

Notizblatt

des

Vereins für Erdkunde

und der

Großh. Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt

für das Jahr 1913.

Herausgegeben

von

R. Lepsius.

IV. Folge. 34. Heft.
(Mit 6 Tafeln.)

Darmstadt 1913.

In Kommission beim Großh. Staatsverlag.

Inhalt.

| | Seite |
|--|-------|
| R. Lepsius: | |
| Bericht über die Arbeiten der Großh. Hessischen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1913 | 1 |
| G. Klemm: | |
| Bericht über die geologische Aufnahme des Blattes Neun- kirchen | 4 |
| A. Steuer: | |
| Hydrologisch-geologische Beobachtungen aus dem Groß- herzogtum Hessen | 22 |
| W. Schottler: | |
| Der Einfluß des Bodenprofils im Flugsand der Umgegend von Darmstadt auf das Gedeihen der Waldbäume | 51 |
| Zum Gedächtnis an Heinrich Schopp | 72 |
| Verzeichnis der Schriften von Gesellschaften, Behörden, An- stalten usw., welche dem Verein für Erdkunde bezw. dem Mittelrheinischen Geologischen Verein und der Geologischen Landesanstalt dahier vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 eingesandt wurden | 75 |

Notizblatt
des
Vereins für Erdkunde
und der
Großh. Geologischen Landesanstalt
zu Darmstadt
für das Jahr 1913.

Herausgegeben
von
R. Lepsius.

IV. Folge. 34. Heft.
(Mit 6 Tafeln.)

Darmstadt 1913.
In Kommission beim Großh. Staatsverlag.

Inhalt.

| | Seite |
|---|-------|
| R. Lepsius: | |
| Bericht über die Arbeiten der Großh. Hessischen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1913 | 1 |
| G. Klemm: | |
| Bericht über die geologische Aufnahme des Blattes Neun- kirchen | 4 |
| A. Steuer: | |
| Hydrologisch-geologische Beobachtungen aus dem Groß- herzogtum Hessen | 22 |
| W. Schottler: | |
| Der Einfluß des Bodenprofils im Flugsand der Umgegend von Darmstadt auf das Gedeihen der Waldbäume . . . | 51 |
| Zum Gedächtnis an Heinrich Schopp | 72 |
| Verzeichnis der Schriften von Gesellschaften, Behörden, An- stalten usw., welche dem Verein für Erdkunde bzw. dem Mittelrheinischen Geologischen Verein und der Geologischen Landesanstalt dahier vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 eingesandt wurden | 75 |

Notizblatt

des

Vereins für Erdkunde

und der

Großherzoglichen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt.

IV. Folge, 34. Heft.

1913.

Bericht über die Arbeiten der Großh. Hessischen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1913

von R. Lepsius.

Landesgeologe Bergrat Professor Dr. Klemm brachte im Jahre 1913 die Neubearbeitung von Blatt Neunkirchen bis auf einen kleinen Rest zum Abschluß.

Derselbe erstattete amtliche Gutachten über die Wasserversorgung von Zeilhard, Lengfeld, Dietzenbach, Krumbach bei Fürth, Pfirschnbach bei Höchst, Stockheim bei Erbach und des Häuserhofes bei Radheim und beteiligte sich weiter an den Vorarbeiten für das Kreiswasserwerk Offenbach. Auch begutachtete er die Bodenverhältnisse an den geplanten Neubaustrecken Bensheim-Lindenfels und Wahlen-Hammelbach und die Boden- und Grundwasserverhältnisse in der Umgebung des Offenbacher Wasserwerkes.

Bei der zu Ostern in Frankfurt tagenden Versammlung des Ober-rheinischen geologischen Vereins führte er geologische Exkursionen nach Mitteldick, Kelsterbach, Höchst a. M. und nach Pfeddersheim-Worms, letztere in Vertretung des erkrankten Bergrates Professor Dr. Steuer.

Er nahm teil an der Naturforscherversammlung in Wien und den Exkursionen derselben nach Steiermark und dem Niederösterreichischen Waldviertel.

Im Jahre 1914 wird derselbe zunächst Blatt Neunkirchen fertigstellen und die Neuaufnahme von Blatt Lindenfels beginnen.

Landesgeologe Bergrat Professor Dr. Steuer beendete die Aufnahme des Blattes Kastel und arbeitete im Anschluß daran auf Blatt Mainz weiter. Bei den fortlaufenden Arbeiten über die Fauna der tertiären Sande und Tone konnte die Sammlung der Geologischen Landesanstalt durch wertvolle Funde bereichert werden.

Gutachtliche Untersuchungen wurden vorgenommen: Für Mineralquellen bei Bingen, für die Wasserversorgung von Heimersheim, für das Gruppenwasserwerk Guntersblum, über eine Quellenfassung bei Bretzenheim, für die Wasserversorgung Finthen, über die Quellenfassung des Römerbrunnens bei Zahlbach, für die Wasserversorgung von Griesheim bei Darmstadt, für die Tiefbrunnen bei Offenheim, für die Wasserversorgung von Dromersheim und Horrweiler, über die Abwässer von Büdesheim bei Bingen, für das Wasserwerk Mainz, für die Wasserversorgung von Sprendlingen in Rheinhessen, über die Ausschachtungen in den Ziegeleien bei Laubenheim und die Grundwasserverhältnisse, über die Eisenbahndammrutschungen bei Gundersheim, über Wasserentziehung bei Dietesheim, über die Wasserversorgung der Irrenanstalt Alzey, über die Wasserversorgung von Nierstein, Sörgenloch, Radheim und Butzbach.

Die Grundwasserbeobachtungen wurden um etwa 15 Beobachtungsorte in Oberhessen am westlichen Vogelsbergrande erweitert. Die Resultate konnten zum ersten Male übersichtlich geordnet und graphisch dargestellt werden durch besonderen Bericht.

Wie früher, beteiligte sich Herr Lehrer Crecelius in Lonsheim an den Arbeiten für unsere Sammlung, während Herr cand. rer. nat. Paul Ramdohr mit großem Geschick einige Fossilien selbständig präparierte und zusammensetzte.

Für Ordnung und Bearbeitung der Grundwasserbeobachtungen genehmigte Großh. Ministerium die zeitweilige Beschäftigung des Geometers zweiter Klasse Herrn Georg Hirtzinger.

Landesgeologe Bergrat Dr. Schottler hat im Sommer 1913 die Aufnahme des Blattes Laubach fortgesetzt, die im Sommer 1914 zu Ende geführt werden soll. Im Frühjahr hat er die Arbeiten auf Blatt Seligenstadt wieder aufgenommen; sie wurden im Herbst fortgeführt und auf das preußische und bayerische Gebiet rechts des Maines bis zum Spessartrand ausgedehnt.

Auf Antrag der Direktion des akademischen Forstinstituts in Gießen nahm er eine Bodenkarte des akademischen Forstgartens bei

Gießen im Maßstab 1:500 auf; die Untersuchung der Bodenarten hat der Assistent an diesem Institut Herr cand. forest Klump übernommen.

Die im Flugsandgebiet der Oberförsterei Eberstadt begonnenen bodenkundlichen Untersuchungen wurden fortgesetzt und auf die Oberförstereien Dornberg, Darmstadt, Bessungen und Viernheim ausgedehnt, deren Vorständen und Forstwarten auch hier bestens gedankt sei.

Im Mai 1913 veranstaltete Herr Schulrat Andres eine geologische Exkursion der Lehrer seines Kreises in die Umgebung von Lauterbach, bei der Dr. Schottler führte.

Zu unserm großen Leidwesen ist unser langjähriger und treuer Mitarbeiter Professor Dr. Heinrich Schopp am 21. Juli 1913 verstorben (siehe unten den Nekrolog). Da die Erläuterung zu seinem Blatte Fürfeld zwar fertig von Schopp niedergeschrieben, aber nicht ganz druckfertig war, hatte Herr Professor Dr. Karl Stoltz, welcher ebenfalls aus Wonsheim stammt und dem Verstorbenen verwandtschaftlich nahestand, die Gefälligkeit, die ziemlich umfangreichen Korrekturen zu übernehmen.

Für die Mitteilung von geologischen Beobachtungen und Nachrichten über neue Aufschlüsse sind wir folgenden Herren zu großem Dank verpflichtet:

Königlich Bayerisches Bauamt für den Mainkanal in Aschaffenburg;

Königliches Garnisonbauamt in Hanau;

Herrn Kulturtechniker Vogt in Gießen;

„ Forstrat Eulefeld in Lauterbach;

„ Oberförster Diehl in Stockhausen bei Lauterbach;

„ Lehrer Wasser in Stockhausen bei Lauterbach;

„ Geh. Oberforstrat Dr. Walther in Darmstadt;

„ Professor Dr. Stoltz in Darmstadt;

„ Professor Völsing in Darmstadt;

Königlich Preussische und Großherzoglich Hessische Eisenbahndirektion

Mainz (Neubau der Brücke bei Rüdesheim);

Großherzogliche Bürgermeisterei Horrweiler;

Herrn Lehrer Georg Schaffnit in Groß-Gerau.

Darmstadt, im Januar 1914.

Der Direktor der Großh. Geologischen Landesanstalt.

Dr. Richard Lepsius.

Bericht über die geologische Aufnahme des Blattes Neunkirchen.

Von G. Klemm.

Die geologische Neubearbeitung des Blattes Neunkirchen ergab mehrere Resultate von allgemeinerem Interesse, über die hier berichtet werden soll.

Das ganze Kartengebiet wird mit Ausnahme der von diluvialen oder alluvialen Ablagerungen bedeckten Stellen von Gesteinen des kristallinen Grundgebirges eingenommen. Nur an einigen wenigen Stellen treten Basalte auf, deren einer auch Buntsandsteinschollen führt. Jünger als das kristalline Gebirge sind ferner die verkieselten und unverkieselten Schwerspatgänge, deren geologisches Alter sich hier aber ebensowenig als das der Basaltgänge sicher bestimmen läßt.

Die kristallinen Gesteine bestehen aus metamorphen Sedimenten und aus Tiefen- und Ganggesteinen, welche in jene ersteren eingedrungen sind.

Die Sedimente bilden mehrere von SW nach NO streichende Züge, deren nördlichster aus Amphiboliten besteht, die sich als Mantel um das Gabbromassiv des Frankensteins legen, der auf seiner Innenseite vielfach von der dioritischen Randzone des Gabbros injiziert wird. Sie stehen fast überall saiger, wo man sie im Aufschluß untersuchen kann, wie zum Beispiel in einem Steinbruch am alten Schloß zwischen Nieder- und Ober-Beerbach. Ihre Farbe ist schwarz, ihr Korn klein bis dicht. Sie sind meist deutlich geschichtet, was besonders bei der Verwitterung gut hervortritt.

In Chelius Aufnahme tritt diese Amphibolitzone durchaus nicht hervor. Er hat vielmehr am Südrande des Gabbromassivs in dem von diesem angeblich durch Verwerfungen getrennten Granit lang fortstreichende wie Gänge aussehende „Diabas“-Schollen eingezeichnet und in Wechsel-

lagerung mit diesen schmale, dafür aber um so länger ausgedehnte Schollen von kontaktmetamorphem Schiefer, die aber in der Natur nicht nachzuweisen sind. Diese Darstellungsweise ist völlig unverständlich, zumal da Chelius in der Farbenerklärung bei „Db“ sagt: „Diabas (meist umgewandelt) auch Schalstein (umgewandelt)“; man kann sie nur als ganz schematisch und verkehrt bezeichnen, da es doch auch in einem Gebiete mit weit besseren Aufschlüssen als wie sie in der Nordwestecke des Blattes Neunkirchen vorhanden sind, ganz unausführbar wäre, so wenig mächtige sedimentäre Schollen im Granit auf mehrere Kilometer im Streichen zu verfolgen. Für die Annahme einer Verwerfung zwischen Gabbro-Diorit und Granit liegt auch kein Grund vor.

Ein kleines Hornblendeschiefergebiet liegt westlich von Ober-Beerbach. Es ist hier auffällig, daß während die Schieferschollen vorwiegend in der Richtung von West nach Ost ausgedehnt sind, sie an den wenigen Stellen, an denen Messungen möglich sind, etwa NS-Streichen erkennen lassen.

Aus der Gegend westlich von Klein-Bieberau erstreckt sich ungefähr in der Richtung der Nordostdiagonale des Kartenblattes ein bis etwa 1000 m mächtiger, anscheinend saiger gestellter Amphibolitzug, der stellenweise auch andere Einlagerungen enthält. So sieht man z. B. in den Gräben des Fahrweges von Klein-Bieberau nach Ernsthofen auch glimmerreiche Schiefer sowie Kalksilikathornfelse angeschnitten. Bei Chelius ist auch diese Schieferzone ebenso falsch dargestellt, wie die erstbesprochene. Ihr Streichen, das ihrer Verbreitung nach NO zu sein scheint, weist an manchen Stellen wesentliche Abweichungen von diesem Werte auf. So ist es z. B. in dem großen Steinbruch am Südende von Groß-Bieberau etwa $N 80^{\circ} O$ bei saigerem Einfallen und auf Hellers Berg bei Rodau $N 75^{\circ} O$.

Die Schiefer, die am Südende von Groß-Bieberau aufgeschlossen sind, ähneln nach Herrn E. Weise in Plauen sehr den oberdevonischen oder unterkulmischen Schiefen des sächsischen Vogtlandes.

Wohl in direktem Zusammenhange mit diesen Schiefen haben jene jetzt nur als Schollen im Granit auftretenden gestanden, die sich westlich von Lichtenberg nach der Altscheuer finden. Unter ihnen sind Kalksilikathornfelse verbreitet. Ein charakteristisches Gestein dieser Art ist ein hellgelblichgrüner epidotreicher Hornfels der z. B.

am Wasserleitungshochbehälter von Lichtenberg auftritt und in einem Wegeinschnitte westlich hiervon. Dasselbe Gestein war auch früher beim Bau der Kreisstraße von Obernhäusen nach Meßbach gefunden worden, ist aber zurzeit nicht mehr aufgeschlossen.

Im Granit der Neunkircher Höhe kommen südlich von Neunkirchen und am Schreckskopf südlich von Nonrod glimmerreiche Schiefer vor, die aber nur in einem kleinen Schurfe am Leonhardsbrunnen aufgeschlossen sind.

Im Süden der Neunkircher Höhe aber treten metamorphe Sedimente in geschlossenen Zügen an mehreren Stellen auf.

Da ist zunächst die bekannte Schieferzone von Gadernheim, in welcher Graphitschiefer mit granatreichen Schiefen und Hornfelsen wechsellagern; das Streichen dieser Schichten ist nur schlecht zu messen; es scheint WSW zu sein bei saigerem Einfallen. Nach Chelius ist der Granatfels von Gadernheim keineswegs ein metamorpher Schiefer, sondern ein umgewandeltes Eruptivgestein, und zwar ein dem Gabbro oder dem Diorit verwandtes. (Diese Zeitschrift H. 16, S. 41.) „Mir scheint es“, fährt er l. c. fort, „daß der Granatfels ein Olivingabbro war. Es bleibe dahingestellt, ob der Granit den Olivingabbro umgewandelt hat oder ob der Granatfels etwa eine endogene Kontaktmodifikation des Olivingabbro selbst darstellt.“ Er hat dann später (diese Zeitschrift H. 18, S. 24) mehrere Analysen von Granatfels und Olivingabbro zur Unterstützung dieser Ansicht mitgeteilt, die allerdings im Kieselsäure- und Tonerdegehalt ungefähr übereinstimmen, im Kalk- und Eisengehalt aber sehr beträchtliche Unterschiede zeigen. Chelius ist auf obige Ansicht gekommen, weil er beobachtet hat, daß die dioritische Randfazies des Gabbros bei Gadernheim Granaten führt. Der Verfasser möchte aber derartige Stücke eher als Mischgesteine des Gabbrodiorites und der durch ihn zu Granatfels umgewandelten Sedimente ansehen. Denn es lassen sich ganz allmähliche Übergänge aus dem typischen Granatfels in granatärmere aber cordieritreiche, zweifellos aus sedimentären Massen entstandene Schiefer nachweisen.

In einer späteren Mitteilung (Zentralblatt für Mineralogie usw. 1907 S. 67) hat Chelius sich weniger bestimmt über die Entstehung des Granatfelses von Laudenu aus gesprochen. „Wie die Granatfelse entstanden sind, welches Material ihnen zugrunde lag, bedarf noch weiterer Aufklärung. So viel scheint nach allem festzustehen, daß

nicht nur eine exomorphe, sondern auch eine endomorphe Bildung eines Eruptivgesteines, des Gabbro, in Betracht zu ziehen ist“ Andalusit, den Chelius l. c. als Gemengteil des Granatfelsens angibt, konnte der Verfasser nicht beobachten.

Weiter nach Kolmbach zu treten schieferige, nicht selten stängelig abgesonderte Amphibolite auf, die nach Glattbach hin von Kalksilikathornfelsen und Glimmerschiefern abgelöst werden. Diese Schiefermasse greift im Südwesten nur wenig auf das Blatt Lindenfels über, zieht sich gegen Norden bis hart an den Steilabhang der Neunkircher Höhe, sie bildet ferner den Raupenstein bei Kolmbach und läßt sich mit Unterbrechungen bis nach Laudenua verfolgen. Im Westen dieses Dorfes treten Graphitschiefer und Graphitquarzite auf, ferner die schon von Chelius kurz beschriebenen Granatfelse und als interessantestes Glied dieser Ablagerung Schmirgel und korundführende Schieferhornfelse. In den Graphitschiefern kommen ähnliche Bildungen vor, wie sie A. Osann von „Hohen Zins“ bei Schriesheim an der Bergstraße als „Apatitschiefer“ beschrieben hat.¹⁾ Auch finden sich bisweilen in ihnen stark zersetzte, aus verworren schuppigem Muscovit bestehende, anscheinend aus Chiasolith entstandene Aggregate.

Die Granatfelse und Granatglimmerschiefer gehen, ganz wie bei Gadernheim, in cordieritreiche Hornfelse und Schiefer über und wieder in engem Verband mit diesen stehen die korundführenden Gesteine. Die Gegenwart dieser letzteren, die zwar nirgends aufgeschlossen sind, aber sich in sehr zahlreichen Lesesteinen auf den Feldern westlich von Laudenua finden, war Chelius völlig entgangen. Die Korundgesteine sind zum Teil dem Naxoschmirgel sehr ähnlich und wie dieser in der Hauptsache aus Korund und Magneteisenerz zusammengesetzt, zu denen häufig noch tiefgrüner Spinell (Hercynit) hinzukommt. Manchmal gesellt sich hierzu auch noch reichlicher Sillimanit. Durch Abnahme des Korundgehaltes gehen die Schmirgelgesteine in Hornfelse über, die Glimmer, Feldspat, Cordierit aber anscheinend keinen Quarz enthalten.

Dieselben Korundgesteine kommen nun auch in dem Schieferbande vor, das aus der Gegend von Lindenfels nach Reichelsheim zu streicht.

¹⁾ Mitteilungen der Gr. Bad. Geol. L.-A. Band II, S. 378.

Diese Schiefermasse enthält anscheinend nur wenig Graphitgesteine, dafür aber am Ostgehänge des Buch bei Klein-Gumpen Amphibolite, die vielfach vom Diorit in stärkstem Maße durchädert werden.

Es ist höchst auffällig, daß sich bei Gadernheim, wo sich doch Granat und Cordieritfelse sowie Graphitschiefer ganz ebenso wie bei Laudenau finden, trotz vielen Suchens bis jetzt noch keine Spur von Korundgesteinen hat auffinden lassen.

Die Verbandsverhältnisse der metamorphen Sedimente des Blattes Neunkirchen sind infolge der sehr spärlichen und meist nur schlechten Aufschlüsse und wegen ihrer starken Verwitterung nicht sicher zu ermitteln. Man kann nur feststellen, daß eine Aufeinanderfolge von Graphitschiefern, Glimmerschiefern, Granat- und Cordieritfelsen sowie anderen Kalksilikathornfelsen und Amphiboliten besteht, kann aber nicht angeben, welches dieser Glieder das Hangende bildet und welches das Liegende. Auch kommen, wie schon aus der obigen Beschreibung hervorgeht, nicht stets in einem Profil alle Glieder vor; so scheinen zum Beispiel bei Gadernheim die Glimmerschiefer stark reduziert zu sein. Wenn die Amphibolite oberdevonisch oder unterkulmisch sind, darf man vielleicht die Graphitschiefer als silurisch ansehen, aber bei dem vollständigen Mangel an Fossilien wird sich diese Frage wohl kaum befriedigend lösen lassen.

Die Anordnung der Sedimente in Bänder von vorwiegend nord-östlichem Streichen deutet wohl darauf hin, daß diese Zonen, deren Schichten fast überall saiger stehen, durch starke Faltung veranlaßt worden sind; aber eben diese steile Schichtenstellung verhindert eine genauere Ermittlung des Baues der Falten. Nur selten findet sich, wie zum Beispiel an der Straße von Kolmbach nach Glattbach, ein flacheres Einfallen der Glimmerschiefer, die etwa N 30° O streichen und mit ungefähr 45° nach SO einfallen.

Diabase im eigentlichen Sinne kommen auf Blatt Neunkirchen jedenfalls viel spärlicher vor, als Chelius Darstellung vermuten läßt. Auf den Blättern Darmstadt und Roßdorf finden sich Uralitdiabase als Einlagerungen im metamorphosierten Schiefergebirge ziemlich reichlich vor. Auf Blatt Neunkirchen aber scheinen nur die von Chelius im Zentralblatt für Mineralogie usw. 1907 S. 65 beschriebenen Variolitdiabase von Asbach bei Ernsthofen wirkliche Diabase zu sein. Diese Gesteine bilden bei der Verwitterung höchst bizarr gestaltete

Körper, die vielfach an große Lößkindel erinnern, welche auf der Oberfläche mit zahlreichen Knollen und Warzen bedeckt sind. Sie finden sich auf der Süd-Westseite des Reuterberges bei Ernsthofen und auf dem Sattel, den die Kreisstraße von Ernsthofen nach Asbach überschreitet und scheinen aus Schollen zu stammen, die im Granit eingeschlossen sind.

Von den Tiefengesteinen des Blattes Neunkirchen ist das älteste der Gabbro mit seiner dioritischen Randzone. Er setzt im Nordwesten das Frankensteinsmassiv zusammen und bildet südlich von Groß-Bieberau eine größere zusammenhängende Masse, die ihres Hypersthengehaltes wegen von Chelius als Hypersthendiorit bezeichnet wurde (besser Hypersthengabbro zu nennen). Dieselbe Gesteinsart bildet auch am Steinernfirs zwischen Ernsthofen und Klein-Bieberau sowie bei Lichtenberg Schollen im Granit.

Diorit kommt in geschlossenen Massen zwischen Reichelsheim, Eberbach, Klein-Gumpen und Kolmbach vor, ferner in der Südwestecke des Kartenblattes bei Reichenbach sowie in zahlreichen Schollen im Granit, namentlich zwischen Gadernheim, Neunkirchen, Reichenbach und Brandau.

Das Kartenbild aber, das Chelius entworfen hat, nach dem der Diorit aus der Südwestecke des Blattes Neunkirchen über die ganze Neunkircher Höhe weg bis nach Nonrod eine zusammenhängende, allerdings von zahlreichen parallelen Granitgängen durchsetzte Masse bilden soll, gibt eine ganz falsche Vorstellung, denn wohl jeder, der unbefangen das Gebiet der Neunkircher Höhe durchwandert, wird den Eindruck gewinnen, daß unbedingt der Granit das herrschende Gestein ist.

Der Gabbro des Frankensteins zeigt dieselbe wechselvolle Ausbildung, die schon in den Erläuterungen zu Blatt Roßdorf vom Verfasser beschrieben worden ist. Er ist im allgemeinen olivinfrei, führt aber in der Umgebung der Burg Frankenstein mehrere Schollen von serpentinisiertem Peridotit. Außerdem enthält er an manchen Stellen Einschlüsse von korundreichen Gesteinen, deren eine, am Fußwege von der Burg Frankenstein nach Nieder-Beerbach, schon längere Zeit bekannt ist. Dem Verfasser gelang die Auffindung einer Reihe neuer Vorkommen, am Wasserleitungshochbehälter von Nieder-Beerbach am Wege nach Frankenhausen und an mehreren Stellen des Berggehänges südlich von diesem Punkte, ferner am linken Tal-

gehänge nach dem „Forstbühl“ zu und in einer kleinen Kiesgrube auf dem Talboden etwas südlich vom „Alten Schloß“. Hier kann man zurzeit im verwitterten Gabbro noch anstehend Schollen von Schmirgel eingeschlossen sehen. Leider aber ist bis jetzt ein Punkt, wo man den Kontakt beider Gesteine in unverwittertem Zustande beobachten könnte, nicht bekannt geworden.

Der im Gabbro eingeschlossene Schmirgel besteht an den meisten ins Blatt Neunkirchen fallenden Fundstellen aus Korund und Magnet-eisenerz; nur am Frankenstein kommen in ihm auch grüner Spinell, Sillimanit und Feldspat vor. Der Verfasser hält es für wahrscheinlich, daß die Schmirgelvorkommen des Blattes Neunkirchen Einschlüsse ähnlicher Sedimente sind, wie er sie von Laudenu und Klein-Gumpen beschrieben hat.

An vielen Stellen ist der Gabbro tief verwittert zu einem lehmigen Grus, welcher am Breiteloherge bei Nieder-Beerbach an mehreren Stellen als Material zur Backsteinfabrikation abgebaut wird. Dieser Verwitterungslehm enthält oft noch große Blöcke von ziemlich frischem Gabbro und nimmt da, wo er umgelagert ist und auch Bruchstücke von Gabbro führt, fast grundmoränenartiges Aussehen an.

An Ganggesteinen setzen im Gabbro auf außer Granitgängen: Odinit, Beerbachit und andere zum Teil olivinhaltige Gänge, die zurzeit in Untersuchung befindlich sind. An der „alten Burg“ bei Nieder-Beerbach fand der Verfasser in losen Blöcken ein schwarzes Eruptivgestein mit porphyrischer Hornblende, das wohl eine Abart des Odinites sein dürfte.

Mehrfach ist an Spalten eine Umwandlung des Gabbros in Sausurit erfolgt, der die Veranlassung zur Entstehung eigentümlicher Rippen auf angewitterten Blöcken gibt, die besonders gut an einem Gabbrogange zu sehen sind, welcher den serpentinierten Peridotit durchsetzt, der in einem kleinen Schurfe am „Odenwaldwege“ ca. 500 m S von der Burg Frankenstein als Wegebeschotterungs-material benützt wird.

Der Hypersthengabbro ist mehrfach bei Lichtenberg und Klein-Bieberau als Material für Grabdenkmäler usw. abgebaut worden und wird noch gegenwärtig von den Nachfolgern der Firma Merz & Co. „im ersten Grunde“ südlich von Groß-Bieberau gebrochen. Die Hauptmasse des Gesteines ist mittelkörnig und von grauem Farbenton.

Es kommen aber auch feinkörnige bis dichte schwarze Schlieren in ihm vor, wie man in dem genannten und in dem auflässigen Bruche an Gaßners Berg bei Niedernhausen sehen kann. Auch treten in geringer Verbreitung dunkelrote Stellen von sehr schönem Farbenton auf. Auffällig ist das häufige Vorkommen dunkler feinkörniger Gesteine, die das aplitische Gefüge der Beerbachite besitzen und sehr reich an Hypersthen sind. Leider fanden sich dieselben nur in zahlreichen Lesesteinen im Walddistrikt Holländerhütte NO von Niedernhausen, so daß man nicht sagen kann, ob sie nach Art der Beerbachite echte Gänge im Hypersthengabbro bilden oder nur Schlieren desselben sind.

Der Übergang des Gabbros in Diorit, den der Verfasser¹⁾ im Gegensatz zu Chelius als endogene Kontakterscheinung auffaßt, veranlaßt durch Resorption von Material des Schiefermantels, ist auch auf Blatt Neunkirchen in seiner Abhängigkeit von der Grenze gegen die Sedimente gut zu verfolgen, was natürlich in Chelius Darstellung nicht zum Ausdruck kommt.

In den zusammenhängenden Dioritmassen der Gegend zwischen Reichelsheim und Laudenua treten mehrfach, besonders in dem jetzt auflässigen Steinbruch am Buch bei Laudenua, starke Anklänge an die Gabbrostruktur zutage.

Die sogenannten „Dioritpegmatite“, welche Chelius als besondere Gänge von stark übertriebener Größe dargestellt hat, sind nur wenige Zentimeter starke, unscharf gegen das Hauptgestein abgesetzte Schlieren, die allerdings da, wo sie öfters auftreten, wie mehrfach bei Winterkasten, Klein-Gumpen, Billings und Steinau, die technische Verwertung des Diorites empfindlich beeinträchtigen können.

Da der Gabbro das älteste Tiefengestein unserer Gegend ist, das auch, wie sein vielfaches Vorkommen als Schollen im Granit bezeugt, vor der Abtragung des Gebirges eine viel größere Verbreitung besessen haben muß als gegenwärtig, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die Kontaktmetamorphose der alten Sedimente zum größten Teil von ihm bewirkt worden ist; wieviel davon auf Rechnung der Granitintrusionen zu setzen ist, die auf den Gabbro folgten, läßt sich natürlich nicht ermitteln.

¹⁾ Diese Zeitschrift, Heft 27 1906. Beobachtungen über die genetischen Beziehungen der Odenwälder Gabbros und Diorite.

Unter den Graniten ist der älteste der Hornblendegranit, der in zwei nordöstlich gerichteten Streifen vom Felsberg bis nach Niedernhausen und von Klein-Gumpen im Gersprenztal bis Reichelsheim das Kartengebiet durchzieht.

Er hat am Felsberg eine syenitische oder tonalitische Ausbildungsweise, bedingt durch starkes Hervortreten der Hornblende und der Plagioklase, während der Quarz und der Orthoklas zurücktreten. Meist massig ausgebildet, nimmt er zwischen Klein-Bieberau und Lichtenberg vielfach eine wohl erkennbare Parallelstruktur an, die sich in der Form und Anordnung der von ihm gebildeten Klippen, zum Beispiel auf der Altscheuer, deutlich zu erkennen gibt. Daß aber auch in dem scheinbar ganz massigen Felsberggranit eine schwache Parallelstruktur verborgen ist, offenbart sich deutlich bei seiner Verwitterung, wie dies manche der am Felsberg-Ostgehänge angelegten Steinbrüche, namentlich der nördlich von der Ziegelei „Am Talweg“ gelegene erkennen lassen.

Wenig westlich von Webern hat der Hornblendegranit da, wo er an die Amphibolitzone grenzt, in der hier auch verschiedenartige Kalksilikathornfelse vorkommen, aus diesen Sedimenten zahlreiche Bruchstücke aufgenommen und teilweise resorbiert. Auf der Oberfläche der dort herumliegenden Blöcke treten die Sedimentbrocken teils als rundliche Buckel heraus, teils haben sie durch ihre Auswitterung Vertiefungen entstehen lassen. Solche Blöcke zeigen im Querschnitt ein überaus wechselvolles Bild¹⁾ dadurch, daß in ihnen grüne Kalksilikathornfelse, dunkle Amphibolite oder Glimmerschiefer, ab und zu auch roter Granatfels nebeneinander in der teils massigen, teils deutlich schlierigen Granitmasse stecken, die ganz offensichtlich viele dieser Einschlüsse stark angeschmolzen hat.

Die völlig verschiedenartige Zusammensetzung dieser bunt durcheinander geworfenen Sedimentbrocken läßt hier natürlich deren Deutung als „magmatische Ausscheidungen“ nicht zu.

Der zweitälteste Granit ist mittelkörniger Biotitgranit von sehr wechselvoll ausgebildeter Struktur. Die rein massige Form findet sich verhältnismäßig selten auf Blatt Neunkirchen, nämlich in

¹⁾ Vgl. diese Zeitschrift Heft 33, 1912, Tafel I, Fig. 7 zu dem Aufsätze des Verfassers: Über einige auffällige Verwitterungsformen von Gesteinen des kristallinen Odenwaldes.

einer kleinen Partie am Westabhänge des Felsberges und in nur wenig größerer Verbreitung bei Lichtenberg (Schloßberg) und östlich von Niedernhausen sowie bei Herchenrode. Hier ist der Granit sehr rein, einschlußarm. Wo er dagegen viel Material der metamorphen Sedimente aufgenommen und zum Teil resorbiert hat, da wird er stark flaserig. Oft tritt hierzu noch deutlich porphyrische Ausbildung und so finden sich denn zum Beispiel zwischen Neunkirchen und Nonrod zahllose, auf den ersten Anblick zum Teil recht verschiedenartig aussehende Abarten, deren Übergänge ineinander aber sicher nachzuweisen sind. Diese flaserigen Granite der Neunkircher Höhe zeigen vielfach große Übereinstimmung mit dem von Chelius als ein ganz besonderes Gestein angesehenen „älteren Böllsteiner flaserigen Granit“. An dem „Ganseikopf“ zwischen Lützelbach und Neunkirchen bietet ein kleiner, nur zeitweise in Betrieb stehender Steinbruch Gelegenheit, die Übergänge aus massigem, einschlußfreiem in flaserigen, porphyrischen Granit zu verfolgen¹⁾. In der Gegend zwischen Nonrod, Erlau und dem Rodenstein finden sich als Einschlüsse im Granit stellenweise zahlreiche größere Fragmente oder Schollen von schwarzem Amphibolit, die zum Teil starke Resorptionserscheinungen aufweisen und öfters scheinbar gefaltete Granitäderchen enthalten¹⁾.

Eine schöne rote Abart des Fasergranites wird von der Deutschen Steinindustrie-Aktiengesellschaft in Reichenbach in einem Steinbruch bei Webern abgebaut; dieselbe findet sich auch süd-östlich von Reichenbach auf den Höhen bei Knoden.

Die dritte Abart des Granites ist ein vorwiegend feinkörniger Biotitgranit. Die massige Ausbildungsform desselben, wie sie sich besonders in einem bis 5 km breiten nordöstlichen Streifen zwischen Seeheim, Rohrbach, Asbach und Balkhausen findet, hat Chelius als „Granit von Neutsch (Mikrogranitporphyr)“ abgetrennt. Auch dieser Granit ist bisweilen, wie am Rämsterberg bei Neutsch, etwas porphyrisch, während auf der Nordseite des Felsberges das Korn manchmal fast mittelgroß wird. Nicht selten treten in buntem Wechsel mit den massigen stark schieferige, an sedimentären Schollen reiche Abarten auf, die besonders am Westgehänge des Felsberges unweit des Aussichtsturmes in großen Klippen anstehen. Diese zeigen im

¹⁾ Vgl. G. Klemm: Diese Zeitschrift Heft 30, 1909 S. 20—27.

scharfen Gegensatz zu dem wollsackförmig abgesonderten Hornblendegranit des Ostabhanges deutlich plattige Absonderung.

Am Mühlberg bei Ernsthofen umschließt dieser Granit zahlreiche rundliche, nur wenige Zentimeter im Durchmesser haltende Bruchstücke von schwarzem Amphibolit und von Kalksilikathornfels, die so dicht aneinandergedrängt sind, daß ein höchst eigentümlich geflecktes Mischgestein entsteht.

Bei der Verwitterung liefert der kleinkörnige Biotitgranit einen weit feiner gekörnten, auch anscheinend viel bindigeren und besser wasserhaltenden Boden als der mittelkörnige, so daß aus ihm auch da, wo die diluviale Hülle fast ganz abgetragen ist, viel bessere Böden entstehen als im Bereiche des älteren Granites.

Der kleinkörnige Granit wird vielfach da, wo er in dünnen Adern im flaserigen mittelkörnigen auftritt, dem „jüngeren, streifigen Granit“ der Böllsteiner Höhe überaus ähnlich, besonders in der Gegend zwischen Nonrod und dem Rodenstein.

Das Gangfolge der Granite besteht aus sauren Gesteinen: Aplit, Granophyr und Pegmatit sowie aus basischeren, lamprophyrischen: Malchit und Vogesit. Ob die Granitporphyre, die von allen Ganggesteinen des kristallinen Odenwaldes die jüngsten sind, dem Gangfolge des Granites noch beizurechnen sind, kann nicht sicher behauptet werden.

Die Apliten treten in großer Anzahl und ganz allgemeiner Verbreitung im ganzen Kartengebiet auf und sie beschränken sich in ihrer Verbreitung nicht auf den Granit, sondern kommen auch in den metamorphen Sedimenten, dem Gabbro und dem Diorit vor. Da sie schwer verwittern, finden sich ihre Bruchstücke überaus häufig auf den Feldern und erwecken, wie schon Chelius hervorhob, den Anschein, als ob sie das eigentliche Untergrundgestein bildeten.

Ihre stark parallelstruierte Abart, die sogenannten „Alsbachite“, welche bisweilen ganz das Aussehen von Quarzitschiefern¹⁾ oder ähnlichen Gesteinen annehmen, sind besonders im Bereiche des kleinkörnigen Granites verbreitet. Bei Neutsch soll ein Alsbachit eine Zeitlang als Material für Porzellanfabrikation abgebaut worden sein.

¹⁾ Chelius hat (Zentralblatt für Mineralogie usw.) einen Alsbachit von Hoxhohl als gequetschten Granit mit Sillimanit, aber ohne Feldspat beschrieben. Dies ist völlig unrichtig. Feldspat ist reichlich vorhanden, der „Sillimanit“ aber ist Muskovit!

Bei Rohrbach, Asbach und Ernthofen finden sich mehrfach dichte hellgraue bis schwarze Granophyrgänge, die sich von feinkörnigen Apliten durch die innige gegenseitige Durchdringung ihrer Quarze und Feldspäte unterscheiden. Bisweilen treten aus der Grundmasse einzelne Feldspäte porphyrisch heraus. Am „Böbig“ bei Ernthofen ist ein solcher gegen 2 m mächtiger Gang fast schwarzen Granophyrs eine Zeitlang zur Schottergewinnung abgebaut worden.

Auch Pegmatite sind weit verbreitet. Ein Gang, der an dem steil von Lichtenberg nach Norden hinabführenden Fahrwege ansteht, hat früher gut ausgebildete bis mehrere Zentimeter im Durchmesser große Ikositetraeder von Granat geliefert, selten gemeinen Beryll. An der Berling bei Lützelbach kommen ebenfalls Granatkristalle im Pegmatit vor, hier aber nur wenige Millimeter groß. Dasselbst findet sich auch schwarzer Turmalin, ebenso wie an der „Grundelbach“ südlich von Beedenkirchen.

Zu erwähnen ist, daß sich südlich von Groß-Bieberau nach Niedernhausen hin, zum Beispiel an der Ziegelei W. von der „Hohen Schneise“ deutlich parallelstruierte Pegmatite finden, die leicht durch einen seidenartigen Glanz ihres Quarzes auffallen.

Auf Chelius' Karte fallen in der Südostecke sechs fast parallele Pegmatitgänge auf, die nach seiner Darstellung zum Teil bis 2 km lang sein und eine Breite von etwa 50 m erreichen sollen. Diese Eintragungen sind ganz aus der Luft gegriffen, denn es kommen an den betreffenden Stellen nur ganz unbedeutliche Fragmente von Pegmatit vor und auch der am Südende von Laudenau in einem Steinbruch in Granit aufgeschlossene, stark verästelte Gang erreicht nur etwa 2 m Mächtigkeit.

Diese durch nichts gerechtfertigte, ganz übertriebene schematische Darstellungsweise, die Chelius liebte, hat durch ihre zahllosen parallelen Granitgänge das widernatürliche Aussehen des Cheliusschen Blattes Neunkirchen in erster Linie verschuldet.

Außerordentlich verbreitet sind in dem Streifen des Blattes Neunkirchen, der vom feinkörnigen Granit eingenommen wird, Malchitgänge. Chelius hat nur am Mühlberg bei Ernthofen einen derartigen Gang, der am besten als körniger Malchit mit porphyrischen Hornblenden charakterisiert werden kann, als „Luciitporphyrit“ beschrieben. Dieser Typus ist aber nicht nur auf die obige Örtlichkeit

beschränkt, sondern er findet sich auch zum Beispiel am Reuterberg bei Ernsthofen und am Seegerhof bei Allertshofen. Weit häufiger aber ist die gewöhnliche, feinkörnige bis dichte Abart der Malchite, schwarze, fast basaltähnliche Gesteine. Wie verbreitet diese sind, zeigt zum Beispiel ein Weg, der von km 23 an der Straße Ernsthofen—Hoxhohl nach der „Neutscher Irr“ hinführt. An demselben sind auf eine Strecke von nur 190 Schritt mindestens 28 Malchitgänge aufgeschlossen, die nordöstlich bis ostnordöstlich streichen und in ihrer Mächtigkeit von etwa 0,2 bis über 1 m schwanken. Auch in der Gegend zwischen Ober-Beerbach und Balkhausen finden sich die oft brotlaibartigen Verwitterungskörper von Malchit, die beim Anschlagen mit dem Hammer hell klingen, in großer Anzahl. In Abbau zur Gewinnung von Straßenschotter steht zurzeit ein Gang wenig nördlich von der Ziegelei zwischen Ernsthofen und Hoxhohl. Gut aufgeschlossen ist ein anderer im „Birkenwald“ bei Herchenrode. Auch bei Steigerts und Stettbach sind Malchite durch Steinbrüche und Schürfe aufgeschlossen, die vielleicht noch ab und zu betrieben werden. Die Häufigkeit der Malchitblöcke bei Steigerts ist so groß, daß sie zum Bau von Häusersockeln benützt werden. Malchit von verhältnismäßig recht grobem Korn findet sich am Mühlberg zwischen Ernsthofen und Ober-Modau. Chelius hat dies Gestein als „Diabas“ bezeichnet, obwohl seine Struktur sich wesentlich von der ophitischen der Diabase unterscheidet und seine Hornblende ganz anders beschaffen ist als der Diabas-Uralit.

Zu den Lamprophyren gehören auch einige wenige Gänge bei Reichenbach, die Chelius als Minetten kartiert hat, die aber wohl zu den Vogesiten zu stellen sein dürften.

Die Granitporphyre finden sich auf Blatt Neunkirchen namentlich in dem Abschnitt östlich der Modau und nördlich von der Neunkircher Höhe. Nur an wenigen Stellen kommt Granitporphyr auch westlich der Modau vor; einige Gänge kreuzen den Rücken der Neunkircher Höhe.

Von ihrer Verbreitung gibt Chelius' Darstellung hauptsächlich wegen der streng parallelen Anordnung dieser Gänge ein ganz falsches Bild. Denn es ist an manchen Stellen, so besonders bei Asbach am Wege nach der Schnackemühle und in den Klippen etwas westlich vom Hofe Hottenbach ganz deutlich zu sehen, daß

diese Gänge es lieben, sich zu gabeln und an vielen Stellen, namentlich am Hochbehälter der Lützelbacher Wasserleitung, scheint ein wahres Netzwerk von Granitporphyrgängen vorzukommen, vielleicht auch lokale größere Anschwellungen. Auch die strenge Innehaltung einer nordwestlichen Richtung durch diese Gänge ist ganz unwahrscheinlich, und man sieht bisweilen ganz deutlich erhebliche Richtungsänderungen, so zum Beispiel in einer Kiesgrube im vergrusten Granitporphyr südlich von Groß-Bieberau am Fahrwege nach Wersau.

Wie unzuverlässig, ja direkt aus der Luft gegriffen Chelius' Eintragungen sind, geht daraus hervor, daß mehrfach in Steinbrüchen, durch die nach Chelius Granitporphyr hindurchgehen soll, keine Spur davon zu sehen ist, oder daß es sich dort nur um verschleppte Blöcke handelt, wie zum Beispiel in dem Amphibolitbruch am Südennde von Groß-Bieberau, in dem einige nach Angabe des Besitzers aus zirka 500 m Entfernung herbeigefahrene Blöcke liegen.

Kontakterscheinungen des Granitporphyrs mit dem Nebengestein sind zu sehen an der Straße Ernsthofen—Asbach, an den drei Steinen südlich von Neunkirchen, an Klippen im Walde 400 m NO vom Hofe Hottenbach bei Klein-Bieberau, am Hahlkopf und nördlich vom Leonhardsbrünnchen auf der Neunkircher Höhe und besonders schön am Hochbehälter bei Erlau.

Man sieht hierbei, daß sich im Granitporphyr gegen das Salband zu eine deutliche Verfeinerung des Kornes einstellt und mehrfach sehr schöne Fluidalerscheinungen. Exogene Kontaktwirkungen sind kaum wahrzunehmen.

Die Granitporphyre durchsetzen zweifellos die metamorphen Schiefer, die Tiefengesteine und deren Gangfolge, zum Beispiel die Malchite. Sie bilden das jüngste Glied des kristallinen Grundgebirges und stehen diesem so fremd gegenüber, daß man daran denken könnte, sie hier ebenso wie im Sächsischen Erzgebirge oder in Thüringen für permisch zu halten.

Dagegen ist zu bedenken, daß sich Gerölle der Schwarzwälder Granitporphyre, die sehr nahe mit denen des Odenwaldes übereinstimmen, schon in den dortigen oberkarbonischen Schichten finden.

Das „Deckgebirge“, die permischen und triasischen Ablagerungen, fehlt im Gebiete des Blattes Neunkirchen; es ist zwar jedenfalls früher vorhanden gewesen, aber völlig abgetragen worden.

Einen Hinweis auf die frühere Überlagerung unseres kristallinen Deckgebirges liefert das Auftreten von kleinen Buntsandsteinschollen in einem Basalttuffschlot am Spitalfeld bei Niedernhausen. Chelius hat dort eine Buntsandsteinsscholle eingezeichnet, die von einem Basaltgange durchsetzt wird. Wenn man aber den Boden daselbst genauer betrachtet, erkennt man leicht, daß es ein Basalttuffboden ist mit zahllosen Fragmenten von Graniten und deren Gemengteilen und mit zahllosen Buntsandsteinbrocken, die bis zur Größe kleiner Schollen anwachsen. Außerdem ist der Basalttuff ganz erfüllt mit Basaltlapillen und er wird auch von Basaltgängen durchsetzt. Das Gestein ist ganz dicht und limburgitisch. Der von Chelius an der Jostkirche SO von Niedernhausen eingezeichnete Basaltgang ist sehr zweifelhaft. Der Verfasser fand dort keine Spur von Basaltboden, sondern nur einige wenige Basaltstückchen, die auch mit dem Dünger von Niedernhausen her auf das Feld verschleppt worden sein könnten.

Bei Webern steht der Basalt nicht in Gangform an, sondern als kleiner Schlot; dieselbe Form hat auch ein von Chelius ganz übersehenes Vorkommen an der Schafwiese bei Brandau, das elliptischen Querschnitt von etwa 100 und 150 m Durchmesser besitzen dürfte.

Der verkieselte Schwerspatgang, der vom Teufelsstein über den Borstein nach dem Hochstein bei Reichenbach und dem Katzenstein bei Raidelbach zu verfolgen ist, ließ in dem Stollen des in seinem Nebengestein betriebenen, seit einer Reihe von Jahren wieder auflassigen Kupferbergwerkes bei Reichenbach deutlich sehen, daß sich seine Richtung mehrfach ändert und daß seine Mächtigkeit stark schwankt. Es ist dem Verfasser viel wahrscheinlicher, daß sein Verlauf durch mehrere derartige Richtungsänderungen zu erklären ist als durch Annahme von Verwerfungen, welche ihn in mehrere gegeneinander verschobene, streng parallele Stücke zerhackt hätten. Wenn man in den Aufschlüssen am kleinen und großen Borstein und am Teufelsstein das Streichen mißt, so sieht man, daß dies keineswegs überall denselben Wert hat, sondern daß es vielmehr beträchtlich schwankt. Der verkieselte Schwerspat wird zu Mühlsteinen benützt, neuerdings auch im rauhen Zustande, seltener in polierten Stücken zu Grabdenkmälern, und diese industrielle Verwendung bedroht leider die schöne Klippe des Borsteins mit Vernichtung. Es wäre eine des Odenwaldklubs, der ja für die Erhaltung der Naturschönheit des Oden-

waldes zu wirken sucht, würdige Aufgabe, den völligen Abbau des Borsteins durch seine Erwerbung zu verhindern.

Der verkieselte Schwerspat enthält in wechselnder, meist nur geringer Menge Rotkupfererz, aus dem einerseits Malachit und Kupferlasur, andererseits gediegenes Kupfer entstanden sind. Diese Kupfererze finden sich als Imprägnation auch im Nebengestein, das durch die wohl thermalen Wässer, welche das Erz brachten, stark zersetzt, kaolinisiert worden ist. Diese Erscheinungen waren im Stollen des Kupferbergwerkes Reichenbach, dessen Ausbringen leider mit den Betriebskosten in argem Mißverhältnis stand, seinerzeit sehr gut aufgeschlossen und sind gegenwärtig auch in den Schürfen im Quarzit am kleinen Borstein zu sehen.

Diluviale, geschichtete Bachschotter kommen in geringer Verbreitung bei Niedernhausen und Brandau vor. An anderen Stellen, wie bei Groß-Bieberau, dürften sie auch wohl vorhanden sein, werden aber durch Löß und seine Umlagerungsprodukte der Wahrnehmung entzogen.

Solche Schwemmlößmassen spielen besonders auf den Gehängen des Modautales eine bedeutende Rolle. Daß sie auch noch in höheren Lagen früher größere Verbreitung hatten, bezeugt ihr Vorkommen bei Lützelbach, Gadernheim, Neunkirchen. Unrichtigerweise hat aber Chelius an manchen Stellen, wie am Märkerwald, Löß eingezeichnet, wo wohl nur reine Verwitterungsböden vorliegen dürften.

Kurz mag hier noch erwähnt werden, daß Chelius' „Endmoränen“ am Rodenstein sicher nur durch Bergstürze entstanden sind.

Auf Chelius' Karte fallen zahlreiche ganz geradlinig verlaufende, meist dem Streichen der Struktur der Sedimente und Granite parallel verlaufende Verwerfungen auf, die aber nach der Meinung des Verfassers zum größten Teile nicht existieren. Dies gilt vor allem von der angeblichen Verwerfung zwischen Hornblende- und feinkörnigem Biotit-Granit, die den Felsbergkamm entlang laufen soll. Wenn man diese Grenze quert, sieht man nirgends in den Graniten Quetschzonen oder auch nur Rutschflächen ausgebildet.

Ebensowenig Berechtigung hat diejenige, die den Hornblende-granit vom flaserigen Granit am Streiter- und Wildfrauhausberg bei

Lützelbach scheiden und die ihr parallel verlaufende, welche sich bis über die Altscheuer fortsetzen soll. Wenn man die Grenzen der Gesteine auf diesen Höhen verfolgt, findet man dieselben derartig miteinander verzahnt, daß jeder Gedanke an solche schnurgerade Verwerfungen abzuweisen ist. Übrigens kann man hier auch ganz genau sehen, in wie willkürlicher Weise Chelius die Granitporphyrgänge eingezeichnet hat, da zum Beispiel manche Gänge mit ganz kleiner horizontaler Verschiebung sich auf beiden Seiten der Verwerfung wiederfinden, während viele überhaupt keine Fortsetzung aufweisen.

So läßt auch Chelius die metamorphen Schiefer bei Laudenu und Klein-Gumpen in Verwerfungen am Diorit abschneiden, dessen Intrusionen in die Schiefer an diesen Grenzen sehr zahlreich sind.

Im Gegensatz zu dieser Darstellungsweise wird man finden, wenn man das Gebiet der Neunkircher Höhe ohne vorgefaßte Meinung begeht, daß gerade in diesem Gebiete spätere, das heißt nach Aufrichtung des Gebirges und Intrusion der Massengesteine erfolgte Störungen hier kaum vorgekommen sein dürften, weil man fast nirgends Quetschprodukte und Rutschflächen findet. Erst bei Billings trifft man solche an, und sie häufen sich um so mehr, je näher man dem Gersprenztales kommt.

Letzteres dürfte wohl sicher einen Grabeneinbruch darstellen, der sich jenseits des „Gumpener Kreuzes“ (auf Blatt Lindenfels) in die Weschnitzsenke fortsetzt.

Starke Lagerungsstörungen haben sich auch in der östlichen Hälfte des Nordrandes unseres Kartenblattes abgespielt zwischen Rohrbach und Groß-Bieberau. Hier zeigt der Granit fast überall da, wo er aufgeschlossen ist, zahlreiche Rutschflächen. Es hängt dies jedenfalls mit dem Einsinken der Gegend zwischen Reinheim, Dieburg, Groß-Umstadt und Wiebelsbach zusammen.

Auch bei Ober-Beerbach finden sich deutliche Zermalmungserscheinungen im Granit, so zum Beispiel am Schlößchen. Es ist wahrscheinlich, daß diese sich an Parallelspalten des Rheintalgrabens vollzogen haben. Hierauf deutet auch die Nordsüdrichtung der parallelen Täler, die den Gabbro zwischen Ober-Beerbach und Nieder-Modau durchziehen, und die starken Zersetzungerscheinungen jenes Gesteines, die bei Nieder-Beerbach an mehreren Stellen aufgeschlossen sind.

In der Anordnung der Höhenzüge und der Täler des Blattes Neunkirchen ist ein Vorwalten der Nordostrichtung unverkennbar. Das Lauter- und das Fischbachtal fallen fast genau in eine Linie und auch das von Webern nach Rodau ziehende Tal folgt der Nordostrichtung, die ihm durch das Streichen eines Amphibolitzuges vorgezeichnet war. Nordöstlich ist das Streichen des Felsbergkammes und des in seiner Verlängerung gelegenen Höhenrückens, der, am Mühlberg bei Brandau beginnend, über Streiter- und Wildfrauhausberg bei Lützelbach nach der Altscheuer und Lichtenberg zieht, und ihm parallel verläuft nördlich der Zug vom Johannesberg bei Hoxhohl über den Steinernfirst und den Guten Berg bei Rodau.

Die Neunkircher Höhe stellt sich uns dar als Fortsetzung des bei Heppenheim an der Bergstraße ansetzenden Rückens, der, im Landschaftsbilde stark hervortretend, in NO Richtung nach dem Krehberg bei Seidenbuch sich erstreckt. Die Einsenkung zwischen Krehberg und Neunkircher Höhe aber beruht wohl auf der Auswaschung der Schieferscholle von Gadernheim—Kolmbach. Diese bewirkt den Steilabsturz der Neunkircher Höhe gegen Süden, der, wenn man von Westen aus auf sie blickt, ihre höchste Erhebung als einen nordsüdlichen, das Streichen des Ganzen unter spitzem Winkel querenden Rücken erscheinen läßt.

Hydrologisch-geologische Beobachtungen aus dem Großherzogtum Hessen.

Bericht für das Jahr 1913 von A. Steuer.

Mit 6 Tafeln.

Die Anzahl der Grundwasserbeobachtungsstellen wurde im Jahr 1913 um 17 vermehrt. Davon liegen 9 in der Provinz Oberhessen, und zwar wiederum in der weiteren Umgebung des Wasserwerks Inheiden, sie sollen die bereits im vorhergehenden Jahre hier angeordneten Messungen ergänzen. Es wurden außerdem im Frühjahr 1914 bei Grundschwalheim durch die Wasserwerksverwaltung Inheiden 4 Bohrlöcher auf einer Linie quer durch das Horlofftal niedergebracht, um den Gang der Wasserspiegel im Zusammenhang mit den in der Horloff abfließenden Wassermengen kennen zu lernen.

Leider mußte auch ein Beobachtungsort wieder aufgegeben werden, und zwar der Brunnen im Hofe des Landwirts Karl Görnert in Queckborn, obwohl gerade dieser, da er im Basalt steht und den Brunnen des Wasserwerks Gießen benachbart ist, vielleicht manchen interessanten Aufschluß hätte geben können. Der Besitzer gestattete indessen das Betreten seines Grundstückes nicht mehr. Statt dessen ließ auf Antrag des Herrn Wasserwerksdirektors Steding die Stadt Gießen ein Beobachtungsbohrloch südlich vom Wasserwerk am alten Weg nach Ettingshausen, 10 m nördlich der Eisenbahn herstellen, das aber den Basalt leider nicht angetroffen hat.

In der Provinz Starkenburg beteiligte sich die Wasserwerksverwaltung des städtischen Wasserwerks Darmstadt neu an den Arbeiten, und zwar wurden seit 1. April 5 Bohrlöcher im Ried in der weiteren Umgebung des Pumpwerkes und 2 Brunnen in der Stadt regelmäßig gemessen, ferner ließ die Gemeinde Griesheim bei Darmstadt 2 Bohrlöcher nördlich des Pumpwerkes niederbringen, die jedoch erst seit März 1914 regelmäßig beobachtet werden.

Eine weitere Vergrößerung des Beobachtungsnetzes war in 1913 nicht angängig. Es mußte erst einmal abgewartet werden, wie sich der Beobachtungsdienst nach den gegebenen Vorschriften bewähren würde. Es sind auch an einem besonders tiefen Brunnen (Villingen), wo Schnüre zur Verlängerung des Meßbandes benutzt wurde, durch deren Wachsen und Schrumpfen, trotz starker Öltränkung, Fehler unterlaufen, die künftig vermieden werden müssen. Ferner fehlten noch alle Nivellements, die nunmehr auf Anordnung der Herren Kreisbauinspektoren Baurat Hechler und Baurat Funck, Oberingenieur Müller, Wasserwerksdirektor Steding, Kulturinspektor Heyl, Baurat Schmidt, Bauinspektor Ickes, Oberförster Eckhard ausgeführt wurden.

Im Frühjahr 1914 wurde ein Archiv für die Grundwassermessungen angelegt und die Beobachtungen auf NN umgerechnet. Für letztere Arbeiten genehmigte das Großh. Ministerium die zeitweilige Beschäftigung des Geometers II. Klasse Georg Hirtzinger.

Es fragte sich nun, wie die Beobachtungsergebnisse fernerhin im Bericht darzustellen seien. Im ersten Jahre 1912 hatten fast nur unvollständige Messungen vorgelegen, da die meisten Beobachter erst im Spätjahr eingewiesen worden waren. Nur aus der Umgebung der Grube Ludwigshoffnung bei Wölfersheim in der Wetterau am Westrande des Vogelsberges und vom Forsthaus Jägersburg bei Großrohrheim im Ried konnten schon regelmäßige Ablesungen über einen längeren Zeitraum mitgeteilt werden, sie wurden das erste Mal in Tabellenform wiedergegeben. Allein Tabellen sind unübersichtlich und schwer zu lesen. Es ist nicht ohne weiteres möglich, den Gang der Wasserspiegel verschiedener Beobachtungspunkte miteinander zu vergleichen. Ich habe darum an allen Meßstellen die abgelesenen Zahlen für die Wasserspiegelmöhen, wie erwähnt, auf NN umrechnen und in Kurven darstellen lassen. So entstehen zwar für den Druck erhöhte Kosten, sie wurden aber auch wieder zu beschränken gesucht, indem immer mehrere Beobachtungsreihen auf eine Tafel gebracht wurden, was zum Teil nur dadurch erreicht werden konnte, daß rechts und links des Netzes für die Meter verschiedene Höhenzahlen eingetragen wurden. Jede Kurve ist dann auf die nächste unter dem Namen ihres Beobachtungsortes stehende Meterhöhenzahl auf der gleichen Seite zu beziehen.

Die Genauigkeit dieser Schaulinien dürfte wohl für alle Zwecke genügend sein, denn man kann ja die Zentimeter noch sicher schätzen. Noch größere und damit genauere Darstellung würde den Wert nicht erhöhen, da sie über die Zuverlässigkeit der Messungen hinausgehen würde, denn mit dem angewandten Meßapparat, der Wasserpfeife, kann ja auch nur auf Zentimeter abgelesen werden, so daß innerhalb dieser Größe der unvermeidliche Fehler steckt.

Aus der Darstellung ist ohne weiteres zu erkennen, welche Bohrlöcher und Brunnen nur durch Tiefenwasser gespeist werden und bei welchen Zufluß von der Oberfläche her vorhanden ist. Die Brunnen, welche lediglich Tiefenwasser enthalten, haben einen regelmäßigen Gang ohne stärkere oder gar plötzliche Schwankungen. Das zeigt sich ebensowohl im Gebirge, also im Vogelsberg, in dem in den tieferen Brunnen zumeist basaltisches Kluftwasser verbreitet ist, wie in der Rheinebene bei Jägersburg, im Bürstädter Wald und im Ried bei Darmstadt, wo unbeeinflusstes Grundwasser steht.

Es prägt sich in den Kurven allgemein regelmäßig im Anfang des Jahres ein Ansteigen aus, das etwa im April seinen höchsten Punkt erreicht, und dann beginnt allmähliches Fallen bis zum Spätherbst, wobei der Tiefstand in den Monaten September und Oktober, vielfach aber auch erst später, bis Anfang Dezember, eintritt. Kommt jedoch an den Kurven eine stärkere Gliederung zum Ausdruck, so muß man annehmen, daß die Wasserstände von der Oberfläche her beeinflusst werden. Entweder ist mehr oder minder unmittelbarer Zufluß von Senkwasser zu spüren, oder es ist ein offener Wasserlauf in der Nähe, der erleichtertes Abfließen des Bodenwassers oder dessen Rückstau verursacht. Auch alte Flußrinnen können in diesem Sinne wirken. Es scheint sich in ihnen gegen die Umgebung eine etwas lebhaftere Grundwasserbewegung zu vollziehen, zum wenigsten aber wirken sie, weil sie an vielen Stellen tatsächlich noch als Rinnen in das Gelände eingesenkt sind, absaugend auf das naheliegende höhere Gestade. In sehr nassen Zeiten, besonders im Frühjahr, füllen sie sich oft auch oberflächlich bis an die alten Uferländer mit Wasser an.

An einzelnen Beobachtungsbrunnen sind die Schaulinien durch anscheinend plötzliches Ansteigen oder Absinken gestört. Es würde ein vergebliches Beginnen sein, schon nach einjähriger Beobachtung

für jeden solchen Fall eine Erklärung geben zu wollen, wenn sie sich nicht durch Eingreifen des Menschen, also durch ungewöhnliche stärkere Wasserentnahme oder eine willkürliche Wasserzuleitung von selbst ergibt. Wo derartige, den wirklichen Gang der Wasserspiegel örtlich störende Einflüsse allzuhäufig vorkommen, muß der betreffende Beobachtungsbrunnen später wieder aufgegeben werden. Das kann man indessen erst beurteilen, nachdem mehrjährige Messungen ausgeführt sein werden.

Im folgenden werden sämtliche Beobachtungsstellen aufgeführt. Wo es erforderlich war, sind den Schaulinien noch Erklärungen beigegeben.

Provinz Rheinhessen.

Hamm. Beobachter Großh. Dammwärter Thorn (Großh. Wasserbauamt Worms). Brunnen im Hof des Gemeindehauses, Tiefe 5,94 m. Pegel: Unterfläche des Brunnendeckels, welche mit der am Rande des Brunnens gesetzten Marke übereinstimmt. Lage über NN + 90,08 m.

Der Brunnen, wie der ganze Ort liegen im Altwassergebiet des Rheines. Der Wasserstand des Stromes beeinflusst also den Brunnen. Juli und August waren im Jahr 1913 sehr niederschlagsreich, der Rhein führte darum während des Sommers beständig viel Wasser und dementsprechend erreicht auch der Brunnen in der ersten Augustwoche seinen höchsten Stand. Die Niederungen am Rhein waren in dieser Zeit überschwemmt. Mitte November war dagegen alles Wasser in den Gräben abgezogen.

Provinz Starkenburg.

Wasserwerk der Stadt Darmstadt.

Wie schon im vorjährigen Bericht mitgeteilt ist, stellt das Wasserwerk der Stadt Darmstadt seit dem 1. April 1913 die Meßergebnisse über die Grundwasserstände in 5 Filterbrunnen, die außerhalb des durch die Wasserentnahme erzeugten Absenkungstrichters liegen, für unsere allgemeinen Grundwasserbeobachtungen zur Verfügung. Die Punkte sind wie folgt verteilt:

Bohrloch 20, 24,5 m tief, an der Kreuzung der Chausseen Griesheim-Pfungstadt und Darmstadt-Eschollbrücken, etwa 1000 m ost-südöstlich, also oberhalb des Pumpwerkes gelegen.

Bohrloch 19, etwa 10 m tief, im Eichwäldchen, etwa 600 m ostnordöstlich, ebenfalls oberhalb des Pumpwerkes.

Bohrloch 26, etwa 10 m tief, an der Kreuzung des Eschollbrücker Weges mit der Kreisstraße Griesheim-Pfungstadt, etwa 1400 m nördlich der Pumpstation.

Bohrloch D, 62 m tief, an der Fürstenwiese, etwa 700 m westsüdwestlich unterhalb des Pumpwerkes.

Bohrloch J, 26 m tief, im Crumstädter Wald, unterhalb des Sandbaches, etwa 1400 m westsüdwestlich, ebenfalls unterhalb des Pumpwerkes.

Die 5 Kurven sind in ihrem Verlaufe nicht ganz gleichartig, die Beobachtungspunkte liegen denn auch in hydrologisch-geologisch etwas verschiedenen Gebieten. Die Bohrlöcher 20, 19 und 26 sind noch auf der von Flugsand bedeckten Mittelterrasse, wie sie in der geologischen Karte von Hessen aufgefaßt ist, angesetzt. Dagegen liegen D und J schon in dem Altwassergebiet der alten Neckarniederung.

Am regelmäßigsten prägt sich der Gang im Steigen und Fallen des Grundwasserspiegels im östlichsten Bohrloch Nr. 20 aus; die Kurve von Bohrloch 19 weicht nur wenig von ihr ab. Vom Pumpwerk sind beide nicht beeinflusst, denn infolge der Stärke des Grundwasserstromes gleicht sich der Absenkungstrichter im Einzugsgebiet schon in wenigen hundert Metern aus, — eine bestimmte Zahl kann man nicht angeben, weil diese ja immer mit der Stärke der Wasserentnahme schwanken muß. Nach meinen Beobachtungen dürfte Bohrloch 20 ziemlich genau in der Achse des Grundwasserstromes liegen, der am Ausgange des Modautales aus dem Odenwald seinen Anfang nimmt und sich nach NW gegen den Rhein vorschiebt. Die in ihm beobachteten Wasserstände geben lediglich den Auftrieb des Tiefen Grundwassers an, oberflächliche Zuflüsse sind hier ausgeschlossen.

Wesentlich anders sehen die Kurven von D und J im alten Stromgebiet des Neckars aus. Auffallend ist an ihnen die schnelle Absenkung von Mitte Mai bis Mitte Juni und dann wieder der rasche Anstieg im November. Es scheint danach, daß in den alten Flußbetten besonders im Sommer eine stärkere Wasserbewegung, vielleicht annähernd parallel zum Rhein vor sich geht. Während im Winter und Frühjahr die Rinne gefüllt ist, scheint sich im Sommer

ein leichter Abzug zu vollziehen. Welche Herkunft diese Gewässer haben und wie sich das verschiedene Verhalten gegenüber den unter den höher gelegenen Terrassen abziehenden Grundwässern ermöglicht, wird noch weiter zu untersuchen sein. Es sei dabei noch darauf hingewiesen, daß das Wasser im Neckargebiet bis zu einer gewissen Tiefe auch chemisch andere Eigenschaften besitzt, als das vom Gebirgsrande herziehende Grundwasser. Während letzteres in den höheren Lagen etwa 12—16° deutsche Härte aufweist, steigt diese im Neckargebiet auf 30° und noch höher.

Daß die Neckarrinne absaugend auf den Rand der älteren Terrasse wirkt, ist aus der Linie von Bohrloch 26 (Pumpstation) zu erkennen.

Das Wasserwerk läßt noch zwei weitere Orte regelmäßig beobachten, die in der Stadt liegen, und zwar

Brunnen an der Ecke der Erbacher- und Stiftstraße, das ist am Westabfall der Mathildenhöhe. Tiefe 9,24 m. Pegel: Abdeckrahmen, Lage über NN + 161,54 m. Er ist durch den verwitterten Granitgrus bis auf das feste Gestein niedergebracht.

Der Wasserstand ist stark schwankend und lediglich von dem aus den Niederschlägen entstehenden Senkwasser abhängig.

Brunnen im Stadthaus an der Rheinstraße.

Pegel: Abdeckrahmen, Lage über NN + 138,40 m. Es ist das Bohrloch, in das der Blitzableiter eingeführt wurde. Das Profil ist nicht bekannt, wahrscheinlich steht es im Diluvium. Wie sich das indifferente Verhalten des Wasserspiegels erklärt, ist noch zu untersuchen.

Wasserwerk der Stadt Worms im Lorscher Wald.

Bohrloch 26, am Schnittpunkt des Viernheimer Weges mit der Gemarkungsgrenze Bürstadt-Lampertheim. Pegel: 34 cm über Oberkante eines neben dem Bohrloch in die Erde geschlagenen Holzpflöckes. Beobachter: Karl Tremmel.

Bohrloch 32. 150 m östlich des Schnittpunktes der Dreibuchenschneise mit der Tiergartenschneise. Pegel: 15 cm über Oberkante eines neben dem Bohrloch in die Erde geschlagenen Holzpflöckes. Beobachter: Karl Tremmel.

Beide Bohrlöcher sind vom Pumpwerk unbeeinflusst. Die Nivellements fehlen noch. Die Kurven sind also nicht genau auf NN bezogen, doch kann der Fehler nicht groß sein, weil man die Lage annähernd aus der Höhenkurvenkarte entnehmen konnte. Die beiden Bohrlöcher V und VI, die früher beobachtet wurden, mußten aufgegeben werden, weil die wöchentliche Begehung durch den Beobachter nicht durchgeführt werden konnte.

Oberförsterei Jägersburg.

Das Forsthaus liegt in der Rheinebene etwa 3 km östlich vom Rhein bei Gernsheim. Gemessen wird der Wasserstand des gut gefaßten Brunnens im Garten von der Oberkante der deckenden Eisenplatte aus. Lage über NN + 91,40 m. Die Tiefe beträgt 7,90 m. Unter etwa 1,50 m lehmigem Flugsand folgt etwa 0,3 m Rheinweiß und dann Sand und Kies der Rheinterrasse.

Im Bezirk des Großh. Wasserbauamts Worms.

Groß-Rohrheim. Beobachter: Großh. Dammwärter Müller. Bohrbrunnen neben der Schule. Pegel: Oberkante des Rohres; Lage über NN + 89,56 m. Entfernung vom Rhein zirka 2200 m, von einem schmalen Altwasser, das mit dem Strome in Verbindung steht, 1900 m. Der Ort liegt am Rande der Schlickterrasse, die mit einer niedrigen Kante gegen die Wiesenfläche des alten Überschwemmungsgebietes absetzt.

Erfelden. Beobachter: Großh. Dammwärter Ruthart. Der Ort liegt wie Groß-Rohrheim am Rande der Schlickterrasse, der Brunnen ist 350 m vom Altrhein entfernt im Hofe der neuen Schule. Tiefe 5,13 m vom Deckel aus. Lage über NN + 88,60 m.

Im Bezirk des Großh. Wasserbauamts Mainz.

Ginsheim. Beobachter: Großh. Dammwärter J. Schumacher. Der Brunnen liegt am Rande der Schlickterrasse, 125 m vom Altrheinarm, kurz vor dessen Einmündung in den Rhein, entfernt. Tiefe 5,50 m. Pegel: Oberer Rand der Brunneneinfriedigung. Lage über NN + 87,13 m.

Astheim. Beobachter: Großh. Dammwärter F. Rapp. Der Brunnen liegt auf der Schlickterrasse am Ostende des Ortes hinter dem Schwarzbachdamm, 2 km vom Rhein entfernt. Pegel: Oberkante der gemauerten Brunneneinfriedigung. Lage über NN + 86,28 m.

Aus den Schaulinien erhellt, daß der Brunnen in Hamm, wie der in Ginsheim mit dem Rhein fallen und steigen. Auch der Erfelder Brunnen tut das, nur folgt die Linie dem Rheinstand nicht so unmittelbar, weil er schon etwas landeinwärts liegt. Das regelmäßige Messen dieser Brunnen ist zum Vergleich notwendig. Man erkennt an ihnen den Wasserstand des Rheines, insoweit er tatsächlich Einfluß auf die Grundwasserbewegung auszuüben vermag. Bei den Kurven der täglichen Pegelhöhen oder der wöchentlichen Durchschnittshöhen würden alle Wasserstände des Stromes zum Ausdruck kommen, auch vorübergehende, die keinen wesentlichen Einfluß auf das Grundwasser gewinnen. Die Beobachtungsbrunnen in Astheim und Groß-Rohrheim liegen entfernter vom Rhein. An ihnen kommt schon der regelmäßige Verlauf im Fallen und Steigen des eigentlichen Grundwassers zur Geltung, jedoch wird die Kurve bei tiefem Rheinstand durch das erleichterte Abziehen und entgegengesetzt bei Hochwasser durch den Rückstau entsprechend beeinflusst. Eine solche Störung durch den Rückstau unterbricht auch noch den Verlauf der Schaulinie vom Brunnen der Oberförsterei Jägersburg, wo sich im übrigen das Anschwellen des Grundwassers im Frühjahr und dann das stetige Sinken bis Anfang November ziemlich regelmäßig widerspiegelt.

Provinz Oberhessen.

Grube Ludwigshoffnung bei Wölfersheim.

Die Brunnen stehen sämtlich in den pliozänen, sandigen und tonigen Schichten über der Kohle, teilweise vielleicht auch in zur Diluvialzeit abgeschwemmtem oder umgelagerten, ursprünglich pliozänen, sandig-tonigem Gebirge. Grundwasserströme, die etwa in einer wasserführenden Schicht aus einem größeren Einzugsgebiet herbeikommen, sind nach meiner Beobachtung nicht vorhanden, es ist auf beschränktem Gebiet in der Umgebung entstehendes Sickerwasser, durch das die Brunnen gespeist werden. Auch Basaltlager, in denen sich Wasser sammeln und in die deckenden Sande und Kiese eindringen oder aufsteigen könnten, wie an anderen Stellen des Vogelsberges, sind hier nicht vorhanden.

Unter Aufsicht und im Auftrage der Großh. Bergwerksdirektion werden folgende Brunnen beobachtet:

- I. Brunnen auf der staatlichen Grube Ludwigshoffnung (neu).
Pegel: Oberkante der Einfassung und Deckung. Lage über NN + 136,17 m.
- II. Brunnen auf der fürstlichen Grube Wölfersheim, an der Straße.
Pegel: Oberkante der Einfassung. Lage über NN + 149,88 m.
- III. Brunnen im Hofe des Herrn C. F. Ulrich, Wölfersheim.
Pegel: Oberkante der eisernen Zudeckung. Lage über NN + 152,67 m.
- IV. Brunnen am Pfarrhaus in Södel. Pegel: Oberkante der Einrahmung. Lage über NN + 162,76 m.
- V. Brunnen in Melbach an der Kirche. Pegel: Oberkante der Einrahmung. Lage über NN + 150,63 m.
- VI. Brunnen in Melbach beim Rathaus. Pegel: Oberkante der Zudeckung. Lage über NN + 150,02 m.
- VII. Brunnen auf der alten staatlichen Braunkohlengrube bei Melbach. Pegel: Oberkante der Zementeinfassung. Lage über NN + 139,27 m.
- VIII. Brunnen in Beienheim am Straßenkreuz Bahnhofstraße und Straße nach Weckesheim. Pegel: Oberkante der eisernen Zudeckung. Lage über NN + 142,24 m.

Brunnen IV am Pfarrhaus in Södel und Brunnen V bei der Kirche in Melbach weisen kaum Schwankungen auf und auch am Brunnen VI beim Rathaus in Melbach kommt nur undeutlich eine Hoch- und Tiefstandsperiode zum Ausdruck. Nur der beinahe allgemein am westlichen Vogelsberg auffallende schroffe Anstieg des Bodenwassers in der ersten Novemberhälfte tritt auch an diesen drei Brunnen mit 20–30 cm in Erscheinung. Bei ihrer Speisung ist wohl Tagewasser nicht beteiligt, die spärliche Zufuhr rührt vermutlich von einer zwischen den Tonen lagernden etwas weiter ausgebreiteten Sand- oder Kiesschicht her. Ganz anders verhalten sich die übrigen Brunnen mit ihren starken Schwankungen, die besonders im November den unmittelbaren Zusammenhang mit den Niederschlägen beweisen. Bei Brunnen II Grube Wölfersheim scheint, nach der Verzögerung des Anstieges zu schließen, das Wasser erst einen längeren Weg nach dem Brunnen zurückzulegen zu haben. Besonders zu bemerken ist, daß ein Einfluß des Braunkohlenbergbaues auf die Brunnenwasserstände an diesen Schaulinien nicht erkannt werden kann.

Beobachtungspunkte am Westrande des Vogelsberges und in der Wetterau in der Umgebung der großen Wasserwerke.

a) Auf Vorschlag und unter Leitung des Herrn Oberingenieurs Müller:

Brunnen am Bahnwärterhaus 21 beim Wasserwerk Inheiden. Tiefe 9,12 m. Pegel: Kante des eisernen Brunnendeckels. Lage über NN + 138,84 m. Ist mit Sprengen in den Basalt niedergetrieben. Wasserstand zwei Jahre vorher bis 1,50 m unter Tage, wurde abgesenkt. Nach Vertiefung der Sohle ist wieder regelmäßiger Wasserstand vorhanden. Beobachter: Streckenwärter W. Konrad.

Ober-Widdersheim. Brunnen am Kirchberg. Pegel: eiserner Brunnendeckel. Lage über NN + 150,43 m. Tiefe 9,02 m, steht ganz im Basalt. Beobachter: W. Konrad.

Steinheim. Brunnen in der alten Schule. Tiefe 9,45 m im Basalt, Wasser hat Auftrieb. Pegel: eiserner Brunnendeckel. Lage über NN + 138,09 m. Beobachter: W. Konrad.

Rabertshausen. Gemeindebrunnen. Beobachter: Wasserwärter J. Jäger. Pegel: Oberkante des eisernen Brunnendeckels. Lage über NN + 177,27 m.

b) Unter Leitung des Herrn Kreisbauinspektors Baurates Hechler in Gießen:

Klein-Linden. Beobachter: Wilhelm Lang III.

1. Gassenbrunnen an der Wetzlarer Straße. Tiefe 11,50 m, steht vermutlich in der Lahnterrasse. Pegel: Oberkante des gemauerten steinernen Brunnenrahmens (1 m über dem Boden). Lage über NN + 163,80 m.

2. Brunnen in der neuen Schule. Tiefe 16,75 m, steht vermutlich im Stringocephalenkalk. Pegel: Oberkante des steinernen Brunnenrahmens unter dem Holzdeckel. Lage über NN + 179,59 m.

Grüningen. Schulbrunnen. Beobachter: Kreisstraßenwart Schäfer. Pegel: Oberkante der eisernen Brunnenplatte. Lage über NN + 245,09 m.

Tiefe 18,45 m; steht im Basalt. Es wurde mitgeteilt, daß das Wasser nur bis zu einer bestimmten Höhe steigen, dann aber in die Klüfte des Basaltes abziehen und im Wiesengrund ausfließen könne.

Langsdorf. Brunnen an der Straße nach Niederbessingen. Beobachter: Kreisstraßenwart Heinrich Brick. Pegel: Oberkante des Brunnenfußes. Lage über NN + 164,98 m.

Brunnen steht im Basalt. Nach Angabe ist der Duckstein oder Daug durchschlagen worden. Tiefe 13,70 m.

Obbornhofen. Schulbrunnen. Beobachter: Kreisstraßenwart Konrad Kammer II. Pegel: Kante des eisernen Brunnendeckels. Lage über NN + 154,21 m.

Der Brunnen geht durch lehmig-sandigen Boden und scheint zu unterst noch den Basaltuff angefahren zu haben.

Tiefe 7,00 m.

Im Orte treten anscheinend am Einbruchsrande eines Basaltstromes sehr kräftige Quellen aus, deren Schüttungsmenge durch die Wasserwerksdirektion Inheiden oder die Großh. Kulturinspektion beobachtet und gemessen werden soll.

Bellersheim. Brunnen an der Kreuzung der Bahnhofsstraße und Straße nach Obbornhofen. Beobachter: Kreisstraßenwart Konrad Kammer II. Pegel: eiserner Brunnendeckel. Lage über NN + 164,82 m. Tiefe: 30,30 m; zu unterst ist Basalt in Wacken angetroffen worden.

Hungen. Gemeindebrunnen am Marktplatz. Beobachter: Kreisstraßenwart Diehl. Pegel: Oberkante des eisernen Brunnendeckels. Lage über NN + 141,13 m.

Brunnen steht vermutlich im Basalt. Härte des Wassers nach Angabe des Bürgermeisters 25°.

Bettenhausen. Gemeindebrunnen an der Kreisstraße nach Muschenheim. Pegel: Oberkante des Pumpensockels. Lage über NN + 186,69 m. Beobachter: Kreisstraßenwart Müller.

Der Brunnen ist 21 m gemauert und dann noch 20 m gebohrt, steht nicht im Fels. Wassertemperatur 10°. Wasserstand schwankt.

Villingen. Brunnen an der Schule. Beobachter: Kreisstraßenwart H. Löschorrn. Pegel: Oberkante der eisernen Brunnenplatte. Lage über NN + 160,23 m.

Tiefe 29,20 m. Das Wasser kommt aus Basalt, wahrscheinlich nach Durchschlagen des Tuffes.

Da der Brunnen sehr tief ist, wurde zur Verlängerung des Meßbandes doppelt gedrehte und stark geölte Schnur verwendet. Diese hat sich nach Aussage des Beobachters etwas gedehnt, was aber erst spät bemerkt wurde. Die Kurve ist infolgedessen wahrscheinlich nicht ganz richtig.

Utphe. Brunnen im Solmser Hof vor dem Wohnhause des Herrn Jacobi.

Beobachter: Kreisstraßenwart Wilhelm Möll. Tiefe 6,84 m. Pegel: Oberkante des Brunnendeckels. Lage über NN + 139,59 m.

In der Sohle des Brunnens ist noch ein Bohrloch von 30 m Tiefe niedergebracht, das aber nach Aussage des Herrn Jacobi kein Wasser bringt. Das Wasser kommt aus den oberen Bänken. Unter 4,50 m Deckschicht folgt morscher Basalt, dem erst tiefer fester Stein unterlagert. Das Bohrloch wurde vor zirka 30 Jahren, also Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts, gemacht, vor zirka 10 Jahren wurde der Brunnen von 4 auf 6,50 m vertieft und hat seitdem immer viel Wasser.

Unter Leitung des Herrn Kreisbauinspektors Witzler (Friedberg):
Nieder-Florstadt.

1. Brunnen an der Linde im oberen Teile des Ortes. Beobachter: Kreisstraßenwart Wilhelm Buseck. Pegel: Oberkante des eisernen Brunnendeckels. Lage über NN + 130,47 m. Tiefe 12,14 m.

Der Brunnen steht im Basalt und hat immer genügend Wasser gehabt. Wassertemperatur 10° C.

2. Gemeindebrunnen an der Kreisstraße nach Stammheim. Beobachter wie vorher. Tiefe 10,38 m. Pegel: Oberkante des eisernen Brunnendeckels. Lage über NN + 125,55 m.

Der Brunnen steht vermutlich auch im Basalt. Das Wasser wird vielleicht zeitweilig von der Nidda her zurückgestaut. Temperatur 10° C.

Nieder-Wöllstadt. Brunnen am Gemeindehaus. Beobachter: Kreisstraßenwart Heinrich Weißgerber. Pegel: Oberkante des Brunnendeckels. Lage über NN + 122,66 m. Tiefe 6,13 m. Temperatur 10,2° C.

Nach Aussage des Altbürgermeisters steht der Brunnen im Sand.

Unter Leitung des Herrn Kreisbauinspektors Baurates Funk in Büdingen:

Bisses. Gemeindebrunnen im Unterdorf. Beobachter: Kreisstraßenwart Karl Kapeller. Pegel: Oberkante der Steineinfassung. Lage über NN + 127,05 m. Tiefe 8,14 m.

Der Brunnen steht im Duckstein.

Bingenheim.

1. Brunnen im Rathaus. Beobachter: Kreisstraßenwart Wilhelm Winter II. Pegel: Oberkante des eisernen Brunnendeckels. Lage über NN + 127,52 m. Tiefe etwa 20 m. Temperatur 10° C.

Nach Aussage des Herrn Beigeordneten kam das Wasser plötzlich nach 17 m Tiefe aus dem Felsen. Das Wasser stand früher so hoch, daß man es mit der Hand erreichen konnte, ist aber dann an den Kanal angeschlossen worden und stellt sich jetzt höchstens auf 1,33 m unter Tage ein.

2. Brunnen an der Oberförsterei im oberen Schloßhof. Beobachter wie vorher. Pegel: Oberkante der steinernen Einfassung, zirka 80 cm über dem Boden. Lage über NN + 130,80 m. Tiefe 11,63 m. Temperatur 9° C.

Der Brunnen ist sehr alt, gemauert. Die Entfernung bis zur Horloff beträgt etwa 800 m.

Leidhecken. Brunnen am Schulhaus. Beobachter: Kreisstraßenwart Heinrich Hof. Pegel: Oberkante der steinernen Einfassung. Lage über NN + 126,06 m. Tiefe 6,52 m.

Der Brunnen steht im Basalt. Er ist der höchstgelegene Brunnen im Ort.

Blofeld. Brunnen an der Bürgermeisterei. Beobachter wie vorher. Pegel: Oberkante des steinernen Brunnendeckels. Lage über NN + 172,24 m. Tiefe 9,20 m. Temperatur 10° C.

Der Brunnen steht im Fels, wahrscheinlich im Duckstein.

Unter Mitwirkung der Oberförsterei Eichelsdorf:

Langd. Brunnen in der Obergasse 20. Beobachter: Forstwart Frank. Pegel: hölzerner Brunnenkranz. Lage über NN + 144,95 m. Tiefe 10,60 m: steht im Felsen.

Wasserstand am 15. November 1912 9,46 m, steigt unter Schwanken auf 9,29 m am 30. Dezember.

Unter Mitwirkung der Landwirtschaftskammer und des Landwirtschaftskammer-Ausschusses für Oberhessen:

Tiergarten bei Hungen.

Beobachter: Emil Sonnenburg. Pegel: Oberkante des eisernen Brunnendeckels.

Tiefe 17,30 m. Wasserstand schwankt stark.

Wasserstand am 8. November 1912 15,29 m, steigt auf 14,57 m am 30. Dezember.

Wasserwerk der Stadt Gießen.

Bei Queckborn befinden sich die Brunnen und das Pumpwerk für die Stadt. Das Wasser tritt in großer Menge und unter artesischem Druck aus Basalt aus und ist zurzeit in vier Brunnen von 8, 9, 5 und 9 m Tiefe gefaßt.

Die Stadt Gießen ließ südlich vom Wasserwerk am alten Weg nach Eттingshausen (jetzt Sackgasse), 10 m nördlich der Eisenbahn, ein Beobachtungsbohrloch auf 13 m niederbringen. Pegel: Oberkante des Rohres. Lage über NN + 202,42 m. Beobachter: Herr Maschinenmeister Walter.

Das Bohrloch steht im Alluvium des Eschersbaches am Nordfuße des Münsterberges und durchteufte von 0,0–4,8 m gelben tonigen Lehm, von 4,8–13 m Lehm mit kleinen Basaltgeröllen. Der anstehende Basalt wurde nicht erreicht.

Wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, würde es verfrüht sein, nach einjähriger Beobachtung schon in eine ausführliche Diskussion der Kurven gerade am Vogelsbergrande einzutreten, weil für die Beurteilung doch auch noch geologische Beobachtungen angestellt werden müssen, die sich in dem wünschenswerten Umfange erst nach der Kartierung ausführen lassen werden. Es soll darum hier nur auf einige charakteristische Erscheinungen hingewiesen werden.

Im allgemeinen zeigen die Schaulinien sehr starke Gliederung, doch ist im Gesamtbild das normale Verhalten: Hochstand im Frühjahr, dann Fallen bis zum Spätherbst und im Winter erneuter Anstieg — immer mehr oder minder deutlich ausgeprägt. Sehr auffallend ist dabei, daß an vielen Linien im Oktober nochmals eine tiefere Ab-

senkung zu sehen ist, worauf dann Mitte November ein schroffes Emporschnellen im Verlauf von 2—3 Wochen vor sich geht. Einige Brunnen sind von diesem Vorgang ausgenommen, so: Nieder-Wöllstadt, Langd, Hungen, Inheiden am Bahnwärterhaus 21; auch Steinheim und Langsdorf verhalten sich etwas anders, indem sich der Anstieg auf eine längere Periode verteilt. In Bingenheim I und II, sowie in Utphe vollzieht sich in der letzten Oktoberwoche ein starker Absturz, der aber nicht durch eine zufällige Erscheinung, die etwa durch starkes Abpumpen an den Brunnen selbst hervorgerufen worden wäre, erklärbar erscheint. Die Schaulinie von Bingenheim I gibt leider kein klares Bild, weil das obere Wasser nach dem Kanal abgeleitet ist.

Der Novemberanstieg des Wassers tritt sowohl bei Brunnen auf, die im Basalt stehen, wie bei solchen, die im Deckgebirge über Basalt und in diluvialen Kiesen abgeteuft sind, und selbst bei dem Brunnen im Stringocephalenkalk Klein-Linden II macht er sich bemerkbar. Er bleibt anscheinend nur dort aus, wo die Speisung aus tieferem Niveau und aus weiterem Einzugsgebiet herrührt. Zunächst wird man geneigt sein, ähnlich wie beim Grundwasser in den Talluvionen anzunehmen, daß die Brunnen mit stark schwankenden Wasserspiegeln vom Zuzug von Senkwasser von der Oberfläche her beherrscht werden. Es wird aber später noch zu untersuchen sein, ob die Niederschläge in den letzten Oktobertagen so riesige Senkwassermengen zu liefern imstande waren, daß eine so allgemeine und beinahe plötzliche Ergänzung des Bodenwasservorrates erfolgen konnte, so daß an einzelnen Stellen der Wasserspiegel bis zu $1\frac{1}{2}$ m stieg.

Eine Einwirkung des Wasserwerks Inheiden kann aus den Kurven für 1913 nicht erkannt werden. Das Wasserwerk fördert täglich gleichmäßig jahraus jahrein etwa 20 000 cbm Wasser. Die Entnahme ist also stetig und kann darum nicht etwa für die periodischen Schwankungen zur Erklärung herangezogen werden. Man könnte nur dann eine Einwirkung von daher annehmen, wenn sich aus dem Vergleich einer größeren Anzahl von Jahreskurven, also über längeren Zeitraum, eine allmähliche, mehr oder minder parallele Verschiebung der Linien nach abwärts herausstellen würde. Daß allgemein durch die starke Wasserentnahme ein erleichterter Abzug aus

höherem nach tieferem Niveau geschaffen wurde, dem scheint der schroffe Novemberanstieg zu widersprechen, der sich in sämtlichen Brunnen nicht nur hält, sondern sogar allmählich noch erhöht, um den alljährlichen Frühlingshochstand wieder zu erreichen. Es wird sich ja in den nächsten Jahren herausstellen, ob sich nicht auch diese Frühjahrshochstände mit niederschlagsreicheren Jahren gelegentlich noch erhöhen. Bis jetzt liegen jedenfalls nach den Bewegungen des Grundwassers an den Beobachtungsstellen keine Anhaltspunkte vor, die auf eine raschere Abwärtsbewegung der Bodengewässer am westlichen Vogelsberg schließen lassen.

Ausgenommen muß nur der unmittelbar neben dem Pumpwerk liegende Brunnen werden, Inheiden, am Bahnwärterhaus 21. Er hat sich wohl etwas abgesenkt, denn er mußte ja vertieft werden, er liegt ja auch in dem oberen Basaltstrom, aus dem starke Wassermengen entnommen werden. Der Wasserzufluß ist jetzt aber, wie die Kurve lehrt, wieder ganz regelmäßig. Vielleicht könnte auch der Brunnen in Hungen beeinflusst sein, da würde aber viel eher das naheliegende Wasserwerk Hungen, als das entfernte von Inheiden als Ursache anzusehen sein.

Die Beobachtungsorte des Jahres 1913 seien zur Übersicht und zum Nachschlagen nochmals zusammengestellt.

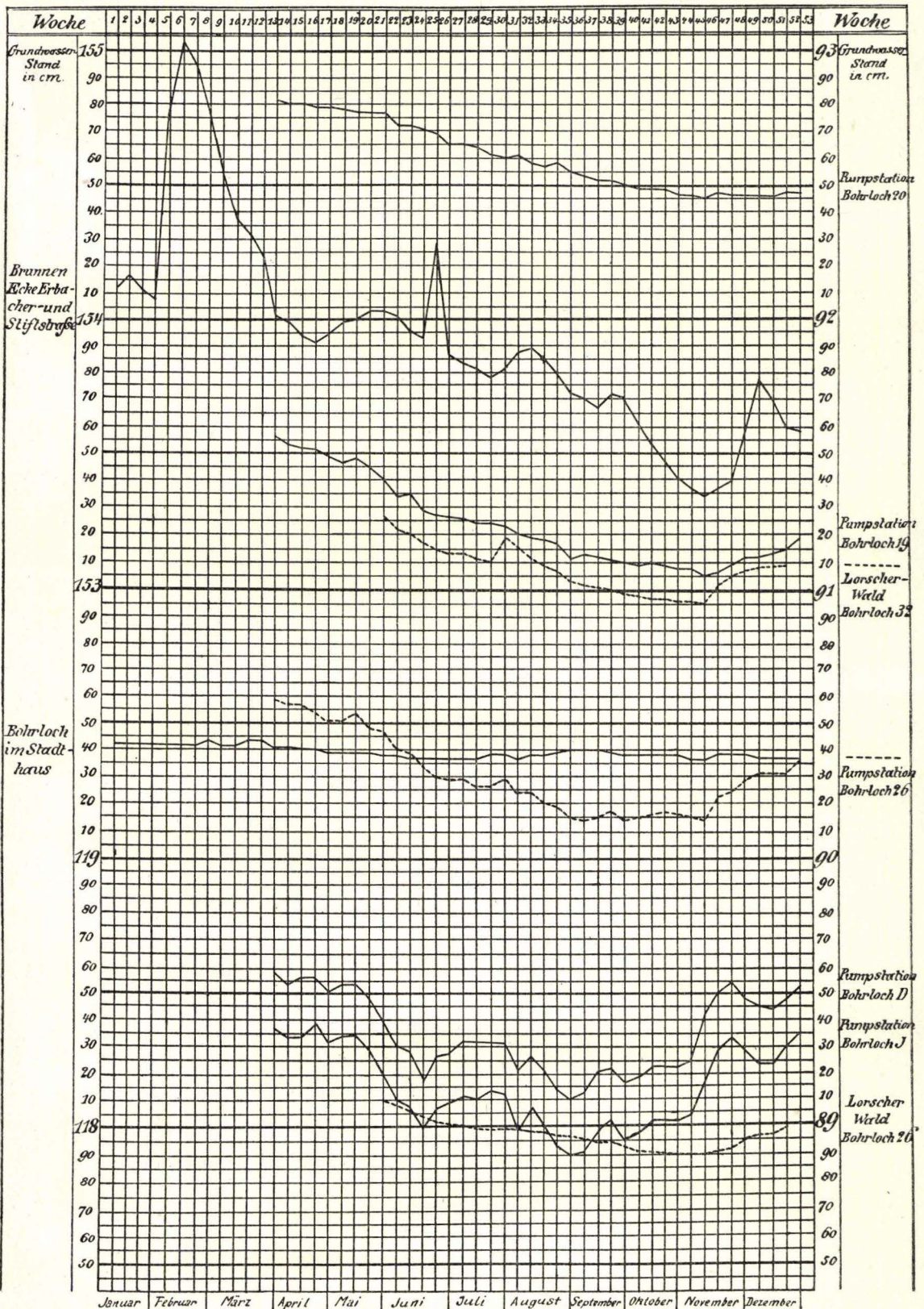
Rheinhessen: Hamm.

Starkenbourg: Wasserwerk Darmstadt, 7 Stationen,
 Wasserwerk Worms, 2 Stationen,
 Oberförsterei Jägersburg,
 Groß-Rohrheim,
 Erfelden,
 Ginsheim,
 Astheim.

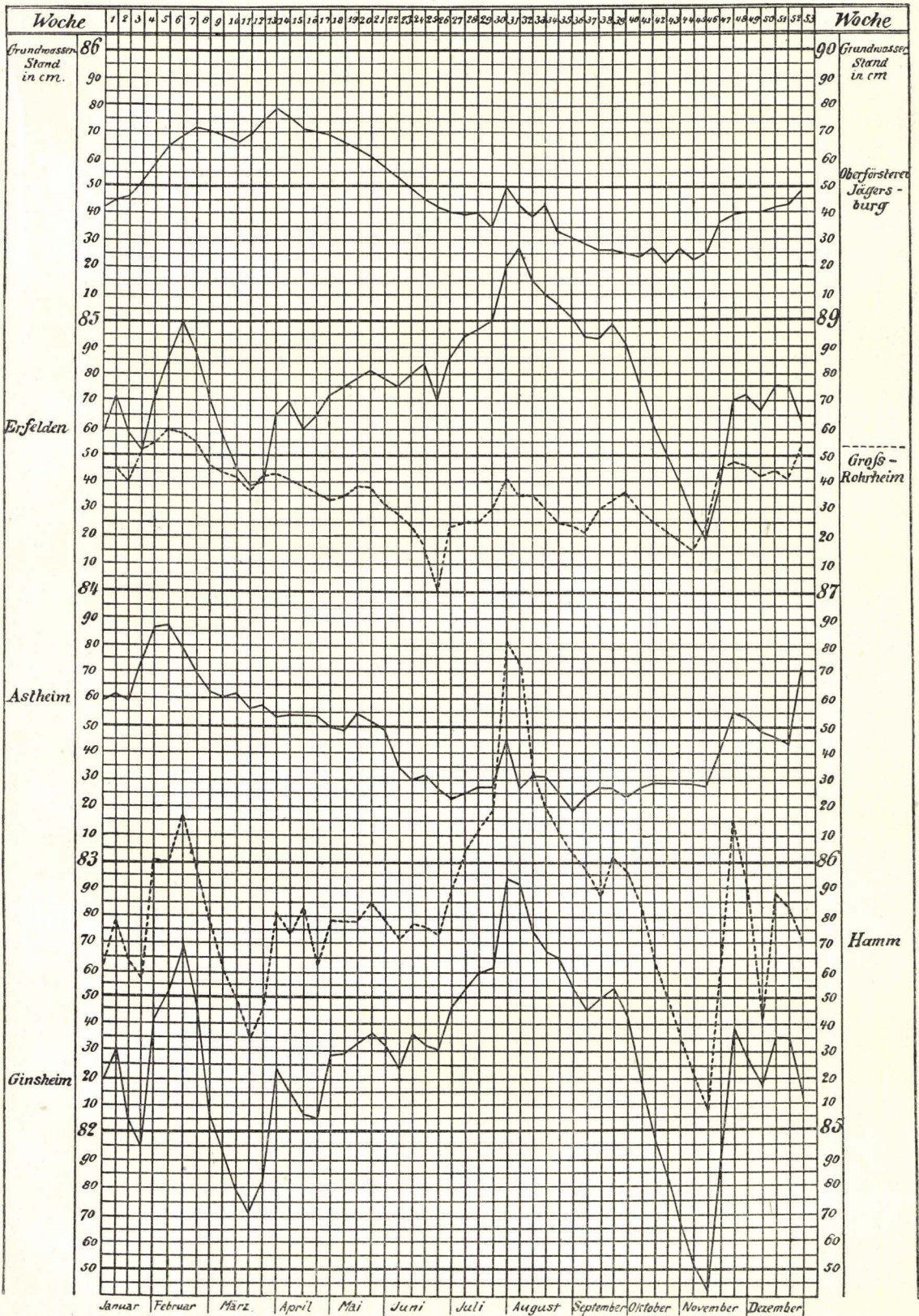
Oberhessen: Grube Ludwigshoffnung, 8 Stationen,
 I. Grube Ludwigshoffnung (neu),
 II. Fürstliche Grube Wölfersheim,
 III. Im Hofe des Herrn C. F. Ulrich, Wölfersheim,
 IV. Södel,
 V. Melbach an der Kirche,
 VI. Melbach beim Rathaus,

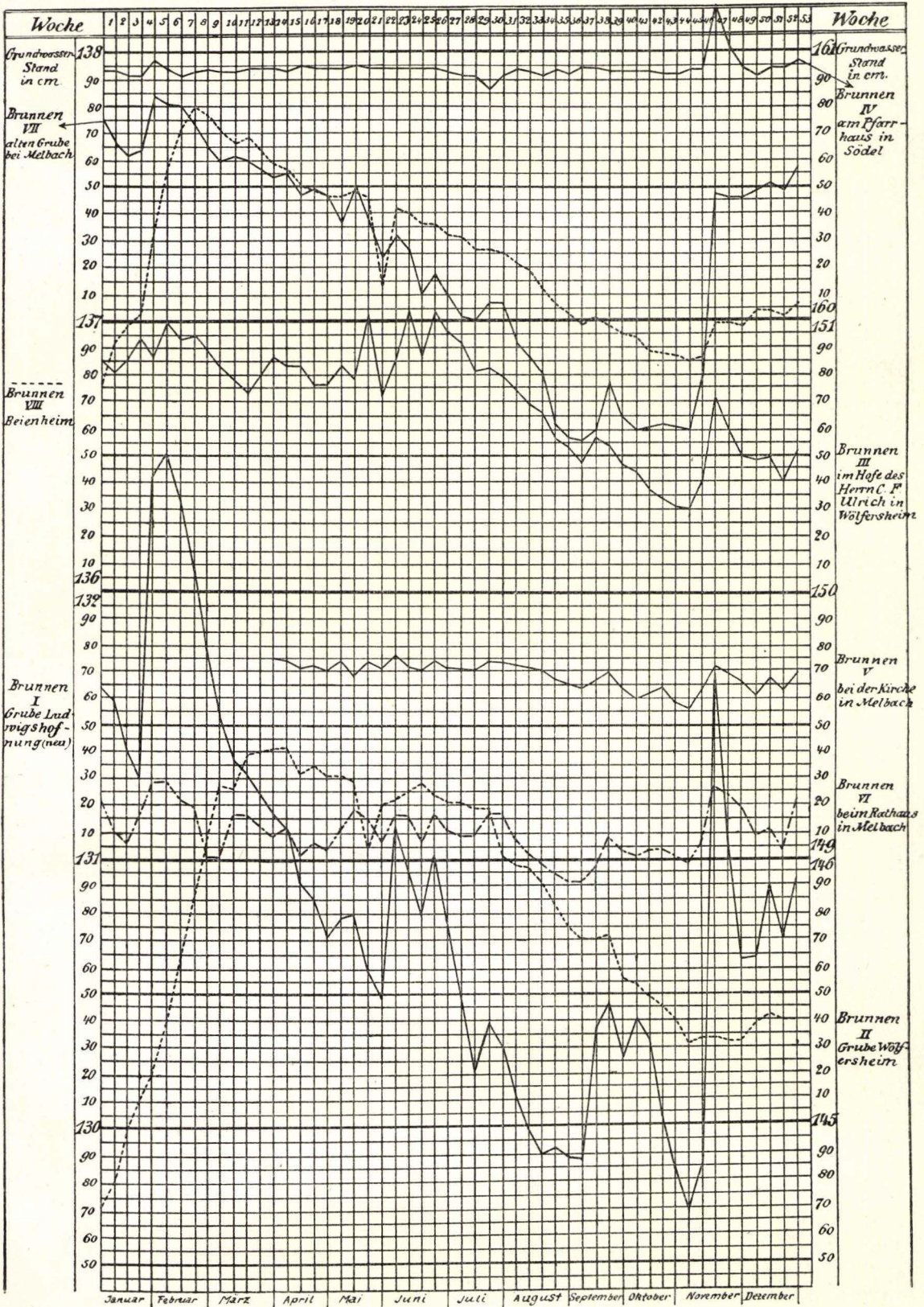
- VII. Braunkohlengrube bei Melbach,
VIII. Beienheim;
Inheiden, Bahnwärterhaus 21,
Ober-Widdersheim,
Steinheim,
Rabertshausen,
Klein-Linden, 2 Stationen,
Grünigen,
Langsdorf,
Obbornhofen,
Bellersheim,
Hungen,
Bettenhausen,
Villingen,
Utphe,
Niederflorstadt, 2 Stationen,
Nieder-Wöllstadt,
Bisses,
Bingenheim, 2 Stationen,
Leidhecken,
Blofeld,
Langd,
Tiergarten bei Hungen,
Wasserwerk Gießen.

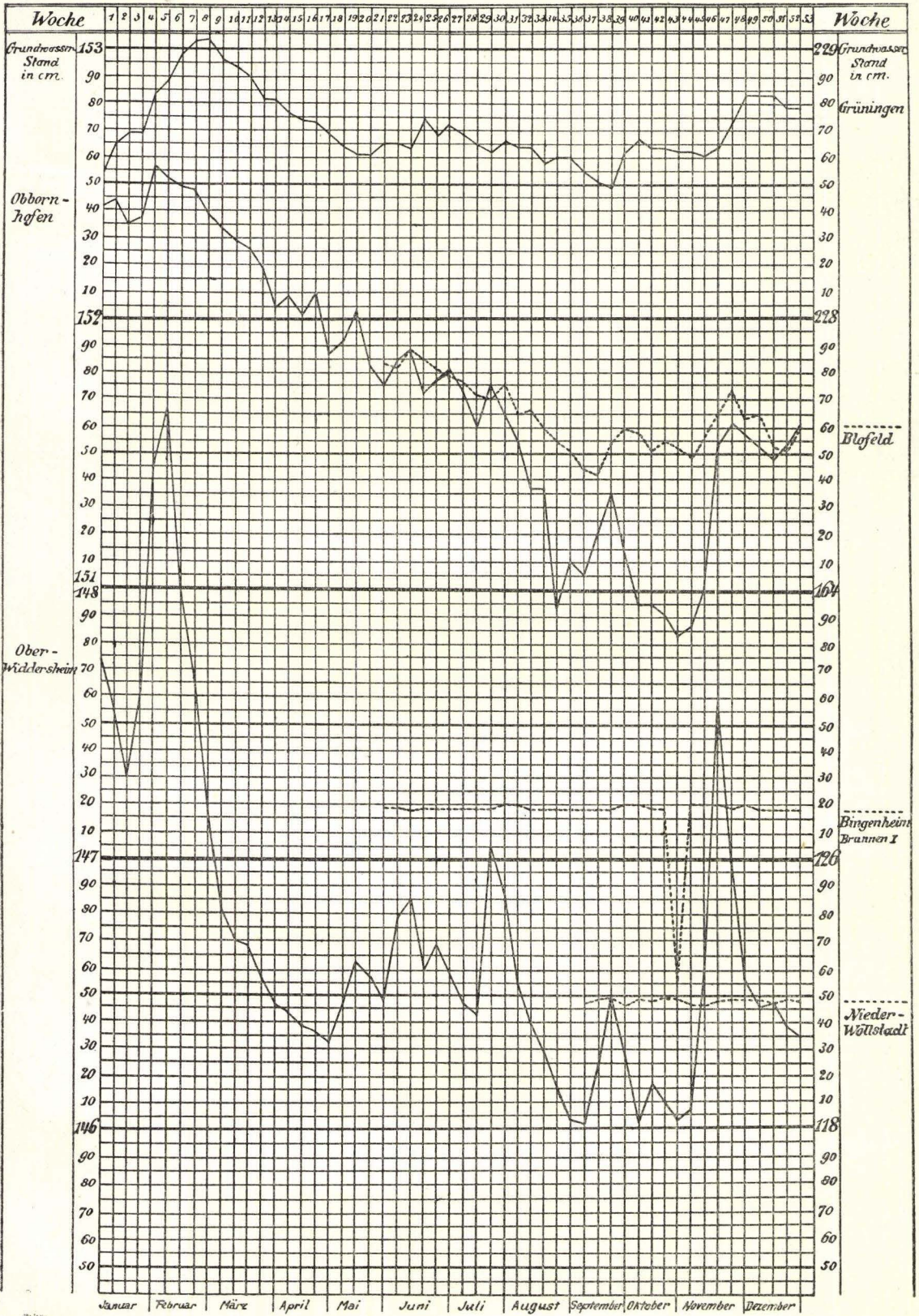
Im ganzen ist also in 1913 an 48 Stationen beobachtet worden.

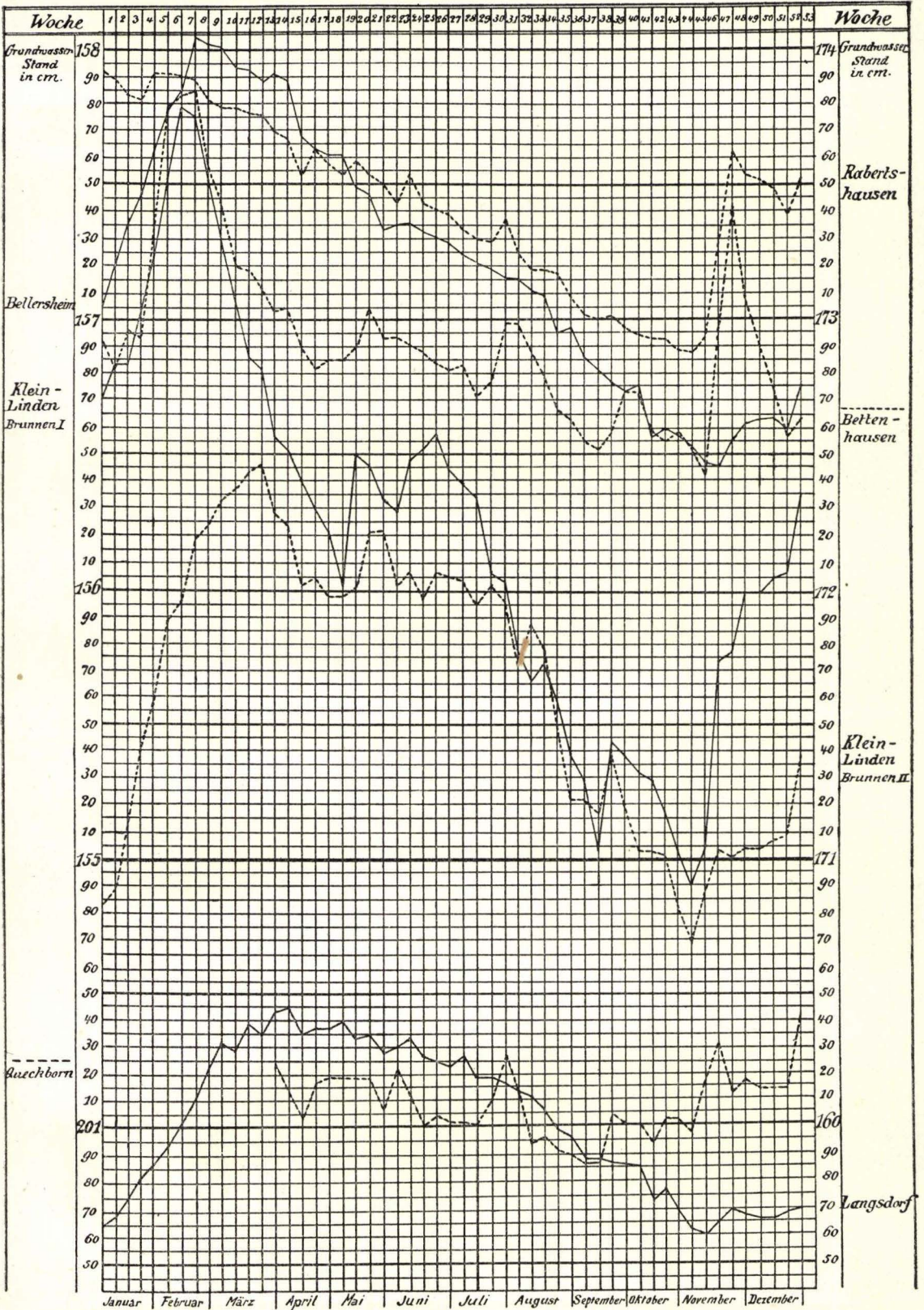


Anmerkung: Die Wasserstände der Bohrlöcher Nr. 26 und 32 Lorschei-Wald sind nicht genau auf H.N. bezogen weil die Nivellements für die beiden Bohrlöcher noch nicht gefertigt sind.









Der Einfluß des Bodenprofils im Flugsand der Umgegend von Darmstadt auf das Gedeihen der Waldbäume.

Vorläufige Mitteilung von W. Schottler.

Der agronomische Wert unseres Flugsandes schwankt auch bei gleichbleibender mineralischer Zusammensetzung innerhalb gewisser Grenzen.

Diese Verschiedenheiten können bedingt sein durch die Korngröße, das Bodenprofil oder den Grundwasserstand.

Der Einfluß der Korngröße auf alle Gewächse fällt besonders bei den Endgliedern der Reihe Flugsand-Löß auf; denn es ist kaum ein größerer Gegensatz der Fruchtbarkeit denkbar, als der, wie er zwischen grobkörnigem Flugsand der Ebene und dem Löß des Gebirges besteht, die beide gleichzeitig durch denselben Vorgang, die Verfrachtung durch den Wind, entstanden sind. Auch die häufig vorhandenen Übergangszonen zwischen Löß und Flugsand, deren Böden man bald als lößähnlichen Flugsand, bald als flugsandähnlichen Löß bezeichnen möchte, sind viel besser als der gröbere echte Flugsand mit seinen leicht verschiebbaren Sandkörnern und seiner geringen wasserhaltenden Kraft.

Bodenprofil und Grundwasserstand machen wohl auch bei den Feldgewächsen, besonders aber bei den Bäumen, die tiefer wurzeln als jene, ihren Einfluß geltend, und zwar manchmal in sehr auffallender Weise.

Einige Beispiele dieser Art, die ich in der letzten Zeit kennen gelernt habe, möchte ich hier jetzt schon mitteilen, obwohl ich durchaus noch am Anfang dieser Untersuchungen stehe. Sie beziehen sich zunächst nur auf die Bewurzelung und das Gedeihen von Wald-

bäumen; ich hoffe sie aber auch auf die Obstbäume und die Feldgewächse ausdehnen zu können.

Ich durfte mich seither schon der regen und sehr dankenswerten Unterstützung der Herren Forstleute erfreuen und richte nunmehr an alle Kreise, die sich mit Bodenkultur beschäftigen, die Bitte, mich auf ähnliche Fälle, wie die im Folgenden mitzuteilenden, aufmerksam zu machen, damit ich den Befund an Ort und Stelle feststellen und unter Umständen auch photographische Aufnahmen machen kann.

An den Wänden von Sandgruben, in Hohlwegen, besonders aber beim Ausheben von Baumgruben und bei der winterlichen Holzhauerei hat man häufig Gelegenheit, solche Beobachtungen zu machen, die für die Wissenschaft nicht verloren gehen dürfen.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß unser Flugsand ebenso wie der Löß von Hause aus einen hohen Kalkgehalt hat, der aber an der Oberfläche nur selten wahrnehmbar ist, weil er im Laufe langer Zeiträume durch das Regenwasser ausgelaugt und zum Teil auch wohl durch den Pflanzenwuchs verbraucht worden ist. Der vom Wasser gelöste Kalk ist wohl meist zum Grundwasser gewandert, hat sich aber auch häufig in tieferen Schichten wieder abgesetzt und stellenweise als sogenannter Beinbrech angereichert.

Durch die Entkalkung wird die Verwitterung eingeleitet, die darin besteht, daß die angreifbaren Silikate, insbesondere die Feldspäte, zu Kaolin zersetzt werden, und daß aus den eisenhaltigen Mineralien ein Teil des Eisens ausgezogen und als Oxydhydrat in tieferen Schichten der verwitterten Oberfläche wieder abgeschieden wird.

Durch diese Vorgänge vermehrt sich der Gehalt des Flugsands an feinen Teilchen; er ist, wie man sagt, verlehmt und hat infolgedessen eine größere Bindigkeit und wasserhaltende Kraft erlangt.

Der unveränderte, kalkreiche Flugsand hat fast stets eine Hülle von kalkfreiem, verlehmttem Flugsand, der auch ohne Salzsäure durch seine dunklere Farbe leicht von dem weißlichen kalkhaltigen Flugsand unterschieden werden kann. Die Grenzfläche zwischen beiden Zonen ist meist scharf ausgeprägt; sie verläuft aber sehr unregelmäßig wellig und nicht selten greift der verlehmtte Flugsand an einzelnen Stellen in Form von tiefen Taschen in den unverlehmtten hinein.

Die Mächtigkeit des verlehmtten Flugsandes ist infolgedessen einem sehr starken Wechsel unterworfen, was sich besonders deutlich

bei über 300 2 m tiefen Schlagbohrungen zeigte, die ich in dem meist flachgelagerten Flugsand des Griesheimer und Eschollbrücker Waldes habe machen lassen.

Ganz selten tritt in diesem Gebiet unverlehmter Flugsand an die Oberfläche; fast stets ist eine Hülle von verlehmtem Flugsand vorhanden, die oft nur wenig mächtig ist, häufig aber auch auf über 10 dm anschwillt und ab und zu sogar 20 dm übersteigt, so daß sie mit den zu Gebote stehenden Hilfsmitteln nicht durchbohrt werden konnte. Das Liegende des Flugsandes bilden hier die Flußsande und Kiese der Rheinebene, die mit Grundwasser erfüllt sind.

Sehr schön aufgeschlossen ist Flugsand mit verlehmteter Oberfläche an der Schlagschneise, die 800 m südsüdöstlich vom Böllental bei Darmstadt die Straße nach Nieder-Ramstadt kreuzt. Der Teil der Schneise zwischen dieser Landstraße und der Wieselschneise ist vor einigen Jahren tiefer gelegt worden. Er durchschneidet flachwelligen Flugsand, der an einer Stelle in der Nähe der Nieder-Ramstädter Straße zu eine Düne aufgehäuft ist¹⁾. Das Liegende besteht aus Diabas, der stellenweise an die Oberfläche tritt, unter der Düne aber ziemlich tief liegt; denn deren Oberfläche erhebt sich etwa 2 m über die Schneise, unter deren Sohle noch 2 m tief gebohrt wurde, ohne daß man den Diabas erreichte. Die verlehmtete Zone reicht im Aufschluß, abgesehen von einzelnen Taschen, nur 6–8 dm unter die Dünenoberfläche. Auch an den anderen Flugsandwellen sieht man deutlich, wie die Verlehmung von obenher unregelmäßig und wenig tief in den kalkhaltigen Flugsand eingegriffen hat.

Die gleichen Verhältnisse zeigt ein Aufschluß an der alten Ober-Ramstädter Straße im Einschnitt etwa 100 m östlich von der Brücke, mit der sie die Odenwaldbahn überschreitet. Dort liegt Flugsand auf feldspatreichem rotliegendem Sandstein mit Geröllen. Da aber der Flugsand hier höchstens 2 m mächtig ist und die Verlehmungsgrenze stellenweise bis auf 14 dm in die Tiefe geht, so reicht sie mit einzelnen tieferen Taschen bis auf das Rotliegende hinab.

In der Düne an der Schlagschneise beobachtet man im verlehmteten Flugsand an seiner Grenze gegen den unverlehmteten ein etwa

¹⁾ Man vergleiche hierzu das Blatt Roßdorf der geol. Karte des Großherzogtums Hessen 1:25000, 1. Aufl. von C. Chelius, 2. Aufl. von G. Klemm.

0,6 dm mächtiges Band von etwas dunklerer Färbung und etwas größerer Festigkeit.

Dieses Band, das also unmittelbar auf dem kalkhaltigen Flugsand aufliegt und alle Windungen seiner Oberfläche mitmacht, ist nicht etwa eine alte Oberfläche; denn es zeigt Unregelmäßigkeiten und Neigungswinkel, die eine solche nicht gehabt haben kann. Seine Entstehung ist jedenfalls so zu erklären, daß feinste Teilchen von obenher durchgewaschen und über dem kalkreichen Flugsand angereichert worden sind¹⁾.

In zwei Einschlügen, die mir Herr Förster Klipstein im flach ausgebreiteten Flugsand nordöstlich von der Düne in dem Zwickel zwischen Landstraße und Teichschneise zu beiden Seiten des Traisaer Pfades herstellen ließ, fehlt diese Erscheinung; dort liegt, wie häufig, der verlehnte Flugsand unmittelbar auf dem unverlehnten. Die Tiefe der Verlehmung beträgt 10—18 dm.

Dagegen wurde im Griesheimer Eichwäldchen an vielen Stellen als Abschluß des verlehnten Flugsands nach unten 1—3, selten mehr Dezimeter lehmigen oder tonigen Sandes festgestellt. Er ist häufig braun gefärbt und wird von den Leuten als „Brandletten“ bezeichnet. Auch in ihm sind die feinsten Teilchen angereichert; außerdem enthält er Eisenhydroxyd.

Ich habe die weite Verbreitung dieses braunen Bandes dann auch durch Herrn Geh. Forstrat Joseph in dem feinkörnigen Flugsand kennen gelernt, der den Westabhang des Frankensteins bedeckt. Auch hier tritt es stets an der Grenze des verlehnten gegen den unverlehnten Flugsand auf.

Auch an Aufschlüssen in den Dünen der Rheinebene kann man die Beobachtung machen, daß die Verlehmung, die oft nur einige Dezimeter mächtig ist, stellenweise steil und taschenförmig quer durch die manchmal ganz regelmäßige, stark geneigte Schichtung in die Tiefe greift. Diese Erscheinung erklärt man so, daß tief eindringende und später wegfaulende Baumwurzeln den Boden gelockert und den Atmosphärlin den Eintritt erleichtert haben. An solchen Stellen konnte auch das Eisen tiefer hinabwandern und sich an den Wänden anreichern. Das Eisenhydroxyd hat sich aber nicht bloß an der Basis der ver-

¹⁾ Man vergleiche hierzu die mitgeteilten Schlämmanalysen.

lehnten Zone angesammelt; die diffundierende Eisenlösung ist häufig auch über ihr in Form von unregelmäßig, wellig verlaufenden dünnen Bändern und in unscharf begrenzten Flecken und Butzen fest geworden.

Auch in dem schon erwähnten Profil an der alten Ober-Ramstädter Straße treten solch eisenreiche Bänder auf, und zwar nicht bloß an der Basis, sondern auch über ihr inmitten des verlehnten Flugsandes.

Daß der verlehnte Flugsand mehr feine Teilchen enthält als der unverlehnte und daß diese in dem Band an seiner Unterfläche noch stärker angereichert sind, geht aus den folgenden mechanischen Analysen hervor, die mit dem Schöne'schen Apparat von drei verschiedenen Profilen ausgeführt worden sind. Bemerket sei, daß das Feinste stets aus der Differenz berechnet worden ist.

1. Flach ausgebreiteter Flugsand.

Einschlag zwischen Niederramstädter Straße und Teichschneise, westlich von dem Pfad.

Bodenprofil: a) Verlehnter Flugsand 10–16 dm

c) Unverlehnter Flugsand

Diabas.

Die Trennungsfläche zwischen verlehntem und unverlehntem Flugsand fiel schräg ein; daher der Wechsel der Mächtigkeit.

| Tiefe der Entnahme | 2—1 mm | 1—0,5 mm | 0,5—0,2 mm | 0,2—0,1 mm | 0,1—0,05 mm | 0,05—0,01 mm | Feinstes unter 0,01 mm | Summen |
|--|-----------|-------------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------------------|--------|
| a) Verlehnter Flugsand aus 5—10 dm | 0,1 | 0,5 | 26,4 | 60,2 | 6,4 | 1,8 | 4,6 | 100,0 |
| c) Unverlehnter Flugsand, un- mittelbar un- ter dem ver- lehnten | — | 0,6 ¹⁾ | 18,9 | 69,7 | 7,4 | 1,3 | 2,1 | 100,0 |

¹⁾ Darunter einige gröbere Diabasbröckchen und durch Kalk verkittete Sandkörnchen.

2. Flugsand von der Düne an der Schlagschneise.

Bodenprofil: a) Verlehmter Flugsand 6—8 dm

b) Festeres Band an der Basis des verlehnten Flugsandes 0,6 dm

c) Unverlehmter Flugsand sehr mächtig.

| Tiefe der Entnahme | 2—1 mm | 1—0,5 mm | 0,5—0,2 mm | 0,2—0,1 mm | 0,1—0,05 mm | 0,05—0,01 mm | Feinstes unter 0,01 mm | Summen |
|---|-----------|-------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------------------|--------|
| a) Verlehmter Flugsand 3 dm über dem unverlehnten | — | — | 9,9 | 81,1 | 5,2 | 2,0 | 1,8 | 100,0 |
| b) Festeres Band an der Basis des unverlehnten Flugsandes | — | — | 5,9 | 79,8 | 8,6 | 2,5 | 3,2 | 100,0 |
| c) Unverlehmter Flugsand, 1 dm unter seiner Oberfläche | — | — | 9,2 | 89,0 | 1,1 | 0,3 | 0,4 | 100,0 |

3. Flach ausgebreiteter Flugsand.

Einschlag im Griesheimer Eichwäldchen zwischen Brand- und Küchenschneise, 150 m ostnordöstlich von der Langenfeldschneise und 135 m nordnordwestlich von der Brandschneise.

Bodenprofil: a) Verlehmter Flugsand 9 dm

b) Braune, stark lehmige Zone an der Basis des verlehnten Flugsandes 3 dm

c) Unverlehmter Flugsand 8 dm.

| Tiefe der Entnahme | 2—1 mm | 1—0,5 mm | 0,5—0,2 mm | 0,2—0,1 mm | 0,1—0,05 mm | 0,05—0,01 mm | Feinstes unter 0,01 mm | Summen |
|---|-----------|-------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------------------|--------|
| a ¹ Verlehmter Flugsand aus 2 dm Teufe unmittelbar unter der Hu- musdecke | — | 0,1 | 4,5 | 57,2 | 23,6 | 4,7 | 9,9 | 100,0 |
| a ² Verlehmter Flugsand aus 9 dm Teufe | — | 0,2 | 4,5 | 58,0 | 26,8 | 3,4 | 7,1 | 100,0 |
| b) Rote, stark lehmige Zone an der Basis des verlehmt- ten Flugsandes aus 10 dm Teufe | — | 0,3 | 5,1 | 52,1 | 22,7 | 3,2 | 16,6 | 100,0 |
| c) Unverlehmter Flugsand aus 12 dm Teufe | — | 0,3 | 7,6 | 63,1 | 24,2 | 0,8 | 4,0 | 100,0 |

Der Anteil an Körnchen über 1 mm ist bei allen vier Proben gering.

Probe c enthielt ziemlich viele Kalkröhrchen, die durch Verkittung von Sandkörnern entstanden sind. Sie sind mit dem 1-mm-Sieb entfernt und nicht gewogen worden. Auch in der entkalkten Probe a² war diese Struktur noch durch Knötchen angedeutet, die aber sehr vergänglich sind und im Wasser zerfallen.

Aus diesen Analysen ergibt sich zunächst, wenn man hauptsächlich die unverlehmten Anteile der Profile ins Auge faßt, daß an der Schlagschneise die meisten Körner Durchmesser zwischen 0,5 und 0,1 mm haben, nämlich 88,6 % bei Analyse 1 und 98,2 % bei

Analyse 2; im Griesheimer Eichwäldchen dagegen haben 87,3% aller Körner Durchmesser zwischen 0,2 und 0,05 mm.

Der Flugsand im Eichwäldchen ist also feinkörniger als der vom Bollenfalltor.

Betrachten wir nun jedes Profil für sich, so zeigt sich, wenn man die Teilchen unter 0,1 mm, die hauptsächlich für die Bildung kapillarer Räume in Frage kommen¹⁾, den gröberen gegenüberstellt, unter Beibehaltung der oben angewandten Bezeichnungen folgendes:

| | | Anteil über 0,1 mm | Anteil unter 0,1 mm | Summen | Kalkgehalte |
|----|-----------------|--------------------|---------------------|--------|----------------------|
| 1) | a | 87,2 | 12,8 | 100,0 | 0,4% ²⁾ |
| | c | 89,2 | 10,8 | 100,0 | 10,2% ²⁾ |
| 2) | a | 91,0 | 9,0 | 100,0 | 0,08% ³⁾ |
| | b | 85,7 | 14,3 | 100,0 | 0,18% ³⁾ |
| | c | 98,2 | 1,8 | 100,0 | 21,84% ³⁾ |
| 3) | a ¹⁾ | 61,8 | 38,2 | 100,0 | 0,32% ⁴⁾ |
| | a ²⁾ | 62,7 | 37,3 | 100,0 | 0,16% ⁴⁾ |
| | b | 57,5 | 42,5 | 100,0 | 0,23% ⁴⁾ |
| | c | 71,0 | 29,0 | 100,0 | 19,76% ⁴⁾ |

Der verlehnte Flugsand ist also stets reicher an feinen Teilchen, als der unverlehnte. Der Unterschied beträgt im Eichwäldchen 9,2%, an der Düne in der Schlagschneise 7,2%, im flach ausgebreiteten

¹⁾ Genauer sind es nach Hazard die Teilchen unter 0,15 mm, die man als kapillarräumebildend ansieht. (Die Beurteilung der wichtigeren physikalischen Eigenschaften des Bodens auf Grund der mechanischen Bodenanalyse. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen Berlin 1914 S. 456.)

²⁾ Volumetrisch nach Scheibler.

³⁾ CaCO₃ + MgCO₃, erhalten durch Behandeln mit Ammoniumnitrat nach Laufer und Wahnschaffe. Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe. Dr. Walther.

⁴⁾ Berechnet aus dem CO₂-Gehalt. Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe. Dr. Walter.

Flugsand nordöstlich von ihr dagegen nur 2 %; er hängt vom Grade der Verlehmung ab und ist da, wo der kohlensaure Kalk oben am stärksten ausgewaschen und in der Tiefe infolgedessen am meisten angereichert ist, am größten. Auch die mechanische Zusammensetzung der Zone b), die am reichsten an feinen Teilchen ist, tritt in dieser Zusammenstellung gut hervor.

Um ein Bild von den chemischen Veränderungen zu erhalten, die der Flugsand bei der Verlehmung erleidet, wurden von dem Profil an der Schlagschneise folgende Analysen durch die chemische Prüfungsstation für die Gewerbe in Darmstadt ausgeführt und zwar von Herrn Dr. A. Dehn.

1. Ganze Analysen.

| | a. | b. | c. |
|--|---------|---------|----------|
| SiO ₂ | 83,10 % | 82,40 % | 65,21 % |
| TiO ₂ | 0,60 % | 0,59 % | 0,46 % |
| Al ₂ O ₃ | 7,44 % | 7,15 % | 4,90 % |
| Fe ₂ O ₃ | 1,22 % | 1,33 % | 1,07 % |
| FeO | 0,46 % | 0,61 % | 0,56 % |
| MgO | 0,63 % | 0,73 % | 0,89 % |
| CaO | 0,74 % | 0,91 % | 12,59 % |
| Na ₂ O | 2,18 % | 1,92 % | 1,72 % |
| K ₂ O | 1,94 % | 1,99 % | 1,76 % |
| P ₂ O ₅ | 0,11 % | 0,24 % | 0,30 % |
| FeS ₂ | 0,12 % | 0,14 % | 0,22 % |
| CO ₂ | 0,32 % | 0,25 % | 9,95 % |
| H ₂ O chem. geb. | 0,66 % | 1,07 % | 0,17 % |
| Feuchtigkeit . . | 0,30 % | 0,42 % | 0,20 % |
| | 99,82 % | 99,75 % | 100,00 % |

2. Gehalte an Kalzium- und Magnesiumkarbonat, bestimmt durch Auskochen mit Ammoniumnitrat, nach Laufer und Wahnschaffe. Angaben in %.

| | Gefundene Mengen | Berechnet | | Berechnet | Gesamt- Kohlensäure, analytisch bestimmt | Unver- brauchte Reste an Kohlensäure |
|----|-----------------------------|-----------|---|--------------------------|---|---|
| a) | CaO 0,01 + .CO ₂ | 0,01 | = | CaCO ₃ 0,02 | 0,32 | 0,28 |
| | MgO 0,03 + .CO ₂ | 0,03 | = | MgCO ₃ 0,06 | | |
| | Gesamt-CO ₂ | 0,04 | | Gesamtkarbonatgeh. 0,08 | | |
| b) | CaO 0,07 + CO ₂ | 0,06 | = | CaCO ₃ 0,13 | 0,25 | 0,16 |
| | MgO 0,03 + CO ₂ | 0,03 | = | MgCO ₃ 0,06 | | |
| | Gesamt-CO ₂ | 0,09 | | Gesamtkarbonatgeh. 0,19 | | |
| c) | CaO 11,93 + CO ₂ | 9,37 | = | CaCO ₃ 21,30 | 9,95 | 0,30 |
| | MgO 0,26 + CO ₂ | 0,28 | = | MgCO ₃ 0,54 | | |
| | Gesamt-CO ₂ | 9,65 | | Gesamtkarbonatgeh. 21,84 | | |

Die letzte Spalte gibt die Reste von Kohlensäure an, die bleiben, wenn man die nach der Berechnung an CaO und MgO gebundenen Mengen von den bei der Bauschanalyse gefundenen Mengen abzählt. Wenn man auf ganze Prozente abrundet, findet bei c gute Übereinstimmung statt, bei a) und b) sind die Mengen im Vergleich zu den Versuchsfehlern zu gering.

3. Apatitgehalt.

Berechnet man die den analytisch gefundenen P₂O₅-Mengen nach der Apatitformel entsprechenden CaO-Mengen, so erhält man folgende Prozentzahlen.

| | P ₂ O ₅ analytisch bestimmt | 3CaO berechnet | Apatit als Ca ₅ (PO ₄) ₂ berechnet |
|----|---|-------------------|--|
| a) | 0,11 | 0,13 | 0,24 |
| b) | 0,24 | 0,28 | 0,52 |
| c) | 0,30 | 0,35 | 0,65 |

4. Will man die so gefundenen Karbonat- und Apatitgehalte in das Ergebnis der Bauschanalyse einsetzen, so muß man von den Gesamtgehalten an Kalzium- und Magnesiumoxyd die entsprechenden CaO- und MgO-Mengen abzählen. Man erhält in Prozenten:

| | Gesamt-CaO | CaO an CO ₂ gebunden aus Tabelle 2 | CaO an P ₂ O ₅ gebunden aus Tabelle 3 | Rest an Silikate gebunden | Gesamt-MgO | MgO an CO ₂ gebunden aus Tabelle 2 | Rest an Silikate gebunden |
|---|------------|---|---|---------------------------|------------|---|---------------------------|
| a | 0,74 | 0,01 | 0,13 | 0,60 | 0,63 | 0,03 | 0,60 |
| b | 0,91 | 0,07 | 0,28 | 0,56 | 0,73 | 0,03 | 0,70 |
| c | 12,59 | 11,93 | 0,35 | 0,31 | 0,89 | 0,26 | 0,63 |

5. Setzt man die unter 2, 3 und 4 mitgeteilten Werte in die Bauschanalyse ein, so erhält man:

| | a. | b. | c. |
|--|---------------|---------------|---------------|
| SiO ₂ | 83,10 % | 82,40 % | 65,21 % |
| TiO ₂ | 0,60 % | 0,59 % | 0,46 % |
| Al ₂ O ₃ | 7,44 % | 7,15 % | 4,90 % |
| Fe ₂ O ₃ | 1,22 % | 1,33 % | 1,07 % |
| FeO | 0,46 % | 0,61 % | 0,56 % |
| MgO an Silikate gebunden . | 0,60 % | 0,70 % | 0,63 % |
| CaO an Silikate gebunden . | 0,60 % | 0,56 % | 0,31 % |
| Na ₂ O | 2,18 % | 1,92 % | 1,72 % |
| K ₂ O | 1,94 % | 1,99 % | 1,76 % |
| FeS ₂ | 0,12 % | 0,14 % | 0,22 % |
| Apatit | 0,24 % | 0,52 % | 0,65 % |
| MgCO ₃ | 0,06 % | 0,06 % | 0,54 % |
| CaCO ₃ | 0,02 % | 0,13 % | 21,30 % |
| H ₂ O | 0,96 % | 1,49 % | 0,37 % |
| | <hr/> 99,54 % | <hr/> 99,59 % | <hr/> 99,70 % |

6. Zieht man endlich, um die Ergebnisse besser vergleichen zu können, die den Überblick störenden Karbonate ab, und rechnet man auf 100 um, so erhält man:

| | a. | b. | c. |
|--|-----------------------------|---------------|---------------|
| SiO ₂ | 83,55 % | 83,11 % | 83,75 % |
| TiO ₂ | 0,60 % | 0,60 % | 0,59 % |
| Al ₂ O ₃ | 7,48 % | 7,21 % | 6,29 % |
| Fe ₂ O ₃ | 1,23 % | 1,34 % | 1,38 % |
| FeO | 0,46 % | 0,62 % | 0,72 % |
| MgO an Silikate gebunden . | 0,60 % | 0,71 % | 0,81 % |
| | <hr/> zu übertragen 93,92 % | <hr/> 93,59 % | <hr/> 93,54 % |

| | | | | |
|-----------------------------|----------|---------|----------|----------|
| | Übertrag | 93,92 % | 93,59 % | 93,54 % |
| CaO an Silikate gebunden . | | 0,60 % | 0,56 % | 0,40 % |
| Na ₂ O | | 2,19 % | 1,94 % | 2,21 % |
| K ₂ O | | 1,95 % | 2,01 % | 2,26 % |
| FeS ₂ | | 0,12 % | 0,14 % | 0,28 % |
| Apatit | | 0,24 % | 0,52 % | 0,83 % |
| H ₂ O | | 0,97 % | 1,24 % | 0,48 % |
| | | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | | 99,99 % | 100,00 % | 100,00 % |

Die Zahlen der drei Analysen weichen, wie man sieht, nur wenig voneinander ab; bei den meisten Bestandteilen ergibt sich, wenn man auf ganze Prozente abrundet, vollständige Übereinstimmung. In dem ganzen Profil ist also, abgesehen von der Auslaugung der Karbonate in der Verwitterungszone, keine auffallende chemische Veränderung durch Wegführen oder Wandern von Stoffen vor sich gegangen.

Insbesondere ist das Eisen noch nicht gewandert; denn der Eisenoxydulgehalt ist in der obersten Schicht nur wenig niedriger als in der untersten, und in der Zone b) zeigt sich keine Vermehrung des Eisenoxydgehaltes.

Der verlehnte Anteil hat ferner ein geringes Mehr an Tonerde und Zone b) etwas mehr chemisch gebundenes Wasser. Der Apatitgehalt nimmt von unten nach oben ab und beträgt in Zone a) nur $\frac{1}{4}$ von dem in Zone c). Hier könnte Verbrauch durch die Vegetation vorliegen.

Der hohe Natrongehalt deutet auf Anwesenheit von leicht verwitterbaren Kalknatronfeldspäten; der Kaligehalt wird z. T. fest gebunden sein im Glimmer und z. T. aber auch im Orthoklas leichter zugänglich sein.

Von dem Flugsandprofil im Griesheimer Eichwäldchen, das sich von den oben besprochenen besonders durch Anreicherung des Eisens in Zone b unterscheidet, konnten, da zur Durchführung ganzer Analysen die Mittel fehlten, nur folgende Bestimmungen durch Herrn Dr. Walther (Chem. Prüfungsstation für das Gewerbe) ausgeführt werden.

Die Bezeichnung der einzelnen Anteile des Bodenprofils ist die gleiche wie oben S. 45.

| | a ¹ | a ² | b | c |
|----------------------|----------------|----------------|---------|---------|
| Wasser | 0,56 ‰ | 0,35 ‰ | 1,47 ‰ | 0,39 ‰ |
| Kohlensäure | 0,14 ‰ | 0,07 ‰ | 0,10 ‰ | 8,69 ‰ |
| Kohlensaures Kalzium | 0,32 ‰ | 0,16 ‰ | 0,23 ‰ | 19,76 ‰ |
| Eisenoxyd | 0,893 ‰ | 1,007 ‰ | 2,448 ‰ | 0,931 ‰ |
| Humus | 0,36 ‰ | 0,13 ‰ | 0,13 ‰ | — |

Die Proben waren durch langes Aufbewahren in offenen Gefäßen gut lufttrocken. Wasser und Kohlensäure sind direkt bestimmt. CaCO₃ ist aus CO₂ berechnet. Das Eisenoxyd wurde in salzsaurer Lösung nach Wahnschaffe, der Humus maßanalytisch nach C. Aschmann und H. Faber in alkalischer Lösung bestimmt.

Die Analysen zeigen außer der fast völligen Auslaugung des Kalkes in der Verlehmungszone deutlich die Anreicherung von Eisenhydroxyd an der Basis der Verlehmungszone, welche Erscheinung in der Schlagschneise nicht auftritt. Die Verteilung des Humus im Profil, der nur an der Oberfläche angereichert ist, zeigt außerdem, daß das Eisen nicht etwa wie bei der Ortsteinbildung als Humat gewandert ist.

Die Frage, inwieweit die aufschließbaren Silikate bereits in für den Pflanzenwuchs brauchbare Verbindungen übergeführt sind, soll in dieser vorläufigen Mitteilung, die nur dem Einfluß der physikalischen Eigenschaften gewidmet ist, nicht erörtert werden.

Es genügt, festgestellt zu haben, daß die Verlehmung außer der häufig zu beobachtenden Anreicherung von Eisenhydroxyd in der Tiefe eine Vermehrung der feinsten Teilchen zuwege bringt, die zum Teil jedenfalls auf Rechnung der chemischen Verwitterung zu setzen ist, während die mechanische Zerkleinerung, weil der Sand nur aus Einzelkörnern besteht, keine große Rolle spielen kann und nur bei den leicht spaltbaren Mineralien, wie Feldspat, Glimmer usw. in Frage kommt.

Meine Beobachtungen über die Beziehungen zwischen Bodenprofil und Wachstum sind ausgegangen von dem Profil in der Schlagschneise, auf das mich der verstorbene Landesökonomierat R. Goethe zuerst aufmerksam gemacht hat.

Auf der Düne und in ihrer Umgebung stehen Buchen von verschiedener Güte.

Ihre Wurzeln verzweigen sich in dem verlehmtten Flugsand; auch die etwas härtere und lehmigere Schicht b ist ganz von ihnen erfüllt; in den kalkreichen Flugsand aber geht kaum eine Wurzel hinein; all die feinen Saugwürzelchen machen am unverlehmtten Flugsand halt. Das ist um so auffallender, als die Buche doch ein kalkliebender Baum ist. Ob sie aber auch noch Kalk aus der kalkreichen Zone, an die ja die Saugwürzelchen dicht herangehen, ausnutzt, ist sehr fraglich. Da die Karbonatmengen in der Verlehmungszone aber verschwindend gering sind, bleibt nur die freilich noch unbewiesene Möglichkeit, daß die Buche imstande ist, ihren Ca- und vielleicht Mg-Bedarf aus gewissen Verwitterungssilikaten zu decken.

Einen unüberwindlichen mechanischen Widerstand können die Wurzeln an der Verlehmungsgrenze wohl auch nicht finden; denn wenn sie gegen solchen sehr empfindlich wären, würden sie wahrscheinlich schon über der Zone b haltmachen.

Es bleibt also gar keine andere Möglichkeit als die Ursache dieser Erscheinung in der geringen wasserhaltenden Kraft des unverlehmtten Flugsandes zu suchen.

Um diese Möglichkeit zu prüfen, habe ich einige Feuchtigkeitsbestimmungen (bei 120° C.) gemacht. Die Proben wurden mit dem Bohrer entnommen und sofort in Wägegläschen mit gut eingeschliffenen Stöpseln eingebracht.

Die Ergebnisse waren an der Düne in der Schlagschneise folgende:

| | Oberer Teil des ver- lehmtten Flugsandes | Unterer Teil des ver- lehmtten Flugsandes | Unverlehmtter Flugsand |
|---|---|--|---|
| 1. 1. 12. 1910, nachdem mächtiger Schnee 4 Tage vorher abgetaut war . . . | 8,8 % | 12,5 % | 3 % |
| | 4 dm unter der Oberfläche | 2 dm über der Ver- lehmungs- grenze | 2 dm unter der Ver- lehmungs- grenze |
| 2. 20. 7. 1911, nach längerer Trockenheit | 2,3 % | 2,5 % | 2,2 % |

| | | | |
|--|---------------------------------|--|---|
| | 6 dm unter der Oberfläche | 1 dm über der Ver- lehmungs- grenze | 5 dm unter der Ver- lehmungs- grenze |
| 3. 13.9. 1911, nach sehr langer Trockenheit und Dürre . . | 2,1 % | 1,6 % | 2,2 % |
| | 3 dm unter der Oberfläche | 1 dm über der Ver- lehmungs- grenze | 5 dm unter der Ver- lehmungs- grenze |
| 4. 6. 11. 1911, nachdem Regen gefallen war | 4,5 % | 1,7 % | 0,9 % |

In dem Einschlag nordöstlich von der Düne (Mechan. Anal. S 55),
wo die Buchenwurzeln das gleiche Verhalten zeigten, ergab sich:

| | | | |
|---|---------------------------------|--|--|
| | 2 dm unter der Oberfläche | 3 dm über der Ver- lehmungs- grenze | Unmittelbar unter der Ver- lehmungs- grenze |
| 14. 12. 1910, nach Tauwetter und Regen . . | 9,8 % | 10,9 % | 5,8 % |

Schließlich sei noch eine Zahlenreihe von dem Einschlag im
Griesheimer Eichwäldchen (Mechan. Anal. S 57) mitgeteilt:

| | | | | |
|-------------------|---|--|---|--|
| | Verlehmter Flugsand 2 dm unter der Oberfläche, unmittelbar unter der Humusdecke | Verlehmter Flugsand 9 dm unter der Oberfläche, unmittelbar über der tonigen Schicht | Rote Zone an der Basis des ver- lehmten Flugsandes (b) | Unverlehmter Flugsand, 12 dm unter der Oberfläche (c) |
| 17. 5. 1912 . . . | 14,7 % | 17,8 % | 16,8 % | 6 % |

Leider kann ich nur diese wenigen Zahlen anführen, weil mir
zu systematischen Messungen die Zeit fehlt. Aber auch aus ihnen
geht doch schon deutlich hervor, daß der unverlehmte Flugsand stets
nur wenig feucht ist. Die Zahlen vom Juli und September 1911
zeigen, daß damals in der Schlagschneise unten wie oben die gleiche
Trockenheit herrschte; selbst zu Anfang November betrug der Wasser-
gehalt 1 dm über der Verlehmungsgrenze immer noch bloß 1,7 Prozent.

So langsam drang an dieser Stelle die Feuchtigkeit nach unten, obwohl in dem entlaubten Wald aller Regen auf den Boden gelangte und die Vegetation in dieser Zeit nichts mehr verbrauchte.

Aus den Zahlen vom Dezember 1910 (Düne an der Schlagschneise und Einschlag nordöstlich von ihr) scheint mir zu folgen, daß in der verlehnten Zone, besonders aber an ihrer Basis, viel Wasser zurückgehalten wird, und daß das in den unverlehnten Untergrund eindringende Wasser rasch versinkt, oder aber daß überhaupt wenig an ihn abgegeben wird.

An der Schlagschneise scheint rasches Versinken vor sich zu gehen, da der Untergrund arm ist an kapillarräumebildenden Teilchen, im Eichwäldchen aber Zurückhalten in der Oberschicht, da dort der feinkörnige Flugsand des Untergrundes, der so fest gelagert ist, daß er dem Bohrer großen Widerstand bietet, das Wasser wohl nicht so rasch durchlassen dürfte. Das geht aus den Zahlen vom Mai 1912 hervor und wird bestätigt durch die Beobachtungen beim Bohren, die Ende April bis Mitte Mai und am 17. September 1912, sowie am 20. Januar 1913 meist staubtrockenen Flugsand unter dem verlehnten ergaben. Nur am 14. Mai 1913 war nach lange andauernder Nässe das ganze Profil bis auf 2 m Teufe durchfeuchtet.

Der unverlehnte Flugsand ist also, wenn Grundwasser nicht vorhanden ist, meist trocken und wird deshalb von den Wurzeln der anspruchsvolleren Bäume gemieden.

Wo aber im feinkörnigen Flugsand die Verlehmung tief genug hinabreicht, werden, vorausgesetzt, daß der Oberboden in gutem Zustand ist, außer der Kiefer auch andere Holzarten noch gut fortkommen.

In dem oben (S. 53) erwähnten Profil an der alten Oberramstädter Straße reichen die Wurzeln der Buchen und Eichen, da, wo die Verlehmung in Taschen bis auf das Rotliegende hinabgeht, in den kalkhaltigen, lockeren, geröllreichen Sandstein dieser Formation hinein, während sie ihn an den anderen Stellen, wo sich kalkreicher trockener Sand dazwischenschiebt, nicht erreichen können und infolgedessen häufig wegen zu flacher Bewurzelung nicht recht vorwärts kommen.

In dem flachen Gelände an der Schlagschneise südwestlich von der Düne stehen z. T. die Buchen gut, weil dort an manchen Stellen unter wenig mächtigem verlehntem Flugsand verwitterter Diabas folgt,

in dem die Wurzeln sich nach der Tiefe ausdehnen können. So wurde dicht südwestlich von der Düne am Südostrand der Schneise zwischen zwei schönen Buchen folgendes Profil erbohrt:

- Kalkfreier, verlehmtter Flugsand 13 dm
- Lehmig verwitterter Diabas 5 „
- Fester Diabas

Auch am Schnittpunkt der Schlagschneise mit dem Viereicher Weg ist das Profil bei gutem Buchenstande ähnlich, nämlich

- Kalkfreier, verlehmtter Flugsand 10 dm
- Lehmig verwitterter Diabas 10 „
- Fester Diabas

Wie günstig bei geringmächtiger Decke von völlig verlehmttem Flugsand tiefgründig verwittertes Gestein im Untergrund wirkt, zeigen die recht schönen Eichen in der Mulde zwischen Dachs- und Dommerberg nordwestlich von dem Pflanzgarten am Ende der Ruthsenwiesen. Dort liegt unter lehmigem, 4–12 dm mächtigem kalkfreiem Flugsand ein grünlichgelber toniger Lehm von 6 bis über 10 dm Mächtigkeit, der ein vielleicht zusammengeschlammtes Verwitterungsprodukt des Diabas ist.

Ein ähnliches Profil sah ich am Frankenstein in Abt. 11, 20 m unterhalb des Burgwegs:

- a) feinkörniger, kalkfreier Flugsand 5 dm
- b) verwitterter Gabbro mit Kalkanreicherung
aus dem Flugsand 1–2 „
- c) Gabbrofelsen

Hier stehen Buchen 3. Bonität, deren Wurzeln bis auf den Felsen, aber nicht in seine Klüfte hineingehen.

Wo aber unter geringmächtiger Decke von verlehmttem Flugsand das Gestein des Untergrunds so beschaffen ist, daß die Wurzeln nicht eindringen können, ist, wie mir Herr Staatsrat Wilbrand am Dachsberg, Dommerberg und Herrgottsberg bei Darmstadt gezeigt hat, nur die flachwurzeln Fichte die standortgemäße Holzart, während die dort stellenweise noch stehenden Buchen ganz gering sind.

In welchem Maße im mächtig aufgeschütteten Flugsand das Gedeihen der Bäume von der Tiefe der Verlehmung abhängt, möchte ich noch an einigen Beispielen zeigen.

Auf der Düne an der Schlagschneise, wie auch auf den meisten übrigen Flugsandwellen dieser Gegend, sind die Buchen dort, wo die Verlehmung nicht tiefer als 6–8 dm hinabreicht, sehr gering, wo sie aber, wie z. B. am Nordostfuß, 15 dm und mehr beträgt, sind sie schön und langschäftig. Hier mag allerdings vielleicht auch der Diabas des Untergrundes noch günstig wirken.

In dem Zwickel zwischen Niederramstädter Straße und Teichschneise standen die Buchen, die nunmehr durch Fichten, Douglas-tannen usw. ersetzt sind, aber sehr schlecht, obwohl die Verlehmung ziemlich tief hinabging. In dem einen oben S. 55 schon erwähnten Einschlag westlich von dem Pfad reichten die Wurzeln bis an die Untergrenze der Verlehmung; in einem Einschlag östlich von dem Pfad, wo der kalkreiche Flugsand erst bei 17–18 dm beginnt, gingen die Wurzeln nur 7,5 dm tief und waren krank. Der Gehalt an feinen Teilchen ist hier, wie aus den oben mitgeteilten Analysen hervorgeht, auch in der verlehnten Zone gering; besonders nachteilig scheint aber hier die Verarmung des Oberbodens durch Laubverwehung und mangelnde Humusdecke gewirkt zu haben.

Ferner seien einige Profile am Frankenstein (Oberförsterei Eberstadt) besprochen, die ich gemeinsam mit Herrn Geheimen Forstrat Joseph aufgenommen habe.

Ein Einschlag am Westabhang in steiler Südlage oberhalb des Waldborn, Abt. 11, ergab:

- a) Kalkfreien, verlehnten Flugsand 5 dm
- b) Braunes kalkfreies, toniges Band 1,5–2 „
- c) Kalkreichen Flugsand

Hier stehen wegen des geringen Wurzelraumes nur Buchen 5. Bonität.

Ein Einschlag am Westabhang in Abteilung 6 (Sommersgrund) ergab:

- a. Kalkfreien, verlehnten Flugsand 6–7 dm
- b. Braunes kalkfreies, toniges Band 2–2,5 „
- c. Kalkreichen Flugsand

Buchen geringer Bonität, deren Wurzelgrenze zwischen b und c liegt; nur wenige Wurzeln gehen in c hinein.

Ein Einschlag in Abteilung 12, oberhalb des Hollerhöhweges am mäßig geneigten Westabhang zeigte:

- a. Kalkfreien, verlehmtten, feinkörnigen Flugsand 7 dm
- b. Braunes kalkfreies, toniges Band 5 dm
- c. Kalkreichen Flugsand

Buchen 3. Bonität, deren Wurzeln über Schicht c endeten, der verfügbare Wurzelraum ist also 12 dm mächtig.

All diese Profile stehen im feinkörnigen Flugsand, der am Westabhang des Frankensteins bis zu ziemlicher Höhe emporsteigt. Die Wurzeln der Buchen dringen im allgemeinen nicht in seinen unverlehmtten Untergrund ein. Die Kiefer aber, die ja auch mit geringer Feuchtigkeit noch auskommen kann, geht durch das braune Band in den unverlehmtten Flugsand hinein und entwickelt sich an solchen Stellen zu höherer Bonität als die Buche.

Wo dagegen der Sand noch feinkörniger, mehr lößartig ausgebildet ist, dringen auch die Buchenwurzeln tief in die unverlehmtte Zone hinein vor, offenbar weil in diesem Falle durch den höheren Gehalt an kapillarräumebildenden Teilchen nunmehr auch im Untergrund mehr Wasser aufgespeichert werden kann.

Ein schönes Beispiel für diesen Fall findet sich am Ostfuß des Frankensteins am Gehänge gegen die Mordach. Der dortige Boden gehört schon der Übergangszone¹⁾ an und trägt infolge der günstigen physikalischen Beschaffenheit des ganzen Profils am Schindkautenweg nahe Villa Burgwald (Abt. 1) die schönsten Buchen 1. u. 2. Bonität.

Auf dem feinkörnigen Flugsand des Griesheimer Eichwäldchens zeigen an Stellen, wo er tiefgründig verlehmt ist, Fichten, Buchen und Eichen guten Wuchs. In Abteilung 4 der Oberförsterei Dornberg, wenig nördlich vom Wasserwerk, stehen neben Buchen 1. Bonität auch schöne, etwa 115jährige Eichen 1.—2. Bonität. Am 20. Januar 1913 konnte ich zwei derselben, die gefällt worden sind, weil sie in den letzten Jahren z.T. dürre Äste (Hirschhörner) bekommen haben, gemeinschaftlich mit Herrn Forstmeister Kleinkopf genauer untersuchen.

¹⁾ Vgl. Bl. Roßdorf, 2. Aufl.

Die eine stand auf folgendem Bodenprofil:

| | |
|---|--------|
| Kalkfreier, verlehmtter Flugsand | 8 dm |
| „ stark toniger Flugsand (braunes Band) | 3—4 dm |
| „ kalkreicher Flugsand | 8 dm |

Sie hatte unter einem kurzen Pfahlwurzelansatz einen Büschel von Ersatzwurzeln, die auch in das braune Band, nicht aber in den unverlehmtten Sand hineingingen.

Bei der anderen wurde folgendes Bodenprofil aufgenommen:

| | |
|---|-------|
| Kalkfreier, verlehmtter Flugsand | 10 dm |
| Kalkfreier, toniger Flugsand (braunes Band) | 3 dm |
| Kalkhaltiger Flugsand | 11 dm |

Bei dieser Eiche hörte die Pfahlwurzel über der tonigen Schicht auf und zerteilte sich in Äste, die in die tonige Schicht hinein, nicht aber durch sie hindurchgingen.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse waren dort an dem genannten Tage, dem rasch verlaufendes Tauwetter vorausgegangen war, so, daß unter dem Brandletten etwa 1 dm Sand staubtrocken war, unter dem sich langsam zunehmende Feuchtigkeit einstellte. Es scheint, daß diese Feuchtigkeit, die für die Wurzeln nicht erreichbar ist, vom Grundwasserspiegel aus kapillar in die Höhe gestiegen ist.

Die Kürze und baldige Zerteilung der Pfahlwurzel scheint hier durch das mechanische Hindernis des Brandlettens bedingt zu sein. Die Ursache für das Aufhören der ganzen Bewurzelung am kalkreichen Flugsand ist hier nicht sicher zu ermitteln, weil in diesem Gebiet das Grundwasser früher höher stand als heute. Es ist also möglich, daß hier nicht die Trockenheit der Unterschicht das Fortwachsen der Wurzeln unterbrochen hat, sondern ein Übermaß an Feuchtigkeit, indem der Grundwasserspiegel, der heute 3—4 m unter der Oberfläche steht, hier ehemals bis an den Brandletten herangegangen sein könnte.

Schließlich wurden noch im Januar 1914 unter eifriger Mitwirkung des Forstwartes Bassenauer in Griesheim einige Wurzelausgrabungen auf einer flachen Düne vorgenommen, die südlich von der Brunnenschneise und westlich von der Geleitsstraße liegt.

Die Pfahlwurzel einer 92—94jährigen Eiche etwa 4. Bonität bog 5 dm unter der Oberfläche um bei folgendem Bodenprofil.

| | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Verlehmter Flugsand 5 dm | feucht |
| Kalkreicher Flugsand | nach unten trockener werdend. |

Eine am Südfuß dieser Düne stehende 43jährige mastige Kiefer mit starkem Zuwachs stand über folgendem Profil:

| | |
|-------------------------------|------|
| Verlehmter Flugsand | 6 dm |
| Toniger Flugsand | 1 dm |
| Kalkreicher Flugsand. | |

Die obersten 7 dm waren feucht; der kalkreiche Flugsand aber staubtrocken.

Die Pfahlwurzel dieser Kiefer ging wohl noch in die braune Schicht hinein, zerteilte sich aber dann, und die Verästelungen wuchsen gesund im kalkreichen trockenen Flugsand weiter.

Bei größerer Mächtigkeit und Härte des Brandlettens scheint indes auch die Kiefernwurzel ihn nicht bewältigen zu können. Doch bedarf dieser Fall noch näherer Prüfung.

Der Abhängigkeit der Bewurzelung vom Grundwasserstand soll später ebenfalls eine Mitteilung gewidmet werden. Wertvolle Beobachtungen hierüber liegen mir bereits durch Mitteilungen von Herrn Staatsrat Wilbrand und gemeinsame Begehungen mit Herrn Forstmeister Groos und seinen Forstwarten vor.

Zum Schluß darf ich nicht versäumen all den Herren, die mich bei Ausführung dieser Untersuchung bereitwillig mit Rat und Tat unterstützt haben, verbindlichst zu danken.

Zum Gedächtnis an Heinrich Schopp.

Am 21. Juli 1913 verschied zu Darmstadt im 80. Lebensjahre der Oberlehrer i. P. Professor Dr. Heinrich Schopp, ein verdienter Schulmann und trefflicher Naturforscher.

Fast 40 Jahre lang hat er am alten Gymnasium zu Darmstadt die Naturkunde gelehrt und hat im Lauf der Jahre eine kleine Sammlung zusammengebracht, an deren Hand er die Jugend in die Naturwissenschaft einführte.

Doch beschränkte sich sein Unterricht nicht auf die enge Schulstube; gern führte er auch die Buben hinaus ins Freie, um sie auf das mannigfaltige Leben der Pflanzen und Tiere, auf die Gesteins- und Bodenarten der Umgegend aufmerksam zu machen. Zahlreichen Schülern, die durch seine Hände gegangen sind, hat sein anregender Unterricht einen Schatz fürs ganze Leben mitgegeben, und mancher hat sich unter seinem Einflusse später ganz der Naturwissenschaft gewidmet.

Seine Erfolge im Unterricht sind darauf zurückzuführen, daß er nicht bloß ein gewissenhafter Lehrer, sondern auch ein eifriger Forscher war.

Zu Wonsheim in Rheinhessen als Sohn eines Lehrers geboren, zogen ihn schon in der Jugend die Versteinerungen an, die in seiner Heimat so häufig sind. Was er als Knabe spielend getrieben, beschäftigte ihn auch als Mann: die Ausbeutung der reichen Fundstätten fossiler Muscheln und Schnecken in den ältesten Schichten des Mainzer Tertiärs, dem Alzeyer Meeressand.

Auch die fossilen Pflanzen des Rotliegenden sammelte er eifrig. Mit unermüdlicher Sorgfalt war er tätig und bereicherte die geologische Sammlung des Landesmuseums und der geologischen Landesanstalt um manches schöne und seltene Stück.

Dem Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach widmete er eine ausführliche Abhandlung. Auf zwei lithographierten Tafeln ist eine Anzahl wichtiger Lokalprofile und eine größere Menge von wichtigen Versteinerungen abgebildet, die im Text ausführlich beschrieben sind. Auf Grund dieser wertvollen Arbeit hat ihn die philosophische Fakultät der Landesuniversität im Jahre 1890 zum Dr. phil. promoviert. Auch all seine übrigen Arbeiten beschäftigen sich mit der Geologie des südwestlichen Rheinhessens. Er schrieb über die rotliegenden Sandsteine, die Porphyr- und Melaphyrströme und deren Tuffe sowie das Diluvium.

Das Ziel seiner Arbeiten war die genaue geologische Aufnahme seiner Heimat. 1877 gab er dem Programm des Ludwigs-Georgs-Gymnasiums eine geologische Karte der Umgegend von Wonsheim bei; ebenso im Jahre 1894 eine solche der Umgebung von Fürfeld. Als langjähriger Mitarbeiter unserer Landesanstalt kartierte er im westlichen Rheinhessen im Maßstab 1:25000.

All seine freie Zeit, seine ganzen Ferien widmete er dieser Aufgabe; auch nachdem er sich als fast Siebzjähriger vom Amt zurückgezogen hatte, arbeitete er noch emsig weiter an seinen Aufnahmen; bei seiner guten Bekanntschaft mit Land und Leuten entging ihm so leicht kein neuer Aufschluß, kein neuer Fund. Bis in die letzten Lebensjahre verbesserte er an seinem Blatte Fürfeld, das er noch auf die neue Grundlage mit Höhenlinien übertragen konnte. Er hatte noch die Freude, es gedruckt zu sehen; als die Erläuterungen unter der Presse waren, ereilte ihn der Tod.

An den hiesigen und süddeutschen Geologen-Versammlungen hat Herr Schopp stets mit regem Eifer teilgenommen, hochgeachtet von allen Fachgenossen, die ihn und seine Arbeiten kannten. Alle seine Freunde und Mitarbeiter auf dem reichen Felde der geologischen Wissenschaft werden dem liebenswürdigen Manne ein treues Andenken bewahren.

Verzeichnis der Schriften von H. Schopp.

1. Begleitworte zur geologischen Karte der nächsten Umgebung von Wonsheim in Rheinhessen. (Programmbeilage des Ludwigs-Georgs-Gymnasiums Darmstadt, Herbst 1877.)

2. Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach in Abhandlungen der Großherzoglich Hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. Band I, Heft 3, Darmstadt 1888.
 3. Das Rotliegende in der Umgebung von Fürfeld in Rheinhessen. (Programmbeilage des Ludwigs-Georgs-Gymnasiums zu Darmstadt, Ostern 1894.)
 4. Beiträge zur Kenntnis des Diluviums im westlichen Rheinhessen. (Programmbeilage des Ludwigs-Georgs-Gymnasiums zu Darmstadt, Ostern 1903.)
 5. Einige Beweise für die effusive Natur rheinhessischer Melaphyre. Notizblatt des Vereins für Erdkunde. IV. Folge, 25. Heft, Darmstadt 1904, gemeinsam mit W. Schottler.
 6. Geologische Mitteilungen über Neubamberg in Rheinhessen. Notizblatt des Vereins für Erdkunde, IV. Folge, 26. Heft, Darmstadt 1905.
 7. Blatt Fürfeld der geologischen Karte des Großherzogtums Hessen mit Erläuterungen, Darmstadt 1913.
-

Verzeichnis der Schriften

von Gesellschaften, Behörden, Anstalten usw., welche dem Verein für Erdkunde bzw. dem Mittelrheinischen Geologischen Verein und der Geologischen Landesanstalt dahier vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 eingesandt wurden.

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

Im Tauschverkehr wurde gesandt:

- Agram, Berichte der geol. Kommission der Königreiche Kroatien, Slavonien.
Albany, University of State of New-York, Library Bull.
Extensions Bull.
Altenburg, Herzoglich Sächsisches Ministerium. Statistische Mitteilungen Nr. 68 bis 73 b. 75.
Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen a. d. Osterland.
Alzey, Jahresber. der landw. Schule.
Anvers, Société royale de Géogr.
Augsburg, Naturw. Verein f. Schwaben und Neuburg. Bericht 41.
Aussig, Museums-Gesellschaft. Jahresbericht 1912.
Baltimore, John Hopkins University and the Maryland Agriculture College:
Maryland State Weather Service.
University Circulars.
Instruction in Geolog. Programm.
Geolog. u. Mineralog. Bibliograph. Hopkins.
Climatology and Physical Features of Maryland.
Baltimore American. Inst. of Mining Engineers.
Karten.
Maryland Geological Survey. Devonian Lower, Devonian Middle and Upper.
Mary's County.
Calvert's County.
Prince George's County.
The Lower Cretaceous Deposits of Maryland.
Bamberg, Gewerbeverein. Jahresbericht.
Naturforsch. Gesellschaft. Jahresbericht.
Basel, Naturf. Gesellschaft. Verhandlg. Bd. XXIV.
Batavia (Weltenverden), Natuurkundig. Tijdschrift voor Neederlandsch-Indië. Deel 70, 71, 72.
Bautzen, Naturwiss. Gesellsch. „Isis“. Sitzungsberichte und Abhdlgn. 1910/12.
Bayreuth, Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahresbericht.

- Berlin, Königl. statist. Bureau. Preuß. Statistik 230, 231¹, 234^{1, 2}.
 Zeitschrift für Statistik, 1912, 4; 1913, 1—4.
 Medizinalstatistische Nachrichten 1913/14, 1.
 Königl. Geologische Landesanstalt. Jahrbuch 1909, II. Teil, Heft 3; 1910, I. Teil, Heft 3; 1911, I. Teil, Heft 3; 1912, I. Teil, Heft 1 u. 2., II. Teil, Heft 1 u. 2; 1913, I. Teil, Heft 1 u. 2.
 Abhandlungen. Neue Folge, Heft 48, 51, 55 III², 68.
 Potonié Beschreib. d. Pflanzenreste, Liefg. 7—8.
 Geologische Karten. Liefg. 114, 145, 153, 168, 179, 184 u. Erläuterungen Beiträge zur geol. Erforschung der deutschen Schutzgebiete. Heft 2 u. 4.
 Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 6¹, 7² u. 8.
 Karten der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands.
 Geologische Literatur Deutschlands.
 A. Jährlicher Literaturbericht 1911.
 B. Literatur über einzelne Gebiete: Koch, Neuerwerb v. 1. IV. 12—1. IV. 13.
 Königl. Landesanstalt für Gewässerkunde. Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands.
 Besondere Mitteilungen. Bd. II, Heft 3 u. 4.
 Deutsche Geolog. Gesellschaft, Zeitschrift Bd. LXV, 1—4 u. Monatsberichte 1—12.
 Gesellschaft für Erdkunde, Zeitschrift 1913, 4—10 u. 1914, 1—3.
 Helios, Abhdlgn. und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.
 Bern, Schweiz. Geolog. Kommission. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. — N. F. Bd. XX, XLI, XLII, XLIII.
 Karten: Geolog. Spezialkarte Nr. 67, u. 69, Erläuterungen 12, 13.
 Geograph. Gesellschaft. Jahresbericht XIII.
 Bistritz, Gewerbeschule. Jahresbericht.
 Bonn, Naturhist. Verein. Verhandl. 1912, 2 und 1913, 1.
 Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde, Sitzungsbericht 1912, 2 u. 1913, 1.
 Geogr. Vereinigung.
 Bordeaux, Société de géographie commercial.
 Boston, Soc. of nat. history. Proceedings; Vol. Memoirs.
 Occasional Papers.
 American academy of arts and sciences. Proceedings New-Ser. XLVIII, 14—21, XLIX, 1—10.
 Braunschweig, Verein für Naturwissenschaften. Jahresbericht.
 Bremen, Naturwissensch. Verein. Abhdlgn. Bd. XXI, 2; XXII, 1.
 Geographische Gesellsch. Geogr. Blätter XXVI, 4.
 Meteorolog. Stat. Jahrbuch XXIII.
 Breslau, Schles. Gesellschaft f. vaterl. Kultur.
 Brooklyn, Institute of arts and sciences. Bull. Vol. II, 1 u. 2.
 Brünn, Zeitschrift des mährischen Landesmuseums, Band XIII.
 Naturf. Verein in Brünn. Verhandlgn. 50 u. 51.
 Bericht der meteorolog. Kommission d. naturforsch. Vereins, 27.
 Museum Franciscum, Tätigkeitsbericht.
 Klub für Naturkunde, Sektion des Brünner Lehrervereins. Berichte und Abhandlungen.

- Brüssel, Société Roy. de Belge de Géogr. Bull. 1913, 1—6.
 Acad. Royal des Sciences des Lettres et des Beaux Arts de Belgique. Annaires 1913.
 Bulletins 1913, 1—12, 1914, 1.
 L'observatoire royal de Belgique Bull. Mensuel du Magnétisme; N. S.
 L'observatoire royal de Belgique: Annales météorologique.
 Observations météorol.
 Bull. - climatologique.
 Annaires météorologique 1914.
 Ministère de l'Industrie et du Travail, Direct. Générale de Mines. Commission
 géologique.
 Geolog. Karten.
- Buda-Pest, Ungar. geolog. Anstalt, Mitteilungen a. d. Jahrbuch, Bd. XIX, H. 6; XX, 1—7.
 Jahresbericht.
 Agrogeolog. Spezialkarte der Länder der ungar. Krone und Erläuterungen.
 Die Umgeb. von Ökörmezo-Tuchla. Brusztura-Pohory. Dagnácstia-Gattaja.
 Zeitschrift der ungar. geolog. Gesellschaft Földtani Közlöny; XLIII Kötet, 1-3 Füzet.
 Société hongr. de Géogr., Bull. Tomo XXXIX, 1—10. Internat. Ausgabe XLI, 3—5.
 Nationalmuseum, Annales. Vol. XI, 1 u. 2.
 Acta Reg. Scient Universitatis Hung.
- Buenos-Aires, Instituto geográfico argentino. Boletin Mensual.
 Museo Nacional. Annales.
 Veröffentlichungen der deutsch-akademischen Vereinigung.
 Comunicaciones.
 Ministerio de Agricultura de Republica Argentino; Sécción Geología, Minerología y Minería. Annales.
 Boletin del Ministerio de Agricultura.
 Rapport sur la Création de Colonies Catonières nationales.
- Bukarest, Societ. geografica româna. Buletin.
 Dictionair geographico.
 Ministerium der öffentl. Arbeiten: Berichte.
 Institutului geologic al României; Anuarul.
- California, Academy of sciences.
- Cambridge, U. S. Museum of comparative Zoology. Bull. Vol. LIII, 10; LIV, 17—21;
 LVII, 2; LVIII, 1 u. 2.
 Annual-Report. 1912/13.
 Geological Series. Vol. X, 2.
- Cape Town, Annual-Report of the geological Commission.
- Chemnitz, Naturwiss. Gesellschaft. Jahresbericht.
- Cherburg, Société nat. d. sc. nat. et. math. Memoirs.
- Chicago, Field Columbian Museum, geolog. Series.
- Christiania, Norske Nordhaus-Expedition.
 Kgl. Norweg. Universitât, Programme und akademische Abhandlungen.
 Norweg. Kommission der europ. Gradmessung: Geodätische Arbeiten und
 astronom. Beobacht.
 Wissenschaftl. Schriften.
 Norges Vaextrige.
 Fauna Norvegiae.
 Norges Geologiska Undersögelse.

- Chur, Naturf. Ges. Graubündens. Jahresbericht. N. F. 1912/13.
 Cincinnati, Museum Association.
 Colmar, Mitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft. Bd. XII.
 Crefeld, Mitteil. a. d. Naturw. Museum, Dezbr. 1913.
 Danzig, Naturf. Gesellschaft. Bericht 13, 2.
 Westpreuß. botanische Gesellschaft. Bericht.
 Darmstadt, Ministerium des Innern; Jahresbericht der Denkmalpflege im Großherzogtum Hessen.
 Großh. Zentralstelle für die Landesstatistik; Beiträge und statistisches Handbuch für das Großherzogtum Hessen. Bd. 62, H. 5 u. 6; 63, 1—4.
 Mitteilungen 941—955.
 Großherzogliche Zentralstelle für die Gewerbe; Gewerbeblatt 1913, 17—52; 1914, 1—13.
 Hydrographisches Bureau; Übersicht der Beobachtungen an den hessischen meteorolog. Stationen usw.
 Deutsches meteorolog. Jahrbuch. 1912.
 Niederschlagsbeobachtungen. 12. Jahrgang.
 Veröffentlichungen, H. 3.
 Archiv für hessische Geschichte und Altertumskunde, Zeitschrift: Neue Folge. Bd. IX, Heft 1 u. 3.
 Verein für hess. Geschichte und Altertumskunde. N. Folge. Bd. 37.
 Historischer Verein, Quartalsblätter. V. Bd., Heft 9—11.
 Techn. Hochschule. Programm.
 Landwirtschaftskammer, Hess. landw. Zeitschrift. Jahrg. 1913; 1914, 1—15.
 Neues Gymnasium. Jahresbericht.
 Ludwig-Georgs-Gymnasium. Jahresbericht.
 Landwirtsch. Winterschule. Jahresbericht 1913/14.
 Chem. Prüfungsstation f. d. Gewerbe. Tätigkeitsbericht.
 Großh. Gewerbe-Inspektion. Jahresbericht.
 Großh. Obere Bergbehörde. Jahresbericht.
 Douai, Union géogr. du Nord de la France. Bull.
 Dorpat, Estnische Gesellschaft. Sitzungsberichte und Verhandlungen.
 Meteorolog. Beobacht. Jahrg. 45 u. 47.
 Dresden, Kgl. Statistisches Bureau. Zeitschrift LIX, 1 u. 2.
 Kalender und Jahrb. 1913.
 Naturwissensch. Ges. Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen Juli bis Dezember 1912, Januar bis Juni 1913.
 Verein für Erdkunde. Jahresbericht u. Mitteilungen. Bd. II, Heft 5—8.
 Dunkerque, Soc. de Géograph. Bull. 1912, I. Sem., Nr. 39.
 Dürkheim, Pollichia. Mitteilungen.
 Düsseldorf, Mitt. d. Naturw. Ver.
 Edinburgh, The scottish geograph. magazine.
 Geolog. Soc.
 Emden, Naturf. Gesellsch. Jahresbericht 96 u. 97.
 Frankfurt a. M., Physikal. Verein. Jahresbericht.
 Senckenbergische Naturf. Gesellschaft. Bericht 1913, Heft 1—4.
 Ver. f. Geograph. u. Stat., Jahresbericht.
 Statistische Mitteilungen.

- Frankfurt a. M., Metallurg. Gesellschaft A.-G., Statistische Zusammenstellung über Blei, Kupfer usw. 19. Jahrg.
Zentrale für Bergwesen. Bericht.
- Frankfurt a. Oder, Naturw. Verein Helios. Bd. 27.
- Frauenfeld, Thurgauische naturf. Ges. Mitteilungen, Heft 20.
- Freiberg i. Sa., Programm der Kgl. Sächs. Bergakademie. 1913/14.
Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. Jahrgang 1913.
- Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft. Bericht. Bd. XX, Heft 1 und Beil. Sitzungsab. 1913, Jan.-Aug.
Großh. Badische Geolog. Landesanstalt.
Mitteilungen.
Geolog. Karten u. Erläuterungen.
- Friedberg, Bericht der landw. Winter- und Obstbauschule.
- Fulda, Bericht des Vereins f. Naturkunde.
- St. Gallen, Ostschweiz. geogr.-kommerzielle Gesellschaft. Mitteil. 1912, Heft 2; 1913, 1.
Naturwissenschaftl. Gesellsch. Jahrbuch 1912.
- Genf, Soc. de Géograph. de Genève „Le Globe“.
Memoires.
- Gera, Gesellschaft von Freunden für Naturwissenschaften. Jahresbericht.
- Gießen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht der medizinischen Abteilung, Bd. 7 u. 8; der naturw. Abt., Bd. 5.
Gesellschaft für Erd- und Völkerkunde; geogr. Mitteilungen aus Hessen. Universität. Programme und Dissertationen geologischen, agronomischen und paläontologischen Inhalts.
Akademisches Forstinstitut. Dissertationen.
- Görlitz, Naturf. Gesellsch. Abhandlungen.
- Graz, Verein der Ärzte in Steiermark. Mitteilungen.
- Greifswald, Geographische Gesellsch. Jahresbericht 13.
- Groß-Umstadt, Real- und landw. Schule. Jahresbericht.
- Guatemala, Dirección general. de Estadística. Anuario Informe.
- Güstrow, Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturgeschichte. 66. Jahrg., 1 u. 2.
- Halifax, Nova Scot. Inst., Proceed. and Transact.
- Halle, Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1912.
Kaiserl. Leop.-Carol. Akademie der Naturf. Zeitschrift „Leopoldina“. Bd. XLIX, 1—12 u. L, 1—3.
Abhandlungen; Nova Acta.
- Hamburg, Geograph. Gesellsch. Mitteilungen 27 u. 28.
Meteorolog. Beobachtungen. Jahrbuch.
Verein für naturw. Unterhaltung. Verhandlungen.
Deutsche Seewarte, Meteorologisches Jahrbuch 35 u. 3. Nachtr. z. Katalog.
- Hanau, Wetterauer Gesellschaft. Bericht.
- Hannover, Naturhistorische Gesellsch. Jahresbericht 60 u. 61.
9. Nachtrag zum Katalog der Stadtbibliothek.
Niedersächsischer Geol. Verein. Jahresbericht.
Geograph. Gesellsch. Jahresbericht.
- Heidelberg, Naturhist.-medizin. Verein. Verhandlungen. N. F., XII. Bd., 3 u. 4.

- Helsingfors, Société de Geograph. de Finlande. Fennia Bull.
 Commission géologique de Finlande, Bull.
- Heppenheim, Großh. Landw. Wintertageschule. Jahresbericht.
- Hermannstadt, Siebenbürger Karpathen-Verein. Jahrbuch 33 und Beilage.
 Siebenbürger Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen u. Mitteilungen.
- Innsbruck, Naturw.-med. Verein. Berichte. 34. Jahrg.
- Jurjew, Meteorologische Beobachtungen.
- Kassel, Verein für Naturkunde: Abhdlg. und Bericht 1909/12.
 Verein für Erdkunde: Jahresberichte 30 u. 31 u. Schriften zur 1000 jähr. Feier d. St.
- Karlsruhe, Zentralbureau für Meteorologie und Hydrographie.
 Jahresbericht der Zentralstelle für Meteorologie. 1912.
 Ergebnisse der Untersuchungen der Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiete.
 Niederschlagsbeobachtungen.
 Oberrhein. Geolog. Verein. Berichte. N. F.
- Klagenfurt, Naturhist. Landesmuseum für Kärnten. Jahrbuch.
 Carinthia. Mitteilungen. 1913, Nr. 1—3.
- Kiel, Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften Bd. XV, H. 2.
- Kopenhagen, Meddelelser fra Dansk geologisk Forening.
- Köln, Gesellsch. f. Erdkunde. Jahresbericht.
- Königsberg, Königl. Physikal.-ökonomische Gesellschaft. Schriften. Nr. LIII, 1912.
 Geograph. Gesellsch.
- Kolozsvár, Mitteilgn. a. d. geolog.-mineralog. Sammlung d. Siebenbg. National-
 Museums. I. Bd., Nr. 2.
- Lausanne, Société Vaudoise des sciences nat. Bull. Nr. 178, 179, 180.
- Lawrence, Kansas University Quaterly. Bull. Vol. VI, Nr. 2—7.
 Mineral resources of Kansas.
- Leiden, Nederlandsch aardrijkskundig Genootschap Verslagen en aandr. Mededeelingen.
- Leipzig, Verein für Erdkunde. Mitteilungen. 1912.
 Museum für Völkerkunde. Bericht.
 Königl. Geolog. Landesuntersuchung. Geologische Karten und Erläuterungen.
- Lich, Landwirtsch. Winterschule. Jahresbericht.
- Liège, Soc. géolog. d. Belg. procès verbal. Annales. XXXIX, 4; XL, 1—3.
 Memoires.
 Publications relatives XXXIX, 3; XL, 2 u. 3.
- Lima, Boll. de la Soc. Geográfica. Summario und Memoria.
 Boll. del Cuerpo de Ingen. de Minas del Peru. Nr. 78 u. 79.
- Linz, Verein für Naturkunde. Jahresbericht.
- Lissabon, Sociedade de Geográfica.
 Comissão de serviço geológicos.
- London, Royal geogr. Soc.
 The geograph. Journal. Vol. XLI, 5 u. 6; XLII, 1—6; XLIII, 1—3.
 Geological Society.
 List of the Geological Society. 1913.
 Quaterly Journal 273—276.
 Geological Literature.
 Annals of the South African Museum.

- St. Louis, Academy of science. Transactions. Vol. XIX, 11; XX, 1—7; XXI, 1—4; XXII, 1—3.
- Lübeck, Statist. Bureau.
- Lüneburg, Naturwiss. Verein. Jahresheft 19.
- Madison, Wiscons. Acad. Transact.
 Wiscons. geolog. and natural Histor. Survey.
 Economic Serie Bull.
 Scientific Serie Bull.
 Educational Ser. Bull. XXVI.
- Madrid, Sociedad geográfica. Anuario 1911.
 Revista. Tomo X, 2—12; XI, 1 u. 2.
 Bol. Summario, Tomo LV; Sem. 1, 2 u. 4.
- Magdeburg, Naturwiss. Verein. Jahresbericht und Abhandlung.
 Museum für Natur- und Heimatkunde, Abhandl.
- Manchester, Geogr. Society. Journal. XXVIII, Part. 1—4; XXIX, 1 u. 2.
- Mannheim, Verein für Naturkunde. Jahresbericht.
- Marburg, Sitzungsberichte d. Ges. f. d. gesamten Naturw. 1912.
- Meißen, Naturwiss. Gesellschaft „Isis“. Mitteilungen.
- Melbourne, Departement of Mines, geol. Survey of Victoria.
 Memoirs Nr. 11 u. geol. Karte Nr. 42b.
 Bulletin Nr. 25, 28 u. 9 Karten., 31.
 Annual Report.
 Records.
 Royal Soc. of Victoria, Proceedings.
 Geolog. Soc. of Australia. Transact.
- Meriden, Connecticut Transact, Scientific Associat. Annual Address.
- Metz, Verein für Erdkunde. Jahresbericht.
- Mexico, Soc. d. geogr. y estad. Bol. Tomo VI, 3, 4, 6 u. 7.
- Michelstadt, Jahresbericht der landw. Winterschule.
- Milano (Pavia), Atti della Soc. Ital. di Scienze natural. Museo Civico.
 Vol. LI, 3 u. 4; LII. 1—4.
- Milwaukee, Wiscons. nat. history. Bull. N. S. XI, 1, 2 u. 3.
 Publ. Museum of the City of Milwaukie Bull. Vol. IX, 1—4; X, 3 u. 4.
- Minneapolis, Geolog. a. nat. history survey of Minnesota Geology; Bull.
 Annual Report.
- Des Moines, Jowa Geological Survey. Annual Report.
- Montevideo, Anales Museo Nacional.
- Moskau, Soc. impériale des Naturalistes. Bull. 1911, 4; 1912 N. S. Tom. XXVI;
 1913, 1—3.
- München, Geogr. Gesellsch. Mitteil. Bd. VIII, 1—4; IX, 1.
 Geognostische Untersuchung des Königreichs Bayern; Geognost. Jahreshefte
 Jahrg. 25.
 Geolog. Karten.
- Münster, Westfäl. Provinzialverein für Wissensch. und Kunst. Jahresheft 1912/13.
- Neisse, Wissenschaftl. Gesellschaft „Philomathie“. Bericht 36, zgl. Festschrift.
- New York, American. geograph. soc. Bull. XLV, 3—12 u. Jndex zu Vol. XIV; XVI, 1—4.
 Memoirs.

- New-York, Academy of sciences. Transactions.
Annals Vol. XXII, pag. 161—423; XXIII, pag. 1—143.
University of the State Library.
State Museum; Annual Rep.
U. St. Depart. of Agriculture. Yearbook.
- Neuchâtel, Soc. neuchâteloise de Géogr. Bull. XXII.
- Nürnberg, Germanisches Museum, Anzeiger. 1912, 1—4 und Mitteilungen.
Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht, Abhdlgn. Bd. XX u. Beil.
Mitteilungen. IV, 1—3.
- Odessa, Annales de l'observatoire météorologique et magnétique de l'université
imperiale à Odessa. Annuaire 1911/12.
Travaux du réseau météorologique du Sud-Ouest de la Russie.
Revue météorologique.
- Offenbach, Verein f. Naturkunde. Bericht.
- Oppenheim, Realschule; Jahresbericht.
- Oldenburg, Statistische Nachrichten, Heft 27; Stat. Hdb. 1913, Teil 1.
- Olmütz, Naturwissenschaftl. Sektion des Vereins „Botanischer Garten“. Bericht III.
1910/12.
- Osnabrück, Naturwissensch. Verein. Jahresbericht.
- Paris, Société de Géographie, Bull.
Compte rendu des séances.
Revue géogr. internationale.
Nouv. Dictionnaire de géogr.
- Passau, Naturhist. Verein. Bericht.
- São Paulo, Comissão Geografica.
Dados Climatologicos.
- Perth, Western austral. Geolog. Survey. Annual progress Rep. 1912.
- St. Petersburg, Physikalisches Zentral-Observatorium. Annalen.
Comité Géologique. Bull. 1912, 3—8.
Memoires. Nouv. Serie 62¹, 72, 74, 76, 79, 86.
Exploration géologique dans les:
Région aurifère de Léna, Livre.
Région aurifère de l'Amor, Livre 3—16.
Région aurifère de Jenissai, Livre 7 u. 8.
Région aurifère de la Zéla, Livre.
Région aurifère de la Sibirie und
Région aurifère de la Selemdja.
- Académy imperiale des sciences, Bullet. 1913, 5—18; 1914, 1—6.
Memoires. Nouv. Serie.
Travaux de la section géologique.
- K. Russ. Mineralog. Gesellschaft. Bd. XLIX, Serie 2.
Materialien z. Geologie Rußl.
Verhandlungen.
Annales de l'observatoire physique central Nicolas.
Verhandlungen.
Travaux de la Section du Cabinet de sa Majesté.
Travaux du Musée géologique Pierre le grand près l'Académie des Sciences
de St. Petersburg. Tom VI, 7; VII, 1—3.

- St. Petersburg, Carte géolog. détaillée.
Bassin houiller du Donetz Feuille. VII, 27.
- Philadelphia, Academy of natur. Science.
Proceedings.
Bull. of the Geographical Society. Vol. XI, 2—4. XII, 1.
- Pittsburgh, Memoirs of the Carnegie Museum.
- Pisa, Soc. Toscana di science naturali. Process Verbali. XXII, 1—4.
Memoirs. XXVIII.
- Prag, Lotos. Sitzungsberichte. Bd. 61, 1—10.
- Preßburg, Verein für Natur- und Heilkunde. Bericht N. F. XXI. XXII. XXIII.
- Reichenberg, Verein für Naturfreunde. Mitteilungen. 41. Jahrg.
- Regensburg, Verein für Naturwissenschaft.
- Riga, Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins. LXI.
Arbeiten des Naturforscher-Vereins. N. F.
- Rio de Janeiro, Boll. mensal do seccão do Soc. d. Geogr.
Observatorium imperial, Revista.
Annuario 1914.
Revista do Museo nacional, N. F.
- Rochester, Proceed. of the Acad. of sciences.
- Roma, R. Comitato geologico d'Italia, Bol. 1912, 2—4. 1913/14, 1.
Carta geologica 1:100000 Nr. 5, 15, 27, 28, 41, 55, 67, 97.
Alla Descrizione della Carta geolog. Vol V. Parte 2.
La Reale Accademia dei Lincei.
Rendiconti: Vol. XXII. 1. Semester. Fasc. 6—12. 2. Semester. Fasc. 1—12.
XXIII. I. 1—6.
Rendiconto: 1913. Vol. II.
Rassegna delle Scienze.
- Rostock, Mitteil. d. geolog. Landesanstalt. XXV. XXVI. XXVII.
" " geograph. Gesellschaft.
- Rouen, Soc. normande de Géogr. Bull. 1912, April—Juni.
- Salem, Essex Institute. Veröffentlichungen.
- San Francisco, Geogr. Soc. Pacific Transactions and Proceedings.
- San José, Instituto meteorologico nacional, Boletin.
- San Salvador, Observat. Meteorolog.
- Santiago, Wissensch. Verein.
- Sendai, Science Rep. of the Tôhoku Imp. University Sec. Ser. Vol I 2, 3.
- Stettin, Ges. f. Völker- und Erdkunde.
Berichte aus den Vereinsjahren.
- Stockholm, Institut. royal géolog. de la Suède.
Sveriges geologiska Undersköning; Arsbok.
Svenska Turistföraningen Arsskrift.
Karten nebst Erläuterungen.
- Straßburg, Geologische Landesanstalt.
Mitteilungen. Bd. VIII, 2.
Abhandlungen N. F.
Geolog. Karten nebst Erläuterungen.
Bericht über den meteorolog. Landesdienst. Jahrbuch. 1911.

84 Verzeichnis der Schriften von Gesellschaften, Behörden, Anstalten usw.

- Straßburg, Kaiserliche Hauptstation für Erdbebenforschung: Monatliche Übersicht über die seismische Tätigkeit der Erde.
Zentralbüro der Internat. Seismologischen Association: Catalogue général des Tremblements de Terre.
Gesellschaft für Erdkunde und Kolonialwesen. Mitteilungen.
- Stuttgart, Geologische Landesaufnahme.
Mitteilungen.
Geolog. Karten und Erläuterungen im Maßstab 1:25 000: Blatt Nr. 117, 180, 181, 184.
Geolog. Karten und Erläuterungen im Maßstab 1:50 000. (II. Aufl.)
Württembergische Vierteljahrshefte f. Landesgeschichte.
Verein für Handelsgeographie. Jahresbericht.
Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde.
Deutsches meteorologisches Jahrbuch.
Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahresheft 69.
Statistisches Handbuch.
- Sydney, Dep. of mines.
Records of the geological Survey of New South Wales.
Mineral. Resources, Nr. 7, 17 u. Maps.
Annual Report 1912.
Memoirs Geolog.
„ Palaeontologie.
Geological Map of South Wales.
- Thorn, Copernicus-Verein. Mitteilungen und Jahresbericht. 21 u. Einzelheft: „Bog. Golz“.
- Tokio, Journal of the College of Sciences.
- Trieste, Società adriatica di scienze naturali. Boll.
- Tübingen, Schriften des Vereins für Geschichte u. Naturgeschichte. XII. Heft.
- Ulm, Verein f. Kunst und Altertum. — Mitteilg. Nr. 18, 19.
- Uppsala, Kgl. Universitäts-Bibliothek. Akad. Abhdlgn.
Bull. of the Geolog. Institution.
- Urbana, University of Illenois. Bulletin.
- Varsovie (Novo Alexandria), Annuaire Géologique et Minéralogique.
- Victoria, Departement of Mines.
Memoirs and Annual Report.
Geological Survey of Victoria. Records.
- Washington, Smithsonian Institution.
Annual Report.
Publication. Nr. 2200, 2201, 2202, 2204, 2209, 2221, 2222, 2224, 2225.
Yearbook of the Dep. of Agriculture. 1912.
Report „ „ „ „ „
National-Museum. Report 1911.
Bureau of Ethnologie, Annual Report.
U. St. geological Survey.
Annual Report 33, 34.
Monographs 51 u. Atlas.
Bull. 471, 501—503, 510, 513—515, 518—539, 542, 545, 555.
Professional Papers, 71 u. geolog. Maps. 76—79, 80, 85a—85c.

- Washington, U. St. geological Survey. Atlanten. Llano-Barnet. Kenova. Apiskapa.
 Topogr. Karten: Blätter Muskingum. Jefferson. Island of Kauai-Hawaii. Yellow-
 ston Nat. Park. N. America. Soccora. Aurora Quadrangel. Boston.
 Water Supply Paper, 259, 281, 283, 284, 289—305, 307, 308, 310, 311, 313
 bis 320, 333, 334, 337.
 Mineral resources of the U. St. 1911, 1 u. 2.
 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 1913, 1—15.
 Abhandlungen. Bd. XVI, Heft 4.
 Jahrbuch. LXII. Bd., Heft 4, LXIII, Heft 1—3.
 Geol. Karten nebst Erläuterungen. Lieferung u. Blätter.
 K. K. Geographische Gesellschaft.
 Mitteilungen. LVI, 3.—12, LVII, 1—3.
 Abhandlungen.
 K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
 Verhandl. LXIII. Bd.
 Verein der Geographen a. d. Universität. Jahresber. u. Abhdl. 38, 1911/12.
 Annalen des k. k. Naturhist. Hofmuseums. Bd. XXVII, Nr. 1—3.
- Wiesbaden, Jahrb. d. nassauischen Ver. f. Naturk. Jahresbericht 66.
- Winterthur, Mitt. d. Naturw. Gesellschaft.
- Worms, Handelskammer. Bericht.
 Landw. Winterschule. Jahresbericht 19.
- Würzburg, Physik.-medizinische Gesellschaft. Sitzungsbericht 1912, 1—7, 1913,
 1—9.
- Zürich, Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift 1912, 3 u. 4 und 1913, 1 u. 2.
 Geologische Kommission der Schweiz. Naturforschdn. Gesellschaft.
 Geolog. Karten im Maßstab 1:500 000.
 Geograph.-ethnograph. Gesellschaft. Jahresbericht.
- Zwickau, Verein für Naturkunde. Jahresbericht.

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

Geologie von Deutschland

von **Dr. Richard Lepsius**,

Geh. Oberbergat, Professor an der Hochschule,
Direktor der Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt.

I. Band. Das westliche und südliche Deutschland.

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

II. Band. Das östliche und nördliche Deutschland.

Mit 88 Profilen im Text und 2 Profiltafeln,
gr. 8°. 548 S. M. 18. 1910.

III. Band. 1. Lieferung. Schlesien und die Sudeten.

Mit 28 Profilen im Text und 1 tektonischen Karte.
gr. 8°. 194 S. M. 8. 1910.

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

Geologische Karte des Deutschen Reiches

in 27 Blättern im Maßstabe von 1:500 000,

bearbeitet von **Dr. Richard Lepsius**.

Preis für ein Blatt M. 2.

Im Kommissionsverlag von **A. Bergsträßer** (W. Kleinschmidt) in Darmstadt:

Halitherium Schinzi, die fossile Sirene des Mainzer Beckens

von **Dr. Richard Lepsius**.

Eine vergleichend anatomische Studie.

Mit 10 lithogr. Tafeln.

Abhandlungen des mittelhheinischen geologischen Vereins.
1882. 4°. Geb. M. 10.

Das Mainzer Becken, geologisch beschrieben

von **Dr. Richard Lepsius**,

mit einer geologischen Karte.

1883. 4°. Geb. M. 12.

Karten des mittelhheinischen geologischen Vereins

im Maßstab 1:50 000, nebst Erläuterungen.

Preis für ein Blatt M. 8.40.

Sektion: Allendorf-Treis; Alsfeld; Alzey; Biedenkopf-Laasphe; Büdingen-Gelnhausen; Darmstadt; Dieburg; Erbach; Gladenbach; Herbstein-Fulda; Lauterbach-Salzschlirf; Mainz; Schotten; Worms.

Von der **Großh. Geologischen Landesanstalt** herausgegeben,
im **Großh. Staatsverlag**:

Topographische Übersichtskarte des Odenwaldes und der Bergstraße.

Mit Höhenlinien. — Maßstab 1:100 000. — 1907. Preis M. 2.

Höhenstufenkarte des Odenwaldes und der Bergstraße.

Maßstab 1:100 000. — 1909. Preis M. 2.

Geologische Übersichtskarte des Odenwaldes und der Bergstraße.

Maßstab 1:100 000. — 1911. Preis M. 4.50.

Geologischer Führer durch das Großherzogtum Hessen

mit 13 Tafeln.

1911. Preis M. 1.

Im **Großherzoglichen Staatsverlag** 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 1–34, 1880–1913, nebst Mitteilungen der Großh. Hess. Zentralstelle für die Landesstatistik, à M. 3. Sonderabdrücke des Notizblattes à M. 1 (soweit vorhanden). Herausgegeben von R. Lepsius.

Abhandlungen der Großh. Hess. Geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. gr. 8°.

Band I. Heft 1. 1884. M. 2.50. R. Lepsius, Einleitende Bemerkungen über die geolog. Aufnahmen im Großherzogtum Hessen. C. Chelius, Chronolog. Übersicht der geolog. und mineralog. Literatur 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 2 lithogr. Tafeln. — Heft 4. 1898. F. v. Tchihatchef, Der körnige Kalk von Auerbach–Hochstädten a. d. Bergstr. — (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 1 Übersichtskarte und 2 Profiltafeln. — Heft 3. 1893. M. 2.50. L. Hoffmann, Die Marmorlager von Auerbach. Mit 1 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 1 Karte. — Heft 2. 1897. M. 2. K. v. Kraatz-Koschlau, Die Barytvorkommen des Odenwaldes. Mit 2 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 Rheingaus 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. — Heft 3. 1908. M. 5. W. Schottler, Die Basalte der Umgegend von Gießen. Mit 4 Tafeln und 3 Figuren im Text.

Band V. Heft 1. 1910. M. 5. R. Lepsius, Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen, mit 12 Profilen im Text. — Heft 2. 1911. M. 2.50. A. Steuer, Über den Wert ständiger Bodenwasserbeobachtungen für wissenschaftliche und praktische Zwecke und die Einrichtung eines ständigen Beobachtungsdienstes im Großherzogtum Hessen. — Heft 3. 1913. M. 5. B. Sandkühler, Über Malchite und verwandte Ganggesteine im Odenwald. Mit 4 Tafeln, 1 geolog. Karte und 17 Abbildungen im Text.

Band VI. Heft 1. 1913. M. 5. A. Steuer, Marine Conchylien aus dem Mainzer Becken, I. Mit 8 Tafeln.

Geologische Karte des Großherzogtums Hessen im Maßstab 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. Vergriffen.
- II. Lieferung, Blätter Darmstadt und Mörfelden nebst Erläuterungen, aufgenommen von C. Chelius. à M. 2. 1891. Blatt Darmstadt vergriffen.
- III. Lieferung, Blätter Babenhausen, Neustadt, Schaafheim und Groß-Umstadt nebst Erläuterungen, aufgenommen von C. Chelius, G. Klemm und Chr. Vogel. à M. 2. 1894. Blatt Groß-Umstadt vergriffen.
- 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.
Blatt Viernheim (Käfertal), aufgenommen von W. Schottler, nebst Erläuterungen. M. 2. 1906.
Blatt Sensbach (Schlossau), aufgenommen von W. Schottler, nebst Erläuterungen. M. 2. 1908.
Blatt Oppenheim, aufgenommen von A. Steuer, nebst Erläuterungen. M. 2. 1911.
Blatt Messel (II. Aufl.), aufgenommen von G. Klemm, nebst Erläuterungen. M. 2. 1911.
Blatt Allendorf a. d. L., aufgenommen von W. Schottler, nebst Erläuterungen. M. 2. 1913.
Blatt Gießen, aufgenommen von W. Schottler, nebst Erläuterungen. M. 2. 1913.
Blatt Roßdorf, (II. Aufl.), aufgenommen von G. Klemm, nebst Erläuterungen. M. 2. 1913.
Blatt Fürfeld, aufgenommen von H. Schopp, nebst Erläuterungen. M. 2. 1913.