

**Notizblatt**  
des  
**Vereins für Erdkunde**  
und der  
**Großh. geologischen Landesanstalt**  
**zu Darmstadt.**

---

Herausgegeben

von

**R. Lepsius.**

---

**IV. Folge, 26. Heft.**

(Mit 5 Tafeln und 3 Figuren im Texte.)



**Darmstadt 1905.**

In Kommission bei A. Bergsträsser.

# Inhalt.

	Seite
R. Lepsius:	
Bericht über die Arbeiten der Großh. Hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt im Jahre 1905 . . . . .	1
G. Klemm:	
Die Trachyte des nördlichsten Odenwaldes (mit 5 Tafeln)	4
A. Steuer:	
Über ein Asphalt-Vorkommen bei Mettenheim in Rheinhessen . . . . .	35
W. Schottler:	
Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen (mit 1 Figur im Text) . . . . .	49
H. Schopp:	
Geologische Mitteilungen über Neu-Bamberg in Rheinhessen (mit 2 Figuren im Text) . . . . .	67
G. Greim:	
Mitteilung aus dem Großh. Hydrographischen Bureau. Schätzung der mittleren Niederschlagshöhe und Niederschlagsverhältnisse im Großherzogtum Hessen im Jahre 1904 . . . . .	75
Verzeichnis der Schriften von Gesellschaften, Behörden, Anstalten etc., welche dem Verein für Erdkunde bzw. dem mittelrheinischen geologischen Verein und der geologischen Landes-Anstalt dahier vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 eingesandt wurden . . . . .	82

# Notizblatt

des

## Vereins für Erdkunde

und der

Großh. geologischen Landesanstalt

zu Darmstadt.

---

Herausgegeben

von

**R. Lepsius.**

---

**IV. Folge, 26. Heft.**

(Mit 5 Tafeln und 3 Figuren im Texte.)

---

**Darmstadt 1905.**

In Kommission bei A. Bergträger.

# Inhalt.

	Seite
R. Lepsius:	
Bericht über die Arbeiten der Großh. Hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt im Jahre 1905 . . . . .	1
G. Klemm:	
Die Trachyte des nördlichsten Odenwaldes (mit 5 Tafeln) . . . . .	4
A. Steuer:	
Über ein Asphalt-Vorkommen bei Mettenheim in Rhein Hessen . . . . .	35
W. Schottler:	
Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen . . . . .	49
H. Schopp:	
Geologische Mitteilungen über Neu-Bamberg in Rhein Hessen . . . . .	67
G. Greim:	
Mitteilung aus dem Großh. Hydrographischen Bureau. Schätzung der mittleren Niederschlagshöhe und Niederschlagsverhältnisse im Großherzogtum Hessen im Jahre 1904 . . . . .	75
Verzeichnis der Schriften von Gesellschaften, Behörden, Anstalten etc., welche dem Verein für Erdkunde bezw. dem mittelhessischen geologischen Verein und der geologischen Landesanstalt dahier vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 eingesandt wurden	82

# Notizblatt

des

## Vereins für Erdkunde

und der

**Großherzoglichen Geologischen Landesanstalt  
zu Darmstadt.**

IV. Folge, 26. Heft.

---

**1905.**

---

### **Bericht über die Arbeiten der Großh. Hessischen geologischen Landesanstalt im Jahre 1905**

von R. Lepsius.

Landesgeologe Professor Dr. Klemm nahm im Sommer 1905 den kristallinen Teil des Blattes Roßdorf neu auf und führte eine Anzahl von Begehungen für die Herstellung der geologischen Übersichtskarte des Odenwaldes aus.

Amliche Gutachten erstattete er im Jahre 1905 über die Bodenverhältnisse der Weinbaudomanialgelände bei Heppenheim und Bensheim, und über die Beschaffenheit von Brunnen in Büdesheim in der Wetterau; ferner solche über die Wasserversorgung folgender Gemeinden in Oberhessen: Gedern, Burkards, Grebenhain, Crainfeld, Meiches, Windhausen, Helpershain, Köddingen, Oberbreidenbach, Alsfeld, Burg-Gemünden, Nieder-Gemünden, Frischborn (Kreis Lauterbach), Kirtorf, Appenrod, Ober-Ofleiden und über die Quellfassungsanlagen bei Lauter für die Gruppenwasserversorgung Bad-Nauheim. Außerdem untersuchte er im Auftrage der Bauabteilung Großherzoglichen Ministeriums der Finanzen mehrere Proben von Gesteinen für Straßenbeschotterung.

Professor Klemm setzte im Sommer 1905 während seiner Urlaubszeit mit Subvention Großherzoglich Hessischen Ministeriums des Innern und der Königlich Preußischen Akademie der

Wissenschaften in Berlin die geologische Untersuchung der Tessiner Alpen fort.

Im Sommer 1906 wird Professor Klemm die Aufnahme von Blatt Roßdorf abschließen und die Begehungen des Odenwaldes für die Herstellung der geologischen Übersichtskarte fortsetzen.

Landesgeologe Bergrat Dr. Steuer kartierte den rechtsrheinischen Teil von Blatt Oppenheim und führte eine Anzahl von Begehungen und Untersuchungen im Tertiär von Rheinhessen und der Wetterau aus.

Er nahm eine Anzahl von Untersuchungen über Wasserversorgungen und über andere technische Fragen vor und erstattete Gutachten über die Wasserversorgungen von Bingen, Dromersheim, Eisenbahnstation Gaudernheim, Lonsheim, Mainz, Roßdorf, Erweiterung der Bosenheimer Gruppenwasserversorgung, Gonsenheim, Erbesbüdesheim, Reichelsheim i. W., Mineralquellen von Rosbach und Groß-Karben.

Er besuchte die Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins in Konstanz vom 25. bis 30. April 1905 und nahm an sämtlichen Exkursionen teil.

Im Jahre 1906 wird Dr. Steuer die Aufnahme des Blattes Oppenheim beenden und Blatt Gernsheim in Angriff nehmen. Die Untersuchungen im Tertiär des Mainzer Beckens werden fortgesetzt werden.

Landesgeologe Dr. Schottler führte im Sommer des Jahres 1905 die geologische Aufnahme des Blattes Viernheim (Käfertal) zu Ende und begann die Kartierung des Blattes Sensbach (Schloßau). Er wird im Sommer 1906 das Blatt Sensbach abschließen und mit den Arbeiten auf Blatt Seligenstadt anfangen. Im Frühjahr 1905 unternahm er eine vierwöchige Studienreise, um in verschiedenen bodenkundlichen Laboratorien die Einrichtungen und Untersuchungsmethoden kennen zu lernen. Er besuchte auf dieser Reise die betreffenden Institute der Königlich preussischen geologischen Landesanstalt zu Berlin, der Königlich sächsischen Forstakademie zu Tarandt, der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt zu Möckern bei Leipzig und der Universität Breslau. Von den Vorständen

dieser Institute wurden ihm in höchst dankenswerter Weise die von ihnen befolgten Grundsätze bei agronomischen Arbeiten dargelegt.

Dr. Schottler nahm ferner an der Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins zu Konstanz teil.

Professor Dr. Schopp setzte seine Aufnahmen in der Umgegend von Alzey und Fürfeld im westlichen Rheinhessen fort.

Im Jahre 1905 erschien die VIII. Lieferung der geologischen Karte des Großherzogtums Hessen im Maßstabe 1:25 000, enthaltend Blatt Birkenau (Weinheim) mit Erläuterungen, aufgenommen vom Landesgeologen Dr. Klemm und Blatt Groß-Gerau mit Erläuterungen, aufgenommen vom Landesgeologen Dr. Steuer. Es sind damit vom Jahre 1886 bis 1905 im ganzen 21 Blätter dieser Karte erschienen. In Vorbereitung sind die Blätter Oppenheim, Seligenstadt, Sensbach und die Übersichtskarte des Odenwaldes (im Maßstabe 1:100 000).

Darmstadt, am 1. Januar 1906.

**Der Direktor der Grossh. geologischen Landesanstalt.**

**Dr. R. Lepsius.**

## Die Trachyte des nördlichsten Odenwaldes

von G. Klemm.

Mit 5 Tafeln.

### 1. Vorkommen und geologische Stellung.

Das Hügelland zwischen Darmstadt, Dieburg, Offenbach und Frankfurt a. M., das sich zum größten Teil aus Schichten des Rotliegenden aufbaut, unter denen nur an wenigen Stellen kristallines Grundgebirge zutage tritt, muß man vom geologischen Standpunkt aus als nördlichste Ausläufer des Odenwaldes betrachten. In diesem vielfach noch mit einer diluvialen Hülle — vorwiegend Flugsand — bedeckten Gebiete treten an zahlreichen Stellen junge Eruptivgesteine zutage. Sie bilden vorzugsweise kleine Kuppen oder Gänge, seltener Decken, und sind zum größten Teil Basalte oder basaltähnliche Gesteine. Außer diesen finden sich aber auch Trachyte und diese letzteren sollen nunmehr im folgenden ausführlicher geschildert werden, nachdem sie früher durch Chelius<sup>1)</sup> und den Verfasser<sup>2)</sup> mehrfach kurz besprochen worden sind.

Die speziellere Beschreibung der Trachyte erfolgt erst jetzt, weil einerseits an mehreren der Steinbrüche größere Veränderungen in Aussicht standen, von denen gute Aufschlüsse zu erwarten waren, andererseits, weil es wünschenswert erschien,

---

<sup>1)</sup> Erläuterungen zu Blatt Messel der geolog. Karte von Hessen im Maßstabe 1:25000. Darmstadt 1886. S. 28—31.

<sup>2)</sup> Notizblatt d. V. f. Erdkunde etc. zu Darmstadt. 1898. S. 8. Berichte über d. Vers. d. Oberrheinischen geolog. Vereins. 1899. S. 27. Erläuterungen zu Blatt Neu-Isenburg d. geolog. Karte von Hessen im Maßstab 1:25000. Darmstadt 1901. S. 24—26.



vor Abschluß der Bearbeitung eine möglichst vollständige Übersicht über die Arten der im Trachyt als Einschlüsse vorkommenden fremden Gesteine zu erhalten.

Drei der zu besprechenden Trachyte waren schon Chelius bekannt, nämlich die aus dem Distrikt „Sporneiche“ östlich von Messel, von Dietzenbach und vom „Hohen Berg“ zwischen Dietzenbach und Heusenstamm.

Zwei weitere hat dann A. v. Reinach<sup>1)</sup> aufgefunden, einen am Neuhof bei Sprendlingen und ein anderes Vorkommen in einer Bohrung an der Dampfmühle unweit des genannten Dorfes.

Der Trachyt von der Sporneiche bei Messel bildet einen ganz flachen Buckel, der sich nur um etwa 10 m über die Umgebung erhebt. Er bedeckt ein Areal von zirka 30 ha. Am besten ist er zurzeit aufgeschlossen durch einen großen von Herrn Christ in Dieburg erpachteten Steinbruch an der Straße von Messel nach Eppertshausen. Ein anderer großer Bruch liegt diesem gegenüber südlich von der Straße, ist aber seit mehr als 10 Jahren außer Betrieb. Außerdem existiert noch eine Anzahl kleiner Schürfe, die sämtlich außer Betrieb stehen und meist verfüllt und zugewachsen sind. In dem nach der Langwiese (nach S) ziehenden Entwässerungsgraben des Bruches südlich von der Eppertshäuser Straße wurde durch eine Aufgrabung nachgewiesen, daß daselbst der Trachyt dem Rotliegenden aufgelagert ist. Die Grenzfläche fällt nach N ein, der Trachyt ist in Platten senkrecht zur Berührungsfläche abgesondert. Unmittelbar am Contact enthält er zahlreiche kleine aus der rotliegenden Arkose stammende Quarzkörnchen und Feldspatbröckchen.

Auf der Nordseite der Straße wurde durch Bohrungen und einen Schurfgraben an der Fuchsbauschneise zwischen Buchhügel- und Thomashüttenschneise nachgewiesen, daß hier das Rotliegende den Trachyt überlagert.

---

<sup>1)</sup> Das Rotliegende in der Wetterau usw. Abh. d. Kgl. Preuß. geolog. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 8. Berlin 1892. S. 31.

Resultate einiger Bohrungen, die in den Jahren 1891—93 in der Umgebung von Frankfurt ausgeführt wurden. Ber. über d. Senckenbergische naturforschende Ges. in Frankfurt a. M. 1894. S. 18.

Über das Altersverhältnis zwischen dem Trachyt und dem benachbarten Basalt aus dem Distrikt „Mainzer Eiche“ ließen sich keine Beobachtungen anstellen.

Der Trachyt des „Hohen Berges“, zirka 3 km nördlich von Dietzenbach (Blatt Neu-Isenburg), eines Hügels, der seine Umgebung um nur 16 m überragt, tritt auf einer Fläche von etwa 15 ha zutage, mag aber zu mindestens demselben Betrage durch Flugsand und Diluvialschotter dem Blicke entzogen sein. Auch er scheint auf einem Sockel von Rotliegendem zu ruhen, jedoch ist auch hier die Grenze zwischen beiden nicht aufgeschlossen. Bis vor kurzem stand in diesem Vorkommen ein großer Steinbruch im Betriebe (siehe Tafel I, Fig. 2), der viel Material für die Beschotterung der Bahnstrecke Offenbach-Dieburg geliefert hat. Derselbe befindet sich auf der nördlichen Seite des Hügels, während die auf seiner Südseite gelegenen Schürfe nicht mehr benutzt werden.

Der Trachyt von Dietzenbach bildet einen flachen, etwa 250 m langen und 150 m breiten Buckel östlich vom Dorfe, dicht am Bahnhofe. Fast die ganze Fläche, auf welcher Trachyt zutage tritt, wird von einem Steinbruche eingenommen (vgl. Tafel II, Fig. 1). Schon Chelius (l. c.) beobachtete, daß in diesem Steinbruche der Trachyt an mehreren Stellen durch Rotliegendes bedeckt wurde und gegenwärtig sieht man infolge des Vorrückens der Abbauarbeiten nach Norden diese Überlagerung an der ganzen Nordwand des Aufschlusses.

Die Grenzfläche des Trachytes gegen das Rotliegende hat ziemlich einfachen Verlauf. Apophysen des Trachytes schienen bis vor kurzem zu fehlen. Erst durch die Verlegung der Straße von Dietzenbach nach Heusenstamm, die nunmehr den Bruch durchschneidet, ward bei deren nördlichem Austritt eine kleine Trachytader im Rotliegenden bloßgelegt, die bei der kurz nach jener Straßenverlegung ausgeführten Exkursion des Oberrheinischen geologischen Vereines am 8. April 1904 von mehreren Teilnehmern aufgefunden wurde.

Contactmetamorphische Einwirkungen des Trachytes auf das Rotliegende sind nicht nachzuweisen. Hingegen zeigt ersterer

an der Grenze eine endogene Contacterscheinung, nämlich deutliche Fluidalstruktur mit protoklastischen Phänomenen.

Hieraus muß, wie schon früher dargelegt wurde, der Schluß gezogen werden, daß der Trachyt eine Intrusion im Rotliegenden bildet, was auch für den von der Sporneiche anzunehmen ist, der ja ebenfalls an einer Stelle vom Rotliegenden überlagert wird.

Wie schon Chelius betonte, liegen die drei Trachytvorkommen von der Sporneiche, von Dietzenbach und vom Hohen Berg fast genau auf einer NNW streichenden Linie. Dieser Umstand sowie die nahe petrographische Übereinstimmung, welche sie untereinander zeigen, lassen die Annahme als nicht ungerechtfertigt erscheinen, daß sie annähernd gleichzeitig auf einer Spalte emporgedrungen sind, obwohl eine solche Spalte nicht sicher nachzuweisen ist.

Dagegen unterscheiden sich von den ebengenannten die Trachyte vom Neuhof und von der Dampföhle bei Sprendlingen; diese beiden aber sind wiederum einander überaus ähnlich.

Der Trachyt vom Neuhof ist zurzeit nur in zwei Gräben je zirka 200 m südlich und nördlich vom Gutshof zu beobachten, der eine am Teiche, der andere im Felde gelegen. An beiden Stellen scheinen rotliegende Letten eine dünne Hülle über dem Eruptivgestein zu bilden. Auch im Brunnen des Gutshofes soll Trachyt angetroffen worden sein. Ob auch hier eine Intrusivmasse vorliegt oder ob das Auftreten gangartig ist, konnte nicht ermittelt werden. Das stark zersetzte Gestein hat hier durch das Ausfallen der zahlreichen zersetzten idiomorphen Feldspäte löcherige Beschaffenheit angenommen. Der Trachyt aus dem Bohrloche an der Dampföhle bei Sprendlingen wurde bei 130 m Tiefe in einer Mächtigkeit von 2,5 m angetroffen; darunter folgen 3,5 m Arkose, welche auch das Hangende des Trachytes bildet und dann noch 1 m Trachyt, wiederum von Arkose unterlagert. Wahrscheinlich treten also diese Trachytmassen in Gangform auf; jedoch ist der Ausstrich bis jetzt nicht nachzuweisen gewesen, was wohl auch bei der sehr tiefgreifenden Zersetzung, welche das Gestein betroffen hat, schwer zu erwarten ist.

## 2. Petrographische Beschaffenheit.

### a) Trachyt von der Sporneiche.

Von allen oben aufgezählten Trachytvorkommen ist das frischeste dasjenige von der Sporneiche, mit dessen Schilderung daher auch begonnen werden soll. In jener Zeit, als Chelius das Blatt Messel geologisch aufnahm, scheint dasselbe allerdings weit weniger gut aufgeschlossen gewesen zu sein, als gegenwärtig, so daß er als das frischeste Material dasjenige vom Hohen Berge bezeichnete.

Der Trachyt von der Sporneiche zeigt plattige Absonderung. Die Platten sind im Durchschnitt 4—5 cm stark, erreichen aber auch manchmal bis über 1 m Dicke. Im Hauptbruche streichen auf der Nordwand die Platten etwa  $N 70^{\circ} O$  und fallen mit  $60^{\circ}$  nach NW ein. Wie Fig. 1, Tafel I zeigt, kommt es aber auch vor, daß die Absonderungsflächen gewölbt sind, bisweilen sogar gedreht.

Außer der Hauptplattungsrichtung treten nun aber noch andere Absonderungsflächen auf, durch welche die Platten in parallelepipedische oder unregelmäßig prismatische Stücke zerlegt werden, so daß alle Übergänge von plattiger zu säuliger Absonderung vorhanden sind. An der Nordwand des Hauptbruches ist neben der  $N 70^{\circ} O$  streichenden Hauptabsonderungsrichtung noch eine solche von  $N 10^{\circ} W$  Streichen und  $80^{\circ}$  Einfallen nach W ausgebildet, sowie noch mehrere andere, die minder gut ausgeprägt sind. An der Ost- und Südwand des Bruches stellen sich die Platten senkrecht und besonders hier entstehen durch das gleichzeitige Auftreten zweier ungefähr gleichwertiger Absonderungsrichtungen, die sich unter ca.  $30^{\circ}$  schneiden ( $N 15^{\circ} O$  und  $N 45^{\circ} O$ ) deutlich vierseitige Säulen von flachrhombischem Querschnitt. Manche sind auch durch das Hinzutreten einer Absonderungsfläche von  $N 50^{\circ} W$  Streichen sechsseitig gestaltet.

Außer in dem jetzt in Betrieb stehendem Bruche wurde der Trachyt von der Sporneiche früher noch in mehreren anderen, nun auflässigen und fast völlig verwachsenen Brüchen abgebaut.

Die Farbe des Trachytes ist hellgrau, das Aussehen matt. Auch die Spaltflächen der porphyrischen Feldspäte sind im allgemeinen glanzlos, so daß man auf ziemlich starke Zersetzung des Gesteins schließen kann.

Jedoch finden sich bisweilen in dickeren Platten Kerne von weit frischerer Beschaffenheit, hellgrau mit einem schwachen Stich in bläuliche oder gelblichgrüne Färbung.

Derartige Stücke, wie ein solches auf Tafel II, Fig. 2 in natürlicher Größe dargestellt ist, besitzen eine Art schwachen Glasglanzes, hervorgerufen durch die zahllosen glasglänzenden Spaltflächen der kleinen Feldspäte der Grundmasse. Auch die porphyrischen Feldspäte, die teils leistenförmige, teils fast quadratische Umrisse auf dem Bruche ergeben und meist nur einige Millimeter lang sind, selten 1 cm und noch seltener über 1 cm lang werden, haben sehr frisches Aussehen.

Wie die Abbildung erkennen läßt, haben dieselben oft einen helleren, lebhaft glasglänzenden Rand um einen etwas dunkleren, matteren Kern; sie umschließen nicht selten Eisenërkörnchen oder auch Augit und Hornblende. Diese Gemengteile zeigen auf der angeschliffenen Fläche teils prismatische, teils unregelmäßig eckige Durchschnitte, deren Durchmesser ganz wesentlich hinter dem der porphyrischen Feldspäte zurückbleiben.

Die Grundmasse löst sich unter der Lupe auf in ein feinkörniges Aggregat leistenförmiger oder unregelmäßig eckiger Feldspäte, das durch sehr zahlreiche opake Erzkörnchen bestäubt erscheint. Die kleinen Feldspatleistchen zeigen zum Teil parallele Lagerung, ohne jedoch dem Gestein eine deutliche Fluidalstruktur zu verleihen.

Auf das Vorhandensein einer solchen deutet aber eine nicht selten zu beobachtende rostbraune Bänderung (vergl. Fig. 2 auf Tafel II) hin, sowie der Umstand, daß manche Bruchflächen weit glatter sind als die anderen, die ziemlich rauhe Beschaffenheit haben. Splitteriger Bruch ist namentlich auf den ebeneren Bruchflächen nicht selten wahrzunehmen.

Das Gestein ist sehr arm an Poren oder größeren Hohlräumen. Sein spezifisches Gewicht (richtiger Volumgewicht)

wurde mit Kaliumquecksilberjodidlösung bei 17° zu 2,598 bestimmt. Das Gesteinspulver hat eine hellgraue Färbung.

Bei der Verwitterung wird die Farbe des Trachytes zunächst etwas heller unter Annahme eines grünlichen Tones, dann tritt oft starke Gelbfärbung ein und zuletzt bleicht er aus und wird ganz hellgrau und ziemlich mürbe. Das Endprodukt der Verwitterung ist eine im trockenen Zustande pulverige, im feuchten lehmartige, lichtgelbliche Masse.

#### Mikroskopische Zusammensetzung.

Bei schwacher Vergrößerung zeigen Dünnschliffe des frischesten Trachytes von der Sporneiche eine farblose Grundmasse mit einigen größeren Feldspäten, die nur zum kleinen Teil scharfe, gradlinige, meist rundliche oder ganz unregelmäßige Umrisse haben und sich nicht deutlich von der Grundmasse abheben. Ferner gewahrt man in nicht sehr beträchtlicher Anzahl dunkle, sechs- oder achtseitige Querschnitte oder angenähert rechteckige Längsschnitte von Augit und Hornblende, die übrigens nicht selten auch in ganz unregelmässigen Fetzen vorkommen; Magnet Eisen findet sich in quadratischen oder sechseitigen oder ganz unregelmässigen Durchschnitten, bisweilen auch in ganz „zerhackt“ aussehenden Körnern. In vereinzelt Individuen treten auf Apatit, Titanit, Zirkon, Rutil, sowie farblose Säulchen und Körnchen und zahllose kleinste Magnetitteilchen. Endlich ist noch als sekundärer Gemengteil ein etwas trübe erscheinendes Carbonat vorhanden, das in kleinen Flitterchen durch das ganze Gestein verteilt ist, sich auf den Spaltrissen der Feldspäte, der Augite und Hornblendens angesiedelt hat und die spärlichen Hohlräume ausfüllt, welche sich bisweilen zwischen größeren Feldspatkörnern finden.

Die porphyrischen Feldspäte haben fast nie, auch nicht in den am regelmäßigsten begrenzten Körnern, geradlinige Umrisse, sondern ihre Konturen zeigen gewöhnlich zahlreiche kleine Vertiefungen und Vorsprünge, durch die sie fest mit der Gesteinsgrundmasse verwachsen sind. Im polarisierten Licht zerfallen sie zum größten Teil in ein Aggregat zwillings-

gestreifter, unregelmäßig miteinander verwachsener Körner. Spaltblättchen nach dem Brachypinakoid zeigen eine Auslöschungsschiefe von  $+ 8^{\circ}$  bis  $+ 3^{\circ}$  gegen die Trace von  $OP$  und die Austritte zweier Axen. Hiernach liegt also Oligoklas vor. Ein verhältnismäßig kleiner Teil der porphyrischen Feldspäte besteht aus Sanidinen, die aber recht häufig keine einheitliche Auslöschung zeigen, sondern eine Teilung in verschiedene Felder usw., wie dies bei dem Trachyt von Dietzenbach noch besprochen werden wird.

Bei vielen der porphyrischen Plagioklase beobachtet man aber im polarisierten Lichte ein sehr auffälliges Verhalten. Die Zwillingslamellen erscheinen nämlich nur ganz verwaschen und verschwommen und oft sieht man nur ganz unregelmäßige netzartige Zeichnungen.

Fig. 1 auf Tafel IV und Fig. 5, Tafel III zeigen derartige Feldspateinsprenglinge mit verschwommener Zwillingsbildung bzw. undulöser Auslöschung.

Dies eigentümliche Verhalten der porphyrischen Trachyt-feldspäte erinnert in mancher Hinsicht an die Erscheinungen, welche Plagioklasspratzlinge in Diabasen oder Basalten zeigen, z. B. in dem früher vom Verfasser beschriebenen Diabas von Niederneukirch<sup>1)</sup> in der sächsischen Lausitz. Der Diabas bildet daselbst im Einschnitt der Bahn westlich von der genannten Station einen im Granitit auftretenden Gang, der zahlreiche Fragmente des Nebengesteins umschließt, die zum Teil in ihre Gemengteile durch Zerspratzung aufgelöst sind. An fast allen isolierten Plagioklaseinschlüssen sieht man nun im polarisierten Licht, daß die Zwillingslamellen sehr stark verwaschene Begrenzungen zeigen und außerdem eigentümliche netzartige Zeichnungen aufweisen, die Fig. 4 auf Tafel IV veranschaulichen will.

Häufig sieht man, daß die beiden Systeme von Zwillingslamellen sich in der Art durchdringen, daß sie Fortsätze ausenden, die senkrecht zu ihrer Fläche stehen. Dreht man daher

<sup>1)</sup> Erläuterungen zu Sektion Neustadt—Hohwald (Nr. 69) der geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Leipzig 1890. S. 20.

das Präparat zwischen gekreuzten Nicols, so wird ein Teil der Querbalken des Netzwerkes in dem Augenblicke ausgelöscht, in dem das Lamellensystem, von dem sie ausgehen, zur Dunkelstellung gelangt, während die übrigen Querbalken bei einer weiteren Drehung des Schliffes mit dem anderen System von Zwillingslamellen gleichzeitig verdunkelt werden. Diese eigentümliche Struktur, die sich auch an den Feldspäten mancher noch als solche erkennbarer Graniteinschlüsse entwickelt findet, ist in dem unveränderten Granit nie zu beobachten und muß deshalb auf die Einwirkung des Diabas zurückgeführt werden, durch welche also sicher eine teilweise Umkristallisation der eingeschlossenen Granitfeldspäte bewirkt wurde. Eine solche wird auch dadurch bewiesen, daß viele dieser Spratzlinge mit Augit, Biotit und opakem Erz infiltriert sind, die unter völliger Einbüßung ihrer selbständigen Umrisse gleichfalls eine netzförmige Durchäderung des Plagioklases bewerkstelligen. Auch ein Teil der Orthoklaseinschlüsse zeigt randlich oder längs kleiner Spalten eine netzartige Durchäderung mit Plagioklassubstanz.

Ähnliche Veränderungen ließen auch die Plagioklase der Graniteinschlüsse im Basalt von Stolpen erkennen<sup>1)</sup>: „Die Plagioklase des Granites zeigen nur an sehr wenigen Stellen noch die ursprüngliche Zwillingsstruktur; gewöhnlich erscheinen zwischen gekreuzten Nicols nur undeutlich wolkig-streifige oder fleckige Zeichnungen.“

Das mit dem hier geschilderten sehr gut übereinstimmende Verhalten eines Teiles der porphyrischen triklinen Feldspäte des Trachytes legt die Vermutung nahe, daß dieselben Spratzlinge darstellen, die aus eingeschlossenen Brocken feldspatreicher Gesteine isoliert wurden. Man kann sich allerdings auch vorstellen, daß diese Feldspäte alte Ausscheidungen des Magmas sind, die durch dasselbe später wieder beeinflusst wurden und ein Teil der oben geschilderten Erscheinungen, nämlich die Zerbrechung größerer Feldspäte in eine Anzahl

---

<sup>1)</sup> Klemm, Erläuterungen zu Sektion Stolpen (Nr. 68) der geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Leipzig 1892. S. 25.



zum Teil etwas gegeneinander verschobener Bruchstücke sowie die undulöse Auslöschung dürfte wohl sicher auf magmatische Bewegungen zurückzuführen und demnach als Protoklase zu bezeichnen sein. Auch spricht z. B. das Verhalten des in Fig. 5 auf Tafel III abgebildeten Feldspates für Einwirkung des Magmas. Der Kern desselben zeigt die geschilderten netzartigen Zeichnungen, während der Rand unscharfe Zwillingslamellen aufweist. Da nun aber mit diesem Feldspat Trachyt-hornblende verwachsen ist, die bis in den geäderten Kern hineinreicht, muß man die Ausscheidung dieses Feldspates aus dem Magma annehmen.

Derselbe zeigt auch ganz deutlich einen zonaren Aufbau, der sich in wechselnder Auslöschungsschiefe der einzelnen Zonen bemerkbar macht. Hierbei nimmt die Auslöschungsschiefe von innen nach außen ab, was auf eine von innen nach außen steigende Acidität hinweist. Die äußerste Zone ist Sanidin, die auch an dem in Fig. 1 auf Tafel IV abgebildeten Kristall sich deutlich gegen den Kern abhebt. Auch makroskopisch oder bei schwacher Vergrößerung erkennt man schon um viele der porphyrischen Feldspäte einen glasig-frischen Sanidinrand ausgeschieden (vergl. Fig. 2, Tafel II).

Die porphyrischen Feldspäte der frischesten Trachytstufen zeigen keine Zersetzungserscheinungen. Sie umschließen meist reihenweise angeordnete, winzigste Gasporen und Glaseinschlüsse, von denen viele die Gestalt kleiner Stäbchen besitzen. Auf den Spaltrissen der Feldspäte haben sich sehr häufig Carbonate in feinsten Flitterchen angesiedelt.

Nächst dem Feldspat treten noch Augit und Hornblende in porphyrischen Kristallen auf. Beide sind oft, in der Prismenzone wenigstens, idiomorph ausgebildet, erscheinen aber auch häufig in ganz unregelmäßigen Fetzen.

Der Augit erscheint in dünnen Schliften ganz blaßgrün, fast farblos und zeigt keinen Pleochroismus. Seine Auslöschungsschiefe ist ungefähr  $40^{\circ}$ . Außer in Gestalt deutlicher, größerer Kristallindividuen tritt er in der Grundmasse häufig in farblosen Körnchen und Säulchen von ganz rauen Umrissen auf.

Fast alle Augitkristalle sind schon in starker Umwandlung in ein etwas trübe erscheinendes, wohl eisenhaltiges Carbonat begriffen.

Derselben Umwandlung unterliegt auch die Hornblende, die blaßbraune Farbe und kräftige Absorption besitzt. Ihre Auslöschungsschiefe in vertikalen Schnitten beträgt ca. 9°. Augit und Hornblende sind oft mit parallelen Vertikalachsen verwachsen; die Begrenzungen gegeneinander pflegen sehr unregelmäßig zu sein.

Nicht selten sind die Hornblenden von einem Kranze von opaken Körnchen umgeben, der allerdings weniger dicht zu sein pflegt als in den kaustischen Umrandungen, die andere Hornblenden vulkanischer Gesteine öfters zu zeigen pflegen. Im übrigen umschließen Augit und Hornblende öfters opake Erzkörnchen und manchmal auch Apatitkriställchen.

Die Grundmasse des Gesteins besteht aus Sanidinen, die zumeist in leistenförmigen Durchschnitten mit Zwillingснаht erscheinen. Die Umrandungen der einzelnen sind zum großen Teil nicht gradlinig. Ihre Länge beträgt meist zwischen 0,2—0,4, ihre Breite zwischen 0,07—0,15 mm. Sie zeigen im allgemeinen keine regelmäßige Anordnung, sondern liegen, wie Tafel III, Fig. 2 zeigt, wirr durcheinander. Die Zwischenräume zwischen diesen Sanidinleistchen werden eingenommen von wesentlich kleineren, ganz unregelmäßig begrenzten Individuen, während sich andererseits aus dem Gewirre der größeren Leistchen einzelne regelmäßig umrandete Individuen mikroporphyrisch abheben. Manchmal sind in dem Gestein kleine Hohlräume vorhanden gewesen, die durch die sie begrenzenden Feldspatleisten eine zackige, polygonale Begrenzung erhalten haben und später vielfach durch sekundär gebildetes Carbonat ausgefüllt worden sind. In anderen Fällen besteht die Ausfüllung solcher Zwischenräume zwischen den Sanidinleistchen aus einer fast farblosen, isotropen Substanz, die man wohl als Gesteinsglas ansehen darf. Manchmal ist dasselbe augenscheinlich in eine lebhaft aggregatpolarisierende Masse umgewandelt.

Hier und da haben, besonders in der Nähe von Einschlüssen oder größeren porphyrischen Feldspäten die Sanidinleistchen eine Art fluidale Anordnung (vergl. Fig. 3 auf Tafel III).

In der Grundmasse treten noch als weitere mikroskopische Gemengteile auf Apatit, Zirkon, Rutil, Titanit, Magnetit sowie sehr zahlreiche farblose Nadelchen.

Der Apatit, oft in scharfumrandeten Kriställchen, zeigt meistens sehr trübe Beschaffenheit. Zirkon und Rutil sieht man im Schliff nur sehr selten. Die größten Zirkonkriställchen, die sich in dem Gesteinsanteil des Gesteinspulvers vorfanden, der aus konzentriertem Methylenjodid sich absetzte, messen etwa 0,5 mm. Die meisten sind bedeutend kleiner. Der Titanit bildet gelbe Kriställchen der „Briefkuvertform“, zuweilen auch unregelmäßige Körner, die nur sehr selten über 0,3 mm groß werden.

Bei der Verwitterung des Trachytes fallen ihr zuerst der Augit und die Hornblende zum Opfer. Sie werden entweder ganz herausgelöst oder es bleiben an ihrer Stelle trübe, ferritische Häufchen zurück, bisweilen auch lebhaft aggregatpolarisation zeigende Massen. Die Carbonate, die bei der Zersetzung der Bisilicate entstehen, werden ziemlich rasch ausgelaugt, auch wohl ein Teil des Eisenerzes, wodurch die Farbe des Gesteins immer heller wird, schließlich fast weiß. Die Feldspäte zeigen sich in solchen ausgebleichten Gesteinen aber noch fast ganz frisch.

#### Chemische Zusammensetzung.

Nach Analysen der Großherzoglich chemischen Prüfungsstation für die Gewerbe in Darmstadt (ausgeführt unter Leitung von Professor W. Sonne) hat der frischeste Trachyt von der Sporneiche im lufttrockenen Pulver folgende Zusammensetzung:<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> C. Chelius teilt in den Erläuterungen zu Blatt Messel (1. Auflage), S. 64 eine Kieselsäurebestimmung des Trachytes von der Sporneiche mit (Analytiker F. W. Schmidt), die 63,28 % Si O<sub>2</sub> ergab.

	I	II	III
Si O <sub>2</sub>	60,96 ‰	61,10 ‰	60,48 ‰
Ti O <sub>2</sub>	0,54 „	0,39 „	0,50 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,67 „	16,98 „	18,95 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,52 „	3,45 „	2,35 „
Fe O	2,17 „	2,76 „	2,28 „
Mg O	0,50 „	0,38 „	0,50 „
Ca O	1,71 „	2,12 „	1,85 „
Na <sub>2</sub> O	6,22 „	6,14 „	6,03 „
K <sub>2</sub> O	4,26 „	4,73 „	4,86 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,31 „	0,32 „	0,18 „
Fe S <sub>2</sub>	0,51 „	0,32 „	0,17 „
Glühverlust	1,20 „	1,38 „	1,42 „
Feuchtigkeit	0,27 „	0,11 „	0,28 „
	<u>99,84 ‰</u>	<u>100,18 ‰</u>	<u>99,85 ‰</u>

Durch heiße konzentrierte Salzsäure lassen sich aus dem Pulver desselben Trachytes ausziehen:

Si O <sub>2</sub>	2,04 ‰
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,48 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,50 „
Ca O	0,48 „
Mg O	0,07 „
Na <sub>2</sub> O	0,23 „
K <sub>2</sub> O	0,07 „
S O <sub>3</sub>	0,04 „
	<u>7,91 ‰</u>

ferner entweichen C O<sub>2</sub> 1,31 ‰ als Mittel von 3 direkten Bestimmungen, sowie als

Mittel von 2 anderen

Bestimmungen 1,33 „

also im Mittel 1,32 ‰.

Diese Zahlen der in Salzsäure löslichen Bestandteile zeigen an, daß in der Hauptsache Magnetisenerz und Carbonate gelöst werden und wahrscheinlich die spärliche Glasbasis, aus der die Kieselsäure, die Tonerde und die Alkalien stammen.

Ganz unerklärt bleibt nur der schwache Schwefelgehalt, da weder Hauyn noch ein anderes Schwefel enthaltendes Mineral unter dem Mikroskop nachzuweisen ist, wie etwa z. B. ein sulfidisches Erz; speziell die Durchmusterung der Schwergemengteile auf Pyrit war durchaus erfolglos.

Die direkte Bestimmung der Kohlensäure durch Auffangen im Kaliapparat zeigt, daß die in der Bauschanalyse als „Glühverlust“ angegebene Substanz nur Kohlensäure sein kann, die aus den sekundär gebildeten Carbonaten stammt.

Zur Berechnung der Molekularprocente wurde das Mittel aus den vorstehend unter I—III aufgeführten Trachytbauschanalysen genommen (IV); hierin wurde alles Eisen als Fe O umgerechnet, S als SO<sub>3</sub>, der Glühverlust als CO<sub>2</sub> angeführt (V). Diese Analyse wurde auf 100 umgerechnet (VI). In VII sind die Molekularquotienten nach Osanns Tabellen aufgeführt, in VIII die Molekularprocente.

	IV	V	VI	VII	VIII
Si O <sub>2</sub>	60,85 %	Si O <sub>2</sub> 60,85 %	61,03 %	1,0172	67,54
Ti O <sub>2</sub>	0,46 "	Ti O <sub>2</sub> 0,46 "	0,46 "	0,0057	0,38
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,53 "	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 17,53 "	17,58 "	0,1719	11,41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,44 "	Fe O 5,72 "	5,74 "	0,0797	5,29
Fe O	2,43 "	Mg O 0,46 "	0,46 "	0,0115	0,76
Mg O	0,46 "	Ca O 1,89 "	1,90 "	0,0339	2,25
Ca O	1,89 "	Na <sub>2</sub> O 6,13 "	6,15 "	0,0992	6,59
Na <sub>2</sub> O	6,13 "	K <sub>2</sub> O 4,62 "	4,63 "	1,0492	3,27
K <sub>2</sub> O	4,62 "	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,27 "	0,27 "	0,0019	0,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,27 "	SO <sub>3</sub> 0,45 "	0,45 "	0,0056	0,37
Fe S <sub>2</sub>	0,51 "	CO <sub>2</sub> 1,33 "	1,33 "	0,0302	2,01
Glühverl.	1,33 "	<u>99,71 %</u>	<u>100,00 %</u>	<u>1,5060</u>	<u>100,00</u>
	<u>99,96 %</u>				

Betrachtet man die Zahlen der Analyse IV und bedenkt man, daß die Menge der Schwergemengteile des Trachytes, die aus Methylenjodid von 3,2 spez. Gew. fallen, noch nicht ganz 1 % beträgt und daß die Menge der porphyrischen Oligoklase sehr stark gegen die Sanidingrundmasse des Gesteines zurücktritt, so wird man Zahlen erwarten müssen, die

mit denen des Sanidins ungefähr übereinstimmen. Da nun die theoretische Zusammensetzung des Orthoklases  $64,72\%$   $\text{SiO}_2$ ,  $18,35\%$   $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $16,93\%$   $\text{K}_2\text{O}$  ist, so ergeben sich Differenzen hauptsächlich dadurch, daß im Trachyt die Kieselsäuremenge durch  $\text{CO}_2$  etwas heruntergedrückt wird und daß ein großer Teil des  $\text{K}_2\text{O}$  durch  $\text{Na}_2\text{O}$  ersetzt wird, das es sogar an Menge wesentlich übertrifft. Es müssen daher die Sanidine des Trachytes zu den Natronorthoklasen gehören, wie dies ja auch schon in anderen Trachyten beobachtet worden ist. Berechnet man aus VIII die Osannsche Typenformel, so erhält man für

$$\begin{array}{l|l} s = 67,92 & s = 68 \\ A = 9,86 & a = 11 \\ C = 1,55 & c = 2 \\ F = 6,65 & f = 7 \\ & n = 6,7 \end{array}$$

Hieraus ergibt sich also die Typenformel:

$$s_{68} a_{11} c_2 f_7 n_{6,7}$$

die sehr nahe mit der durch Osann berechneten<sup>1)</sup> des Trachytes vom Typus Monte Vetta, Ischia, übereinstimmt:

$$s_{69} a_{11} c_2 f_7 n_{5,4}$$

Nach diesem Befunde braucht man wohl kein Bedenken zu tragen, das in Rede stehende Gestein auch fernerhin als Trachyt zu bezeichnen und es nicht zu den Bostoniten zu stellen, wie Rosenbusch will.<sup>2)</sup> Da dieser an der hier unten zitierten Stelle von einem häufigen Gehalt der „Trachyte des Frankfurter Waldes“ an Grundmassequarz spricht und dieselben als „fast oder ganz plagioklasfrei“ bezeichnet, so möchte man fast annehmen, daß ihm Material mit unrichtiger Fundortsbezeichnung vorgelegen hat. Vergleicht man die von Osann berechneten Typenformeln der quarzfreien Bostonite<sup>3)</sup> mit der

<sup>1)</sup> Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine, II. Ergußgesteine. Tschermak, miner. u. petrogr. Mitteilungen, XX, S. 410.

<sup>2)</sup> Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 3. Auflage, S. 759.

<sup>3)</sup> Tschermak, miner. u. petrogr. Mitteilungen. XXI. Bd. 1902. S. 394.

des Trachytes von der Sporneiche, so fällt der Unterschied in der Zusammensetzung sofort auf.

Bostonit vom

Typus Andrew's Point:	s <sub>7,2</sub>	a <sub>14,5</sub>	c <sub>0</sub>	f <sub>5,5</sub>
„ Sölvsberg	s <sub>71,5</sub>	a <sub>13</sub>	c <sub>0,5</sub>	f <sub>6,5</sub>
„ Tjose	s <sub>62,5</sub>	a <sub>8,5</sub>	c <sub>0</sub>	f <sub>11,5</sub>
„ Gjisen	s <sub>71</sub>	a <sub>13</sub>	c <sub>1,5</sub>	f <sub>5,5</sub>
„ Mühlörzen	s <sub>62</sub>	a <sub>7,5</sub>	c <sub>2</sub>	f <sub>10,5</sub>

Noch abweichender sind die Formeln der Quarzbostonite:

Typus Frön	s <sub>76</sub>	a <sub>14,5</sub>	c <sub>0</sub>	f <sub>5,5</sub>
„ Marblehead Neck	s <sub>78,5</sub>	a <sub>15,5</sub>	c <sub>0,5</sub>	f <sub>4,5</sub>

Zum Vergleich mit dem frischen Trachyt — dessen durchschnittliche Zusammensetzung hier nochmals unter A angeführt ist — wurde ein stark ausgebleichtes Gestein aus einem auflässigen Bruch südlich von dem jetzt in Betrieb stehenden analysiert (B).

	A.	B.
Si O <sub>2</sub>	60,85 %	61,17 %
Ti O <sub>2</sub>	0,46 „	0,66 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,53 „	20,74 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,44 „	2,62 „
Fe O	2,43 „	0,01 „
Ca O	1,89 „	2,00 „
Mg O	0,46 „	0,45 „
K <sub>2</sub> O	4,62 „	4,57 „
Na <sub>2</sub> O	6,13 „	5,40 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,27 „	0,35 „
S O <sub>3</sub>	0,51 „ (Fe S <sub>2</sub> )	0,14 „
C O <sub>2</sub>	1,33 „	0,20 „
Wasserverlust über 110°	—	0,76 „
„ unter 110°	—	0,80 „
	<hr/>	<hr/>
	99,96 %	99,87 %

Es zeigt somit der verwittrte Trachyt dem frischen gegenüber eine sehr wesentliche Abnahme an Eisen, der eine Zunahme an Tonerde gegenübersteht. Auch der Natrongehalt ist in ersterem niedriger als im letzteren und die Kohlensäure ist bei der Zersetzung des Gesteines stark vermindert worden.

Es scheint also im wesentlichen eine Auslaugung von  $\text{FeCO}_3$  stattgefunden zu haben, das teils aus der Zersetzung der Augite und Hornblenden, teils vom Magneteisen her stammt; und in der Tat ist das zersetzte Gestein von viel blässerer Farbe als das frische. Auffällig ist, daß Kalk und Magnesia bei der Verwitterung nicht ausgelaugt worden sind. Statt der Carbonatpartien, die im frischeren Gestein so oft die Zwickel zwischen mehreren größeren Feldspatleisten erfüllen, sieht man trübe, schmutzig-bräunlichgraue Massen; die als Glas gedeuteten Zwickel des frischen Trachytes sind verschwunden und durch ebensolche trübe Massen wie die Carbonatpartien ersetzt. Apatit und Titanit sind nicht verändert worden. Das Magneteisen erscheint aber in Brauneisenerz umgewandelt und daher dürfte wohl die Hauptmenge des im unfrischen Trachyt nachgewiesenen, über  $110^\circ$  entweichenden Wassers stammen. Was in dem stark zersetzten Trachyt anstelle der Augite und Hornblenden getreten ist, läßt sich nicht sicher sagen, da die betreffenden Verwitterungsprodukte aus dem Schliff herausbröckeln. Nur an einigen Stellen zeigten sich im Dünnschliff Durchschnitte, die wohl auf Augit oder Hornblende bezogen werden könnten, von undefinierbaren trüben, grauen Massen erfüllt. Der Hauptgemengteil des Gesteines, der Feldspat, ist anscheinend gar nicht verändert. Bei diesem mikroskopischen Befunde ist es eigentlich befremdlich, daß das Gestein so mürbe ist, daß es unter dem Hammer nicht mehr splitterig springt, sondern zerbröckelt. Es muß also doch durch die Zersetzung der Augite, des Magneteisens und des Glases das Gesteinsgefüge eine starke Lockerung erfahren haben, ein Verhältnis, wie es ja auch viele Melaphyre und Basalte bei der Verwitterung zeigen, in deren Schliffen man bei aller Mürbe des Gesteines doch die Feldspäte oft fast ganz unverändert sieht.

Eine sehr mürbe Gesteinsprobe von der Sporneiche ergab einen Kieselsäuregehalt von  $63,57\%$ , der also ein noch höheres Anwachsen der Kieselsäure durch weitere Auslaugung des Gesteines andeutet. Auch eine ältere durch Chelius (Erl. z. Bl. Messel, S. 65) mitgeteilte Kieselsäurebestimmung (Anal. F. W. Schmidt) ergab  $63,28\%$   $\text{SiO}_2$ .



### b) Der Trachyt von Dietzenbach.

Der Dietzenbacher Trachyt ist weit dünnplattiger abge sondert, als der von der Sporneiche. Seine Platten sind meist nur einige Zentimeter stark; solche von 2—3 cm Stärke kommen allerdings dazwischen nicht selten vor, ganz vereinzelt aber nur solche von 0,5 cm Dicke und mehr. Auch hier zeigt sich durch gleichzeitiges Auftreten mehrerer Absonderungsrichtungen Hinneigung zu säulenförmiger Struktur. Am Westende des Bruches streicht die Hauptabsonderungsfläche etwa  $N 50^{\circ} O$  bei einem Einfallen von  $60^{\circ}$  nach SO; in der Mitte streicht sie fast genau WO bei fast saigerem Einfallen, am O-Ende  $N 50—60^{\circ} W$  mit einem Einfallen von etwa  $60^{\circ}$  nach SW; auch ist hier eine zu jener fast genau senkrecht stehende zweite Absonderungsfläche sehr deutlich ausgebildet. An mehreren Stellen läßt sich beobachten, daß die Oberfläche des Trachytes mit etwa  $50^{\circ}$  nach Norden zu unter das Rotliegende einschießt.

Das Rotliegende baut sich auf aus grauen oder rötlichen, oft konglomeratischen Arkosen und roten, oft hellgrau geflamnten Letten, welche in Form von Bändern oder Nestern in ersteren liegen. Aber diese Letteneinlagerungen greifen mit eigentümlich unregelmäßigen zackigen und gewundenen Linien in die Arkosen ein; oft auch zeigen sie ganz komplizierte Faltungen, Stauchungen, Verzerrungen, Knickungen und Umbiegungen, so daß hier offenbar sehr gestörte Lagerungsverhältnisse vorliegen. Man könnte nun wohl annehmen, daß diese mit der Intrusion des Trachytes in Zusammenhang ständen, wenn sie nicht ganz vorwiegend an die Oberfläche der Ablagerung gebunden wären. Außerdem finden sich auch mitten im Rotliegenden an mehreren Stellen Nester gelben, durch Manganoxyd zum Teil geschwärtzten Sandes, der nicht zum Rotliegenden gehört, sondern eher pliocän zu sein scheint. (Vgl. Tafel II, Fig. 1).<sup>1)</sup>

Es mag hier nochmals hervorgehoben werden, daß sich nur an einer Stelle eine Apophyse des Trachytes im Rotliegenden nachweisen ließ.

<sup>1)</sup> Vgl. Notizblatt d. V. f. Erdk. u. d. geol. L.-A. z. Darmstadt. IV. Folge. Heft 21, S. 8.

Die Farbe des Trachytes von Dietzenbach ist in den frischesten Stücken, die gefunden wurden, schwach rötlich oder violett; seine Korngröße ist um ein ganz geringes größer als die des Gesteins von der Sporneiche.

Unter dem Mikroskop unterscheidet es sich dadurch von jenem, daß in ihm die Sanidine der Grundmasse weit häufiger ringsum eine regelmäßige, durch Kristallflächen bewirkte Umgrenzung zeigen, als dort. (Vgl. Fig. 1 auf Tafel III.) Diese idiomorphen Sanidine lassen nun aber sehr häufig durch magmatischen Druck hervorgebrachte Störungen ihrer optischen Beschaffenheit erkennen, Zerdrückungen in oft recht zahlreiche, abweichend voneinander auslöschende Felder, vgl. Tafel III, Fig. 6, während die Umrissse unverletzt geblieben sind, undulöse Auslöschung großer Individuen, sowie nicht selten eine an die „Sanduhrstruktur“ der Augite erinnernde Deformation (Tafel IV, Fig. 2). Zwischen diesen idiomorphen Sanidinen stecken auch kleine, ganz unregelmäßige, aber in geringerer Menge als in dem Trachyt von der Sporneiche. Auch etwas — überall in eine aggregatpolarisierende Masse umgewandeltes — Gesteinsglas ist vorhanden. Dagegen ließ sich in keinem Schliff Augit oder Hornblende nachweisen. Daß diese auch hier früher vorhanden gewesen sind, ist aber sehr wahrscheinlich, da sich nicht selten Hohlräume finden, deren Gestalt auf die frühere Anwesenheit jener Gemengteile hindeuten könnte. Ferner sind durch die ganze Gesteinsgrundmasse verbreitet kleine Partien von Eisenoxydhydrat oder Eisenoxyd, die wohl auch auf die verwitterten Augite und Hornblendens zurückgeführt werden können.

Besonders interessant ist die Struktur, welche der Dietzenbacher Trachyt an seiner Berührungsfläche mit dem Rotliegenden zeigt. Dort findet sich nämlich wie Fig. 3 auf Tafel IV erkennen läßt, eine nur wenige Zentimeter starke Zone entwickelt, in der die Sanidine im Gegensatz zu der im übrigen Gesteinskörper vorwaltenden Tendenz zu idiomorpher Ausbildung in Form von unregelmäßigen rundlichen oder zum großen Teil eckig-splitterigen Körnchen auftreten, die in einer Grundmasse liegen, welche im polarisierten Licht an das

Verhalten vieler Porphyrgrundmassen erinnert. Man sieht bei stärkster Vergrößerung zahlreiche winzige, ganz unregelmäßig gestaltete Teilchen von wenig lebhafter Doppelbrechung und eine isotrope, wohl glasige, Masse zwischen denselben. Es liegt hier offenbar eine durch die Reibung des zähen Magmas beim Empordringen erzeugte Protoklasstruktur vor, indem die in der Auskristallisation begriffenen oder schon ausgebildeten Sanidine zum grossen Teil in kleinste Fragmente zerbrochen wurden oder auch überhaupt nicht zu normaler Entwicklung regelmäßiger Kristallformen gelangten. Diese Grundmasse ist zum Teil reich an winzigen opaken Körnchen, die sich auch manchmal in Streifen anordnen, die man schon mit bloßem Auge wahrnehmen kann. Diese protoklastische und wohl glasreiche Randfacies umschließt häufig kleinere Nester von Trachyt mit normaler Struktur, sie dringt in Adern in die normale Trachytmasse ein und es vollzieht sich ein ganz allmählicher Übergang zwischen beiden hier geschilderten Strukturformen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich auch an der mehrerwähnten Trachytapophyse.

Daß die hier geschilderte Strukturabänderung des Trachytes im Magma selbst noch vor dessen völliger Erstarrung herausgebildet ist, ergibt sich zweifellos aus dem allmählichen Übergange der Randzone in das normal struierte Gestein und aus dem Auftreten derselben Struktur in der Apophyse. Daß es sich hier nicht um eine spätere, nach der Erstarrung des Trachytes entstandene mechanische, dynamometamorphe Struktur handelt, geht auch daraus hervor, daß sich in der Umgebung von einigen deutlich gestreiften und geglätteten Rutschflächen im Trachyt keine derartigen Strukturerscheinungen beobachten ließen.

Der Kieselsäuregehalt des Dietzenbacher Trachytes ist (Chelius, Bl. Messel, S. 64) wesentlich höher als der des Gesteins von der Sporneiche, nämlich 68,02% (Anal. F. W. Schmidt). Auch eine neuerdings an der Großherzoglichen chemischen Prüfungsstation für die Gewerbe ausgeführte Bestimmung ergab 67,70%. Obwohl hierzu das frischeste Material verwendet wurde, das sich an jenem Orte erlangen läßt, ist doch

anzunehmen, daß dies schon stark ausgelaugt ist, da wie S. 22 auseinandergesetzt wurde, alle dunklen Gemengteile, auch deutliche Magnetitkristalle fehlen.

### c) Der Trachyt vom Hohen Berge bei Dietzenbach.

Im Hauptbruche auf der Nordseite des Hügels zeigt das Gestein an der südlichen Wand, die nach der Mitte des Berges zu gelegen ist, auf den ersten Blick eine dickplattige Absonderung, die N  $50^{\circ}$  O streicht bei  $60^{\circ}$  Einfallen nach SO. Jedoch bemerkt man auf Querklüften, die sehr scharf und ebenflächig ausgebildet sind und N  $40-50^{\circ}$  W streichen bei steilem Einfallen ( $80^{\circ}$  nach SW), daß doch eine roh säulenförmige Absonderung vorliegt, wie dies auch Tafel I, Fig. 2 zeigt. Nach Angabe der Steinbruchsarbeiter lagen die Säulen am flachen Nordende des Hügels, der durch einen etwa WO gerichteten Einschnitt angefahren wurde, so wie dieser Einschnitt und zeigten Einfallen nach außen, nach dem Fuße des Hügels zu, also nach Westen. In diesem Einschnitt wird der Trachyt von altdiluvialen Mainschotter bedeckt. Auf dem von C. Koch bearbeiteten Blatt Sachsenhausen der preußischen geologischen Spezialkarte ist unter dem Diluvium noch Pliocän angegeben, von dem aber zurzeit nichts wahrzunehmen ist. Rotliegendes wurde weder in dem Nordbruche des Hohen Berges noch den anderen, auf der Südseite befindlichen, schon seit längerer Zeit auflässigen Brüchen im Contact mit dem Trachyt gefunden.

Der Trachyt des Hohen Berges hat meist eine deutliche, wenn auch nur schwache Gelbfärbung. Chelius gibt (l. c.) an, daß er das frischeste unter den drei Trachytvorkommen sei und daß er fast rein weiße Farbe und fast splitterige, etwas glänzende Bruchflächen besitzt. Diese Angaben sind wohl daher zu erklären, daß ihm seinerzeit von allen 3 Trachytfundpunkten nur stark zersetztes Gestein vorlag. Der große Nordbruch speziell hat erst von 1895 ab, infolge des Baues der Bahnlinie von Offenbach nach Dieburg, zu der er einen großen Teil des Schottermaterials lieferte, seine gegenwärtige Ausdehnung erhalten.

Unter dem Mikroskop fällt vor allem die Armut des Gesteins an porphyrischen Plagioklasen auf. Sie fehlen nicht ganz, wie Chelius angibt, sind aber viel spärlicher vorhanden, als in dem Trachyt von Dietzenbach und dem der Sporneiche. Eine zweite Eigentümlichkeit ist die fast in allen Schlifften deutlich zu Tage tretende Fluidalstruktur. Schon Chelius hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Sanidine in drei verschiedenen Größenverhältnissen ausgebildet sind, nämlich ca. 1—2, 0,1—0,2 und 0,01—0,05 mm, wozu noch die kleinsten unregelmäßigen Körnchen der Grundmasse kommen. Es sind nun wesentlich die leistenförmigen Sanidine der beiden kleineren Stufen, welche durch ihre parallele Anordnung die Fluidalstruktur erzeugen, die sich um die größeren Sanidine herumschlingt.

Daß die Glaseinschlüsse in diesem weniger häufig sind als in den beiden anderen, aber bis zu 0,02—0,04 mm anwachsen, erwähnt schon Chelius. Die meisten sind aber weit kleiner.

Augit, Hornblende und Titanit sind nicht nachzuweisen. Die frühere Gegenwart der ersteren beiden wird wahrscheinlich gemacht durch wirre Anhäufungen grünlicher oder gelblicher Fäserchen. Magneteisen ist ziemlich wenig in deutlichen Kristallen vorhanden. Apatit, den Chelius als fehlend<sup>1)</sup> angibt, findet sich nur sehr spärlich, jedenfalls ganz bedeutend seltener als im Trachyt von der Sporneiche. Dagegen ist Zirkon verhältnismäßig öfter zu beobachten als dort.

Chelius gibt (Bl. Messel, S. 64) den Kieselsäuregehalt dieses Trachytes auf 68,41 % an (Anal. F. W. Schmidt); eine in der Großherzoglichen chemischen Prüfungsstation ausgeführte Bestimmung ergab 67,85 %.

#### **d) Die Trachyte vom Neuhof und von der Dampfmühle bei Sprendlingen.**

Diese wahrscheinlich gangförmig auftretenden, sämtlich stark zersetzten Gesteine zeigen unter dem Mikroskop einen

<sup>1)</sup> Die Anwesenheit des Apatites wurde auch durch den Nachweis von Phosphorsäure mit Ammoniummolybdat im salpetersauren Aus-

Gegensatz zwischen einer dichten Grundmasse und porphyrischen bis etwa 5 mm grossen Einsprenglingen. (Vgl. Tafel III, Fig. 4.)

Die Grundmasse des Trachytes vom Neuhof ist ein lichtbräunliches, körneliges Glas, in dem zahlreiche Sanidinleistchen ausgeschieden sind, meist allerdings sehr zersetzt. Ihre durchschnittliche Breite beträgt 0,01—0,02 mm bei 0,04—0,2 mm Länge. Als porphyrische Einsprenglinge treten auf: Plagioklase, meist bis auf geringe Reste zersetzt, sowie solche Feldspäte, die einen Plagioklaskern mit Sanidinumrandung führen; ferner Augit und Hornblende, die ebenso wie die Feldspäte in idiomorphen Kristallen ausgeschieden sind. Ihre Substanz ist aber völlig ersetzt durch ein feinfaseriges Haufwerk von serpentinöser Struktur. Die Spaltrisse werden häufig noch durch Reihen opaker Erzkörner angedeutet. Nicht sehr zahlreich sind Erzkörner, der Form nach Magnetit, aber offenbar stark verwittert, da sie im auffallenden Licht teils schmutzigbraun, teils schmutziggrau aussehen.

Das im Bohrloch an der Dampfmühle von 130—132,5 m angetroffene Gestein wurde schon von H. Bücking (v. Reinach, Senckenb. Ber. 1894, S. 18) als Trachyt angesprochen. Es ist ein an gestreckten Blasenräumen reiches, stark zersetztes Gestein, bestehend aus zahllosen starkgetrübten Feldspatleistchen, zwischen denen in nicht sehr bedeutender Menge trübes Glas in Zwickeln sitzt. Die Blasenräume sind durch Kalkspat ausgefüllt. Ferner zeigt der Bohrkern noch die Hohlabdrücke und vereinzelt auch noch als solche erkennbare tafelige Sanidinkristalle, die bis 5 mm groß werden.

Diesem Gestein sehr ähnlich ist das zweite, in demselben Bohrloche von 136—137 m angetroffene Trachytgestein, das aber keine Blasenräume zeigt, sondern nur unregelmäßig durch die ganze Grundmasse zerstreute Carbonatpartien. Zugleich enthält es auch häufiger als das vorige Sanidinkristalle sowie total serpentinisierte Augite.

---

zuge von ca. 10 g Pulver des Trachytes bestätigt. Der erhaltene charakteristische gelbe Niederschlag hatte sich aber erst nach 12 stündigem Stehenlassen der Lösung abgeschieden.

### 3. Einschlüsse fremder Gesteine im Trachyt.

Sowohl im Trachyt von der Sporneiche als in dem vom Hohen Berge und dem östlich von Dietzenbach kommen Einschlüsse fremder Gesteine vor, die aber nur so spärlich auftreten, daß sich mehrfach bei einem Besuche der betreffenden Aufschlüsse auch nicht ein derartiges Exemplar sammeln ließ. Diese Einschlüsse sind ihrer makroskopischen Beschaffenheit nach leicht in drei Gruppen zu sondern,

- a) granitische Gesteine,
- b) Quarzbrocken,
- c) biotitreiche schiefrige Gesteine und andere contactmetamorphe Sedimente.

#### a) Granitische Gesteine

kommen vor in Fragmenten von recht kleinen, bis unter 1 cm herabsinkenden Dimensionen bis zu über faustgrossen Knollen. Es sind ganz vorwiegend hellfarbige, glimmerarme Granite, zum großen Teil recht verwittert und mürbe, oft auch da, wo sie in frischem Trachyt sitzen. Man muß daher annehmen, daß viele von ihnen schon in verwittertem Zustande von jenem eingehüllt und emporgebracht wurden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt es sich, daß die meisten zum normalen Biotitgranit gehören, andere aber zu den sogenannten „Mikrograniten“, also granophyrischen Gesteinen, wie sie Chelius in den Erläuterungen zu den Blättern Messel (S. 9—13) und Roßdorf (S. 23—54) beschrieben hat.

Diese letzteren haben zum großen Teil eine starke Fluidalstruktur, die übrigens auch an einigen der Granite ohne granophyrische Grundmasse zu bemerken ist. In diesen fluidalen Graniten ist stets eine deutliche Protoklase wahrzunehmen, die sich besonders darin äußert, daß die Quarze sich randlich in ein Haufwerk von kleinen Körnern auflösen, während das Hauptkorn selbst undulöse Auslöschung zeigt. Die Biotite pflegen sehr unregelmäßig ausgebildet zu sein und sind vielfach ebenfalls in kleine Schüppchen aufgelöst.

Viele dieser granitischen Einschlüsse tragen deutliche Zeichen dynamometamorpher Beeinflussung an sich und manche

sind als stark gequetscht und zertrümmert zu bezeichnen. Dies zeigt sich namentlich in der Zerreibung und Zusammenknäuelung der Biotitblättchen, die fast nur noch in der Form von ganz unregelmäßigen, wirr zusammengeballten Fetzen vorhanden sind, die hierbei auch zumeist stark gebleicht wurden. Bei vielen sieht man in einer aus Quarz und stark verwitterten Feldspatsplitterchen bestehenden Grundmasse fast nur noch einzelne ganz unregelmäßige Quarzkörner, die im polarisierten Licht sich in ein Aggregat verschiedenartig orientierter Teilkörner auflösen. Einzelne dieser Quarze lassen noch die charakteristischen corrodieren Umrisse erkennen, die in granophyrischen oder granitporphyrtartigen Gesteinen so häufig sind, erweisen sich aber zwischen gekreuzten Nicols auch fast sämtlich als stark gepreßt. Größere Feldspäte sind ziemlich selten und lassen dann auch Verbiegungen und Verschiebungen ihrer Zwillingslamellen usw. erkennen, wie dies schon so oft aus zermalmtm Graniten beschrieben worden ist.

Einwirkungen des Trachytes auf die in ihm eingeschlossenen gequetschten oder ungequetschten Granitfragmente zeigen sich nicht an allen. Zum Teil mag daran auch der stark verwitterte Zustand vieler dieser Einschlüsse schuld sein.

An den Feldspäten sieht man manchmal eine deutliche Schmelzwirkung, die sich darin zu erkennen gibt, daß sie von einem Netzwerk farblosen, gelblichen oder bräunlichen Glasadern durchzogen werden. An den Knotenpunkten dieses Netzwerkes zeigt sich bisweilen eine Begrenzung der glasigen Stellen durch gerade Linien, die bestimmten Kristallflächen des Feldspates entsprechen. Das Glas hat oft durch Zersetzung eine Umlagerung in feinfaserige oder feinschuppige, deutlich doppelbrechende Substanzen erlitten. Manchmal scheint auch das glasige Umschmelzungsprodukt später ganz herausgelöst zu sein, so daß derartige Feldspäte ganz zerfressen und löcherig erscheinen (Tafel IV, Fig. 5).

Der Biotit ist häufig ganz opak geworden durch Ausscheidung zahlreicher undurchsichtiger Körner oder Stäbchen, die dann meist parallel der Spaltbarkeit eingelagert sind. Es ist auffällig, daß im Gegensatz zu solchen stark kaustisch



beeinflußten Biotiten andere, manchmal in demselben Schriff, gar keine Veränderung erkennen lassen.

In einzelnen Fällen scheint eine starke Resorption des Quarzes stattgefunden zu haben, die sich in löcheriger Beschaffenheit des Einschlusses zu erkennen gibt. Schon bei starker Lupenvergrößerung (unter dem Zeißschen Binokularmikroskop) sieht man in einzelnen Granitfragmenten von löcheriger Beschaffenheit an manchen Quarzkörnern deutliche Anschmelzung und Abrundung, auch Schmelzkanäle von rundem oder elliptischem Querschnitt, die in das Gestein eindringen.

In einzelnen feinkörnigen Graniten ist eine starke Durchädernung derselben durch Trachyt wahrzunehmen und es zeigen sich an solchen Stellen mikropegmatitische Verwachsungen zwischen den Trachytfeldspäten und dem Granitquarz.

Ferner läßt der Trachyt an manchen Einschlüssen von Granit — und auch an solchen von Schiefergesteinen — endogene Contactwirkungen sehen, indem sich in ihm Randzonen von feinkörnigem Gefüge mit schlecht ausgebildetem Feldspat und reichlicher Glasbasis herausbilden, wie dies oben aus der Randzone des Trachytes von Dietzenbach gegen das Rotliegende beschrieben wurde.

#### b) Quarzbrocken.

Weit seltener als Graniteinschlüsse kommen Fragmente von Quarz vor, die im polarisierten Lichte in ein Aggregat sehr großer, miteinander verzahnter Körner zerfallen, welche von Schnüren von Flüssigkeitseinschlüssen durchzogen werden. In einem Schriffe wurde auch die Beteiligung von etwas Feldspat an der Zusammensetzung dieser Quarzbrocken nachgewiesen. Dieselben scheinen wohl pegmatitischen Gängen zu entstammen, die in den vom Trachyt durchbrochenen Graniten aufsetzen.

Die Grenze dieser Quarzbrocken gegen den Trachyt ist sehr unregelmäßig. Letzterer dringt an zahlreichen Stellen in Form sehr kurzer, stumpf oder spitz endigender Apophysen in den Quarz ein und an einer Stelle sieht man auch deutlich in unmittelbarer Nähe der Grenze ein Quarzkorn im Trachyt

liegen, dessen optische Orientierung völlig mit der des benachbarten Teilkornes des größeren Einschlusses übereinstimmt.

Dies spricht für eine randliche Resorption des Quarzes durch den Trachyt, welche ja auch schon oben bei den Quarzen von Graniteinschlüssen als wahrscheinlich angesprochen wurde.

### c) Einschlüsse contactmetamorpher Schiefergesteine.

Etwas häufiger als granitische Einschlüsse finden sich im Trachyt solche von contactmetamorph umgewandelten Schiefergesteinen verschiedener Art. Am zahlreichsten sind unter ihnen vertreten dunkle, biotitreiche, deutlich geschieferte Gesteine, die aber oft nur als wenige Millimeter dicke Blättchen vorliegen, deren Oberfläche auch meist nur 1—2 qcm mißt.

Ziemlich oft sieht man Anhäufungen von Biotitblättchen, zwischen denen man unter dem Mikroskop nur vereinzelte Feldspäte erkennt. Man könnte über die Deutung derselben als Schieferereinschlüsse in Zweifel sein, wenn nicht andere Einschlüsse vorlägen, bei denen solche fast nur aus Biotit zusammengesetzte, bisweilen mehrere Millimeter starke Schichten mit solchen von anderer Zusammensetzung wechsellagern, sich hierdurch als echte Sedimente charakterisierend.

Die in Rede stehenden Einschlüsse sind sämtlich feinkörnig und von typischer Hornfelsstruktur. Aber ihre Zusammensetzung ist zum Teil von ganz ungewöhnlicher Art. Manche nämlich stellen sich dar als quarzfreie Feldspatbiotitschiefer, ein Typus, der bisher weder unter den Schiefergesteinen des Odenwaldes noch unter denen des Vorspessarts beobachtet werden konnte. Die Feldspäte sind zum größten Teil Plagioklase. Manche dieser Schiefergesteine sind auffällig reich an Titanit und an Apatit. Andere derartige Gesteine enthalten viel Granat (vergl. Tafel V, Fig. 2), so daß alle Übergangstypen zu feldspatführenden, quarzfreien Granatfelsen vorhanden sind. Von diesen führen wiederum zahlreiche Übergangsglieder zu granathaltigen bis granatreichen und zugleich feldspatreichen Quarzbiotitschiefern des im Odenwald und Vorspessart so verbreiteten

Typus der Schieferhornfelse, so daß wohl nicht daran zu zweifeln ist, daß auch die quarzfreien Glieder dieser Reihe zu den contactmetamorphen Schiefergesteinen gehören, denen sie ihre Hornfelsstruktur zuweist. Tafel IV, Fig. 6 zeigt einen Schliiff eines solchen quarzfreien Schiefergesteines.

In diese Gruppe scheint auch ein Gestein zu gehören, das sich bisher nur einmal als Einschluß im Trachyt fand, nämlich ein kleinkörniges, undeutlich schieferiges, von Hornfelsstruktur beherrschtes Gestein, das keinen Quarz, aber reichlich Plagioklas enthält, außerdem Biotit, lichtgrünen Augit und blaßbraune Hornblende sowie akzessorisch ziemlich viel Titanit und Apatit. Der Augit ist öfters im Kern bedeutend heller gefärbt als am Rande, zeigt aber über das ganze Korn gleichmäßige Auslöschung. Er ist oft poikilitisch mit Hornblende und Biotit verwachsen und zwar so, daß die Vertikalachsen des Augits und der Hornblende in parallelen Ebenen liegen. Wahrscheinlich ist das Gestein zu den Kalksilikathornfelsen zu stellen.

Das gemeinsame Vorkommen von Graniten und von Schiefergesteinen als Einschlüsse im Trachyt macht es sehr wahrscheinlich, daß die Hornfelsstruktur der letzteren der Einwirkung der ersteren zuzuschreiben ist und nicht auf Rechnung des Trachytes gesetzt werden darf. Dessen Einwirkung auf die hier besprochenen Schiefereinschlüsse scheint sich vielmehr nur in analogen Veränderungen einzelner Gemengteile, wie bei den Graniten, zu erkennen zu geben.

Dahin gehört in erster Linie die Durchhäderung der Feldspäte mit Glas und die kaustische Beeinflussung des Biotites. Wie Fig. 1, 4, 6 auf Tafel V zeigen, sind in den Biotiten vielfach Schmelzräume entstanden, die häufig etwa rechteckigen Querschnitt aufweisen, und in diesen haben sich opake Körner ausgeschieden, deren Durchschnittsformen auf das reguläre Kristallsystem hindeuten. Ein großer Teil derselben dürfte daher Magnetit sein. Andere Körner aber sind nicht ganz opak, sondern schwach durchscheinend mit tiefbrauner oder tiefgrüner Farbe. Hier dürfte Spinell vorliegen. Manchmal tritt auch Sillimanit in inniger Verwachsung mit Biotit auf und

zwar in der durch Fig. 5 auf Tafel V veranschaulichten Art. Wenn nun auch der Sillimanit in vielen Odenwald- und Spessartschiefern recht verbreitet ist, so scheint doch die Form, in der er in den Schiefereinschlüssen der Trachyte sich zeigt, eher auf eine Neubildung aus dem Biotit durch Einwirkung des Trachytes hinzuweisen. Mit Vorbehalt möge auch hier die Neubildung von Korund und Andalusit erwähnt werden, die sich an einem Einschlüß fand. Verfasser möchte aber diese vorläufige Diagnose erst durch genauere Untersuchungen an anderen Einschlüssen, die eine Isolierung der betreffenden Gemengteile gestatten, bestätigen. Er wird daher die Aufsammlung der im Trachyt vorkommenden Einschlüsse fortsetzen und später ausführlicher über diesen Punkt berichten, da vorderhand zu wenig Material vorliegt.

Der Vollständigkeit halber möge auch hier erwähnt werden, daß sich ein kleiner Einschlüß fand, den der Verfasser für eine Art Lamprophyr, vielleicht Malchit, halten möchte. Ferner liegt ein anderer vor, der wie der hypothetische Malchit ganz von opaken Körnern getrübt ist und möglicherweise ein stark gefritteter, sehr feinkörniger Sandstein des Rotliegenden sein könnte. Auch hier bedarf es noch der Aufsammlung weiteren Vergleichsmateriales.

Aus der Natur der in unseren Trachyten als Einschlüsse beobachteten fremden Gesteine läßt sich auch der Schluß ziehen, daß in ihrem Untergrunde überall ein kristallines Grundgebirge auftritt, welches in seiner Zusammensetzung aus normalen und granophyrischen Graniten und contactmetamorphen Schiefergesteinen viele Ähnlichkeit mit dem im nördlichen Odenwald und im nördlichen Vorspessart zutage tretenden kristallinen Gebirge aufweist, wenn auch manche der Schiefergesteine eigenartige, im Anstehenden noch nicht beobachtete Typen darstellen, die aber durch mancherlei Übergänge mit den dort verbreiteten Schieferhornfelsen verbunden zu sein scheinen. Indessen ist der Gedanke, daß manche Einschlüsse „Urausscheidungen“ aus dem Trachyt magma sein könnten, nicht ohne weiteres vorderhand zu weisen. Jedoch reicht, wie nochmals betont werden muß, das bis jetzt gesammelte Material noch nicht zur Entscheidung dieser Frage hin.

Schon in einer früheren Besprechung<sup>1)</sup> unserer Trachyte und ihrer Einschlüsse wies der Verfasser auf die höchst auffällige Erscheinung hin, daß Einschlüsse rotliegender Gesteine bis jetzt im Trachyt nicht mit Sicherheit nachgewiesen sind. Die Erscheinung, deren auf S. 5 gedacht wurde, daß nämlich unmittelbar an der unteren Berührungsgrenze des Trachytes von der Sporneiche mit dem Rotliegenden sich in dem total verwitterten und daher einer mikroskopischen Untersuchung nur sehr schwer zugänglichen Trachyt zahlreiche Spratzlinge von Quarz und Feldspat finden, läßt es als möglich erscheinen, daß etwaige Einschlüsse der rotliegenden Sandsteine, Arkosen und Konglomerate durch Resorption ihres Bindemittels völlig zerspritzt und so der Beobachtung entzogen worden sind.

Recht auffällig ist es, daß in einem und demselben Einschluß sich große Verschiedenheiten in der Beeinflussung seiner Gemengteile durch den Trachyt zeigen, so daß z. B. neben ganz mit Erz und Spinell erfüllten Biotiten andere liegen, die keinerlei kaustische Einwirkungen zeigen. Ähnliches läßt sich bei den Feldspäten beobachten.

Es ist natürlich sehr schwer, die Gründe hierfür anzugeben. Vielleicht darf man annehmen, daß die Einwirkung des Magmas auf die Einschlüsse nur kurze Zeit andauerte, und daß infolge der relativ geringen Massen des Eruptivgesteins seine Erstarrung so rasch eintrat, daß keine gleichmäßige Veränderung der Einschlüsse stattfinden konnte.

---

<sup>1)</sup> Berichte über die Vers. d. Oberrheinischen geolog. Vereins zu Marburg. 1899. S. 28.

## Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. Plattige Absonderung des Trachytes im Christ-schen Steinbruch im Distrikt Sporneiche an der Kreisstraße Messel-Eppertshausen. Die Platten zeigen zum Teil schrauben-flächenartige Biegungen. Vgl. Seite 8.

Fig. 2. Plattig-bankige Absonderung des Trachytes im Nordbruch auf dem Hohen Berge südlich von Heusenstamm bei Offenbach. Auf der rechten Seite des Bildes geht die bankige in eine säulige Absonderung über. Vgl. Seite 22.

NOTIZBLATT  
des Vereins für Erdkunde u. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt.  
IV. Folge. Heft 26. 1905.



1.



2.

## Erklärung zu Tafel II.

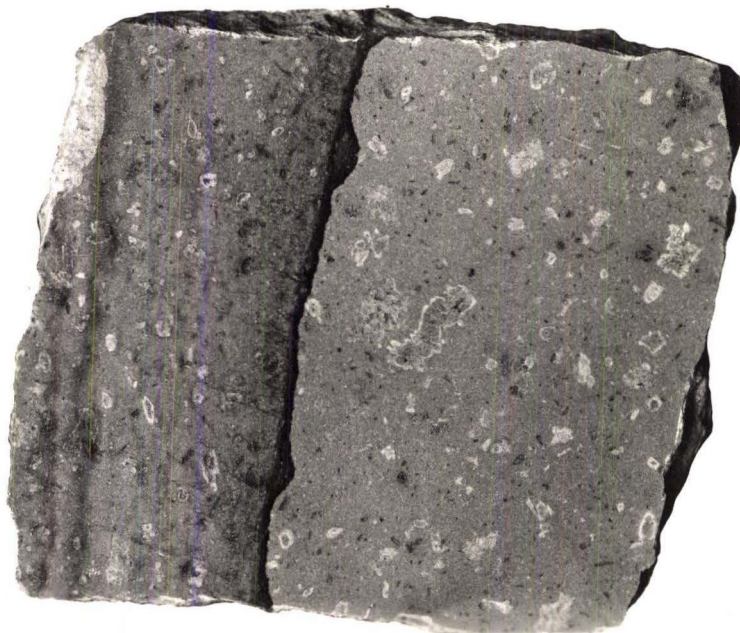
Fig. 1. Dünnpaltige Absonderung des Trachytes im Steinbruch am Ostende von Dietzenbach. Über dem Trachyt liegen rotliegende Schichten mit starken Lagerungsstörungen. Vgl. Seite 21 und über die Lagerungsstörungen diese Zeitschrift Heft 21, 1900, Tafel II und Seite 8.

Fig. 2. Trachyt aus dem Christischen Steinbruch im Distrikt Sporneiche bei Messel. Handstück des frischesten Gesteines angeschliffen. Natürliche Größe. Das Gestein zeigt schwache Parallelstruktur, die besonders auf der linken Bildseite durch die von der Verwitterung erzeugten rostfarbigen Bänder deutlicher hervortritt. Viele der porphyrischen Plagioklase lassen eine helle Umrandung durch Sanidin erkennen. Die schwarzen Stäbchen und Körnchen sind zum größten Teil Augite und Hornblenden, zum kleineren Teil Magneteisenerzkriställchen. Vgl. Seite 9.





1.



2.

### Erklärung zu Tafel III.

(Mikrophotographien der Trachyte und ihrer Einschlüsse.)

Fig. 1. Trachyt von Dietzenbach. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 23. Vgl. Seite 21.

Fig. 2. Trachyt aus dem Distrikt Sporneiche. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 23. Vgl. Seite 14.

Fig. 3. Trachyt vom Distrikt Sporneiche. Fluidale Stelle. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 23. Vgl. Seite 15.

Fig. 4. Trachyt vom Neuhof bei Sprendlingen. Glasige Grundmasse mit kleinen Sanidinleistchen. Porphyrisch ausgeschieden: zersetzter Plagioklas (großer Kristall), Hornblende (links unter diesem) und Augit (oben am Rande). Gewöhnliches Licht. Vergrößerung ca. 15. Vgl. Seite 26.

Fig. 5. Trachyt aus dem Distrikt Sporneiche bei Messel. Porphyrischer Plagioklas mit magmatisch corrodierstem Kern und Sanidinrand. Ein sehr unregelmäßig gestaltetes Hornblendepisma durchragt von links oben nach rechts unten den Feldspat und seinen corrodierstem Kern. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 23. Vgl. Seite 11 u. 13.

Fig. 6. Trachyt von Dietzenbach. Zerdrückter Plagioklaseinsprengling. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 23. Vgl. Seite 22.



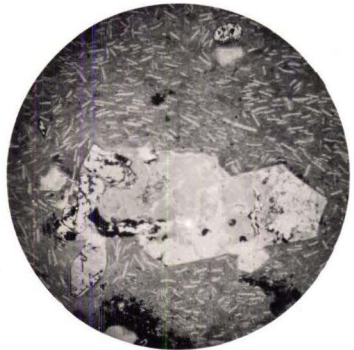
1.



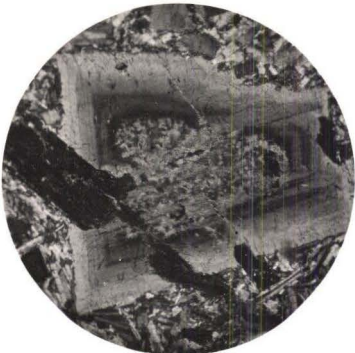
2.



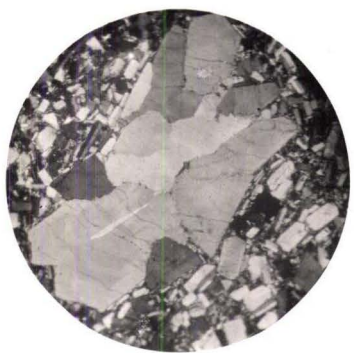
3.



4.



5.



6.

## Erklärung zu Tafel IV.

(Mikrophotographien der Trachyte und ihrer Einschlüsse.)

Fig. 1. Trachyt aus dem Distrikt Sporneiche. Plagioklasskristall mit corrodiertem Kern und Sanidinrand. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung ca. 15. Vgl. Seite 11.

Fig. 2. Trachyt von Dietzenbach. Sanidinkristall durch magmatische Bewegungen gepreßt, stark undulös auslöschend. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung ca. 55. Vgl. Seite 22.

Fig. 3. Trachyt von Dietzenbach. Randzone gegen das Rotliegende. Oben Trachyt mit normaler Struktur, die nach unten in eine durchaus protoklastische, zugleich stark glasige übergeht. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung ca. 8,5. Vgl. Seite 22.

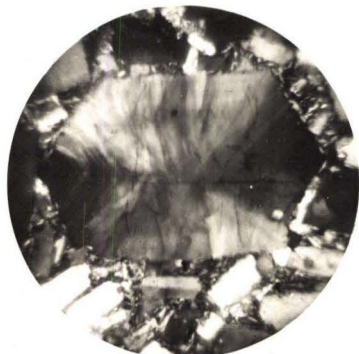
Fig. 4. Diabas von Niederneukirch bei Bischofswerda, Sachsen. Plagioklassspratzlinge aus Granit mit magmatischer Corrosion. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 35. Vgl. Seite 11.

Fig. 5. Trachyt vom Distrikt Sporneiche. Feldspat-spratzling, angeschmolzen und durch Verwitterung ausgefressen. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 23. Vgl. Seite 28.

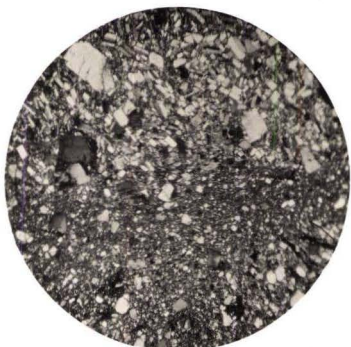
Fig. 6. Einschluß von quarzfreiem Schieferhornfels im Trachyt vom Hohen Berge bei Dietzenbach. Gekreuzte Nicols. Vergrößerung 8,5. Vgl. Seite 31.



1.



2.



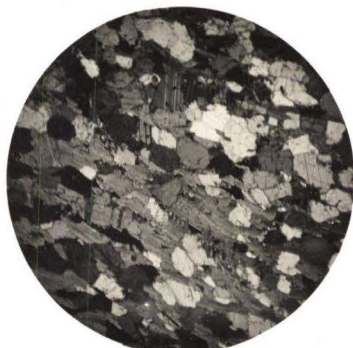
3.



4.



5.



6.

## Erklärung zu Tafel V.

(Mikrophotographien der Trachyte und ihrer Einschlüsse.)

Fig. 1. Einschuß von quarzfreiem Schieferhornfels im Dietzenbacher Trachyt. Corrosion der Biotitblättchen und Umwandlung derselben in Aggregate fast farbloser, stark lichtbrechender Fäserchen. Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 61. Vgl. Seite 31.

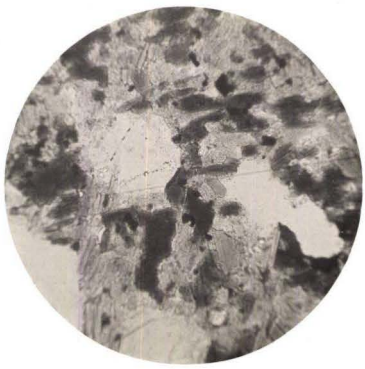
Fig. 2. Granatreicher Schieferhornfels. Einschuß im Trachyt des Hohen Berges bei Heusenstamm. Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 8,5. Vgl. Seite 30.

Fig. 3. Neubildung von Sillimanit, Spinell und Korund in einem biotitreichen Schieferhornfels aus dem Trachyt von der Sporneiche. Die opaken Kristalldurchschnitte sind Spinell. In der Mitte von links oben nach rechts unten unregelmäßig prismatische, parallel gelagerte Korunde. Der Sillimanit bildet feinfaserige Aggregate. Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 24. Vgl. Seite 32.

Fig. 4. Einschuß sehr biotitreichen Schiefers aus dem Trachyt vom Distrikt Sporneiche. Im Biotit sind zahllose strichförmige Interpositionen von opakem Eisenerz sowie einzelne Spinellkristalle ausgeschieden. Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 61. Vgl. Seite 31.

Fig. 5. Einschuß von biotitreichem Schiefer im Trachyt vom Hohen Berg. Neubildung parallelfaseriger gekreuzter Bündel von Sillimanitfasern und von Korund (oben links). Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 45. Vgl. Seite 32.

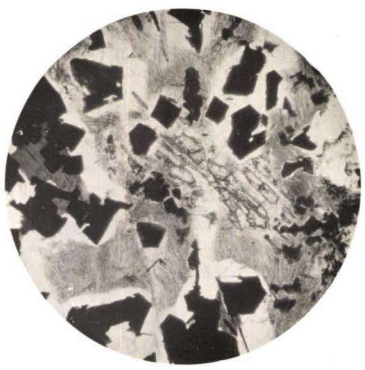
Fig. 6. Einschuß von biotitreichem Schiefer im Trachyt von der Sporneiche. Im Biotit sind zahlreiche Schmelzräume von rechteckigem Querschnitt entstanden, in denen sich Spinellkriställchen ausgeschieden haben. Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 60. Vgl. Seite 31.



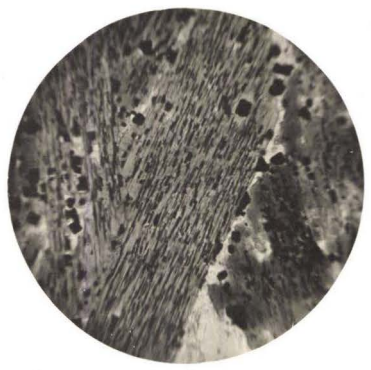
1.



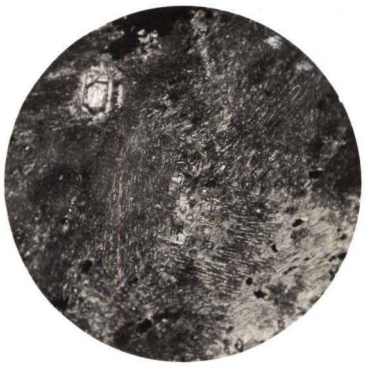
2.



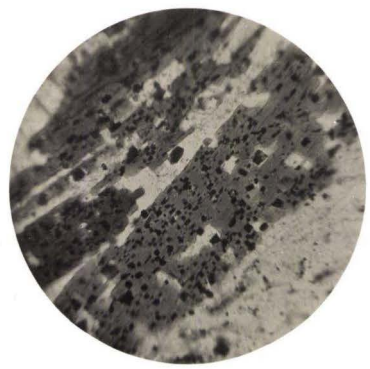
3.



4.



5.



6.

## Über ein Asphalt-Vorkommen bei Mettenheim in Rheinhessen.

Von A. Steuer.

Das Dorf Mettenheim liegt auf der Westseite der Rhein-ebene etwa in der Mitte zwischen Worms und Oppenheim am Fuße einer allenthalben mit Weinbergen bedeckten Anhöhe. Auf der Lepsius'schen Karte des Mainzer Beckens sieht man, daß diese Anhöhe zu dem östlichen Steilrand eines breiten, von Süden nach Norden sich erstreckenden Diluvialplateaus gehört, aus dem nur an wenigen Stellen Corbicula- und Cerithienschichten, sowie jüngeres, als Dinotheriumsand angesprochenes Tertiär zutage treten. Wenn sich auch der Zusammenhang dieser älteren Ablagerungen unter dem mächtigen Löß nicht erkennen lässt, zumal auch an der Basis der tieferen Schluchten fast nirgends Kalke oder Mergel heraus-treten, so ist doch mit Sicherheit anzunehmen, daß der Steil-abfall durch den Abbruch des Tertiärs nach Osten bedingt ist, daß also die Rheintalspalte an ihm entlang streicht. Vor dem Plateau in der Ebene liegen nach meinen Beobachtungen wahrscheinlich nicht sogleich jüngere Rheinschotter, ich ver-mute vielmehr, daß, wenn auch nur sehr wenig heraus-gehoben, zunächst Reste einer älteren Terrasse vorgelagert sind. Ob und in welcher Teufe unter diesen vielleicht noch Tertiärschichten anstehen, ist unbekannt; es fehlen da leider alle Aufschlüsse, weil meines Wissens niemals eine tiefere Bohrung niedergebracht worden ist.

Das Asphaltvorkommen in dem obersten, westlichen Teile des Dorfes soll schon lange bekannt sein, man hat die bitumenreichen Kalksteinbänke, wie mir berichtet wurde, wiederholt bei Brunnengrabungen angetroffen, es sollen auch vor Jahren in einer Schicht in deren Nähe wohlerhaltene



Pflanzenabdrücke gefunden worden sein, von denen ich jedoch leider nichts mehr erhalten und auch nicht erfahren konnte, wohin sie gekommen seien. In der Literatur habe ich nirgends eine Notiz gefunden, auch auf den geologischen Karten vom Mittelrheinischen geologischen Verein, Blatt Alzey von R. Ludwig und auf der geologischen Karte des Mainzer Beckens von Lepsius ist nichts verzeichnet oder in der Beschreibung erwähnt, es ist nur Löß und Lehm angegeben. Ich glaubte anfangs, da mir die dichten, gelben und blauen, spröden und splittrig brechenden Kalke, zwischen blauen, dem Cyrenenmergel ähnlichen Mergeln lagernd, in dem ich zunächst nur einige Hydrobien und Ostrakoden fand, aus Rheinhessen bislang nicht bekannt waren, daß hier vielleicht ältere Schichten, die als Scholle an der Verwerfungsspalte hängen geblieben wären, erhalten seien, so daß das Vorkommen Ähnlichkeit mit den Asphalt führenden Kalken im Elsaß haben könnte. Der Gedanke lag nahe, weil an der gegenüberliegenden Rheintalseite südlich Heppenheim, ebenfalls an der Verwerfung ein stark bitumenhaltiger Rest unteren Rupeltones und Meeresandes durch Klemm aufgefunden worden war.

Nachdem mir Herr Bürgermeister Huth eine Kiste des asphaltreichen Steines eingesandt, die Grube aus der es entnommen, aber bereits wieder vermauert war, wurde auf meinen Wunsch der Bohrmeister der Großh. geologischen Landesanstalt beauftragt, ein Bohrloch niederzubringen, das ich etwa 40 Meter oberhalb jenes Kellers, in dem die Grube war, ansetzen ließ. Leider kam es nur 35 m hinab, da wir zur Zeit nur eine Rohrtour zur Verfügung hatten, die dann infolge der sich in der Tiefe einstellenden Gesteinsbänke nicht mehr vorwärts ging. Die Untersuchung der Bohrproben ergab, daß es sich um die Grenzschichten zwischen Cerithien- und Corbicula-Stufe handelt, so daß der nur einige Meter unter Tage liegende Asphaltkalk den Corbiculaschichten angehört. Allerdings weicht die petrographische Ausbildung von derjenigen, wie sie im übrigen Rheinhessen in diesem Horizont verbreitet ist, wesentlich ab und darum ist das durch die Bohrung erlangte Profil von Interesse. Es wurden folgende Schichten durchsunken:

1. Aufgefüllter Boden . . . . .	0,00	bis	1,00	m
2. Plattiger, dichter, innen blauer, außen gelber, splittrig brechender und spröder Kalkstein; bituminös mit Spuren von Asphalt . . . . .	1,00	„	1,40	„
3. Oben gelber, dann blauweiß gemischter Mergel . . . . .	1,40	„	1,75	„
4. Blauer, dolomitischer, gipshaltiger Mergel mit einzelnen Hydrobien und winzigen Ostrakoden . . . . .	1,75	„	2,50	„
5. Gelblicher bröckeliger Mergel mit vielen kleinen Gipskristallen und zahlreichen <i>Hydrobia obtusa</i> . . . . .	2,50	„	2,60	„
6. Kalksteinbreccie zum Teil durch bituminösen Mergel verkittet mit Schnecken-schalenstücken . . . . .	2,60	„	3,00	„
7. Hellblauer bis grauer sandiger Mergel mit einzelnen Bruchstücken von Hydro-bien . . . . .	3,00	„	3,50	„
8. Weicher poröser Kalkstein mit Schalen-trümmern und Hydrobien; etwas bi-tuminös . . . . .	3,50	„	3,60	„
9. Blaugrauer Mergel wie 7 . . . . .	3,60	„	3,90	„
10. Zertrümmertes Gestein mit Asphalt . . . . .	3,90	„	4,20	„
11. Dichter blauer Kalkstein mit wenigen Ostrakodenschalen. Die Klüfte sind er-füllt mit Asphalt . . . . .	4,20	„	5,00	„
12. Stark bituminöser blauer Mergel mit Kalksteinbrocken und <i>Hydrobia obtusa</i> , enthält einen feinen, nur aus Bruch-stücken von Schnecken-schalen bestehen-den schuppigen Sand . . . . .	5,00	„	5,30	„
13. Blauer stark bituminöser Mergel, enthält etwas feinen Quarzsand und wie vorher, doch nicht so viele, feinste Schalen-trümmer, mit Hydrobien und Steinkernen von Ostrakoden . . . . .	5,30	„	5,70	„

14. Stark bituminöser Mergel mit großen Kalksteinbruchstücken und ebensolchen kleinen abgerollten Brocken, mit einzelnen Hydrobien und Steinkernen von Ostrakoden, auch Holzresten . . .	5,70 bis 6,20 m		
15. Stark bituminöser blaugrauer Mergel mit feinen Schalenbruchstücken und wenig Quarzsand, enthaltend <i>Hydrobia obtusa</i>	6,20	„	8,20 „
16. Graue bituminöse Kalksteinbank . .	8,20	„	8,50 „
17. Bituminöser grauer Mergel mit Kalksteinstückchen, wenig Quarzsand, einzelnen Hydrobien und Steinkernen von Ostrakoden . . . . .	8,50	„	10,50 „
18. Dunkelgrauer Mergel, stark bituminös mit Kalksteinstückchen und etwas Quarzsand, erfüllt mit kleinen Schalen-trümmern und Ostrakodenschälchen, einzelne Hydrobien und kleine Fischwirbel	10,50	„	11,00 „
19. Wenig bituminöser grauer Mergel mit kleinen abgerollten Kalkstückchen und bis haselnußgroßen, septarienartigen Bildungen, wenig Quarzsand, vereinzelte Steinkerne von Ostrakoden . . . .	11,00	„	12,50 „
20. Grauer, wenig bituminöser Kalkstein	12,50	„	12,80 „
21. Graublauer, schwach bituminöser Mergel mit Kalksand, Schalen-trümmern und vielen Ostrakodenschalen, auch Hydrobien . . . . .	12,80	„	14,20 „
22. Grauer Mergel mit viel Kalksand wie 19	14,20	„	14,30 „
23. Wie 21 . . . . .	14,30	„	15,50 „
24. Schwach bituminöser Mergel mit Quarzsand, Kalkbrocken, vereinzelten Ostrakoden und Hydrobien . . . . .	15,50	„	16,27 „
25. Kalkstein und Mergel mit etwas Quarzsand, mit viel Asphalt . . . . .	16,27	„	16,60 „
26. Grauer bituminöser Mergel mit vielen Kalksteinbröckchen . . . . .	16,60	„	16,75 „

27. Asphalt mit Steinen und Mergel gemischt	16,75 bis 17,05	m
28. Mergel und Kalkstein mit Asphalt .	17,05 „ 17,90	„
29. Mergel mit wenig Bitumen, etwas Quarzsand, Hydrobien und Ostrakoden, ganz erfüllt mit kleinen Schalen-trümmern . . . . .	17,90 „ 19,00	„
30. Grauer Mergel mit wenig Bitumen, enthaltend zahlreiche oolithische Kalk-körnchen, Ostrakodensteinkerne und -Schälchen, Fischreste . . . . .	19,00 „ 22,00	„
31. Dünne Kalksteinbank mit Spuren von Asphalt bei . . . . .	21,85	„
32. Blaugrauer Mergel mit vielen kleinen Schalen-trümmern, Fischotolithen u. a. Resten, mit vereinzelt Foraminiferen (Anomalina), in manchen Lagen mit vielen Hydrobien und Ostrakoden .	22,00 „ 24,00	„
33. Blaugrauer Mergel mit vereinzelt Hydrobien . . . . .	24,00 „ 26,00	„
34. Wie 32 . . . . .	26,00 „ 27,32	„
35. Blaugrauer Mergel, stellenweise ganz erfüllt mit größeren und kleineren Perlmutter-schalen-trümmern, mit Cerithium plicatum var. pustulatum A. Braun, Hydrobien obtusa Sdbg., Mytilus Faujasi Brongn., auch anderen Muschelbruchstücken und nicht wenigen Foraminiferen . . . . .	27,32 „ 27,50	„
36. Grauer Mergel wie 32 und 33 . .	27,50 „ 31,80	„
37. Kalksteinbank ohne Fossilien . . .	31,80 „ 32,90	„
38. Mergel mit Quarzsand, vereinzelt Mytilusschälchen, Ostrakoden, abgerollte Kalksteinbröckchen etc. . .	32,90 „ 33,37	„
39. Dichte Kalksteinbank . . . . .	33,37 „ 34,00	„
40. Grauer Mergel mit Kalkstein wie 38	34,00 „ 34,85	„
41. Mergel und Kalksteine . . . . .	34,85 „ . . . .	„

Von Foraminiferen kommen zwei relativ nicht selten vor. Die eine bestimmte ich als *Anomalina* cf. *Badensis* d'Orb, die andere sehr kleine ist eine *Bolivina*, die anscheinend einer neuen Art angehört, sie ist gedrungener und dicker als *B. antiqua* d'Orb, ähnlich der *B. Beyrichi* Reuss, doch scheint die Mündung anders zu sein, ein einfacher Schlitz ohne Saum. In großen Mengen finden sich in manchen Proben Ostrakoden. In etwa 11 m Tiefe (Nr. 18) liegt *Iliocypris tuberculata* Lkls. in vielen Exemplaren, ferner viele andere punktierte und glatte Formen, deren Bestimmung ich mir für später mit anderem Material zusammen aufsparen muß.

Wenn man die Hohlwege am Abhang westlich von Mettenheim in der Nähe des Bohrloches absucht, sieht man unter dem Löß, allerdings nur mangelhaft aufgeschlossen, Kalke anstehen. Das Bohrloch liegt gerade an der Wegteilung in den Weinbergen, wo die Straße aus dem Ort kommend nach Westen an den Wasserbehälter, nach Norden an den Schloßberg usw. führt. Am Wasserbehälter stehen Rheinsande, vermutlich vom Alter der Mosbacher Sande an. Die Gruben bei der Rohrverlegung ergaben keinen Aufschluß in den Tertiärschichten. An den beiden nördlichen Wegen kommen die Kalke heraus, an dem ersten sieht man auch den Asphalt in einer etwa 10 cm dicken Lage am nördlichen Hang und im Wege selbst austreten. Dicht dabei liegen große Gesteinsblöcke, die ohne Zweifel dem Anstehenden angehören, ganz erfüllt mit Hydrobien; etwas höher und im gleichen Niveau auch in dem nächsten nördlichen Hohlweg schlug ich Stücke mit *Dreysensia Brardi* Fauj sp. an. Die Schichten sind aber unter dem Löß so verquetscht und verrutscht, daß sich ein brauchbares Profil auch durch Aufräumen nicht hätte gewinnen lassen. Die Asphalt führende oberste Kalkbank läßt sich in Rollstücken in den Weinbergen nach Norden ohne Unterbrechung bis in den Taleinschnitt südlich von Alsheim verfolgen, an einzelnen Stellen treten aus ihr Quellen aus, die allerdings nur sehr schwach sind, da die Bank zwischen Mergeln liegt und nur etwa 1 m Mächtigkeit besitzt.

Die Mergel und Kalksteine bis etwa 19 m Tiefe sind sämtlich bituminös, bald stärker bald schwächer. In einzelnen Lagen reichert sich der Asphalt sehr stark an, so daß er z. B. aus den Kalksteinen leicht herausgekratzt werden kann oder er bildet mehrere Zentimeter dicke Lagen zwischen den Mergeln. Das ist namentlich in den Tiefen von 3,90 m bis 5 m und in 16 m bis 18 m der Fall; unter 20 m verschwindet der Bitumengehalt ganz.

Um die Zusammensetzung kennen zu lernen, sandte ich drei Proben, Nr. 1 aus 4 m, Nr. 2 aus 16,30 m, Nr. 3 aus 16,80<sup>m</sup> Tiefe zur Untersuchung an die Großh. Hessische Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe (Prof. Dr. W. Sonne). Zum Vergleich baten wir Herrn Fabrikbesitzer R. Thomae in Eschershausen am Ith in Braunschweig um eine Probe Trinidad-Asphalt, die uns bereitwilligst eingesandt wurde, und nun mit jenen zusammen behandelt werden konnte. Wir sprechen Herrn Thomae für seine Freundlichkeit nochmals an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aus.

Die analysierten Muster wurden bezeichnet wie folgt:

Nr. 11 148: Trinidad-Asphalt

Nr. 11 053: Asphalt Nr. I

Nr. 11 890: Asphalt Nr. II

Nr. 11 893: Asphalt Nr. III

Bei dem Asphalt Nr. I saß die Asphaltschicht im wesentlichen auf dem Gestein und bildete auf ihm einen glänzenden schwarzen Überzug oder auch zusammenhängende Klumpen. Bei Asphalt Nr. II und III waren die mergeligen Gesteinsmassen mit bituminösem Erdharz durchsetzt.

Der Trinidad-Asphalt wurde 4 Stunden lang im Wassertrockenschrank getrocknet, wobei er 14,8 % seines Gewichtes verlor, und dann direkt analysiert. Die anderen drei Proben wurden, um den Asphalt so gut wie möglich von dem ihn begleitenden Gestein zu trennen, etwa 8 Stunden lang mit Wasser ausgekocht. Die Asphalte schieden sich auf der Oberfläche des Wassers ab, während die Steine und der Sand zu Boden sanken. Indessen ließ sich eine Beimengung von etwas Sand zu den Asphalten nicht vermeiden.

Nach dem Erkalten wurden die Asphalt-schichten abgehoben und ebenfalls vor der Analyse etwa 4 Stunden lang im Wassertrockenschranke (also bei 97° C) getrocknet.

Der Trinidad-Asphalt war vor dem Trocknen braun, nach dem Trocknen schwarz, die anderen drei Asphalte waren schwarz.

Der Trinidad-Asphalt schmolz bei 135°, die Asphalte Nr. I, II und III schmolzen bei 100°.

Der Trinidad-Asphalt hatte in nicht getrocknetem Zustande das spezifische Gewicht 1,2574, nach dem Trocknen das spezifische Gewicht 1,0400, die spezifischen Gewichte der anderen drei Asphalte sind nachstehend zusammengestellt.

	Spezifisches Gewicht:
Asphalt Nr. I . . . . .	1,1639
Asphalt Nr. II . . . . .	1,3039
Asphalt Nr. III . . . . .	1,2200.

Die vier Asphalte zeigten ein gleichartiges Verhalten gegen Lösungsmittel. Sie waren fast unlöslich in Alkohol, wenig löslich in Äther, leicht löslich in Benzol, Terpentinöl, Petroleum, Schwefelkohlenstoff und Chloroform, unlöslich in Alkalien und Mineralsäuren. Beim Erhitzen der Asphalte mit konzentrierter Schwefelsäure entwickelte sich schweflige Säure.

Die vier Asphalt-sorten wurden nunmehr analysiert und die erhaltenen Zahlen auf mineralstofffreie organische Substanz umgerechnet.

Es enthielt:

Nr. 11 148: Trinidad-Asphalt

Kohlenstoff . . . . .	46,84 ‰
Wasserstoff . . . . .	5,47 ‰
Schwefel . . . . .	3,88 ‰
Mineralstoffe . . . . .	36,91 ‰
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) . . . . .	6,90 ‰
Zusammen:	<u>100,00 ‰</u>

oder auf mineralstofffreie organische Substanz  
umgerechnet:

Kohlenstoff . . . . .	74,25	%
Wasserstoff . . . . .	8,67	"
Schwefel . . . . .	6,14	"
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) .	10,94	"
	<u>100,00</u>	%

Nr. 11 053: Asphalt Nr. I

Kohlenstoff . . . . .	54,23	%
Wasserstoff . . . . .	7,31	"
Schwefel . . . . .	6,52	"
Mineralstoffe . . . . .	17,40	"
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) .	14,54	"
	<u>100,00</u>	%

oder auf mineralstofffreie Substanz umgerechnet:

Kohlenstoff . . . . .	65,65	%
Wasserstoff . . . . .	8,88	"
Schwefel . . . . .	7,89	"
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) .	17,58	"
	<u>100,00</u>	%

Nr. 11 890: Asphalt Nr. II

Kohlenstoff . . . . .	50,23	%
Wasserstoff . . . . .	5,72	"
Schwefel . . . . .	5,98	"
Mineralstoffe . . . . .	25,57	"
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) .	12,50	"
	<u>100,00</u>	%

oder auf mineralstofffreie Substanz umgerechnet:

Kohlenstoff . . . . .	68,22	%
Wasserstoff . . . . .	8,51	"
Schwefel . . . . .	8,04	"
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) .	15,23	"
	<u>100,00</u>	%



## Nr. 11893: Asphalt Nr. III

Kohlenstoff . . . . .	53,83	%
Wasserstoff . . . . .	6,76	„
Schwefel . . . . .	6,28	„
Mineralstoffe . . . . .	22,48	„
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) . . . . .	10,65	„
	<u>Zusammen:</u>	100,00

oder auf mineralstofffreie Substanz umgerechnet:

Kohlenstoff . . . . .	69,45	%
Wasserstoff . . . . .	8,74	„
Schwefel . . . . .	8,10	„
Sauerstoff und Stickstoff (Diff.) . . . . .	13,71	„
	<u>Zusammen:</u>	100,00

Die Asphalte Nr. I, II und III sind somit alle drei wirkliche Asphalte, keine Zwischenprodukte von Asphalten und Mineralölen. Hierfür spricht ihr Schwefelgehalt, ihre geringe Löslichkeit in Äther, ihr spezifisches Gewicht und ihr Schmelzpunkt. Der Gehalt der Asphalte II und III, an Kohlenstoff auf rückstandsfreie organische Substanz berechnet, ist noch etwas höher wie der Kohlenstoffgehalt des Asphalts Nr. I. Von dem zum Vergleiche untersuchten Trinidad-Asphalt unterscheiden sich die anderen drei Asphalte durch ihren niedrigeren Kohlenstoffgehalt, ihren höheren Schwefelgehalt und ihren niedrigeren Schmelzpunkt.

Wie zu erwarten war, stimmen die drei Mettenheimer Proben unter sich ziemlich überein; sie kommen dem Trinidad-Asphalt immerhin recht nahe, wenn auch der Kohlenstoffgehalt um etwa 5 bis 6% hinter ihm zurückbleibt. Für den Asphalt vom Toten Meer gibt Zirkel (Elemente der Mineralogie) Kohlenstoff 76,5%, Wasserstoff 8,8%, Sauerstoff 12,2%, Stickstoff 1,7% und Asche 0,8% an. Petroleum und diesem ähnliche Kohlenwasserstoff-Verbindungen scheinen bei Mettenheim nicht vorhanden zu sein. Ich habe die sämtlichen, reichlich vorhandenen Bohrproben durch Kochen solange behandelt, bis das Bitumen vollkommen entfernt war, und habe in keiner Öl und petroleumartigen Geruch bemerkt.

Für die genaue Altersbestimmung des untersuchten Schichtenkomplexes ist die Probe Nr. 35 aus 27,32 m bis 27,50 m Tiefe maßgebend. Sie enthielt eine größere Anzahl von Cerithien, die einzigen, die ich in dem gesamten, durchsunkenen Profil auffinden konnte. Es ist *Cerithium* (*Potamides*) *plicatum* var. *pustulatum* A. Braun, aber sämtliche Gehäuse, die ich aus der Bohrprobe auswaschen konnte, sind nur klein und gedrungen, — das größte ist 12 mm lang und hat acht Umgänge, auch kein Bruchstück eines größeren Exemplars war vorhanden — so daß es fast den Anschein hat, als seien die Formen verkümmert. Im übrigen war der Mergel erfüllt von einem aus lauter Perlmutterchalentrümmern bestehenden schuppigen Sand, in dem sich einige bestimmbare Schloßbruchstückchen von *Mytilus Faujasi* Brongn. fanden. Bei der Durchsicht des feinsten Materials fanden sich die oben erwähnten Foraminiferen gar nicht selten, nur, da die Schälchen sehr klein sind, in dem schuppigen Sand schwer erkennbar. Die ersten Foraminiferen fanden sich in der ebenfalls ganz mit Schalentrümmern erfüllten Probe 32 aus etwa 20 m und auch in tieferen Schichten, so bei 28,56 m und 34 m konnte ich welche erkennen. Es ergibt sich daraus, daß wir es mit einer Ablagerung zu tun haben, die aus immer noch stark salzigem Wasser erfolgt sein muß. Wenn wir also die obere Grenze des Cerithienkalkes dahin legen, wo die Cerithien verschwinden und mit ihnen das Salzwasser, so würden bei etwa 19 m Tiefe die Corbiculaschichten beginnen. Wie ich schon oben erwähnte, sind die Mergel unter 19 m nicht mehr bituminös, beim Auskochen beobachtete ich nichts mehr, nur bei der dünnen Kalksteinbank bei 20,85 m, die vielleicht 2 cm stark sein mag, und von der nur ein paar kleine Brocken vorliegen, sind Spuren von Asphalt zu sehen.

Die durch das Bohrloch festgestellte petrographische Ausbildung der Grenzsichten von Cerithien- und Corbiculahorizont war meines Wissens bislang aus Rheinhessen nicht bekannt. Große Ähnlichkeit scheint mir mit den Aufschlüssen, die seinerzeit in der Schleusenammer von Frankfurt-Niederrad entstanden waren und äquivalenten Ablagerungen, wie sie von

Kinkelin beschrieben sind, zu bestehen, wenngleich ich nicht in der Lage bin, einen genauen Vergleich der Faunen durchzuführen, da ja aus Bohrproben nur wenig zu gewinnen ist. In manchen von den Mettenheimer Proben aus den bitumenführenden Mergeln kommen, wie oben angegeben, Wirbeltierreste vor. Außer Fischwirbelchen sind es winzige Zähne und Bruchstückchen von Knochen. Das geringe Material ist schwerlich bestimmbar, doch bin ich, soweit sich die Stückchen vergleichen ließen, der Hoffnung, daß, sobald wieder ein guter Aufschluß durch Zufall in jenen Schichten entsteht, eine der Frankfurter ähnliche Fauna zutage kommen wird.

Weitere Übereinstimmung besteht mit dem von Lepsius (Mainzer Becken) beschriebenen Schichten aus dem Brunnen-schachte vom Karlshof bei Darmstadt; er führt blaugrauen Mergel mit einzelnen Kalkknollen und neben anderen Mollusken mit *Cerithium plicatum* var. *pustulatum* und *Mytilus Faujasi* an. Das würde etwa unseren Schichten aus 27 m Tiefe entsprechen.

Besonderes Interesse beansprucht das reichliche Vorkommen des Asphaltes. Derartigen Reichtum an Bitumen kennen wir im Mainzer Becken aus den Kalken und Mergeln, die jünger sind als der Cyrenenmergel, bisher noch nicht, wohl aber kann man an einen Vergleich mit dem isolierten Vorkommen bituminöser Kohlen von Messel denken. Wie Wittich (Abhandlungen der Großh. Hess. Geolog. Landesanstalt, Bd. III, Heft 3, Darmstadt 1898) nach der Vergleichung der Wirbeltierfauna dargetan hat, ist es sehr wahrscheinlich, daß sich jene bituminösen braunkohlenartige Schichten zur Untermiocänzeit gebildet haben. Sie würden also zeitlich mit den asphalthaltigen Schichten über den Foraminiferen führenden Mergeln von Mettenheim zusammenfallen. Von weiterer Wichtigkeit ist, was ja Wittich ebenfalls anführt, daß am Karlshof bei Darmstadt bei günstigem Aufschlusse über den Cerithienschichten eine 10 cm starke, dem Messeler Vorkommen ähnliche Schicht auftritt, die übrigens auch in neuester Zeit wiederholt zu sehen gewesen ist. Der Schluß liegt also sehr nahe, daß die Entstehung des Bitumens bei Mettenheim und Messel in die gleiche Zeit zu

versetzen, vielleicht auch unter ähnlichen Verhältnissen erfolgt ist. Eine nachträgliche Einführung des Bitumens in die Mettenheimer Mergel anzunehmen, halte ich nicht für angängig. Allerdings liegt die untersuchte Scholle in unmittelbarer Nähe einer Hauptsalte des Rheintals. Aber unter den Asphaltmergeln folgten mergelige Cerithienschichten, die, soweit unsere Bohrung reichte, keine Spur von Bitumengehalt mehr erkennen ließen. Ich habe zwar, da die Beschaffenheit der tieferen Ablagerungen an dieser Stelle nicht bekannt ist, keinen Beweis, daß solches tiefer nicht nochmals auftritt; es ist aber nicht wahrscheinlich, denn noch weiter in der Tiefe müssen dann Cyrenenmergel und Rupelton lagern, aus denen ein Empordringen nicht angenommen werden kann. Unter diesen Verhältnissen scheinen die kürzlich von van Werveke in seiner Arbeit „Über die Entstehung der elsässischen Erdöllager“ (Mitteilungen der Geolog. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen, Bd. IV, Heft 1, 1906) mitgeteilten Beobachtungen mit ihren Folgerungen auch mit unserem Asphaltvorkommen eine gewisse Übereinstimmung zu besitzen. Van Werveke stellt fest, daß die zahlreichsten und ergiebigsten Ölfunde im Elsaß namentlich bei Pechelbronn da gelegen sind, wo man Grund hat, den häufigsten Wechsel von Meerwasser und Süßwasser anzunehmen. Diese Beobachtung paßt zu dem Mettenheimer Lager sehr wohl, denn unmittelbar unter dem tiefsten asphaltführenden Mergel liegen Schichten, die durch das Vorkommen von Foraminiferen als Salzwasserablagerungen sicher bestimmt sind. Die Entstehung des Bitumens und Asphalts an Ort und Stelle scheint mir auch nach der Beschaffenheit ihres Trägers als das wahrscheinlichste, denn der Mergel ist ein dichtes, undurchlässiges Material und die Kalksteine darin sind nur untergeordnet. Die stärkste Anreicherung von Asphalt scheint nicht in dem oberen Kalkstein, sondern tiefer, in den Mergeln, namentlich bei 16 bis 18 m Tiefe, vorhanden zu sein.

Nachdem die erneute Auffindung des Asphaltvorkommens und der angestellte Bohrversuch durch eine unzeitige Zeitungsnotiz bekannt geworden waren, kamen Anfragen um Auskunft an die Bürgermeisterei, um eventuell Bohrungen auf Petroleum

vorzunehmen. Eine solche würde nach den im Vorstehenden dargelegten geologischen Verhältnissen vollständig aussichtslos sein. Auch der Asphalt wird kaum technisch von Bedeutung werden. Wohl scheint es, daß das Vorkommen so beschränkt nicht ist, da man am Abhang die dichte obere Kalkbank bis in die Gegend von Alsheim verfolgen kann. Allein ob die Menge des Bitumengehaltes die gleiche bleibt wie im Bohrloch ist unbekannt, und ob ein Abbau in dem mächtigen Mergel lohnend werden würde, wage ich nicht zu entscheiden. Vorläufig dürfte das Interesse an dem Vorkommen lediglich ein wissenschaftliches sein. Herrn Bergmeister Köbrich verdanke ich die Notiz, daß dieses Asphaltvorkommen auf Grund des französischen Berggesetzes von 1810, welches bis 1876 in Rheinhessen in Geltung gestanden hat, verliehen worden ist. Die Verleihung umfaßt die ganze Gemarkung Mettenheim und besteht noch zu Recht.

---

## Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen

von W. Schottler.

In den im Jahre 1856 erschienenen Erläuterungen zur Sektion Gießen der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Hessen im Maßstabe 1:50 000 gibt E. Dieffenbach<sup>1)</sup> eine größere Anzahl von Bohrregistern an, die durch Schürfungen auf Braunkohle in den Jahren 1839—41 zwischen der Stadt Lich und dem Kolnhäuser Hofe auf dem rechten Wetterufer ermittelt worden waren. Aus einem dieser Bohrlöcher erhielt er Versteinerungstrümmer, die aus den Letten in 25 oder über 25 m Tiefe stammten, nämlich

*Cerithium plicatum* Lam.

*Litorinella acuta* Desh.

*Cyrena Faujasii* Desh.

Es war aber nicht mehr festzustellen, von welchem Bohrloch die Fossilien herrührten.

Er hält diese Fossilien führenden, nach seinen Angaben mit Kalkstein wechsellagernden Letten für gleichaltrig mit den am Höllberge zwischen Griedel und Münzenberg anstehenden Kalken und bezeichnet sie der damaligen Auffassung entsprechend als Litorinellenschichten.<sup>2)</sup>

Die über diesen „Schichten des brackischen Wassers“ liegenden, Braunkohle führenden Schichten rechnet er zu seinem Blättersandstein.<sup>3)</sup> Bodenbender<sup>4)</sup> hat in seiner Arbeit über das Tertiär zwischen Frankfurt und Marburg diese

---

<sup>1)</sup> E. Dieffenbach, Erläuterungen zur Sektion Gießen der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Hessen S. 36—48.

<sup>2)</sup> Am gleichen Ort S. 36, 37.

<sup>3)</sup> Am gleichen Ort S. 47.

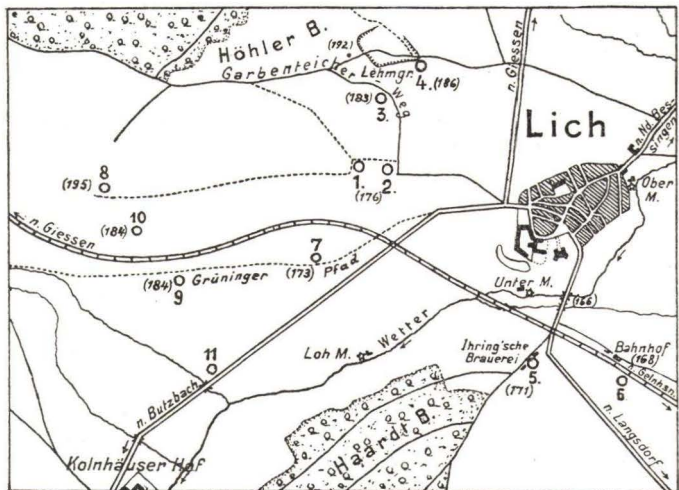
<sup>4)</sup> W. Bodenbender, Über den Zusammenhang und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Frankfurt a. M. und Marburg-Ziegenhain. Neues Jahrb. f. Min. usw. Bl.-Bd. III S. 120, 121.

Angaben Dieffenbachs verwertet; auf die angegebenen Fossilien legt er jedoch wegen der Unsicherheit des Fundorts keinen Wert. Er vermutet, daß die im Liegenden dieser Braunkohlenbildungen auftretenden Sande identisch seien mit den bei Gießen in großer Verbreitung auftretenden Quarzsanden mit Quarziten, die das Liegende der Basalte bilden.

Unter diesen Umständen sind einige in den Jahren 1904 und 1905 niedergebrachte Bohrlöcher, deren Ansatzstellen aus der folgenden Skizze zu ersehen sind, von großem Nutzen für die geologische Erforschung der Umgegend von Lich und die Klärung dieser Fragen gewesen.

### Lageplan der Bohrlöcher bei Lich.

Maßstab 1 : 25 000.



(Die eingeklammerten Zahlen geben die mit dem Aneroid roh gemessenen Höhen über NN an.)

### Verzeichnis der eingetragenen Bohrlöcher.

			Teufe
1.	Bopp und Reuter,	In den Torwiesen . . .	117,50 m
2.	Geol. Landesanstalt,	In den Torwiesen . . .	30,00 „
3.	„ „ „	Am Hochbehälter . . .	28,40 „
4.	„ „ „	An der alten Lehmgrube	27,40 „

		Teufe
5.	Ihringsche Brauerei, Am Weg zur Haardt .	53,00 m
6.	Butzbach-Licher Bahn, Am Maschinenhaus .	56,00 „
7.	Dieffenbach, Gießen, S. 37, Am Grüninger Fußpfad, wo der Gewannweg auf den Gleienberg führt	31,50 „
8.	„ „ S. 38, Auf dem Gleienberg	25,50 „
9.	„ „ S. 38, 39, Am Fuße des Gleienberges	50,45 „
10.	„ „ S. 39, Auf der Hofgiller Gleienbergswiese	30,10 „
11.	„ „ S. 42, In der Kolnhäuser Wiese an der Laubacher Grenze	12,13 „

Bohrloch 1 wurde am Südostfuße des Höhler Berges in der Nähe des Garbenteicher Weges in den Torviesen angesetzt. Seine Lage ist aus der Skizze zu ersehen. Die Höhe des Mundloches über NN beträgt nach einer annähernden Messung mit dem Aneroid 176 m, während die Meereshöhe der Wiesen zu beiden Seiten der Wetter in der Nähe des Bahnhofes auf 168 m zu veranschlagen sein dürfte. Die Bohrung ist durch die Firma Bopp und Reuter im Jahre 1905 ausgeführt worden. Das Bohrregister und kleinere Proben teilte mir Herr Bohrmeister Schmidt von genannter Firma in entgegenkommendster Weise mit. Die sorgfältig gesammelten und bezeichneten Bohrproben werden auf der Großherzoglichen Bürgermeisterei Lich verwahrt. Die Benutzung dieser Proben wurde mir von genannter Behörde freundlichst gestattet.

Das ermittelte Profil ist folgendes:

	Tiefe unter Terrain	Höhe über NN	
Ordn.- Nr.	m	m	
{	1.	0,0—1,30	176 Ton, bräunlich, sandig, schwach kalkhaltig.
	2.	—1,95	Ton, schmutzig-grau, stark sandig, schwach humos, kalkfrei.
	3.	—4,10	174 Sand, gelb, schwach lehmig, kalkfrei.



	Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
Jüngerer Tertiär.	4.	—6,70	169,3	Ton, weiß, kalkreich; ergibt beim Schlämmen zahlreiche kleine Graupen von Brauneisen.
	5.	—10,80		Ton, gelb, schwach kalkhaltig.
	6.	—18,40	165,2	Ton, grau bis schwärzlich, humos mit Pflanzenresten und Holzkohlenbröckchen. Mit kleinen Cerithien, Litorinellen und Ostrakodenschälchen.
	7.	—24,80	157,6	Ton, hellgrau, kalkhaltig. Der Ton enthielt einzelne Braunkohlenstückchen, zahlreiche Litorinellen und Bruchstücke von Cerithien.
Cyrenen-Mergel.	8.	—25,25	151,2	Braunkohle, dünnblättrig, erdig.
	9.	—29,0	150,8	Sand, weiß, schwach tonig, kalkreich. Bei Schlämmen ergeben sich neben den Quarzkörnern zahlreiche erbsengroße Kalkbröckchen, ferner viel heller Glimmer und etwas Pyrit.
	10.	—29,7		Ton, dunkelgrau, humos, kalkfrei.
	11.	—30,7		Ton, grauweiß, kalkreich. Im sandigen Schlämnrückstand beobachtet man zahlreiche eckige, erbsengroße Kalkbruchstücke, sandige Kalkkonkretionen u. einzelne kleine Kriställchen von Pyrit.
	12.	—33,1	145,3	Mergel, grau, reich an Pyrit und Gips, ferner an Konchylien und Ostrakodenschälchen.
	13.	—33,4	142,9	Mergel, grünlich, mit Konchylienresten und Ostrakodenschälchen.

Ord.- Nr.	Tiefe unter Terrain	Höhe über NN		
	m	m		
Cyrenen-Mergel.	14.	—41,3	142,6	Sand und lockerer Sandstein, weißgrau, feinkörnig, kalkreich, glimmerreich.
	15.	—41,8	134,7	Braunkohle, lignitisch, pechschwarz, glänzend.
	16.	—46,5	134,2	Ton, sandig, grau, kalkhaltig, mit undeutlichen Pflanzenresten.
	17.	—51,3	129,5	Sand mit kleinen Milchquarzgeröllen, grauweiß, kalkreich.
	18.	—52,85		Sand mit zahlreichen höchstens haselnußgroßen Milchquarzgeröllen, weißlich. In ihm war ein Tonbänkchen eingelagert.
	19.	—64,50		Mergel, weißgrau. Bei Schlämmen zeigt sich Gehalt an Quarz, hellem Glimmer und Pyrit.
	20.	—66,8		Sand, grau, feinkörnig, kalkhaltig, tonig. Er geht nach unten in feinsandigen Ton über.
	21.	—69,3	109,2	Ton, grau, kalkfrei. Der Schlämmrückstand enthält Quarzkörner, zahlreiche Pyritkriställchen, teils frei, teils mit Quarz verwachsen, Gipskriställchen, sowie verkieste Foraminiferen in wenigen Exemplaren.
	22.	—69,9		Sand, grau, feinkörnig, tonig, kalkfrei.
	23.	—71,4		Kies, der vorwiegend aus Milchquarz und untergeordnet aus grauem Quarzit besteht. Die Gerölle sind erbsen- bis bohnen groß. Pyrit ist öfters auf den Geröllen aufgewachsen.

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m		
Cyrenen-Mergel.	24.	—87,0	Sand, feinkörnig, grau, kalkhaltig.	
	25.	—91,7	89 Ton, sandig, grau, kalkfrei, mit Gipskriställchen und verkiesten Bruchstücken von Foraminiferen.	
	26.	—95,3	Sand mit einzelnen erbsengroßen Milchquarzgeröllen, weißgrau.	
	27.	—100,2	Sand mit zahlreichen höchstens bohngroßen Milchquarzgeröllen, weißgrau.	
	28.	—104,8	Sand mit wenigen höchstens erbsengroßen Milchquarzgeröllen, weißgrau.	
	29.	—105,2	Ton, sandig, grau, kalkfrei. Im Schlämmrückstand neben viel Quarz etwas Pyrit und einzelne Glaukonitkörner.	
	30.	—107,7	Sand, weißgrau.	
	31.	—108,95	Ton, sandig, dunkelgrau, kalkfrei. Im Schlämmrückstand sehr viel Quarz, hie und da Pyrit, einige Glaukonitkörner.	
	32.	—110,20	Sand, grau, kalkfrei.	
	Septarien-Ton.	33.	—117,50	65,80 Ton, grau, kalkarm. Beim Schlamm
			usw.	men findet sich viel Schwefelkies, zahlreiche Glaukonitkörner und Foraminiferen.

In den einzelnen Schichten dieses Bohrloches wurden folgende Fossilien aufgefunden:<sup>1)</sup>

Nr. 6. Kleine, nur 2 mm lange Cerithien mit zerbrochenen Mündungen, vermutlich Jugendformen von *Potamides Galeotti* Nyst.

<sup>1)</sup> Ich verdanke die Bestimmung der in dieser Arbeit angeführten Fossilien sämtlich meinem Kollegen Herrn Bergrat Dr. Steuer.

*Hydrobia helicella* A. Braun, nach der Verdickung des inneren Mundsaumes zu schließen; diese seltene Art gibt Sandberger aus dem Cyrenenmergel von Hackenheim bei Kreuznach und von Groß-Allmerode an.

*Hydrobia acuta* (ventrosa) Drap.

Einige glatte Ostrakoden.

- Nr. 7. *Hydrobia acuta* in sehr zahlreichen Exemplaren, sowie unbestimmbare Mündungsbruchstücke von Cerithien.
- „ 12. Abdrücke einer Muschel, die am meisten Ähnlichkeit mit *Thracia faba* Sandb. besitzt.
- „ 13. *Potamides Galeotti* Nyst. in einigen 3,5 mm großen Exemplaren, und Bruchstücke von größeren.  
*Cytheridea Williamsoni* Bosquet.
- „ 21. Wenige verkieste Foraminiferen:  
*Textularia* sp.  
*Cristellaria* sp.
- „ 25. Wenige Bruchstücke von verkiesten Foraminiferen, von den nur bestimmbar war  
*Pulvinulina* sp.
- „ 31. Der *Dimorphina obliqua* d'Orb ähnliche Bruchstücke.
- „ 33. Diese Probe war sehr reich an Foraminiferen. Da sie meist verkiest waren, ließen sie sich aus den Schlämmrückständen durch Trennen mit schwerer Flüssigkeit leicht gewinnen.<sup>1)</sup>  
*Haplophragmium placenta* Reuß  
*Haplophragmium* cf. *Humboldti* Reuß  
*Quinqueloculina* sp. in Bruchstücken  
*Lagena* sp.  
*Nodosaria* sp.  
*Lingulina* cf. *rotundata* d'Orb.  
*Globigerina bulloides* d'Orbigny  
*Polymorphina* (*Guttulina*) *lanceolata* Reuß

---

<sup>1)</sup> Als sehr empfehlenswert erwies sich dabei die Muthmannsche Flüssigkeit (Acetylentetrabromid) vom Sp. G. 2,9. Man wäscht mit Äther aus und kann die rasch trocknenden Proben alsbald weiter untersuchen. Auch die Regeneration der verdünnten Flüssigkeit gelingt leicht durch Abdunsten des Äthers in offener Schale ohne Erwärmen.

Polymorphina (Guttulina) sororia Reuß  
 Polymorphina nodosaria Reuß  
 Spiroplecta carinata d'Orbigny  
 Bolivina Beyrichi Reuß  
 Truncatulina Weinkauffi Reuß  
 Rotalia Soldani d'Orbigny  
 Pulvinulina petrolei Andreae  
 Pulvinulina Klemmi Steuer  
 Pulvinulina pygmaea Hantken

Ferner:

Dentalium Kickxii Nyst. in Bruchstücken  
 zahlreiche Spongiennadeln.

Das durch diese Bohrung gewonnene Profil wird durch zwei weitere Bohrlöcher (Nr. 3 und Nr. 4 der Skizze) in erwünschter Weise nach oben ergänzt. Sie wurden im Jahre 1904 von der Großherzoglichen geologischen Landesanstalt durch den Bohrmeister Rückert niedergebracht.

Bohrloch Nr. 3 liegt etwa 200 m nördlich von Nr. 2 beim Hochbehälter der Licher Wasserleitung. Sein Mundloch liegt 183 m über NN, also 7 m höher als das von Nr. 2.

Das ermittelte Profil lautet:

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
1.	0,00–6,65	183	Lößlehm, unrein, z. T. kalkhaltig.
2.	—8,17	176,3	Ton, stark sandig, grau, kalkfrei.
3.	—11,15		Ton, feinsandig, grünlich, kalkfrei.
4.	—17,60		Ton, schmutziggelb, rot gebändert, schwach kalkhaltig.
5.	—19,00		Ton, grünlich, rot gebändert, kalkfrei.
6.	—21,57	164	Tuff, feinkörnige Asche, rot mit grünen Schmitzen, schwach kalkhaltig. Der Schlammrückstand ist reich an Quarz. Die Schwergemengteile bestehen hauptsächlich aus Magnetit und verwittertem Olivin.

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
7.	—21,90		Tuff mit mohnkorngroßen Lapillen, total zersetzt, kalkhaltig. Im Schlämmrückstand findet sich viel Quarz und einige poröse Lapilli. Die Schwergemengteile sind Magnetit, verwitterter, lederbraun gefärbter Olivin und wenig Augit.
8.	—22,50		Tuff, feinkörnige Asche, schmutzigrot, total verwittert, kalkhaltig. Er ist ebenfalls reich an Quarz und enthält dieselben Schwergemengteile wie die soeben besprochenen Tuffe.
9.	—28,40 usw.	160,5	Ton, grünlich, mit Kalkeinlagerungen. In den Schwergemengteilen des Schlämmrückstandes befindet sich viel Magnetit und Titanomagnetit, nie Pyrit; im Leichten Quarz und Kalkkörnchen.

Bohrloch Nr. 4, das 200 m nordöstlich von dem eben besprochenen am Ostende der alten städtischen Lehmgrube angesetzt ist, liegt bei 186 m über NN 3 m höher als dieses.

Es wurden durchsunken:

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
1.	0,00—4,20	186	Lößlehm, unrein, z. T. kalkhaltig, in den tiefern Lagen stark mit verwittertem Basalt vermischt.
2.	—7,60	181,8	Basalt, völlig verwittert.
3.	—8,00	178,4	Tuff, grau, mit Kalkbröckchen und dünnen Kalkschichten.
4.	—9,60		Tuff, feine Asche, gelblichgrau, mit Quarzkörnern. Im schweren Anteil viel Magnetit und zahlreiche braune,

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
			in Salzsäure lösliche Körnchen, die auffallend stark magnetisch, ja sogar polarmagnetisch sind.
5.	—10,50	176,4	Ton, sandig, grünlich, schwach kalkhaltig.
6.	—10,80		Ton, schmutziggelb, schwach kalkhaltig.
7.	—16,20		Ton, feinsandig, grünlichgrau, kalkreich.
8.	—17,40		Ton, grün und rot gebändert, kalkreich.
9.	—18,60		Ton, schmutziggelb, kalkarm.
10.	—24,40		Ton, grün und rot gebändert, kalkfrei.
11.	—24,70		Mergel, weiß, kreideartig.
12.	—26,30		Ton, grün und rot gebändert, kalkfrei.
13.	—26,90	159,7	Tuff, rötlich, mit hirsekorngroßen Lapillen und einzelnen kleinen Kalkbröckchen. Mit schwerer Flüssigkeit ließ sich viel Magnetit und Titanomagnetit, ferner verwitterter Olivin und etwas Augit gewinnen.
14.	—27,40 usw.	159,10	Ton, grün und rötlich gebändert, schwach kalkhaltig, mit zahlreichen Gelbeisensteinknötchen.

Durch die Kombination der Ergebnisse dieser drei Bohrungen läßt sich ein von der Sohle des ältesten Basaltstromes des Höhler Berges nach der Tiefe hin fortlaufendes Tertiärprofil von etwa 127 m Mächtigkeit ermitteln.

Bohrung Nr. 4 erreichte den unter einer Hülle von Schwemmlöß anstehenden Basalt, der das Profil nach oben abschließt bei 181,8 m über NN. Ebenso steht in der Quelfassung westlich von der Lehmgrube (Punkt 192 der Skizze) Basalt unter 1 m Lehm, also in 191 m Höhe über NN an. Auch bei Bohrversuchen in der alten Lehmkante wurde er festgestellt (Gießen, S. 38), ebenso auf dem Gleienberg (Bohrloch 8 des Planes, Gießen, S. 38).

Die in der Schicht 33 des Bohrloches Nr. 1 nachgewiesenen Foraminiferen, das Vorkommen von Dentalium Kickxii, das Auftreten von Spongiennadeln und die zahlreich vorhandenen Glaukonitkörner beweisen, daß hier eine rein marine Ablagerung und zwar der Septarienton erreicht worden ist. Auch in der Farbe und der besonders beim Behandeln mit Wasser durch die Ablösung der einzelnen Schichten deutlich hervortretenden Schieferung stimmt das Material vollkommen mit dem Septarienton des Mainzer Beckens überein.

Nur diese tiefste, auf 7,3 m durchsunkene Schicht kann mit Sicherheit als Septarienton angesprochen werden.

Darüber folgen bis zu 165 m über NN, also in einer Mächtigkeit von etwa 100 m, Schichten, die ihrer ganzen lithologischen Ausbildung und auch ihren, wenn auch spärlichen und mangelhaft erhaltenen Fossilien nach, für Cyrenenmergel gehalten werden müssen. Diese Schichten setzen sich in vielfachem Wechsel aus grauen oder grünlichen Tönen und Mergeln und grauen bis grauweißen Sanden zusammen.

In der unteren Hälfte herrscht der Sand entschieden vor. Er ist meist feinkörnig und enthält ziemlich viel Kaliglimmer. Oft sind in ihm auch kleine Milchquarzgerölle enthalten, die sich an einer Stelle (Schicht 23) derart häufen, daß eine Kiesbank entsteht. Die Tone sind in dieser unteren Abteilung nur in dünnen Bänken eingeschaltet und meist ziemlich sandig. Beim Ausschlämmen lassen sich nur ganz vereinzelt Foraminiferen gewinnen; auch die Glaukonitkörner sind seltener wie im darunter liegenden Septarienton. Im übrigen war die Ablagerung fossilfrei.

Die obere Hälfte ist vorwiegend tonig ausgebildet. Sie enthält aber auch einige Sandbänke. Das auffallendste Merkmal sind jedoch zwei Braunkohlenflöze von je  $\frac{1}{2}$  m Mächtigkeit (Schichten 15 und 8 des Bohrloches Nr. 1). Die Tone und Mergel zwischen diesen beiden Flözen und im Hangenden des obersten Flözes führen die für den Cyrenenmergel charakteristischen Fossilien, während Foraminiferen in diesem Niveau gänzlich fehlen.

Während die untere mehr sandige Hälfte mit dem Elsheimer Meeressand zu vergleichen sein dürfte, gleicht die obere



durch das Vorkommen der Braunkohle und die Fossilien dem oberen Cyrenenmergel, wie ihn Lepsius<sup>1)</sup> von Ingelheim beschreibt. Nur das Vorkommen von Sandlagen stellt eine Abweichung dar.

Die Grenze des Cyrenenmergels gegen den Septarienton wurde da angenommen, wo die Sande aufhören und die Foraminiferen in größerer Menge auftreten, nämlich bei 65,8 m über dem Meere.

Die Grenze gegen das hangende Tertiär wurde dahin gelegt, wo ein recht auffallender Wechsel im Aussehen der Schichten eintritt und Fossilien nicht mehr vorkommen. Dieser Wechsel vollzieht sich bei Schicht 5 des Bohrloches Nr. 1 in einer Meereshöhe von 165 m. Die Mächtigkeit des Cyrenenmergels beträgt hier demnach ca. 100 m, stimmt also mit der im Mainzer Becken beobachteten auffallend genau überein.<sup>2)</sup>

Die jüngeren Tertiärschichten im Hangenden des Cyrenenmergels können in den oberen Teufen des in Rede stehenden Bohrloches, sowie in den Bohrlöchern Nr. 3 und Nr. 4 studiert werden. Sie bestehen aus bunten, ziemlich reinen Tonen, die in der Regel keinen großen Kalkgehalt haben. Sie wechseln mit weißen oder gelben Quarzsanden ab. Die grauen Töne, die im Septarienton und im Cyrenenmergel vorherrschen, fehlen hier. Auffallend ist ferner das Fehlen von Gips und das Zurücktreten des Schwefelkieses, zweier Mineralien, die in den tiefern Schichten allenthalben anzutreffen sind.

In diesen jüngeren Tertiärschichten, von denen mit Bestimmtheit vorläufig nicht mehr gesagt werden kann, als daß sie postoligocän sind, treten die ersten Basalttuffe auf.

Bohrloch Nr. 3 und Nr. 4 haben in ungefähr 160 m über NN einen rot und grün gebänderten Ton, in dessen Hangenden zum ersten Male ein roter Aschentuff sich zeigt. In den höheren Schichten wechselt noch mehrfach der Basalttuff mit z. T. recht mächtigen Tonschichten ab, bis dann als Abschluß des Profils nach oben in 178 m absoluter Höhe der erste Basaltstrom erscheint.

<sup>1)</sup> Das Mainzer Becken, S. 81.

<sup>2)</sup> R. Lepsius. Das Mainzer Becken, S. 179.

Der Cyrenenmergel, dessen Oberkante bei Bohrloch Nr. 1 in 165 m liegt, wurde bei diesen beiden Bohrungen nicht angetroffen, wäre aber bei konkordanter Schichtenfolge und genau horizontaler Lagerung bei den erreichten Teufen zu erwarten gewesen.

Ob aber zwischen den oligocänen und den postoligocänen Ablagerungen hier eine Diskordanz vorhanden ist, läßt sich natürlich, da andere Aufschlüsse fehlen, nicht sagen. Das Dasein von Störungen dagegen ist, wie ich bereits früher<sup>1)</sup> betont habe, wahrscheinlich.

So erklärt sich jedenfalls auch die auffallende Tatsache, daß das Bohrloch Nr. 2, das nur 101 m von Bohrloch Nr. 1 entfernt ist, bei derselben absoluten Höhe ein ganz anderes, vermutlich durchaus dem jüngeren Tertiär angehörendes Profil ergeben hat.

Es wurden nämlich bei Bohrloch Nr. 2 durchsunken:

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
1.	0,00—1,10	176	Lehm, sandig, bräunlich, kalkfrei.
2.	—2,30		Ton, feinsandig, bräunlich-grau, kalkfrei.
3.	—4,20		Ton mit Sandadern, hellgelb, stark kalkhaltig.
4.	—5,60		Sand, stark tonig mit Basaltbröckchen und Knollen von Ocker, kalkhaltig.
5.	—6,00		Ton, gelb, kalkhaltig.
6.	—7,00		Ton, gelb, mit rötlichen Bändern, kalkhaltig.
7.	—10,20		Ton, blaßgrünlich, kalkfrei.
8.	—12,00		Ton, sandig, grünlich, kalkhaltig.
9.	—15,90		Ton, schmutziggelb bis grünlich, schwach kalkhaltig.
10.	—17,45	160,10	Sand, gelb, stark tonig, schwach kalkhaltig.
11.	—18,62		Ton, grau, gelb gebändert, kalkfrei.

<sup>1)</sup> Dieses Notizblatt IV. Folge, 24. Heft (1903), S. 44.

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
12.	—23,66		Sand, fein, etwas tonig (Klebsand), weiß bis gelblichweiß, glimmerreich, kalkfrei.
13.	—25,55		Ton, grau, gelb gebändert, kalkfrei.
14.	—27,22	150,45	Ton, schwarz, humos, kalkfrei, liefert beim Schlämmen Gelbeisenknötchen, aber keine Fossilien.
15.	—29,25		Ton, schmutziggelb, kalkfrei.
16.	—29,40		Sand, weißlichgrau, stark tonig, kalkfrei.
17.	—30,00	146,00	Ton, hellgrau, kalkfrei.
			usw.

Auch in dem vielleicht 100 m östlich von Nr. 2 im Jahre 1840 im gleichen Niveau auf 50 m niedergebrachten Bohrloch im fürstlichen Renteigarten an der langen Straße (es ist nicht auf dem Plan eingetragen) wurden nach dem von Dieffenbach (Gießen, S. 40) mitgeteilten Register die Braunkohle des Cyrenenmergels nicht erreicht, wohl wegen der zwischen Nr. 1 und 2 durchziehenden Verwerfung.

Das Bohrloch auf dem Gleienberg vom Jahre 1839 (Nr. 8 des Planchens), das zunächst 7,25 m Basalt durchsank und in etwa 195 m Meereshöhe angesetzt war, konnte bei nur 25,5 m Teufe den Cyrenenmergel, dessen obere Grenze ja bei 165 m liegt, nicht erreichen. Die (Gießen, S. 38) verzeichneten bunten Tone und Sande deuten jüngeres Tertiär an. Daß hier die Lagerung ungestört ist, folgt daraus, daß die beiden ca. 11 m niedriger gelegenen Bohrlöcher Nr. 9 (Gießen, S. 38, im Jahre 1839 am Fuße des Gleienberges in einer Wiese des Stift Wetterschen Gutes) und Nr. 10 (Gießen, S. 39, Bohrversuch auf der Hofgiller Gleienbergswiese) die Kohle sehr bald erreichten. Der Cyrenenmergel scheint ferner den Untergrund des ganzen Gebietes zu beiden Seiten der Butzbach-Licher Straße zwischen der Bahn und dem Kolnhäuser Hof zu bilden; denn es wurde dort durch zahlreiche von Dieffenbach verzeichnete Bohrlöcher die Braunkohle nachgewiesen. Zwei von ihnen sind auf dem

Kärtchen eingetragen, nämlich Nr. 7 (Gießen, S. 37, am Grüninger Fußpfad, wo der Gewinnweg auf den Gleienberg führt) und Nr. 11 (Gießen, S. 42, Versuch in der Kolnhäuser Wiese an der Laubacher Grenze).

Fassen wir die besprochenen Bohrresultate zusammen, so ergibt sich folgendes

Schichtprofil am Südgehänge des Höhlerberges.

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Basalt. (Ältester basischer Basalt)    |           |
| 2. Jüngerer Tertiär . . . . .             | ca. 20 m  |
| Bunte Tone mit eingeschaltetem Basalttuff |           |
| 3. Cyrenenmergel . . . . .                | „ 100 „   |
| a) obere tonige Abteilung mit Braunkohle  |           |
| b) untere sandige Abteilung               |           |
| 4. Septarionton . . . . .                 | „ 7 „     |
|   | und mehr. |

Nur der Cyrenenmergel erscheint hier in seiner vollen Mächtigkeit. Das jüngere Tertiär, das in der Gegend von Gießen eine beträchtliche horizontale und vertikale Ausdehnung hat, tritt hier nur mit geringer Mächtigkeit auf.

Über seine Beziehungen zu den Basalten gibt das im Jahre 1902 durch den Ihringschen Brunnen (Nr. 5 des Planes) ermittelte Profil Aufschluß.

Er liegt 100 m südwestlich von der Bahn an dem Wege, der nach der Haardt führt. Sein Mundloch liegt 171 m über dem Meere. Die Proben werden auf dem Bureau der Brauerei verwahrt. Sie wurden mir durch die Freundlichkeit des Herrn Ihring zugänglich gemacht und z. T. zur Untersuchung überlassen.<sup>1)</sup> Die obersten 16,5 m fehlen. Vermutlich wurden Lößlehm und Tuff durchsunken. Wenige Meter oberhalb steht bei der Jungschen Scheuer der jüngere basische Basalt über Tuff an.<sup>2)</sup> Die Kombination beider Profile ergibt nachstehende Schichtenfolge:

<sup>1)</sup> Ich habe das Profil bereits in diesem Notizblatt, IV. Folge, 24. Heft (1903), S. 42 beschrieben und wiederhole es hier mit einigen Ergänzungen.

<sup>2)</sup> Wegen der Gliederung der Basalte vergl. a. a. O. S. 41.

Ord.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
1.			Lößlehm.
2.			Jüngerer basischer Basalt (oberer Strom).
3.		171	Basalttuff.
4.	16,5—18	164,5	Jüngerer basischer Basalt (unterer Strom).
5.	—23		Tuff von grauer Farbe.
6.	—30	158	Saurer Basalt vom Londerfer Typus. sog. Lungstein (oberer Strom).
7.	—34		Tuff von gelber Farbe.
8.	—38		Saurer Basalt vom Londerfer Typus, sog. Lungstein (unterer Strom).
9.	—46		Tuff, feine Asche, grau.
10.	—49		Tuff, grobkörnig mit zahlreichen Lapillen.
11.	—53	122	Ton, sandig, grau. Im Schlämmrückstand finden sich neben dem Quarz zahlreiche Kalk- und Dolomitbröckchen, selten schalige Brauneisenkugeln und etwas Magnetit.
12.	—56		Tuff mit Lapillen.
13.	—60	115	Ton, gelb, schwach kalkhaltig. Im Schlämmrückstand: viel Quarz, etwas Pyrit, z. T. in radialstrahligen Kugeln, viel Brauneisen in traubigen Konkretionen, Bruchstücke eines roten, feinkörnigen Aschentuffes, einige mit Pyrit verwachsene Braunkohlenstückchen und unbestimmbare Trümmer von Schneckenschalen.
14.	—73		Ton, schwarz, reich an Braunkohlenbröckchen. Im Schlämmrückstand beobachtet man viel Pyrit und Brauneisen, rote Tuffbröckchen, selten Quarz.
15.	—76		Älterer basischer Basalt, porös.
16.	—80,2	95	Sand, tonig, weiß.
			usw.

Dieses Bohrloch steht also vollkommen in dem jüngeren Tertiär mit Basalt. Die Cyrenenmergel sind auch in 80 m Teufe oder in 91 m über NN nicht erreicht worden, während ihre obere Grenze an dem gegenüberliegenden Höhlerberg bei 165 m liegt. Es muß also zwischen diesen beiden Höhen eine Verwerfung durchziehen, deren Sprunghöhe nicht weniger wie 74 betragen kann.

Das Profil des Bohrloches Nr. 6, am Maschinenhaus der Butzbach-Licher Eisenbahn, sei (nach Angaben eines Arbeiters) noch angeführt, um zu zeigen, wie bedeutende sedimentäre Schichten häufig noch auf den Basalten liegen.

Es durchsank:

Ordn.- Nr.	Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
1.		168	Mutterboden.
2.	—3		Letten, grau und rot, darin eine Sandbank von 0,40 m Mächtigkeit.
3.	—40		Letten, grau, schwarz, gelb, weiß im Wechsel.
4.	—50	128	Tuff.
5.	—56	118	Fester Basalt.
			usw.

Die in dieser Arbeit mitgeteilten Beobachtungen gestatten folgende Schlüsse:

1. Der Septarienton des Mainzer Beckens steht mit dem norddeutschen unter den Basalten des westlichen Vogelsberges hindurch in unmittelbarem Zusammenhang. Das seither bekannte nördlichste Vorkommen im Gebiet des Mainzer Beckens war das von Steuer aufgefundene von Dortelweil,<sup>1)</sup> das südliche im Gebiet des Kasseler Tertiärs, das von Kirchhain.<sup>2)</sup> Durch das Auffinden des Septarientones bei Lich erhält die Vermutung eines Zusammenhanges eine weitere Stütze.

<sup>1)</sup> Dieses Notizbl. IV. Folge, 22. Heft (1901), S. 23.

<sup>2)</sup> R. Ludwig, Palaeontographica XIV, S. 41.

2. Der Cyrenenmergel des Mainzer Beckens, dessen nördlichstes sicher konstatiertes Vorkommen bis dahin Gronau bei Vilbel<sup>1)</sup> war, erstreckt sich in unverminderter Mächtigkeit bis Lich.
3. Die Braunkohle, die zwischen Lich und dem Kolnhäuser Hof vorkommt, gehört dem Cyrenenmergel an.
4. Der im Liegenden dieser Braunkohlen auftretende Sand gehört zum Cyrenenmergel und ist nicht identisch mit den unmittelbar vor Beginn und während der Basalteruptionen abgelagerten, in Verbindung mit Tonen auftretenden jungtertiären Sanden des Gebietes.

---

<sup>1)</sup> W. Bodenbender, N. Jahrb. Bl.-Bd. III, S. 128. F. Kinkelin, Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales usw. Abh. d. geol. Spezialkarte von Preußen, Bd. IX, Heft 4 (1892), S. 152.

## Geologische Mitteilungen über Neu-Bamberg in Rheinhessen

von H. Schopp.

Das Dorf Neu-Bamberg liegt im westlichen Rheinhessen an dem linken Ufer des vom Donnersberg kommenden Apfelbachs und gehört zu dem Kreise Alzey. Es besteht aus zwei dem Alter und der Lage nach sehr verschiedenen Teilen. Die Häuser des jüngeren Teiles sind zumeist im Laufe des vorigen Jahrhunderts entstanden und breiten sich in der Talebene genannten Baches aus, während die des älteren, welcher schon um das Jahr 1200 genannt wird, sich um die nordwestliche Seite einer kegelförmigen Anhöhe hinziehen. Auf diesem Hügel, dem Schloßberge (höchster Punkt 186 m über NN), befinden sich auf dem Gipfel nebst einer Kapelle, welche noch im Gebrauch ist, die Ruinen einer Burg, die früher Novum Beimbure genannt wurde und deren Umfang noch heute deutlich in den vorhandenen Resten von Mauern und Gräben erkannt wird.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Nach Mitteilungen aus dem Großherzogl. Staatsarchiv zu Darmstadt sei über die Geschichte der Burg Neu-Bamberg folgendes gesagt:

Es wird angegeben, daß das Schloß vom Raugrafen Ruprecht I. im Jahre 1242 erbaut worden. Kaiser Rudolf gab 1276 dem Raugrafen Ruprecht II. die Erlaubnis, fünf Juden in Neu-Bamberg zu halten. Kaiser Ludwig der Bayer nahm 1320 auf Ansuchen des Raugrafen Georg II. von Alten-Bamberg, eines mainzischen Amtmannes zu Alzey, das Schloß Neu-Bamberg mit dem anliegenden Tale, sowie auch die Bewohner desselben in des Reiches Schutz und Schirm. Er verlieh denselben gleiche Rechte wie denen zu Oppenheim und einen Wochenmarkt und stellte alle, welche diesen Markt besuchten, samt ihren Waren unter kaiserlichen Schutz. Im Jahre 1338 beurkundete Erzbischof Heinrich III. von Mainz, daß Raugraf Heinrich II. von Neu-Bamberg und sein Sohn Philipp I. ihm und seinem Stifte zu Mainz die Hälfte ihres Hauses Neu-Bamberg und der Stadt daselbst



Das Dorf Neu-Bamberg mit seiner Umgebung gehört unstrittig zu den schönsten, allerdings von den Touristen noch wenig gekannten Teilen des westlichen Rheinhessens. Besonders anmutig ist der Blick auf den Ort für den Naturfreund, wenn er an einem schönen Sommernachmittag auf der Wanderung begriffen, etwa von Frei-Laubersheim herkommend, sich Neu-Bamberg nähert. Auf dem nordwestlichen Abhang des Hügels, auf welchem sich die Burg befindet, erblickt er sämtliche im Grün der Bäume sich amphitheatralisch gelagerten Häuser des Dorfes; auf dem Gipfel des Schloßberges gewahrt er die Ruinen der alten Feste, aus deren verwitterten Mauerresten die kleine Kapelle freundlich zu ihm herüberschaut und gleichsam als Rahmen zu diesem lieblichen Bilde erscheinen ihm die im Hintergrunde sich erhebenden steilen Porphyrberge von Siefersheim und Wöllstein.

Aber auch in geologischer Beziehung verdient der Ort Neu-Bamberg unsere ganze Aufmerksamkeit. Man kann hier auf eng begrenztem Raume sich vortrefflich orientieren über die Lagerungsverhältnisse und über das Vorkommen derjenigen Gesteine, welche den Hauptanteil an der Zusammensetzung des Bodens auf dem Blatte Fürfeld haben.

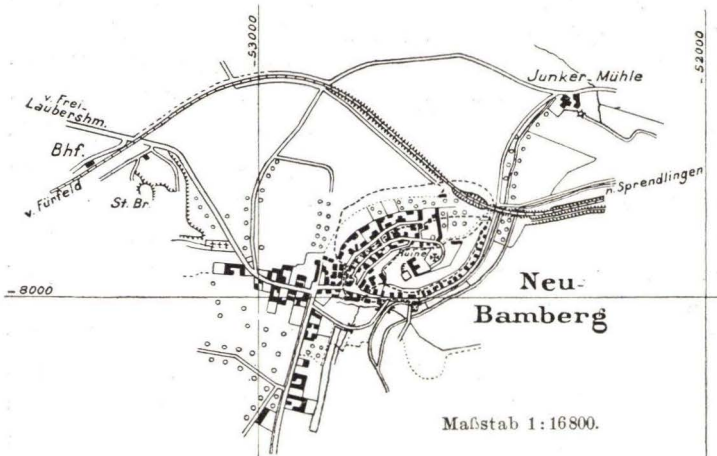
Der Grundriß des Schloßberges stellt eine Ellipse dar, deren große Achse sich von WNW nach ONO in einer Länge von 500 m erstreckt; die kleine Achse mißt etwa 240 m. Die ONO-Seite des Schloßberges fällt sehr steil zum Tale des Apfelbaches ab, während seine WNW-Seite eine

---

um 1300 Pfund Heller verpfändet haben. Im Jahre 1635 wurde das ganze Schloß Neu-Bamberg auf Ostermontag durch das Regiment des schwedischen Generals Gustav Horn angefallen, geplündert und verbrannt. 1663 kam Neu-Bamberg in den Besitz des Kurfürsten Johann Philipp von Mainz. Im Jahre 1668 verlangte der Kurfürst Karl Ludwig von der Pfalz das Durchzugsrecht durch Neu-Bamberg, welches demselben aber von den mainzischen Beamten verweigert wurde, worauf er Schloß und Dorf mit Gewalt nahm, die Mauern und den Turm niederreißen und den Ort plündern ließ. Durch Vermittelung wurde Mainz wieder in den völligen Besitz von Neu-Bamberg gesetzt, das nun unter dem Namen Praefectura Newbaumbergensis ein mainzisches Amt bildete, welches seinen Sitz auf dem Schloßberg hatte.

flach geneigte Böschung darstellt, so daß darauf Raum zur Anlage des Dorfes gefunden wurde.

Zum leichteren Verständnis der hier obwaltenden geologischen Vorkommnisse mögen noch einige weitere topographische Notizen hier Platz finden (siehe nachstehendes Kärtchen). Tritt man durch das noch ziemlich gut erhaltene Westtor (Pflasterhöhe 157 m) in das Dorf Neu-Bamberg ein, so steigt die von hier aus in östlicher Richtung verlaufende Hauptstraße allmählich an bis zur Wirtschaft von Backes (160 m über NN). An



dieser Stelle befand sich früher ein weiteres Tor, die sogenannte Wasserpforte. Vom Westtor bis hierher zweigen sich links drei weitere Straßen ab, welche in schwachgekrümmten Bögen, deren konvexe Seite nach NW gewendet ist, bis zur Burgruine hinaufziehen. Es sind, von Westen nach Osten gezählt, die Amtsgasse, die Mittulgasse und die Hirtengasse. Die Hauptstraße in ihrem weiteren Verlaufe von der Wasserpforte ab bis zur Mühle hat starkes Gefälle. Von da ab geht sie fast horizontal gelegen, in dem schmalen Raume zwischen dem linken Ufer des Apfelbaches und dem Fuße des Schloßberges bis zu dem Viadukte der Sprendlingen-

Fürfelder Eisenbahn, woselbst sie eine Höhe von 152 m über NN aufweist.

Um die Fundamente des Westtores herum liegt das Alluvium des Apfelbaches, unter welchem in geringer Tiefe der Septarienton ansteht. Nur wenige Schritte weiter östlich, da wo die Amtsgasse von der Hauptstraße abgeht, tritt der Septarienton zutage und ist in ersterer Straße in allen Hofreiten, sowohl links wie rechts, anstehend. Ebenso ist der Stadtgraben (155 m über NN), welcher am Westtore beginnt und parallel der Amtsgasse um die Nordwest- und Nordseite des Dorfes herumgeht und bis zur Eisenbahn reicht, in den Septarienton eingeschnitten. Der hier auftretende Septarienton hat eine Mächtigkeit von 4 und mehr Meter; wo derselbe bei Kellergrabungen oder Brunnenanlagen durchsunken wird, trifft man eine unter ihm liegende, etwa 1 m mächtige Felsplatte, welche fast nur aus den fest aneinander haftenden Muschelschalen von *Ostrea callifera* Lam. besteht. Wo diese Ostreenbank nicht unmittelbar auf den Gesteinen des Rotliegenden aufsitzt, kommt unter ihr ein gelbgrauer, aus losen, groben Körnern bestehender Sand zum Vorschein, welcher Versteinerungen des mitteloligocänen Meeressandes oft in reichlicher Menge und in guter Erhaltung einschließt. Es wurden gefunden: *Pectunculus obovatus* Lam., *Cyprina rotundata* A. Braun, *Pecten pictus* Goldf., *Cardita Omaliana* Nyst., *Dentalium Kickxii* Nyst., dann die Zähne von *Lamna cuspidata* Ag., *Lamna contortidens* Ag., *Lamna denticulata* Ag. und *Notidanus primigenius* Ag. Von Korallen ist *Balaenophyllia inaequidens* Rss. vertreten.

In der Mittel- und Hirtengasse hingegen fehlt der Septarienton, dagegen kommt in ihnen überall der Meeressand an der Oberfläche zum Vorschein. Die Ostreenbänke daselbst vertraten in früherer Zeit oft die Stelle des Straßenpflasters; die Mauern der Häuser ruhen ohne weiteres Fundament auf ihnen und die unter den Wohnungen liegenden Keller sind aus den Ostreenfelsen herausgemeißelt. Man darf wohl ohne zu übertreiben sagen, daß die mitteloligocäne *Ostrea callifera* Lam. nirgends in Rheinhessen in so interessanter und so schöner Ablagerung gefunden wird, wie gerade hier.

Der erwähnte Stadtgraben und die mit ihm parallel um die NW-Seite des Schloßberges herumziehenden Straßen endigen an der alten Burgmauer, welche von dem Ostende der ehemaligen Burg nach Norden sich erstreckt. Aber auch jenseits dieser Mauer verbreiten sich die tertiären Sedimente in derselben Ausbildung und in der gleichen Anordnung bezüglich ihrer Lagerung, wie wir sie hier kennen gelernt haben, um die ganze Ostseite des Schloßberges.

Ganz besondere Aufmerksamkeit verdient aber die Hofraite von Wirt Backes, welche in dem Winkel, den die Hauptstraße mit der Hirtengasse bildet, unmittelbar an dem Fuße des Schloßberges gelegen ist.

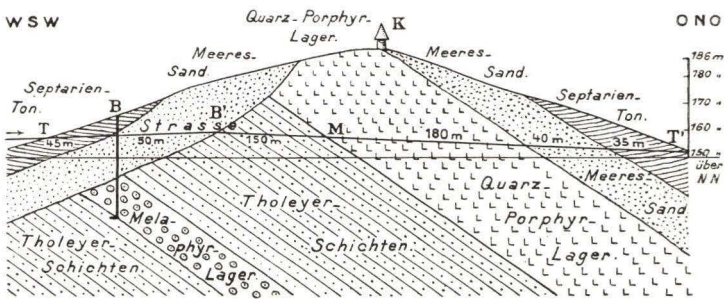
Das an diesen Straßen stehende Wohnhaus ruht auf Austernfelsen. Um Raum für die an dasselbe sich anschließenden Scheune und Stallungen zu gewinnen, war man genötigt, ein Stück von der steilen Bergwand abzutragen, so daß hier ein von senkrechten Wänden umgebener Ausschnitt in ihr entstand. Diese Wände bestehen in ihren untern Lagen aus einem festen, grobkörnigen und dunkel graubraun gefärbten rotliegenden Sandstein. Die oberen Schichten sind dunkelrot und grün gebänderte Schieferletten und fallen mit einem Winkel von  $15^{\circ}$  nach NNO ein. Die Höhe dieser Wände beträgt etwa 12 m. Steht man vor denselben, das Gesicht nach N gekehrt, so bemerkt man zur Linken eine Austernbank als Hangendes der rotliegenden Schiefer, welche mit einem Winkel von  $10^{\circ}$  nach NW einfällt; zur Rechten dagegen lagert eine Porphyredecke auf dem Rotliegenden. Dabei ist weiter zu beobachten, daß die Ostreenfelsen mit Beibehaltung ihres Einfallens noch teilweise den Porphyr überlagern. Die Bodenfläche, welche man hier durch Wegnahme des Gesteines vom Schloßberge gewann, besteht auch aus dem festen, roten Sandsteine und ebenso ist der 6 m tiefe Brunnen im Hofe in denselben eingesenkt. Auch bei den Gehöften, welche sich östlich an die Besitzung von Wirt Backes anschließen, wurden bis zur Mühle Teile vom Fuße des Schloßberges hinweggenommen und an allen Stellen, wo das Rotliegende entblößt wurde, war es vom Porphyr überlagert.

Von der Mühle an abwärts bis zur Eisenbahn fehlen die rotliegenden Sandsteine und Schieferletten. Die steile Talwand des Schloßberges besteht hier aus Porphyr, auf welchem östlich der Burg, wie schon bemerkt, tertiäre Gebilde liegen.

Aus den hier mitgeteilten geologischen Notizen ersieht man, daß die West-, Nord- und Ostseite des Schloßberges von Neu-Bamberg bis oben hin mit tertiären Ablagerungen bedeckt sind. Diese legen sich gleichsam wie ein Mantel um den Berg herum, aus welchem auf dem Gipfel der Porphyr als kleine Kuppe kaum hervorragt. Die Südseite zeigt uns dagegen als inneren Kern des Berges rotliegende Sandsteine, sowie rot und grünlich gefärbte Schiefertone, über welchen der Porphyr eine Decke bildet.

Zur vollständigen Klarstellung der geologischen Verhältnisse von Neu-Bamberg trug aber ganz besonders die Anlage eines Brunnens in dem Hofe von Adolf Müller in der Amtsgasse bei. In der Hofraite genannten Besitzers, welche 200 m in nordöstlicher Richtung von dem Westtor und 160 m über NN gelegen ist, befand sich ein älterer von dem Freiherrn von Dalberg im Jahre 1763 angelegter, 13 m tiefer Ziehbrunnen, welcher aber nur wenig Wasser lieferte und in trockenen Jahren vollständig versagte. Herr Müller entschloß sich deshalb vor einigen Jahren zur Anlage eines neuen Brunnens, in dessen niedergebrachtem Schachte von oben gerechnet zunächst 9 m eines gelblichen, zähen Tones (Septarienton) durchsunken wurde; dieser Ton führte als Zwischenlager einzelne dünne Schmitzen Sand und war vollständig trocken. Unter ihm folgte eine 2 m mächtige Ostreenbank (Meeressand), welche auf einer 1,75 m mächtigen Schicht losen Sandes ruhte. Hierauf stellte sich als Liegendes dieses Meeressandes ein dunkler, grobkörniger und sehr fester Melaphyrmandelstein ein, der weiter abwärts feinkörniger wurde. Unter vielen Schwierigkeiten gelang es, in diesem Melaphyr den Brunnenschacht um weitere 13 m zu vertiefen. Da immer noch kein Wasser sich einstellte, so trieb man nun in west-süd-westlicher Richtung einen 5 m langen Stollen und stieß dabei auf Sandsteinschichten des Rotliegenden, welche in ONO unter den Melaphyr ein-

schossen und reichlich Wasser lieferten. Nach Westen endigt die Müllersche Hofraite an dem alten Stadtgraben, dessen Sohle 155 m über NN liegt. Die an denselben angrenzenden eben gelegenen Felder haben 155 m Höhe. Da der Brunnenschacht nahezu eine Tiefe von 27 m besitzt und sein oberer Rand in der Höhengschichte von 160 m sich befindet, so erhellt aus diesen Angaben, daß der Brunnen 20 m unter die Sohle des Stadtgrabens hinabreicht. Weiter ergibt sich daraus, daß unter den Häusern von Neu-Bamberg in der Tiefe (siehe Profil) ein Melaphyrlager eingebettet ist und daß das Wasser fraglichen



Maßstab der Längen 1:4200; der Höhen 1:840.

T = Westtor des Dorfes; K = Kapelle; B = Brunnenschacht; T' = Ostende der Dorfstraße; M = Mühle; B' = Wirtschaft von Backes.

Brunnens in den rotliegenden Schiefnern, welche unter diesen Melaphyr einschließen, seinen Ursprung hat.

Die rotliegenden Sandsteine des beschriebenen Profils gehören den Tholeyer Schichten (früher Ober-Lebacher Schichten genannt) an; der Quarzporphyr des Schloßberges bildet eine Effusivdecke über den Tholeyer Schichten, der Melaphyr, welcher in dem Müller'schen Brunnen angetroffen wurde, ein Lager in denselben. Auf der rechten Apfelbachseite, dem Schloßberge gegenüber, sieht man das Porphyrlager den Berg hinaufstreichen und die roten Tholeyer Sandsteine unter die Porphyre einfallen; der hier befindliche Dorfbrunnen steht in den Sandsteinen und gibt reichlich Wasser.

In der weiteren Umgebung von Neu-Bamberg findet man dieselbe Lagerung: die Melaphyre als Decken in den Tholeyer Schichten, die Quarzporphyre als Decken über denselben, so z. B. in der Herkrätz und dem Wingertsberg bei Wonsheim<sup>1)</sup>, am Eichelberg, am Scharenberg und bei der Katzensteiger Mühle.

---

<sup>1)</sup> Siehe R. Lepsius, Die erste Quarzporphyr-Effusiv-Decke im Saar-Nahe-Gebiet nachgewiesen. Brief an E. Beyrich in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrgang 1891, S. 736. Berlin.

Mitteilung aus dem Großherzogl. Hydrographischen Bureau.

---

## Schätzung der mittleren Niederschlagshöhe und Niederschlagsverhältnisse im Großherzogtum Hessen im Jahre 1904

von Dr. G. Greim.

Auch für das Jahr 1904 wurde, wie für die drei vorangegangenen Jahre<sup>1)</sup>, eine Schätzung der mittleren Niederschlagshöhen des Großherzogtums und seiner drei Provinzen auf Grund der Niederschlagskarte im Maßstab 1:750000 vorgenommen, die dem jährlich von dem Großherzoglichen Hydrographischen Bureau herausgegebenen „Deutschen Meteorologischen Jahrbuch — Großherzogtum Hessen“ beigegeben wird. Über die Methode der planimetrischen Auswertung der Karte und die Berechnung der Resultate ist in den früheren Veröffentlichungen das Notwendige bereits gesagt, so daß hier nur darauf hingewiesen zu werden braucht, daß auch diesmal die gleichen Methoden befolgt wurden. Zur Bemessung der Genauigkeit der planimetrischen Auswertung mögen auch hier wieder die rohen Flächeninhalte der drei Provinzen und des Landes beigefügt werden, wie sie bei Umrechnung der planimetrischen Resultate in qkm erhalten wurden, wobei darauf hingewiesen werden möge, daß der Flächeninhalt der Provinz Starkenburg

---

<sup>1)</sup> S. diese Zeitschrift. IV. Folge, Heft 24, 1903, S. 55—59 und IV. Folge, Heft 25, 1904, S. 75—77.



seit der letzten Veröffentlichung durch die Erwerbung der badischen Enklave, Domäne Michelbuch, einen kleinen Zuwachs erfahren hat. Die planimetrische Messung ergab als Fläche in qkm für

Rheinessen . . . . .	1355
Starkenbug . . . . .	3064
Oberhessen . . . . .	3322
Großherzogtum . . . . .	<u>7741</u>

Diese Zahlen, sowie die für die einzelnen Niederschlagsstufen, wurden, wie früher, durch prozentuale Reduktion auf die wirklichen Flächeninhalte der Provinzen und des Landes umgerechnet und dadurch die folgende Tabelle erhalten:

Nieder- schlags- stufen  mm	1904							
	Rheinessen		Starkenbug		Oberhessen		Groß- herzogtum	
	qkm	% der Fläche	qkm	% der Fläche	qkm	% der Fläche	qkm	% der Fläche
300—400	—	—	—	—	—	—	—	—
400—500	225,0	16,4	179,1	6,0	—	—	404,1	5,3
500—600	1150,0	83,6	862,5	28,8	999,4	30,5	3011,9	39,4
600—700	—	—	482,4	16,1	1213,3	37,1	1695,7	22,2
700—800	—	—	560,4	18,7	472,0	14,4	1032,4	13,5
800—900	—	—	308,7	10,3	279,2	8,5	587,9	7,7
900—1000	—	—	341,7	11,4	268,2	8,2	609,9	8,0
1000—1100	—	—	239,5	8,0	39,9	1,2	279,4	3,6
1100—1200	—	—	18,6	0,6	—	—	18,6	0,3
1200—1300	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	1375,0	100,0	2992,9	99,9	3272,0	99,9	7639,9	100,0

Aus den Zahlen dieser Tabelle sind die folgenden Werte für die mittlere Niederschlagshöhe des Großherzogtums und seiner drei Provinzen abgeleitet, denen als Vergleichswerte nochmals die betreffenden Zahlen aus den beiden früheren Veröffentlichungen beigefügt worden sind.

mm	1901	1902	1903	1904
Rhein Hessen	583	432	480	540
Starken burg	803	659	669	719
Oberhessen	771	667	718	679
Großherzogtum	748	622	656	670

Wie eine Vergleichung mit der vorjährigen Tabelle zeigt, hat im allgemeinen gegen das Vorjahr eine Verschiebung der Flächen in höhere Niederschlagsstufen stattgefunden. Nur in Oberhessen ist dies nicht der Fall gewesen; während dort im Jahre 1903 27% der Provinz zwischen 700 und 800 mm Regenhöhe lagen, sind es diesmal nur 14%. In der vorigen Veröffentlichung wurde darauf hingewiesen, daß die nördlichen Teile der Provinz relativ erheblich niederschlagsreicher waren, als in den zwei vorhergehenden Jahren und daß deshalb die Isohyeten nach Norden breit ausladen. Im Jahre 1904 fällt diese Besonderheit wieder weg; die Folge davon ist eine Verschiebung des größten Teils der Oberfläche der Provinz (68%) in die Niederschlagsstufen von 500—700 mm und dadurch ein Zurückbleiben der mittleren Niederschlagshöhe von Oberhessen gegenüber der von Starkenburg um rund 40 mm. Rhein Hessen zeigt wieder genau das gleiche Verhalten, wie in den früheren Jahren; eine Beteiligung nur an den untersten beiden in Betracht kommenden Niederschlagsstufen und deshalb eine erheblich geringere mittlere Niederschlagshöhe als die beiden anderen Provinzen (Differenz gegen Starkenburg 180, gegen Oberhessen 140 mm).

Vergleicht man die Zahlen von 1904 mit denen aus den früheren drei Jahren, so sieht man, daß sie sich innerhalb der durch die Jahre 1901 und 1902 gegebenen Grenzen halten. In Rhein Hessen hat gegen das Vorjahr eine erhebliche Steigerung — um 60 mm — der mittleren Niederschlagshöhe stattgefunden; in Starkenburg ist sie um 50 mm gestiegen; abgesehen von der allgemeinen Verschiebung in höhere Stufen, zu einem Teil bewirkt durch die bei vergleichender Betrachtung der Niederschlagskarten und Tabellen sofort sichtbaren Zunahme der Niederschlagssummen in der nördlichen Rhein- und Main-Ebene. Infolge der Zunahme in den beiden Provinzen zeigt

auch die mittlere Niederschlagshöhe des Großherzogtums eine Zunahme um 15 mm, trotzdem, wie oben erwähnt, der Wert für Oberhessen eine erhebliche Abnahme gegen das Vorjahr aufweist. Gegen das Jahr 1901 bleibt die mittlere Niederschlagshöhe jedoch immer noch um 80 mm zurück. Benutzt man das auf Grund der Hellmannschen Regenkarte für Oberhessen gewonnene langjährige Mittel — s. die erste Mitteilung —, so ergibt sich, daß Oberhessen nur etwa 10 mm Niederschlag weniger erhalten hat als im Durchschnitt der Jahre, die dem Entwurf der Hellmannschen Karte zu Grunde liegen.

Nach diesen Ergebnissen könnten die Klagen über die außerordentliche Trockenheit des Jahres 1904 sehr auffällig erscheinen, da doch die mittlere Niederschlagshöhe dieses Jahres z. T. erheblich größer war, als in dem vorangegangenen Jahr, in dem derartig starke Klagen nicht gehört wurden. Auch Einzelvergleiche der Jahressummen der Stationen bestätigten, daß — abgesehen vom nördlichsten Teil des Landes — mit geringen Ausnahmen überall die Jahressummen von 1903 auf 1904 eine Zunahme zeigen. Man könnte wohl die Verstärkung der Klagen im Jahr 1904 auf die potenzierende Wirkung der aufeinander folgenden trockenen Jahre teilweise zurückführen; eine genauere Betrachtung zeigt jedoch, daß damit allein das richtige nicht getroffen ist, sondern der Eindruck der Trockenheit im Jahr 1904 vor allem durch den außergewöhnlich trockenen Sommer hervorgerufen wurde. Herr Hellmann hat schon auf die Trockenheit dieses Sommers hingewiesen und als Material zu Studien darüber eine Anzahl Zahlen aus dem preußischen Regenstationsnetz veröffentlicht<sup>1)</sup>, welche Daten für die absoluten Niederschlagshöhen in mm während der Sommermonate 1904 für eine Anzahl ausgewählter Stationen, sowie für solche, von denen langjährige Reihen vorliegen, die Abweichungen vom Mittel in Prozenten geben.

Um dieses Studienmaterial, soweit es möglich ist, von unserer Seite zu ergänzen und zu zeigen, daß auch das Groß-

<sup>1)</sup> Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1901. [Veröffentlichungen des K. Preussischen Meteorologischen Instituts.] Berlin 1905. S. XVI.

herzogtum von der Dürre des Sommers 1904 betroffen wurde, sollen folgende Zahlen und kurze Bemerkungen dienen.

Um die Mitte Mai war schon in Hessen eine Folge trockener, warmer Tage aufgetreten; die eigentliche Trockenperiode begann jedoch in den ersten Tagen des Juni und dauerte, nur von einzelnen Regentagen mit ergiebigen, aber sich rasch verlaufenden Gewitterregen unterbrochen, bis in das dritte Monatsdrittel des August. Die schlimmste Zeit war die vom 29. Juni bis 25. Juli, in der viele Stationen geradezu minimale Regenmengen aufweisen, die nur an einer Station, durch einen 14,7 mm großen Gewitterniederschlag veranlaßt, die Summe von 15 mm überstiegen. Dagegen fielen während dieser beinahe einen vollen Monat dauernden Zeit:

in Oppenheim . . .	2,8 mm	in Messeler Forsthaus	0,6 mm
„ Alzey . . . . .	3,4 „	„ Langen . . . . .	4,2 „
„ Nieder - Saulheim	3,8 „	„ Beerfelden . . .	4,8 „
„ Bingen . . . . .	1,6 „	„ Reimenrod . . .	3,6 „
„ Darmstadt . . .	3,3 „		

Während diese Zahlen wohl scharf genug die Dürreperiode des Juli in Hessen charakterisieren, bleiben die Gesamtregensummen der drei Sommermonate nicht in so engen Grenzen, wie es bei den von Herrn Hellmann angeführten Stationen der Fall ist. Das kommt hauptsächlich von der Niederschlagssumme des August, die fast durchweg größer ausgefallen ist, als an den von Herrn Hellmann angeführten preußischen Stationen. Im Großherzogtum stellten sich nämlich im letzten Drittel des August schon wieder wenigstens teilweise die lang ersehnten und für den Boden dringend notwendigen Regenfälle ein, eingeleitet durch von Gewittern begleitete starke Güsse am 22., auf die wenigstens im südlichen Landesteil eine etwas mehr zu Niederschlag neigende Periode folgte. Aber auch wo diese Periode fehlte, drückten die großen maximalen Tagesmengen vom obengenannten Tag die ganze Augustsumme erheblich in die Höhe. Diejenigen Stationen, an denen die Werte des gesamten Sommerniederschlags innerhalb der Grenzen der von Herrn Hellmann angeführten Orte bleiben, sind folgende:

1904:	mm	Juni	Juli	August	Sommer
Mainz . . . . .	63	14	29	106	
Offenbach . . . . .	56	18	25	99	
Rommelhausen . . . . .	43	28	30	101	
Bad-Nauheim . . . . .	48	25	34	107	
Gießen . . . . .	58	24	25	107	
Schlitz . . . . .	55	21	34	110	
Reimenrod . . . . .	53	10	40	103	
Alsfeld . . . . .	42	14	26	82	

Zu einer Vergleichung der tatsächlich im Sommer 1904 im Großherzogtum gefallenen Niederschläge mit den langjährigen Durchschnittswerten stehen wegen der kurzen Zeit der Beobachtungen an fast allen Orten umfassendere Mittel nicht zur Verfügung. Dagegen erschien es interessant, da sich die Trockenheit gerade auf den Sommer konzentrierte, die jährliche Periode der Niederschlagsverteilung im Jahr 1904 zahlenmäßig darzustellen. Zu diesem Zweck wurden die Stationen nach geographischer Lage in Gruppen geordnet und, nach Ausschluß derjenigen mit nicht vollständigen oder nicht einwurfsfreien Summen folgende Gruppenmittel berechnet.

Niederschlagsverteilung im Jahre 1904 in Prozenten der Jahressumme.

	Zahl der verwandten Stationen	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Mittel der Nieder- schlagshöhe mm
Rheinhessen	5	5	10	10	6	11	12	4	10	13	8	5	5	494
Rhein- u. Mainebene	7	6	11	8	7	11	10	5	8	13	8	6	7	624
Odenwald	6	5	12	7	7	13	9	4	10	11	5	9	9	867
Tannusrand	3	5	11	8	8	9	10	4	6	15	8	8	7	581
Wetterau	5	6	11	8	6	11	8	5	10	13	9	7	7	613
Vogelsberg	3	8	14	7	6	12	7	4	7	8	8	11	9	871
NW Oberhessen	2	7	15	9	5	13	10	3	6	10	5	7	8	671
N u. NE Oberhessen	4	7	14	8	5	14	9	2	5	10	6	10	10	763
Fuldatal	1	5	11	6	4	17	9	4	6	13	7	8	8	595
Mittel	36	6	12	8	6	12	9	4	8	12	7	8	8	
Normal	69	8	6	6	7	7	9	11	12	11	7	8	8	
Differenz		-2	+6	+2	-1	+5	0	-7	-4	+1	0	0	0	

Aus den benutzten Zahlen wurde außerdem ein Hauptmittel berechnet und unter dasselbe die normale jährliche Niederschlagsverteilung in unserer Gegend nach der Klimatologie des Herrn Hann (Bd. III, S. 158) gesetzt, sowie aus diesen beiden die Differenz für jeden Monat gezogen. Hieraus ist ebenfalls die Trockenheit des Sommers 1904 deutlich zu ersehen. Während normalerweise die geringste Zahl der Niederschlagsprozente auf die Wende vom Winter zum Frühjahr fällt, ist diesmal der Juli — mit Ausnahme einer geographischen Gruppe — derjenige Monat, der hinter allen anderen zurückblieb. Wie die Tabelle zeigt, sollte er normalerweise über ein Zehntel der Jahressumme bringen, im Jahr 1904 schwankte dagegen seine Regenmenge zwischen 2 und 5<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der Jahresmenge in den Gruppenmitteln und ging in den Einzelergebnissen der Stationen sogar bis zu 1,6<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der Jahressumme herunter. In den Werten des Juli scheint außerdem eine Abnahme vom Süden nach dem Norden des Landes ausgesprochen, worauf hier nebenher hingewiesen sein möge. Dieselbe Erscheinung tritt hervor, wenn man die Prozente für die drei Sommermonate (Juni—August) addiert; die dadurch erhaltenen Summen schwanken zwischen 16<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der Jahressumme im Norden und 26<sup>0</sup>/<sub>10</sub> derselben im Süden, während der Sommer normalerweise 32<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der Jahressumme liefern sollte. Es ist also im Jahr 1904 im Mittel in Hessen ein Defizit von 11<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der jährlichen Niederschlagssumme im Sommer gegenüber der normalen Jahresperiode vorhanden gewesen, an welchem der Juli allein mit 7<sup>0</sup>/<sub>10</sub> beteiligt ist. Auf einige andere Eigentümlichkeiten der jährlichen Niederschlagsverteilung im Jahr 1904, wie auf den verhältnismäßig großen prozentischen Anteil des Februar und Mai an der Jahressumme, soll hier nicht näher eingegangen werden.

## Verzeichnis der Schriften

**von Gesellschaften, Behörden, Anstalten etc., welche dem Verein für Erdkunde bezw. dem mittelrheinischen geologischen Verein und der geologischen Landesanstalt dahier vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 eingesandt wurden.**

(Die folgenden Angaben mögen den Einsendern, welchen eine besondere Empfangsbescheinigung nicht zuzuging, als Quittung dienen.)

Im Tauschverkehr wurde gesandt:

- Albany, University of State of New-York, Library Bull.  
Extensions Bull.
- Altenburg, Herzoglich Sächsisches Ministerium. Statistische Mitteilungen und Kalender Nr. 53.  
Mitteilungen a. d. Osterland. 1905. N. F. XI. Bd.
- Alzey, Jahresber. der landw. Schule.
- Anvers, Société royale de Géogr., Tomo XXV, 1, 2, 3 u. 4.
- Augsburg, Naturw. Verein f. Schwaben und Neuburg. 35 u. 36. Bericht.
- Baltimore, John Hopkins University and the Maryland Agriculture College:  
Maryland State Weather Service.  
University Circulars.  
Instruction in Geolog. Progr.  
Geolog. u. Mineralog. Bibliograph. Hopkins.  
Climatology und Physical Features of Maryland.  
Baltimore American Inst. of Mining Engineers.  
Karten.  
Maryland Geological Survey. Vol. V; 2 Bde. Miocene, Text u. Tafeln.
- Bamberg, Gewerbeverein. Jahresbericht.  
Naturforsch. Gesellschaft.
- Basel, Naturf. Gesellschaft. Verhandlg. Bd. XVII—XVIII f. 2.
- Batavia, Natuurkundig. Tijdschrift voor Neederlandsch-Indië Del.
- Berlin, Königl. statist. Bureau. Preuß. Statistik 172, 191<sup>1</sup>, 196, 197,  
Zeitschrift für Statistik, 1906. I. Abt.  
Königl. geologische Landesanstalt. Jahrbuch 1902, Heft 4,  
1905, Heft 1 u. 2.  
Abhandlungen. Neue Folge, Heft 41 u. 45.  
Abhandl. z. geol. Spez.-Karte.  
Geologische Karten. Liefg. 109 u. 122 nebst einer geolog.  
Übersichtskarte des Mauerseegebietes.

- Berlin, Deutsche geolog. Gesellschaft, Zeitschrift, Band LVI. 4. — LVII. 3.  
 Gesellschaft für Erdkunde, Zeitschrift 1905 2 bis 1906 4.  
 Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten von Freiherr  
 Dr. von Dankelmann.  
 Geograph. Gesellschaft.
- Bern, Schweiz. geol. Kommission. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz.  
 Neue Folge XIV., XVI., XVII, XVIII. u. XIX. Liefg.  
 Geograph. Gesellschaft. Jahresbericht. XIX. 1903/04.
- Bistritz, Gewerbeschule. Jahresbericht.
- Bonn, Naturhist. Verein. Verhandl. 62<sup>1</sup> u. 1 Nachtrag z. 61. Jahrg.  
 Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde, Sitzungsbericht  
 1905, 1.  
 Geogr. Vereinigung, 1. Veröffentlichung.
- Bordeaux, Société de Géographie commerciale.
- Boston, Soc. of nat. history. Proceedings Vol. 31, 9 u. 10; Vol. 32,  
 1 u. 2.  
 Memoirs. Vol. V 10, 11, Vol. VI 1.  
 American academy of arts and sciences. Proceedings New.  
 Ser. XL 11 bis XLI 19.
- Braunschweig, Verein für Naturwissenschaften. Jahresbericht.
- Bremen, Naturwissensch. Verein. Abhdl. XVII bis XVIII 1.  
 Geographische Gesellschaft. Geogr. Blätter XXVIII 1—4, XXIX 1.  
 Meteorolog. Stat., XIV. Jahrgang.
- Breslau, Schles. Gesellschaft. f. vaterländ. Kultur. Jahresbericht 82.  
 (1904). 1 Literaturverzeichnis 1900—1903.
- Brooklyn, Institute of Arts and Science. Bull. Vol. I, Nr. 5, 6 u. 7.  
 Cold Spring Harbor Monographs III, IV u. V.
- Brünn, Zeitschrift des mährischen Landesmuseums, Band IV, Heft 2  
 bis Bd. VI, Heft 1.  
 Naturf. Verein in Brünn. Verhandl., 1903 u. 1904.  
 Bericht der meteorolog. Kommission. Nr. XXIII.  
 Museum Francisceum, Tätigkeits-Bericht.  
 Klub f. Naturkunde, Sekt. des Brünnner Lehrervereins.  
 Bericht.
- Brüssel, Société Roy. Belge de Géogr. 1905 1—6, 1906 1.  
 Acad. royal des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de  
 Belgique. Annaux.  
 Bulletins 1905, 1—12.  
 L'observatoire royal de Belg. Bull. Mensuel du Magnétisme;  
 N. S.  
 Observatoire royal de Bruxelles. Annales: N. S. Annaux.  
 Ministère de l'Industrie et du Travail, Direct. Generale des  
 Mines, Commission géologique.  
 Geolog. Karten.



- Buda-Pest, Ungar. geolog. Anstalt, Mitteilungen a. d. Jahrbuch.  
 XIV. Bd., 4. u. 5. Heft.  
 Jahresbericht 1903.  
 Zeitschrift der ungar. geolog. Gesellschaft Földtani Közlöny.  
 XXXV. Kötet 1—12 Füzet; XXXVI. Kötet 1—3 Füzet.  
 Publikationen: G. Halaváts allgemeine und palaeontolog. Literatur.  
 Erläuterungen zur agrogeolog. Spezialkarte der Länder der  
 ungar. Krone, Zone 20, Kol. XXII.  
 Société hongr. de Géogr., Bull. Tome XXXIII. u. Tome XXIV.  
 Fasc. 1, 2, 3 nebst Abregé.  
 Nationalmuseum, Annales 1904, Fol. II, Heft 2, 1905, Vol. III, 1.  
 Acta Reg. Scient Universitatis Hung 1903/04 Fasc. I, II.  
 „ „ „ „ „ „ Almunachya.  
 Tarende: Második Felére u. Első Felére.  
 Buenos-Aires, Instituto geográfico argentino. Boletin Mensual.  
 Museo Nacional. Annales. Vol. XXII.  
 Veröffentlichungen der deutsch-akademischen Vereinigung. I. Bd.  
 Heft VIII.  
 Comunicaciones: Tom.  
 Bukarest, Societ. geografica româna. Anual XXV, semestre 1, bis  
 XXVI, sem. 1.  
 Dictionair geographic.  
 Ministerium der öffentl. Arbeiten: Arbeiten der mit dem Stu-  
 dium der Petroleum-Regionen betrauten Kommissionen. 1904.  
 California, Academy of sciences.  
 Cambridge, U. S. Museum of comparative Zoology. Bull. Vol.  
 XLV 1 bis XLVI 13 u. XLVIII 2.  
 Geolog. Ber. Annual-Report. 1904—1905.  
 U. S. Museum of comp. Zoology. Geological Series. Vol. VIII,  
 1, 2 u. 3.  
 Cape Town, Annual-Report of the geological Commission 1903.  
 Chemnitz, Naturwiss. Gesellschaft. Jahresbericht 1899/1903.  
 Cherburg, Société nat. d. sc. nat. et math. Memoirs. Tome XXXIV,  
 Fasc. 4.  
 Chicago, Field Columbian Museum, geolog. Series Vol. II Nr. 6.  
 Christiania, Norske Nordhaus-Expedition.  
 Kgl. Norweg. Universität, Programme.  
 Norweg. Kommission der europ. Gradmessung, Geodätische  
 Arbeiten. Astronom. Beobacht.  
 Wissenschaftfl. Schriften.  
 Norges Vaextrige.  
 Fauna Norvegiae.  
 Norges Geologische Undersøgelse.  
 Chur, Naturf. Ges. Graubündens. N. F. XLVII 1904/05.  
 Cincinnati, Museum Association.

- Colmar, Mitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft. N. F. Bd. VII.
- Danzig, Naturf. Gesellschaft. N. F. XI. Bd. Heft 1 u. 2. Katalog der Bibliothek, Heft 1 u. 2.
- Darmstadt, Gr. Zentralstelle für die Landesstatistik.  
 Beiträge und statistisches Handbuch für das Grossherzogtum Hessen. Bd. LI u. Bd. LII 1, 2 u. 3.  
 Mitteilungen.  
 Gewerbeblatt 1905, 16—52; 1906, 1—15.  
 Hydrographisches Bureau.  
 Übersicht der Beobachtungen an den hessischen meteorolog. Stationen etc.  
 Deutsches meteorolog. Jahrbuch.  
 Niederschlagsbeobachtungen. V. Jahrg., 1905.  
 Archiv für Hessische Geschichte und Altertumskunde. Neue Folge. Ergänzungsbd. II, Heft 3 u. 4; Geschichte der Stadt Melsungen.  
 Historischer Verein, Bd. III Nr. 15—18.  
 Verein für hessische Geschichte und Altertumskunde, Zeitschrift: Neue Folge, Bd. 29.  
 Landwirtsch. Schule. Jahresbericht.
- Douai, Union géogr. du Nord de la France. XXVII 2—XXX 2.
- Dresden, Kgl. Statistisches Bureau. Zeitschrift XLIX 4—LI 2.  
 Kalender und Jahrb. 1906.  
 Naturwissensch. Ges. Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen 1904 Juni—1905 Juni.  
 Verein für Erdkunde. Jahresbericht; VI. Bd. und 1 Mitgliederverzeichnis. Mitteilungen Heft 1 u. 2 und 1906, Heft 1.
- Dunkerque, Soc. de Geograph.  
 Bull. Nr. 27, 28, 29 u. 30.
- Dürkheim, Pollichia. Jahrgang LXI Nr. 20.
- Düsseldorf, Mitt. d. Naturw. Ver.
- Edinburgh, The scottish geograph. magazine.  
 Geolog. Soc.
- Emden, Naturf. Gesellsch. 89. Jahresbericht.
- Frankfurt a. M., Physikal. Verein. Jahresbericht 1903/04 und 1 Beilage.  
 Senckenbergische naturf. Gesellschaft. Bericht 1904.  
 Statistische Mitteilungen.  
 Ver. f. Geograph. u. Stat., Jahresbericht.  
 Metallurg. Gesellschaft A.-G. Statistische Zusammenstellung über Blei, Kupfer usw., 12. Jahrg., 1895—1904.  
 Zentrale für Bergwesen. Bericht über das III. Geschäftsjahr.
- Frankfurt a. Oder, Naturw. Verein Helios XXII.
- Frauenfeld, Thurgauische naturf. Ges.  
 Mitteilungen 1904, 16. Heft. Festschrift.

- Freiburg i. B., Ber. üb. d. Verhandl. d. Gesellsch. z. Beförd. d. Naturw. XV. Bd.
- Friedberg, Bericht der landw. Winter- und Obstbau-Schule.
- Fulda, Bericht d. Vereins f. Naturkunde.
- St. Gallen, Ostschweiz. geogr.-kommerzielle Gesellschaft. Mitteil. 1904, Heft 1, 1905 Heft 1.  
Naturwissenschaftl. Gesellsch. Jahrbuch für 1904.  
Bericht über das Museum für Völkerkunde im Stadthaus.
- Genf, Soc. de Géograph.  
Le Globe Bull. Tome XLIII 2—XLV 2.  
Memoires: XLIV.
- Gera, Gesellschaft von Freunden für Naturwissenschaften. Jahresbericht.
- Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde,  
34. Bericht, ferner nachträglich geliefert 12. Bericht.  
Geographische Mitteilungen aus Hessen. Bd. I, II u. III.
- Görlitz, Naturf. Gesellsch. Abhdlg. XXIV.
- Graz, Verein der Ärzte in Steiermark.  
Mitteilungen XXXIX.
- Greifswald, Geographische Gesellsch.  
9. Jahresbericht, nebst 1 Beilage: Bericht über die XX. Exkursion.
- Gross-Umstadt, Real- u. landw. Schule. Jahresbericht 1904.
- Guatemala, Dirección general de Estadística. Anuario Informe.
- Güstrow, Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturgeschichte, 58<sup>1 u. 2</sup>, 59<sup>1</sup>.
- Halifax, Nava Scot. Inst. Proceed. and Transact. Vol. XI. Part. I.
- Halle, Zeitschr. für die ges. Naturwissenschaften. Leipzig.  
Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1905.  
Kaiserl. Leop.-Carol. Akademie der Naturf.  
Abhandlungen; Band Leopoldina XLI 3—XLII 3.
- Hamburg, Geograph. Gesellsch. Mitt. Bd. XXI.  
Meteorolog. Beobachtungen. Jahrbuch.  
Verein für naturw. Unterhaltung. Verhandlungen.  
Deutsche Seewarte, Meteorologisches Jahrbuch 1904, fr. 6. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek.
- Hanau, Wetterauer Gesellschaft. Jahresbericht.
- Hannover, Naturhistorische Gesellsch. Jahresbericht. 1899/1904.  
Geograph. Gesellsch.
- Heidelberg, Naturhist.-medizin. Verein. Verhandl.  
N. F. VIII. Bd. Heft 2.  
Geolog. Landesanst. Mitteilungen.  
Geologische Karten.
- Helsingfors, Fennia Bull.  
Commission géologique de Finlande, Bull. Nr. 16.
- Hermannstadt, Siebenbürger Karpathen-Verein. Jahrbuch 1905.
- Innsbruck, Naturw. med. Verein. Berichte. XXIX. Jahrg.

- Jurjew, meteorologische Beobachtungen. Bericht über die Ergebnisse der liv-öster. Regenstation 1886—1900.  
 Estnische Gesellschaft: Sitzungsbericht 1904.  
 Verhandlungen 21. Bd. Heft 2.
- Kassel: Verein für Naturkunde: Abhdlg. u. Bericht XLIX. über das 68. u. 69. Vereinsjahr.  
 Verein für Erdkunde: Jahresbericht IXX—XXIII.
- Karlsruhe, Zentralbureau für Meteorologie und Hydrographie.  
 Jahresbericht.  
 Niederschlagsbeobachtungen.
- Klagenfurt, Naturhist. Landesmuseum f. Kärnten. Jahrbuch.  
 27. Heft. Mitteilungen. Carinthia 95. Jahrg.
- Kiel, Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein. Bd. XIII. Heft 1.
- Köln, Gesellsch. für Erdkunde. Jahresbericht 1900/1903.
- Königsberg, Königl. physikal.-ökonomische Gesellschaft. Schriften.  
 XLV, 1904.  
 Geograph. Gesellsch.
- Lausanne, Société Vaudoise des sciences nat.  
 Bull. Nr. 151—154.
- Lawrence, Kansas University Quaterly.
- Leiden, Nederlandsch aardrijkskundig Genootschap Verslagen en aandr. Mededeelingen, XXII 2—6; XXIII 1 u. 2.
- Leipzig, Verein für Erdkunde. Mitteilungen. 1904.  
 Wiss. Veröff. VI. Band.  
 Museum für Völkerkunde. Bericht.  
 Königl. geolog. Landesuntersuchung. Erläuterungen und geologische Karten.
- Liège, Soc. géolog. d. Belg. procès verbal. Annales. XXXI 1—3 und XXXII 1—XXXIII 1.
- Lima, Boll. de la Soc. Geográfica. Summario 1904 1—1905 1.  
 Memoria 1904.
- Boll. del Cuerpo de Ingen. de Minas del Peru Nr. 17—28.
- Linz, Verein für Naturkunde. Jahresbericht.
- Lissabon, Sociedade de Geográfica.  
 Commissao de servico geologicos. Tomo V, Fasc. 1,  
 Tomo VI, Fasc. 1.
- London, Royal geogr. Soc.  
 The geograph. Journal.  
 XXV. 3—6, Vol. XXVI u. Vol. XXVII, 1—3.  
 Yearbook and Record.  
 Geological Society. List. 1905.  
 Quaterly Journal 239—244.  
 Annals of the South African Museum. Vol. IV, Part. 1—6.
- St. Louis, Academy of science. Transact. Vol. XIV 7 u. 8, XV 1—5.
- Lübeck, Statist. Bureau.

- Lüneburg, Naturwiss. Verein. Jahresheft XVI, 1902—1904.
- Madison, Wiscons. Acad. Transact.  
 Wiscons. geolog. and. natural Histor. Survey.  
 Economic Serie. Bull.  
 Scientific Serie. Bull.
- Madrid, Revista de Geogr. Colonial y Mercantil. Tomo III Nr.1—10.  
 Sociedad geográfica, Bol. XLVI primert Trimestre. — XLVII  
 quarto Trim.
- Magdeburg, Naturwiss. Verein. Jahresbericht und Abhandlung.  
 Museum für Natur- und Heimatkunde, Abhandl. u. Berichte.  
 Abhandl. I Heft 1.
- Manchester, Geogr. Society. Journal. Vol. XX 3—6 u. XXI 1—6.
- Marburg, Sitzungsberichte d. Ges. f. d. gesamten Naturw. 1904.
- Melbourne, Departement of Mines, geol. Survey of Victoria.  
 Memoire Nr. 3, Bull. 14—17.  
 Annual Report 1904. Records: Vol. I, Part 3.  
 Royal Soc. of Victoria, Proc. XVII, Part. 1. bis XVIII. Part. II.  
 Geogr. Soc. of Australia.  
 Geolog. Soc. of Australia, Transact.
- Meriden, Connecticut Transact, Scientific Associat. Annual Address.
- Metz, Verein für Erdkunde. Jahresbericht 1901/04.
- Mexico, Soc. d. geogr. y estad. Bol.
- Milano, Atti della Soc. Ital. di Scienze natural. Procesi verbali.  
 Vol. XLIII Fasc. 4<sup>o</sup> F 9 bis XLIV Fasc. 3<sup>o</sup> Folgi 4<sup>3/4</sup>.
- Milwaukee, Public Museum Rep. Occas. Pap. of the Nat. Histor.  
 Soc. of Wiscon. New. Series Vol. III.  
 Annual Report of the Board of Trustees. of the Puplic Museum  
 Sept. 1904 bis Aug. 1905.
- Minneapolis, Minnesota, Geolog. a. nat. history survey of Minne-  
 sota Geology Bull.  
 Annual Report.
- Des Moines, Jowa Geological Survey. Annual Report 1902, Vol. XIII.
- Montevideo, Anales Museo Nacional, Serie II, Entrega II; Tomo II,  
 Entr. I.
- Moskau, Soc. impériale des Naturalistes. Bull. 1904 Nr. 4.
- München, Geogr. Gesellschaft Jahresbericht. Mitt. 1 Bd. 3 Heft.  
 Geognostische Untersuchung des Königreichs Bayern.  
 Geognost. Jahreshefte.
- Münster, Westfäl. Provinzialverein für Wissensch. und Kunst.  
 Jahresbericht.
- Neisse, Philomathie. Bericht Nr. 32.
- New-York, American. geograph. soc.  
 Bull. XXXVII 2—12, XXXVIII 1—3.  
 Academy of sciences. Transactions Annals XV. Part. 4. bis  
 Ann. XVI. Part. II.

- New-York, University of the State Library.  
 State Museum Annual Rep.
- Neuchâtel, Soc. neuchâteloise de Géogr. Bull. XVI.
- Nürnberg, Germanisches Museum.  
 Anzeiger 1904, 1—4.  
 Naturhistorische Gesellsch.
- Offenbach, Verein f. Naturkunde. Bericht.
- Oldenburg, Statistische Nachrichten.
- Olmütz, Naturwissenschaftl. Sektion des Vereins „Botanischer Garten“  
 I. Bericht 1905.
- Osnabrück, Naturwissensch. Verein. Jahresbericht.
- Paris, Société de Géographie, Bull.  
 Comptes rendus des séances.  
 Revue géogr. internationale.  
 Nouv. Dictionnaire de géogr.
- Passau, Naturhist. Verein.
- Sao Paulo, Commissao Geografica.  
 Dados Climatologicos.
- St. Petersburg, Physikalisches Zentral-Observatorium.  
 Annalen.  
 Comité Géologique.  
 Region aurifere de Léna.  
 Region aurifere de l'Amor.  
 Region aurifere de Jinissei.  
 Académie des sciences, Mémoires. VIII. Serie. Tome XVII. Nr. 5.  
 „ „ „ Bull. V. Serie Tome XVII—XXI.  
 Comité géol., Memoirs Bull. XXII, 1—10.  
 K. R. Mineralog. Gesellschaft.  
 Materialien z. Geologie Russl., Bd. XXII, Liefg. 2.  
 Verhandlungen. 22 Bd. 2. Liefg. 23 Bd. 1. Liefg.  
 Annales de l'Observatoire physique central Nicolas.  
 Verhandlungen. Bd. 40, II. Ser., II. Liefg. u. Bd. 41, Ser. I,  
 Liefg. 1 u. 2.  
 Travaux de la Section du Cabinet de sa Mayesté. Vol. VI, 1.
- Philadelphia, Academy of natur. Science.  
 Proceedings LV, Part. III, Okt. bis März.  
 Bull. of the Geographical Society.
- Pittsburgh, Memoirs of the Canerige Museum Vol. II. Nos. 2, 3,  
 4 u. 5.
- Pisa, Soc. Toscana di science naturali. Vol. XIV, 1—4.
- Prag (Wien), Lotos. N. F. 23.
- Pressburg, Verein für Natur- und Heilkunde.  
 N. F. 1903, H. 15.
- Reichenberg, Verein für Naturfreunde.  
 Mitteil. 35. Jahrgang.

- Regensburg, Verein für Naturwissenschaft.  
Bericht, IX. Heft, 2. Hälfte.
- Riga, Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins.  
XLVIII.
- Rio de Janeiro, Boll. mensal da seccão da Soc. d. Geogr. 1904,  
1905 Jan.—März.  
Observatorium imperial, Revista.  
Anuario, Publicação 1905. XXI.  
Revista do Museu nacional, N. F.
- Rochester, Proceed. of. the. Acad. of sciences.
- Roma, R. Comitato geologico d'Italia, Bol. 1904, 1—3.  
La Reale Academia del Lincei. Vol. XIV, 1. u. 2. Semester.  
XV. 1. Sem. Fasc. 6.  
Rendiconti. 1903—1905. II.  
R. Ufficio geologico. Boll. 1904 4—1905 3.  
Rassegna delle Scienze.
- Rostock, Mitteil. d. geolog. Landesanstalt. Bd. XVII.
- Rouen, Soc. normande de Géogr. Bull. 1904 bis 1905, Septbr.
- Salem, Essex Institute.
- San Francisco, Geogr. Soc. Pacific. Vol. II, 1 u. 2, Vol. III, 1. u. 2.
- San Jose, Instituto meteorologico nacional, Boletin.
- San Salvador, Observat. Meteorolog.
- Santiago, Wissensch. Verein.
- Stettin, Ges. f. Völker- und Erdkunde.  
Berichte aus den Vereinsjahren.
- Stockholm, Institut. royal géolog. de la Suède.  
Svenska Turistföraningen Arsskrift.  
Karten nebst Erläuterungen.
- Strassburg, Kommission für die geolog. Landesuntersuchung.  
Mitteilungen. Bd. V, Heft 5.  
Abhandlungen N. F.  
Geolog. Karten nebst Erläuterungen.  
Bericht über den meteorolog. Landesdienst.
- Stuttgart, Geologische Landesaufnahme.  
Karten und Erläuterungen: geol. Übersichtsk. v. Württemberg, Baden, dem Elsass etc. und Erltrg.  
Württembergische Vierteljahrshefte f. Landesgeschichte.  
Verein für Handelsgeographie.  
Jahresbericht.  
Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde  
1904, 1 u. 2.  
Deutsches meteorologisches Jahrbuch. 1905, 2.  
Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahresheft 65 nebst Beilage.

Sydney, Dep. of mines.

Record of the geological Survey of New South Wales. Vol. VII.  
bis Vol. VIII. Post 2.

Mineral. Resources Vol.

Annual Report.

Memoirs. Geolog. Ser. Ethnology.

„ Palaeontology Nr. 14.

Geological Map of South Wales.

Thorn, Copernicus Verein. Mitteilungen. XIII. Heft.

Festschrift zur 25jähr. Feier des Bestehens des Vereins.

Jahresbericht.

Tokio, Journal of the College of Sciences 1904, Vol. XIX, Art. 20.

Trieste, Società adriatica di scienze naturali. Boll.

Tübingen, Schriften des Vereins für Geschichte etc. XI. Heft 1904.

Ulm, Verein f. Kunst u. Altertum. — Katalog des Gewerbemuseums.

Upsala, Kgl. Universitäts-Bibliothek. 2 St. akad. Abhdlgn.

Bull. of the Geolog. Institution.

Varsovie, (Novo Alexandria) Annuaire Géologique et Minéralogique.

Washington, Smithsonian Institution.

Annual Report. Band 1904.

Report of the eighth international Geographic Congress 1904.

Abhdlgshäfte Nr. 1614, 1615, 1616, 1639, 1643, 1644, 1646.

National-Museum Rep.

Bureau of ethnology, annual report.

U. S. geological Survey.

Annual Report. 1903/04; Monographs: Vol. XVII u. XVIII.

Bull. 243, 247, 251, 256, 262, 266—268, 271, 276.

Professional Papers 34, 36—38, 40, 41, 42.

Atlanten Nr. 108—127.

Water Supply Paper, 104—147, 149, 151, 152.

Mineral resources of the U. St. 1902.

Yearbook of the Dep. of Agriculture Report of the Secretary  
etc. 1904.

National geographical Society, Magazine.

Wellington, Report of the mining industrie of New Sealand.

Wernigerode, Schriften des naturwiss. Vereins des Harzes.

Wien, K. k. geolog. Reichsanstalt.

Verhandlungen 1905, 1—18, 1906 1.

Abhandlungen, Jahrbuch LIV 2 bis XVI Bd. H. 1.

Karten. Liefg. VI nebst Erl.; 1 geolog. Spezialkarte von Süd-  
dalmatien; Bl. Budua.

K. k. Geographische Gesellschaft.

Mitteilungen u. Abhdlgn. Bd. XLVIII u. XLIX 1, 2.

K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.

Verhandl. LV 1—10.



- Wien, Verein der Geographen a. d. Universität. Bericht.  
Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums.
- Wiesbaden, Jahrbuch d. nassauischen Ver. f. Naturk. Jahresbericht 58.
- Winterthur, Mitt. d. naturw. Gesellschaft, 5. Heft.
- Worms, Handelskammer. Bericht.  
Landw. Winterschule. 11. Jahresbericht für 1905/06.  
Meteorolog. Stat. Jahresber.
- Würzburg, Physik.-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte 1904,  
1—10.
- Zürich, Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift 1905, 1—3.  
Geograph-ethnograph. Gesellschaft. Jahresbericht.
- Zwickau, Verein für Naturkunde. Jahresbericht.
-

Im Verlage von **W. Engelmann** in **Leipzig**:

## **Geologie von Deutschland**

von **Dr. Richard Lepsius**,

Geh. Oberbergrat, Professor an der Hochschule,  
Direktor der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt.

I. Band. Das westliche und südliche Deutschland.

Mit einer geolog. Uebersichtskarte, einer Profiltafel und 136 Profilen  
im Text. gr. 8°. 800 S. M. 24.—.

II. Band. Das östliche und nördliche Deutschland.

Lieferung I (Bogen 1—16) mit 58 Profilen im Text.  
gr. 8°. 246 S. M. 8.—. 1903.

---

Im Verlage von **Justus Perthes** in **Gotha**:

## **Geologische Karte des Deutschen Reiches**

in 27 Blättern im Maßstabe von 1:500000,

bearbeitet von **Dr. Richard Lepsius**.

Preis für eine Lieferung (à 2 Blätter) 3 M., für ein Blatt einzeln 2 M.

---

Im Kommissionsverlag von **A. Bergsträsser** in **Darmstadt**:

- Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Großh. geol. Landesanstalt zu Darmstadt.**  
I.—III. Folge, 1854—1880, in Heften à M. 3.  
IV. Folge, Heft 1—26, 1880—1905, nebst Mitteilungen der Großh. Hess. Zentralstelle für die Landesstatistik, à M. 3. Sonderabdrücke des Notizblattes à M. 1 (soweit vorhanden). Herausgeg. v. R. Lepsius.
- Lepsius, Dr. R.**, Halitherium Schinzi, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. Eine vergleichend anatomische Studie. Mit 10 lithogr. Tafeln. Abhandlungen des mittelrheinischen geologischen Vereins. 1882. 4°. Geb. M. 16.
- Lepsius, Dr. R.**, Das Mainzer Becken, geologisch beschrieben; mit einer geologischen Karte. 1883. 4°. Geb. M. 12.
- Abhandlungen der Großherzoglich hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt.** Gr. 8°.
- Band I.** Heft 1. 1884. M. 2.50. R. Lepsius, Einleitende Bemerkungen über die geologischen Aufnahmen im Großherzogtum Hessen. C. Chelius, Chronologische Uebersicht der geologischen und mineralogischen Litteratur über das Großherzogtum Hessen. — Heft 2. 1885. M. 10. Fr. Maurer, Die Fauna der Kalke von Waldgirmes. Nebst Atlas. — Heft 3. 1889. M. 2.50. H. Schopp, Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach. Mit zwei lithographischen Tafeln. — Heft 4. 1898. F. v. Tchihatchef, Der körnige Kalk von Auerbach—Hochstädten a. d. Bergstraße. — (Heft 4 vergriffen.)
- Band II.** Heft 1. 1891. M. 5. Chr. Vogel, Die Quarzporphyre der Umgegend von Groß-Umstadt. Mit 10 lithogr. Tafeln. — Heft 2. 1892. M. 5. A. Mangold, Die alten Neckarbetten in der Rheinebene. Mit einer Übersichtskarte und zwei Profiltafeln. — Heft 3. 1893. M. 2.50. L. Hoffmann, Die Marmorlager von Auerbach. Mit einer Tafel. — Heft 4. 1895. M. 3. G. Klemm, Beiträge zur Kenntnis des kristallinen Grundgebirges im Spessart. Mit 6 Tafeln.
- Band III.** Heft 1. 1897. M. 2.50. G. Klemm, Geologisch-agronomische Untersuchung des Gutes Weilerhof, nebst Anhang von G. Dehlinger. Mit einer Karte. — Heft 2. 1897. M. 2. K. von Kraatz-Koschlau, Die Barytvorkommen des Odenwaldes. Mit zwei Tafeln. — Heft 3. 1898. M. 3. Ernst Wittich, Beiträge zur Kenntnis der Messeler Braunkohle mit ihrer Fauna. Mit 2 Tafeln. — Heft 4. 1899. M. 5. C. Luedecke, Die Boden- und Wasserverhältnisse der Provinz Rheinhessen, des Rheingauges und Taunus.
- Band IV.** Heft 1. 1901. M. 5. C. Luedecke, Die Boden- und Wasserverhältnisse des Odenwaldes und seiner Umgebung. Mit 2 Tafeln. — Heft 2. 1906. M. 5. W. von Reichenau, Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren von Mauer und Mosbach. Mit 14 Tafeln.
- Geologische Karte des Großherzogtums Hessen im Maßstabe 1:25000.** Herausgegeben durch das Großh. Ministerium des Innern, bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius, Darmstadt.
- I. Lieferung, Blätter Messel und Roßdorf nebst Erläuterungen, aufgenommen von C. Chelius. à M. 2. Darmstadt 1886.
  - II. Lieferung, Blätter Darmstadt und Mörfelden nebst Erläuterungen, aufgenommen von C. Chelius. à M. 2. 1891.
  - III. Lieferung, Blätter Babenhausen, Neustadt, Schaafheim und Groß-Umstadt nebst Erläuterungen, aufgenommen von C. Chelius, G. Klemm und Chr. Vogel. à M. 2. 1894.
  - IV. Lieferung, Blätter Bensheim und Zwingenberg nebst Erläuterungen, aufgenommen von C. Chelius und G. Klemm. à M. 2. 1896.
  - V. Lieferung, Blätter König, Brensbach, Erbach und Michelstadt, aufgenommen von C. Chelius, G. Klemm und Chr. Vogel. à M. 2. 1898.
  - VI. Lieferung, Blätter Lindenfels und Neunkirchen, aufgenommen von C. Chelius; Blätter Beerfelden, Neu-Isenburg und Kelsterbach, aufgenommen von G. Klemm, nebst Erläuterungen. à M. 2. 1901.
  - VII. Lieferung, Blätter Birkenau, aufgenommen von G. Klemm, und Groß-Gerau, aufgenommen von A. Steuer, nebst Erläuterungen. à M. 2. 1905.