawooa Canon, Wyoming Territory, beschrieben. Die Beobachtungen von v. Chrustschoff sind noch insofern bemerkenswert, als er ebenfalls konstatierte, daß die zeitliche Trennung in der Ausscheidungsfolge auch einen wesentlichen Unterschied in dem Habitus der betreffenden Mineralien hervorrufen kann, was sich in der Ausbildung der älteren Apatitindividuen als Nadeln, in der der jüngeren als große gedrungene Prismen zeigt, ganz analog den Verhältnissen in diesen Basalten. <sup>3)</sup>

Dadurch, daß die großen Apatite von den jüngeren Plagioklasen ganz oder teilweise umschlossen werden und sie sich, schön konturiert,

<sup>1)</sup> Zirkel. Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 1878, pag. 88, 245.

<sup>2)</sup> Zitiert in Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, Bd. I, pag. 730.

<sup>3)</sup> Ähnliche abweichende Beobachtungen sind auch schon an anderen Mineralien gemacht worden, welche man ebenfalls gewöhnlich im Verfestigungsprozeß an die erste Stelle stellt. So ist z. B. von Fouqué und Michel Lévy gezeigt worden, daß sich auch die Ausscheidung der Magnetite während der ganzen Dauer der Gesteinsverfestigung vollziehen kann. (Ausführliches hierüber in Zirkels Lehrbuch der Petrographie, I., 1893, pag. 730.)

durch ihr abweichendes Lichtbrechungsvermögen ebenfalls aus der Nephelinfülle abheben, ist auch die Dauer ihrer Bildung begrenzt.

Ein im Nephelin liegender, 0·013 *mm* im Durchmesser betragender Basisschnitt eines Apatits, in welchen ein automorpher Augit hineinragt, ist noch bemerkenswert. Er zeigt einen eigentümlichen, 0·001 *mm* breiten, gleichfalls farblosen, zonenartigen Rand, welcher sich durch geringe Gegensätze in der Lichtbrechung gegen den Apatitkern und den umgebenden Nephelin abhebt. Wenn man im gewöhnlichen Lichte zunächst glaubt, daß dieser sechsseitige Rand ebenfalls gänzlich aus Apatit besteht, so ergibt sich im polarisierten Lichte, daß dies nur für vier Seiten der Fall ist, indem zwei Seiten einer Substanz angehören, welcher dasselbe chromatische Polarisationsverhalten wie dem benachbarten, hineinragenden Augit zukommt; ein Apatitkern ist also hier von einer ringähnlichen Zone umwachsen, welche nur zum Teil ebenfalls aus Apatit, zum anderen aus Augit besteht.

Dem Typus der Kosel gehören auch die Basalte des Kolbenberges an, mit welchen sie in der Struktur, in der Beteiligung der Gemengteile und in der Ausbildung der einzelnen Mineralien in der Hauptsache übereinstimmen. So in den Augiten, von denen die kleinsten, blaßbräunlichen eine Auslöschungsschiefe von 40–42° zeigen und die oft titanhaltigen größeren durch eine schöne Zwillingsbildung ausgezeichnet sind. Ferner in der Ausbildung der Olivine, in dem ungeheuren Reichtum der Nephelinfülle an Apatitnadelchen — die großen gedrungenen Individuen fehlen dagegen fast ganz — und in dem Auftreten von Hornblende und Glimmer. Die an den Koselbasalten auch zu beobachtende Erscheinung, daß helle, apatitreiche, in der Hauptsache aus Nephelin bestehende Partien mit dunkleren, mehr Augit enthaltenden abwechseln, macht sich hier besonders recht deutlich bemerkbar. Zusammen mit den Mineralien der später behandelten Schlieren sind die hellen Gemengteile, Nephelin und Plagioklas, ziemlich reichlich vertreten.

Auch die Basalte der dritten Ecke des Koselrückens, des Königsberges, sind noch zu diesem Typus zu rechnen, obwohl in ihnen sogenannte resorbierte Hornblenden neu hinzukommen und die großen Augite bedeutendere Dimensionen (bis zu 2 *mm* Länge) annehmen. Sonst stimmen sie mit ihm in der Struktur und der Ausbildung der Gemengteile überein, in dem Auftreten der bekannten zwei Apatitgenerationen speziell mit den Basalten nordwestlich der Kosel (S. 571), wenn auch die jüngere von ihnen nicht ganz solch beträchtliche Größe erreicht. Die oft sehr umfangreichen, bis 2 *mm* langen und 1 *mm* dicken, automorphen Augite unterscheiden sich von den kleineren und mittleren, obschon sie beide gewöhnlicher oder etwas titanhaltiger Augit von demselben Habitus wie auf der Kosel sind, besonders durch einen schönen und häufig ausgeprägten Zonenbau. Sie weisen zwei, meist sogar drei Zonen auf, welche sich durch Farbenunterschiede auf allen Schnitten schon im gewöhnlichen Lichte kenntlich machen. Der oft unregelmäßig gestaltete Kern ist in seiner Ausdehnung recht schwankend, bisweilen wird er so umfangreich, daß für die beiden äußeren Zonen nur ein schmaler Raum bleibt. In der Regel ist er blaßbraungelb gefärbt, während die

nächstfolgende Zone eine braungelbe und der Rand eine rötlich-violette, dem Titanaugit ähnliche Farbe aufweist. Auch die Maximalauslöschungsschiefen der einzelnen Zonen sind verschieden. Bei einigen Individuen, die mit zwei von ihnen ausgestattet waren, ergab sich zwischen beiden eine Differenz von  $10^{\circ}$ , bei anderen mit drei Zonen zwischem dem Kerne und der angrenzenden eine solche von  $14^{\circ}$ , zwischen dem Kerne und der äußersten von  $5^{\circ}$  und zwischen letzterer und der mittleren von  $10^{\circ}$ . Doch können letztere beiden Werte nur annähernd richtig sein, da sich in den äußeren beiden Zonen ein stetiger Übergang der Auslöschungsschiefen verfolgen läßt, wie sie überhaupt nicht scharf voneinander getrennt sind und namentlich die äußere recht unregelmäßig angeschlossen ist, oft teilweise ganz fehlend. Dieser Aufbau der Individuen aus isomorphen Schichten drückt sich auch noch in der Art der Einschlußführung aus. Die in dem Kerne meist in sehr großer Zahl, gewöhnlich reihenweise angeordneten, mit oft mehreren Bläschen versehenen Glaseinschlüsse fehlen in den beiden äußeren Zonen fast vollkommen, während letztere reichlicher wie erstere kleine Magnetitkriställchen umschließen.

Schon früher wurde die Zusammenballung der Augite erwähnt. Neben diesen Anhäufungen kommen, ebenfalls im ganzen Kosegebiet verbreitet, noch andere desselben Minerals vor, welche mit dem Namen Augitnester bezeichnet werden mögen. Es sind dies Gebilde anderer Entstehung, nämlich Produkte, hervorgegangen aus der Einschmelzung von Quarzpartikeln aus durchbrochenen Sandsteinen. Im Basalte des Königsberges sind sie besonders schön ausgebildet und in ihm relativ am häufigsten. Die rundlichen Aggregate, welche hier 3 bis 4 mm groß werden können — an anderen Orten des Gebietes sind sie meist bedeutend kleiner — treten schon makroskopisch als hellere Kügelchen deutlich hervor, sind aber von den später behandelten kleinen hellen Schlieren makroskopisch schwer zu unterscheiden. Schon ohne Mikroskop läßt sich im Dünnschliff verfolgen, daß sie von der ziemlich gleichmäßig hellen Mitte aus bis an den normalen Basalt immer dunkler werden, gegen welchen sich das Augitnest ziemlich scharf abgrenzt.

Unter dem Mikroskop bemerkt man leicht den Grund für die stetige Abnahme der Helligkeit nach dem Rande zu. An diesem besteht das Gebilde nur aus Augiten, welche meist so lückenlos aneinanderstoßen, daß die Kristallform nur wenigen Individuen erhalten geblieben und eine förmliche Ineinanderkeilung eingetreten ist. Nach der Mitte zu weichen sie immer mehr und mehr auseinander, bis sie in der im Zentrum gelegenen Partie ganz verschwinden. Der Augit, welcher mit dem Porricin keine Ähnlichkeit besitzt, gehört mit einer Auslöschungsschiefe von mehr als  $42^{\circ}$  dem gemeinen an. Seine Größe schwankt zwischen kleinen Individuen von 0.03 mm Länge bis 0.35 mm, eine zwischen beiden liegende Form bildet die Mehrzahl. Die meisten Individuen sind nicht wie im Basalt mehr oder weniger tafelförmig, sondern vielmehr säulenförmig nach der c-Achse gestreckt. Sanduhr- und Zonenbau ist nicht, Zwillingsbildung nur selten zu beobachten.

Die innere, helle Partie wird in den Augitnestern des Königsberges sehr häufig durch Zeolithe gebildet. Das Vorhandensein der Zeolithe ist nun allerdings bei den Augitnestern nicht das gewöhnliche, sondern das Auftreten einer die eingeschmolzenen Sandsteinpartikelchen zum Teil noch repräsentierenden Glassubstanz, welche sich in den Augitnestern des Königsberges zwar nur untergeordnet, in den anderen, überall verbreiteten Vorkommnissen des Gebietes aber sogar ausschließlich beobachten läßt. Es braucht jedoch nicht angenommen zu werden, daß hier die Zeolithe lediglich aus dem Glase sekundär entstanden sind, denn es könnten sich in dem Innern der Nester auch Hohlräume gebildet haben, in denen sie sich dann ansiedelten. Es gibt ja anderswo in Augitnestern auch Karbonate, die kaum aus dem Glase hervorgegangen sein können.

Von accessorischen Gemengteilen führen oft sowohl die Augitnester mit Glassubstanz wie auch die mit Zeolithen einige braune Glimmerindividuen, deren Auslöschungsschiefe im Maximum bis  $40^\circ$  die Identität mit denen im eigentlichen Basalt dartut, neben etwas brauner Hornblende. Beide Mineralien können auch in der Augitzone liegen, finden sich aber vorwiegend in dem glasigen Innern sowie in den Zeolithen.

Die in den Königsberger Basalten neu hinzugetretenen, oft 2—3 mm langen sogenannten resorbierten Hornblenden sind von dem bekannten Aussehen.

Ganz vereinzelt findet sich in den eben behandelten Basalten fast farbloser Melilith in scharfen Rechtecken (bis 0.2 mm lang und 0.06 mm breit), welche, in die helle Nephelinfülle hineinragend, auf Grund ihrer Automorphie ihre frühere Festwerdung bekunden. Die Individuen mit gerader Auslöschung lassen die so charakteristische Faserung sehr deutlich erkennen. Bei der  $45^\circ$ -Stellung tritt die bekannte lavendelblaue Farbe<sup>1)</sup> auf. Als xenomorphe, übrigens in gerade derselben Weise faserige Partie läßt sich der Melilith in dem Gesteinsgewebe nicht so selten deutlich erkennen. Eine Begleitung durch Perowskit konnte nicht nachgewiesen werden. Ein ähnliches Vorkommen des Meliliths im Basalt und damit überhaupt das Vorhandensein in einigen von ihnen wurde zuerst von Zirkel<sup>2)</sup> in den erzgebirgischen Basalten vom Pöhlberg bei Annaberg, von der Scheibenberger Kuppe zwischen Annaberg und Schwarzenberg und von Geising bei Altenberg nachgewiesen und in vollem Umfange von Stelzner<sup>3)</sup> durch andere Vorkommnisse bestätigt.

Der zweite Typus, dem alle noch übrigen Basalte des Koselrückens angehören, welche ebenfalls Nephelinbasanite sind, unterscheidet sich von dem der Kosel durch eine andere Ausbildungsweise der Feldspate, durch größere Feinkörnigkeit, durch das deutlichere Hervortreten der porphyrischen Struktur, durch Armut an Apatiten und das fast vollkommene Fehlen von Hornblende und Glimmer.

<sup>1)</sup> Über die Erklärung derselben siehe Zirkels Lehrbuch der Petrographie. I., 1893, pag. 258.

<sup>2)</sup> Zirkel. Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Struktur der Basaltgesteine. 1870, pag. 79.

<sup>3)</sup> Neues Jahrb. f. Mineral. Beilagebd. II., 1882, pag. 396; ebenda 1882, I., pag. 229.

Hierher gehört zunächst der Basalt der anstehenden Felsen, etwa 1 km westsüdwestlich der Kosel. Wenn auch die porphyrische Struktur hier noch nicht so sehr ausgeprägt ist, so erweist er sich doch schon als bedeutend feinkörniger als der Basalt der Kosel. So sind die kleinen, ziemlich gleichmäßig ausgebildeten Augite, welche man als die der Grundmasse bezeichnen könnte, nur etwa 0·02—0·05 mm lang. Die großen, gleichsam als Einsprenglinge auftretenden automorphen Augite von durchschnittlich 0·3—0·4 mm Größe sind verhältnismäßig noch selten und treten gegen die zum Teil kleineren, zum Teil auch größeren Olivine, welche oft durch magmatische Korrosion und die bekannten Zersetzungerscheinungen verändert sind, stark zurück. Auch die Magnetitkriställchen sind von geringeren Dimensionen, mit Ausnahme der wieder zum größten Teil an die zersetzten Olivine gebundenen xenomorphen Fetzen des Minerals. Die bedeutendste Abweichung von dem Koseltypus liegt aber in der Beschaffenheit der Plagioklase, welche, im Gegensatz zu den dort herrschenden, außerordentlich großen, tafelförmigen Individuen, kleine, schmale, verzwilligte, durchschnittlich 0·05 mm große Leistchen sind, von demselben Habitus, wie man sie anderweitig gewöhnlich in Nephelinbasaniten oder Feldspatbasalten beobachtet. Ihre Verbreitung ist über das ganze Gesichtsfeld ziemlich gleichmäßig, ebenso wie die der Nephelinfülle. Dieser Basalt stimmt überein mit dem von den nächst dem Königsberge südöstlich gelegenen zwei Küppchen.

Eine außerordentlich deutliche mikroporphyrische Struktur zeigen die Basalte von einem Teile der Hochfläche, der von einer kleinen Erhebung nördlich und nordwestlich vom Forsthause Neuland bis Sign. 557 reicht. In ihnen ist die Grundmasse ungewöhnlich feinkörnig, ihre Augite sind winzig klein und so eng zusammengedrängt, daß für die hellen Gemengteile, die Feldspatleistchen und die Nephelinfülle, nur wenig Raum bleibt, so daß namentlich der erstere an einigen Stellen nur noch schwer zu finden ist. Um so umfangreicher sind dagegen hier die als Einsprenglinge funktionierenden Pyroxene und Olivine. Die bis 2 mm großen Augite sind zum Teil titanhaltig und zeigen wieder, wegen ihrer Größe besonders schön, Zwillingsbildungen, Sanduhr- und Zonenbau. Die bisweilen noch größeren Olivine weisen auch nichts Neues auf.

Wie schon erwähnt, sind diese Unterschiede zwischen den beiden Typen nur gering und auch nicht etwa auf zwei verschiedene Ergüsse zu beziehen, weil sie gegenseitig durch Übergänge verbunden sind. Als ein solches Bindeglied ist der Basalt von Sign. 535 aufzufassen, welcher sowohl wegen seiner Struktur in die Mitte zu stellen ist, wie er auch vor allem durch das Nebeneinandervorkommen der großen, tafelförmigen Plagioklase und der kleinen Leistchen für die beiden Typen charakteristische Merkmale in sich vereinigt. Ein weiterer, deutlich zu verfolgender Übergang findet sich noch unter anderen zwischen den Basalten des Kolbenberges und denen der westsüdwestlich der Kosel anstehenden Felsen. Von letzteren ausgehend, treten nach dem Kolbenberge zu die Feldspatleistchen immer mehr vor den großen Plagioklasen zurück, bis sie etwa bei den südlich von Petersdorf gelegenen einzelnen Häusern fast ganz verschwunden

und nur die großen Individuen vorhanden sind. Zugleich stellen sich wieder einige Hornblende- und Glimmerindividuen ein zusammen mit dem reichlicheren Auftreten der in dem grobkörnigeren Gesteine besser hervortretenden, auch apatitreicheren Nephelinfülle. Von diesen Basalten, die übrigens denen zwischen der Kosel und den oben genannten anstehenden Felsen gleichen, bis zu denen des eigentlichen Kolbenberges ist nur noch ein kleiner Schritt.

Die Zusammenballungen von Augiten, welche hier namentlich aus den kleinsten Individuen bestehen, und die Augitnester mit Glas gleichen denen in den Basalten vom Typus der Kosel, ebenso wie die in diesen feinkörnigen Modifikationen gleichfalls vorkommenden, wenn auch weniger zahlreichen Zeolithaggregate.

Von Interesse wäre es vielleicht noch zu versuchen, die vermutlichen Eruptionspunkte des Koselrückens festzustellen. Der einzige Punkt, der allein hierfür in Betracht kommen könnte, indem er als alleiniges Vorkommen der sogenannten resorbierten Hornblenden auf diesem Rücken selbst eine gewisse Sonderstellung einnimmt, ist der Königsberg. Dies gilt zumal dann, wenn die von Hazard<sup>1)</sup> für die Lausitz angegebene Unterscheidung der Stielbasalte und Deckenbasalte, welche auf der Führung der resorbierten Hornblende in den ersteren und auf dem Fehlen derselben in den letzteren beruht, auch in diesem Gebiete Geltung haben sollte. Wenn auch der Königsberg nicht als ein eigentlicher Stiel bezeichnet werden kann, da er sich nicht nur allein in gleicher Höhe mit den anderen Teilen des Koselrückens befindet, sondern mit seinem zerklüfteten Gipfel sogar zum Teil über ihn hinausragt, so verrät doch, wenn man Hazard's Annahme folgt, die resorbierte Hornblende hier einen Eruptionspunkt, denn „wo innerhalb des deckenförmig anstehenden Basalts Hornblendeführung konstatiert werden konnte, machte sich dieselbe topographisch schon kenntlich, indem derartige Stellen sich buckelförmig über die Nachbarschaft erheben. Es ist dies dadurch erklärlich, daß die größere Feinheit und Gleichmäßigkeit des Kornes dem Hornblendebasalt eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärien verleiht, oder daß von vornherein der letzte Rest des Magmas sich über dem Eruptionskanal etwas aufstaute.“<sup>2)</sup> Hierdurch ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß noch mehrere Eruptionskanäle für den Koselrücken existieren. Sicher läßt sich die Frage der Eruptionspunkte überhaupt nicht entscheiden, da auch alle anderen Merkmale, wie zum Beispiel charakteristische Säulenstellungen, fehlen. Sodann befindet sich auch der Erguß überhaupt nicht mehr in dem Zustande wie nach seiner Entstehung, denn durch die Wirkung der Erosion sind seine Dimensionen bedeutend verringert worden. Als Zeugen hierfür dienen die losen, oft zu sogenannten Steinmeeren angehäuften Blöcke und die in nächster Nähe ringsum den Rücken zerstreut liegenden, teils größeren, teils nur als kleine Bodenanschwellungen sichtbaren, aus basaltischem Material bestehenden Kuppchen, welche als teils ver-

<sup>1)</sup> Hazard. Über die petrographische Unterscheidung von Decken- und Stielbasalten in der Lausitz. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, XIV, 1895, pag. 297.

<sup>2)</sup> Hazard, a. a. O. pag. 309.

rutschte Trümmer der Decke anzusehen sind. Sie lassen sich immer mit kleinen Abweichungen an die auf den zunächst gelegenen Teilen des Koselrückens herrschenden Basaltmodifikationen angliedern, weshalb eine gesonderte Beschreibung derselben überflüssig ist. In ihrer petrographischen Beschaffenheit sind auch die größeren, getrennten Erhebungen nicht beträchtlich verschieden von den Basalten des Koselrückens. Der Kammerberg stimmt in seinen Basalten mit dem feinkörnigen Typus überein. Der Basalt des Eichberges führt große, bis  $\frac{1}{2}$  cm betragende automorphe, meist unzersetzte Olivine neben kleinen Individuen des Minerals. An Feldspaten ist er ebenfalls arm. Da diese zum Teil als große tafelförmige Individuen auftreten und da auch Hornblende und Glimmer etwas reichlicher vorhanden sind, ist er am besten wieder als Mittelglied zwischen den beiden Typen aufzufassen.

Der blauschwarze, äußerst feinkörnige, mit großen Olivinen versehene und durch schönen muscheligen Bruch ausgezeichnete anstehende Basalt des Ertelsberges läßt sich nicht ohne weiteres an die bisher beschriebenen Vorkommnisse anschließen, denn er zeigt unter dem Mikroskop immerhin beträchtliche Unterschiede. Es ist ein Nephelinbasalt, der einzige des ganzen Gebietes, vom spezifischen Gewicht 2.93. Die erste Abweichung besteht in dem Auftreten eines braunen, mit zahllosen trichitähnlichen, schwarzen Punkten und Strichelchen gespickten Glases, welches bisweilen, namentlich in den Randpartien des Berges, so reichlich wird, daß man den Basalt an solchen Stellen als Glasbasalt bezeichnen könnte. In anderen Schlfen tritt es dagegen hinter den Nephelin zurück, mit welchem es, als letztes Verfestigungsprodukt, die Lücken zwischen den anderen Gemengteilen erfüllt. Von diesen finden sich zwischen den zum Teil automorphen, mikroskopisch kleinen und makroskopisch hervortretenden Augitindividuen alle verbindenden Glieder. Außer durch Zwillingbildung und Sanduhrbau sind die großen Individuen durch schönen Zonenbau charakterisiert, welcher sich meist in der Ausbildung zweier Zonen, in bezug auf Form, Farbe und Einschluführung den auf dem Koselrücken beobachteten gleichend, geltend macht. An Auslöschungsschiefen wurden zwischen beiden Zonen ausschließlich 9—10° gemessen. Dieselben Übergangsverhältnisse finden sich auch bei den Olivinen, welche von kaum 0.03 mm großen, meist xenomorphen Körnchen bis zu mehreren Millimeter großen, magmatisch korrodierten, aber noch ziemlich unzersetzten Individuen anwachsen. Magnetit ist in kleinen Kristallen vorhanden, Apatitnadelchen fehlen fast vollkommen, ebenso sind Glimmer und Hornblende nicht vertreten. Auch die sonst so häufigen, später beschriebenen Schlierenbildungen und Zeolithaggregate finden sich nicht. In äußerst schönen Individuen aber resorbierte Hornblende, welche, der vom Königsberge gleichend, oft 3—4 mm lang und 1—1.5 mm dick wird und sich schon makroskopisch durch ihren Glanz und ihre dunklere Farbe abhebt. Eine Substanz, welche den für sie so charakteristischen braunen, durchscheinenden Keulen gleicht, findet sich in kleinen Fetzen auch außerhalb dieser Individuen. Ohne das gleichzeitige Auftreten derselben in den Hornblenden würde man letztere ohne Zweifel wegen der geraden

Auslöschung, wegen ihres Pleochroismus und wegen ihrer durchscheinenden braunen Farbe als Titaneisen bestimmen. Eine Bestätigung findet diese Vermutung in den neuesten Untersuchungen von Zirkel<sup>1)</sup>.

Im Gegensatze zu dem Königsberge, welcher bei der Annahme der Hazardschen Deutungen als Scheitel eines Eruptionskanals gelten kann, ist der Ertelsberg, welcher sich aus der Talsohle als ein isolierter turmähnlicher, steilwandiger Fels von zirka 20 m Höhe und ungefähr nur ebensoviel im Querschnitt messend erhebt, als eine im Eruptionskanale selbst erstarrte Masse, als ein sogenannter Stiel aufzufassen. Nachdem der einst zu ihm gehörige, auf der damaligen Erdoberfläche als Kuppe oder Decke gelegene Erguß weggeführt war, ist er aus den darunter lagernden, leicht abtragbaren Schichten dann in seiner jetzigen Gestalt als Basaltblock herausgearbeitet worden. Daß er wirklich einst ein unter der Erdoberfläche verborgener Stiel war, beweist mit Sicherheit seine Lage unterhalb der unteren Grenze der Basalte des Koselrückens, welche ungefähr dem Niveau der damaligen Erdoberfläche entspricht; auch die meist horizontale Lagerung der an einigen Stellen nach der Achse zu konvergierenden Säulen ist dieser Auffassung günstig. Durch die in seinem anstehenden Basalt sehr reichlich vorhandene resorbierte Hornblende erhält die Hazardsche Annahme dann auch für dieses Vorkommen ihre Gültigkeit. Die von ihm ebenfalls gemachte Erfahrung, daß die Olivine in den meisten Fällen in solchen hornblendeführenden Stielen fehlen oder wenigstens stark zurücktreten, findet dagegen hier keine Bestätigung<sup>2)</sup>.

Wenn man sich den Bau des hier in Betracht kommenden Teiles des Koselgebietes vergegenwärtigt, drängt sich die Möglichkeit auf, einen Zusammenhang des einst vorhandenen Ergusses, zu dem der Ertelsberg einen Kanal darstellt, mit den benachbarten Basalten zu vermuten. Der Ertelsberg liegt auf der Sohle der 3—4 km breiten Polzentalanne, deren Abhänge im Süden von dem Koselrücken, im Norden von dem Straußnitzer Walde und dem Schossenberge gebildet werden. Beide weisen die gleichen Bauverhältnisse auf, einen oberen aus Basalt bestehenden Teil und einen diesen tragenden Sockel von Sandstein. Der Ertelsberg liegt als Stiel unterhalb der unteren Basaltgrenze, und somit ist es wohl möglich, daß beide jetzt durch die Talwanne getrennten Basaltpartien einst in Verbindung gestanden haben, als Zeugen nur den einen Stiel zurücklassend.

Wahrscheinlich als Reste des weggeführten Ergusses sind Basaltscherben aufzufassen, welche namentlich auf der Plattform des Ertelsberges umherliegen. Ganz abweichend von seinem glasführenden Nephelinbasalt, zeigt dieser Basalt unter dem Mikroskop eine beträchtliche Anzahl kleiner, etwa 0.02 mm langer, verzwilligter Feldspatleisten, welche mit Nephelinfülle in winzigen Partien abwechseln, während die resorbierte Hornblende sehr zurücktritt (in einem Schliff findet sich ein, höchstens zwei Individuen). Auch das Glas, dessen

<sup>1)</sup> Über Urausscheidungen in rheinischen Basalten. XXVIII. Bd. der Abhandlungen der mathematisch-physischen Klasse der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften Nr. III, pag. 135—137. Ausführliche Literaturangaben über resorbierte Hornblendens ebenda pag. 136.

<sup>2)</sup> Hazard, a. a. O. pag. 301.

Entstehung bei der raschen Abkühlung in dem relativ dünnen Stiele leicht zu erklären ist, fehlt. Alle diese zum Teil recht beträchtlichen Abweichungen machen es wahrscheinlich, daß diese Stücke nicht von dem eigentlichen Stiele stammen, sondern vielleicht, wie namentlich auch aus dem vereinzelt Auftreten der resorbierten Hornblende zu schließen ist, aus der Übergangszone zwischen ihm und seiner deckenartigen Ausbreitung.

Diese Bruchstücke fallen außerdem durch ihre eigentümliche Beschaffenheit, die sogenannte Sonnenbrennerstruktur<sup>1)</sup>, auf. Ihre Oberfläche ist regellos besetzt mit hellgrauen, rundlichen Flecken von etwa 2—4 mm Durchmesser, die eingebettet in den scheinbar unveränderten dunklen Partien des Gesteines liegen. Beim Zerschlagen eines solchen „Sonnenbrenners“ entsteht nicht, wie sonst gewöhnlich beim Basalt, ein glatter Bruch, sondern eine höckerige Fläche, die eine kokkolithähnliche Struktur erkennen läßt, welche sich auch noch in feinen Farbenunterschieden bemerkbar machen kann. Betrachtet man die natürliche Oberfläche eines solchen Stückes bei auffallendem Lichte unter dem Mikroskop, so zeigt sich, wie zu vermuten war, ein deutlicher Unterschied zwischen dunklen und hellen Partien. Erstere weisen nichts Bemerkenswertes auf, die letzteren dagegen zeichnen sich durch netzförmig verflochtene, schmale, weiße Streifen und Bänder aus, die nur noch winzige, dunkle Zwickelchen umschließen. Die Substanz der hellen Flecken läßt sich mit dem Messer leicht abkratzen und liefert dann ein lichtiges Pulver; dasselbe besteht, wie die mikroskopische Untersuchung ergibt, wider Erwarten aus dunklen Gemengteilen des Basalts, zum größten Teil aus kleinen Augiten und wenigen Magnetit- und Olivinpartikelchen, ist dagegen vollkommen frei von den hellen Gemengteilen Nephelin und Feldspat. Demnach sind die Flecken nicht Konkretionen heller Gemengteile oder eines hellen Verwitterungsprodukts.

<sup>1)</sup> Zirkel. Lehrbuch der Petrographie. II, 1894, pag. 896. In der dichten Basaltmasse treten dann und wann Körner von eckiger oder rundlicher Gestalt hervor, welche sich dadurch auszeichnen, daß sie meistens dunkler gefärbt sind, oft auch eine feine Strahlung besitzen. Im frischen Zustande des Gesteines ist ihre Umrandung häufig nicht scharf begrenzt und sie geben sich nur als dunklere Flecken zu erkennen; im verwitterten Zustande werden aber die Körner, deren Oberfläche alsdann gelbliche Farbe annimmt, deutlicher, so daß manchmal der Basalt ein kokkolithähnliches Aussehen gewinnt oder in Graupen zerfällt.

In den Steinbrüchen rheinischer Basalte nennt man dies erst durch den verwitternden Einfluß der Atmosphärenilien entstehende Hervortreten eines rundkörnigen Gefüges, wobei die Masse leicht auseinanderfällt und technisch unbrauchbar wird, den „Sonnenbrand“, die diesem Vorgange unterworfenen Varietäten die „Sonnenbrenner“.

Laspeyres. Das Siebengebirge am Rhein. 1901, pag. 111. Die sogenannte Sonnenbrennerstruktur ist eine im frischen Gesteine ganz versteckte Sphäroidstruktur, die mit dem Liegen an der Luft immer mehr und mehr hervortritt. Zuerst zeigen sich auf dem Bruche solcher Basalte hellgraue Flecken, die strahlenförmig nach außen in das dunkle Gestein verlaufen und kleinere dunkle Partien einschließen. Schließlich zerfällt das scheinbar noch ganz frische Gestein in große und kleine eckigkugelige Graupeln.

Solche Steine sind für Bauzwecke, namentlich für Pflastersteine, unbrauchbar; die rheinischen Steinbrecher haben ihnen diesen nicht erklärbaren Namen gegeben.

Über die sogenannten Sonnenbrenner vgl. noch Leppia, Zeitschrift für praktische Geologie. IX. Jahrg., 1901, Heft 5, pag. 176, und O. Rcuber, Neues Jahrbuch für Mineralogie. Beilagebd. XIX, 1904, pag. 513.

Zu demselben Resultat ist Laspeyres<sup>1)</sup> auf einem anderen Wege gelangt, indem er die Beobachtung von Bruhns benutzte, die dieser 1891 an den hellen, strahligen Flecken (Gr. Ölberg) bei der Anfertigung von Dünnschliffen machte, daß nämlich „die hellen Strahlen schon beim Kochen der Splitter im Balsam verschwinden, aber dieselbe Struktur und Mineralzusammensetzung auch der Menge nach zeigen wie die dunklen Partien dazwischen“. Er vermutet nämlich, daß sich bei der Einwirkung der Atmosphären durch Auslaugung eines radialstrahlig angeordneten Gemengteiles, als welchen er den Nephelin anspricht, zwischen den Gemengmineralien leere Räume bilden, welche die hellere Farbe hervorrufen und sich mit Balsam füllen, der die Erscheinungen der Totalreflexion des Lichtes aufhebt, so daß die zuvor hellen Flecken das Licht gerade so stark hindurch gehen lassen, mithin im reflektierten Lichte gerade so dunkel wie das normale Gestein erscheinen.

Obige Beobachtungen, die das Fehlen eines hellen Gemengteiles dargetan haben, und das Aussehen der weißen, netzförmig verflochtenen Bänder, die in Wirklichkeit mit Luft erfüllte Rinnen und Schläuche sind, bestätigen diese Anschauung. Die oben genannten dunklen Zwickelchen sind die einzigen soliden Substanzen in diesen Aggregaten.

Es handelt sich also um die Lockerung des Mineralverbandes durch Wegführung eines oder mehrerer heller Gemengteile. Laspeyres nimmt für die von ihm untersuchten Vorkommnisse nur Nephelin an, doch erfährt neben dem letzteren der Feldspat des Ertelsberges dasselbe Geschick.

Aber nicht allein von den hellen Flecken, sondern auch von den dazwischen liegenden dunklen Partien ist es leicht, ein lichtiges Pulver abzukratzen, was bei den Basalten sonst nicht gelingt. Dieses führt wie jenes nur Augite, Magnetite und Olivine und ist ohne Nephelin und Feldspat. Die Auslaugung ist mithin nicht allein auf die hellen Flecken beschränkt, sondern hat auch die dazwischen liegenden Teile ergriffen und dadurch die Lockerung des Mineralverbandes auf die ganze Oberfläche ausgedehnt, ohne indessen auf ihr Unterschiede in der Zusammensetzung aus hellen und dunklen Mineralien hervorzubringen.

Eine mikroskopische Untersuchung der „Sonnenbrenner“ unternahm schon Zirkel<sup>2)</sup>, Vogelsang<sup>3)</sup> und Bruhns<sup>4)</sup>. Zirkel fand an rheinischen Basalten, „daß sich in manchen Fällen die Flecken oder Körner im Dünnschliff als nicht verschieden von der übrigen Basaltmasse erweisen, weder durch Mineralgehalt, noch durch Struktur, noch durch den Erhaltungszustand der kristallinen Mineralien, und die ganze Erscheinung scheint dann bloß darauf zu beruhen, daß an den betreffenden Stellen die Glasbasis etwas trübe geworden ist“. Vogelsang untersuchte die hierhergehörigen kleinen Kugeln des Basalts vom Dungkopf bei Unkelbach am Rhein, „welche makroskopisch betrachtet, im Innern eine unbestimmte graue Strahlung erkennen lassen;

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 111, 112.

<sup>2)</sup> Zirkel. Lehrbuch der Petrographie. II., 1894, pag. 896.

<sup>3)</sup> Vogelsang. Die Kristalliten. 1875, pag. 167.

<sup>4)</sup> Laspeyres. Das Siebengebirge am Rhein. 1901, pag. 111.

von einer Sphärolithstruktur ist jedoch im Dünnschliff nichts zu entdecken; die Kugeln sind einfach körnige Aggregate, aber die zentrale Verdichtung macht sich durch eine entsprechende Einwirkung der Atmosphäriken, durch eine radiale Zersetzung, bemerkbar und daher rühren die grauen Zeichnungen, welche auf dicken Stücken deutlicher hervortreten als in Dünnschliffen zwischen Canadabalsam“. Die Untersuchungen von Bruhns bestätigen nur das von Zirkel und Vogelsang Erkannte, auch er fand, „daß die hellen strahligen Flecken dieselbe Struktur und Mineralzusammensetzung auch der Menge nach zeigen wie die dunklen Partien dazwischen“.

Andere Resultate liefern die mikroskopischen Untersuchungen eines „Sonnenbrenners“ vom Ertelsberge. Vorausgeschickt muß jedoch werden, daß Dünnschliffe durch die Flecken selbst nicht hergestellt werden konnten, sondern nur solche durch den Basalt, allerdings möglichst nahe der fleckentragenden Oberfläche des Gesteines. Die Präparate weisen unter dem Mikroskop erkennbare Unterschiede zwischen größeren und kleineren dunklen und hellen Partien auf. Eine Gesetzmäßigkeit in ihrer Verteilung läßt sich jedoch nicht feststellen, aber in dem Mengenverhältnisse, in dem ihre Gemengmineralien zueinander stehen, erkennt man zwischen ihnen deutliche Gegensätze. Die dunklen Partien, welche oft als rundliche Flecken (also gerade umgekehrt wie auf der Oberfläche, wo die Flecken hell sind) auftreten, enthalten reichlicher Augite und Magnetite, die zwar in der Kristallform und im Erhaltungszustande nicht verschieden von denen in den hellen Partien sind, aber weit enger zusammengedrängt liegen als in letzteren, wodurch für die hellen Gemengteile nur wenig Raum übrig bleibt. Von diesen wiegt in ihnen der Nephelin vor, und zwar als Fülle in winzigen Körnchen, während der Feldspat, der anderseits um die dunklen Flecken herum reichlicher gelegen ist, wo er dann nicht selten die Andeutung einer tangentialen Anordnung zeigt, meist etwas zurücktritt. Die hellen Partien enthalten dagegen in größerer Menge Nephelinfülle und Feldspatleistchen zwischen den hier weiter auseinander liegenden Augiten und Magnetiten.

Weitere Verschiedenheiten zwischen beiden sind nicht zu bemerken, doch sind sie groß genug, um zu vermuten, daß die Fleckenbildung auf der Oberfläche mit diesen Struktureigentümlichkeiten des Gesteines zusammenhängt. Jedenfalls werden entweder aus den hellen oder aus den dunklen Partien die hellgrauen Flecken auf der Gesteinsoberfläche hervorgehen, aus welchen läßt sich jedoch aus obigen Unterschieden allein nicht erkennen, und die Auslaugung der hellen Gemengteile, die vielleicht Aufschluß geben könnte, ist nicht in die Tiefe gedungen, obwohl die Schliffe, wie schon oben erwähnt, möglichst nahe der in diesem Sinne veränderten Oberfläche hergenommen sind, ein neuer Beweis auch noch dafür, daß die Flecken selbst nur eine Oberflächenerscheinung sind <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Es sei hier noch kurz eine eigentümliche Erscheinung erwähnt, die sich auf dem Ertelsberge beobachten läßt. Die Magnetnadel zeigt nämlich ein ganz merkwürdiges Verhalten, sie dreht sich auf dem Gipfel um volle 360°, und zwar um einen Punkt, der etwa in der Mitte zwischen der Kapelle und dem im Osten auf der Plattform sich erhebenden Basaltklumpen in der Tiefe zu liegen scheint.

### Schlierenbildungen.

Auf der Hochfläche des Koselrückens, etwa in der Mitte zwischen der Kosel und dem Forsthouse Neuland, finden sich unter den in überaus großer Zahl umherliegenden Basaltblöcken einige, die von dem normalen Aussehen des Basalts abweichende Partien aufweisen, welche nach ihrem Charakter zu den Schlieren zu zählen sind. Deutlich heben sie sich von dem sie umschließenden Gesteine, einem Nephelinbasanit, der mit dem auf Seite 571/72 beschriebenen identisch ist, ab, sowohl durch die hellere gelblichgrüne Farbe wie auch durch die gröbere Ausbildung ihrer Gemengteile, die so weit geht, daß unter ihnen schon mit unbewaffnetem Auge durchschnittlich fast millimeterlange, glänzende Augitkristalle erkannt werden können, welche zusammen mit ziemlich ansehnlichen Magnetiten in einem verhältnismäßig homogen aussehenden Aggregat heller Gemengteile eingebettet sind. Eine solche Schliere zeigt aber nicht die anderswo so oft vorhandene rundliche Form, sondern stellt ein nur wenige Millimeter starkes Blatt dar, das, wie eingeklemmt zwischen den Basalt, so scharf gegen ihn abgegrenzt ist, daß fast das Aussehen eines Ganges oder Trumes von geringen Dimensionen hervorgebracht wird.

Waren schon makroskopisch die Unterschiede zwischen Basalt und Schliere bedeutend, so finden sich bei der Untersuchung unter dem Mikroskop deren noch viel mehr. Auch dann läßt sich keine Spur eines Überganges erkennen, unvermittelt schließt sich die Schliere an den Basalt an, abweichend von dem, was sonst meist bei den sogenannten Konstitutionsschlieren zu beobachten ist, wobei gewöhnlich der eine oder der andere der Gemengteile allmählich zurücktritt, um einem anderen Platz zu machen, der im gleichen Maße immer zahlreicher wird. Diese scharfe Trennung wird noch erhöht durch Magnetite von bedeutender Größe, welche innerhalb der Schliere, längs der Grenze gegen den Basalt eine Reihe bilden, die schon mit unbewaffnetem Auge im Dünnschliff zu erkennen ist. Diese meist rundum ausgebildeten Magnetite, oft mit der bekannten Zwillingbildung nach O, sind ihrer Größe nach nicht identisch mit denen des Basalts, denn während erstere bis  $0.9 \text{ mm}^2$  Fläche einnehmen können, erreichen die letzteren höchstens  $0.25 \text{ mm}^2$ . Formlose, rundliche Fetzen desselben Minerals, die sich noch neben ihnen und neben einigen kleineren, regellos verstreuten Magnetitkriställchen, etwa von der Größe der im Basalt auftretenden, finden, erfüllen manchmal mit einem Durchmesser, der bis  $0.8 \text{ mm}$  betragen kann, innerhalb der Schliere nahezu das ganze Gesichtsfeld.

Ungefähr in gleicher Anzahl wie die eben beschriebenen Magnetite kommen noch gewissermaßen als dunkle, porphyrische Einsprenglinge in dem hellen Aggregat Pyroxene in schönen, meist kurzprismatischen Kristallen vor, die so groß werden können — sie erreichen bis  $1.1 \text{ mm}$  Länge und  $0.45 \text{ mm}$  Breite — daß sie, wie bereits oben erwähnt wurde, dann schon makroskopisch sichtbar sind. Vorwiegend sind es rötlich violette Titanaugite, neben der charakteristischen Farbe an dem Pleochroismus und der starken Dispersion leicht zu erkennen, und nur einige, meist kleinere Individuen gehören

dem gemeinen Augit an. Von den Titanaugiten namentlich zeigen nicht mehr alle eine vollkommene Kristallumgrenzung, sondern manche von ihnen haben die scharfen, geradlinigen Umrisse verloren und weisen dafür ausgelappte Ränder auf, welche nicht selten mit vorspringenden Zungen versehen sind, oft anders wie die Mitte, und zwar meist grünlich gefärbt. Sie sind der Rest einer Zone, die bis auf die übrig gebliebenen zungenförmigen Vorsprünge durch magmatische Resorption wieder entfernt worden ist. Besonders schön ist an ihnen noch Zonen- und Sanduhrbau ausgebildet, oft beides an einem Individuum vereinigt. Der Unterschied in der Auslöschungsschiefe zwischen zwei aneinander grenzenden Pyramiden bei den Sanduhren beträgt durchschnittlich etwa  $7^{\circ}$ . Neben einer anscheinend regellosen Verwachsung mit einer braunen Hornblende, die sonst in der Schliere nur noch in einigen kleinen Individuen vertreten ist, finden sich an Einschlüssen in den Augiten einige Körnchen und Kristalle von Magnetit, große Apatite und zahlreiche, oft reihenweise angeordnete Glasporen und Glaseinschlüsse, von rundlicher und schlauchförmiger Gestaltung.

Die eben als Einschlüsse in den Augiten erwähnten Apatite sind nicht allein in diesen zu finden, sondern sie bilden überhaupt einen wesentlichen Bestandteil der Schliere. Deutlich sind sie in zwei Generationen geschieden, von denen die eine durch überaus schlanke Nadelchen, welche bei etwa  $0.005\text{ mm}$  Breite nicht selten eine Länge von ungefähr  $0.5\text{ mm}$  erreichen, repräsentiert wird, die andere durch außergewöhnlich breite Individuen, bei denen die Länge die Stärke nur um das Drei- bis Vierfache übertrifft; zwischen beiden Formen fehlt jeder vermittelnde Habitus. Die außergewöhnliche Stärke der letzteren läßt sich besonders leicht an ihren schönen Basisschnitten messen, welche mit einem Durchmesser von  $0.05\text{--}0.07\text{ mm}$  über die ganze Schliere verbreitet sind, namentlich aber in den Augiten und in den großen Lappen und Kristallen von Magnetit deutlich hervortreten. In den meisten Fällen sind es schöne sechsseitige Schnitte, deren Gestalt von den anderen Gemengteilen ganz unbeeinflusst ist, bisweilen aber auch nur noch sechsseitige Ringe, welche einen Schnitt durch einen in der Mitte mit der angrenzenden Mineralsubstanz erfüllten Kristall darstellen. Neben ihrer verschiedenen Größe weisen die beiden Ausbildungsformen noch andere Unterscheidungsmerkmale auf. Während nämlich die schlanken Nadelchen vollkommen hell und durchsichtig sind, erlangen die kurzen, starken Individuen durch eine Bestäubung, deren Natur auch bei starker Vergrößerung nicht ermittelt werden konnte, eine gelbliche bis braungelbliche Farbe, welche so intensiv werden kann; daß die Individuen zuweilen im gewöhnlichen Lichte einem braunen Augit sehr ähnlich sehen, zumal ihre kurze, gedrungene Gestalt derjenigen der letzteren nicht unähnlich ist. In dem Basalt sind sie auch zu finden, wohl auch in derselben Größe, aber nicht so häufig.

Den größten Teil der Schliere, etwa zwei Drittel derselben, nehmen helle Gemengteile ein, welche deshalb den äußeren Farbeindruck bedingen. Zunächst kommen zwei Feldspate in Frage, ein Orthoklas und ein Plagioklas.

Der Orthoklas, zuweilen nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt, bildet helle, fast einschlußfreie Leisten von 0.3 mm Länge und 0.04 mm Breite und hat die Neigung, sich innerhalb der Schliere unter sich zusammenzuballen.

Der Plagioklas, welcher im Aussehen von dem Orthoklas ganz verschieden ist, tritt in großen Individuen auf, welche oft das ganze Gesichtsfeld einnehmen und nicht selten 1 mm lang und 0.3 mm breit werden. Neben den Orthoklasen gehört er, wie die Einlagerungen von Magnetiten, Augiten und Apatiten beweisen, mit zu den letzten Verfestigungsprodukten und hat deshalb eine von den anderen Gemengteilen sehr beeinflusste Gestalt. Durch eine feine, fast an den meisten Kristallen ausgebildete Zwillingstreifung, welche oft das Albit- und Periklingesetz an einem Kristall vereinigt zeigt, ist er als Plagioklas leicht zu erkennen, schwerer schon in solchen Individuen, die jener Streifung entbehren. Doch wird dann beider Zusammengehörigkeit durch die gleiche Gestalt, Größe und Polarisationsfarbe erwiesen, mit noch größerer Sicherheit aber durch eine andere, ebenfalls beiden in gleichem Maße eigene Beschaffenheit, nämlich durch das Auftreten netzförmig verflochtener Adern von gelblicher Farbe, welche das ganze Individuum regellos durchziehen, den anderen Mineralien aber, auch den Orthoklasen, fehlen. Nicht selten, zumal wenn sie sich flächenartig verbreitern, weisen sie eine feine Körnelung auf und sind dann unter gekreuzten Nicols nicht mehr wie sonst vollkommen isotrop. Dieses Geäder ist unstreitig ein Glas, das sich als xenomorphe, durch winzige Partikelchen getrübe Substanz auch noch außerhalb der Plagioklase in der Schliere vorfindet, namentlich die Zwickelchen zwischen den Orthoklasen bildend und zwar durch dieselbe gelbliche Farbe und durch die gleiche auf die beginnende Zersetzung hindeutende Körnelung ausgezeichnet. Dieses Erfülltsein mit dem Glasgeäder kann so an Ausdehnung gewinnen, daß der Plagioklas nur noch in kleinen Körnchen fetzenartig zwischen ihnen liegt und nur die gleichzeitige Auslöschung oder die übereinstimmende Zwillingstreifung diese als zu einem Individuum gehörig erkennen läßt.

Wollte man nach dem ersten Eindrucke urteilen, den das Geäder macht, so hätte man dasselbe für eine Zersetzungserscheinung, welche von Spalten aus eingesetzt hat, halten können. Doch bei genauerer Betrachtung erweist es sich gleichwohl verschieden von dem gewöhnlichen Aussehen derjenigen Substanzen, welche als typische Zersetzungsprodukte der Plagioklase an Risse gebunden sind.

Zu den frühesten Verfestigungsprodukten gehören, wie zumeist, die hellen schlanken Apatitnadelchen. Auch die großen bestäubten Individuen sind ebenfalls noch ziemlich früh entstanden, denn es finden sich schöne Kristalle unter ihnen, welche von den meisten anderen Mineralien der Schliere umschlossen werden, so von den Magnetiten, den Augiten und den Feldspaten; was die Magnetite anbetrifft, so finden sich die eingelagerten Apatite allerdings nur in den großen, meist an der Grenze gelegenen Kristallen und den Lappen, nicht aber in den kleinen, welche mit denen des Basalts identisch sind und in der Schliere auch nur in verschwindender Zahl

vorhanden sind. Sonach ständen die großen Apatite in der Entwicklungsreihe hinter den Apatitnadelchen und den kleinen Magnetitkriställchen, aber vor den großen Magnetiten, vor den Augiten, vor den Feldspaten und vor dem Glase. Es folgen jetzt etwa gleichzeitig die nahezu automorphen Magnetite und Augite. Daß die letzteren schon fest waren, als noch flüssiges Magma vorhanden war, beweist der schon erwähnte Umstand, daß ganze Zonen, als deren Rest die Zungen stehen geblieben sind, wieder in dasselbe aufgenommen wurden. Zuletzt erst schieden sich die noch übrigen hellen Gemengteile aus. Von diesen erstarrten die auch besser automorphen Orthoklase noch ohne Beteiligung von Schmelzfluß an ihrem Aufbau; die mit Glasgeäder durchzogenen Plagioklase entstanden als letzter individualisierter Gemengteil und endlich füllte das Glas noch die Lücken zwischen den Gemengteilen aus.

Es sind also in der Schliere von den Gemengmineralien des zugehörigen Basalts alle außer zweien, Nephelin und Olivin, zu finden. Von dem letzteren lassen sich auch nicht einmal Zersetzungsprodukte konstatieren. Ob der Nephelin vollkommen mangelt, kann nicht ganz bestimmt behauptet werden, da sich ja einige Individuen leicht unter der großen Zahl der anderen, ähnlich farblosen Gemengteile verstecken könnten.

Andere helle Schlieren, welche im einzelnen einige Abweichungen zeigen, in ihrer Gestalt und dem groben Korn ihrer Gemengteile aber mit den eben beschriebenen übereinstimmen, finden sich im Basalt des Königsberges, und zwar in Blöcken am Nordabhang desselben.

Unter dem Mikroskop zeigt sich jedoch, daß in ihnen die hellen Gemengteile eine noch überwiegendere Stellung einnehmen, die dunklen dagegen fast ganz zurücktreten. So fehlen in ihnen, abgesehen von dem übereinstimmenden Mangel an Olivin, vollkommen die großen Individuen von Titanaugit und Magnetit; wie letzterer, so ist auch der Augit nur durch einige zählbare Individuen vertreten, wobei aber die Augite in Größe, Habitus und Farbe vollkommen mit denen des zugehörigen Basalts übereinstimmen, so daß beide also nicht als eigentliche Schlierenminerale bezeichnet werden können. Als einziger dunkler Gemengteil, der in dieser Schliere etwas reichlicher ist, tritt die braune, im Basalte sonst so oft beobachtete Hornblende auf. Sie zeigt formell zwei extreme Ausbildungsweisen, einesteils kommt sie in kurzen prismatischen Säulchen vor, andernteils in ziemlich langen schmalen Nadeln, welche bei einer größten Länge von etwa 0·33 mm nur eine Stärke von 0·009 mm haben, die ersteren besitzen dagegen bei derselben Länge eine solche von 0·04 mm. Neben der bekannten prismatischen Spaltbarkeit kann man namentlich an den längeren Individuen eine deutliche Querabsonderung bemerken.

Unter den hellen Gemengteilen, die auch hier die Hauptgemengteile der Schliere sind, nimmt wieder Plagioklas eine ganz hervorragende Stellung ein. Es sind zwar auch einige Orthoklase, den in der vorigen Schliere vorkommenden gleichend, vorhanden, aber in so geringer Anzahl, daß sie nicht unter die wesentlichen Bestandteile zu zählen sind. Wenn auch die Plagioklase hier nur durchschnittlich

halb so groß werden wie in der Schliere von der Hochfläche, so ähneln sie diesen doch sonst in den für sie als wesentlich erkannten Merkmalen, so in der Gestalt, in der feinen, oft an Anorthoklas erinnernden Zwillingsstreifung und auch in der Erfüllung mit dem charakteristischen Glasgeäder, das hier allerdings nicht so vorherrschend wie dort die Feldspate etwas heller erscheinen läßt. Das dem Geäder gleichende, außerhalb der Plagioklase auftretende Glas kommt hier nur in unwesentlichen Mengen vor. An Einschlüssen führen die Plagioklase kleine Magnetite, Hornblendekriställchen und schlanke Apatitnadelchen. Letztere sind auch in den übrigen Teilen der Schliere vertreten; die großen, gedrungenen Apatite fehlen ihr jedoch ganz, sind dagegen in dem zugehörigen Basalt selbst zu finden. Auch einen Gegensatz zu der Schliere der Hochfläche bildet das allerdings sehr geringe Vorkommen von hellen, fast einschlußfreien Nephelinen, in den bekannten kurzen Rechtecken, welche oft wohlumgrenzt in die Plagioklase hineinragend, früher wie diese entstanden sind.

Fast die Hälfte der Schliere nimmt eine farblose, durchsichtige Substanz ein, welche sich zwischen gekreuzten Nicols als vollkommen isotrop erweist. Sie ist neben Hornblende- und Magnetiteinschlüssen mit feinen Apatitnadelchen förmlich durchspickt, so daß es fast den Anschein erweckt, als wenn das Vorkommen der letzteren in der Hauptsache an sie gebunden sei. Wenn es auch auf den ersten Augenblick scheint, als ob das isotrope Mineral vollkommen xenomorph sei und nur die Lücken zwischen den Gemengteilen ausfülle, so erkennt man unter den allerdings in weit überwiegender Zahl vorhandenen xenomorphen Partien doch auch, namentlich dort, wo eine Störung durch Feldspate nicht erfolgt ist, zweifellos wohlumgrenzte Kristallschnitte, und zwar Achtecke, welche unmittelbar an die eines Ikositetraeders erinnern. Es kann sich bei den nun in Frage kommenden, in Ikositetraedern kristallisierenden, regulären Mineralien nur um Leucit und Analcim handeln. Gegen die Auffassung sämtlicher isotropen Partien als Basisschnitte von Nephelin spricht neben der Form und dem Fehlen eines Interferenzbildes der vollkommene Mangel ihnen in der Größe entsprechender anisotroper Partien, welche als anders orientierte Schnitte unbedingt vorkommen müßten. Auch die Annahme, daß es sich um ein helles Glas handeln könnte, wird durch das Auftreten einer Kristallform widerlegt. Wenn die Substanz von manchen Rissen und Sprüngen, längs deren lebhaftere Interferenzfarben auftreten, regellos durchzogen wird, so ist dies zwar eine bei Gläsern sonst oft beobachtete Erscheinung, aber keineswegs ausschließlich ein Beweis für die Glasnatur, sondern nur dafür, daß ein Mineral ohne ausgesprochene Spaltbarkeit vorliegt, was recht wohl auch auf Leucit und Analcim paßt.

Die sichere Entscheidung, welches von beiden vorliegt, kann nur durch ihre chemische Beschaffenheit getroffen werden. Zu diesem Zwecke wurde eine mikrochemische Reaktion vorgenommen. Nachdem zunächst die Angreifbarkeit der Substanz durch Salzsäure mittels Tinktionsversuchen konstatiert war, wurde, um die Einwirkung benachbarter Mineralien möglichst zu verhindern, an einer durch ein

durchbohrtes Deckglas isolierten Stelle des isotropen Minerals die Zersetzung mit Salzsäure vorgenommen und sodann dem Lösungstropfen Kieselfluorwasserstoffsäure zugesetzt, worauf reguläres Kieselfluorkalium in verhältnismäßig großer Menge auskristallisierte, ein Hinweis auf die Leucitnatur des Minerals. Einige Kieselfluornatriumkristalle, welche noch als Nebenprodukt erhalten wurden, erklären sich teils durch den Natriumgehalt des Leucites selbst, teils dadurch, daß durch den Isolierungsversuch keineswegs alle anderen ebenfalls zersetzbaren Mineralien ausgeschlossen werden konnten. Als solche könnten desminähnliche, zu radialstrahligen, kugeligen Aggregaten verbundene Zeolithe in Frage kommen, welche ja vermutlich ziemlich natriumhaltig sind. Diese kommen in der ganzen Schliere verbreitet vor und sind, wie ihr Verband und das Fehlen aller Gemengteile der Schliere und des Basalts in ihnen beweist, als sekundäre Produkte zu erachten.

Was nun noch die Ausscheidungsfolge der Gemengteile anbelangt, so ist sie hier ähnlich wie in der vorigen Schliere. Zunächst entstanden die Apatitnadelchen und die Magnetite, dann die Augite und die Hornblenden und zuletzt wieder die hellen Gemengteile. Von diesen zunächst die wenigen, aber wohlumgrenzten Nepheline und Orthoklase, dann die Leucite und die geringe Menge Glas, welche als letzte Verfestigungsprodukte die Lücken ausfüllen, weshalb der erstere nur selten eine Kristallform zeigt.

Nachdem die beiden Schlieren lediglich nach ihrem Aussehen und nach ihrer Mineralzusammensetzung beschrieben worden sind, erübrigt es noch, sie in genetischer Beziehung etwas näher zu betrachten. Vermutlich sind sie, wie allgemein bei hellen Schlieren angenommen wird, saurer wie der Basalt selbst, zumal in beiden Schlieren Orthoklas vorhanden ist und auch die durch Salzsäure kaum angreifbaren Plagioklase ziemlich sauer zu sein scheinen. Nun ist es eine bekannte Erscheinung, daß ein Magma bei dem Erstarrungsprozesse fortwährend seine chemische Zusammensetzung ändert, und zwar ist es wohl ohne Ausnahme festgestellt, daß dasselbe immer acider wird, so daß zuletzt die relativ sauersten Mineralien zur Ausscheidung gelangen. Sonach muß man sich die Entstehung der beiden Schlieren an die letzten Phasen der Erstarrung des Gesteines geknüpft denken. Dieser Umstand, aber auch nicht in letzter Linie die schon erwähnte eigenartige Form, die hellere Farbe und die beobachtete scharfe Trennung von dem Gesteine selbst sind charakteristische Merkmale für Schlieren, denen man den Namen *hystero-genetische*<sup>1)</sup> Schlieren gegeben hat. Bei der Betrachtung der zuletzt

<sup>1)</sup> Zirkel. Lehrbuch der Petrographie. I, 1893, pag. 791. „Hystero-genetische Schlieren sind solche, deren wieder aus dem Magma selbst heraus erfolgende Entstehung an die letzten Phasen seiner Verfestigung geknüpft ist und welche man hystero-genetische Schlieren nennen könnte. Hat sich aus einem Magma die Hauptmasse der Gemengteile in der Weise ausgeschieden, daß ihre Summe basischer ist als die Gesamtzusammensetzung des Magmas, so muß der letzte zur Kristallisation noch fähige Rest acider sein. Derselbe kann daher, sogar wo er aus selbst relativ basischem Magma übrig bleibt, zum Beispiel die Form von Orthoklas und Quarz annehmen, und deshalb findet man so häufig Gemenge dieser beiden Mineralien unter dem Mikroskop in dem Gesteinsgewebe an Orten —

fest gewordenen Gemengteile läßt sich noch eine weitere Beziehung auffinden. Da das zu einem großen Teil Kaliummineralien sind, einerseits Orthoklase, andererseits das leucitähnliche Mineral, ergibt sich zuletzt in den Schlieren eine Anreicherung von Kali, eine auch sonst oft bei der Erstarrung eines Magmas beobachtete Erscheinung. Überhaupt werden die beiden Schlieren, wie sich aus dem so reichlichen Vorhandensein der letzteren beiden Mineralien schließen läßt, reicher an Kali sein als der zugehörige Basalt, dem diese Mineralien fehlen. Ferner ist noch zu vermuten, daß in den Schlieren wegen des Mangels an Olivin die Magnesia zurücktritt.

Alle diese im vorstehenden auf Grund der mineralischen Zusammensetzung gemutmaßten chemischen Gegensätze finden sich durch zwei Analysen, welche auf meine Veranlassung Dr. Emil Donath in Leipzig ausführte, vollauf bestätigt.

I. Basalt (vgl. pag. 571).

II. Schliere darin (vgl. pag. 583).

	I.	II.
$SiO_2$	42·60	51·60
$TiO_2$	0·12	0·22
$Al_2O_3$	17·60	14·70
$Fe_2O_3$	9·82	11·90
$FeO$	4·30	6·30
$CaO$	12·40	4·88
$MgO$	7·14	2·24
$K_2O$	0·24	1·40
$Na_2O$	2·22	3·60
Wassergehalt	1·49	1·52
Glühverlust	3 40	3·20
Summe	101·33	101·56

Ganz ähnliche Kontraste (unter anderem auch eine Verminderung von  $Al_2O_3$  in der Schliere) zeigen sich zwischen einem Enstatitnorit aus den Steinbrüchen von Penmaenmawr im nördlichen Wales (III) und einer darin befindlichen hysterogenetischen grauen Schliere (IV)<sup>1)</sup>.

insbesondere als zwischen die übrigen Gemengteile geklemmten Partien —, welche es deutlich verraten, daß hier in der Tat das letzte Verfestigungsprodukt vorliegt. Andererseits kann es aber geschehen, daß die örtliche Verteilung des letzten Kristallisationsrestes gewissermaßen in größerem Maßstabe erfolgt und daß, sofern er erst zur Solidifikation gelangt, nachdem die Hauptmasse des Gesteines mehr oder weniger starr und klüftig geworden, er schlierenförmige, gang-, blatt- und trumähnliche Gestaltung innerhalb derselben annimmt, scheinbar wohl dieselbe durchbrechend. Nicht mit Unrecht hat man dieses Schlierenmaterial förmlich mit einem Exsudat verglichen. Diese Art von Schlieren, wozu ein anderer Teil der sogenannten *Contemporaneous veins* und die „Ausscheidungsströmer“ gehören, ist daher dann von aciderer Zusammensetzung und meist hellerer Farbe als die Gesteinshauptmasse, rundliche Formen, welche sich der letzteren gegenüber passiv verhalten, können bei ihr weniger zustande kommen; der Entstehungsweise nach werden hier die Übergänge zwischen Schliere und Hauptgestein am wenigsten ausgeprägt sein.“

<sup>1)</sup> Waller. *Midland Naturalist*. 1855, pag. 4. Teall. *British Petrographie*. London, pag. 272. *Quart. Journ. geol. soc.* XI. 1884, pag. 656.

	III.	IV.
$Si O_2$	58·45	65·1
$Al_2 O_3$	17·08	12·9
$Fe_2 O_3$	0·76	2·0
$Fe O$	4·61	4·7
$Ca O$	7·60	4·7
$Mg O$	5·15	2·8
$K_2 O$	1·02	3·9
$Na_2 O$	4·25	2·8
$H_2 O$ . . . . .	1·07	1·9
Summe	99·99	100·8

Unter den auf Seite 792 ff. des I. Bandes in Zirkels Lehrbuch der Petrographie angeführten Beispielen hysterogenetischer Schlieren finden sich keine von Basalten. An diesen scheinen sie sonach damals noch nicht beobachtet worden zu sein. An denen des Koselgebietes sind sie jedoch eine weitverbreitete Erscheinung, welche sich außer den eben beschriebenen beiden Schlieren fast an allen seinen Basalten, wenigstens an den relativ grobkörnigen, nachweisen läßt. Wenn sich auch die hierher gehörenden Gebilde, welche am zahlreichsten und besonders typisch in den Basalten des Königsberges, der Kosel und des Kolbenberges auftreten, in einigen Punkten von den obigen zwei Schlieren unterscheiden, wie z. B. durch ihre geringeren Dimensionen und durch den vollkommenen Mangel dunkler Gemengteile, welche dort noch zu finden sind, so stimmen sie gleichwohl in ihren wesentlichen Merkmalen überein, so daß man sie als ganz analoge Erscheinungen anerkennen muß.

Der Basalt des Königsberges (S. 27) ist fast in seiner ganzen Ausdehnung durchsetzt von weißen und gelblichweißen Partien, welche sich bis zu 1 *cm* größter Ausdehnung deutlich aus dem dunklen Gestein hervorheben, so daß es schon aus einiger Entfernung weiß gefleckt erscheint. Stellenweise werden die Gebilde so zahlreich, daß ihr Gesamtvolumen nahezu die Hälfte der ganzen Gesteinsmasse trägt. Ihre Formen sind überaus mannigfaltig. Kugelige bis eiförmige Gestalten wechseln mit schlauchförmigen ab, welche ihrerseits nicht selten gewunden und verästelt sind. Einzelne Mineralien lassen sich in den ausschließlich aus hellen Gemengteilen bestehenden Aggregaten makroskopisch nicht bestimmen, mit Ausnahme von Zeolithen, welche in winzigen, nur mit der Lupe erkennbaren Kriställchen die Wände kleiner Hohlräume auskleiden, die sich bisweilen wieder innerhalb der hellen Partien befinden. Makroskopisch machen alle diese ziemlich gleichförmig erscheinenden Partien den Eindruck zeolithischer Hohlraumausfüllungen und erst die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß dieselben sogar vorwiegend ganz anderer Natur sind.

Zunächst ist wieder der allen diesen Schlieren gemeinsame Mangel an Olivin zu konstatieren. Auch die in den anderen beiden Vorkommnissen beobachteten übrigen dunklen Mineralien fehlen in ihnen ebenso, wie die dunkeln basaltischen Gemengteile, denn die Magnetite und Augite, welche in ihnen gleichsam zu schwimmen scheinen, ragen nur von den die hellen Aggregate umgebenden Wänden

des Basalts in sie hinein. Von Apatiten sind nur äußerst feine, schön umgrenzte, unebrochene Nadelchen in einigen Partien vorhanden, die, wenn sie auch nicht so häufig wie in den vorigen beiden Schlieren sind, doch den Beweis liefern, daß die hellen Partien, in denen sie vorkommen, aus dem Magma des Basalts selbst heraus entstanden, also primärer Natur sind. Neben diesen müssen nämlich noch sekundäre Partien in ihnen unterschieden werden, welche aus apatitfreien Zeolithen gebildet werden.

Die primären bestehen meist aus Plagioklasen und nur in wenigen Schlieren findet sich untergeordnet, mit Salzsäure gelatinierender Nephelin in isotropen sechsseitigen Basisschnitten und in rechteckigen Längsschnitten, welche etwas mehr wie gewöhnlich nach der *c*-Achse gestreckt sind, ähnlich wie man es im Dolerit des Löbauer Berges beobachten kann. Die Plagioklase, welche eine Auslöschungsschiefe von 14—16° auf *P* ergeben, ähneln in der feinen Zwillingsstreifung und in der Durchschnittsgröße, welche allerdings innerhalb der Aggregate bedeutend schwanken kann, denen der vorigen beiden Schlieren. Ein so typisches Glasgeäder wie dort ist hier allerdings nicht vorhanden; die auch hier in ganz ähnlicher Weise der Verteilung auftretenden feinen Adern sind nicht isotrop, was ja aber auch auf die deutlich bemerkbare Zersetzung zurückgeführt werden könnte. In manchen hellen Aggregaten kommt der Plagioklas und Nephelin zusammen vor, dann aber gewöhnlich so, daß ersterer an Zahl und Ausdehnung der überwiegende Teil ist, meist aber ist der Nephelin vollkommen, namentlich in den weit häufigeren kleineren Schlieren, unterdrückt. Im ersten Falle ist der einschlußfreie Nephelin, wie sich aus schönen Kristallen ergibt, welche in den Plagioklas hineinragen, von beiden früher ausgeschieden.

Zu diesen Mineralien treten hier fast immer die sekundären, die Zeolithe, hinzu. Manche der hellen Aggregate setzen sich fast ausschließlich aus den primären Mineralien zusammen und nur in der Mitte finden sich einige Zeolithe, andere bestehen bloß noch aus den letzteren und dazu gehören die Aggregate, welche hohl sind und in ihren Höhlungen schon makroskopisch Zeolithe erkennen lassen. Am häufigsten halten sich sekundäre und primäre Mineralien in den Schlieren das Gleichgewicht.

Von Zeolithen treten zwei verschiedene auf, leistenförmige, verzwilligte, meist regellos, oft aber auch radialstrahlig oder in kugeligen Haufwerken angeordnete Individuen mit niedrigen Polarisationsfarben und ein durch höhere Polarisationsfarben charakterisierter, faserig ausgebildeter Zeolith, der gewöhnlich in büschel- und kugelförmigen Gruppen vereinigt ist. Bisweilen sind die Zeolithaggregate umgeben von einem grünen Delessitrande, der so breit werden kann, daß nur noch ein winziges Zeolithpartikelchen in der Mitte liegt.

Herrscht auch über die sekundäre Natur der Zeolithe kein Zweifel, so ist es doch fraglich, wie sie entstanden sind, ob durch Infiltration zeolithischer Solution oder ob sie sich durch Umwandlung der hellen primären Schlierenmineralien aus deren chemischen Komponenten gebildet haben. Letzteres ist wahrscheinlich die Regel und wird dort zur Gewißheit, wo längs der gelblichen Adern, welche die

Plagioklase durchflechten, sich auf Kosten der letzteren ein Saum von zeolithischen Fasern abgesetzt oder wo gar eine bald gänzliche, bald teilweise förmliche Pseudomorphosierung der Feldspate durch diese stattgefunden hat. Jedoch soll mit obigem nicht gesagt sein, daß alle zeolithischen Substanzen auf diese Weise entstanden sind; dort, wo in ihnen jedes primäre Mineral mangelt, fehlt jeder Beweis dafür.

Die gleichen und ähnlichen Schlierenbildungen, welche sich noch in den Basalten der Kosel und des Kolbenberges finden, ebenfalls von kugelig und schlauchförmiger Gestalt, sind noch bedeutend kleiner als die eben beschriebenen, so daß sie makroskopisch kaum noch in den dunklen normalen Gesteinen zu unterscheiden sind und mit unbewaffnetem Auge erst im Dünnschliff als helle kleine Pünktchen und schmale Bänder — letztere sind durchschnittlich 0·1—0·2 *mm* breit und  $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$  *cm* lang — erkannt werden können. Aber trotz ihrer geringen Dimensionen ist ihre Zusammengehörigkeit mit den bereits beschriebenen Schlieren unverkennbar, ja gerade sie bieten das typischste Bild für den Vorgang, daß aus dem noch nicht vollkommen erstarrten, aber schon Risse und Hohlräume enthaltenden Gesteine in diesen sich die letzten Verfestigungsprodukte ansiedelten. Unter dem Mikroskop erweist sich die Mehrzahl dieser Gebilde der Kosel und des Kolbenberges als ausschließlich aus den bekannten Plagioklasen bestehend, abgesehen von den auch hier wieder auftretenden Zeolithen. In den mit den Plagioklasen vollkommen erfüllten rundlichen Hohlräumen und Spältchen ist deren Anordnung fast so, wie sich sonst Mineralien in Gängen anzusiedeln pflegen. Teils senkrecht, teils geneigt auf den Wänden stehend, reichen zuweilen die lückenlos aneinander stoßenden Individuen an schmalen Stellen von einer Wand zur anderen, förmlich eingekeilt zwischen die von diesen wohlausgebildet in sie hineinragenden basaltischen Mineralien. Ihre Anzahl ist eine recht verschiedene, bald sind in dem Schnitt nur 3—4 Individuen ersichtlich, in der Regel ist aber ihre Anzahl größer.

Diese zuletzt beschriebenen Schlierenbildungen vom Königsberge, von der Kosel und dem Kolbenberge enthalten also mit Ausnahme der sekundären Zeolithe nur Plagioklase und sie stellen somit das letzte Glied in einer Reihe dar, welche, bei der zuerst behandelten Schliere beginnend, eine Abnahme in der Mineralzusammensetzung erkennen läßt. In der Schliere von der Hochfläche ist die größte Verschiedenheit der Gemengteile vorhanden. Sie enthält, ebenso wie die an zweiter Stelle beschriebene, helle und dunkle gemeinsam, und zwar von letzteren bedeutend mehr wie die zweite Schliere, bei der in der Hauptsache nur noch die braune Hornblende auftritt. Dann verschwinden die dunklen Gemengmineralien, aber es bleiben noch Plagioklas und Nephelin, bis endlich der Plagioklas allein noch übrig ist.