

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt

Lieferung 166

Blatt Heinsberg

(Neue Nr. **4902**)

Gradabteilung 51, Nr. 59

Geologisch-agronomisch bearbeitet durch

A. Quaas und **W. Wunstorf**

Erläutert durch

A. Quaas, mit Beiträgen von **G. Fliegel**

BERLIN

IM VERTRIEB DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1915

Quaas
197

Blatt Heinsberg.

Gradabteilung 51, (Breite $\frac{51^{\circ} 6'}{51^{\circ} 0'}$, Länge $\frac{23^{\circ} 40'}{23^{\circ} 50'}$), Blatt No. 59.

Geologisch-agronomisch bearbeitet

durch

A. Quaas und **W. Wunstorf.**

Erläutert

durch

A. Quaas, mit Beiträgen von **G. Fliegel.**

CA 33

CI a 51



A. Allgemeine Übersicht.

Blatt Heinsberg bildet zusammen mit den benachbarten Meßtischblättern Waldfeucht-Gangelt, Geilenkirchen, Linnich und Erkelenz die Lieferung 166, die fünfte der bisher erschienenen Lieferungen der geologisch-agronomischen Aufnahmen am Niederrhein.

Es stellt topographisch einen Flächenausschnitt aus dem Grenzgebiete der Niederrhein-Maas-Ebene dar, der zwischen $51^{\circ} 0'$ und $51^{\circ} 6'$ n. Br. und zwischen $23^{\circ} 40'$ und $23^{\circ} 50'$ ö. L. gelegen ist und im ganzen durch einfache Gelände- und Oberflächenformen gekennzeichnet wird.

Den Hauptteil des Blattes bildet eine Hochfläche in 60—70 m mittlerer Höhe ü. NN.¹⁾ In diese senkt sich in der Nordosthälfte des Blattes eine breite, zwischen 31—40 m Meereshöhe gelegene Talebene, die von der Rur (=Roer) und von deren Nebenflusse, der Wurm, in SO.—NW. gerichtetem Laufe durchschnitten wird. Sie ist am Blattostrande rund 3 km, an dessen Nordrande $7\frac{1}{2}$ km breit, nimmt also in nördlicher Richtung erheblich, um mehr als das Doppelte, an Breite zu. Die Rur-Wurmtalebene trennt die südlich von ihr sich erhebende Hauptmasse der Hochfläche von deren nördlicher Fortsetzung, die in kleiner Fläche eben noch von den angrenzenden Blättern Erkelenz (diese Lieferung Blatt 60) und Birgelen (Gr. 51 Bl. 53) auf die Nordostecke von Heinsberg übergreift. Der Anstieg von der Talebene zur Hochfläche erfolgt teils steil und unmittelbar — so zwischen Dremmen und Stadt Heinsberg —, teils in zwei schmalen Gelände-

¹⁾ ü. NN. = über Normal-Null (mittlerer Ostseespiegel).

stufen mit fast tischebener Oberfläche, die z. T. mit deutlicher Geländekante gegeneinander absetzen. Die tiefere der beiden Stufen erhebt sich um etwa 3–5 m über die Talebene. Sie liegt bei Kraudorf (Blattsüdostecke) in etwa 60 m, bei Dremmen und bei Krickelberg (Blattostrand) in rund 50 m und sinkt bis zum Nordrande auf 35 m, d. h. auf Blattbreite um 25 m ab. Gleichsinnig mit ihr verläuft die etwa 5 m höhere Geländestufe, die sich also annähernd 10 m über die Rur-Wurmtalebene erhebt. Auch innerhalb dieser findet eine Geländeabstufung derart statt, daß sich in Richtung Oberbruch-Karken eine etwa 1 km breite, stellenweise unterbrochene und stark eingeschnürte höhere Talstufe — z. T. mit deutlichem Absatz — um 2–3 m aus der eigentlichen Talebene heraushebt. Sie fällt innerhalb des Kartengebietes von 40 bis zu 34 m ab.

Die Hochfläche südlich der Rur erreicht ihre größte Höhenlage am Blattsüdrande. Hier steigt sie südlich von Kreuzrath und südlich von Straeten bis zu 85 und 87 m ü. NN. an. Sie fällt von da ab in nördlicher bis nordöstlicher Richtung sanft bis zu 50 m Meereshöhe ab. — In der Osthälfte von Heinsberg findet dieses Abflachen ohne Unterbrechung und annähernd gleichmäßig statt. Westlich der Linie Birgden-Pütt senkt sich die Hochfläche auf etwa 2–2½ km Breite zunächst ziemlich rasch bis zu 57 m, zur Talebene des Saeffelner-Baches ab. Mit annähernd ostwestlich gerichtetem Steilrande erhebt sie sich auf dessen Nordufer nochmals bis zu 80 m ü. NN. und dacht sich dann erst gleichförmig ab. Nördlich der Linie Bocket-Obspringen senkt sich, z. T. mit deutlichem Steilabfalle, in die Hochfläche eine um 8–10 m tiefer, d. h. in rund 45 m Meereshöhe gelegene, etwa 4 km breite Ebene ein, die nur noch zur Hälfte auf deutschem Gebiete liegt. Bei Neu-Haaren verfließt diese Ebene mit der bereits erwähnten höheren Geländestufe über der Rur-Wurmtalebene. Um 3–4 m eingezackt in diese tritt eine 1 km breite Geländestufe auf, die sich bei Neu-Haaren mit der tieferen Geländestufe über der Rur-Wurmtalebene vereinigt.

In sie hat sich der westöstlich gerichtete Kitscher-Bach eingeschnitten, mit dem parallel etwa $\frac{1}{2}$ km weiter nördlich die Reichsgrenze zwischen Deutschland und den Niederlanden verläuft.

Die an sich fast tischebene, einförmige Oberfläche der Hochebene südlich der Rur erfährt eine stärkere Reliefgliederung durch verschiedene lange und breite Taleinschnitte, die z. T. tief in sie eingreifen. Schwächer gegliedert wird sie außerdem durch zahlreiche kleinere, heute z. T. nur noch undeutlich umgrenzte Rinnen mit meist stark eingeebneten Talböden. Diese Rinnen haben vorwiegend SW.—NO-Richtung und streben teils dem Rurtale selbst, teils dessen Nebenbächen zu. Im ersteren Falle enden sie großenteils bereits auf der der Rur-Wurmtalebene vorgelagerten höheren (45 m) Geländestufe. Sie bilden also hier sogenannte Hängetäler (= hängende Seitentäler). Nur die beiden bei Stadt Heinsberg mündenden Bäche, sowie die bei Ütterath sich vereinigenden, auf dem Blatte Geilenkirchen (diese Lieferung) entspringenden Rinnsale, die bei Dremmen münden, sind direkt zur Rur-Wurmtalebene gerichtet. — Der von Selsten-Braunsrath herabkommende Wasserlauf vereinigt sich mit dem Kitscher-Bache. — Die breite Talebene des Saeffelner-Baches ist nach Westen zu geöffnet und verfließt weiter westlich, auf dem angrenzenden Blatte Waldfeucht-Gangelt (diese Lieferung), mit der breiten Niederrhein-Maasebene. Auffällig ist bei allen größeren und auch bei vielen kleineren Rinnen eine Gesetzmäßigkeit derart, daß sie sich aus annähernd südnördlichen und südostnordwestlichen Talstücken abwechselnd zusammensetzen. So biegt der mit SN.-Richtung vom Blatte Geilenkirchen herabkommende Saeffelner-Bach bei Birgden plötzlich und zunächst ohne erkennbare Ursache nach SO.—NW. ab. Der von Selsten her zum Kitscher-Bache sich wendende Bach schlägt bis Braunsrath süd-nördliche, von da ab südostnordwestliche Richtung ein.

Nur der Kitscher-Bach mit seinem SW.—NO.-Lauf bindet sich nicht an diese Gesetzmäßigkeit. —

Die Hochfläche nördlich der Rur erhebt sich östlich von

Wassenberg, in der Nordostecke des Blattes, wieder bis zu 81 m ü. NN. Sie fällt von hier ab schwach nach NO.

Hydrologisch gehört Blatt Heinsberg zum Maas-Stromgebiete. Und zwar entwässert der Saeffelner-Bach unmittelbar zur Maas. Alle anderen Grundwasser des Blattes werden der Rur zugeleitet und von dieser erst mittelbar der Maas zugeführt. Dabei vereinigen sich nur die von Osten her kommenden Wasser (= Baaler-Bach) direkt mit den Rurwassern. Alle von Westen her der Rur-Wurmtalebene zustrebenden Wasser werden zunächst von der Wurm und deren Altwassern abgefangen und erst durch sie zur Rur abgeleitet. —

Sehr bemerkenswert ist, daß die Wurm, die in einem jüngst zurückliegenden Abschnitte der Erdgeschichte bereits bei Himmerich in der Südhälfte des Blattes Erkelenz (vergl. Erläuterungen zu diesem) in die damalige Rur mündete, heute erst bei Stah, östlich von Kempen, also nahe dem Nordrande von Heinsberg, d. h. um fast anderthalb Blattbreiten weiter nördlich, sich mit deren jetzigem Laufe vereinigt und auf diese Erstreckung nahezu ständig annähernd parallel zu dieser in 1—1½ km Entfernung fließt. Die erwähnte schwache Bodenschwelle der höheren Stufe in der Rur-Wurmtalebene hat also genügt, die Wurm der Jetztzeit an der Vereinigung mit der Rur zu verhindern. Erst südlich von Stah vermochte sie erstmalig dieses Hindernis zu durchbrechen. Schon in Nirm, am Südrande des Blattes Erkelenz, hat sich von der Alten-Wurm die Junge-Wurm abgezweigt, die von da ab bis Schafhausen, südöstlich von Stadt Heinsberg, dem Fuße des Steilabfalles der Hochfläche folgt und zahlreiche Mühlen treibt. Hier gabelt sich die Junge-Wurm in den Mühlenbach und in den bis Stadt Heinsberg am Steilrande entlang fließenden Mühl-Bach. Vom Mühlenbach zweigt wenig weiter nördlich der Stein-Bach ab, der bei Theberath in den Mühl-Bach mündet und sich mit diesem zusammen etwa 1 km weiter nördlich — östlich von Mühlenbruch — wieder mit dem Mühlenbache vereinigt. Unmittelbar nach Aufnahme des Mühl-Baches gabelt sich der Mühlenbach von neuem, sendet einen Lauf durch Karken und durchbricht selbst zwischen Karken und

Kempen die höhere Talstufe der Rur-Wurmtalebene. Erst auf Blatt Birgelen (Gr. 51 Bl. 53) vereinigt er sich — hier wieder als Junge-Wurm bezeichnet — mit der Rur.

Kurz vor der Einmündung in den Mühlenbach zweigt sich vom Mühl-Bache der sogen. Flut-Graben ab, der (bereits auf Blatt Birgelen) den Kitscher-Bach aufnimmt und sich erst bei Wolflager Mühle mit der Jungen Wurm und mit dieser westlich von Haus Effeld mit der Rur vereinigt. — Die Wurm zeigt also die Neigung, sich nach Norden, dem Maastale zu, immer mehr zu verästeln. Gleichzeitig ist, soweit nicht künstliche Gerad- und Tieferlegung sie daran hindert, ein zunehmendes Schlingern sowie die Neigung zu Altwasserbildung zu beobachten. Die Wurm bietet auf Heinsberg ein bezeichnendes Beispiel eines jungen Flusses mit ausgeglichenem Laufe, der in einer breiten Aufschüttungsebene mit nur geringem Gefälle (= 41,0—32,0 m ü. NN) träge in Mäandern dahinschleicht, durch geringe Bodenerhebungen aus seiner Richtung abgelenkt und zu immer neuen Krümmungen und Laufveränderungen gezwungen wird. Mäander-Durchbrüche kürzen an ihr, wie an der Rur, gelegentlich den Lauf und schnüren Windungen ab, die dann sog. Altwasser, d. h. sumpfige, mit Senkstoffen und Pflanzenpolstern ausgefüllte Senken, bilden. — Die Laufverlängerungen der Jungen-Wurm und ihrer Arme bieten, wie schon die Namen (Mühlen-Bach, Mühl-Bach) andeuten, und die Karte zeigt, willkommene Gelegenheit zur Ausnützung der Wasserkräfte für den Mühlenbetrieb. —

Mäander- und Altwasserbildungen treten im großen auch im heutigen Rurtale in Erscheinung. Außer der Wurm führen nur noch der Kitscher- und der Baaler-Bach in ihrem ganzen Laufe ständig Wasser. Der Saefelner Bach und die bei Dremmen und bei Heinsberg in die Rur-Wurmtalebene sich öffnenden Täler liegen bis auf den Unterlauf trocken. Wasserreicher ist nur das von Selsten-Braunsrath her dem Kitscher-Bache sich zuwendende, breite Tal, das von Braunsrath ab in offenem Laufe ständig Wasser führt. —

Den einfachen und einförmigen Geländeformen entspricht im ganzen ein ebensolcher geologischer Aufbau des Blattes Heinsberg.

Es liegt in seiner Gesamterstreckung in dem großen Senkungsfelde der Niederrhein-Maas-Ebene. Und zwar verläuft die gedachte Grenze zwischen beiden Flach- oder Tiefländern, die naturgemäß nicht scharf sein kann, etwa entlang dem Ostrande der Rur-Wurmtalebene, auf Blatt Heinsberg also quer über die Nordostecke des Blattes. Sie tritt hier auch orographisch deutlich in Erscheinung und ist besonders gut zu begründen, da sich schon an der Oberfläche eine grundsätzliche Verschiedenheit des Aufbaues östlich und westlich dieser Linie nachweisen läßt. Die orographische Grenze fällt hier zugleich mit einer tektonischen Hauptlinie zusammen, die seit mitteltertiärer Zeit für den verschiedenen geologischen Bau des Gebietes östlich und westlich davon von besonderer Wichtigkeit geworden ist. Östlich dieser Linie, also in der Nordostecke des Blattes, tritt unter dünner Diluvialdecke jüngeres Alttertiär (= Mittel- und Oberoligocän) zu Tage. Westlich davon, also im ganzen übrigen Blattgebiete, folgt dieses erst unter dünner Diluvial- und sehr mächtiger Jungtertiärdecke, die bisher nur in einer Bohrung, der Steinkohlenbohrung Vogelsang, am Südwestausgange des gleichnamigen Ortes, in 257,35 m Teufe (= 218,35 m u. NN.) durchsunken worden ist, (vergl. S. 60). Die Bohrung steht in der Störungszone des Rurtales. Eine bei Schleiden niedergebrachte Tiefbohrung (siehe Bohrung 3, Seite 57) durchsank mit 277 m Teufe (= 220 m u. NN.) diese Jungtertiärdecke noch nicht. —

Die Hochfläche westlich der Rur bauen in einer Mächtigkeit von durchschnittlich 5—10 m grobe, gewöhnlich gelbrot gefärbte Altdiluvialkiese der Maas auf, die Ablagerungen der sogenannten Hauptterrasse. Zur Zeit deren Aufschüttung waren die Wasser der Maas, wie diejenigen des Rheines, noch an keine festen Flußgrenzen gebunden, auch noch nicht auf bestimmten Linien eingeschnitten. Sie schütteten nach ihrem Austritt aus dem Gebirge (= Ardennen) in der durch keine Talwände mehr eingegengten offenen Landschaft die mitgeführten gröberen und feineren

Schuttmassen in Form eines flachen riesigen Schuttfächers oder Deltas auf dem nur sanft geneigten Talboden auf und schnitten sich in ständig wechselnden Rinnen in diesen Schuttkegel ein. Sie pendelten also, Schwemmland und Altwasser bildend, stark hin und her und begruben viele Kilometer Landes nach Länge und Breite unter einer mäßig starken Decke von Kies und Sand.

Südlich des Saefelner-Baches ist die Hauptterrassendecke auf der Hochfläche nur noch 1—3 m, am flachen Südhang der Bachebene kaum Dezimeter stark, stellenweise wohl völlig erodiert. Auch auf der Hochfläche östlich der Rur fehlen diese altdiluvialen Schotter heute z. T. ganz, oder sie bilden nur eine dünne Geröllbestreuung. Hier sind sie vorherrschend rheinischen Ursprunges, also vom altdiluvialen Rhein abgelagert worden.

Unterlagert wird die Hauptterrasse durch eine noch ältere diluviale Geröllaufschüttung, deren hellgraue Farbe auf den höheren Gehalt an Quarz- und hellem Quarzitmaterial zurückzuführen ist. Die als »Älteste Schotter« bezeichneten Kiese und Sande sind unter ähnlichen Verhältnissen und Bedingungen abgesetzt worden wie diejenigen der Hauptterrasse. Nur besaß ihre Oberfläche stärkere Neigung, so daß die Älteste Terrasse, die sowohl an der Maas, als auch am Rhein innerhalb des Gebirges als deutliche Talstufe über der Hauptterrasse auftritt, etwa vom Gebirgsraude ab nördlich heute unter die Hauptterrasse untertaucht, diese also dort unterlagert. —

Auch die Ältesten Schotter der Maas und des Rheines gehen ohne deutliche Grenze in einander über. Und zwar scheint nach unserer bisherigen Kenntnis dieser ältesten diluvialen Flußaufschüttungen die ungefähre Grenze zwischen beiden Ablagerungen weiter östlich als diejenige der Hauptterrasse zu liegen. Blatt Heinsberg wird in seiner Gesamtheit noch von Ältesten Maas-schottern unterlagert. Deren heutige Mächtigkeit dürfte im Durchschnitt 4—5 m betragen.

Die auf benachbarten Blättern (vergl. Erläuterungen zu Blatt Geilenkirchen) mehrfach beobachtete feinsandig-tonige Zwischenschicht zwischen beiden Aufschüttungsterrassen, die »Tegelen-

Stufe«, wurde bisher nur in einem Aufschlusse, in der Kiesgrube westlich von Schierwaldenrath, in einem dünnen Streifen gefunden. Sie scheint wie auch sonst fast allgemein der Erosion zum Opfer gefallen zu sein. Sie wird als Äquivalent der weiter nördlich, im ehemals z. T. vereist gewesenen Gebiete des Niederrheines, zwischen beiden Schotterablagerungen festgestellten ältesten Interglazialschicht gedeutet. Die sie unterlagernden Ältesten Schotter müssen nach dieser Auffassung als etwa gleichzeitige Bildungen mit denen der ältesten Eiszeit, die Schotter der Hauptterrasse als diejenigen der zweitältesten Eiszeit angesprochen werden. — Ablagerungen, die der zweiten Zwischeneiszeit entsprächen, fehlen — soweit bekannt — am Niederrhein. — Als gleichaltrige Bildungen mit denen der dritten Eiszeit (= Haupteiszeit Norddeutschlands), deren Ablagerungen im Rheintale bis in die Breite von Krefeld gereicht haben, wurden an ihm wie an der unteren Maas wieder grobe Kiese und Sande aufgeschüttet. Sie enthalten reichlicher buntes, leichter zersetzbares Gesteinsmaterial. Sie treten in übereinstimmenden Höhenlagen über den Talebenen der heutigen größeren Ströme und Flüsse auf und zwar als Aufschüttungsterrassen, die als »Mittelterrasse« bezeichnet werden.

Am Rhein und an der Maas besitzt diese mitteldiluviale Flußablagerung bei durchschnittlich 10—20 m Mächtigkeit eine Breitenerstreckung von vielen Kilometern. An der Rur und an den kleineren Flüssen ist sie heute zum Teil nur wenige Meter breit, zum Teil nachträglich völlig erodiert worden.

Im Blattgebiete bildet die Rur-Mittelterrasse die eingangs mehrerwähnte höhere Geländestufe. Sie liegt westlich der Rur-Wurmtalebene rund 10 m über dieser und begleitet sie von Stadt Heinsberg ab nördlich in 48—40 m Höhenlage als durchschnittlich 200—300 m breiter Flächenstreifen mit wohl eingeebnetem Talboden. — Auch östlich dieser Ebene sind Reste der Mittelterrasse, die auf beiden Rurufern deutlich sowohl gegen die Hauptterrasse, als auch gegen die nächst tiefere Geländestufe absetzt, zwischen Luchtenberg und Wassenberg durch W. WUNSTORF beobachtet worden. — Die Rur-Mittelterrasse westlich der Rur-

Wurmtalebene geht zwischen Maas und Neu-Haaren in die Mittel-terrasse des Kitscher-Baches über, deren Breite von rd. 4 km in sehr ungleichem Verhältnis zum jetzt kaum meterbreiten Laufe dieses Baches steht. — Eine mehr als kilometerbreite Mittel-terrasse mit heute undeutlichen, eingeebneten Grenzen schüttete auch der Saefelner-Bach auf. Ihr Außenrand senkt sich im Kartengebiete von Birgden bis Schümmerquartier von 75 auf 65 m ü. NN., d. h. auf eine Längenerstreckung von 4,5 km um 10 m.

Vor der Zeit der Mittelterrassenaufschüttung hatten sich also die Wasser des Rheines, der Maas und beider Zuflüsse bereits auf bestimmten Linien zwischen festen Ufern dauernd in die Haupt-terrasse eingeschnitten, ihre heutigen Talungen ausgeräumt und ihre Talböden eingeebnet.

Die zur Hauptterrassenzeit nahezu bis zum Stillstand erlahmte Erosionskraft der diluvialen Wasser war also in der Zwischenzeit neu erwacht. Diese Neubelebung ist mit Erdkrustenbewegungen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Die dadurch bedingte Gefälls-Steigerung ermöglichte den Wassern, sich in die Hauptterrassen-aufschüttungen einzugraben, und zwar vorwiegend auf tektonisch vorgebildeten Linien. Die Erosion arbeitete dann immer stärker an der Zertalung der ursprünglich einheitlichen Hauptterrasse und schuf die heutigen Flußsysteme.

Nach Wiederausgleich des Gefälles füllten die Flußwasser bei erneuter Schuttfuhr zur Mittelterrassenzeit ihre ausgeräumten Talebenen mit Kiesen und Sanden bis zur Höhe der heutigen Oberfläche der Mittelterrasse auf: auf Blatt Heinsberg also bis zu 50—40 m ü. NN.

Auch in der Folgezeit hat ein mehrfacher rhythmischer Wechsel zwischen überwiegend einschneidender und aufschüttender Tätigkeit des fließenden Wassers stattgefunden. —

Die nächstjüngere Aufschüttungsterrasse wird im Nieder-rhein-Maas-Gebiet als »Niederterrasse« bezeichnet. Sie tritt im Kartengebiete auf beiden Ufern der Rur als die tiefere der

beiden Geländestufen über der Rur-Wurmtalebene auf, liegt also hier in 50—35 m Meereshöhe.

Eine auffallend breite Niederterrasse hat auch der Kitscher-Bach aufgeschüttet. — Reste einer solchen begleiten von Harzelt ab westlich in schmalen Streifen auch den Saefelner-Bach.

In der geologischen Gegenwart (= Alluvium) haben sich auf Blatt Heinsberg die Wasser ihre heutigen Talebenen ausgeebnet und wieder aufgefüllt. — Im Rurtale — wie an Rhein und Maas — ist dabei bisher ein zweimaliger Wechsel von Ausräumung und Aufschüttung erfolgt.

Als altalluviale Ablagerung wird die zwischen 40—34 m gelegene höhere Talstufe bezeichnet, deren Oberfläche am Nordrande des Blattes nur noch um 1 m tiefer liegt als diejenige der Niederterrasse (= 34 m). — Die Wurm und die Seitenbäche haben nicht vermocht, selbständige Alluvialebenen aufzuschütten, also dem Aufbau der Rurtalebene zu folgen. Die Mündung der Wurm (vergl. S. 6) ist infolgedessen verlagert worden. Daher fließt diese, wie früher ausgeführt wurde, nahezu $1\frac{1}{2}$ Blattbreite mit der Rur fast parallel, ehe sie die altalluviale Rurterrasse zu durchbrechen vermag.

Zurzeit schneiden sich die Flußwasser in ihre jungalluvialen Aufschüttungen ein. So arbeitet die Rur in einem Abschnitte neu belebter Erosion, die mit Hebungen im Schiefergebirge zusammenhängen dürfte, an der Tieferlegung ihres Laufes. Die Wurm und die Nebenbäche folgen ihrem Beispiele im kleinen.

Feinsandige Lehme und Tone überkleiden heute in auffallend gleichbleibender Decke von etwa 1,5 m Haupt- und Mittelterrasse, deren Oberfläche nahezu tischeben erscheint. Sie stellen selbständige jüngere Feinabsätze des fließenden Wassers dar, deren genaueres Alter und Entstehung noch nicht geklärt ist. Auf der geologischen Karte werden sie deshalb vorläufig als »Jüngere Flußlehme« bezeichnet. Unter sich sind diese Bildungen auf der Haupt- und auf der Mittelterrasse als altersverschieden anzusprechen. —

Über den geologischen Aufbau des flacheren und des tieferen Untergrundes geben nur wenige künstliche Aufschlüsse und Boh-

rungen (vergl. Tiefbohrungen S. 53) Aufschluß. Unter der Rur-Wurmtalebene und im Blattgebiete westlich davon folgen unter den altdiluvialen Schottern diesen ähnliche, nur quarzreichere Kiese und Sande in Wechsellagerung mit Tonen und diesen eingeschalteten schwachen Kohlenlagen. Diese jungtertiären (pliocänen) Ablagerungen, die unter ähnlichen Bedingungen, wie die altdiluvialen von den damaligen Rhein-Maas-Wässern abgesetzt worden sind, erreichen auf Heinsberg, wie auf den angrenzenden Teilen der Blätter Geilenkirchen und Waldfeucht-Gangelt Mächtigkeiten von mehreren Hundert Metern. — Sie werden unterlagert von Sanden und z. T. brannkohleführenden Tonen des Miocäns, wie die Bohrungen Schleiden und Vogelsang beweisen. Nur letztere durchsank diese Schichtenfolge und erreichte in rund 260 m Teufe (— 220 m NN.) das unterlagernde Oligocän. — In welcher Tiefe dieses westlich der Rur auftritt, ist zurzeit mangels Bohraufschlüssen nicht festgestellt.

Ebensowenig bekannt ist, ob unter dem Oligocän unmittelbar das Carbon folgt, oder ob sich noch alttertiäre oder auch mesozoische (Kreide?) Ablagerungen zwischen beide Formationen einschalten. Das Produktive Carbon (= Steinkohlengebirge) ist nur in der Nordostecke des Blattes, durch die Bohrung Dorothea I (vergl. S. 60) in 274 m Teufe (= 225 m u. NN.) festgestellt worden. Es folgt hier unmittelbar unter dem Alttertiär, das sich aus Oligocän und Eocän zusammensetzt. Das Oligocän reicht östlich von Wassenberg bis nahe zur Oberfläche. Es streicht im dortigen Steilabfalle zur Rurtal-Mittelterrasse in breiter Fläche aus. —

Von hervorragender Wichtigkeit für den Aufbau des Untergrundes wie für die heutigen Geländeformen sind auf Blatt Heinsberg, wie allgemein im Niederrhein-Maas-Tiefland, Erdkrustenbewegungen gewesen, die zu verschiedenen Zeiten diese Gebiete betroffen haben.

Sie stehen in ursächlichem Zusammenhang mit gleichzeitigen stärkeren Aufwölbungen des südlich angrenzenden Rheinischen Schiefergebirges. Diese Bodenbewegungen reichen bis ins Paläo-

zoicum zurück. In geologisch jüngerer Zeit haben sie besonders im Miocän und Pliocän und dann wieder im Altdiluvium stattgefunden.

Hier interessieren besonders die Störungen in der Erdkrinde, die zu mittel- und jungtertiärer Zeit durch Schollenbewegungen zu Einbrüchen im heutigen Niederrhein-Maas-Gebiete und zu dessen Absinken gegen die südlich und östlich angrenzenden Gebirgsmassive des Rheinischen Schiefergebirges geführt und zu diluvialer Zeit, z. T. auf den gleichen tektonischen Linien, erneut eingesetzt haben. Durch die diluvialen Verwerfungen wurden die Hauptlinien vorgezeichnet, auf denen das fließende Wasser die heutigen Geländeformen allmählich herausgearbeitet hat. —

In den absinkenden Gebieten vollzogen sich dabei die Bodenbewegungen selbst zu den Zeiten stärkster geotektonischer Kräfteäußerung meist derart langsam und gleichförmig, daß der jeweilige Senkungsbetrag durch erhöhten Schuttabsatz der Fließwasser stetig wieder ausgeglichen wurde, so daß also auch die jeweilige Schotteroberfläche auf den sich senkenden wie auf den stehenbleibenden Schollen gleiche Höhenlage besaß. —

Von den mitteltertiären in SO.—NW.-Richtung, untergeordnet quer dazu, in annähernd O.—W.-Richtung verlaufenden Verwerfungen durchschnitt das Blatt Heinsberg diejenige Hauptstörung, die ungefähr mit dem Ostrande der heutigen Rurtalebene zusammenfällt. Von Luchtenberg ab nördlich biegt dieser SO.-Sprung in nahezu S.-Richtung ein. Längs ihr sank das westlich davon gelegene Gebiet gegen das östlich angrenzende stark ab. Die grabenförmig eingesunkene, breite Scholle — der »Rurtalgraben« — findet erst auf dem südlich anstoßenden Blatte Geilenkirchen ihre westliche Begrenzung und zwar an den OSO.—WNW.-Parallel-Sprüngen, deren nördlichster in Breite von Stadt Geilenkirchen verläuft, und längs deren sich das alte Gebirge (= Carbon) nach der sogen. »Sandgewand« zu staffelförmig immer höher wieder heraushebt. Fast das ganze Blatt Heinsberg liegt demnach im tiefst abgesunkenen Teile des Rurtalgrabens. In diesem ist das Carbon noch durch keine Bohrung erteuft worden. Die im

Wurmtale bei Hünshoven-Geilenkirchen angesetzte tiefste Bohrung ist mit 660 m (— 590 m NN.) im Tertiär (= Oligocän) stecken geblieben (vergl. Erläuterungen zum Blatte Geilenkirchen). Aus der überaus großen Mächtigkeit des Pliocäns im Rurtalgraben (bis über 450 m) ist zu schließen, daß in diesem auch zu pliocäner Zeit noch bedeutende, vielleicht sogar die größten Absenkungen stattgefunden haben. In der Gegend von Schleiden (vergl. Bohrung Schleiden S. 57) liegt die Miocänoberkante unter rund 240 m Pliocändecke in 247 m Teufe (—190 m NN.), bei Vogelsang (vergl. Bohrung Vogelsang S. 60), nahe dem Ostrande des Grabens, unter etwa 195 m Pliocän in rund 200 m Teufe (— 160 m NN.). In der Breite von Geilenkirchen folgt das Miocän erst in mehr als 350 m Teufe (etwa — 300 m NN.). Es haben also auch innerhalb des Rurtalgrabens noch Schollenbewegungen derart stattgefunden, daß damals die tiefsten Absenkungen in der Gegend von Geilenkirchen erfolgt sind. Schleiden liegt bereits auf einer höheren Scholle. Das Gebiet unter der heutigen Rurtalebene ist — wenigstens in deren Osthälfte — noch weniger stark eingesunken. Vogelsang liegt auf dieser Randstaffel.

Über die genauere Lage und Richtung dieser Bruchlinien auf Heinsberg liegen sichere Beobachtungen bisher nicht vor. —

Das Gebiet östlich des Rurtalgrabens ist diesem gegenüber stehen geblieben. Es bildet den sogen. »Brüggener Horst«. Dieser wird noch weiter im Osten von einem durch O.—W.-Sprünge in viele Einzelschollen zerlegten, stark dagegen abgesunkenen Gelände, dem sogen. »Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebiete« begrenzt.

Der am wenigsten tiefabgesunkene Teil des Horstes von Brügggen, greift östlich von Wassenberg eben noch auf Blatt Heinsberg über. In ihm reicht das Alttertiär noch bis nahe zur Oberfläche, tritt das unterlagernde Carbon schon in 274 m Teufe (= 225 m u. NN.) auf (vergl. Tiefbohrung Dorothea I S. 60). Er wird als der »Wassenberger Spezialhorst« (vergl. Profil AB der geologischen Karte) bezeichnet und scheint seinen Horstcharakter bis zur Diluvialzeit auch morphologisch beibehalten, also vom Mio-

cän ab als Insel oder Höhenrücken — ähnlich wie heute das Vorgebirge (Vile) — aus den Tertiärwassern hervorgeragt zu haben. —

Nach einer Periode relativer Ruhe setzten die Erdkrustenbewegungen im Altdiluvium erneut mit großer Stärke ein und hielten bis zur Mittelterrassenzeit an. Sie erfolgten in der Hauptsache in den beiden tertiären Hauptrichtungen (SO.—NW. und O.—W.) und wenigstens z. T. auf alten Sprüngen. Auch die Bewegungsrichtung in den Staffelbrüchen scheint größtenteils die gleiche geblieben zu sein.

Auf solche Diluvialstörungen im Untergrunde, durch die das Niederrhein-Maas-Gebiet noch weiter und stärker zerschollt wurde, ist wohl die Anlage wenigstens der größeren Täler und deren Zusammensetzung aus Teilstücken verschiedener Richtung zurückzuführen: die Wasser schnitten sich auf solchen vorgebildeten Bruchlinien ein. Die früher erwähnte auffällige Richtungsänderung in den Bachläufen erklärt sich also aus tektonischen Ursachen. —

Auf Heinsberg waren bisher nur zwei solcher diluvialer Störungslinien durch sichere Beobachtung nachweisbar. Beide be-
dingen Anlage und Richtung des Saeffelner-Baches.

Einem SO.-Sprunge folgt dessen Oberlauf vom Blatte Geilenkirchen her bis in die Gegend von Birgden. Er wird, da ihm der Oberlauf des Rodebaches auf Blatt Geilenkirchen folgt, dort als »Rodebach-Sprung« bezeichnet. Von Birgden ab westlich biegt der Bach auffallenderweise nahezu in die O.—W.-Richtung ein, die er bis zu seiner Einmündung ins Maastal beibehält. Sein Lauf wurde von Birgden ab durch einen O.—W.-Sprung, den »Saeffelnerbach-Sprung« vorgezeichnet, über dessen Fortsetzung östlich von Birgden noch keine Beobachtungen vorliegen.

In der nördlichen Verlängerung des Rodebach-Sprungs liegt vielleicht ganz oder teilweise der Lauf des Baches, der an Selsten-Braunsrath vorbei zum Kitscher-Bache sich wendet.

Bei den Bodenbewegungen, die diese Verwerfungen veranlaßt haben, ist das Gebiet südlich des Saeffelner-Baches stehen geblieben, das nördlich und östlich davon gelegene also abge-

sunken. Und zwar hat die Absenkungsbewegung bereits zur Zeit der Ältesten-Schotter-Ablagerung eingesetzt und anscheinend bis zur Hauptterrassenzeit angehalten. Denn südlich des Saeffelner-Baches trägt das Pliocän nur eine dünne Decke von altdiluvialen Kies. Es reicht also bis fast zur Oberfläche und würde in der Nähe der Bachebene ohne jüngere Lehmbedeckung austreichen.

Nördlich des Baches liegt die Oberfläche des Pliocäns erst ungefähr in Höhe der Talsohle. Es treten also im dortigen Steilrande nur die altdiluvialen Ablagerungen der Ältesten-Schotter und der Hauptterrasse zu Tage. Die Höhe dieses diluvialen Sprunges würde also ungefähr mit derjenigen des Steilrandes übereinstimmen, mithin etwa 10 m betragen. —

Östlich von Birgden wurden in der Bohrung bei Waldenrath (vergl. S. 56) ebenfalls etwa 10 m mächtige Altdiluvialschotter festgestellt. Es hat hier also in SO.—NW.-Richtung eine gleichstarke Absenkung stattgefunden¹⁾.

Nach der verschiedenen Tiefenlage der Basis der Ältesten Diluvialschotter bei Waldenrath (= 70,95 m u. NN.) und bei Schleiden (= 48,74 m u. NN.) (vergl. beide Tiefbohrpunkte S. 56, 57) darf angenommen werden, daß im zwischenliegenden Gebiete zu altdiluvialer Zeit Absenkungen stattgefunden haben und zwar wahrscheinlich entlang einem OW.-Sprunge, der sich oberflächlich vielleicht in den entsprechend gerichteten Talstücken anzeigt, also in dem nördlich Stadt Heinsberg mündenden Bache zwischen Scheivendahl-Aphoven und in dem südlichen Seitenbache des Kitscher-Baches, von Braunsrath ab nördlich. —

Ob die Ost-Westensenkung im nördlichen Blatteile, der heute der Kitscher-Bach folgt, einer gleichgerichteten Störung entspricht oder eine Erosionserscheinung darstellt, müssen künftige Untersuchungen klarstellen. — Nachzuweisen ist auch noch, ob der Westaußenrand der Rur-Mittelterrasse nur Erosionsrand, oder — wenigstens nördlich von Heinsberg — tektonisch vorbedingte ist,

Auf der geologischen Karte wird das Rurtal von der Mittelterrassenzeit ab als reines Durchbruchstal dargestellt (vergl. Profil A.—B). —

Als letzte, schwache Ausklänge dieser starken vorzeitlichen Gebirgsstörungen sind die Erdbebenercheinungen zu deuten, die am Niederrhein und speziell im Rur- und Wurm tale wiederholt noch in geschichtlicher Zeit beobachtet worden sind.

In der Gangelter Chronik und in derjenigen des Bürgermeisters DOHMEN zu Randerath (Bl. Erkelenz) sind aus dem Mittelalter folgende größere Erdbeben hier verzeichnet: 1382, 11. Juni 1395, 4. April 1690 (zwischen 3—4 Uhr früh), 1694 (sehr stark: Häuser- und Kirchturmeinstürze) — aus jüngster Zeit 1873 und 1897 (= Erdbeben von Herzogenrath). Auch die weitverbreiteten Novemberbeben des Jahres 1911 wurden im Rur- und im Wurm tale verspürt.

Sie beweisen, daß die Bewegungen in der Erdrinde unter der Niederrhein-Maas-Ebene auch heute noch nicht aufgehört haben. Es finden also hier im kleinen immer noch Gesteinsverlagerungen zur Wiederherstellung des durch die Einbrüche — gelegentlich auch wohl Emporpressungen — gestörten Gleichgewichtes der Erdkruste statt. —

Das heutige Landschaftsbild des Blattes Heinsberg wird in seinen Zügen außer durch den vorstehend erläuterten Aufbau auch durch die Bodenbedeckung und -bebauung nicht unerheblich bestimmt.

Auf dem weitaus größten Teile des Blattes, im besonderen auf den fruchtbaren Lehm Böden der jüngeren Terrassenabsätze der Haupt- und der Mittelterrasse, wird starker Ackerbau betrieben. — Garten- und Gemüsebau herrscht in der Nähe der Ortschaften vor. Waldbedeckung (meist Nadel- und Mischwald) tragen nur noch kleinere Flächenstreifen auf der Hauptterrasse zwischen Birgden und Kraudorf, nordöstlich von Obspringen und bei Wassenberg, sowie auf der Mittel- und der Niederterrasse des Kitscher-Baches. — Wiesenland mit meist lichtem, an sumpfigen Stellen

auch dichterem, mit niedrigem Gebüsch untermischtem Laubwald bedeckt die breite Rur-Wurmtalebene. Hier wurden in letzter Zeit auch Korbweidenpflanzungen in größerem Umfange angelegt. —

Das dicht bevölkerte Kartengebiet mit seinen zahlreichen Dörfern und mit den beiden althistorischen Landstädten Heinsberg und Wassenberg ist altes Kulturland seit keltischer Vorzeit. Es zeichnet sich durch niederrheinische Eigenart und Wohlhabenheit noch heute aus.

B. Die geologischen Formationen.

Am geologischen Aufbau des Blattes Heinsberg sind, nach ihrem Alter angeordnet, die folgenden Formationen beteiligt:

Carbon (= Produktives Carbon),

Tertiär (Eocän, Oligocän, Miocän, Pliocän),

Diluvium (Älteste Terrasse, Tegelen-Stufe, Haupt-, Mittel-, Niederterrasse und Jüngere Flußlehme),

Alluvium.

Ein in SW.—NO.-Richtung längs der Linie Langbroich-Heinsberg-Wassenberg auf der geologischen Karte (vergl. diese) geführter Querschnitt (= Profil A—B) gibt ein in der Länge maaßstäblich genaues, dagegen fünffach überhöhtes Bild (Länge 1 : 25000, Höhe 1 : 5000) des geologischen Aufbaues des Blattes im allgemeinen.

Für beobachtete Durchschnittsfälle wird die aus Bohrungen, sowie aus natürlichen und künstlichen Aufschlüssen bekannt gewordene Aufeinanderfolge und Mächtigkeit der auf der Karte dargestellten Erdschichten (= geologischen Formationstufen) im sogenannten »Mächtigkeitsprofile« (Maßstab 1 : 5000) auch im Schnitt gezeigt. —

Eine ausführliche Erklärung der zur Darstellung der erkannten geologischen Verhältnisse benutzten Farben, Zeichen, Buchstaben und Abkürzungen bringt die geologische Karte selbst. —

I. Carbon.

Produktives Carbon.

Von G. FLIEGEL.

Das Steinkohlengebirge ist im Bereich des Blattes Heinsberg nur durch die Bohrung 10 aufgeschlossen worden. Seine Oberkante liegt hier in 274 m Tiefe = 225 m unter NN. Es besteht

überwiegend aus Schiefertonen, denen Sandsteine untergeordnet eingelagert sind.

Durch diese Bohrung in Verbindung mit den Beobachtungen auf den benachbarten Blättern ist nachgewiesen, daß das Steinkohlengebirge den äußersten Nordosten des Blattes, jedoch nur in einer sehr beschränkten Fläche einnimmt. Dieses Gebiet, das nach Westen durch eine ungefähr mit dem Abfall der Mittelterrasse zusammenfallende Verwerfung begrenzt ist, gehört noch zum Wassenberger Spezialhorst, also zu einer Teilscholle des großen Horstes von Erkelenz-Brüggen, in dessen Untergrund das Carbon allgemein in erreichbarer Tiefe verbreitet ist.

Im Bereich des ganzen übrigen Blattes kennen wir das Steinkohlengebirge nicht; es ist anzunehmen, daß es hier im Rurtalgraben unter der gewaltig mächtigen Decke jüngerer Ablagerungen in unzugänglicher Tiefe begraben liegt.

Allem Anschein nach befindet sich die Bohrung 10 bereits auf einer der Staffeln, die zu der Grabenversenkung hinüberführen, bzw. in der Störungszone selbst. Denn die Oberkante des Carbons liegt 22 m tiefer als in den östlich, bereits auf Blatt Erkelenz angesetzten Bohrungen bei Myhl, und vor allen Dingen zeigen ihre Kerne die ungewöhnlich steile Neigung der Schichten von etwa 40°.

Die stratigraphische Stellung unserer Carbonschichten kann sich nur aus der Betrachtung eines größeren Gebietes ergeben, und so sei hier ausdrücklich auf die Erläuterungen des benachbarten Blattes Erkelenz hingewiesen. In jedem Falle müssen wir unsere Steinkohlen der Oberen Magerkohlengruppe Westfalens zurechnen. Im Aachener Gebiet finden sie ihre Vertretung in Teilen des Inde-Profiles, während in der Wurmmulde nur jüngerer Carbon aufgeschlossen ist.

II. Tertiär.

Alttertiär.

Von G. FLIEGEL.

Die das Steinkohlengebirge in der Bohrung 10 überlagernden Schichten des Tertiärs bestehen nach dem Profil des Bohrmeisters

aus Sand, festem Sand, Sandstein, rotem Letten, sandigem Mergel und Braunkohle von zusammen 234 m Mächtigkeit. Sie werden von blauem Ton, der zweifellos zum Mitteloligocän gehört, überlagert.

Das Profil genügt für sich allein nicht zur Beurteilung der stratigraphischen Stellung der Schichten. Es ist unmöglich auf Grund dieser Bohrung allein, ein einigermaßen zuverlässiges Profil der das Alttertiär des Gebietes aufbauenden Schichtenreihe zu geben. Nur so viel steht in Verbindung mit den Bohrungen aus dem Bereich der benachbarten Blätter Erkelenz und Wegberg fest, daß die in der Schichtenfolge auftretenden Braunkohlen ein durchgehender Horizont sind, der zum Paleocän gehört. Auch die roten Letten kehren in den Bohrprofilen als ein überaus bezeichnendes Gestein immer wieder. Wenn also auch Einzelangaben über die Schichtenfolge zurzeit nicht möglich sind, so wissen wir doch so viel, daß auf der Wassenberger Scholle festländische, braunkohlenführende Tertiärschichten von solchen des paleocänen und vielleicht auch eocänen Meeres überdeckt auftreten.

Eine klare stratigraphische Stellung ergibt sich erst für die blauen Tone des Mitteloligocäns. Es fehlt also im Profil der Bohrung 10 jeder Anhalt dafür, daß hier etwa Schichten des Unteroligocäns im unmittelbaren Liegenden dieses Tones ausgebildet sind, wie es in einigen wenigen Bohrungen der weiteren Umgebung beobachtet werden konnte. Vielmehr müssen wir annehmen, daß erst das mitteloligocäne Meer allgemeine Verbreitung hat. Die besondere Bedeutung der mitteloligocänen Ablagerungen liegt ja auch gerade darin, daß sie über Schichten sehr verschiedenen Alters hinweggreifen. Das Meer drang also nach einer vorgegangenen Festlandszeit über eine zerstückelte und wieder eingeebnete Schollengebirgslandschaft vor.

Abgesehen von dem blauem Ton der Bohrung 10 ist das Mitteloligocän am Abhang der Hochfläche der Wassenberger Scholle im äußersten Nordosten des Blattes durch kalkhaltige, etwas sandige Tone vertreten, die hier im Liegenden der Sande des Oberoligocäns zutage ausstreichen. Sie sind oberflächlich verwittert und

gehen nach oben durch das Auftreten von Feinsanden allmählich in die oberoligocänen Sande über.

Über die Schichtenfolge im einzelnen unterrichtet das folgende Profil einer unmittelbar an der Grenze von Blatt Erkelenz ausgeführten amtlichen Bohrung der Königlichen Geologischen Landesanstalt:

Kalkfreier, bisweilen etwas glaukonitischer, dunkelgrauer, sandiger Ton	11,20 m
Kalkhaltiger, z. T. etwas glaukonitischer, dunkelgrauer, sandiger Ton	6,00 »
Stark kalkhaltiger, grauer, sandiger Ton	3,00 »
Mittelkörniger, grauer Quarzsand mit vereinzelt, unbestimmbaren Schalenresten	13,00 »
Hellgrauer, stark kalkhaltiger Ton mit undeutlichen Schalenresten .	4,00 »

Die im Hangenden auftretenden Sande gehören dem Oberoligocän an. Es sind mehr oder minder glaukonitische, grüne, grau-grüne oder auch graue, feine, etwas tonige Sande. Nahe der Oberfläche sind sie verwittert und haben dann eine gelblichbraune oder gelbe, von der Zersetzung des Glaukonits herrührende Färbung.

Versteinerungen sind in dem geringen oberflächlichen Bereich dieser Stufe auf Blatt Heinsberg nicht beobachtet worden.

Miocän.

Durch die Bohrungen Schleiden (Nr. 3, S. 57) und Vogelsang (Nr. 11, S. 60) sind zu unterst Schichtenfolgen erschlossen worden, die sich aus feinen, weißen Sanden und Tonen (bm) in Wechsellagerung aufbauen. Nur ausnahmsweise wurden auch gröbere Sande erbohrt. Bei Vogelsang verzeichnet die Bohrtabelle in 237—257,05 m Tiefe »groben Sand« mit Braunkohlenresten (wohl richtiger nur »Braunkohlensand«), darunter 0,30 m »feinen Kies«. Die unmittelbare Nähe des Wassenberger Oligocän-Horstes macht sich also hier insofern geltend, als die im ganzen feinsandigen limnischen Ablagerungen mit einem Kies- oder Schotterabsatz beginnen. Diese Schichtenfolgen sind zum Miocän kontinentaler Ausbildung zu stellen, gehören also der sogen. »nieder-rheinischen älteren Braunkohlenformation« zu.

Die Mächtigkeit des Miocäns, das nur im Rurtalgraben auftritt, beträgt bei Vogelsang ungefähr 58 m, bei Schleiden etwa

30 m, scheint also in O.—W.-Richtung abzunehmen oder doch nachträglich stärker durch Abtragung vermindert worden zu sein. Das Miocän tritt am Ostrande des Rurtalgrabens in 199,55—257,35 m (= 160,55—218,35 m u. NN.), westlich der Rur-Wurmtalebene in etwa 247—277 m (= 190,00—220 m u. NN.) Teufe auf. Es scheint also hier in O.—W.-Richtung einzufallen, sofern nicht eine tektonische Störung diese Tieferlage der Miocänbasis um 20 m bedingt. —

Pliocän.

Überlagert wird das Miocän durch meist grauweiße, scharfe Quarzsande und -kiese (= bpσ), denen sich z. T. braunkohleführende Tone einschalten. Die untersuchten Sand- und Kiesproben aus den Bohrungen Langbroich (= Bohrung Nr. 1, S. 55), Waldenrath (= Nr. 2, S. 56) und Oberbruch II (Bohrung Nr. 9, S. 59) setzen sich überwiegend aus weißen Gangquarzen und aus hellen Quarziten zusammen. Sie sind ganz oder fast glimmerfrei und führen in vereinzelt Exemplaren glasglänzende, verkieselte Oolithkalke (»Kieseloolithe«), zuweilen auch braune, grüne und graue Kieselschiefer und schwarze Lydite von vorherrschender Bohnenform. Verkieselte, unbestimmbare Versteinerungsreste wurden nur ausnahmsweise gefunden. Diese pliocänen Schichtenfolgen gehören nach ihren so bezeichnenden Gesteinsbestandteilen zur sog. »Kieseloolithstufe«.

In den gröberen Quarzkiesen treten bis faustgroße Quarz-, Quarzit- und Kieselschiefergerölle auf. Bei Langbroich, Waldenrath und Schleiden wurden in ihnen auch größere, meist kräftig patinierte, graue und schwarze Feuersteinbruchstücke nachgewiesen. —

Neben den grauweißen bis grauen, mittel- bis grobkörnigen, reinen Quarzsanden (= Perlsanden) liegen gewöhnliche Feinsande mit Tongehalt vor, die allmählich in feinsandige Tone übergehen. — Außer solchen Magertonen von graublauer bis graugelber Farbe kommen örtlich auch plastische, dann blaugrau ge-

färbte Fettone vor. Eingelagert in die Tone treten schwache, erdige Braunkohlenreste auf. Kohlenrümer und feinste Kohlenteilchen färben die feinsandigen Tone und tonigen Feinsande braun bis grauschwarz. Solche humosen Bildungen werden in den Tabellen der Bohrmeister mit Vorliebe bereits als »Braunkohlen« bezeichnet. — Kohlenpartikelchen färben auch die Quarzsande gelegentlich grau. Durchschnittlich 0,20—0,30 m mächtige Lagen von erdig-mulmiger, z. T. auch holziger, unreiner Braunkohle wurden in wechselnden Tiefen bei Langbroich und Waldenrath aufgefunden. In letztgenannter Bohrung erreicht eine holzige Braunkohle in 57,10—58,00 m Teufe eine Mächtigkeit von 0,90 m. Bauwürdige Flöze (= z) wurden in dieser »jüngeren Braunkohlenformation« bisher nicht erbohrt.

Die untersuchten Sand- und Tonproben zeichnen sich durch einen schwachen Kalkgehalt aus, der in den gleichaltrigen Bildungen auch auf Blatt Geilenkirchen nachweisbar ist (vergl. Erl. zu Bl. Geilenkirchen).

In der Bohrung Oberbruch II (S. 59) war solcher noch in rd. 132 m Teufe feststellbar.

Da die Kieseloolithschichten weiter östlich (besonders am Vorgebirge) bisher als kalkfrei gelten, dort auch altpliocäne Flora enthalten, so liegt nahe, die hiesigen kalkhaltigen Gesteinsfolgen als eine jüngere (jungpliocäne?) Abteilung dieser Stufe anzusehen. —

Es sei kurz darauf hingewiesen, daß im Untergrund der Rur-Wurmtalebene durch die Bohrungen Theberath, Oberbruch II und Vogelsang (vergl. auch unter Grundwasser S. 47) in 110 bis 130 m Teufe (= rd. 70—90 m u. NN,) ein starker artesischer Horizont erschlossen wurde, dessen Wasser bei Vogelsang außer Sand auch reichlich Holzreste auswarf.

In der Kiesgrube unmittelbar südlich von Kreuzrath treten die Pliocänsande und -kiese in typischer Ausbildung unter 5—6 m Diluvialschotter zu Tage. Sie sind hier etwa 2 m tief abgeschlossen. — Ein weiterer künstlicher Aufschluß liegt am Nordausgange von Obspringen. Hier werden die feinen, weißen

Quarzsande, die unter 6—8 m Kies des Altdiluviums auftreten, bis zu 4 m Tiefe in einer Sandgrube gewonnen.

Wie früher ausgeführt, liegt das Pliocän im Gebiete südlich des Saeffelner-Baches nahe unter Tage. Es würde auf dem südlichen Flachhange dieser Bachebene sogar in breiter Fläche austreichen, wenn hier nicht die jüngeren Decklehme sie überkleideten. — Nördlich dieses Gebietes tragen die Pliocänschichten eine durchschnittlich 8—10 m mächtige Diluvialdecke. — In der Rurtalebene werden sie nur von 5—6 m Alluvialschottern überlagert. Die obersten Pliocän-Schichten sind hier durch die jungdiluvialen und alluvialen Rurwasser erodiert worden, so daß ihre Oberfläche hier heute mit rund 35—38 m ü. NN. etwa 15 tiefer liegt als unter der westlich angrenzenden Hauptterrasse (= 48 m ü. NN.) (vergl. Bohrung Schleiden S. 57). Möglicherweise wird diese abweichende Höhenlage durch einen dem Westrande der Rurtalebene folgenden diluvialen SO.-Sprung mitbedingt.

Über die wohl nahezu schwebende Lagerung des Pliocäns liegen genauere Beobachtungen zurzeit nicht vor. Seine Oberfläche scheint schwach, doch stärker als diejenige der überlagernden Diluvialschichten, in südost-nordwestlicher Richtung einzusinken. In den Bohrungen Waldenrath und Schleiden liegt sie in 11,05 (= 70,95 m ü. NN.) und 8,25 m (= 48,74 m ü. NN.), in der Sandgrube nördlich von Obspringen in etwa 44 m ü. NN.). Sie sinkt also auf dieser Scholle um rund 37 m auf etwa 7 km ein. —

In den Bohrungen Langbroich und Waldenrath ist das Pliocän bis zu je rund 100 m (= 56,60 m und 20,75 m ü. NN.), in der Rur-Wurmtalebene durch die Bohrungen Theberath und Oberbruch II bis zu 177,30 m (= 142,30 m u. NN.) und 131,77 m (= 93,77 m u. NN.) angefahren worden. Durchbohrt wurde es bisher nur in den beiden Bohrungen Schleiden und Vogelsang. Nach den Bohrregistern sind bei Schleiden die Schichten zwischen 8,26 und 247,00 m (= + 48,74 bis — 190,00 m NN.), bei Vogelsang diejenigen etwa zwischen 6—199,55 m Teufe (= + 33 bis — 160,55 m NN.) zum Pliocän zu rechnen. Am Ostrand des

Rurtalgrabens beträgt also seine Mächtigkeit ca. 190—200 m, dicht westlich der heutigen Rur-Wurmtalebene etwa 240 m. Sie dürfte in südwestlicher Richtung immer mehr zunehmen und längs der in der Breite von Stadt Geilenkirchen (vergl. Erl. zu Blatt Geilenkirchen) durchstreichenden SO.-Störung ihren Höchstbetrag von etwa 350—400 m erreichen. — Unterschiedliche Pliocänmächtigkeiten sind auch beiderseits sowohl des Saeffelner (O.—W.) und des Rodebach-Sprunges (SO.—NW.) zu erwarten. —

Die Schichten dieser Formationsstufe werden nach den für sie bezeichnenden Kieselolithbildungen als diejenigen der sogen. »Kieselolithstufe« zusammengefaßt. Voraussetzung für diese stratigraphische Bezeichnung war, daß die Kieselolithen Leitgesteine waren, also auf die Pliocänablagerungen beschränkt blieben. Nachdem sich durch neuere Untersuchungen herausgestellt hat, daß sie — besonders im Maasgebiete — fast ebenso zahlreich in den ältesten Diluvialaufschüttungen auftreten, wird die Begründung dieses Stufennamens hinfällig. Er sei deshalb hier nur noch mit Vorbehalt gebraucht. —

Die Ablagerungen des Pliocäns des Kartengebietes scheinen sich auf die Gesamtheit dieser geologischen Stufe zu verteilen.

Sie stellen die ältesten bekannten Aufschüttungen der Maas (= Urmaas), also deutliche Schotterabsätze dar. Deren Bildung wurde gelegentlich örtlich oder periodisch, wahrscheinlich infolge von Bodenbewegungen oszillierender Natur, unterbrochen, so daß es zu Stagnationen und Landhebungen kam. Diese gaben Anlaß zu Humusbildungen (= Torf), die heute als Braunkohle in den tonigen und sandigen Flußabsätzen liegen.

Die noch in keine festen Ufer gezwungene Urmaas pendelte zu jener Zeit, wie noch in der älteren Diluvialzeit ständig hin und her. Sie überschüttete weite Flächen mit ihren Schuttmassen und häufte solche im tief abgesunkenen Teile des Rurtalgrabens bis zu 450 m Mächtigkeit auf (vergl. Erl. zu Linnich, diese Lieferung).

III. Diluvium.

Als Bildungen der Diluvialzeit treten in der Hauptsache grobe, kiesig-sandige Flußaufschüttungen auf, die sich nach Gesteinszusammensetzung und Höhenlage deutlich unterscheiden und gliedern lassen. Daneben kommen in allgemeiner Verbreitung geschichtete feinsandig-tonige Ablagerungen des fließenden Wassers vor, die als selbständige Bildungen aufzufassen sind. Die geologische Karte unterscheidet entsprechend die folgenden Diluvialablagerungen:

Älteste Schotterterrasse
 Tegelen-Stufe
 Hauptterrasse
 Mittelterrasse
 Niederterrasse
 Jüngere Flußlehme.

Älteste Terrasse.

Über den grauweißen Kiesen und Sanden des Pliocäns folgen diskordant die ihnen in Gesteinszusammensetzung, Farbe und Korn recht ähnlichen Aufschüttungen aus der ältesten Diluvialzeit. Diese sogen. »Ältesten Schotter« (dg₀) teilen namentlich den Quarz- und Quarzitreichtum mit jenen, daher auch die meist helle, graue Farbe. Nur treten in ihnen etwas häufiger bereits leichter verwitterbare Gesteine auf, deren Ursprungsgebiet in den Ardennen liegt. Auch der relative Reichtum an schwarzen, weiß durchtrümmerten und gebänderten Kieselschiefern, an Kieseloolithen und besonders an Feuersteinen weist darauf hin, daß diese Ablagerungen auf Heinsberg überwiegend — wenn nicht ausschließlich — dem Maasgebiete entstammen. Von den nächstjüngeren (= Hauptterrassen-) Schottern unterscheiden sie sich charakteristisch dadurch, daß sie ganz überwiegend wohlgerundet und völlig lehmfrei sind. Auch ist ihr Eisengehalt geringer als in jenen¹⁾. Sie sind kalkfrei. —

¹⁾ Auf den Farbenschildern der geologischen Karte sind diese bezeichnenden Unterschiede ergänzt zu denken.

An der Oberfläche beobachtet wurden diese altdiluvialen Kiese und Sande mittleren Kornes auf Heinsberg bisher nur in der Kiesgrube des Steilrandes westlich von Schierwaldenrath (dicht südlich des Fußweges nach Harzelt-Langbroich). Hier waren sie im Sommer 1911 unter 4—5 m Hauptterrassenschottern etwa 2 m tief bis zur Grubensohle gut aufgeschlossen. Sie bauen sich etwa zu 50—60 v. H. aus milchweißen, seltener aus wasserhellen, runden Gangquarzen, zu 20—25 v. H. aus grauen und grünen Quarziten auf. Unter den Nebenbestandteilen überwiegen rote und gelbe Sandsteine und Grauwackengesteine, sowie die bereits erwähnten schwarzen, weißgebänderten Kieselschiefer. Neben eirunden, blauen liegen unregelmäßig gestaltete, löcherige Feuersteine von grauschwarzer und grüner Farbe vor. Besonders letztere sind meist kräftig verwittert. Sie tragen dann eine helle Rinde. —

In den untersten Schichten treten einzelne größere Quarzitzerölle im Profil hervor. Auch größere Blöcke von Quarziten und harten Sandsteinen, die wenigstens z. T. diesen Schichten entstammen dürften, liegen in Haufen aufgeschichtet vor der Grube. —

Die Kiese und Sande sind meist gut geschichtet und zeigen deutliche Schrägstellung im Profil.

Die anderen Diluvialschotter-Aufschlüsse des Blattgebietes schneiden die Ältesten Schotter nicht an oder zeigen sie nicht in deutlicher Ausbildung. So sind in der Kiesgrube südlich von Kreuzrath die über den grauweißen Pliocän-schichten folgenden Kiese in 1—1,5 m Mächtigkeit wohl im ganzen etwas heller gefärbt, als die darüber folgenden Hauptterrassenschotter, von diesen aber nicht sicher zu unterscheiden und abzutrennen. — Auch in der Sandgrube nördlich von Obspringen war eine genauere Abgrenzung beider altdiluvialer Maasaufschüttungen nicht möglich. — Relativ scharf durchzuführen war sie nach den an Ort und Stelle untersuchten Gesteinsproben aus der Bohrung Waldenrath (vergl. S. 56). Hier treten unter 2 m jüngerem Flußlehm 4,70 m graugelbe und gelbe, schwach lehmhaltige, grobe Kiese mit Geröllen auf. Sie werden unterlagert durch etwa 4,40 m mächtige grauweiße bis grau-

gelbe, völlig lehmfreie kiesige Sande und grobe Kiese, die zu den Ältesten Schottern zu stellen sind. Ihr etwas geringerer Quarzgehalt unterscheidet sie von den darunterfolgenden, fast gleichfarbigen Quarzsanden und -kiesen der Kieseloolithstufe. Die Bohrung Schleiden (vergl. S. 57) gibt zwischen 1,95—8,26 m Teufe als zum Diluvium zu rechnende Bildungen nur »grobe Kiese« an.

Die ältesten diluvialen Maasabsätze dürften auf Heinsberg eine durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 4 m besitzen; stellenweise fehlen sie heute auch ganz. Nicht mit Sicherheit können sie in der Blattsweststecke, d. h. im Gebiete südlich des Saefelner- und westlich des Rodebach-Sprunges, unterschieden werden.

Auch östlich der Rur, auf der Hochfläche des Wassenberger Spezialhorstes, ist im Blattgebiete eine Gliederung der hier nur wenige Meter mächtigen altdiluvialen Schotter nicht möglich.

Bei nahezu schwebender Lagerung der Ältesten Schotter fällt deren Oberfläche westlich der Rur schwach, doch stärker als diejenige der Hauptterrasse, nach NNW. ein. Sie liegt bei Kreuzrath in etwa 78 m ü. NN., im Steilrande des Saefelner-Baches in rund 74 m ü. NN. Teufe, nördlich von Obspringen bei 46 m ü. NN. Sie senkt sich also auf Blattbreite um etwa 30 m ab. —

Tegelen-Stufe.

In der vorerwähnten Kiesgrube bei Schierwaldenrath tritt stellenweise als trennende Schicht zwischen den beiden altdiluvialen Schottern ein kaum dezimetermächtiger, hellgelber Feinsand auf, der als selbständige Ablagerung zu deuten und zur sogenannten »Tegelen-Stufe« zu stellen ist. Der ziemlich stark glimmer- und eisenhaltige, daher hellgelbe Sand ist hier kalkfrei. Er baut sich in der Hauptsache aus sehr feinen, gerundeten Quarz- und Quarzitzkörnern auf und besitzt, wie eine Analyse aus der Gegend südlich von Viersen beweist (vergl. Bodenanalysen S. 89) nach Korn und Habitus große Ähnlichkeit mit Löß.

Die anscheinend geringe Mächtigkeit dieser Ablagerung in der Breitenlage des Blattes Heinsberg erklärt, daß sie nur ausnahmsweise von der Erosion durch die Hauptterrassenwasser ver-

schont, also nur in Resten erhalten geblieben ist. Sie macht es auch verständlich, daß sie erst spät aufgefunden und erkannt und in ihrer stratigraphischen Bedeutung für die Gliederung der Schotter richtig gewertet worden ist. —

Außer bei Schierwaldenrath ist die Tegelen-Stufe auf Blatt Heinsberg bisher nirgends beobachtet worden. — Außerhalb des Kartengebietes sind Reste der Stufe gelegentlich umgelagert innerhalb der Hauptterrasse festgestellt worden.

Hauptterrasse.

Mit deutlicher Grenze folgen in der Kiesgrube westlich von Schierwaldenrath auf die hellen, lehmfreien Ältesten Schotter bezw. auf die gelben Feinsande der Tegelenstufe durch hohen Eisengehalt gelbrot gefärbte, lehmhaltige Grobkiese und -Sande: die »Hauptterrassen-Schotter (= dg₁). Sie führen etwas reichlicher als die ältesten Diluvialkiese, färbende und leichter zersetzbare Gesteine. In ihnen treten also die weißen Gangquarze und die hellen (grauen, braunen und grünen) Quarzite etwas zurück, so zwar, daß erstere weniger als 50 v. H., letztere etwa 20 v. H. der Gesteinsbestandteile ausmachen. Auch schwarze Lydite, braune Kieselschiefer und Feuersteine kommen weniger häufig vor, noch seltener Kieseloolithe. Dagegen nehmen im Profile die bunt färbenden Gerölle nach dem Hangenden an Menge zu.

Neben Devon- und Carbon-Sandsteinen und neben Grauwackegesteinen von meist graugelber Farbe liegen in den Hauptterrassenkiesen häufiger graublau und hellgrüne Ardennenquarzite, seltener braune Hornsteine und bunte, schön gebänderte Achate vor. Auch vereinzelte Exemplare von stark zersetzten, porphyroidischen Eruptivgesteinen und kleine Rollstücke von harten Carbon-Konglomeraten wurden beobachtet.

Bei Dremmen und im Steilrande des Saeffelner-Baches kommen auch Einzelgerölle von Kohlenkalk vor. — In der Gesteinsausbildung macht sich eine Änderung derart geltend, daß in den Hauptterrassenschottern weniger gerundetes, z. T. noch eckiges Material — besonders in den hangenden Schichten — reichlicher

vorkommt. — Die Kiese und Sande sind kalkfrei; ihr ursprünglicher Kalkgehalt ist also durch die Kräfte der Verwitterung heute völlig entfernt worden. — Sie folgen in buntem Wechsel über- und nebeneinander, greifen verzahnend ineinander und zeigen bei stets deutlicher Schichtung oft schöne Kreuzschichtung. Der rasche und wiederholte Gesteinswechsel bedingt, daß selbst dicht benachbarte Aufschlüsse meist verschiedene Profile zeigen.

In den untersten Schichten, die noch viel aufgearbeitetes Material der Ältesten Schotter enthalten, findet naturgemäß ein gewisser Übergang in Gesteinszusammensetzung und Farbe zwischen beiden Aufschüttungen statt. Hier häufen sich auch die in den Schottern eingelagert auftretenden größeren Gerölle und Gesteinsbruchstücke von Quarziten und härteren, gelben Sandsteinen. Diese sind von den Maaswassern zurzeit ihrer stärksten Schuttführung und des größten Gefälles bis hierher verfrachtet, z. T. wohl auch durch Grundeis mitgeführt und hier abgesetzt worden. —

Nördlich des Saeffelner- und östlich des Rodebach-Sprunges beträgt die durchschnittliche Mächtigkeit der Hauptterrasse 8—10 m, in der Südwestecke des Blattes nur 2—4 m. Im südlichen Flachhange der Saeffelner-Bachebene fehlen ihre Schotter heute ganz. Sie wurden hier von den Wassern der Mittelterrassenzeit weggewaschen. — In der Nordostecke von Heinsberg bilden sie kaum mehr als eine dünne Schotterbestreuung.

Die Oberfläche der Hauptterrasse fällt entsprechend der fast söhlgigen Lagerung ihrer Schichten noch weniger stark als diejenige der älteren Maasaufschüttungen in S.—N.-Richtung ein. Sie liegt am Blattsüdrande und im nördlichen Steilrande des Saeffelner-Baches in durchschnittlich 70—80 m Meereshöhe und senkt sich bis zum Abfalle zur Rur-Wurmebene und zur Maas-Mittelterrasse bis zu 55 m ab, fällt also im Blattgebiete westlich der Rur um rd. 20—25 m ein. Östlich der Rur erhebt sie sich nochmals bis zu 80 m Höhe und sinkt dann sanft und gleichmäßig zum Rheintale, also in SW.—NO.-Richtung, ab. —

Oberflächlich zu Tage treten die Hauptterrassenschotter in der Hauptsache nur in den Bachsteilrändern, im östlichen Steilabfalle der Maashochfläche zur Rur-Wurmtalebene zwischen Stadt Heinsberg

und dem Blattostrande, sowie im Nordabsturz der Hauptterrasse zur Mittelterrasse des Kitscher-Baches. — Sie bilden hier lange, schmale Schotterbänder und -streifen. Eine kleine Einzelkuppe ragt nur am Südausgange des Dorfes Schleiden aus der Decklehmdecke auf. Auf einer kleinen Hauptterrasseninsel innerhalb der Rur-Wurmtalebene liegen Burg und Kirche Heinsberg. Eine weitere solche Insel in dieser Ebene lagert sich dicht nördlich der Stadt Heinsberg der dortigen Bachmündung vor. — Verschieden gut aufgeschlossen sind die Schotter noch in zahlreichen Kies- und Sandgruben, die sich über die ganze Hauptterrasse westlich der Rur verteilen, sowie in einzelnen Wegeinschnitten.

Mittelterrasse.

Die grauweißen, oberflächlich schwach humosen, fein- und gleichkörnigen Sande der Mittelterrasse des Kitscherbaches (ds_2) setzen sich ganz überwiegend aus Quarz- und Quarzitkörnern zusammen. Reichlicher treten in ihnen noch stark patinierte, seltener frische, graublau Feuersteinsplitter auf. Glimmerblättchen werden nur ab und zu beobachtet. Die Sande weisen von etwa 2 m Tiefe ab einen schwachen Kalkgehalt auf. Ihre Lagerung ist nahezu schwebend; ihre Mächtigkeit beträgt 2—3 m. Ohne scharfe Grenze gehen sie in die unterlagernden Pliocänsande über, aus denen sie in der Hauptsache durch örtliche Aufbereitung und Umlagerung hervorgegangen sind.

In der Saeffelner-Bachebene ist gleichfalls eine selbständige Flußaufschüttung zur Mittelterrassenzeit erfolgt. Östlich von Birgden und von Langbroich ab westlich tritt hier unter dem 1,5 m mächtigen Decklehm eine dünne Schotterschicht von 0,5—1 m auf, die weiter westlich, maaswärts, bis zu 5 m mächtig wird. Zwischen Birgden und Langbroich scheint diese grobe, rotge stärker lehm- und eisenhaltige, sandige Kiesschicht nachträglich ganz oder größtenteils erodiert worden zu sein. Hier folgt direkt unter den Decklehmen oberflächlich gelb verwitterter, lehmiger Pliocänsand, der im Bohrer vom Diluviallehm kaum zu unterscheiden ist. — Möglich ist noch, diese Verwitterungsschicht als zeitliches Äquivalent der Mittelterrasse zu deuten. —

Niederterrasse.

Westlich der Rur-Wurmtalebene treten bis zu 2 m Tiefe durchgängig nur rotbraune Lehme (= $\delta 1$) auf. Die Unterlagerung durch die jungdiluvialen, bunten, groben Rurschotter ist hier bisher nirgends zu beobachten gewesen. Die feinsandigen, verschieden stark tonhaltigen und z. T. tonstreifigen Lehme sind meist mit kleinen Geröllen, zuweilen auch mit dünnen Sandbändern und -schmitzen durchsetzt. In der Tiefe weisen sie einen schwachen Kalkgehalt auf. Bezeichnend für sie sind zahlreiche Mangankonkretionen in Form strahlig aufgebafter Kugeln (= Knotten) von etwa 1 mm Durchmesser. —

Im Kitscher-Bachtale liegen als Niederterrassenbildungen ausschließlich Sande (= δs) von etwa 2 m Mächtigkeit vor. Sie gleichen in der Gesteinszusammensetzung und Farbe fast völlig denen der Mittelterrasse, sind auch aus diesen und aus den unterlagernden Pliocänsanden in der Hauptsache hervorgegangen. Die an sich grauweißen, feinkörnigen, nur schwach verwitterten Quarzsande besitzen in den Oberflächenschichten einen ziemlich hohen Humusgehalt, sind daher hier z. T. grau bis grauschwarz gefärbt.

Im Saefferner-Bachtale kommt es erst von Langbroich ab westlich zur Aufschüttung einer schmalen Niederterrasse, die sich im Blattgebiete aus 2 m mächtigen, graugelben, feinsandigen Lehmen mit starkem Tongehalt aufbauen. —

Der Anfang einer schwachen Niederterrassenablagerung läßt sich auch im südlichen Seitentale des Kitscher-Baches feststellen. In seinem Unterlaufe tritt als Fortsetzung der Kitscher-Bach-Niederterrasse beiderseits der heutigen Talebene eine kaum meterbreite Talstufe etwa 1 m über der Bachebene auf. Sie wird aus feinsandigem, von Sand unterlagertem Lehm gebildet und ist im Dorfe Obspringen und dicht südlich davon als noch erhaltener schwacher Geländeabsatz ziemlich deutlich zu beobachten. —

Jüngere Flußlehme.

Die Hauptterrasse westlich der Rur-Wurmtalebene in ihrer Gesamtheit und die Rur-Mittelterrasse nordwestlich von Stadt Heins-

berg wird in auffallend gleichbleibender Mächtigkeit von durchschnittlich 1,5 m von feinen, sandigen Lehmen und Tonen bedeckt. Diese sind, gleich denen der Rur-Niederterrasse, reichlich mit kleinen Geröllen durchspickt, weisen auch örtlich dünne Sandschmitzen und -linsen auf. Nach dem Blattsüdrande hin nehmen sie an Feinheit des Kornes zu. Sie sind dann im Bohrer von Lößbildungen nur schwer zu unterscheiden, weisen auch sonst große Ähnlichkeit mit solchen auf, zumal mit den umgelagerten und den unter Wasser abgesetzten Lößbildungen. —

Der lößähnliche Charakter dieser Lehme und Tone in der Breite von Heinsberg zeigt an, daß in ihnen viel Material aus Lößbildungen vorliegt, die früher viel weiter als heute nach Norden reichten und von den jüngeren Hochflutwassern aufgearbeitet und hier restlos weggewaschen worden sind. Auf dem Nachbarblatte Erkelenz (vergl. Erläuterungen dazu) ragen in gleicher Breitenlage noch kleine Lößinseln aus den Flußlehmflächen auf. In den Lehmen mischte sich mit Löß- auch feineres Terrassenschottermaterial (= Gerölle, Sandstreifen). — Feinsandig-tonige Gesteinsbestandteile und Schichten treten namentlich in den Basisschichten auf: so in Ziegeleiaufschlüssen südwestlich von Stadt Heinsberg, bei Braunsrath und bei Laffeld. — Dort sind besonders in frischen Bodenabstichen auch die schwarzen Mangan-Knoten, wie in den Niederterrasselehmen (vergl. S. 34), gut zu beobachten. —

Als ursprüngliche Ablagerungen scheinen dabei die Tone aufzufassen zu sein. Sie stimmen als ausgesprochene Grauerdebildungen demnach in Gesteinsgefüge, Bodeneigenschaften und Farbe sehr überein mit den gleichartigen Bildungen (= grauer, vertonter Lößlehm, d. l.), die in Lößgebieten (vergl. Erläuterungen zu Blatt Geilenkirchen) aus nachträglich umgewandeltem Löß entstanden sind. — Es läßt sich überall im Feld beobachten und schrittweise verfolgen, wie die Lehme allmählich aus den Tonen sich umwandeln, sobald Tonflächen in Kultur genommen werden. Beispiele für diese Feststellung bieten die Gebiete längs des Kartensüdrandes. Soweit diese Waldbestand tragen, bilden sie bis heute fast reine Tonflächen. Erst kürzere Zeit unter den Pflug genommene Gebiete zeigen in den oberen Schichten alle Übergänge

zu tonstreifigen Lehmen, während die Untergrundschichten fast noch reine Tone geblieben sind. Alte, bestellte Flächen, so ganz allgemein die Gebiete nördlich der Breite Schierwaldenrath-Ütterath, sind bis zur Tiefe reine, nur noch schwach tonige Lehme geworden.

Die Hauptverbreitung besitzen heute die Flußlehme auf der Hauptterrasse (dl_1), die etwa $\frac{5}{8}$ Blattfläche bedecken. Die Tonflächen ($= dl_1 \lambda$) beschränken sich zurzeit ausschließlich auf die Hauptterrasse. Auch hier treten sie nur noch in kleineren, von Geilenkirchen her auf den Südrand von Heinsberg übergreifenden Flächen zwischen Kraudorf und dem Saefelner-Bach auf. Eine schmale Einzelfläche liegt noch etwa $1\frac{1}{2}$ km nordnordwestlich von Harzelt inmitten des Terrassenlehmgebietes.

Die Grenzen der Tonflächen halten sich streng an diejenigen der Waldbedeckung.

Über die Entstehung und über die Zeit der Ablagerung dieser Feinabsätze fließender Wasser, die erst 1910 von W. WUNSTORF als selbständige, auf den Lößabsatz folgende Bildungen erkannt worden sind, besteht noch keine einheitliche Auffassung.

Im Gegensatz zu W. WUNSTORF, der die von ihm als »Schotterlehme« bezeichneten Lehm- und Tonabsätze auf der Haupt- und auf der Mittelterrasse als gleichzeitige, somit auch gleichaltrige Ablagerungen auffaßt (vergl. Erläuterungen zu den Blättern München-Gladbach und Wevelinghoven, Lieferung 162), wird hier die Ansicht vertreten, daß diese Feinabsätze auf beiden Terrassen zu verschiedenen Zeiten erfolgt sind, und daß diejenigen auf der Mittelterrasse somit jüngeres Alter besitzen als die auf der Hauptterrasse. Sie werden nachfolgend, da mir der Name Schotterlehm weder glücklich noch treffend gewählt erscheint, als Decklehme und -tone bezeichnet. Ihre Bildung wird mit zeitweiligen stärkeren Aufstauungen der Rhein-Maas-Wasser während der Abschmelzperiode des letzten Inlandeises in Verbindung gebracht. Es wird also eine mehr- (mindestens zwei-)malige Überflutung des Niederrhein-Maas-Tieflandes angenommen. Die erste dieser Hochfluten hat dabei hier, wie auf dem südlich angrenzenden Blatte Geilenkirchen, die heutige 100 m-Höhenlinie nicht überschritten. Die

Südgrenze der jüngeren Hochflut, die nur die Mittelterrasse bedeckte, liegt schon außerhalb des Blattes. Sie fällt auf Waldfeucht-Gangelt etwa mit der Rodebachebene zusammen (= 55 m ü. N. N.). Im Rur- und Wurm tale reicht sie (vergl. die Blätter Geilenkirchen und Linnich) bis zur 60 m-Linie; im Maastale ist sie noch nicht festgestellt.

Als Ursachen dieser Überschwemmungen werden die von PENCK und BRÜCKNER nachgewiesenen kleinen Vorstöße der Alpen- und der Vogesen-Gletscher zur Spät- bzw. Postglazialzeit angenommen, mit denen (noch nachzuweisende) Schwankungen auch des nordischen Eisrandes parallel liefen. Der wieder vordringende Eisrand der nordischen Gletscher verlegte den durch gleichzeitig erhöhte Niederschläge noch vermehrten alpinen Schmelzwassern den Weg, zwang sie so zu gewaltigem Aufstau auf den vorher lößbedeckten höheren Terrassen. — Die nördlichere Stillstandslage des nordischen Eisrandes zur Zeit der jüngeren Überflutung würde erklären, daß zu deren Zeit nur die Mittelterrasse unter Wasser gesetzt wurde.

Zwischen beiden Stauungen liegt eine Rückzugsepisode (Schwankung) des nordischen Eisrandes.

Nicht unwahrscheinlicher Weise sind die feinsandigen Lehme und Tone auf der Niederterrasse des Rheines und der Rur (auch der Bäche des Blattgebietes) auf einen noch jüngeren (= dritten?) Gletschervorstoß am Ausgang der Diluvialzeit zurückzuführen.

Das Hauptmaterial für diese jungdiluvialen Deckbildungen lieferten also nach dieser Auffassung die Alpen- und Vogesengletscher. Mit deren Gletschertrübe mischte sich örtlich aufgearbeitetes Löß- und — untergeordnet — sandig-kiesiges Terrassenmaterial.

IV. Alluvium.

Als alluvial werden die Ablagerungen bezeichnet, deren Bildung in der geologischen Gegenwart erfolgt ist und z. T. noch heute vor sich geht.

Auf Heinsberg bestehen sie vorwiegend aus Absätzen des fließenden Wassers, ganz untergeordnet nur aus Abtrag- und aus

Schuttmassen, die aus verwitterten und umgelagerten älteren Schichten entstanden sind. Erstere werden als »Bildungen der breiten Talböden«, letztere als »Schuttbildungen« zusammengefaßt und auf der geologischen Karte dargestellt.

Bildungen der breiten Talböden.

Die Bildungen der breiten Talböden bestehen in der Hauptsache aus tonig-lehmigen und aus sandig-kiesigen Ablagerungen. Dabei überwiegen die Lehme und Tone als Oberflächenbildungen weitaus, während die Kiese und Sande, besonders in der breiten Rur-Wurmtalebene, allgemein den flachen Untergrund aufbauen. Nur an einer Stelle treten in dieser Ebene auch schwache Torfbildungen (=Flachmoortorfe) auf.

Ton.

Graugelbe bis gelbbraune, in den Oberflächenschichten durch Humusaufnahme z. T. grauschwarz gefärbte Tone und tonige Feinsande (= ah) bilden fast ausschließlich die Oberflächenbedeckung der Rur-Wurmtalebene. In den Alluvionen der Nebenbäche fehlen sie.

Die feinsandigen, z. T. fetten Tone sind im allgemeinen kalkfrei. Nur die Bohrung Oberbruch II (S. 59) weist in der Tiefe schwachen Kalkgehalt auf. Sie sind fast undurchlässig, besitzen eine durchschnittliche Mächtigkeit von 1—1,5 m und treten sowohl auf der höheren Talstufe des Rur-Altalluviums, als auch auf der heutigen Talebene der Rur und der Wurm, also im Jung-Alluvium, auf.

Im Jung-Alluvium bedingen sie bei nahem Grundwasser den stellenweise stark sumpfigen Charakter der Rur-Wurmtalebene. — Auf der höheren alluvialen Aufschüttungsstufe gehen ihre oberen Schichten bei entsprechend tieferer Lage des Grundwasserspiegels unter dem Pflug allmählich in Lehmbildungen über, so in der Gegend von Ober- und Unter-Bruch (vergl. die Bohrungen Oberbruch I und II, S. 59).

Auch in der jungalluvialen Talebene nehmen sandigere, tonärmere Flächen fast Lehmcharakter an.

Daneben treten lehmig-tonige Übergangsbildungen hier auf. Unterlagert werden die Tone durchgängig von alluvialen Rurschottern. —

Lehm.

In den Talebenen der Nebenbäche, besonders in derjenigen des Kitscher-Baches, bilden ganz allgemein gelb- bis rotbraune, oberflächlich verschieden stark humose, z. T. tonstreifige Lehme (= al) die Oberflächenbedeckung. Ihr Sand- und Tongehalt wechselt in ziemlich weiten Grenzen; entsprechend ändert sich der Grad ihrer Durchlässigkeit. Sie ähneln stark den diluvialen Decklehm, aus denen sie auch größtenteils durch Umlagerung entstanden sind. Ihre durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 1,2—1,5 m.

Kies.

Nur in der Rur-Wurmtalebene treten Alluvialschotter auf, und zwar, wie bereits erwähnt, meist und allgemein im flacheren Untergrund. Zutage streichen sie im ganzen nur in den heutigen Uferändern der Rur und im Abfalle der höheren Alluvialstufe zur heutigen Talebene aus.

Aufgeschlossen sind sie noch in einzelnen Kiesgruben, besonders in der Gegend von Ober- und Unter-Bruch.

Die groben, schwach sandigen und lehmigen Rurschotter besitzen schmutzig rotbraune bis graurote Farbe. Sie sind durchgängig kalkfrei und gleichen in der genaueren, bunten Gesteinszusammensetzung fast völlig denen der Niederterrasse. Nur liegen noch zahlreicher leicht zersetzbare, plattige Schiefergesteine der Eifel vor: besonders graublau Sand-schiefer der oberen Siegener Schichten und weichere Sandsteine. Auch Sand- und Tongehalt sind höher als in den jungdiluvialen Kiesen, verhältnismäßig am höchsten natürlich in den jungalluvialen Schottern, die sich nur durch diese Eigenschaften und durch ihre etwa 2 m geringere Höhenlage von den altalluvialen unterscheiden.

Die Mächtigkeit der Alluvialschotter ist oberflächlich nirgends zu beobachten. — Nach den Bohrungen Oberbruch I und II (vergl. S. 59) beträgt sie dort auf der altalluvialen Talstufe nur 1—1,5 m. — Die jungalluvialen Schotter sind nach den Bohrungen

nördlich von Heinsberg (vergl. Tiefbohrung 4—6, S. 58) und bei Vogelsang (vergl. S. 60) etwa 2,50 m mächtig.

Die Schotter beider Alluvialstufen der Rur-Wurmtalebene sind ausschließlich Aufschüttungen der Rur.

Im Wurmlaufe ist es auf Heinsberg zur Ablagerung gröberer, kiesig-sandigen Materiales nicht mehr gekommen.

Sand.

Hellgraue bis grauweiße, durch die Humussäuren der Bodenwässer z. T. ausgebleichte, feinkörnige Sande (= as) treten fast durchgängig im Untergrunde der Bachläufe auf. In der Kitscherbach-Ebene nehmen sie infolge örtlicher Tonerreicherung stellenweise nahezu die Beschaffenheit toniger Feinsande an. Die Sande gehen hier ohne scharfe Grenze in die unterlagernden Pliocänsande über. Ihre Mächtigkeit dürfte 1—1,5 m nicht überschreiten. —

Flachmoortorf.

Dicht westlich der Gärten der Stadt Heinsberg tritt ein schmaler Streifen von Flachmoortorf (= atf) in der Rur-Wurmtalebene entlang dem Niederterrassen-Abfalle auf.

Das grauschwarze, sandige Humusgestein ist hier etwa 1,2—1,5 m mächtig entwickelt. Es tritt in einer alten Schlinge (= Altwasser) der Jungen Wurm auf, die von den jetzigen Wurmarmen abgeschnürt ist und ihr Bett mit Pflanzenresten und Sinkstoffen ausgefüllt hat.

Schuttbildungen.

Als Schuttbildungen, deren Ablagerung bis ins Diluvium zurückreicht und noch anhält, werden auf der geologischen Karte unterschieden:

Überwiegend lehmige Ausfüllung der Trockenrinnen und Hohlformen
und Gehängeschutt und Steinbestreuung.

Ausfüllung der Trockenrinnen und Hohlformen.

Die Trockenrinnen und Hohlformen, die im ganzen nur auf und in der Hauptterrasse auftreten, sind überwiegend mit fein-

sandig-lehmigen Bildungen (= *a*) ausgefüllt, die von den Hängen und von der ebenen Terrassenoberfläche herab- und eingeschwennt, z. T. wohl auch eingeweht worden sind. Sie bilden sich noch heute nach jedem größeren Niederschlag (Regen, Schnee) und bei lebhaften Winden.

Nach ihrer Gesteinszusammensetzung sind sie von den Decklehmen, aus denen sie in der Hauptsache durch Umlagerung entstanden sind, kaum zu unterscheiden. Ihre Oberflächenschichten besitzen meist einen gegenüber jenen Lehmen höheren Humusgehalt, der sie auch etwas dunkler färbt.

Steinig-sandige Beimengungen treten nur in den Rinnen auf, die sich in den Schottersteilrand der Hauptterrasse einschneiden.

Zu den Trockenrinnen sind auch die heute verlandeten Ober- und Mittelläufe der größeren und kleineren Seitenbäche zu rechnen.

Gehängeschutt und Steinbestreuung.

Die durch die Kräfte der Verwitterung gelockerten lehmigen, sandigen und kiesigen Oberflächenschichten der Hauptterrasse werden auf den Steilhängen der Taleinschnitte und besonders auf dem Steilrande ihres Abfalles zur Mittelterrasse und zur Rur-Wurmtalebene durch Regen und Wind talwärts bewegt. Sie wandern als Gekriech auch selbst in dieser Richtung. Am Fuße der Böschungen werden sie abgelagert und in schmalen Bändern und Streifen lose zu Schuttmassen — dem sogenannten »Gehängeschutt« — angehäuft. Solcher Gehängeschutt tritt auf Blatt Heinsberg im kleinen am Fuße der Steilränder der Rur und der Seitenbäche auf. Am Außenrande der Talebenen bzw. Terrassen bilden sich dadurch dünne Lagen von Kies und Sand. Diese schwächen die Böschung allmählich ab und verschleiern zugleich den Aufbau der tieferen Schichten in den Terrassenrändern. So werden im Nordsteilrande des Saefelner-Baches, z. T. wohl auch im Nordabfalle der Hauptterrasse zur Mittelterrasse des Kitscher-Baches, die basalen Schichten der Hauptterrasse und vielleicht auch die hangenden des Ältesten Schotters durch den vorgelagerten Gehängeschutt der Beobachtung entzogen. —

Vom Gehängeschutt zu trennen sind die als »Steinbestreu-

ung« zusammengefaßten steinig-sandigen Bildungen, die auf flach- oder kaum geneigtem Gelände in schmalen Streifen auf Lehmen und Tonen längs deren Grenze gegen Kiese und Sande auftreten. — Eine Art Steinbestreuung wird auf bebautem, ebenem Boden auch da vorgetäuscht, wo unter dünner Lehm-, Ton- oder Sanddecke Kiese in so geringer Tiefe liegen, daß sie vom Pfluge mit an die Oberfläche heraufgebracht werden. Hier bilden sie dann dünne Geröllagen von verschiedener Breite. —

Kleine »Schuttkegel« aus sandig-kiesigem Material lagern sich gelegentlich auf größeren Talebenen vor der Einmündung kleiner, steiler geneigter Rinnen ab. Sie treten hier in schwachen, kegelförmigen Geländeanschwellungen in Erscheinung, die auf der geologischen Karte nicht eigens ausgeschieden worden sind. —

Im Anschluß an die Schuttbildungen seien noch die mit besonderen Zeichen dargestellten kleinen Flächen »Aufgefüllter und künstlich veränderter Boden« (= A) erwähnt.

Sie stellen größtenteils Geländevertiefungen dar, die von alten Lehm-, z. T. auch Sand- und Kiesgruben (Kuhlen) herrühren, die nachträglich wieder zugeweht oder zugeschüttet worden sind.

C. Grundwasser und Quellen.

Grundwasser

tritt auf dem Blatte Heinsberg in verschiedenen Horizonten und in z. T. recht unterschiedlichen Tiefen auf. Und zwar ist das Vorkommen eines Grundwasserstromes, dessen Bildung an sich an das Vorhandensein von wasserundurchlässigen Schichten im Untergrunde gebunden ist, in seiner Tiefenlage hier noch vom tektonischen Aufbau des Gebietes abhängig. Demnach sind ganz allgemein die Bedingungen für Ansammlung, Bewegung und Richtung des Grundwassers innerhalb des Rurtalgrabens andere, als innerhalb des Wassenberger Horstes. Und in ersterem wieder sind die geologischen Verhältnisse und Bedingungen für die Bildung von Grundwasserwellen verschieden, je nachdem ein Ort auf der Hochfläche der Hauptterrasse oder auf der ihr nördlich vorgelagerten Maas-Mittelterrasse, auf der Mittel- und Niederterrasse der Rur oder in der Rur-Wurmtalebene liegt.

Auch innerhalb der Hauptterrasse wieder treten die Grundwasser südlich des Saefelner-Bach-Sprunges in anderen Tiefenlagen auf als nördlich davon.

Ganz allgemein bilden im Rurtalgraben die Tone und tonigen Feinsande des Pliocäns, im Wassenberger Horste die oligocänen Tone die Wasserträger.

Innerhalb der diluvialen Schotter vermögen sich nur Tiefenwasser da anzusammeln, wo Ton- oder tonige Feinsand-Schichten in größerer Flächenverbreitung niveaubeständig auftreten, oder wo örtlich stark eisenhaltige und durch Brauneisenstein verfestigte, tonhaltige Sandschichten (= Eisensandsteine) oder gröbere Kiesstreifen (= Eisenkonglomerate) eine wasserundurchlässige Bodenschicht bilden.

Ein starker Grundwasserstrom bewegt sich innerhalb der Fluß- und Bachalluvionen, besonders in der Rur-Wurmtalebene. Wie die nachfolgende Übersicht zeigt, wird er von den Tiefenwassern gespeist, die sich in der obersten Sohle der Hauptterrasse und der Mittelterrassen von Maas und Rur sammeln.

I. Rurtalgraben:

Ort oder Bürgermeisterei (= B.)	Brunnentiefe in Metern	Höhenlage des Grund- wasserspiegels ü. NN. in Metern
I. Gebiet westlich der Rur-Wurmtal-Ebene:		
a) Maastal:		
B. Waldfeucht (Osthälfte)	8—9	etwa 32
B. Haaren	5—9	» 30—32
b) Hauptterrasse:		
B. Braunsrath	5—10	» 50
Oberlieck	4	» 47
Aphoven	10—15	» 50
Laffeld	20—25	» 40
Harzelt	8—21,50	» 55—50
Brüxgen	6	» 55
Schümmerquartier (Osthälfte)	6	» 59
Langbroich	5—6	» 55
Vintelen	20—23	» 55
Kreuzrath	20—25	» 57—58
Birgden	14—15	» 56
Schierwaldenrath	8—21,50	» 55
Waldenrath, Straeten, Pütt, Erpen	25	» 50
Scheivendahl	20	» 50
Schleiden	20—25	» 50
Schafhausen	5—25	» 33
B. Dremmen	2—8	» 35
Eschweiler, Hülhoven, Grebben	20	» 34
Ütterath	20—25	» 50
Hoven	23	» 50
Kraudorf	6—23	» 50
Baumen	20—24	» 50

Ort oder Bürgermeisterei (= B.)	Brunnentiefe in Metern	Höhenlage des Grund- wasserspiegels über NN. in Metern
2. Rur-Wurmtal-Ebene:		
Haaserdriesch-Haaren	3—8	30
Vinn	3	30
Lümbach	3	31
Högden	3	31
Endebruch	4	32
Lieck	4	32
Heinsberg	3—4	32
Karken	2,50	30
Eckholderdriesch, Bonnert, Berg, Laak, Köllstraße, Haag	1—1,50 1	30 31
Karker Mühle	2,50	30
Werlo	2	31
Mühlenbruch	3,50	32
Theberath	3,50	32
Floithgraf	3,10	32
Kempen	4	30—31
Kemper-Mühle	} 4,50	—
Haus Kempen		
Stah	2,50	30
Wimpel	3,10	31
Eicken	3,40	31
Hochbrück	4	32
Brehm	4,20	32
Unterbruch	2—3	32
Oberbruch	1,50—10,00	32—30
Dremmen (= Osthälfte)	2	3

II. Wassenberger Horst

(= Gebiet östlich der Rur-Wurmtal-Ebene):

Ohe	1	—
B. Orsbeck	3—8	13
Vogelsang	3	14
Krickelberg	3—15	15

Diese Übersicht ist auf Grund der Mitteilungen zusammengestellt worden, die einzelne Bürgermeisterämter über die Brunnen-tiefen in den Ortschaften und Einzelhöfen des Blattgebietes gemacht haben. Sie gibt ein ungefähres Bild des Auftretens, der Tiefenlage und der Bewegungsrichtung des Grundwassers auf Blatt Heinsberg. Im einzelnen teilt sie die genauere Lage derjenigen jeweils angefahrenen obersten Grundwassersohle mit, die genügende Gebrauchsmengen von Nutzwasser lieferte. — Die in dieser Übersicht mitgeteilten Tiefenzahlen sind nur als mittlere Durchschnittswerte anzusehen, die nach örtlicher Lage, nach Jahreszeit und Höhe der Niederschläge Schwankungen derart unterworfen sind, daß in den niederschlagsreichen Monaten Januar bis April und im Juli ein Steigen des nur in geringer Tiefe gelegenen Grundwasserspiegels um 1 bis zu 1,2 m zu beobachten ist. —

Die z. T. stark schwankende Tiefe der Brunnen innerhalb einzelner in und an Taleinschnitten gelegener Ortschaften (vergl. Harzelt, Kraudorf) erklärt sich aus der Höhenlage der Ansatzpunkte. —

Nach dieser Zusammenstellung liegt in der Hauptterrasse südlich des Saeffelner-Bach-Sprunges eine obere, nutzbares Wasser liefernde Sohle in 58—55 m ü. NN., d. h. durchschnittlich 20 m unter der Hauptterrassen-Oberfläche. Sie tritt innerhalb der pliocänen Kieseloolith-Stufe auf. Ihre Wasser bewegen sich in SO.—NW.-Richtung und treten im Saeffelner Bache aus. Sie erscheinen also in der Talebene dieses Baches als ein alluvialer, etwa 1,5—2 m tief gelegener Grundwasserstrom.

Unmittelbar nördlich des Saeffelner-Bach-Sprunges fließt das Grundwasser wohl auf der gleichen wassertragenden Pliocänschicht, die bei Schleiden nach dem Bohrprofile des Tiefbohrpunktes Nr. 3 (vergl. S. 57) durch einen fetten Ton (zwischen 23—26 m Teufe) gebildet wird. Dieser Grundwasserstrom tritt einmal im Kitscher-Bache (= 32 m ü. NN.), zum anderen im Rur- und im Wurm-tale (= 35—30 m ü. NN.) zu Tage, bewegt sich also in SO.—NW.-Richtung. Durch den tektonischen Aufbau wird also die auffallende Erscheinung erklärt, daß die im Saeffelner-Bache sich sammelnden Wasser in dessen Richtung direkt zum Maastale abgeleitet

werden, während das Gebiet nördlich dieses Baches nach dem Rurtale, damit indirekt zur Maas entwässert wird. Die landschaftlich kaum hervortretende Bodenschwelle in Richtung Waldenrath-Schierwaldenrath-Harzelt bildet also auf dem Blatte Heinsberg eine wichtige Wasserscheide. — Ob das im Kitscher-Bache austretende Grundwasser innerhalb der Maas-Mittelterrasse sich noch in den diluvialen Sanden oder Kiesen bewegt, ist nicht bekannt.

Die Grundwasser in der Rur-Mittelterrasse östlich der Rur sammeln sich in den diluvialen Rurkiesen. Wasserträger sind hier die unterlagernden Oligocäntone (vergl. Bohrung 10, S. 60). — In Oberbruch (= Rurtalebene) wird ein Teil der Brunnen aus einem 10 m tiefen Grundwasserstrom gespeist, der dort in den oberen pliocänen Schichten auftritt.

Von besonderem Interesse ist noch das Auftreten von artesischem Wasser, das im Rur-Wurmtale durch zwei bzw. drei Tiefbohrungen erschlossen worden ist: einmal durch die Bohrung Theberath (= Tiefbohrpunkt Nr. 4, S. 58), wo es in 130 m Teufe (= 95 m u. NN.) angefahren wurde, zum anderen durch die Bohrung Oberbruch II der Elberfelder Glanzstoff Aktien-Gesellschaft (= Tiefbohrpunkt Nr. 9, S. 59). Diese hat nach der fast genau übereinstimmenden Tiefenlage des dort zw. 110—131 m (= 72—94 m u. NN.) erbohrten Druckwassers wohl den gleichen Horizont wie jene angeschnitten. Das sehr reine Wasser besitzt nach Mitteilung der genannten Firma einen Härtegrad von 15,77⁰ deutscher Härte.

Der gleiche Grundwasserstrom scheint auch in übereinstimmender Tiefe (= 129 m) durch die Bohrung bei Vogelsang (Bohrung Nr. 11, S. 60) angefahren worden zu sein. Das Bohrprofil gibt in dieser Tiefe stark wasserführenden Sand und Holzauswurf (= Braunkohle) an, läßt also erkennen, daß Wasser unter hohem Druck im Bohrloch emporgedrungen ist. —

Dieser Wasserhorizont liegt noch innerhalb der pliocänen Kieseloolithstufe.

Wenigstens die größeren der heutigen Trockenrinnen führten quellenmäßig nachweisbar noch im Anfange des vorigen Jahr-

hundreds nahezu ständig oder doch zu Zeiten starker Niederschläge, also besonders während der Frühjahrs- und der Herbstregen, regelmäßig Wasser, desgleichen sowohl der Saeffelner-, als auch der Kitscherbach, deren Oberlauf, soweit er dem Kartengebiet angehört, heute völlig trocken liegt. Die allmähliche gänzliche Trockenlegung dieser Flußläufe, wie auch die Verlandung der anderen alten Wasserläufe, die heute »Trockenrinnen« im Gelände darstellen, ist ursächlich in Zusammenhang zu bringen mit der allgemeinen Tieferlegung des Grundwasserspiegels im Laufe der Jahrhunderte. Bis zu gewissem Grade wird sie in jüngster Zeit wohl mit unterstützt durch die ausgedehnte Entwaldung des Kartengebietes, die nach den katasteramtlichen Aufzeichnungen namentlich seit der ersten Hälfte vorigen Jahrhunderts wieder stattgefunden hat und zurzeit noch andauert.

Quellen.

Quellaustritte sind auf dem Blatte Heinsberg nirgends zu beobachten. Sie wären nach dem geologischen Aufbau des Gebietes auch nur da zu erwarten, wo wassertragende Horizonte älterer Schichten in Uferrändern oder im Steilabfalle der Hochfläche zum Ausstrich gelangen.

Diese Vorbedingung ist nur in der äußersten Nordostecke des Blattes, bei Wassenberg, gegeben, wo die oligocänen Tone einen guten wassertragenden Horizont im Wassenberger Horste bilden.

D. Nutzbare Ablagerungen.

Als wirtschaftlich nutzbare Gesteine kommen auf Heinsberg in erster Linie die auftretenden Kiese und Sande, sowie Tone und Lehme in Betracht. Von den Humusgesteinen (Steinkohle, Braunkohle, Torf), die bisher bekannt geworden sind, lohnt z. Zt. keines den Abbau.

I. Sand und Kies.

Nutzbare Kiese und Sande liefern sowohl die jungtertiären (pliocänen), als auch die diluvialen und alluvialen Ablagerungen.

Die fast nur aus reinen Quarzgesteinen zusammengesetzten, nahezu glimmerfreien Kiese und Sande der Kieseloolithstufe, die zurzeit nur in der Kiesgrube südlich Kreuzrath und in der Sandgrube nördlich ^{Ob}Aspringen aufgeschlossen sind, könnten als eisenfreie Gesteine zur Glasfabrikation und zur Herstellung säurefester Gesteine (Dinassteine) verwertet werden.

Auch die bisher nur bei Harzelt in der Ältesten-Schotter-Terrasse aufgeschlossenen (vergl. S. 29) hellgrauen Kiese und Sande könnten als quarzreiche und eisenarme Gesteine für die gleichen Zwecke genutzt werden. —

Ähnliches gilt für die glimmerarmen, grauweißen Sande der Mittel- und Niederterrasse des Kitscher-Baches (vergl. S. 33, 34), für die ^{das} Pliocän in der Hauptsache das Ursprungsmaterial geliefert hat.

Einen guten Bau- und Gartensand liefern besonders die Sande und sandigen Kiese der Hauptterrasse. Auch die aus den jüngeren Diluvialterrassen und aus dem Ruralluvium zu gewinnenden bunte Sande, die aus härteren und weicheren, farbigen und farblosen Gesteinsbestandteilen zusammengesetzt, auch eisenreicher sind, geben ein gutes Baumaterial ab. — Sie werden zu diesem Zwecke bereits in zahlreichen Sand- und Kiesgruben — besonders in den Steilrändern der Taleinschnitte — gewonnen.

Die groben Kiese der gleichen Ablagerungen, die z. T. als Rückstände beim Sanddurchsieben übrig bleiben, dienen zur Straßenbeschotterung und zur Einbettung von Bahngleisen. — Als Eck- und Prellsteine an Hof- und Dorfeinfahrten, gelegentlich auch als Grenzsteine auf den Feldern finden die den altdiluvialen Kiesen eingelagerten größeren Quarz- und Quarzit-Blöcke (vergl. S. 32) örtlich Verwendung.

II. Ton und Lehm.

Die tonig-lehmigen Bildungen des jüngeren Diluviums und des Alluviums liefern einen geschätzten Rohstoff für Ziegelsteine.

In regelmäßigem Ziegeleibetrieb werden sie zurzeit nur südwestlich der Stadt Heinsberg gewonnen. Zahlreiche alte Kublen auf der Hauptterrasse beweisen, daß die dortigen Decklehme früher mehr gelegentlich und örtlich — meist vom Grundeigentümer — zur Verziegelung ausgebeutet worden sind. — Sie geben einen durch Eisenoxyd hellrot gefärbten, guten Bau- und Backstein ab.

Bei gewerbsmäßigen Ziegeleibetrieben wird der Lehm im Herbst gestochen. Er überwintert, um gleichmäßiger und bildsamer zu werden und wird erst im folgenden Frühjahr und Sommer nach nochmaligem Umwenden, Anfeuchten und — bei Bedarf — nach Feinsand- (z. B. Pliocän-)Zusatz geknetet, in Formen gepreßt und in Dauerbrandöfen (= Ringöfen) gebrannt. Bei nur gelegentlicher Verziegelung werden die Steine an Ort und Stelle im Felde gebrannt. — Auch lufttrockene Backziegel (»Luftziegel«), die nur durch die Sonnenwärme getrocknet und verhärtet werden, werden gelegentlich noch hergestellt. Sie finden als minderwertiges Baumaterial nur bei Stall- und Nebenbauten ab und zu Verwendung.

Die Tone auf der Hauptterrasse könnten nur bei stärkerem Sandzusatz (zu besserem Durchlüften und Brennen) verwertet werden.

Die fetten Alluvialtone der Rur-Wurmtalebene, die bei gleicher Behandlung ebenfalls einen brauchbaren (Roh-)Baustein liefern, werden zurzeit nur südlich Trompes, 1 km östlich der Stadt Heinsberg, im Ziegeleibetrieb gewonnen.

Für Tonwaren wie zur Verziegelung eignen sich die oligocänen Tone bei Wassenberg, in der Nordostecke des Kartengebietes. Sie werden dort abgebaut und fabrikmäßig verwertet. —

III. Humusgesteine.

Nutzbare Humusgesteine sind auf Heinsberg, Stein- und Braunkohle, untergeordnet auch Torf.

Steinkohle.

Von G. FLIEGEL.

Durch seinen geringen Gasgehalt von nur 4,9 % bei 6,6 % Asche schließt sich das Fundflöz der Bohrung 10 auf das engste an die wenig östlich, jedoch bereits auf Blatt Erkelenz, bei Ratheim, Millich und Myhl erbohrten Steinkohlen an (siehe oben S. 21, 22). Es sind die tiefsten Schichten des Steinkohlengebirges im Horste von Erkelenz-Brüggen, die hier im Wassenberger Spezialhorst und allem Anschein nach gleichzeitig in einer Sattelaufwölbung unmittelbar unter der Decke tertiärer Schichten anstehen. Die gasreicheren, höheren Flöze treten erst in dem nach SO zu folgenden Gebiet, also außerhalb unseres Blattes auf.

Ihrer Beschaffenheit nach ist die Kohle in der Nordostecke des Blattes Heinsberg eine halbanthrazitische Kohle, also eine ausgesprochene Magerkohle.

Die Gewinnung, die noch nicht in Angriff genommen ist, bietet insofern günstige Verhältnisse, als die Decke im Vergleich zu dem sonstigen Niederrheingebiet und besonders auch gegenüber dem Erkelenzer Gebiet sehr wenig mächtig ist. Es ist aber zu beachten, daß unter dem mitteloligocänen Ton Sande verbreitet sind, die, weil wasserführend, beim Abteufen als Schwimmsande Schwierigkeiten machen werden.

Die Lagerungsverhältnisse des Steinkohlengebirges dagegen werden sehr gleichmäßig und wenig gestört sein, wenn man von dem eigentlichen Bruchrande gegen den Rurtalgraben absieht. Die Bohrung 10 selbst steht bereits in einer solchen Randstaffel.

Braunkohle.

Die bisher bei Langbroich (vergl. Bohrung Nr. 1, S. 55), bei Waldenrath (vergl. Bohrung Nr. 2, S. 56) und bei Schleiden

(vergl. Bohrung Nr. 3, S. 57) bis zu 100 m Teufe erbohrten mulmig-sandigen und z. T. holzigen (= lignitischen) Braunkohlenreste des Pliocäns (= jüngere Braunkohlenformation) bieten keine Aussicht auf lohnenden Abbau in diesen Gebieten. Die Mutungsbohrungen haben daher auch nicht zum Verleihen von Kohlenfeldern geführt.

Daß auf Heinsberg Braunkohle in bauwürdigen Flözen und Tiefen zu erschließen sei, muß nach unserer derzeitigen Kenntnis des Pliocänaufbaues bezweifelt werden. Etwa zu erbohrende bauwürdige Flöze dürften über größere Gebiete nicht aushalten, daher nur örtliche Bedeutung haben.

Mit aller Vorsicht ist daher auch die in der Randerather Gegend verbreitete Überlieferung zu bewerten, daß bei Kraudorf auf der mit dem Flurnamen »Am Kohlberg« bezeichneten Parzelle in früheren Jahren Kohlen gefunden und abgebaut worden seien. Der Schacht, der dort gestanden haben soll, sei bald durch einbrechendes Wasser erstickt¹⁾.

Die in der miocänen (älteren) Braunkohlenformation nach dem Bohrregister bei Vogelsang (vergl. Bohrung Nr. 11, S. 60) in 237—257 m Teufe (= rd. 200 m u. NN.) erbohrten Braunkohlenreste, sowie die östlich von Orsbeck durch Bohrung Dorothea I (vergl. Bohrung Nr. 10, S. 60) im Alttertiär zwischen 222,50—224,00 m Teufe (= 173,50—175,00 u. NN.) festgestellten 1,50 m Braunkohle haben keine wirtschaftliche Bedeutung. Sie besitzen nur rein wissenschaftliches Interesse.

Torf.

Das Torfvorkommen bei der Stadt Heinsberg (vergl. S. 40) ist gleichfalls ohne wirtschaftlichen Wert. Der stark sandige Flachmoortorf scheint früher gelegentlich zu Brennzwecken gestochen worden zu sein. Als wasserfassendes und -haltendes, lockeres Humusgestein wäre er heute höchstens als geeigneter Rohstoff zur besseren Durchlüftung toniger Böden, die für den Ackerbau verwertet werden sollen, sowie als wärmebindender Zusatz zur Gartenerde geeignet. —

¹⁾ Nach freundlicher brieflicher Mitteilung vom 6. September 1907 des Herrn Apothekers zu Randerath.

Anhang.

Tiefbohrungen.

In den nachfolgenden Schichtenprofilen werden die Ergebnisse der auf Heinsberg bisher bekannt gewordenen Bohrungen mitgeteilt.

Von den 11 Tiefbohrpunkten entfallen drei (Nr. 1—3) auf das Gebiet westlich der Rur-Wurmtalebene, sieben (Nr. 4—10) auf diese selbst. Nur Punkt Nr. 11 liegt östlich davon, damit bereits auf dem Wassenberger Spezialhorste. Die Bohrungen Nr. 1—2 würden auf Braunkohle (= B.), Nr. 3, 4, 10, 11 auf Steinkohle (= St.) angesetzt. Nr. 8—9 stellen Wasserbohrungen (= W.) dar. — Durch die Bohrungen Nr. 5—7 (= U.) sollte der Aufbau des flacheren Untergrundes der Rur-Wurmtalebene für Bauzwecke (= Brücken) festgestellt werden. — Die Bohrungen auf Steinkohlen sind von der Internationalen Bohrgesellschaft zu Erkelenz, diejenigen auf Braunkohle durch den Bergwerksdirektor C. A. W. LEHMANN, Berlin, Linkstraße 40, die übrigen z. T. im Auftrage des Landesbauamtes München-Gladbach (5—7), z. T. für die Vereinigten Glanzstoff-Fabriken, Aktien-Gesellschaft, Elberfeld, zu Oberbruch (Nr. 8—9) durch die Bohrfirma Wilhelm Stappen, Viersen, ausgeführt worden. Und zwar sind die Bohrungen auf Steinkohle Meißel- und Kern-, alle anderen Spülbohrungen.

Von den Steinkohlenbohrungen ist nur Dorothea I (Nr. 10) fündig geworden. Die sämtlich im Rurtalgraben gelegenen anderen St.-B. haben das Carbon nicht erreicht oder sind doch vorzeitig abgebrochen worden, und zwar Nr. 4 (Theberath) wegen zu starken Wasserandranges, Nr. 11 (= Vogelsang), weil das Bohrloch in der Störungszone des Rurtales, also sehr ungünstig, stand. Die Bohrung Nr. 3 bei Schleiden ist in 277 m Teufe verunglückt.

Zur Verleihung der Steinkohlenfelder, die vom angrenzenden Blatte Erkelenz auf den Ostrand des Blattes Heinsberg herübergreifen, haben außer B. 10 fündige Bohrungen von Blatt Erkelenz geführt. —

Die im Herbst 1910 gestoßenen Braunkohlenbohrungen (Nr. 1—2)

durchörterten nur schwache, nicht bauwürdige Kohleneinlagerungen in verschiedenen Tiefenlagen.

Der eigenen Untersuchung zugängige Bohrproben lagen bloß aus den Bohrungen 1, 2 und 8 vor.

Die Schichtenprofile der anderen Bohrungen konnten nur nach den von den Bohrmeistern geführten Bohrtabellen aufgestellt werden. Sie werden im Bohrarchive der Königlichen Geologischen Landesanstalt zu Berlin aufbewahrt. Soweit möglich, wurde versucht, die in den Bohrtabellen aufgeführten, nur nach ihrer Gesteinszusammensetzung bezeichneten Schichtenfolgen in die auf dem Blatte Heinsberg erkannten geologischen Formationsstufen einzugliedern.

Da aber diese Bohrtabellen als nur bedingt genau und sicher zu betrachten sind, so muß auch die Altersbestimmung der durchörterten Gesteinsschichten entsprechend bewertet werden.

Die Nummern der Schichtenprofile stimmen mit den blaugedruckten Zahlen der Tiefbohrpunkte Nr. 1—11 auf der geologischen Karte überein.

Die genaue Höhenlage der Bohransatzpunkte über Normal-Null (= + NN.) ist aus der geologischen Karte abzulesen. Sie wurde zur Erhöhung der Übersichtlichkeit auch an den Kopf der einzelnen Schichtenprofile gesetzt.

Nr. 1. Br.-Bohrung am Weiler in Langbroich.
60.00 m über NN.

Höhe ± NN.	Tiefe m	Mäch- tigkeit m	Durchbohrte Schichten	Stufe	Formation
	0,00— 1,00	1,00	Auffüllboden in alter Kiesgrube		
	1,00— 2,00	1,00	grauer, lehm- und schw.-kalkhaltiger grober Kies (Maasschotter)	Mittel- Terrasse	Diluvium
+ 58	2,00— 7,50	5,50	grauweißer, feinkörniger Quarzsand		
	7,50— 21,50	14,00	graugelber Quarzsand mit dünnen san- dig-tonigen (=Letten-) Zwischenlagen		
	21,50— 24,10	2,60	grauweißer, feinkörniger Quarzsand		
	24,10— 24,50	0,40	grauer, schwach-toniger Quarzsand		
	24,50— 33,10	8,60	dunkelgrauer, humoser, sandiger Ton mit Kohlentrümmern		
+26,90	33,10— 33,35	0,25	holzige Braunkohle (= »Lignit«)		
	33,35— 37,00	3,65	graublauer, sandiger Ton		
+23,00	37,00— 37,95	0,95	holzige Braunkohle (= »Lignit«)		
	37,95— 40,30	0,35	dunkelgrauer, sandiger Ton mit Kohlen- trümmern		
+19,70	40,30— 40,60	0,30	holzige Braunkohle (= »Lignit«)		
	40,60— 52,50	11,90	grauer, schwachtoniger Quarzsand		
	52,50— 56,00	3,50	grauer, feinkörniger Quarzsand		
	56,00— 64,30	8,30	grauer, scharfer Quarzsand mit Kiesel- oolithen und Kohlentrümmern		
	64,30— 68,50	4,20	grober Kies (Feuersteine u. Kieseloolithe)	Kiesel- oolith- stufe	Pliocän
	68,50— 69,60	1,10	grauschwarzer, schw.-humoser und kalk- haltiger, sandiger Ton mit Kiesel- Geröllen und Kohlentrümmern		
	69,60— 69,75	0,15	holzige Braunkohle (= »Lignit«)		
	69,75— 70,60	0,85	schwarzgrauer, schw.-kalkhalt., humoser, sandiger Ton mit Kohlentrümmern		
	70,60— 71,85	1,15	grauweißer, mittelkörniger, scharfer Quarzsand mit Kieseloolithen und Kohlentrümmern		
	71,85— 72,05	0,20	holzige Braunkohle (= »Lignit«)		
	72,05— 74,00	1,90	grauweißer, scharfer Quarzsand mit Kieseloolithen u. Kohlentrümmern		
	74,00— 89,00	15,00	weißer, feinkörniger Quarzsand		
	89,00— 97,15	8,15	grauer, scharfer Quarzsand mit Kiesel- oolithen und Kohlentrümmern		
	97,15— 97,35	0,20	holzige Braunkohle (= »Lignit«)		
	97,35— 107,35	10,00	graublauer, scharfer Quarzsand		
	107,35— 109,00	1,65	grauweißer, schwach kalkhaltiger Ton		
	109,00— 112,00	3,00	grauweißer, feinkörniger Sand		
	112,00— 116,60	4,60	grauer, scharfer, mittel- bis grobkörniger Quarzsand mit Kieseloolithen		
—56,60		116,60			

Nr. 2. Br.-Bohrung Waldenrath in Waldenrath.
82,00 m über NN.

Höhe ± NN.	Tiefe m	Mäch- tigkeit m	Durchbohrte Schichten	Stufe	Formation
	0,00— 2,00	2,00	gelbbrauner, sandiger Ton	Jüngere Flußlehme	Diluvium
	2,00— 4,25	2,25	graugelber, sehr lehmhaltiger, grober Kies mit Geröllen	Haupt- (Älteste Schotter-) Terrasse	
	4,25— 6,70	2,45	gelber, sehr lehmhaltiger, grober Kies mit Geröllen		
70,95	6,70— 9,00	2,30	grauweißer, lehmfreier, mittelkörniger, sehr kiesiger Sand	Kiesel- oolith- stufe	Pliocän
	9,00— 11,05	2,05	graugelber, lehmfreier, schwach sandi- ger, grober Kies		
	11,05— 11,55	0,50	grauer, mittel- und grobkörniger Sand		
	11,55— 17,45	5,90	grauer bis gelbgrauer, schw. kalkhal- tiger, sandiger Kies		
	17,45— 37,05	19,60	weißer, scharfer Quarzfeinsand mit ver- einzelten, winzigen Kohlentheilchen		
	37,05— 38,00	0,95	gelbgrauer, schw. kalkhaltig., fetter Ton		
	38,00— 42,40	4,40	blaugrauer, schwach kalkhalt., fetter Ton		
	42,40— 47,05	4,65	weißgrauer, scharfer Quarzfeinsand mit Kohlentrümmern		
	47,05— 52,35	5,30	grauer, schwach humoser, mittelkörniger Quarzsand (= »Perlsand«)		
	52,35— 52,85	0,50	graubrauner, humoser, z.T. toniger Quarz- sand mit Holz- u. Kohlenresten		
	52,85— 55,00	2,15	grauer, schw. humoser u. kalkhalt. Quarz- sand mit Holzresten u. Kieselgeröllen		
	55,00— 56,60	1,60	grauweißer, grober Kies (zertrümmerte Quarz- und Feuersteingerölle)		
	56,60— 57,10	0,50	brauner, humoser, schwach kalkhaltiger Ton mit Kohlenresten		
	+24,90	57,10— 58,00	0,90		
	58,00— 68,15	10,15	weißer Quarzfeinsand mit Kohlenresten		
	68,15— 68,50	0,35	grauer, schwach sandiger, grober Kies (Quarz- u. Feuersteingerölle)		
	68,50— 75,00	6,50	graubrauner, schwach humoser und kiesiger Quarzsand		
	75,00— 85,30	10,30	grauer, schwach sandiger, grober Kies mit zertrümmerten Feuersteinresten		
	85,30— 87,00	1,70	grauer Kies mit Holzresten		
	87,00— 88,65	1,65	graubrauner, schwach humoser und kalkhaltiger, sandiger Ton		
	88,65— 96,15	7,50	graubrauner, schwach humoser und kalkhaltiger Quarzfeinsand		
	96,15— 100,00	3,85	brauner, humoser, schwach kalkhaltiger, sandiger Ton		
	100,00— 102,75	102,75	hellgrauer Quarzfeinsand		
-20,75		102,75			

Nr. 3. St.-Bohrung Schleiden, dicht westlich von Schleiden.
57,00 m über NN.

Höhe ± NN.	Tiefe m	Mäch- tigkeit m	Durchbohrte Schichten	Stufe	Formation
	0,00— 1,95	1,95	Lehm	Jüngere Flußlehme Haupt- + (Älteste Schotter-) Terrasse	Diluvium
	1,95— 8,26	6,31	grober Kies		
+48,74	8,26— 8,55	0,29	Ton	Kiesel- oolith- stufe	Pliocän
	8,55— 23,17	14,62	heller Sand mit Tonschnüren		
	23,17— 23,32	0,15	blauer Ton		
	23,32— 25,84	2,52	weißer Sand		
+31,16	25,84— 26,03	0,19	fetter Ton mit Braunkohle		
	26,03— 31,84	5,81	Sand		
	31,84— 32,17	0,33	blauer Ton		
	32,17— 36,50	4,33	heller Sand		
	36,50— 67,20	30,70	grober Sand mit Kies		
	67,20— 82,00	14,80	blauer, heller Ton		
-25,00	82,00— 88,90	6,90	dunkelgrauer Ton mit Braunkohle		
	88,90— 92,00	3,10	grauer, sandiger Ton		
	92,00— 94,40	2,40	Sand mit Kies und Feuersteinen		
	94,40— 100,57	6,17	Sand		
	100,57— 101,57	1,00	Sand mit grobem Kies		
	101,57— 103,60	2,03	Sand		
-56,60	103,60— 114,10	10,50	Sand mit feinem und grobem Kies und Braunkohle in geringer Menge	+	+
	114,10— 114,50	0,40	Sand mit grobem Kies und mit Feuersteingeröllen		
	114,50— 124,00	9,50	grauer Sand		
	124,00— 144,00	20,00	Schwimmsand		
	144,00— 149,00	5,00	gelber Ton		
	149,00— 160,00	11,00	grober, brauner Sand		
	160,00— 212,50	52,50	grober, grauer Sand		
-155,50	212,50— 220,00	7,50	grober, grauer Sand mit Kies und Braunkohle		
	220,00— 226,00	6,00	sandiger Ton		
	226,00— 230,00	4,00	grober Sand mit feinem Kies		
	230,00— 233,00	3,00	harter, toniger Sand	Braun- kohlen- formation	Miocän
	233,00— 247,00	14,00	grauer Sand		
-190,00	247,00— 265,00	18,00	weißer Ton und Sand		
	265,00— 277,00	12,00	grauer, feiner Sand		
-220,00		277,00			

Nr. 4. St.-Bohrung Theberath, dicht südlich von Theberath.
35,00 m über NN.

Höhe ± NN.	Tiefe m	Mäch- tigkeit m	Durchbohrte Schichten	Stufe	Formation
	0,00 — 1,20	1,20	grauer Ton		Alluvium
	1,20 — 12,00	10,80	grober Kies		
-26,00	12,00 — 17,00	5,00	feiner Kies		Kiesel- oolith- Stufe Pliocän
	17,00 — 24,00	7,00	grober Sand		
	24,00 — 61,00	37,00	hellgrauer Sand		
	61,00 — 61,50	0,50	dunkler Sand mit Braunkohle		
	61,50 — 96,60	35,10	weißer Sand (bei 94,2 m reine, harte Sandsteinschicht)		
	96,60 — 100,00	3,40	toniger Sand		
	100,00 — 103,80	3,80	sandiger Ton mit grobem Kies		
	103,80 — 108,70	4,90	Sand		
	108,70 — 125,00	16,30	blauer Ton		
	125,00 — 149,00	24,00	grobkörniger Sand		
149,00 — 170,50	21,50	grauer Schwimmsand (bei 130 m artesisches Wasser, das viel Sand auswirft)			
170,50 — 177,30	6,80	grauer, grober Sand ¹⁾			
-142,30		177,30			

¹⁾ Eingestellt wegen zu starken Wasserandranges.

Nr. 5. U.-Bohrung Heinsberg, 1 km nordöstlich von Heinsberg.
36,50 m über NN.

	0,00—1,80	1,80	grober, grauer Sand		Alluvium
	1,80—2,55	0,75	gelber Kies		
	2,55—2,90	0,35	feiner, reiner Kies		
	2,90—4,50	1,60	grober, grauer Sand mit Kies		
+ 32,00		4,50			

Nr. 6. U.-Bohrung Vollmühle, an der Vollmühle.
36,50 m über NN.

	0,00—0,70	0,70	grauer Ton		Alluvium
	0,70—1,35	0,65	grauer Sand		
	1,35—4,90	3,55	grauer, grober Kies		
+ 31,60		4,90			

Nr. 7. Bohrung Lohmühle
35,50 m über NN.

	0,00—0,65	0,65	grauer Ton		Alluvium
	0,65—1,50	0,85	grauer, grober Sand		
	1,50—4,50	3,00	grauer, grober Sand mit Kies		
+ 31,00		4,50			

Nr. 8. W.-Bohrung Oberbruch I, im Gelände der Ver. Glanzstoff-Fabriken A.-G., Elberfeld.

38,00 m über NN.

Höhe ± NN.	Tiefe m	Mäch- tigkeit m	Durchbohrte Schichten	Stufe	Formation
	0,00 — 1,40	1,40	Lehm		Alluvium
	1,40 — 1,70	0,30	blauer, sandiger Ton		
	1,70 — 3,70	2,00	grauer, gelber Sand mit grobem Kies		
	3,70 — 4,00	0,30	grauer, feiner Sand	Kiesel- oolith- Stufe	Pliocän
	4,00 — 8,65	4,65	grauer, grober Sand mit grobem Kies		
	8,65 — 11,80	3,15	gelblicher, grober Sand mit grobem Kies		
	11,80 — 14,45	2,65	weißer, scharfer Sand mit Kies		
	14,45 — 15,60	1,15	gelber, grober Sand mit Kies		
	15,60 — 16,80	1,20	grauer, feiner Kies		
	16,80 — 17,90	1,10	grüner, scharfer Sand mit Kies		
	17,90 — 20,30	2,40	grauer, feiner Kies		
	20,30 — 21,60	1,30	gelber, scharfer Sand mit feinem Kies		
	21,60 — 22,80	1,20	gelber, scharfer Sand		
	22,80 — 25,30	2,50	grauer, feiner Sand		
		25,30			

Nr. 9. W.-Bohrung Oberbruch II, im Gelände der Ver. Glanzstoff-Fabriken A.-G., Elberfeld.

38,00 m über NN.

	0,00 — 0,50	0,50	graugelber, tonig-sandiger Lehm	Alluvium	
	0,50 — 2,50	2,00	gelbgrauer, sandiger, schwach kalkhaltiger Ton		
	2,50 — 3,50	1,00	bunter, grober Kies		
	3,50 — 10,50	7,00	grauweißer, grober, sandiger Kies	Kiesel- oolith- Stufe	Pliocän ¹⁾
	10,50 — 15,50	5,00	grauweißer, kiesiger Sand		
	15,50 — 20,50	5,00	grauweißer, grober, kiesiger, scharfer Quarzsand mit Kieseloolithen		
	20,50 — 80,00	59,50	grauer, feinkörniger Quarzsand		
	80,00 — 90,00	10,00	grauweißer, kiesiger Quarzsand mit Kieseloolithen		
	90,00 — 103,60	13,60	graublauer, sandiger, schwach kalkhaltiger Ton		
	103,60 — 110,50	6,90	grauweißer, kiesiger, schwach kalkhaltiger, scharfer Quarzsand mit Kieseloolithen usw.		
	110,50 — 112,60	2,10	grauer, feinkörniger, schwach kalkhalt. Quarzsand mit Kieseloolithen usw.		
	112,60 — 126,50	13,90	grauweißer, kiesiger, kalkhaltiger Quarzsand mit Kieseloolithen usw.		
	126,50 — 131,77	5,27	grauweißer, feinkörniger, schwach kalkh. Quarzsand mit Kieseloolithen usw.		
		131,77			

— 93,77.

¹⁾ Zwischen 110 u. 131,77 Tiefe starker Strom artesischen Wassers.

Nr. 10. St.-Bohrung Dorothea, 1 km östlich von Orsbeck.
49,00 m über NN.

Höhe ± NN.	Tiefe m	Mäch- tigkeit m	Durchbohrte Schichten	Stufe	Formation
	0,00— 7,00	7,00	grober Kies (= Rurschotter)	Mittel- Terrasse	Diluvium
+ 42,00	7,00— 40,00	33,00	blauer Ton	Mittel- Oligocän	
-173,50	40,00— 68,00	28,00	fester Sand	Eocän + Paleocän	Tertiär
	68,00— 85,00	17,00	Sand mit Sandsteinschichten		
	85,00— 219,50	134,50	Sand		
	219,50— 222,50	3,00	Sandstein		
	222,50— 224,00	1,50	Braunkohle		
	224,00— 230,00	6,00	grauer, sandiger Mergel		
	230,00— 245,00	15,00	roter Letten		
	245,00— 274,00	29,00	grauer, sandiger Mergel mit Schwefel- kies		
-225	274,00— 290,00	16,00	Schiefer, in den obersten Schichten mit Kohlenschmitzen	Pro- duktives (= Ober-) Carbon	Carbon
	290,00— 292,00	2,00	Sandstein		
	292,00— 296,00	4,00	Schiefer		
	296,00— 298,00	2,00	Sandstein		
	298,00— 308,00	10,00	Schiefer		
-259,00	308,00— 308,80	0,80	Steinkohle		
-259,80		308,80			

Nr. 11. St.-Bohrung Vogelsang, am Südwestausgang von Vogelsang.
39,00 m über NN.

	0,00— 2,00	2,00	Lehm		Alluvium
	2,00— 13,00	11,00	grober Kies		
	13,00— 18,00	5,00	Sand		
+ 9,00	18,00— 30,00	12,00	Kies	Kiesel- oolith- stufe + Braun- kohlen- formation	Pliocän + Miocän
	30,00— 129,29	99,29	Sand (stark wasserführend, Sand und Holzauswurf) (= Braunkohle)		
-160,55	129,29— 174,55	45,26	Sand, z. T. dunkel		
	174,55— 199,55	25,00	feiner Kies und Sand		
	199,55— 212,00	12,45	weißer Sand		
	212,00— 212,50	0,50	festes Gebirge (= Ton?)		
	212,50— 237,00	24,50	weißer Sand		
	237,00— 257,05	20,05	grober Sand mit Braunkohle		
	257,05— 257,35	0,30	feiner Kies		
-218,35	257,35— 291,50	34,15	grauer Sand mit grünen Tonschichten	Ober- Mittel-	Oligocän
	291,50— 326,80	35,30	grauer, feiner Sand und Ton		
	326,80— 328,90	2,10	grober Sand		
-287,80		328,90			

E. Agronomisches.

I. Allgemeines.

Die geologisch-agronomische Karte stellt mit verschiedenen Farben und mit ihnen aufgesetzten Zeichen (Ringem, Punkten, Kreuzen, Strichen) die am geologischen Aufbau im allgemeinen, an der Bildung der heutigen Oberfläche im besonderen beteiligten Erdschichten und deren Verwitterungsböden dar. Sie ermöglicht somit das unmittelbare Ablesen und Deuten der Zusammensetzung und des geologischen Alters der einzelnen Bodenarten.

Deren genauere petrographische Beschaffenheit und Mächtigkeit wird durch zahlreiche Handbohrungen ermittelt, die durchschnittlich bis zu 2 m Tiefe reichen. Sie werden je nach dem Wechsel der oberflächlich aneinandergrenzenden, räumlich übereinanderlagernden Erdschichten verschieden dicht angesetzt und auf besonderer Karte — »Bohrkarte« — handschriftlich eingetragen. Die Tiefe von 2 m für die Handbohrungen wurde aus praktischen Erwägungen gewählt. Erfahrungsgemäß bildet sie im allgemeinen die Grenze, bis zu der hinab die Kenntnis des Aufbaues und der nachträglichen Veränderungen des Bodens dem Landwirte für die Bewirtschaftung von Wichtigkeit ist. Bodewirtschaftlichen Anforderungen wird also Rechnung getragen, wenn die Karte nicht nur die geologischen Bildungen an der Oberfläche, sondern auch diejenigen Schichten des Untergrundes zeichnerisch darstellt, die durch die Bohrungen in weniger als 2 m Tiefe noch erreicht werden. — Die Bohrkarte, die nicht mit veröffentlicht wird, kann von der Geologischen Landesanstalt in Berlin in Abschrift bezogen werden. Auf der geologischen Karte wird gewissermaßen ein Auszug aus ihr durch die Einschrei-

bungen in rotem Druck gegeben. Durch diese werden für größere, geologisch gleich oder doch sehr ähnlich aufgebaute Flächen die Durchschnittmächtigkeiten der übereinander folgenden Bodenschichten zusammengefaßt und im Dezimetermaße — z. B.

SL 10—20
TS 0—4
GS 4—10

ausgedrückt.

Die der geologischen Karte randlich beigefügten »Bodenprofile« ergänzen bildlich die roten Einschreibungen. Sie stellen die geologischen Schichten und die aus ihnen durch Verwitterung entstandenen Bodenarten, die auf der Karte aufeinandergedruckt erscheinen, in ihrer natürlichen Übereinanderfolge dar, zeigen also auf der Karte im Schnitt das Bild, das man in der Natur durch einen Schurf oder einen Abstich von entsprechender Tiefe erhalten würde.

Die Erklärung der Farben, Zeichen und Abkürzungen, die bei den roten Einschreibungen, wie bei den Bodenprofilen benutzt worden sind, bringt die geologische Karte selbst.

Die geologisch-agronomische Karte und die ihr beigegebenen Erläuterungen sollen nur als eine ganz allgemeine Grundlage zur Beurteilung und zur Bewertung vom Grund und Boden dienen. Sie können und wollen also weder eine den praktischen Bedürfnissen und Anforderungen der Landwirtschaft genügende Darstellung agronomischer Einzelheiten bringen, noch zweckdienliche und wissenschaftliche Winke oder Ratschläge für geregelte Bodenbewirtschaftung geben. Schon der gewählte Maßstab 1:25000 sowie der zur Kartierung mögliche Aufwand an Zeit und Mitteln verbieten derartige Absichten.

Von nicht zu unterschätzendem Werte und Nutzen dürfte die geologisch-agronomische Karte dem Landwirte aber insofern werden, als er ihr diejenigen Anhaltspunkte zu entnehmen vermag, die für die Anlage der Schläge und für die Führung der Schlaggrenzlinien nach den geologischen Oberflächengrenzen und nach den wechselnden Untergrundverhältnissen wichtig und nötig sind.

Bei der zeichnerischen Darstellung konnten nur diejenigen Ergebnisse der natürlichen Verwitterungsvorgänge verwertet werden, die zur Bildung der »Ober-« oder »Ackerkrume« geführt haben. Unberücksichtigt blieben also die durch Ackerbau, Düngung und Melioration im Laufe der Zeit bewirkten künstlichen Veränderungen in der Zusammensetzung und in der Bodengüte der Oberflächenschichten.

II. Bodenarten.

Für die agronomische Einteilung und Gliederung der auftretenden Bodenarten wurde als Grundlage das physikalische Bodeneinteilungsprinzip gewählt, das von ALBRECHT THAER aufgestellt und für die Kartierung des Norddeutschen Flachlandes durch die Königlich Preußische Geologische Landesanstalt übernommen worden ist. Es bezeichnet die Bodenarten nach petrographischen Gesichtspunkten und zwar nach den hauptsächlich vorwaltenden Gesteinsgemengteilen, die F. WAHNSCHAFFE »Hauptbodenkonstituenten« nennt. (Vergl. F. WAHNSCHAFFE und F. SCHUCHT: »Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung«. Verlag P. PAREY, Berlin. 3. Auflage. 1914. S. 8/9.)

Die geologisch-agronomische Karte unterscheidet entsprechend auf dem Blatte Heinsberg die nachgenannten Boden- und Gesteinsarten:

Tonböden,
Lehmböden,
Stein- (= Kies-) böden,
Sandböden,
Humusböden.

Wie die Erfahrung lehrt, lassen sich die aufgeführten Bodenarten nicht immer scharf gegeneinander abgrenzen. Sie sind vielmehr oft durch ganz allmähliche Übergänge miteinander verbunden, zum Teil — z. B. die Lehmböden — selbst nur Übergangsbildungen.

Durch die chemischen und die physikalischen Umsetzungen, die sich bei den Verwitterungsvorgängen abspielen, können an sich und ursprünglich ganz verschiedenartige Gesteine ähnliche

Verwitterungsböden liefern. Im Kartengebiete können solche sowohl aus den tonig-lehmigen Terrassenabsätzen, als auch aus Sanden und Kiesen entstanden sein. Meist sind Lehme und Tone gebildet worden. —

Als »Verwitterung« werden die Veränderungen bezeichnet, von denen die obersten Erdschichten im Laufe der Jahrtausende betroffen worden sind. Sie beruht in der Hauptsache und vor allem in einer Verminderung oder vollständigen Wegführung des auch den Oberflächenschichten ursprünglich eigenen Kalkgehaltes, sowie in einer oberflächlichen Anreicherung von Ton. Entkalkung und Vertonung sind auf die Tätigkeit des Wassers zurückzuführen. — Diese chemischen Vorgänge schreiten von der Oberfläche aus allmählich, doch nicht immer gleichmäßig, und gewöhnlich ohne scharfe Grenzen nach dem tieferen Untergrunde zu vor. Sie spielen sich im einzelnen derart ab, daß das Eisenoxydul des Bodens unter der Einwirkung der kohlenensäurehaltigen Sickerwasser in die Eisenoxyd- und Eisenoxydhydratform sich umgesetzt. Dabei wird der Boden rotbraun bis braun gefärbt und der in Lösung übergegangene kohlen-saure Kalk nach der Tiefe fortgeführt. Etwa gleichzeitig werden die leichter verwitterbaren Silikate — besonders die Feldspate und Glimmer — umgewandelt und zersetzt. Deren Zersetzungsrückstände bilden Tone, durch welche die Oberflächenschichten auch von ursprünglich ganz verschiedenartigen Gesteinen ähnlich verlehmt werden.

Gleichzeitig mit diesen chemischen Vorgängen bewirken Temperaturwechsel — besonders Frost und Sonnenbestrahlung — eine mechanische Gefügelockerung der Böden.

Das lockere, feine Sand- und Tonmaterial wird dabei einmal vom Winde ausgeblasen, sowie vom Regen und von den Schneeschmelzwassern abgeschwemmt, zum anderen an windgeschützten Stellen wieder angeweht, in Geländewellen eingeschwemmt und auf den Talböden abgesetzt. So entstehen nachträglich örtliche Anreicherungen: einerseits von umgelagerten lehmigen und tonigen Absätzen, andererseits von auf ursprünglicher Lagerstätte verbliebenen sandigen und steinigen Bildungen.

1. Tonböden.

Zu den Tonböden des Blattes Heinsberg (Analysen S. 77, 78) rechnen vor allem die aus den Alluvialtonen der Rur-Wurmtalebene und die aus den Decktonen auf der Hauptterrasse hervorgegangenen Böden.

Sie sind reich an feinkörnigen Bestandteilen, die ihnen einen starken Zusammenhang geben, sie sehr dicht und zäh, daher schwer- bis undurchlässig machen. Ihre geringe Durchlässigkeit beruht z. T. auf dem hohen Gehalt an Kaolin, der sich aus der Zersetzung der Silikate — besonders der Feldspate — bildet. Die in feuchtem Zustande bildsamen Böden geben ausgetrocknet feste, nur schwer zerbrechende Stücke oder Schollen. Ihr großer Zusammenhang erschwert die Durchlüftung und die Krümelbildung. Sie besitzen stark wasserhaltende Kraft und sind gute Wärmeleiter, geben daher als reine, fette Tone naßkalte Böden, die im Frühjahr spät ab-, dagegen selbst in regenarmen Sommern nur schwer austrocknen. Sie können erst spät bestellt und abgeerntet werden. Da bei der Wasserverdunstung dem Boden ständig Wärme entzogen wird, so gehört er zu denjenigen kalten Böden, auf denen gelegentlich Frostschäden vorkommen können. Die geringe Durchlässigkeit begünstigt die Bildung von sumpfigen Stellen und die Ansammlung stehender Gewässer auf der ebenen, flachen Oberfläche, auf der auffallendes Regenwasser nur langsam abfließen kann. Ungünstig für die Tonböden ist, daß sie heute fast oder ganz kalkfrei sind, da die Tagewässer ihren ursprünglichen Kalkgehalt weggeführt haben. — Ihre durchschnittlich grauweiße und -gelbe bis hellbraune Farbe wird durch die Höhe ihres Eisengehaltes bedingt. Je geringer dieser, um so bleicher, fahler die Farbe. Stärkere Humusbeimischungen lassen die Oberflächenschichten z. T. grau-schwarz bis fast schwarz gefärbt erscheinen. — Wie in den ganz ähnlich entstandenen, zusammengesetzten und landwirtschaftlich zu wertenden Grauerden, die besonders in Lößgebieten (vergl. Geilenkirchen) größere Verbreitung haben, entziehen die Humussäuren des Bodens, die unter

feuchter Pflanzendecke und bei teilweisem Luftabschlusse besonders wirksam sind, dessen Eisensalzen einen Teil ihres Sauerstoffes. Das Eisenoxydhydrat wird zu Eisenoxydul umgesetzt. Dieses vereinigt sich mit der gleichzeitig aus dem Kohlenstoffgehalte der Pflanzen gebildeten Kohlensäure zu doppeltkohlensaurem Eisenoxydul, das durch die Bodenfeuchtigkeit gelöst und weggeführt wird. Der auffällig geringe Humusgehalt in den Oberflächenschichten der waldbedeckten Tonböden erklärt sich dadurch, daß die absterbenden Pflanzenteile, die sich auf dem Boden ansammeln, durch die in diesem enthaltenen Eisensalzlösungen sofort zersetzt werden.

Die ungünstigen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Tonböden bedingen, daß Pflanzen auf ihnen nur mäßig gedeihen, und daß deren Wachstum besonders an Stellen, wo freie Säuren im Boden vorhanden sind, dieser also Säurereaktion zeigt, beeinträchtigt wird.

Die reineren Tonböden sind daher bis vor kurzem kulturell kaum genutzt worden. Sie trugen Waldbedeckung und waren z. T. stark versumpft, besonders bei nahem Grundwasser, also im Alluvium. Der Bodenanbau wurde erst möglich nach Entfernung der Ursache, d. h. der zu hohen Bodenfeuchtigkeit. Durch systematisch angelegte Entwässerungsgräben wurde z. T. der Grundwasserspiegel künstlich tiefer gelegt, besonders aber ein Abfließen der Regen- und Schneewasser erleichtert. Solche Gräben sind namentlich auch dort nötig, wo in den unterlagernden Kiesen und Sanden durch Ausscheiden von Brauneisenstein eine Verkittung der Schotter zu einem festen Gestein stattfindet. Dieses verhindert ein Einsinken der Tagewässer, muß deshalb durchstoßen werden, falls eine sonst nötige Drainage vermieden werden soll. — Eine dauernde und durchgreifende Besserung der Tonböden wird aber nur dadurch möglich, daß diese unter den Pflug genommen, die Wälder also ausgerodet werden.

Die aus den grauweißen bis gelben, feinsandigen Tönen und tonigen Feinsanden (Decktonen) auf der Hauptterrasse hervorgegangenen Tonböden trugen noch bis vor wenigen Jahrzehnten durchgängig Waldbedeckung, die heute immer mehr schwindet.

Sie waren z. T. stark sumpfig, wurden deshalb durch Abzugsgräben entwässert und später schlagweise gerodet. Nach meist mehrjährigem Brachliegen wurde bezw. wird der Boden unter den Pflug genommen. Durch wiederholtes Um- und Tiefpflügen wird dann der an sich träge oder doch nur wenig tätige Ton so weit gelockert, daß er durchlüftet, für Wasser durchlässig wird und leichter krümelt, auch einen Ackerboden gibt, dessen Nährstoffgehalt und damit landwirtschaftlicher Wert durch kräftiges Düngen mit hitzigem Stroh-düngung, Kalk und künstlichen Düngemitteln allmählich beträchtlich gesteigert werden kann. Sand- und Humusbeimischungen begünstigen noch die Auflockerung und Durchlüftung. — Auf diesen gründlich bearbeiteten, gut gedüngten und bestellten Decktonböden gedeihen bald Hafer und Klee, später auch Hülsenfrüchte, Roggen und selbst Weizen. —

In der Gegend zwischen Waldenrath und Kraudorf bieten die dortigen Felder, die verschieden lange Zeit in Kultur genommen worden sind, gute Beispiele für die schrittweise Zunahme der Bodenergiebigkeit je nach Länge und Stärke der landwirtschaftlichen Bestellung und Nutzung.

Allmählich findet dann in der Bodenzusammensetzung ein Übergang zu den lehmigen Bildungen, im Bodenwert sinngemäß ein solcher zu den schweren Lehmböden statt. —

Die alluvialen, z. T. fast reinen Tonböden der Rur-Wurmtalebene neigen infolge ihrer Nähe zum Grundwasser, das in durchschnittlich 1 m Tiefe auftritt, besonders stark zur Versumpfung. Ihre Oberflächenschichten sind durch höheren Humusgehalt dunkler, z. T. bis grauschwarz gefärbt. Die verschiedenen Wurmarne und zahlreiche Flutgräben sorgen hier für natürliche Entwässerung. Stark sumpfige Stellen, die im Landschaftsbilde durch Bedeckung mit sauren Gräsern und mit Binsen schon äußerlich sich anzeigen, treten besonders in den alten, heute abgeschnürten Schlingen der Rur- und Wurmarne auf. —

Die weitaus größte Fläche dieser Ebene trägt Wiesenland, das mit niedrigem Buschwerk, z. T. auch mit lichtem Laubwald abwechselt oder durchsetzt wird. Zu Entwässerungszwecken sind

in größerem Maßstab Pappelanpflanzungen und neuerdings wieder Weidenanlagen erfolgt. Letztere erstrecken sich namentlich zwischen Dremmen und Heinsberg. Sie werden hier zugleich für Korbflechtarbeiten genutzt, die von alters her in dieser Gegend zu Hause waren. — In schmalen Streifen schiebt sich auch bereits Ackerland zwischen die Wiesen, besonders naturgemäß in der Nähe alter Ansiedelungen: So bei Ober- und Niederbruch, bei Kempen und Karken. Auf solchem Ackerboden liefern Hafer und Klee, z. T. auch Hülsenfrüchte mit der Zeit genügende, den Anbau lohnende Erträge. —

Landwirtschaftlich kaum in Frage kommen die aus den oligocänen Tonen hervorgegangenen Tonböden, die in schmalen Flächen bei Wassenberg, im Steilabfalle der Hauptterrasse, auftreten. Sie tragen vorwiegend Mischwaldbestände. Nur kleinere Partien um Wassenberg selbst herum werden bodenbebauet. Diese feinsandigen Tone ergeben einen mageren Tonboden mittleren Bodenwertes.

2. Schwere Lehm Böden.

Zu dieser Bodengruppe gehören auf dem Blatte Heinsberg die Decklehme auf der Haupt- und der Mittelterrasse, sowie die Lehme der Niederterrasse und die Alluvial- oder Auelehme (vergl. Analysen, S. 79—88).

Es sind meist durch Eisenhydroxyd dunkelrot bis rotbraun gefärbte, lehmige Bildungen, die örtlich verschieden stark mit sandigen und tonigen Beimengungen verunreinigt sind, so daß sie einerseits stellenweise fast Tonnatur annehmen, andererseits z. T. allmählich in lehmige Sande übergehen. Die alluvialen (Aue-) Lehm Böden der Bachtalebenen und besonders diejenigen der höheren Talstufe in der Rur-Wurmtalebene sind in den obersten Schichten fast durchgängig humifiziert. Dünne humose Streifen treten in ihnen auch in wechselnden Tiefenlagen auf.

Die nur mäßig krümelnden und schlecht durchlüftbaren Auelehm Böden leiten die Wärme gut. Sie sind daher ziemlich kalte, nasse Böden, deren wasserfassende und -haltende Kraft bedingt, daß sie im Frühjahr lange feucht bleiben, und daß sie in regen-

armen Sommern rasch und leicht austrocknen würden, wenn sie nicht durchgängig im Bereiche des im allgemeinen in etwa 1,2 m Tiefe auftretenden Grundwassers lägen. Günstig wirkt auf ihren Bodenwert auch das Auftreten von durchlässigen Sanden und Kiesen im Untergrunde.

Die Lehm Böden des Altalluviums in der Rur-Wurmtalebene sind heute nach vorangegangener Entwässerung durchgängig unter den Pflug genommen worden. Begünstigt durch ihre höhere Lage gegenüber den jungalluvialen Lehmen liefern sie einen ziemlich ertragsreichen Ackerboden, auf dem bei reichlicher Kalkdüngung außer Hafer, Klee und Hülsenfrüchten bereits Roggen gut gedeiht. — Auch in der Saefelner- und in der Kitscherbachebene schieben sich schon schmale Ackerstreifen in das mit lichtem Laubwald und z. T. mit dichtem Buschwerk durchsetzte Wiesenland vor.

Saure Gräser und sumpfige, binsenbestandene Stellen zeigen hier den hohen Tongehalt des Bodens an. —

Schwere Lehm Böden werden auch durch die feinsandig-lehmigen, aus umgelagerten Decklehmen entstandenen Ausfüllungen der Trockenrinnen gebildet. Erhöhte Fruchtbarkeit gegenüber diesen Böden verleiht ihnen ihr Humusgehalt in der Oberkrume, der größtenteils von den Hängen herab miteingeschwemmt worden ist und aus dem Felddünger herrührt. Die Durchlüftung und Lockerung des Lehm Bodens von Rinnen, die an Kies- und Sandflächen grenzen oder sich in solche einschneiden, wird hier infolge der oberflächlichen Verunreinigung durch eingeschwemmten Sand und durch überrollenden Kies begünstigt. Die Lehm Böden werden durchgängig als Ackerland genutzt und gleich den angrenzenden Böden bestellt. Sie liefern auch gleiche Erträge. —

Alle diese schweren oder strengen Lehm Böden verschiedenen geologischen Alters zeigen, wie früher ausgeführt, große Übereinstimmung in Gesteinszusammensetzung und Farbe. Für ihre agronomische Wertung wichtig ist neben den Mengenverhältnissen der sie aufbauenden Bodenbestandteile einmal ihre Lage zum Grundwasserspiegel, zum anderen ihr Untergrund, ihre Mächtigkeit und ihr etwaiger Kalkgehalt.

Nach ihrem ziemlich hohen Tongehalt stehen sie den Tonböden nahe. Sie besitzen daher auch diesen ähnliche physikalische und chemische Eigenschaften, sind die Lehme doch ursprünglich selbst Tonbildungen gewesen, die erst durch nachträgliche Umlagerungen zu Lehmen geworden sind. Sie gehen noch heute in solche über und wechsellagern stellenweise mit ihnen. — Die schweren Lehm Böden sind zäh und für Wasser kaum durchlässig, da sie einen nur geringen Grad von Porigkeit und von Krümelung besitzen. Sie durchlüften bloß mäßig und leiten die Wärme gut und stellen einen verhältnismäßig kalten Boden dar. Da sie schwächer wasserhaltend sind als die Tonböden, daher leichter und rascher abtrocknen, so vermögen sie früher im Jahre bestellt zu werden. Kalkgehalt im Boden erhöht ihre Fruchtbarkeit. Durch öfteres Umpflügen, durch Überwintern, Nachdüngung und durch Sandzufuhr wird ihre Auflockerung begünstigt, die Nutzung der in ihnen vorhandenen Pflanzennährstoffe erhöht und somit ihre Ergiebigkeit allmählich gesteigert. —

Ihre gelb- bis rotbraune Farbe verdanken die schweren Lehm Böden der oxydierenden Wirkung des Sauerstoffes der Luft. Dieser wandelt die Eisenoxydsalze des Bodens zu Eisenoxyd um, das ausgefällt wird und den Boden braun färbt. —

Die aus den Decklehmen auf Haupt- und Mittelterrasse hervorgegangenen Lehm Böden liefern einen ertragreichen Ackerboden. Sie werden auch durchgängig als Ackerland genutzt, das sich zum Anbau aller Feldfrüchte, einschließlich Gerste, eignet. Die Gerölldurchspickung und das Auftreten von dünnen Sandstreifen erleichtert die Durchlüftung und die Krümelung dieser Böden. Sie vermindert auch deren Wärmeleitung etwas. Ihre Fruchtbarkeit wird erhöht durch das Auftreten von lockerem Kies und Sand in einer Tiefe ($\approx 1,5$ m) des Untergrundes, die von den Pflanzenwurzeln noch erreicht werden kann.

Einen gleichwertigen Ackerboden liefern die Lehme der Niederterrasse. Für den Bodenwert günstig ist, daß sie näher dem Grundwasser liegen.

Sie treten in schmalen Flächen nur westlich der Rur-Wurmtalebene von Stadt Heinsberg ab nördlich auf und dienen dem Ackerbau.

3. Stein- (= Kies-) Böden.

Die unter diesem Gruppenbegriffe zusammengefaßten ursprünglichen und verwitterten Böden werden gegenüber den bisher besprochenen Bodenarten durch ihre meist bunte und wechselnde Gesteinszusammensetzung und durch eine damit zusammenhängende Ungleichkörnigkeit gekennzeichnet. Ihr landwirtschaftlicher Wert wechselt und schwankt daher stark: je nach Zusammensetzung, örtlicher Lage (= Ebene oder Hang), Art und Grad der Ackerbestellung.

Zu den Steinböden gehören auf dem Blatte Heinsberg einmal die groben Schotter, die aus den diluvialen Hauptterrassenkiesen (dg_1) hervorgegangen sind, zum anderen die groben, bunten Alluvialkiese (= ag) der Rur-Wurmtalebene. — Erstere treten meist nur in schmalen Streifen und Bändern auf, welche die Ufer der Täler — so der Rur und der Wurm, sowie des Kitscher-Baches — und der größeren Trockenrinnen begleiten. Sie kommen als selbständige Bodenarten landwirtschaftlich also kaum in Betracht. Letztere bleiben naturgemäß auf die Rur-Wurmtalebene beschränkt.

Die braunen Steinböden, die aus den rotgelben und -braunen, groben Kiesen der obersten Schichten der Hauptterrasse entstehen, sind meist nur schwach und wenig tief verlehmt. Doch haben sie, wie die Kiese in ihrer Gesamtmächtigkeit durch die im Laufe der lange Zeiträume andauernde, kräftige Verwitterung ihren Kalkgehalt völlig eingebüßt. In den Grenzstreifen gegen Lehmflächen rührt ihr höherer Lehmgelhalt wohl von den Resten ehemaliger schwacher Lehmbedeckung her. Die braune Farbe verdanken sie ihrem hohen Gehalte an Eisen, das, ursprünglich als Oxydul abgesetzt, durch Aufnahme des Sauerstoffes aus den Sickerwässern und aus der Luft in die Oxyd- und Hydroxydform umgewandelt worden ist. Den Hauptbestandteil dieser grobsteinigen Böden bilden die wenig zersetzten oder noch nahezu frischen Quarz- und Quarzittbruchstücke, aus denen sich die Hauptterrassenkiese vorwiegend zusammensetzen (vergl. S. 31). Die diese noch aufbauenden weicheren, daher

leichter zersetzbaren Gesteine, wie Sandsteine, Kalksteine und Tonschiefer, liefern feinerdige, sandige und tonhaltige Verwitterungsbildungen. Diese helfen einen lockeren, tiefgründigen Boden zusammensetzen, der immerhin so viele aufschließbare Pflanzennährstoffe enthält, daß auf ihm betriebener Ackerbau genügende Erträge zeitigt. — Die mit Steinen gespickten, schwach verlehnten Schotter besitzen nur geringen Zusammenhang. Sie geben einen lockeren, leicht und gleichmäßig durchlüftbaren Verwitterungsboden, der sich rasch und stark erwärmt. Der Boden besitzt nur geringen Wassergehalt, vermag daher Niederschlagsmengen leicht aufzunehmen und nach der Tiefe abzuleiten, läßt aber auch oberflächlich Wasser rasch verdunsten und trocknet deshalb im Frühjahr eher ab als Lehmboden. Er ist daher früher zu bearbeiten, trocknet dagegen im Sommer auch leichter aus. Die Feldfrüchte wachsen und reifen auf den Steinböden der Hauptterrassenkiese schneller, als auf den Lehmböden. — Die Gefahr des Austrocknens in regenarmen Sommern wird durch ihre Tiefgründigkeit zum Teil aufgehoben. Der Kiesboden ist nur wenig zur Krümelbildung geeignet, bedarf deshalb bloß leichter Pflugbearbeitung. Auch erfordert er als ziemlich hitziger Boden, der den Dünger rasch zersetzt und verbraucht, zwar häufige, doch jeweils nur schwache Düngung. Zur Verbesserung seines Bodenwertes trägt auch Zufuhr von ton- und von mergelhaltigen Erdarten (Decklehm und -ton) bei. Zur Erhöhung seiner wasserhaltenden Kraft dient auch Humusbeimengung. — Die Steinböden an den Hängen, also in stärker geneigter Lage, erleiden mit der Zeit nicht unerhebliche Verluste an löslichen Mineralstoffen. Diese werden durch Regen, Schnee und Bodenwasser ausgewaschen und weggeführt; sie müssen deshalb künstlich durch Düngung ersetzt werden. Die Kiesböden des Kartengebietes werden heute durchgängig als Ackerland genutzt und gleich den angrenzenden Lehmböden bestellt. Ihrer Eigenart wird also im Anbau bei der geringen flächenhaften Verbreitung keine Rechnung getragen.

Sie liefern gute Erträge an Halm- wie Hackfrüchten.

4. Sandböden.

Sandböden verschiedenen geologischen Alters kommen als Oberflächenbildungen nur in beschränktem Maße auf Heinsberg vor (Analysen, S. 90). Und zwar treten als diluviale Sandböden vorwiegend die grauweißen, mittel- bis feinkörnigen Sande der Mittel- und der Niederterrasse des Kitscher-Baches auf, daneben die bunten, gröberen Sande der gleichen beiden Terrassenstufen auf dem Ostufer der Rur.

Die grauweißen, oberflächlich nur schwach verlehnten und — besonders auf der Niederterrasse — leicht humifizierten, fein- bis mittelkörnigen Quarzsande (ds_2 und ∂s) der beiden Diluvialterrassen des Kitscherbaches geben einen mageren, ziemlich nährstoffarmen Boden von guter Durchlüftbarkeit und großer Durchlässigkeit, der also starke Wasser- und Wärmeaufnahmefähigkeit besitzt, dafür in regenarmen Zeiten rasch und tief austrocknet und als hitziger Boden, der rasch den Dünger zersetzt und verbraucht, öfterer Nährstoffzufuhr bedarf. Außer durch Düngung kann die Ertragsfähigkeit dieses leichten Sandbodens mit der Zeit durch Beimengung von Humus und Ton wesentlich erhöht werden. Letzterer mildert die Wasserdurchlässigkeit. —

Günstiger als die Sandböden der Mittelterrasse liegen diejenigen der Niederterrasse, die durch die größere Nähe des Grundwasserspiegels besser gegen Austrocknen geschützt sind. Auch sie besitzen geringen Kalkgehalt. Diese diluvialen Sandböden des Kitscher-Baches tragen nordwestlich von Obspringen zum Teil heute noch in den höheren Lagen (= Mittelterrasse) Nadelwald, auf der Niederterrasse lichten Misch- und Buschwald. Größere Flächenstreifen beider Terrassenstufen werden bereits als Ackerland verwertet. Dem Bodenbau dürften in absehbarer Zeit auch die jetzt noch waldbedeckten Gebiete nutzbar gemacht werden.

Der Ackerbau liefert auf diesen Sandböden genügende Erträge. Er wird in der Hauptsache auf Hülsen- und Hackfrüchte betrieben.

Einen etwas fruchtbareren Boden geben die grauen und rotbraunen, z. T. lehmigen, grobkörnigen, diluvialen Sande

des Rurtales, die westlich von Wassenberg flächenhafte Verbreitung besitzen. Neben Quarz- und Quarzitzkörnern treten in ihnen reichlicher als in den Sanden des Kitscherbachtals leichter verwitterbare Sand- und Schiefergesteine auf. Zu deren höherem Gehalt an Nährstoff in aufschließbarer Form kommt auch solcher von Eisenverbindungen, der die braune Färbung dieser Böden bedingt. Durch die Verwitterung der Silikatgesteine wird der Tongehalt der Sandböden beträchtlich vermehrt, die Wärmeleitung und Wasserdurchlässigkeit damit entsprechend herabgesetzt. Auch geringer Kalkgehalt, besonders in der Niederterrasse, hebt die Güte dieser Böden. Auf der Niederterrasse wirkt bereits die größere Nähe des Grundwassers günstig auf die Ertragsfähigkeit.

Nur schmale Flächenstreifen dieser Sandböden tragen heute noch Wald (= Buschwald). Auch als Wiesenland werden sie nur zum geringen Teile benutzt. In der Hauptsache dienen sie dem Ackerbau, vor allem dem Anbau von Hafer, Klee, Kartoffeln und Hülsenfrüchten.

Die lockeren, leicht durchlüftbaren und gut durchlässigen, lehmigen Sandböden erfordern dabei nur leichte Pflugbearbeitung. Ihr landwirtschaftlicher Wert kann durch Strohdüngung, sowie durch Zufuhr von Humus und von ton- und mergelhaltigen Erdarten mit der Zeit beträchtlich gesteigert werden.

5. Humusböden.

Nur an einer Stelle des Blattes Heinsberg, dicht westlich der gleichnamigen Kreisstadt (vergl. S. 40), tritt in einem schmalen Streifen grauschwarzer bis schwarzer, schwach sandiger Humusboden auf, der aus einem nur geringmächtigen Flachmoortorfe (atf) entstanden ist.

Im feuchten Zustande besitzt der Humusboden eine gewisse Bindigkeit. Wegen seines hohen Wassergehaltes ist der Torf stets kalt und unfruchtbar. Bei Luftzutritt trocknet und bleicht er rasch aus und zerfällt dann zu einem lockeren, gekrümelten, leichten oder milden Humusboden.

Diese Torfflächen sind schon auf der topographischen Karte

besonders hervorgehoben, im Gelände auch an den sie bedeckenden Sumpfpflanzen (Binsen, Ried- und Wollgräser, Schilf und Schachtelhalmen) als saurer Boden leicht erkennbar. Sie eignen sich am besten zu Wiesenanlagen, werden auch auf dem Blatte Heinsberg als Wiesenland benutzt.

Kulturpflanzen würden hier erst nach Entfernung der übermäßigen Bodenfeuchtigkeit durch Anlage von Abzugsgräben und bei nachfolgender Düngung mit gebranntem Kalk oder mit Mergel gedeihen können.

III. Bodenanalysen.

Die den Erläuterungen beigegebenen Bodenanalysen bieten bezeichnende Beispiele der chemischen und mechanischen Zusammensetzung der wichtigeren, unverwitterten Ablagerungen, die in größerer Verbreitung auf dem Blatte selbst oder in dessen Nachbarschaft vorkommen, und von den Bodenarten, die aus ihnen durch die Verwitterung hervorgegangen sind.

Sie dienen zur Beurteilung und zum Vergleich mit ähnlich zusammengesetzten Bildungen des gleichen oder eines benachbarten Blattes. Die nachfolgend mitgeteilten Analysen wurden von Bodenproben ausgeführt, die in der Hauptsache dem Blatte Heinsberg selbst, daneben den benachbarten Blättern Waldfeucht-Gangelt und Linnich (diese Lieferung) sowie Blatt Jülich und Viersen entnommen worden sind.

Die meist von den Ackerkrumen ausgeführten Nährstoffbestimmungen wurden in der Weise hergestellt, daß die Böden mit konzentrierter, kochender Salzsäure behandelt, und daß in den hierdurch erhaltenen Auszügen die Pflanzennährstoffe bestimmt wurden. Die Nährstoffanalysen enthalten demnach das gesamte im Boden enthaltene Nährstoffkapital: sowohl das unmittelbar verfügbare, als auch das der Menge nach meist weitaus überwiegende, noch nicht aufgeschlossene, das erst nach und nach durch die Verwitterung oder durch zweckentsprechende Behandlung des Bodens nutzbar gemacht werden kann.

Da demnach die Nährstoffanalysen nicht die auf einer be-

stimmten Ackerfläche unmittelbar zu Gebote stehenden Pflanzennährstoffe angeben, so können sie auch nicht ohne weiteres zur Beurteilung der erforderlichen Düngierzufuhr eines Ackers verwendet werden. So kann beispielsweise ein Boden einen hohen Gehalt von unaufgeschlossenem Kali besitzen und dabei doch eine Düngung mit leicht löslichen Kalisalzen erfordern. —

Die Entnahme der untersuchten Bodenproben und deren mechanisch-physikalische und chemische Analysierung erfolgte nach den in der »Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung« von F. WAHNSCHAFFE und F. SCHUCHT (im Verlage von PAUL PAREY, Berlin, 3. Aufl., 1914) niedergelegten Grundsätzen und nach den dort im einzelnen ausgeführten Methoden.

Genannte Schrift enthält auch zahlreiche Hinweise und Bezugnahmen auf die wichtigste einschlägige Literatur. Ihre Benutzung dürfte sich als eine notwendige Ergänzung zum Verständnis der Ergebnisse und des landwirtschaftlichen Wertes der Bodenanalysen erweisen.

Tonboden des Alluvialtones (Schlick) im Rurtale.

Bahnwärterhaus im Karthäuser Wald,

Blatt Jülich.

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme dem	Geolog. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen
					2 - 1mm	1 - 0,5mm	0,5 - 0,2mm	0,2 - 0,1mm	0,1 - 0,05mm	Staub 0,05mm	Feinstes unter 0,01mm	
6—7	al	Ton	ST- T	0,0	12,8					93,2		100,0
					0,0	0,2	0,6	2,0	4,0	27,2	66,0	

b. Aufnahmefähigkeit für Stickstoff (nach Knor).

100 g Feinboden (unter 2 mm) des Untergrundes nehmen **53,1** cem Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

Aufschließung der tonhaltigen Teile mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C und bei sechsstündiger Einwirkung.

Bestandteile	Vom Hundert des Feinbodens aus der Tiefe von
	6—7 dem
Tonerde*	13,77
Eisenoxyd	6,40
*Entspricht wasserhaltigem Ton	34,83

b. Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Untergrund 6—7 dem
	Auf luftgetrocknenen Feinboden berechnet in Hundertteilen
1. Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	3,90
Eisenoxyd	6,02
Kalkerde	0,03
Magnesia	0,21
Kali	0,23
Natron	0,19
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,15
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOF)	1,36
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,11
Hygroskop. Wasser bei 105° C	1,92
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser und Humus	4,91
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	80,97
Zusammen	100,00

Schwerer Lehmboden des Jüngeren Flußlehms auf der
Hauptterrasse.

Abstich am Südwestausgange von Heinsberg.

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Mäch- tig- keit dem	Tiefe der Ent- nahme dem	Geolog. Bezeichnung	Gebirgs- art	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen
						2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
25	2—3	dl ₁	Jüngerer Flußlehm	L	0,4	22,0					77,6		100,0
					0,4	0,8	3,2	2,0	15,5	49,2	28,4		
	20—21				4,4	16,8					78,8		100,0
					1,6	2,8	3,6	1,6	7,2	50,8	28,0		

b. Aufnahmefähigkeit für Stickstoff

nach KNOR.

100 g Feinboden (unter 2 mm) nehmen auf: a) aus 2—3 dem Tiefe 72,4 cem,

b) aus 20—21 dem Tiefe 50,7 cem.

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

Aufschließung der tonhaltigen Teile mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220°, 6 Stunden einwirkend.

Bestandteile	Vom Hundert des Feinbodens	
	aus 2—3 dem Tiefe	aus 20—21 dem Tiefe
Tonerde	6,55	5,80
Eisenoxyd	3,24	2,49
Zusammen	9,79	8,29
*) Entspricht wasserhaltigem Ton	16,60	14,70

b. Nährstoffbestimmung

Bestandteile	Auf lufttrockenen Boden berechnet vom Hundert aus 2—3 dem Tiefe.
1. Anzug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,98
Eisenoxyd	3,09
Kalkerde	0,36
Magnesia	0,55
Kali	0,32
Natron	0,20
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	* 0,20
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach FINKNER)	Spuren
Humus (nach KNOP)	0,55
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,05
Hygroskopisches Wasser (bei 105° C)	1,79
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure, hygroskopisches Wasser und Humus)	2,30
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) . .	87,61
Zusammen	100,0

c. Gesamtanalyse des Feinbodens aus 20 bis 21 dcm Tiefe.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Boden berechnet vom Hundert
1. Aufschließung mit kohlensaurem Natron-Kali	
Kieselsäure	81,39
Tonerde	8,50
Eisenoxyd	2,37
Kalkerde	0,44
Magnesia	0,35
mit Flußsäure.	
Kali	1,92
Natron	1,29
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	0,91
Phosphorsäure (nach FINKENER)	0,17
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spuren
Humus (nach КНОР)	Spuren
Stickstoff (nach КJЕLDAHL)	0,05
Hygroskopisches Wasser (bei 105° C)	1,19
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff)	2,42
Zusammen	101,0

Schwerer Lehm Boden des Jüngeren Flußlehmes auf der
Hauptterrasse. Domäne Königshof.

A. BÖHM.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Mäch- tig- keit dem	Tiefe der Ent- nahme dem	Geolog. Bezeichnung	Ge- birgs- art	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen
						2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm	Staub 0,05— 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	
10	2—3	dl ₁	Jüngerer Flußlehm	ⓄL	1,6	18,8					79,6		100,0
						0,4	0,8	3,6	1,6	12,4	56,8	22,8	

b. Aufnahmefähigkeit für Stickstoff

nach KNOF.

100 g Feinboden (unter 2 mm) nehmen 10,8 ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

Aufschließung der tonhaltigen Teile mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220°, bei sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	Vom Hundert des Feinbodens aus 2—3 dem Tiefe
Tonerde ^{*)}	4,33
Eisenoxyd	1,99
Zusammen	6,32
^{*)} Entspricht wasserhaltigem Ton	10,98

b. Nährstoffbestimmung

aus 2—3 dem Tiefe.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Boden berechnet vom Hundert
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einständiger Einwirkung.	
Tonerde	2,35
Eisenoxyd	1,79
Kalkerde	0,10
Magnesia	0,37
Kali	0,32
Natron	0,27
Schwefelsäure	Spuren
Phosphorsäure	0,10
2. Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (nach FINKENER)	Spuren
Humus (nach KNOF)	0,67
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,05
Hygroskopisches Wasser (bei 105° C)	0,85
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure, hygroskopisches Wasser und Humus)	1,43
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	91,70
Zusammen	100,00

Schwerer Lehmboden des Jüngeren Flußlehmes auf der
Mittelterrasse.

Ziegelei am Ostausgange von Isenbruch,
Blatt Waldfeucht-Gangelt.

K. MUENK.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geolog. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen
					2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
1—2	dl ₂	Jüngerer Flußlehm	L- L	0,0	44,0					56,0		100,0
				0,4	0,8	10,8	16,0	16,0	37,2	18,8		
15	dl ₂	Jüngerer Flußlehm	L- L	0,0	46,0					54,0		100,0
				0,4	2,8	17,2	13,6	12,0	36,0	18,0		

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

(nach KNOR).

100 g Feinboden (unter 2mm) nehmen auf: 57,3 ccm Stickstoff.

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

Aufschließung der tonhaltigen Teile mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C und bei sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	Vom Hundert des Feinbodens aus der Tiefe von	
	1—2 dm	15 dm
Tonerde*	5,19	4,34
Eisenoxyd	2,54	2,09
*entspricht wasserhaltigem Ton	13,13	10,98

b) Nährstoffbestimmung der Ackerkrume (1—2 dem).

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet vom Hundert
1. Auszug mit kochender, konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	2,35
Eisenoxyd	2,62
Kalk	0,27
Magnesia	0,32
Kali	0,46
Natron	0,09
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,06
Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOF)	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,04
Hygroskopisches Wasser bei 105° C	1,05
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	1,94
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) .	90,80
Zusammen	100,00

c) Gesamtanalyse des Feinbodens (aus 15 cm Tiefe).

Bezeichnung	Vom Hundert
1. Aufschließung mit Kalium-Natrium-Karbonat.	
Kieselsäure	85,12
Tonerde	6,59
Eisenoxyd	2,40
Kalkerde	0,34
Magnesia	0,29
Mit Flußsäure.	
Kali	1,48
Natron	0,86
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach FINKENER)	0,11
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOP)	0,55
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,05
Hygroskopisches Wasser (bei 105° C)	0,89
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff)	1,46
Zusammen	100,14

Schwerer Lehmboden des Alluviums.

Rurwiesen östlich vom Hofe Waldeck,
Blatt Linnich.

A. Böhm.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a) Körnung.

Mächtigkeit	Tiefe der Entnahme	Geolog. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Zusammen
						2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
13	2—3	al	Auelehm	HL	4,0	39,2					56,8		100,0
						0,4	2,4	5,2	4,4	26,8	30,0	26,8	
	6—7	al		HL	2,0	19,2					78,8		100,0
						0,4	0,8	1,6	4,0	12,4	41,2	37,6	
	11—12	al		HL	2,4	14,0					48,8		100,0
						0,0	0,4	1,6	4,0	8,0	42,0	41,6	

b) Aufnahmefähigkeit des Feinbodens für Stickstoff

(nach Knor).

100 g lufttrockenen Feinbodens nehmen auf:
 in der Ackerkrume 70,6 cem,
 im Untergrund 80,0 cem,
 im tiefen Untergrund 72,4 cem.

II. Chemische Untersuchung.

a) Tonbestimmung.

Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	Ackerkrume 2—3 dem Tiefe	Untergrund 6—7 dem Tiefe	Tief. Untergrund 11—12 dem Tiefe
	Vom Hundert		
Tonerde*	7,62	11,44	11,93
Eisenoxyd	4,05	6,08	6,56
Zusammen	11,67	17,52	18,49
* Entsprache wasserhaltigem Ton	19,27	28,94	30,18

b) Nährstoffbestimmung des Feinbodens.

Bestandteile	Ackerkrume 2—3 dem Tiefe	Untergrund 6—7 dem Tiefe	Tief. Untergrund 11—12 dem Tiefe
	Vom Hundert		
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Tonerde	2,79	3,26	3,73
Eisenoxyd	3,63	5,99	6,06
Kalkerde	0,53	0,54	0,39
Magnesia	0,54	0,69	0,70
Kali	0,27	0,21	0,23
Natron	0,20	0,19	0,18
Schwefelsäure	Spuren	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0,24	0,17	0,21
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure (FINKNER)	Spuren	Spuren	Spuren
Humus (nach KNOP)	2,56	6,70	4,91
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,14	0,37	0,26
Hygroskop. Wasser bei 105° C	1,40	3,17	2,03
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff	2,18	3,94	3,98
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	85,52	74,77	77,32
Zusammen	100,00	100,00	100,00

Sandboden des Feinsandes der Tegelen-Stufe.
Gemeindegrube Neuwerk, dicht nordwestlich von München-Gladbach,
Blatt Viersen.
A. Böhm.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geol. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Sand		Zusammen
					2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,05 mm	Staub 0,05—0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	
50	dh	Feinsand	TS	0,0	42,0					58,0		100,0
				0,0	0,0	4,8	17,6	19,6		24,8	33,2	

II. Chemische Analyse.

a. Tonbestimmung.

Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	Vom Hundert des Feinbodens
Tonerde	7,78 *)
Eisenoxyd	3,12
Zusammen	10,90
*) Entspricht wasserhaltigem Ton	19,72

b. Kalkbestimmung im Feinboden (unter 2 mm) mit dem Scheiblerschen Apparate: Kohlensaurer Kalk (Mittel aus zwei Bestimmungen) Spuren.

Sandboden der Mittelterrasse.
Sandgrube am Nordausgange von Schalbruch,
Blatt Waldfeucht-Gangelt.

K. MUENK.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
a. Körnung.

Tiefe der Entnahme cm	Geolog. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Sand		Zusammen
					2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,05 mm	Staub 0,05—0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	
2—3	ds ₂	Sand	S	0,0	96,8					3,2		100,0
					1,2	6,4	33,6	53,2	2,4	0,8	2,4	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff

(nach KNOP).

100 g Feinboden (unter 2 mm) nehmen **6,2** ccm Stickstoff auf.

II. Chemische Analyse.

Gesamtanalyse des Feinbodens (aus 2—3 cm Tiefe).

Bestandteile	Vom Hundert
1. Aufschließung mit Kalium-Natrium-Carbonat.	
Kieselsäure	98,11
Tonerde	1,00
Eisenoxyd	0,13
Kalkerde	0,06
Magnesia	0,53
Mit Flußsäure.	
Kali	0,15
Natron	0,15
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach FINKNER)	0,05
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOP)	0,24
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,02
Hygroskopisches Wasser (bei 105° C)	0,13
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure, hygroskopisches Wasser, Humus und Stickstoff)	0,13
Summe	100,70

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
A. Allgemeine Übersicht	3
B. Die geologischen Formationen	20
I. Carbon	20
II. Tertiär	21
Alttertiär	21
Miocän	23
Pliocän	24
III. Diluvium	28
Älteste Terrasse	28
Tegelen-Stufe	30
Hauptterrasse	31
Mittelterrasse	33
Niederterrasse	34
Jüngere Flußlehme	34
IV. Alluvium	37
Bildungen der breiten Talböden	38
Schuttbildungen	40
C. Grundwasser	43
Grundwasser	43
Quellen	48
D. Nutzbare Ablagerungen	49
I. Sand und Kies	49
II. Ton und Lehm	50
III. Humusgesteine (Steinkohle, Braunkohle, Torf)	51
Anhang: Tiefbohrungen	53
E. Agronomisches	61
I. Allgemeines	61
II. Die Bodenarten	63
Tonböden	65
Schwere Lehm Böden	68
Stein- (= Kies-) Böden	71
Sandböden	73
Humusböden	74
III. Bodenanalysen	75