

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben
von Der
Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

Lieferung 142
Blatt Bergheim
(Neue Nr. 5005)

Gradabteilung 66, No. 2

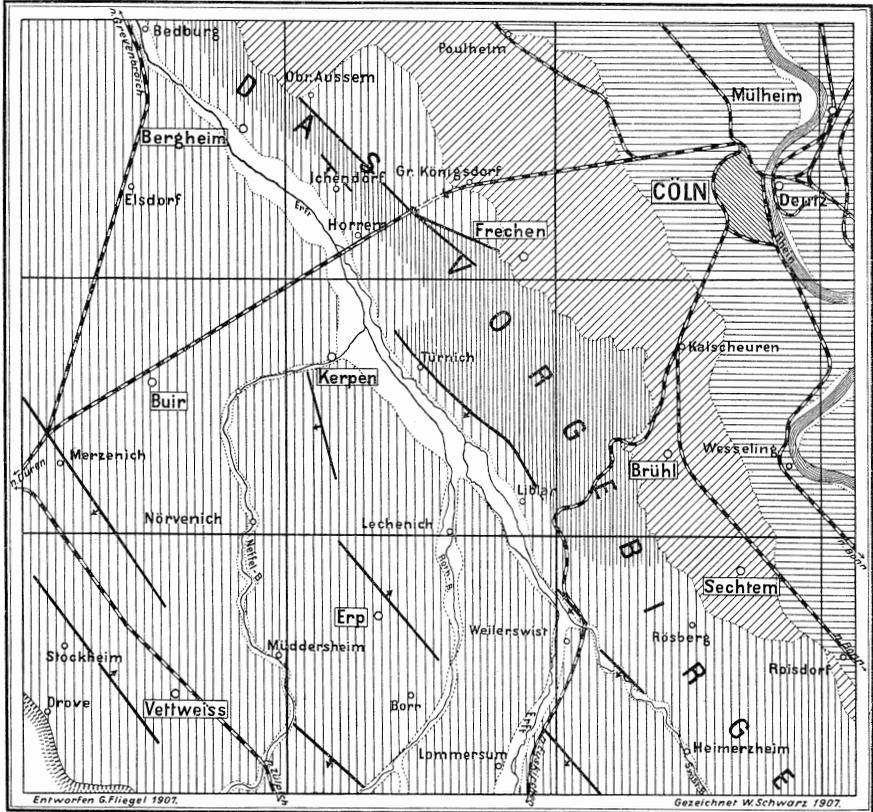
BERLIN

Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstrasse 44

1908

Kartenskizze des linksrheinischen Vorgebirges.

Terrassen und Verwerfungen des Diluviums, Verbreitung
des Hauptbraunkohlenflözes.



Blatt Bergheim

Gradabteilung 66 (Breite $\frac{51^\circ}{50''}$, Länge $24^\circ 25'$), Blatt No. 2

Geologisch und agronomisch bearbeitet, sowie erläutert
durch

A. Quaas

Mit einem Übersichtskärtchen

A. Allgemeine Übersicht.

Blatt Bergheim wird in südost-nordwestlicher Richtung von der Erft durchflossen und durch deren ebenen Talboden in zwei ungleichgroße Abschnitte zerlegt. Der weitaus größte Teil des Kartengebietes liegt südwestlich von diesem Nebenflusse des Rheines und stellt sich als eine leicht gewellte und nur wenig gegliederte Ebene dar, die in nordöstlicher Richtung gegen das Erfttal schwach und gleichmäßig einfällt. Der nördlich davon gelegene, nur knapp ein achtel Blatt umfassende Abschnitt wird in der Hauptsache von der Hochfläche des »Vorgebirges« — auch »Ville« genannt — gebildet, dem horstartig aufragenden Rücken, der aus der Gegend von Bonn bis dicht südlich von Grevenbroich den Westrand des Rheintales begleitet. In der Nordostecke des Blattes fällt diese Hochfläche steil zum Reintale ab. Gleich den Blättern Frechen, Kerpen und Brühl der Lieferung 142 gehört somit Blatt Bergheim noch dem Westrande des Rheintales und in seinem ganzen Umfange der »Niederrheinischen Bucht« an, jenem

ausgedehnten Senkungsfelde, das in Gestalt eines nahezu gleichseitigen Dreieckes von gewaltigen Ausmaßen von Norden her tief in das Rheinische Schiefergebirge eingreift, im Süden und Südwesten durch Eifel und Hohes Venn, im Osten durch den Anstieg des Bergischen Landes begrenzt wird.

Im Gegensatz zu diesen Gebirgswällen, die vorwiegend von palaeozoischen Schichten gebildet werden, baut sich die Niederrheinische Bucht aus jungen geologischen Ablagerungen auf, und zwar aus solchen des Tertiärs und des Diluviums.

Das Tertiär ist auf Blatt Bergheim nirgends durchbohrt worden. Über den geologischen Aufbau des tieferen Untergrundes des Kartengebietes fehlen also genauere und sichere Anhaltspunkte.

Mutmaßlich werden in größerer Tiefe die am Rande der Niederrheinischen Bucht ganz allgemein anstehenden Devon-schichten wieder auftreten. Ganz ungewiß ist es aber, ob diese Schichten noch von jüngeren palaeozoischen oder von mesozoischen Bildungen, die von einzelnen Punkten im südlichen Teile des großen Einbruchbeckens bekannt sind, überlagert werden.

Die zurzeit bekannten tertiären und die diluvialen Absätze der Niederrheinischen Bucht lagern — von örtlichen Störungen abgesehen — annähernd horizontal. Ihr Bau und teilweise auch ihre heutigen Oberflächenformen zeigen aber, daß die Bucht durch einen Einbruch entstanden ist, durch den das ganze, heute verhältnismäßig ebene und tiefgelegene Gebiet in zahlreiche Schollen zerlegt wurde, die verschieden stark und ungleichmäßig gegeneinander absanken.

Diese Senkungsvorgänge fallen hauptsächlich in die Tertiärzeit, genauer vom Miocän an aufwärts. Der Einbruch selbst erfolgte in Staffeln und zwar vorwiegend entlang Südsüdost-Nordnordwest, also quer zur Streichrichtung des Rheinischen Schiefergebirges verlaufenden Sprüngen derart, daß die heutige Rur(=Roer-)tal-ebene den am tiefsten abgesunkenen Teil des großen Niederrheinischen Grabens bezeichnet.

Die Schollenbewegungen dauern bis ins Diluvium an oder setzen zu dieser Zeit, teilweise auf bereits vorgebildeten älteren

Bruchlinien, von neuem ein und klingen schwach bis zur geologischen Gegenwart nach. — Stärkere und schwächere Erdbebenstöße, die noch in unseren Tagen nicht selten das Gebiet treffen — so die Erdbeben in den Jahren 1878 und 1884 — sind auf solche tektonische Vorgänge zurückzuführen.

Die Verwerfungen machen sich auch heutigestags noch vielfach im Landschaftsbilde verschieden deutlich erkennbar durch die Geländeformen, die durch sie geschaffen und bedingt worden sind.

Sehr verbreitet ist die Erscheinung, daß die Schollen nicht horizontal, sondern einseitig eingesunken sind. Dann erscheinen die durch die Abbrüche an der Oberfläche entstandenen, auffallend geraden Rinnen und Niederungen, die überwiegend südsüdost-nordnordwestlich gerichtet sind, stark einseitig geböschet, so zwar, daß sie einen steilen Ostrand und einen flach ansteigenden Westhang besitzen. Auch senkrecht zur genannten Richtung verlaufende Störungen treten nicht selten auf. Solchen west-südwest-ostnordöstlichen Quersprüngen verdanken auf Blatt Bergheim der Finkelbach, der diesem parallel gerichtete, bei Lipp in die Erft mündende Bach und der Wiebach ihre Entstehung. An westöstlich verlaufenden Rinnen ist das Nordufer als Steilrand, das Südufer als flacher Hang ausgebildet. Längs- und Quersprüngen folgen auch wenigstens die größeren der meist deutlich einseitig geböschten, heute völlig trocken liegenden alten Wasserrisse unseres Gebietes, der sogen. »Trockenrinnen«.

Der größte unter den jugendlichen Südsüdwest-Nordnordwest-Brüchen ist der Westabfall des Vorgebirges, der durch das Absinken der Erftscholle entstanden ist. Das Vorgebirge selbst blieb dabei als Horst stehen.

Im Gegensatz zu dem in seiner ganzen Längenerstreckung geradlinig ausgebildeten Erftbruchrande nimmt der Ostabfall der Ville einen gekrümmten Verlauf, indem die Mittelterrasse des Rheines in zahlreichen flacheren und tieferen Bögen in den Abhang sich einschneidet. Ein solcher stark westwärts ausbuchtender Bogen einer alten Rheinschlinge greift von Ober-

Außen(Blatt Frechen)—Auenheim her auf die Nordostecke des Blattes Bergheim über und längs der Linie Ober-Außen—Holtrop—Garsdorf in den Rumpf des Vorgebirges ein.

Das Steilufer des Ostabfalles der Ville ist nicht allein durch die Seitenerosion des Rheines, sondern auch unter der Mitwirkung von Verwerfungen herausgebildet worden, längs denen die Rheinebene in Staffeln absank. Die Beobachtung dieser Bruchlinien im heutigen Tale des Rheines ist wegen ihrer Bedeckung und Verhüllung durch jungdiluviale und alluviale Ablagerungen nicht unmittelbar möglich. —

Das Rheintal selbst gliedert sich morphologisch wie geologisch in mehrere Stufen, die durch den wiederholten Wechsel von überwiegender Aufschüttung und Tieferlegung des Flußbettes bei der Talbildung entstanden sind. Die verschieden hoch über dem heutigen Rheine gelegenen Ablagerungen, die den Rheinlauf auf größere Strecken begleiten, sind durch Steilränder von einander getrennt, die ebensoviele, die Zeiten überwiegender Aufschüttung unterbrechende Abschnitte tieferen Einschneidens (= Erosion) bezeichnen. Die höchstgelegenen, im Beginne der Talbildung abgelagerten Schotter sind dabei naturgemäß die ältesten; die am tiefsten gelegenen Aufschüttungen, die nur wenige Meter über dem heutigen Tale liegen und den Rheinlauf unmittelbar begleiten, die jüngsten Absätze des Flusses.

Es lassen sich am Rheine im Bereiche der Niederrheinischen Bucht drei, anderswo auch vier selbständige Talstufen, sogenannte »Terrassen« beobachten, die als »Haupt-«, »Mittel-« und »Niederterrasse« unterschieden werden (vergl. das dem Titelblatte vorangeheftete Übersichtskärtchen). Unter selbständigen Talstufen werden solche verstanden, deren Schotter petrographisch von einander verschieden oder deren Erosionsränder so tief eingeschnitten sind, daß das Liegende der höheren Schotterablagerung noch angeschnitten wird.

Deutlich sich abhebende Terrassenkanten sind auf der geologischen Karte durch Eintragung einer Uferlinie (= Abgrenzung tieferer Terrassen) bezeichnet worden.

Während die Mittel- und die Niederterrasse dem Rheintale im engeren Sinne angehören und nur erstere gerade noch in der Nordostecke des Blattes Bergheim von Osten her bis an den Fuß des Vorgebirges heranreicht, bedecken die Schotter der Hauptterrasse nicht nur die Hochfläche der Ville, sondern liegen auch unter einer Decke jüngerer Ablagerungen in der Erftebene und lassen sich weiter nach Westen bis an den Nordrand der Eifel und des Hohen Venns verfolgen. Ein eigentliches Westufer der Hauptterrasse fehlt. Westlich der Rur mischen sich die Hauptterrassenschotter des Rheines mit denen der Maas (= Rhein-, Maasschotter); noch weiter westlich gehen sie allmählich in echte Maasschotter über.

Die ursprünglich zusammenhängende und in gleicher Höhenlage abgelagerte Hauptterrasse ist durch die besprochenen jungen Gebirgsstörungen in Schollen zerbrochen worden und teilweise abgesunken, sodaß sie westlich vom Vorgebirge zum Teil in tieferer Höhenlage, in der Erftebene 40—45 m unter der Hochfläche der Ville sich befindet.

Der ursprüngliche Zusammenhang der Erftscholle mit der Hauptterrasse des Vorgebirges wird durch die genau übereinstimmende petrographische Zusammensetzung ihrer Kiese bewiesen: Diese sind auch westlich der Erft echte Rheinschotter.

Die ungewöhnlich große flächenhafte Ausdehnung der Hauptterrasse erklärt sich so: Der in altdiluvialer Zeit noch an kein festes Bett gebundene Rhein breitete damals bei seinem Austritte aus dem Rheinischen Schiefergebirge — in der Gegend des Siebengebirges — seine Wasser in der Niederrheinischen Bucht vom Eifelrande im Westen bis zum Bergischen Lande im Osten in der Art eines Deltas von riesigen Ausmaßen aus und setzte die mitgeführten reichen Schuttmassen in diesem flacheren Teile seines Laufes ab. Dort kam es zur Bildung einer allgemein verbreiteten Schotterdecke. In sie schnitten sich — vielleicht unterstützt durch die einsetzenden Schollenbewegungen — die Wassermassen auf bestimmten Linien ein, und es bildeten sich so die ersten Flußläufe mit festen Ufern heraus.

Wahrscheinlich führte einer dieser ältesten Rheinläufe aus der Zeit der Hauptterrassenaufschüttung dem heutigen Westabfalle der Ville entlang und durchbrach auf dem Wege, den heute die Erft benutzt, d. h. nach dem jetzigen Rheintale zu, dicht südlich von Grevenbroich das Vorgebirge. Durch das weitere Absinken der Erftscholle in späterer Zeit ist die Verfolgung dieses alten Rheinlaufes sehr erschwert worden, da die von ihm aufgeschütteten Terrassen sich heute nicht mehr in ihrer ursprünglichen Höhenlage befinden. Solche Terrassenreste in verschiedenen Höhenlagen werden sowohl auf dem südöstlichen angrenzenden Blatte Kerpen (vergl. Erläuterungen zu Blatt Kerpen), als auch auf dem nördlich anstoßenden Blatte Grevenbroich beobachtet. — Vielleicht gehören zu ihnen auch die auf Blatt Bergheim zwischen Giersberg und Bergheim und dem Blattostrande über dem Erfttale auftretenden Schotter, die mit stellenweise deutlicher Geländekante gegen die Erftebene absetzen. Sie reichen mit nur wenig gegen diese geneigter ebener Oberfläche bis an den Westabfall der Ville heran und greifen nördlich von Bergheim buchtartig tief in das Gebirge ein. Aus den nachträglichen Schollenbewegungen erklärt es sich, daß diese Schotter am Rande der Ville im Südosten in geringerer Höhe liegen, als weiter im Nordwesten. —

Für die weitere Ausbildung von Oberflächenformen und Hydrographie der Niederrheinischen Bucht nach der Aufschüttung der Hauptterrasse ist vermutlich das Einsinken des Rheintalgrabens zwischen den Spalten am Abfalle des Bergischen Landes und den Sprüngen wenig östlich vom heutigen Ostrande des Vorgebirges bestimmend gewesen. Der Rhein beschränkte seinen Lauf auf das heutige Tal. Zu gleicher Zeit sank die Erftscholle immer tiefer ein, und es bildeten sich vom Eifelrande her Flüsse aus, die bis an den Bruchrand des Vorgebirges in nördlicher und nordöstlicher Richtung ihren Lauf nahmen und dort gezwungen wurden, nach Nordwesten abzubiegen. Ein solcher Flußlauf ist auf Blatt Bergheim die Erft. —

Entsprechend dem stufenweise immer tieferen Einschneiden des Rheines legten auch seine Nebenflüsse und deren Zuflüsse ihr Bett tiefer, und es bildeten sich in verschiedenen Höhenlagen über den

heutigen Talböden Geländestufen aus, die stellenweise an der Erft, wie auch am Finkelbache und an dem bei Lipp in die Erft mündenden Bache in durchschnittlich 4—5 m Höhe über der heutigen Talebene noch deutlich zu beobachten sind.

Alle diese Vorgänge spielten sich zu diluvialer Zeit ab. Die dabei gebildeten Täler — Rhein- wie Erfttal — haben im Vergleich mit den heutigen Flußläufen geradezu gewaltige Ausmaße. Ein noch ungleicheres Verhältnis besteht zwischen der Mächtigkeit der diluvialen und der alluvialen Aufschüttungen des fließenden Wassers.

Diese Erscheinungen erklären sich durch die eigenartigen meteorologischen Verhältnisse der sogen. »Eiszeit«, die sich in unserem Gebiete, obschon es nie von Inlandeis bedeckt gewesen ist, durch einen damals ungleich größeren Wasserabfluß, als in der Gegenwart, und durch entsprechend gesteigerte Stoß- und Flößkraft in stärkstem Maße geltend machen.

Nach den Beobachtungen im damals vergletscherten norddeutschen Flachlande und im Alpenvorlande wechselten im Diluvium mehrfach Zeiten weitausgedehnter Eisbedeckung mit wärmeren Zeitabschnitten, während deren ganz Norddeutschland eisfrei war und ein ähnliches oder gar etwas wärmeres Klima, als in der Gegenwart, herrschte. Es werden dementsprechend Eiszeiten und Zwischenzeiten (»Interglazialzeiten«) unterschieden.

Ein sehr bezeichnendes Gebilde der letzten solchen Zwischenzeit ist der »Löß« — im Rheinlande meist »Mergel« genannt —, der im südlichen Teile der Niederrheinischen Bucht weiteste Verbreitung findet. Er überkleidet die Hochfläche des Vorgebirges und die Mittelterrasse des Rheines ebenso, wie die Ebene im Westen der Erft und bedeckt noch in der Eifel beträchtliche Flächen in Höhen bis über 300 m ü. NN. Besonders groß ist seine Mächtigkeit an Abhängen.

Die allgemeine weite Verbreitung des Lösses in den verschiedensten Höhenlagen und seine petrographischen Eigentümlichkeiten werden am besten erklärt durch die Annahme, daß er eine aeolische Bildung ist. Er muß angesehen werden als der Nieder-

schlag gewaltiger Staubstürme zur Zeit eines ausgesprochenen Steppenklimas, das während der Interglazialzeiten nach dem Zurückschmelzen des nordischen Inlandeises in unseren Gegenden geherrscht hat.

Auf die Lößablagerung folgt in der Niederrheinischen Bucht die Aufschüttung der Niederterrasse, die den Abschluß der diluvialen Ablagerungen bildet. — Als deren Absätze sind vielleicht in der Erftebene die Schotter im Unmittelbar-Liegenden des Alluviums anzusehen. —

Die noch vor unseren Augen stattfindenden Ablagerungen der heutigen Flüsse gehören der geologischen Gegenwart, d. h. dem Alluvium, an. Sie bestehen an den kleineren Flußläufen fast ausschließlich aus geringmächtigen lehmigen Absätzen. Aufschüttungen größeren Materiales (Sande und Kiese) finden nur noch in den Haupttälern (Rhein, Rur) statt. —

Gegenwärtig befinden sich die Flüsse in einem Zeitabschnitte überwiegend einschneidender Tätigkeit, die unter der starken Lößbedeckung lange Zeit fast bis zum Stillstand erlahmt war.

Zahlreiche kleinere alte Bachläufe haben nach der Lößzeit nicht vermocht, die auflagernde Lößdecke wieder zu durchsägen: Sie bilden heute trockenliegende Täler und zum Teil abflußlose Hohlformen, die sogen. »Trockenrinnen«. —

Regen und Wind haben nach Absatz des Lösses nur noch unbedeutende Veränderungen im Oberflächenbilde bewirkt: dünne Lößdecken abgetragen, damit die unterlagernden Schotter freigelegt, und die Mächtigkeit der Lößmassen an den Gehängen und auf den alten Talböden nicht unbeträchtlich erhöht.

B. Die geologischen Formationen.

Ein schematischer Schnitt durch Blatt Bergheim würde eine Übereinanderfolge der auftretenden und dargestellten geologischen Schichten (von unten nach oben) ergeben:

- I. Miocän (= Braunkohlenformation);
- II. Pliocän (= Kieseloolithstufe);
- III. Diluvium:
 - Hauptterrasse;
 - Mittelterrasse;
 - Löß;
- IV. Alluvium:
 - Bildungen der Talböden;
 - Schuttbildungen.

I. Miocän.

In der Tiefbohrung auf Braunkohle (Tiefbohrpunkt Nr. 1, S. 26) am Westrande des Blattes, etwa 1 km nördlich der Kunststraße Elsdorf-Steinstraß, wurden in 38 m Teufe unter diluvialen und pliocänen Kiesen und Sanden blaugraue, fette Tone angeschnitten, die in 41,7 m Teufe ein schwaches Braunkohlenflöz eingelagert enthalten und bei 50 m Tiefe noch nicht durchsunken waren.

Die gleichen, zum Teil bituminösen Tone wurden auch durch eine im Alluvium der Erft bei Bedburg (+ 61 m über NN) angesetzte Bohrung (Nr. 2, S. 27) unter etwa gleich mächtigem (= 39,5 m), gleichfalls aus diluvialen und pliocänen Kiesen und Sanden aufgebautem Deckgebirge festgestellt.

In den Mutungsbohrungen (Tiefbohrpunkte Nr. 3—8 S. 27—28) westlich von Garsdorf, im Ostabfalle des Vorgebirges, wurden unter

rund 10 m mächtiger Diluvialdecke (= Löß und Rheinschotter) weiße, glimmerführende Quarz- und tonige Feinsande in Wechsellagerung mit graublauen Tonen angetroffen. In 26—30 m Tiefe (74—70 m Höhenlage über NN.) treten in letzteren schwache Braunkohlenflöze auf.

Auch in der Bohrung (Tiefbohrpunkt Nr. 9, S. 28) 1 km östlich Holtrop (+ 91,5 m über NN.), die auf der Mittelterrasse des Rheines angesetzt wurde, unterlagern die fetten, graublauen Tone unmittelbar das dort 21,3 m mächtige diluviale Deckgebirge. Das ihnen eingelagerte Braunkohlenflöz besitzt die beträchtliche Mächtigkeit von 24 m (= + 69,7 — 45,7 m über NN.)

Im Ostrande des Vorgebirges, wie auf der Mittelterrasse des Rheines, fehlen also pliocäne Ablagerungen, lagern die diluvialen Rheinschotter unmittelbar auf den graublauen, fetten Tonen der Braunkohlenformation, die auf den Nachbarblättern (Brühl, Kerpen, Frechen) ganz allgemein bezeichnend sind für das dort ausgeschiedene sog. »Hangende des Hauptflöz«¹, d. h. für die über dem Leitflöz des Vorgebirges folgenden jüngsten Schichten dieser Formationsstufe.

Das bei Holtrop erbohrte Braunkohlenflöz dürfte dem »Hauptflöz« angehören. Ob die in den drei anderen Tiefbohrungen auf Blatt Bergheim erteuften schwachen Flöze der gleichen Schicht zuzurechnen sind, ist nicht zu entscheiden, solange ihr Liegendes nicht bekannt ist.

Mangels sicherer Anhaltspunkte für die genauere petrographische Ausbildung zwischen Kartenwestrand und Vorgebirge wurden die Ablagerungen der Braunkohlenformation im Profile Elsdorf—Kenten der geologischen Karte zusammengefaßt und dargestellt als *bm* = blaugraue, fette Tone, tonige Feinsande und weiße Quarzsande. —

Die Tone und Sande der miocänen Braunkohlenformation sind Süßwasserabsätze, die den Tonen eingelagerten Braunkohlen teils Bildungen des festen Landes, teils solche in wenig bewegtem, seichten, süßen Wasser.

Diesen terrestrischen Bildungen wird nach den Beobachtungen und Feststellungen in den weiter nördlich, außerhalb des Blattes

liegenden Grenzgebieten zwischen gleichzeitig mit ihnen abgesetzten tertiären Meeres- und Festlandsablagerungen zurzeit untermiocänes Alter zugeschrieben.

II. Pliocän.

Im Tiefbohrpunkt Nr. 1, am Westrande des Blattes, wurden unter 22,5 m Diluvialbedeckung (74,5 m über N. N.) bis zu 31,5 m Tiefe zunächst 9 m mächtige, graue bis graublau, feinsandige Tone bis tonige Feinsande erteuft. Darunter folgen bis zu 38 m Tiefe scharfe Quarzsande. Diese werden von grauen, tonigen Sanden und Tonen unterlagert, die ihrerseits mit scharfer Grenze und mit deutlicher Erosionsdiskordanz gegen die sie unterlagernden fetten, blaugrauen Tone der Braunkohlenformation absetzen.

Die 15,5 m mächtige Wechselfolge von tonigen Feinsanden und Tonen, von Quarzkiesen und Quarzsanden (bps) gehört dem als jüngste Tertiärbildung in der Niederrheinischen Bucht weit verbreiteten Pliocän an. Die grauen bis grauweißen, scharfen, fast glimmerfreien Quarzkiese und Quarzsande sind in der Hauptsache zusammengesetzt aus stark abgerollten, milchigen, auch rötlichen und rauchgrauen Quarzkörnern und Stengelquarzbruchstücken — letztere oft mit deutlicher Krystallendflächenbildung — und untermischt mit braunen und schwarzen Kieselschiefen und mit schön gebänderten Achatsplittern, mit grünen Chalcedonen und mit Hornsteinen. Besonders gekennzeichnet sind sie durch den Gehalt an sogenannten »Kieseloolithen«, d. s. glasglänzende, schwarz, braun, grün oder grau verkieselte Kalkgesteine mit deutlichem Oolithgefüge (= Rogensteinstruktur). Außerdem sind für diese Ablagerung schwarze Lydite von dunkler Farbe bezeichnend. — Ausgezeichnet sind sie auch durch ihren Gehalt an verkieselten, größtenteils jurassischen Versteinerungen, als deren Ursprungsgebiet der Oberlauf der Maas und der Mosel anzusehen ist.

Im Alluvium des Erfttales bei Bedburg (+ 61 m über NN.) waren diese pliocänen Schichten nach den Ergebnissen der dort niedergebrachten Tiefbohrung (Tiefbohrpunkt Nr. 2, S. 27) als graue,

tonige Feinsande von 19 m Mächtigkeit ausgebildet, die unter 20,5 m alluvialem und diluvialem Deckgebirge mit ihrer Oberfläche 40,5 m über N. N. liegen. Ab 21 m über N. N. werden sie von den graublauen, fetten Tonen der Braunkohlenformation unterlagert.

Pliocäne, tonige Feinsande waren auch im Jahre 1903 durch den neuen Bahneinschnitt der Kreisbahnlinie Bergheim-Rommelskirchen am Westfuße des Vorgebirges freigelegt. —

Die kieseloolithführenden Quarzsande und die tonigen Feinsande stellen die ältesten bekannten Flußablagerungen des Rheines aus pliocäner Zeit dar. Sie sind in der Niederrheinischen Bucht in zusammenhängenden Flächen weitverbreitet, auch von der Mosel und von der Maas bekannt, fehlen aber ganz allgemein am Ost- und im heutigen Rheintale, nach den Beobachtungen auf Blatt Kerpen (vergl. Erläuterung zu Blatt Kerpen) dort auch in der Erftniederung. —

Sie entsprechen wahrscheinlich den Dinotheriensanden des Mainzer Beckens, würden dann gleich diesen unterpliocänes Alter besitzen.

III. Diluvium.

Als diluviale Ablagerungen werden auf Blatt Bergheim nach petrographischer Ausbildung und nach zeitlicher Aufeinanderfolge unterschieden:

die Hauptterrasse,
die Mittelterrasse
und der Löß.

Die Hauptterrasse.

Die älteste diluviale Ablagerung auf Blatt Bergheim, wie fast allgemein am Niederrhein, bildet die Hauptterrasse des Rheines (dg₁).

Ihre Aufschüttungen bestehen vorwiegend aus groben, geschotterten hellfarbigen Kiesen, die durch lange Fortbewegung im Flusse wohlgerundet sind, und aus ihnen eingelagerten mittel- bis grobkörnigen, kiesstreifigen Sanden (ds₁) mit deutlicher Horizontal-, oft auch Kreuz- und Diagonalschichtung.

Fast allgemein bilden die Basis dieser Schotter grauweiße, meist grobkörnige, sandstreifige Kiese mit diskordanter Parallelstruktur, die auf Blatt Bergheim nur bis zu 1 m aufgeschlossen in dem Einschnitte der Bahnlinie Bergheim—Ober-Außem, am Fuße des Vorgebirges, beobachtet wurden.

Sie setzen sich vorwiegend aus wohlgerundeten Gangquarzen, untergeordnet aus grauen Quarziten, aus graugrünen, glänzenden Hornsteinen und aus vereinzelt, zum Teil eckigen Kieselschieferbruchstücken zusammen, teilen so mit den sie unterlagernden pliocänen Sanden und Kiesen die helle Farbe und die Ähnlichkeit der Gesteinszusammensetzung, unterscheiden sich aber von ihnen durch den reichlichen Glimmergehalt und durch das Auftreten von meist stark zersetzten Eruptivgesteinen (Melaphyre, Porphyre).

Auch folgen sie, wie 1903 im genannten Bahneinschnitte gut zu beobachten war, auf die Pliocänsande mit scharfer Grenze und setzen gegen sie mit deutlicher Erosionsdiskordanz ab.

Die groben basalen Schotter gehen allmählich in mittel- bis feinkörnige Kiese und kiesstreifige gröbere und feinere, in Korn und Aufeinanderfolge bunt wechselnde Sande von rostgelber bis roter Farbe über.

Gelegentlich auftretende tonreichere, dünne Lagen schützen die darunter folgenden Sand- und Kiesschichten vor der Oxydation. Solche Schichten, Linsen und Schmitzen erscheinen dann im Profile durch Eisenoxydulsalze hellgelb bis gelbrot, zum Teil auch fast grauweiß gefärbt. — Örtlich heben sich in den Rheinsanden und -kiesen durch besonders hohen Eisengehalt braun oder durch hohen Mangangehalt ausgezeichnete schwarz gefärbte Lagen ab, die stellenweise zu mürben Sandstein- und festeren Konglomeratbänken sich verfestigen.

Vereinzelt kommen in den sandig-kiesigen Schichten dünne Bänder und Lagen, Linsen und Schmitzen toniger und besonders glimmerreicher, lichtgefärbter Feinsande (»Schluffsand«) von gelegentlich beinahe lößartig-staubförmigem Gefüge (vergl. Analyse 4, S. 55) vor.

Die obersten 1—2 m der Hauptterrasse sind durchgängig als

grobe, fast sandfreie, ungeschichtete Kiese ausgebildet, deren helle Farbe von den sie überwiegend zusammensetzenden weißen Gangquarzen herrührt. Als farbige Gemengteile treten neben den Quarzen graue und rote Quarzite, harte gelbweiße und mürbere rote Devonsandsteine, Arkosesandsteine, fahle Tonschiefer und Grauwacken, sowie rotgelbe Eisenkiesel, häufiger auch schwarzbraune, zum Teil weiß durchtrümmerte Kieselschiefer und Adinole auf. Nur ausnahmsweise wurden stark zersetzte Bruchstücke der für die Rheinabsätze bezeichnenden Eruptivgesteine (Porphyre, Melaphyre und Trachyte) in ihnen beobachtet.

Östlich und südöstlich von Bedburg treten bereits in den Kiesen und groben Sanden neben graugrünen Hornsteinen ziemlich häufig Feuersteine auf: sowohl eiförmig-gerundete, im frischen Zustande bläulichweiße (v. DECHEN's »Feuersteineier«), als auch stark patinierte, innen braune, grüne und schwarze, oft absonderlich gestaltete löcherige Formen (»Gekrösefeuersteine« v. DECHEN). Diese Gesteine, die weiter nördlich und westlich die diluvialen Rheinabsätze kennzeichnen, entstammen der aufgearbeiteten obersten Kreide des Maasgebietes.

In den Kiesgruben zwischen Gasthof Giersberg und Bedburg am Westrande des Vorgebirges werden neben angehäuften faust- bis kopfgroßen Quarziten und harten quarzitären Sandsteinen ab und zu auch zentnerschwere Blöcke harter, splittriger, palaeozoischer und tertiärer Quarzite, vereinzelt auch noch frische Basaltsäulen und große, mürbe Grauwackenbruchstücke beobachtet. Das Vorkommen dieser großen Blöcke, die nicht durch das Flußwasser fortbewegt worden sein können, macht die Annahme ihrer Verfrachtung und ihres Absatzes auf der heutigen Lagerstätte durch das Grundeis des diluvialen Rheines nötig.

Auffällig ist das Fehlen jeglichen Kalkgehaltes in den Hauptterrassenschottern. Die ursprünglich sicher mit zum Absatz gelangten Kalkgerölle sind im Laufe der Zeit völlig aufgearbeitet und der Kalkgehalt ist aufgelöst und weggeführt worden, sodaß diese ältesten diluvialen Absätze des Rheines heute kalkfrei sind und sich schon dadurch von den jüngeren, meist kalkhaltigen Rheinkiesen unterscheiden.

Nach Angabe des Herrn Weiß zu Bedburg sind in dessen dicht östlich von genannter Stadt gelegenen Sandgrube etwa in Straßenhöhe (= + 73 m ü. NN.) in den mittel- und ziemlich gleichkörnigen Sanden früher (gegen 1890) zahlreiche Knochen gefunden worden, die nach der erhaltenen Beschreibung auf Mammutreste hindeuten, aber so mürbe und zersetzt waren, daß sie beim Herausholen zerfielen, deshalb als wertlos weggeworfen wurden. —

Die Mächtigkeit der Hauptterrassenschotter beträgt auf dem Vorgebirge rund 10 m, an dessen Ostabfalle nach den Ergebnissen der Bohrungen No. 3—8 westlich von Garsdorf durchschnittlich 7—8 m, am Westrande des Blattes Bergheim, nördlich der Kunststraße Eldorf—Streinstraß, nach dem Schichtenprofile der Bohrung No. 1 etwa 21,5 m. Eine Mächtigkeit von knapp 20 m wurde durch die Brunnenbohrung bei Bedburg in der Erftniederung ermittelt. Ganz außergewöhnliche Schottermächtigkeiten von 60 bis 70 m wurden in der Erftebene bei Ahé, genau am Ostrande des Blattes, durch die zum Teil noch im Blattbereiche liegenden Versuchsbohrungen für das Wasserwerk des Kreises Bergheim festgestellt. — Das ungewöhnliche Ausmaß der dortigen Rheinabsätze und die noch bedeutende Schottermächtigkeit von 21,5 m am Westrande des Blattes Bergheim erklären sich dadurch, daß die Erftscholle während der Ablagerung der Hauptterrasse andauernd langsam am Vorgebirge abgesunken ist, sodaß ständig neue Kiese und Sande auf die alten aufgeschüttet, damit die durch das Absinken geschaffenen Höhenunterschiede immer wieder ausgeglichen wurden. —

Die genaue flächenhafte Verbreitung der diluvialen Hauptterrasse ergibt sich unmittelbar aus dem Kartenbilde. —

Ihre Absätze sind in zahlreichen Kies- und Sandgruben am Ost- und Westabfalle des Vorgebirges, sowie in den Schotterrändern und -bändern der Taleinschnitte gut aufgeschlossen. —

Am Westabfalle des Vorgebirges treten noch Schotter in wechselnder Höhenlage auf.

Ein schmales Schotterband mit stellenweise schwach ausgebildeter Terrassenkante begleitet vom Blattrande ab über Kanten—Bergheim bis Giersberg das östliche Erftufer.

Nördlich von Bergheim reichen die Hochflächenkiese des Vor-

gebirges ununterbrochen von +105 m Meereshöhe bis zur Erftebene (= +65 m über NN.), an anderen Stellen, zum Teil unter geringer Lößbedeckung, wenigstens tief am Vorgebirgsabhange herab.

Alle diese Schotter wurden nach ihrer petrographischen Zusammensetzung, die völlig mit jener der Hauptterrassenkiese übereinstimmt, zur Hauptterrasse gestellt.

Eine solche Terrassenkante verläuft in etwa 92 m Meereshöhe nahezu gleich mit dem Erfttale; eine andere, die nur 5 m über dem heutigen Talboden (= +62 m über NN.) liegt, begleitet die Erft von Bergheim ab nördlich bis in die Gegend von Bedburg.

Auch am linken Erftufer treten zwischen Blerichen und Glesch in verschiedenen Höhenlagen Terrassenkanten auf, die aber durch die Lößüberkleidung verhüllt und durch die Hand des Menschen so stark eingeebnet worden sind, sodaß sie nur stellenweise un- deutlich im Gelände sich abheben. Ihre Darstellung unterblieb deshalb auf der geologischen Karte.

Mittelterrasse.

Die Mittelterrasse des Rheines, die sich in der Nordostecke des Blattes an den Fuß des Vorgebirges anlehnt, liegt dort rund 20 m (= +90 m über NN.) tiefer als die Oberfläche des Vorgebirges, und wird aus kalkhaltigen Kiesen mit sandigen Einlagerungen aufgebaut, die aber von einer so mächtigen Lößdecke überlagert werden, daß im Blattbereiche nirgends Aufschlüsse in ihnen vorkommen. Erteuft wurden sie durch die Bohrung (Tiefbohrpunkt No. 9, S. 28) dicht östlich von Holtrop. Die ungenügenden Angaben dieser Bohrung lassen die genauere petrographische Zusammensetzung dieser Schotterterrasse nicht erkennen. Darüber geben die Erläuterungen zu den Blättern Frechen und Brühl (diese Lieferung Blätter Nr. 3 und 10) Aufschluß. —

Ob die groben, rotbraunen Kiese unmittelbar unter dem Alluvium des Erfttales (vergl. Tiefbohrung Nr. 2, S. 27) noch der Hauptterrasse oder den Aufschüttungen eines alten Rheinlaufes der Mittelterrassenzeit angehören oder ob sie nach ihrer Höhenlage (= +60 m über N. N.) bereits als den Absätzen der Niederterrasse des Rheines entsprechende Bildungen (= Erft-Nieder-

terrasse?) aufzufassen sind, muß mangels Aufschlüsse zurzeit noch dahingestellt bleiben.

Löß.

Die größte oberflächliche Verbreitung von den auf Blatt Bergheim auftretenden Bildungen besitzt der Löß (d).

Unter der Einwirkung der Witterung und der Bodenbedeckung hat er zum Teil weitgehende Veränderungen verschiedener Art erfahren, sodaß er heute in mehreren Ausbildungsformen vorkommt, die unmittelbar nebeneinander liegen und ohne scharfe Grenzen ineinander übergehen. In seiner ursprünglichen unverwitterten Ablagerungsform ist er meist nur noch im Untergrunde erhalten, oberflächlich tritt er nur in schmalen Streifen an Gehängekanten zutage.

Ihrer einheitlichen Entstehung und gleichzeitigen Ablagerung entsprechend werden die verschiedenen Lößarten auf der geologischen Karte mit gleicher gelber Farbe dargestellt und die in einer von der gewöhnlichen Verwitterung abweichenden Form gebildeten Lößlehme durch besondere, der gelben Grundfarbe aufgesetzten Zeichen [= durchgehende ($d\lambda$) und unterbrochene senkrechte Reißung ($d\lambda 1$)] unterschieden. Diese Ausscheidung schien auch deshalb geboten, weil die einzelnen Lößarten sich bodenwirtschaftlich stark voneinander unterscheiden, zum Teil geradezu Gegensätze bilden.

Der Löß in seiner ursprünglichen Form ist ein hellgelbes, steinfreies, feinsandiges, daher äußerst homogenes und lockeres, leicht zerreibliches Gestein. Es besitzt nur geringen Ton-, dagegen beträchtlichen Kalkgehalt. Infolge der Gleichmäßigkeit seines feinen Kornes, dessen Größe (vergl. Analyse S. 54) zwischen 0,05–2 mm schwankt, ist der Löß im allgemeinen schichtungslos und neigt stark zur Absonderung in senkrechten Flächen oder Wänden, die für die Lößlandschaften geradezu bezeichnend sind. Daher auch der Reichtum solcher Gegenden an Hohlwegen, die im Blattbereiche besonders am Finkelbache und in den Hängen des bei Lipp in die Erft mündenden Bachlaufes auftreten.

In den Ziegeleien östlich von Elsdorf und am Bahnwärterhause

südöstlich Kirdorf wurden vereinzelt Exemplare der für die Lößgebiete bezeichnenden, am Niederrhein im allgemeinen seltenen Landschneckenfauna [*Helix* (= *Fruticicola*) *hispida* LIN., *Pupa* (= *Pupilla*) *muscorum* LIN. und *Succinea* sp.] beobachtet.

Sand- und vereinzelt oder streifenweise Gerölleinlagerungen treten auf Blatt Bergheim nur dort auf, wo der Löß steilen Hängen seitlich anlagert; so besonders am Vorgebirge, an der Erft, am Finkelbache und an den Steilrändern der Trockenrinnen. Sand und Gerölle im Löß von geringer Mächtigkeit und an der Grenze gegen Schotter entstammen meist den unterlagernden, oder angrenzenden Kiesen und Sanden.

An seiner Oberfläche ist der Löß durch die Vorgänge der Verwitterung fast stets nachträglich verändert.

Die gewöhnliche und meist verbreitete Art der Verwitterung besteht in einer meist recht tiefgehenden Entkalkung und Verlehmung des Lösses durch die Kohlensäure der Tagewasser, die den porigen Boden gleichmäßig durchziehen, den Kalk der obersten Schichten lösen, nach dem tieferen Untergrund fortführen und dort wieder absetzen, zum Teil in jenen oft seltsam gestalteten »Lößpuppen« oder »Lößmännchen« genannten Kalkkonkretionen, die an der Grenze der Entkalkung in vereinzelt Stücken in den Hohlwegen am Finkelbache zu beobachten sind.

Die Verwitterung schreitet ohne scharfe Grenzen ganz allmählich nach der Tiefe zu fort. Im Blattbereiche ist die Entkalkung im Durchschnitt 1 bis 1,8 m tief erfolgt. An den Kanten der Gehänge liegt, die Entkalkungsgrenze infolge der steten Abschwemmung und Abwehung der verlehnten obersten Schichten oft nur wenige Dezimeter tief. In geringmächtigem, dann völlig verlehntem Löss findet sich der ihm ursprünglich eigene Kalkgehalt zuweilen erst in den unterlagernden, heute an sich kalkfreie Rheinschottern angereichert vor.

Den engen genetischen Beziehungen zwischen Löß und Lößlehm wird auf der geologischen Karte dadurch Rechnung getragen daß beide Bildungen als eine einheitliche geologische Ablagerung in Farbe und Buchstabenbezeichnung zusammengefaßt und dargestellt werden. Das Vorhandensein und die Mächtigkeit de

durch die Verwitterung entstandenen Lehndecke wurde, weil in bodenwirtschaftlicher Beziehung wichtig, durch die agronomischen Durchschnittsprofile (»rote Einschreibungen«) ausgedrückt. — Der an der Luft verwitterte gewöhnliche Lößlehm besitzt eine braune bis rotbraune Farbe. Er tritt auf Blatt Bergheim in großen zusammenhängenden Flächen auf (vergl. geologische Karte). Seine Mächtigkeit beträgt im Durchschnitt mehr als 2 m. In den flachen Hängen der Flußläufe und ganz allgemein vom Finkelbache ab nordwärts nimmt sie rasch und stark zu, so daß sie in den Ziegeleien um Lipp und in den Hohlwegen der Nordwestecke des Blattes, wie auch im Oststeilrande des Vorgebirges zwischen Holtrop und Garsdorf in 8—10, stellenweise sogar in 12 m Teufe noch nicht durchsunken wurde.

Nur schmale Flächenstreifen etwa südlich der Linie Oberembt—Elsdorf-Thorr sind weniger als 2 m mächtig.

Grauerden ($d\lambda$ und $d\lambda_1$).

Unter diesem Begriffe werden die Ablagerungen zusammengefaßt, die ursprünglich gleichfalls Löß, nachträglich aber so eigenartig und so tiefgreifend physikalisch und chemisch umgewandelt worden sind, daß sie als heute selbständige Bildungen besonders betrachtet werden müssen.

Die Oberflächen der größtenteils waldbedeckten Gebiete auf dem Vorgebirge und in der Südhälfte des Blattes Bergheim werden durch eine »Grauerde« gebildet, die am Niederrhein als »Kleie«, d. h. Ton, bezeichnet wird.

Sie überlagert in gleicher Weise und gleicher Mächtigkeit wie der Löß auf den unmittelbar angrenzenden Flächen die diluvialen Kiese und Sande. Meist ist diese Bildung einförmig grau bis grauweiß gefärbt und enthält kleine flockige Ausscheidungen von Eisenhydroxyd in den tieferen, gelegentlich auch humose Schmitzen und Streifen in den oberen Schichten. In anderen Fällen liegt ein durch wiederholten Wechsel von braunen und grauen Lagen und Linsen gebildeter geflammter und gefleckter Lehm ($d\lambda$) vor. — In nicht unerheblicher flächenhafter Verbreitung tritt auch in den genannten Gebieten ein Lehm ($d\lambda_1$) auf, der

in den oberen Lagen, zuweilen auch 1 bis 1,2 m Tiefe, rein gelbbraun gefärbt oder mit helleren Schmitzen durchsetzt ist, also gebändert erscheint. Nach der Tiefe zu geht er allmählich in die fahle Grauerde (dl) übergeht. Stellenweise folgt auf diese im tieferen Untergrunde noch reiner, hellgelber, kalkhaltiger Löß. — Die letztgenannte Beobachtung, die Art des Auftretens, das schichtungslose Gefüge und die Steinarmut dieser Grauerden sprechen dafür, daß ihre gemeinsame Ursprungsbildung der Löß ist. Er scheint während langer, zum Teil nur bis um wenige Jahrzehnte zurückliegender Zeiträume auf weiten Gebieten eine starke Pflanzendecke (Wald, Heide) bei zeitweiliger Wasserbedeckung getragen zu haben, so daß dort seine Verwitterung unter vorwiegender Mitwirkung der Humussäuren und unter teilweisem Luftabschlusse vor sich gehen und sich nicht die gewöhnliche braune Lehmdecke durch die Einwirkung der Kohlensäure bilden konnte. Bei dieser Art der Verwitterung durch Humussäuren ist vielfach und vielerorts Rohhumus ausgeschieden worden, während der Eisengehalt des Bodens stark dadurch vermindert wurde (vergl. Analysen S. 50—51), daß ein Teil der Eisenoxydsalze in Lösung ging, durch die Sickerwasser weggeführt und an deren Austrittsstellen gelegentlich wieder abgesetzt wurde. Der stark enteisente Boden erscheint daher fahlgrau gefärbt. Auch der Kalk und andere Pflanzennährstoffe sind bei diesen Verwitterungsvorgängen gelöst und meist vollständig weggeführt worden.

Gleichzeitig ist der ursprüngliche Löß auch physikalisch stark umgebildet worden, indem seine Silikate — so namentlich Glimmer und Feldspat — umgesetzt, vertont, und wohl auch zum Teil kaolinisiert worden sind. Daher wird aus dem lockeren und porigen Löß ein je nach dem Grade und nach der Dauer der abweichenden Verwitterungsvorgänge entsprechend dichter, zäher und wasserundurchlässiger Lehm, der stellenweise — so auf den heute trocken liegenden Böden ehemaliger Tümpel in der Südhälfte des Kartengebietes (z. B. Ottersmaar) — geradezu Tonnatur annimmt. —

Wo der Einwirkung von Humussäuren und der Ausscheidung von Rohhumus ein Ende gemacht wird, insonderheit also dort, wo der Wald gerodet und der gewonnene Boden unter den Pflug

genommen, gekalkt und durchlüftet wird, geht der fahlgraue Lößlehm zunächst oberflächlich, bald auch in den tieferen Lagen allmählich in einem hell- bis nahezu normal braun gefärbten fetten, feinsandigen Lehm über. Diese Bildung wurde auf der geologischen Karte als $d\lambda_1$ besonders ausgeschieden, da sie dem gewöhnlichen braunen, normal verwitterten Lößlehme zwar in der Farbe sehr ähnlich werden kann, in ihrer Entstehung und in ihrem chemischen wie physikalischen Verhalten aber der echten Grauerde ($d\lambda$) näher steht.

Das Hauptverbreitungsgebiet gelbbraunen Lößlehmes auf Blatt Bergheim liegt in dessen Südhälfte (vergl. Kartenbild). Größere zusammenhängende Flächen davon treten auch auf dem Vorgebirge, nördlich von Bergheim, und in der Nordostecke der Karte, zwischen Holtrop-Garsdorf-Auenheim, in den ehemals sumpfigen, wiesenbedeckten Gebieten auf.

Alle diese Flächen sind erst seit wenigen Jahrzehnten unter den Pflug genommen worden. Nach den Angaben der alten Katasterblätter, die bis in das erste Viertel des vorigen Jahrhunderts zurückreichen, trugen sie damals noch größtenteils Wald. Die Entwaldung des Kartengebietes und damit die ständige Vergrößerung der gelbbraunen Lößlehmflächen hat erst im zweiten Viertel des 19. Jahrhunderts begonnen und andauernd zugenommen, bis ihr in den letztvergangenen Jahren durch Landesgesetz stellenweise ein Ziel gesetzt worden ist.

An den Abhängen — besonders am Westabhange des Vorgebirges — auftretende, zum Teil verschieden stark durch sandige und kiesige Beimengungen verunreinigte Lehme mögen gelegentlich und stellenweise auch anderer Entstehung sein als die vorbesprochenen. Sie sind dann wohl durch Verwitterung der Rheinkiese und -sande oder durch Anhäufung von Gesteinsmaterial gebildet worden, das von den Hängen herab- und zusammengeschwemmt und angeweht worden ist. — Die Ausscheidung solcher Lehme auf der geologischen Karte ist unterblieben, da ihre Ablagerung bei dem Mangel an Aufschlüssen zu wenig sicher sein würde.

IV. Alluvium.

Zu den alluvialen, d. h. den in geschichtlicher Zeit erfolgten und noch heute vor sich gehenden geologischen Bildungen auf Blatt Bergheim gehören:

die Bildungen der Talböden und
die Schuttbildungen.

Bildungen der Talböden.

Sie treten im Kartenbereiche nur in der Erft-Niederung, im Finkelbachtale und im Unterlaufe des bei Lipp, gegenüber Bedburg, in die Erft einmündenden Seitenbaches auf und bestehen vorwiegend aus lehmigen und sandigen, untergeordnet auch aus Moorerde-Bildungen.

Die größte Verbreitung besitzen die »Alluvial- oder Auelehme« (al): rote bis rotbraune, oberflächlich verschieden stark humose, fast undurchlässige Lehme feinen Kornes, deren Farbe, petrographische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften, namentlich nach der Grenze gegen den Löß zu, zum Teil so stark diesem Gebilde ähneln, daß beider Unterscheidung im Felde, wo nicht topographische Grenzen als Anhaltspunkte für ihre gegenseitige Abgrenzung dienen können (vergl. Analyse S. 52), ohne Aufschluß kaum sicher möglich wird. Diese Lehme sind in der Hauptsache entstanden und zusammengesetzt aus umgelagerten, ab- und zusammengeschwemmten und bei Hochfluten neu abgesetzten Lößmassen, mit denen sich sandige und, örtlich verschieden stark, tonige Bestandteile untergeordnet mischen. Sie zeigen auch gelegentlich noch Streifen schwachen Kalkgehaltes, der zuweilen bis zur Oberfläche reicht.

Die Mächtigkeit der Auelehme beträgt im Erfttale durchschnittlich 1,0—1,2 m; bis zu 2 m nur nahe dem Blattnordrande, westlich von Bedburg. Im Finkelbachtale beträgt sie durchgängig über 2 m.

Stärker tonhaltige Lehme, die im Grenzfall bereits nahezu Tonnatur annehmen, mithin »Schlickböden« werden können, wurden nicht als selbständige Bildungen auf der Karte dargestellt, da ihre flächenhafte Ausscheidung und ihre Abgrenzung kaum

durchführbar, auch je nach der Jahreszeit mit den wechselnden Niederschlägen sich ändern würde.

Unter dem in etwa 1,0—1,2 m Teufe liegenden Grundwasserspiegel bleichen diese Lehme zu einem grauweißen, dem grauen, vertonten Löß (dl) recht ähnlichen, stellenweise auch noch schwach kalkhaltigen, tonigen Feinsande aus.

Dieser tonige Feinsand im Untergrunde wurde auf der Karte nicht getrennt und unterschieden von dem oberflächlich verschiedenartig verlehnten und humosen, durchlässigen Alluvialsande (ase) des Erfttales, dessen rote bis rotbraune Farbe im Grundwasserhorizonte in ein ganz ähnliches Grauweiß übergeht.

Als Oberflächenbedeckung tritt der rote Sand im Erfttale nur in schmalen Streifen auf, die an die diluvialen Rheinsande angrenzen oder über diesen liegen. Im allgemeinen bildet er dort die Unterlage der Alluviallehme. Er ist in der Hauptsache durch Umlagerung und Aufarbeitung der Rheinsande entstanden, untergeordnet mit lößartigem Feinsande gemischt. Seine Mächtigkeit beträgt, soweit er zu Tage tritt, durchgängig über 2 m. —

Die Moorerdebildungen (h) auf der Karte sind Schichten einer mit sandigen und lehmigen oder tonigen Beimengungen untermischten Humusdecke. Sie entsteht bei Luftabschluß unter Wasser durch nur unvollkommene Zersetzung abgestorbener organischer (Pflanzen-) Reste. Das so sich bildende, lockere, schwarzbraune Humuspulver mischt sich mit sandigen und tonigen Einschwemmungen zu der in bodenfeuchtem Zustande tief schwarz gefärbt erscheinenden sog. »Moorerde«. An der Luft trocknet diese rasch und leicht aus und zerfällt. Sie nimmt dann eine grauweiße bis schmutzig-graue Farbe an. Ihre durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 0,3—0,8 m.

Die Moorerde tritt in kleinen vereinzelt Flächen und Linsen an verschiedenen Stellen im Erfttale auf, besonders an und in der Nähe von alten Schlingen dieses Flusses. Sie wird überall unterlagert durch die tonigen, feinen Alluvialsande.

Kartographisch getrennt wurden von den Bildungen der breiten Talböden der Erft und des Finkelbachs die mit den dort auftretenden Alluviallehmen nach Entstehung und Zusammensetzung

völlig übereinstimmenden lehmigen Aufschüttungen in Nebentälern (a). Sie wurden im einzelnen nicht weiter gegliedert.

Ihre Verbreitung beschränkt sich auf Blatt Bergheim auf den Unterlauf — von Etgendorf ab — des bei Lipp in die Erft mündenden Baches. Ihre Mächtigkeit beträgt dort durchgängig mehr als 2 m.

Schuttbildungen.

Als Schuttbildungen, deren Entstehung bis in die Diluvialzeit zurückreicht und noch gegenwärtig anhält, werden auf der Karte unterschieden:

- Überwiegend lehmige Ausfüllung der Trockenrinnen (α),
- Schuttkegel (as),
- Gehängeschutt und Steinbestreuung.

Ausfüllung der Trockenrinnen (α).

Die zum größten Teile in den ausgedehnten Lößflächen des Blattes liegenden Trockenrinnen sind ausgefüllt mit den feinsandigen Lehmen, die von den Hängen und von der ebenen Blattoberfläche herab- und eingeschwemmt, teilweise auch eingeweht worden sind. Sie bilden sich nach jedem Niederschlag (Regen, Schnee) noch heute und sind petrographisch nur durch erhöhten Humusgehalt vom gewöhnlichen diluvialen Lößlehm zu unterscheiden.

Nach der Tiefe zu gehen sie ohne genauer feststellbare Grenzen in echten, diluvialen Löß über.

Nur die in die Rheinkiese und -sande des Vorgebirges und der Schotterränder der Talungen eingeschnittenen Rinnen besitzen stellenweise eine ausgeprägte »Steinsohle« oder doch eine durch Kiese und Sande stark verunreinigte, im ganzen aber überwiegend lehmige Talsohlenausfüllung. —

Schuttkegel (as).

Kleine, nur schwach im Gelände sich abhebende Schuttkegel aus vorwiegend lehmig-sandigem, mit eingeschwemmtem Kies gelegentlich untermischten Materiale schütten die vom Vorgebirge herabkommenden Wasserläufe vor den Mündungen der Trockenrinnen auf dem flachen Talboden der Erft auf. Ausgeschiedener wurden auf der Karte nur die deutlicher im Gelände hervortretender Schuttkegel am Einzelhof Bohlendorf, bei Gasthof Giersberg und dicht östlich von Bedburg.

Gehängeschutt und Steinbestreuung.

Die lehmigen und steinigen Oberflächenschichten werden auf geneigtem Gelände — besonders an steilen Hängen — durch Wind und Niederschläge talwärts bewegt, am Fuße der Böschungen abgelagert und in Bändern und Streifen lose zu Schuttmaterial, dem sogenannten »Gehängeschutt«, angehäuft. Er tritt auf der Karte überall da deutlich in Erscheinung, wo söhlig Löß- und Lehmflächen an steil geböschte Schotterränder grenzen, also besonders am Fuße des Vorgebirges und an den Steilrändern der Bäche und der Trockenrinnen. —

»Gehängelehm« als solchen kartographisch auszuscheiden wurde unterlassen, da die lehmigen Schuttbildungen sich kaum von an Ort und Stelle abgelagertem, verlehmtem Löss untercheiden lassen, höchstens stärker humifiziert sind, dann etwas dunkler gefärbt erscheinen. —

Vom Gehängeschutt zu trennen sind die unter dem Begriffe der »Steinbestreuung« zusammengefaßten und verstandenen steinigen und sandigen Bildungen, die in flach geneigtem Gelände längs Schotter- und Sandbändern auf den angrenzenden Löß- oder Alluviallehmflächen in durchschnittlich 25—50 m breiten Streifen beobachtet werden. —

Eine Art von Steinbestreuung tritt auch auf söhligem Boden überall da auf, wo Kiese und Sande unter nur dünner Löß- oder Lehmdecke in so geringer Tiefe anstehen, daß sie vom Pfluge mit zur Oberfläche heraufgebracht werden und dort dünne Gerölllagen von weniger bis zu 200 m Breite auf dem Löß bilden. —

Im Anschluß an die Schuttbildungen seien noch die mit besonderen Zeichen dargestellten »Aufgefüllten und künstlich veränderten Böden« erwähnt. Vielfach sind solche Flächen topographisch deutlich abgegrenzte alte Lößgruben, die zur Gewinnung des Lösses als Ziegellehm ausgehoben und später wieder teilweise zugeschüttet oder durch Lößlehm einwehung eingeebnet worden sind. — Zum Teile bezeichnen sie auch in heutigen und ehemaligen Waldgebieten abflußlose Hohlformen: jetzt trocken liegende alte Tümpel, sowie Reste von Trockenrinnen.

V. Anhang.

Tiefbohrungen.

In den nachfolgenden »Schichtenprofilen« werden die Ergebnisse der auf Blatt Bergheim bekannt gewordenen, meist von den Verwaltungen der Braunkohlengruben an und auf dem Vorgebirge ausgeführten Tiefbohrungen auf Kohle mitgeteilt. Die Bohrung (Tiefbohrpunkt Nr. 1) am Westrande des Blattes wurde von der Internationalen Bohrgesellschaft zu Erkelenz ausgeführt.

Die einzelnen Bohrprofile besitzen sehr unterschiedliche Genauigkeitsgrade, gestatten daher auch nur auf Grund der Angaben über die petrographische Zusammensetzung der durchteuften Erdschichten eine verhältnismäßig genaue Altersbestimmung. Die Bohrproben waren in keinem Falle der eigenen Untersuchung zugänglich oder überhaupt nicht aufbewahrt worden. —

Die Nummern der Bohrprofile stimmen mit den blau gedruckten Zahlen, der Tiefbohrpunkte (Nr. 1—9) auf der geologischen Karte überein.

Nr. 1. Kartenwestrand östlich von Lich.
+ 97 m über N. N.

Diluvium	Löß	0—1 m	gelbbrauner, undurchlässiger Lößlehm
	Rheinschotter (= Hauptterrasse)	1—14,5 m	grober, zum Teil sandstreifiger, rotgelber und roter Kies
		14,5—18 m	scharfer, rotgelber Sand
		18—22,5 »	scharfer, rötlicher, wasserführender Kies
Tertiär	Pliocän (= Kieseloolithstufe)	22,5—24,5 m	blauer Ton bis toniger Feinsand
		24,5—35,5 »	scharfer, grauweißer Quarzsand mit Kieseloolithen und verkieselten, zum Teil jurassischen Versteinerungen
		35,5—38 m	grauer, toniger Feinsand bis Ton
	Unter-Miocän (= Braunkohlenformation)	38—41,5 m	blaugrauer, fetter Ton mit dunkelfarbigen (= bituminösen) Stellen
		41,5—41,7 m	erdige Braunkohle (= + 55,5—55,3 m ü. N. N.)
41,7—50 m		graublauer, fetter Ton	

Nr. 2. Alluvium bei Bødburg.
+ 61 m über N. N.

Alluvium	Lehm	0—1,2 m	rotbrauner, oberflächlich humoser Lehm
	Sand	1,2—2,3 m	grauweißer, wasserführender Sand
Diluvium	Niederterrasse?	2,3—9,5 m	grober, rotbrauner Kies (= Erftschotter).
		9,5—12,5 m	mittelkörniger, zum Teil kiesiger, rotgelber Sand
	Hauptterrasse	12,5—14 m	gelbroter, toniger Feinsand (»Schluffsand«)
		14—18,4 m	brauner, stark eisenschüssiger Kies
	18,4—20,3 m	rotbrauner Kies und Sand	
Pliocän	Kieseloolithstufe)	20,5—39,5 m	grauer, toniger Feinsand
Unter-Miocän	Braunkohlenformation	39,5—39,9 m	graublauer, fetter Ton, zum Teil bituminös
		39,9—40,4 »	erdige Braunkohle (= + 20,6—21,2 m ü. N. N.)

Nr. 3. Westlich von Garsdorf.
+ 102 m über N. N.

Diluvium	Löß	0,0—2,20 m	brauner, in der Tiefe hellgelber, kalkhaltiger Löß
	Hauptterrasse	2,20—9,90 m	gelbrote und rotbraune Kiese und Sande, Wechsellagerung (= Rheinschotter).
Unter-Miocän	Braunkohlenformation	9,90—27,00 m 27,20—29,00 »	graublaue, fette Tone und tonige Feinsande erdige Braunkohle (= + 74 m über N. N.)

Nr. 4. Westlich von Garsdorf.
+ 98 m über N. N.

Diluvium	Löß	0,00—2,25 m	brauner, in der Tiefe hellgelber, kalkhaltiger Löß
	Hauptterrasse	2,25—9,8 m	gelbrote bis rotbraune Kiese und Sande (= Rheinschotter).
Unter-Miocän	Braunkohlenformation	9,80—26,30 m 26,30—27,80 »	graublaue, fette Tone und tonige Feinsande erdige Braunkohle (= + 70,20 — 71,5 m über N. N.)

Nr. 5 und 6. Westlich von Garsdorf.

+ 100 m über N. N.

Diluvium	Löß	0,0—2,50 m	brauner, in der Tiefe hellgelber, kalkhaltiger Löß
	Hauptterrasse	2,50—10,50 m	gelbrote bis rotbraune Kiese und Sande (= Rheinschotter)
Unter-Miocän	Braunkohlenformation	10,50—28,50 m	Quarz und tonige Feinsande
		28,50—29,80 »	erdige Braunkohle (= + 70,20 — 71,50 m über N. N.)

Nr. 7 und 8. Westlich von Garsdorf.

+ 100 m über N. N.

Erdige Braunkohle von 1,5 m Mächtigkeit, wurde unter 27,9 bzw. 30 m Deckgebirge (Löß, Rheinkiesen und Sanden) des Diluvium in Höhenlage 72,10 bzw. 70 m über N. N. erbohrt.

Nr. 9. 1 km östlich von Holtrop.

+ 91 m über N. N.

Unter 21,3 m Deckgebirge (Löß, Rheinschotter und untermiocäne Tone) wurde in Höhenlage + 69,7—45,7 m über N. N. ein 24 m mächtiges Braunkohlenflöz erbohrt. —

C. Grundwasser und Quellen.

Grundwasser. Auf dem Vorgebirge tritt ein Grundwasserhorizont, der die Brunnen der Dörfer speist, in der beträchtlichen Tiefe von durchschnittlich 25—30 m unter Tage auf. Nach seiner Höhenlage und nach den Beobachtungen auf dem benachbarten Blatte Kerpen dürfte dieser Horizont dem Grundwasser angehören, das sich auf den Tonen der Braunkohlenformation in den basalen Kiesschichten des Pliocäns sammelt.

In der Erftebene bewegt sich das Grundwasser in recht verschiedener Tiefenlage. In den Tälern der Erft und des Finkelbaches liegt der Wasserspiegel nur wenige Meter tief, so daß die dort gelegenen Dörfer flache Brunnen haben. In der lößbedeckten Erftebene tritt das Grundwasser nach Südwesten zu im allgemeinen in immer größerer Tiefe, wahrscheinlich innerhalb der diluvialen Kiese der Hauptterrasse, auf. So sind die Brunnen westlich von Elsdorf zwischen 10—18 m, die von Haus Tanneck und vom Sittarder Hof je 23 m (= + 65—66 m über N. N.) und die von Etzweiler und Haus Etzweiler sogar 25 m tief.

Nur wenn und wo einzelne Kies- und Sandlagen örtlich durch Brauneisen verfestigt und damit undurchlässig gemacht worden sind, tritt Grundwasser in geringeren, als den sonst durchschnittlichen Tiefen auf.

Der am Rande der Erftebene bei Ahé — an der Grenze der Blätter Bergheim und Frechen — nur 1—7 m Meter unter Tage in den Rheinkiesen liegende starke Grundwasserstrom, der sich in Richtung des Erfttales bewegt, wird seit einigen Jahren zur Wasserversorgung des ganzen Kreises Bergheim benutzt (vergl. Erläuterung zu Blatt Kerpen).

Nachweisbar führten noch bis gegen Mitte des vorigen Jahr-

hundreds wenigstens die größten der heutigen Trockenrinnen — so der Wiebach — nahezu ständig, wenn auch nur schwach Wasser und überschwemmt zu Zeiten ausgiebiger Niederschläge breite Flächen.

Ein ungefähres Bild von der Lage des Grundwasserspiegels und von der daraus zu schließenden Bewegung des Grundwasserstromes auf Blatt Bergheim soll die nachfolgende Übersicht geben. Die darin angeführten Zahlen können nur als Durchschnittswerte gelten. Sie erleiden je nach örtlicher Lage, Jahreszeit und Höhe der jeweiligen Niederschläge Schwankungen bis zu 1—1,5 m. Nach den durch die Bürgermeisterämter des Kreises Bergheim mitgeteilten Brunntiefen liegt der Grundwasserhorizont in den einzelnen Ortschaften in den nachgenannten Tiefen:

I. Erftebene:

Ort	Brunnen- Tiefe m	Höhenlage des Grund- wasserspiegels ü. N. N. m
Pütz	13	72
Klein-Troisdorf	9	74
Kirch-Troisdorf	8	72
Oberembt	10—17	70
Frankeshoven	10	70
Richardshoven	10	63
Niederembt	8,3	61
Tollhausen	12	72
F. Eschgewähr	13	81
Escherbrück	12	78
Esch	12	73
Angelsdorf	12	73
Elsdorf	16,5	74
Reuschenberg	17	77
F. Elsdorfer-Bürge	18	77
Etzweiler	25	70
Haus Etzweiler	25	60
Laacher Hof (Haus Tanneck)	23	66

	m	m
Sittarder Hof	23	65
Giesendorf	15	77
Etgendorf	8	62
Gaulshütte	8	62
Schunkenhof und Oppendorf . .	6—7	60
Müllendorf	5—6	59
Lipp	4—10	54
Kirdorf	12	56
Ohndorf	14	58
Desdorf	16	59
Neuenhof	16	64
Brockendorf	16	63
Grouwen	9	64
Berrendorf	12	68
Wüllenrath	12	69
Widdendorf	8	63
Haus Laach	8	62
Elisenhof	8	76
Stammeln	9	70
Mönchskaul	9	71
Heppendorf	9	69
Haus Breitenmahr	10	72
Bedburg	6—8	53
Blerichen	6—8	53
Glesch	8	58
Gasthof Giersberg	8	67
Pfaffendorf	6	60
Bohlendorf	6	58
Zieverich	5	58
Thorr	4	60
Ahé	3	60
Kenten	10	62
Eschermühle	3	62
Bergheim a) Stadt	5	59
» b) Dorf	20	60

2. Auf dem Vorgebirge:

	m	m
Tannenhof	30	73
Perings	26	74
Montagsend	} 26	84
und Wiedenfeld		
Harfereiche	25	80
Kloster Bethlem	25	86

3. Rheintal:

Garsdorf Osten	8	80
» Westen	13	81
Holtrop	9	84
Auenheim	8	74
Nieder-Außem	10	76

Die Übersicht zeigt, daß gemäß dem tektonischen Aufbau des Kartengebietes in der Erftscholle das Grundwasser sich im allgemeinen in Südwest-Nordost-Richtung bewegt, auf der westlichen Blatthälfte in ziemlich beträchtlicher Tiefe bis zu 25 m liegt, nach dem Erfttale zu sich allmählich hebt und nur in diesem, im Finkelbache und im Unterlaufe des bei Lipp in die Erft einmündenden Baches heute oberflächlich zu Tage tritt. — Auf dem Vorgebirge sinkt das Grundwasser, das dort in 25—30 m Tiefe liegt, in Südost-Nordwest-Richtung ein. — Im Rheintalgraben, auf der Nordostecke des Blattes, senkt sich der Wasserspiegel gegen das heutige Rheintal.

Das Vorgebirge bildet also die Wasserscheide zwischen dem Niederschlagsgebiete der Erft und ihrer Zuflüsse und zwischen dem des heutigen Rheintales.

Die Erft selbst fließt heute in unscheinbar schmalem, mehrfach verästelten Laufe träge und harmlos dahin und läßt kaum ahnen, daß sie noch vor zwei Menschenaltern eine stete, wegen ihrer damaligen starken Versumpfung auch gesundheitliche Gefahr der Anwohner bildete. Erst durch ihre Geradlegung und Kanalisierung von der Rotbacheinmündung ab nördlich sind die bis dahin gefürchteten Überschwemmungen beseitigt worden, die zurzeit der Frühjahrs- und Herbstregen regelmäßig verheerend auftraten.

indem die aus der Eifel herabkommenden Nebenflüsse — besonders Swist-, Rot- und Veybach — gleichzeitig starke Wassermassen der Erft zuführten. Vorher vorgenommene künstliche Verlegungen ihres Laufes vom Vorgebirge weg nach dem Westrande des Tales zu hatten nicht den erhofften Erfolg gehabt.

Die durch die Kreisverwaltung Bergheim in den sechziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts durchgeführte Erftmelioration beseitigt durch Hauptflut- und Umflutkanäle und durch Genetze von Flutgräben plötzliche Überschwemmungsgefahren und ermöglicht eine genau zu regelnde Verteilung der jeweiligen Wassermassen. Durch die gleichzeitige Tieferlegung des Erftspiegels sind zudem große Strecken fruchtbaren Wiesen-, Garten-, zum Teil auch Ackerbodens dauernd zur Nutzung gewonnen worden. —

Quellen. Dem Vorgebirge fehlen im Kartenbereiche Quellen ganz. Bis zu dem heftigen Erdbeben, von dem am 12. August 1878 die Erftscholle betroffen wurde (vergl. S. 3), schütteten die im Mittellaufe des Finkelbaches zwischen Ober- und Niederembt auftretenden Quellen ständig und reichlich Wasser. Nach diesem Naturereignis versiegten sie zeitweilig ganz. Heute liefern sie nur noch unregelmäßig geringe Wassermengen.

Mit dem Ausbleiben des Quellwassers zugleich ist im Finkelbachtale auch eine dauernde Tieferlegung des Grundwasserspiegels eingetreten, sodaß die bis zu jener Zeit durch Aufspeicherung des Wassers in Stauweihern regelmäßig betriebenen Mühlen bei Richardshoven und bei Kirdorf völlig stillgelegt worden sind.

D. Nutzbare Ablagerungen.

Technisch verwendet werden die groben Kiese und die ihnen und den Sanden der diluvialen Rheinschotter eingelagerten Blöcke, die mit Vorliebe als Straßenbeschotterungs-, in der Nähe von Bahnlagen auch als Gleisbettungsmaterial dienen. — Die harten, den Sanden eingelagerten Quarzite und Sandsteine werden als Pflastersteine benutzt. Große Quarzitblöcke sieht man vielfach als Prell- und Ecksteine an Straßen und an Dorfeinfahrten, gelegentlich auch als Grenzsteine auf den Feldern und als Grundmauersteine von Gebäuden verwendet.

Die gröberen und feineren Sande des diluvialen Rheines liefern einen gesuchten Bau- und Gartensand.

Die ausgedehnteste technische Verwertung finden die Lößlehme.

Vor allem wird der gewöhnliche, braune Lößlehm zur Verziegelung gewonnen: teils in regelmäßigem, dauernden Ziegeleibetrieben, teils mehr gelegentlich durch den Grundeigentümer für den eigenen Bedarf an Ziegelsteinen zu Bauzwecken. Zahl und Lage der im Betriebe befindlichen Ziegelgruben ändern sich daher beständig auf der Karte.

Der vorzugsweise verarbeitete kalkfreie Lößlehm liefert einen durch Eisenoxyd hellrot gefärbten Mauerziegel von vorzüglicher Beschaffenheit; der nur ausnahmsweise mit verziegelt, ihn unterlagernde kalkhaltige Löß einen hellgelben, weniger geschätzten Baustein, dessen Festigkeit und Bündigkeit durch Zusatz von feinem, reinen Quarzsand erhöht wird.

Bisweilen beobachtet man auch noch die Herstellung luftgetrockneter Backsteine, sogen. Luftziegel, die als minderwertiges Material nur zum Bau von Nebengebäuden dienen.

Neben den gewöhnlichen roten werden gelegentlich auch durch Brennen bei beschränkter Luftzufuhr im Schmauch (= Reduktions-) feuer grau bis schwarz gefärbte Ziegel hergestellt, deren Farbe vom Eisenoxydoxydul herrührt, zu dem das Eisenoxyd des Lößlehmes reduziert worden ist. —

Zu landwirtschaftlichen Zwecken, d. h. als natürliches Düngemittel, wird der kalkhaltige Löß gebraucht. Seine Verwendung zum Kalken der Felder ist bedeutend zurückgegangen, seitdem die künstlichen Düngemittel in landwirtschaftlichen Kreisen sich immer höherer Schätzung und ausgiebigerer Benutzung erfreuen.

Auch der graue, vertonte Lößlehm — »Kleie« genannt — wurde früher als Meliorationsmittel für die Schotter- und Sandböden gebraucht. —

Der Humus der Moorerde könnte als recht geeignetes Verbesserungsmittel für Ton- und Sandböden noch ausgenutzt werden.

E. Agronomisches.

I. Allgemeines.

Die geologisch-agronomische Karte stellt mit verschiedenen Farben und mit ihnen aufgesetzten Zeichen (Punkten, Ringen, Kreuzen, Strichen) die an dem geologischen Aufbau im allgemeinen, an der Bildung der heutigen Erdoberfläche im besonderen beteiligten Erdschichten und deren Verwitterungsböden dar. Sie gestattet somit das unmittelbare Ablesen und Deuten der Zusammensetzung und des geologischen Alters der auftretenden Bodenarten. — Deren genauere petrographische Beschaffenheit und Mächtigkeit wird durch zahlreiche Handbohrungen, die je nach dem Wechsel der oberflächlich aneinander grenzenden, räumlich übereinander lagernden Erdschichten verschieden dicht angesetzt werden, bis zu durchschnittlich 2 m Tiefe im einzelnen ermittelt und auf besonderer Karte — »Bohrkarte« — handschriftlich eingetragen. Diese Karte wird auf Ansuchen jeweils in Abschrift unentgeltlich abgegeben.

Auf der geologischen Karte wird gewissermaßen ein Auszug aus dieser Bohrkarte geboten durch die Einschreibungen in rotem Druck, durch die die für geologisch gleich oder ähnlich aufgebaute größere Flächen zusammengefaßten Durchschnittsmächtigkeiten im Dezimetermaß $\left(\text{z. B. } \frac{\text{L } 4-20}{\text{KL } 0-10} \right)$ ausgedrückt werden.

Zeichnerisch dargestellt wird die durch die Handbohrungen ermittelte Durchschnittsmächtigkeit der Bodenschichten auch durch die der geologischen Karte randlich beigefügten schematischen »Bodenprofile«.

Die Erklärung der auf der geologischen Karte bei den agro-

nomischen roten Einschreibungen und bei den Bodenprofilen benutzten Zeichen und Abkürzungen bringt diese Karte selbst.

Die geologische Karte und die ihr beigegebenen Erläuterungen sollen nur als eine ganz allgemeine geologische Grundlage zur Beurteilung und Bewertung von Grund und Boden dienen. Sie können und wollen also nicht eine den praktischen Bedürfnissen und Anforderungen der Landwirtschaft genügende Darstellung agronomischer Einzelheiten bringen, noch zweckdienliche und wissenschaftliche Winke oder Ratschläge für geregelte Bodenbewirtschaftung geben, zumal schon der gewählte Kartenmaßstab 1 : 25 000 und der zur Kartierung mögliche Aufwand an Zeit und Mitteln derartige Absichten verbieten.

Von nicht zu unterschätzendem Werte und anwendbaren Vorteilen dürfte die geologische Karte dem Landwirte wenigstens insofern werden können, als er ihr die nötigen Anhaltspunkte für die Anlage der Schläge und für die Führung der Schlaggrenzlinien nach den geologischen Oberflächengrenzen und nach den wechselnden Untergrundverhältnissen zu entnehmen vermag.

Bei der zeichnerischen Darstellung konnten nur die auf natürlichem Wege entstandenen Verwitterungsergebnisse berücksichtigt werden, die zur Bildung der »Ober-« oder »Ackerkrume« geführt haben.

Unberücksichtigt blieben die durch Ackerbau, Düngung und Meliorationen im Laufe der Zeit bewirkten künstlichen Veränderungen in der Zusammensetzung und Bodengüte der Oberflächenschichten.

Als Grundsatz für die agronomische Gliederung der auftretenden Bodenarten wurde der von ALBRECHT THAER aufgestellte, für die Kartierung des norddeutschen Flachlandes durch die Königliche Preußische Geologische Landesanstalt übernommene physikalische Einteilungsgrund gewählt. Dieser bezeichnet die Bodenarten nach petrographischen Gesichtspunkten und zwar nach den hauptsächlich vorwaltenden Gesteinsgemengteilen, (F. WAHNSCHAFFE: »Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung«. PAUL PAREY, Berlin, 2. Aufl. 1903, S. 8/9).

Auf der Karte werden entsprechend die nachgenannten Bodenarten unterschieden:

Tonböden,
schwere Lehm Böden,
milde Lehm Böden,
Sand- und Stein- (Kies-) Böden,
Humusböden.

Diese Böden lassen sich erfahrungsgemäß nicht immer scharf gegeneinander abgrenzen, sind vielmehr oft durch allmälige Übergänge miteinander verbunden, zum Teil — z. B. die Lehm Böden — selbst nur Übergangsbildungen.

Durch die bei der Verwitterung sich abspielenden chemischen und physikalischen Umsetzungen können ursprünglich ganz verschiedenartige Gesteine ähnliche Verwitterungsböden liefern. Meist entstehen Lehme und Tone, die auf Blatt Bergheim sowohl aus den Lößbildungen, als auch aus den Sanden und Kiesen der diluvialen Rheinaufschüttungen hervorgegangen sein können.

Mit dem Ausdrucke »Verwitterung« werden die Veränderungen im mechanischen Zusammenhang und in der chemischen Zusammensetzung bezeichnet, von denen die obersten Erdschichten betroffen werden. Sie besteht vor allem in einer Verminderung oder vollständigen Wegführung des den Oberflächenschichten ursprünglich eigenen Kalkgehaltes und in einer oberflächlichen Anreicherung von Ton, die sich aus der Zersetzung der Silikate der Gesteine — besonders der Feldspate und der Zeolithe — erklärt, daher vorwiegend beim Löß zu beobachten ist. Entkalkung und Vertonung sind auf die Tätigkeit der Kohlensäure im Bodenwasser zurückzuführen. Temperaturwechsel — besonders Frost und Sonnenbestrahlung — bewirken eine mechanische Gefügelockerung der Böden. Das lockere, feine Sand- und Tonmaterial wird dann einmal vom Winde ausgeblasen und vom Wasser abgeschwemmt, zum anderen an windgeschützten Stellen wieder angeweht, sowie in Geländewellen und auf Talböden eingeschwemmt. So entstehen nachträgliche örtliche Anreicherungen einerseits von umgelagerten lehmigen und tonigen Bildungen, andererseits von sandigen und steinigen, auf ursprünglicher Lagerstätte verbliebenen Gesteinen. —

II. Die Bodenarten.

Tonböden.

Als Tonböden sind die aus dem normal braun verwitterten Löße (d) umgebildeten grauen, vertonten, undurchlässigen Lößlehme (dl) (vergl. Analyse S. 50) zu bezeichnen. Sie besitzen höheren Ton- und größeren Feinsandgehalt aber keinen Kalkgehalt und weniger Eisen, als der gewöhnliche Lößlehm, und zeigen die Eigenschaften der Tonböden um so deutlicher, je gründlicher und tiefer die Vertonung erfolgt ist. Die Vorgänge der Entstehung dieses Tonbodens aus dem ursprünglich abgelagerten Löß und die Bedingungen für seine Bildung sind bereits früher (vergl. S. 19—20) im einzelnen dargelegt worden.

Die Farbe des Bodens, die zwischen einem schmutzigen Grauweiß und einem hellen Braun schwankt, wird vor allem bedingt durch die Höhe des Eisengehaltes: Je geringer dieser ist, um so stärker ausgebleicht erscheint der Boden. Unter der feuchten Wald- und Grasdecke entziehen die Humussäuren bei teilweisem Luftabschluß dem Eisenoxydhydrate des Bodens einen Teil des Sauerstoffes. Das Eisenoxydhydrat setzt sich in Eisenoxydul um und dieses vereinigt sich mit der gleichzeitig aus dem Kohlenstoffgehalte der Pflanzen gebildeten Kohlensäure zu doppelt kohlen-saurem Eisenoxydul, das sich seinerseits unter dem Einflusse der Bodenfeuchtigkeit löst und weggeführt wird.

Infolge des hohen Gehaltes an feinkörnigen und des Zurück-tretens von grobkörnigen Bestandteilen besitzt der graue Tonboden großen Zusammenhang. Er ist daher zähe, und schwer zu bearbeiten, deshalb ein schwerer Boden, und gehört nach seinem hohen Sandgehalte (vergl. Analyse S. 50) zu den milden bis mageren Tonböden. In feuchtem Zustande ist er bildsam und knetbar, in trockenem gibt er feste, schwer zerbrechliche Stücke. Er vermag reichlich Wasser aufzunehmen und festzuhalten, trocknet daher im Frühjahr spät ab, dafür selbst in regenarmen Sommern nur schwer aus. Da bei der Wasserverdunstung dem Boden ständig Wärme entzogen wird, so gehört er zu den kalten Böden, auf denen gelegentlich Frostschäden vorkommen. Die Frühjahrsbestell- und entsprechend die Erntezeit

müssen für ihn später angesetzt werden, als für die Lehm- und die Sandböden. Die geringe Durchlässigkeit für Wasser begünstigt die Bildung sumpfiger Stellen (z. B. des Ottersmaares und anderer Stellen im Waldgebiete der Südwestecke des Blattes) und die Ansammlung stehender Gewässer. Die schwache Krümelung des Bodens bedingt eine nur geringe Wärmeleitung. Sein Zusammenhang erschwert die Durchlüftung.

Der auffällig geringe Humusgehalt der oberflächlichen Schichten des waldbedeckten Lößbodens erklärt sich dadurch, daß die absterbenden Pflanzenteile durch die im Boden enthaltenen Eisensalzlösungen sofort zersetzt werden.

Zur besseren Durchlüftung und Entwässerung des Bodens werden, zumal da, wo Ortsteinbildung im Untergrunde auftritt, mit Vorteil — besonders in Waldgebieten — tiefe Abzugsgräben angelegt.

Der graue Lößboden bedeckt etwa ein Viertel der Kartenfläche. Er trägt in der Hauptsache Wald, und zwar Mischwald aus vorwiegend sommergrünen Laubbäumen (Buche, Eiche, Ulme, Esche, Ahorn, Birke), untermischt mit verstreut oder in kleinen Beständen auftretenden Fichten, Kiefern und vereinzelt Lärchen. Einzelne Gebiete im Etzweiler Erbwalde und in der Escher-Bürge sind fast reine, hochstämmige, lichte Buchenwälder. Größere Flächen — besonders auf dem Vorgebirge — werden als Eichenschälwald genutzt.

Unter den Pflug genommen gibt der an sich träge oder doch nur wenig tätige graue Lößboden nach gründlichem, wiederholten Tiefpflügen einen lockeren, genügend durchlüftbaren, durch Abzugsgräben auch zu entwässernden Ackerboden, dessen Nährstoffgehalt durch starkes Düngen mit hitzigem Strohdünger, durch Aufbringen von Mergel (= kalkhaltigem Löß), von Ätzkalk und von sonstigen nährstoffreichen Kunstdüngemitteln mit der Zeit beträchtlich gesteigert werden kann, so daß sein landwirtschaftlicher Wert sich allmählich erhöht. Auch Sandbeimengung begünstigt die Lockerung und Durchlüftung des Bodens.

Auf solchem anfangs brachliegenden, dann gründlich bearbeiteten und bestellten vertonten Lößboden gedeihen außer Hafer und Klee selbst Hülsenfrüchte. Nach andauernder Durcharbeitung liefert auch Weizenbau genügende Erträge.

Begünstigt wird die Ergiebigkeit des mittel- bis tiefgründigen Ackerbodens durch den stellenweise in seinem Untergrunde noch vorhandenen Kalkgehalt des reinen gelben Lösses (KL).

Wo dieser Boden in nur geringer Mächtigkeit auftritt, also flachgründig ist, beeinflussen seinen Wert und seine Ergiebigkeit günstig die ihn unterlagernden lockeren Kiese und Sande der Hauptterrasse, die den Pflanzenwurzeln genügenden Raum zum Eindringen bieten und einen durchlässigen Untergrund bilden.

Lehmböden.

Die Karte unterscheidet schwere und milde Lehmböden je nach den Mengen- und Mischungsverhältnissen der sie zusammensetzenden tonigen und sandigen Bestandteile. Ihnen eigener Kalkgehalt begünstigt die Auflockerung und damit die Krümelbildung der Böden; auch erhöht er ihre Fähigkeit zur Zersetzung von Pflanzenresten. Humusbeimischung verändert sie nur wenig.

Schwere Lehmböden.

Zu dieser Bodengruppe gehören auf Blatt Bergheim vor allem die gelbbraunen, undurchlässigen Lößlehme ($d\lambda_1$); auch dann die roten, undurchlässigen Alluviallehme (al) und die lehmigen Aufschüttungen der Nebentäler (a).

Der gelbbraune, undurchlässige Lößlehm ($d\lambda_1$) ist infolge seines hohen Tongehaltes (vergl. Analyse S. 51) ein strenger, schwerer Boden, der in seinen Grenzformen schon der Natur der Tonböden sich nähert und durch ganz allmälige Übergänge — wie bereits S. 20—21 näher ausgeführt — mit dem grauen, vertonten Lößlehme ($d\lambda$) verbunden ist, dann auch ähnlichen Bodenwert besitzt.

Seine dunklere Farbe gegenüber dem grauen, vertonten Lößlehm verdankt der gelbbraune Lehm der oxydierenden Wirkung des Luftsauerstoffes, der die im Boden enthaltenen Eisenoxydulsalze bei Berührung mit der Luft zu Eisenoxyd umwandelt. Dieses wird ausgefällt, so daß frisch umgepflügter, anfangs graugelber Boden allmählich hell- bis gelbbraun sich färbt: um so kräftiger,

je öfter und länger er der Durchlüftung und der Oxydation ausgesetzt wird. — In den tieferen Schichten geht der gelbbraune Lößlehm zuweilen unmittelbar in den reinen kalkhaltigen Löß (d), meist aber erst in den grauen vertonten Lößlehm über. Infolge seines geringeren Tongehaltes ist er diesem gegenüber weniger undurchlässig und ziemlich porig, krümelt und durchlüftet daher auch leichter und gleichmäßiger. Er leitet die Wärme schlechter als der vertonte Lößboden und trocknet im Frühjahr so rasch ab, daß er frühzeitig bestellt werden kann.

Der gelbbraune Lößlehmboden eignet sich zum Anbau aller Feldfrüchte, einschließlich Gerste.

Seine Ertragsfähigkeit gewinnt durch im Untergrund noch vorhandenen Kalkgehalt, wenn er also noch von reinem, kalkhaltigem Löß unterlagert wird. Auch die Unterlagerung des flachgründigen Bodens durch die grobkiesigen, durchlässigen Rheinkiese ist für ihn günstig. Er verliert jedoch an Wert, wenn er nach der Tiefe in den zähen, grauen, vertonten Lößlehm übergeht.

Durch öfteres Tiefpflügen, durch Überwintern, durch Strohdüngen und Aufbringen von Sand, von Lößlehm und von Mergel zur Auflockerung und Erhöhung der Pflanzennährstoffe wird die Bodenergiebigkeit allmählich gesteigert. Beispiele bieten die weiten, zusammenhängenden heutigen Ackerflächen, die den Waldflächen im Süden und Südwesten des Blattes vorgelagert sind. Sie trugen zum Teil noch vor einem Menschenalter Wald; Bodengüte und Ertrag steigert sich — wie die Beobachtung im Felde zeigt — gradweise mit der Dauer und der Gründlichkeit der Bodenbewirtschaftung Geradezu Musterbeispiele liefern die Felder nördlich der Straße Etzweiler—Mönchskaul bis Berrendorf—Elsdorf und die nördlich der Kunststraße Elsdorf—Steinstraße bis gegen Esch—Tollhausen hin. —

Die roten, undurchlässigen Alluviallehme (al) (vergl. Analyse S. 52) und die mit ihnen petrographisch und physikalisch durchaus übereinstimmenden lehmigen Aufschüttungen der Nebentäler (a), setzen sich größtenteils aus umgelagertem, an- und zusammengeschwemmtem Lößmateriale zusammen, der in den obersten Schichten verschieden stark humos ist. Durch beige-

menngen Sand sind sie nur weniger feinkörnig, als der Lößlehm. Da sie durchgängig im Bereiche des Grundwasserspiegels liegen, so hat eine nicht unerhebliche Vertonung stattgefunden, so daß stellenweise, namentlich nach der Tiefe zu, Tonstreifen und tonige Feinsande entstehen, deren an sich nachteiliges Auftreten dadurch etwas ausgeglichen wird, daß sie wasserhaltend wirken. Erhöht wird ihre Fruchtbarkeit durch gelegentlich in ihnen auftretende Kalkstreifen oder durch sie unterlagernde kalkhaltige, wasserführende Feinsande.

Die kräftig braun, durch den Humusgehalt oft noch dunkler gefärbten Auelehme von geringer bis mittlerer Durchlässigkeit liefern bei dem hohen Grundwasserstande in der Erftniederung und im Finkelbachtale einen fruchtbaren Wiesenboden, werden zum Teil auch bereits unter den Pflug genommen und als Hafer- und Roggen-, in einzelnen Fällen sogar als Rübenboden bestellt. —

Der rote Lehm Boden (a) des bei Lipp mit der Erft sich vereinigenden Nebentales wird in annähernd gleichem Verhältnisse als Wiesen-, wie als Ackerboden genutzt.

Milde Lehm Böden.

Zu den milden Lehm Böden ist vor allem der braune Lößlehm (d) zu rechnen, der unter den auftretenden Bodenarten die Hauptverbreitung auf Blatt Bergheim besitzt.

Durch oberflächliche Verwitterung an der Luft aus dem ursprünglich abgesetzten hellgelben, kalkhaltigen Löss hervorgegangen ist dieser Lehm Boden infolge der Oxydation des im Löß in der Oxydulform enthaltenen Eisens zu Eisenoxyd oder -oxydhydrat braun bis rotbraun gefärbt und durchschnittlich bis zu 1,5—2 m Tiefe entkalkt. Er ist ein fast steinfreier, staubförmig bis feinsandiger, tonhaltiger Boden von sehr gleichem und feinem Korn, besitzt hohen Nährstoffgehalt (vergl. Analyse S. 54) und damit auch hohen landwirtschaftlichen Wert. Die Gleichartigkeit und das ihm eigene Gefüge der schichtungslosen Auf- und Aneinanderlagerung seiner Bestandteile, der er die Fähigkeit, hohen, steile Wände zu bilden und in tiefen Einschnitten und Hohlwegen anzustehen, ver-

dankt, machen ihn zu einer obwohl an sich wenig bündigen, doch gegen Druck sehr widerstandsfähigen Bodenart. Infolge seiner hohen Porigkeit ist er leicht durchlüftbar. Das eindringende Wasser kann daher leicht und gleichmäßig sowohl einsinken, als auch wieder verdunsten, ohne daß der Boden sich dabei merklich ausdehnt oder zusammenzieht. Als lockerer, vollkommen gekrümelter Boden ist er ein schlechter Wärmeleiter. Seine bodenwirtschaftlich wertvollen Eigenschaften, die durch seinen Kalkgehalt im Untergrund noch erhöht werden, machen den tiefgründigen Lößlehm zu dem fruchtbarsten Ackerland des Niederrheines. Er ist also ein »Gerstenboden 1. Klasse«, trägt auch Roggen, Weizen und Hafer und dient zurzeit vorzugsweise dem Zuckerrübenbau.

Der grobkiesige, durchlässige Untergrund der unterlagernden, nährstoffhaltigen Rheinschotter vermindert bei nur geringer Mächtigkeit der aufliegenden Lößlehmdecke deren Ertragsfähigkeit nicht merklich. —

Milde Lehmböden sind auch die lehmigen Ausfüllungen der Trockenrinnen (α). Aus ab- und zusammengeflößtem und angewehemtem Lößlehm entstanden, teilen sie dessen Eigenschaften. Der mit eingeschwemmte, von den Hängen weggeführte Humusgehalt aus dem Felddünger erhöht noch, soweit möglich, ihre Fruchtbarkeit. Sie tragen Feldfrüchte aller Art, werden innerhalb der Ortschaften auch als Gartenland zum Gemüse- und zum Obstbau genutzt und liefern höchste Erträge. — Nur ausnahmsweise dienen noch heute schmale Flächenstreifen solcher Trockenrinnen als Wiesenböden.

Sand- und Stein(= Kies-)böden.

Die unter diesem Gruppenbegriffe zusammengefaßten ursprünglichen und verwitterten Böden sind gegenüber allen bisher besprochenen Bodenarten ausgezeichnet durch ihre bunte und wechselnde Gesteinszusammensetzung und durch die damit zusammenhängende Ungleich-, im ganzen Grobkörnigkeit. Ihr landwirtschaftlicher Wert wechselt daher stark und schwankt je nach Zusammensetzung, örtlicher Lage (= Ebene oder Hang) und nach Art und Grad der Ackerbestellung zwischen ziemlich weiten Grenzen.

Sandböden.

Aus den mittel- bis grobkörnigen, zum Teil kiesstreifigen diluvialen Rheinsanden (ds₁) durch oberflächliche, verschieden kräftige Verlehmung hervorgegangene lehmige Sande treten als agronomisch in Betracht kommende Böden nur in den Steilrändern der Taleinschnitte als schmale Bänder und Streifen im Kartenbereiche auf. An den Hängen sind sie meist überrollt durch die überlagernden groben Rheinkiese, so daß sie mehr eine Mischung von Sand- und von Kiesböden darstellen.

Ihrer bunten mineralogischen Zusammensetzung aus zum Teil ziemlich frischen Gesteinen, unter denen neben Quarzen und Quarziten ziemlich nährstoffreiche Silikate vorkommen, verdanken sie ihre verhältnismäßig hohe Fruchtbarkeit, dem hohen Eisengehalte ihre rotgelbe bis licht rotbraune Farbe. Wegen ihres groben Kornes besitzen sie nur geringen Zusammenhang, so daß sie einen lockeren, leicht und gleichmäßig zu durchlüftenden Boden abgeben, der sich rasch und stark erwärmt. Er besitzt nur geringen Wassergehalt, vermag Niederschlagsmengen sowohl aufzunehmen, als auch nach der Tiefe abzuleiten, verdunstet aber oberflächlich rasch Wasser und trocknet deshalb im Frühjahr wohl eher ab und ist dann früher als Lehmboden zu bearbeiten, trocknet dafür aber im Sommer leichter aus als dieser. Die Feldfrüchte wachsen und reifen auf ihm schneller als auf anderen Böden. Die Gefahr ihres Vertrocknens in regenarmen Sommern wird zum Teil aufgehoben durch die Tiefgründigkeit des Sandes. Die mineralogische Zusammensetzung des hitzigen, trockenem, daher unsicheren Sandbodens bedingt seine nur geringe Eignung zur Krümelbildung, sein Auftreten an den Hängen nicht unerhebliche Verluste an löslichen Mineralstoffen, die durch den Regen und durch die Sickerwasser ausgewaschen und weggeführt werden.

Der Rheinsandboden bedarf nur leichter Pflugbearbeitung, erfordert aber, da er rasch den Dünger zersetzt und verbraucht, häufige, doch nur schwache Düngung. Zur Verbesserung seines Bodenwertes dient auch Zufuhr von ton- und mergelhaltigen Erdarten (Löß, vertonter Löß), zur Erhöhung seiner wasserhaltenden Kraft solche von Humus (= Moorerde). —

Auf ihm gedeihen Roggen («Roggenboden») und Hafer, Kartoffeln und Hülsenfrüchte. Untergeordnet wird auf ihm auch Buchweizen, stellenweise — nur bei gutem Düngungszustande — Klee und kleine Gerste angebaut. —

Durch erhöhten oberflächlichen Humusgehalt und zum Teil auch durch feineres, gleichmäßiges Korn zeichnen sich vor den diluvialen die alluvialen Sande (ase) aus: durchlässige, oberflächlich verlehmt, mittelkörnige rote Sande bis Feinsande, die im Erfttale in schmalen Streifen und Linsen auftreten und im Bereiche des Grundwassers stark ausbleichen. — Sie tragen Wiesenbedeckung, würden nach Lage und Humusgehalt auch zum Feldbau (Hafer und Gerste) sich eignen.

Stein-(Kies-)böden.

Die aus den rotgelben und rotbraunen, groben Kiesen (dg₁) der obersten Schichten der Hauptterrasse gebildeten Steinböden bestehen aus nur wenig zersetzten Gesteinsbruchstücken. Sie verdanken ihre Farbe größtenteils dem ihnen eigenen hohen Gehalte an Eisen, das, ursprünglich als Oxydul abgesetzt, durch Sauerstoffaufnahme aus den Sickerwassern und aus der Luft zum Oxyd und zum Hydroxyd umgewandelt wurde. Die ursprünglich kalkhaltigen Kiese sind durch die während langer Zeiträume andauernde Verwitterung heute völlig entkalkt, meist kräftig und ziemlich tief verlehmt, zum Teil auch oberflächlich mit den Resten ehemaliger schwacher Lößbedeckung vermischt.

Die ihnen eigenen, nährstoffreicheren und tonhaltigen Bestandteile bilden einen lockeren, mit feinerdigen und sandigen Gemengteilen vermischten tiefgründigen, ziemlich ergiebigen Boden, dessen Eigenschaften sich nahezu mit denen der besprochenen Sandböden decken. Er besitzt folglich auch ähnlichen Bodenwert. Die an und auf dem Vorgebirge oberflächenbildend zu Tage tretenden Rheinschotter tragen — bis auf kleine Ausnahmen — nur Waldbedeckung: Misch-, doch vorwiegend Laubwald (Buchen, Eichen, Ulmen, Eschen, Ahorn), teilweise auch Eichenschälwald. — Den vereinzelt vorkommenden schmalen Schotterstreifen an Trockenrinnen oder Taleinschnitten und den gelegentlich auftretenden

Kieskuppen wird bei ihrer Verwertung als Ackerboden keine ihre Eigenart berücksichtigende Rechnung getragen: Sie werden also gleich den sie umgebenden Lehmböden bebaut. —

Nahe stehen den Steinböden nach ihrem Bodenwerte die auf der geologischen Karte ausgeschiedenen stark steinbestreuten, flachgründigen schmaleu Lößlehmflächen an der Grenze zu Tage austreichende Rheinschotter. Die Steinbestreuung dieser Böden wird durch die groben Kiese verursacht, die durch den Pflug aus dem Untergrunde heraufgebracht werden. Ihre stark steinige Natur tritt daher auf frisch umgepflügten Feldern, also besonders im Frühjahr und im Herbst, am stärksten oberflächlich in Erscheinung. —

Humusböden.

Ganz untergeordnet treten in der Erftebene an verschiedenen Stellen kleine Flächen eines humosen, schwach lehmigen, feinkörnigen Sandes, sogen. »Moorerde« (h) auf, der im Bereiche des Grundwassers liegt. Seine grauschwarze bis schwarze Farbe verdankt er einem nur geringen, durchschnittlich 2—3% betragenden Humusgehalte. In feuchtem Zustande besitzt er eine gewisse Bindigkeit.

Der bei Luftabschluß unter Wasser durch nur unvollkommene Zersetzung der verwesenden Pflanzenteile sich bildende Boden ist sauer und unfruchtbar. Er besitzt stark wärmehaltende Kraft, da der schwarze Humus die Wärme bindet, und ist wegen seines hohen Wassergehaltes stets ein kalter Boden. — Bei Luftzutritt trocknet und bleicht er rasch aus und zerfällt dann zu einem lockeren, gekrümelten, leichten oder milden Humusboden. — Wegen seiner Lockerheit ist er ein vorzügliches Verbesserungsmittel für schwere und kalte, tonige Böden — so für den grauen, vertonten Löslehm (dl) —, wegen seiner wasserfassenden und -haltenden Kraft ein solches für Sand- und Kiesböden. Reichlich durchfeuchteter Moorerdboden nimmt also für das Pflanzenwachstum günstige Eigenschaften an.

Die Moorerdeflächen sind schon auf der topographischen Karte besonders hervorgehoben, im Gelände auch an den sie be-

deckenden Sumpfpflanzen (Binsen, Ried- und Wollgräsern, Schilf und Schachtelhalmen) als saurer Boden leicht erkennbar. — Sie eignen sich am besten zu Wiesenanlagen, werden im Blattbereiche auch ausschließlich als Wiesenland genutzt. Kulturpflanzen würden auf ihnen nur nach Entfernung der übermäßigen Bodenfeuchtigkeit durch Anlage von Abzugsgräben und bei nachfolgender Entsäuerung mit gebranntem Kalk oder Mergel gedeihen können. —

III. Die Bodenanalysen.

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

Sie dienen zur Beurteilung und zum Vergleich mit ähnlich zusammengesetzten Bildungen.

Die meist von den Ackerkrumen ausgeführten Nährstoffbestimmungen wurden in der Weise hergestellt, daß die Böden mit kochender konzentrierter Salzsäure behandelt und daß in den hierdurch erhaltenenen 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 bestimmten Ackerfläche unmittelbar zu Gebote stehenden Pflanzennährstoffe angeben, so können sie auch nicht ohne weiteres zur Beurteilung der erforderlichen Düngierzufuhr eines Ackers verwendet werden; denn es kann beispielsweise ein Boden einen hohen Gehalt an unaufgeschlossenem Kali besitzen und doch dabei einer Düngung mit leicht löslichen Kalisalzen sehr bedürfen.

Die Entnahme der untersuchten Bodenproben und ihre mechanische, physikalische und chemische Analysierung erfolgte nach den in der »Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung« von F. WAHNSCHAFFE [im Verlage von PAUL PAREY-Berlin (1. Auflage 1887; 2. Auflage 1903)] niedergelegten Grundsätzen und im einzelnen ausgeführten Methoden.

In dieser Schrift finden sich auch zahlreiche Hinweise und Bezugnahmen auf die wichtigste einschlägige Literatur, deren Benutzung sich als eine zum Verständnis der Analysenergebnisse und deren landwirtschaftlichen Wertes notwendige Ergänzung erweisen dürfte.

Höhenboden.

Tonboden des grauen Lösses.

Sandgrube am Kleinen Wald, westlich Elsdorf.

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand					Staub 0,05— 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm		
1—2	dλ	Toniger Feinsand (Ackerkrume)	T	0,0	12,4					87,6	
				0,0	0,0	0,4	0,8	11,2	60,8	27,6	
4—5	dλ	Toniger Feinsand (Untergrund)	T	1,2	8,8					90,0	
				0,2	0,6	1,2	0,8	6,0	63,6	26,4	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach KNOP

- a. der Ackerkrume: 100 g Feinboden (unter 2 mm) nehmen auf: 26,9 cem Sticks
 b. des, Untergrundes: » » » (» 2 ») » » 63,4 » »

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Ackerkrume 1—2 decm	Untergrund 4—5 decm
	auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:		
Tonerde	2,98	3,63
Eisenoxyd	2,37	3,74
Kalk	Spur	Spur
Magnesia	0,36	0,46
Kali	0,29	0,40
Natron	0,15	0,20
Schwefelsäure	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,05	0,07
2. Einzelbestimmungen:		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur	Spur
Humus (nach KNOP)	Spur	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,05	0,05
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,09	1,86
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure) und hygroskopisches Wasser	2,43	3,31
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbestimmtes)	90,23	86,28
Summa	100,00	100,00

Tonbestimmung.

Aufschließung der tonhaltigen Teile des Bodens direkt unter der Oberfläche und des Untergrundes mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° und bei sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	Ackerkrume	Untergrund
	in Prozenten des Feinbodens	
Tonerde 1)	5,83	7,46
Eisenoxyd	2,93	3,94
Summa	8,76	11,40
1) tonerföhrer, wasserhaltigem Ton	14,75	18,87

Höhenboden.

Schwerer Lehmboden des Lösses.

Ziegelei Wahlen, südöstlich Angeldorf.

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand					Staub 0,05— 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	Summa
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm			
Direkt unter der Oberfläche	dl	Feinsandiger Lehm (Ackerkrume)	eL	1,6	29,2					69,2	100,0	
				0,4	0,8	0,8	0,8	26,4	44,8	24,4		
10—12		Feinsandiger Lehm (Untergrund)		0,4	11,6					88,0	100,0	
				0,0	0,0	0,4	0,4	10,8	61,6	26,4		

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff nach KNO_p:

- a. der Ackerkrume: 100 g Feinboden (unter 2 mm) nehmen auf: 59,0 cem Stickstoff.
 b. des Untergrundes: 100 » » (» 2 ») » » : 87,7 » »

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Ackerkrume Direkt unter der Oberfläche	Untergrund 10—12 dem
	auf luftgetrockneten Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		
Tonerde	2,31	4,12
Eisenoxyd	2,15	3,96
Kalk	0,31	0,29
Magnesia	0,40	0,73
Kali	0,22	0,46
Natron	0,10	0,13
Schwefelsäure	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,10	0,12
2. Einzelbestimmungen.		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur	Spur
Humus (nach KNO _p)	2,00	Spur
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,12	0,05
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,31	2,70
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure) und hygroskopisches Wasser	1,95	3,61
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbestimmtes)	89,03	83,83
Summa	100,00	100,00

Tonbestimmung.

Aufschließung der tonhaltigen Teile des Bodens direkt unter der Oberfläche und des Untergrundes mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° Cels. und bei sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	Ackerkrume	Untergrund
	des Feinbodens in Prozenten	
Tonerde*)	4,93	7,96
Eisenoxyd	2,54	4,29
Summa	7,47	12,25
*) entspräche wasserhaltigem Ton	12,47	20,13

Niederungsboden.

Lehm des Alluviums.

Erfttal-Wiesen östlich Thorr.

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**a. Körnung.**

Tiefe der Entnahme Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 mm	S a n d					Staub 0,05— 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	Summa
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,5— 0,01 mm			
dicht unter der Oberfläche	al	schwach humoser, schwach sandiger Lehm (Ackerkrume)	HSL	0,1	19,0					80,9		100,0
					0,3	0,6	2,6	5,3	10,2	35,6	* 45,3	
10—11		schwach sandiger Lehm bis Lehm (Untergrund)	SL-L	0,2	19,5					80,3		100,0
					0,2	0,5	2,6	5,1	11,1	41,0	39,3	

b. Aufnahme der Ackerkrume für Stickstoff nach K_{NO}

a. der Ackerkrume: 100 g Feinboden (unter 2 mm) nehmen auf: 83,4 cem Stickstoff

b. des Untergrundes: 100 » » (» 2 ») » » : 76,3 » »

c. des tieferen Untergrundes: 100 » » (» 2 ») » » : 71,8 » »

II. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

Bestandteile	Ackerkrume	Untergrund
	auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten	
1. Auszug mit kochender, konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:		
Tonerde	3,61	0,82
Eisenoxyd	4,70	4,76
Kalk	0,27	0,14
Magnesia	0,25	0,12
Kali	0,22	0,26
Natron	0,13	0,14
Schwefelsäure	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,11	0,12
2. Einzelbestimmungen:		
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur	Spur
Humus (nach KNOF)	0,91	0,39
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,11	0,06
Hygroskopisches Wasser bei 105 ⁰ Cels.	1,72	1,29
Glühverlust (ausschl. Kohlensäure) und hygroskopisches Wasser	3,38	3,31
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbestimmtes)	84,59	88,59
Summa	100,00	100,00

Tonbestimmung.

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

Bestandteile	Ackerkrume	Untergrund
	in Prozenten des Feinbodens	
Tonerde ¹⁾	10,13	9,22
Eisenoxyd	5,06	5,02
Summa	15,19	14,24
¹⁾ entspräche wasserhaltigem Ton	25,85	23,33

Höhenboden.

Milder Lehmboden des Lösses.

Wegeinschnitt gegenüber dem Ostausgange von Niederembt.

H. PFEIFFER.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Entnahme Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand					Staub 0,05— 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	Summa
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm			
3—4	d	Löß- lehm (Unter- grund)	ℓ	2,4	16,8					80,8		100
					0,7	0,1	4,3	4,5	6,2	51,4	29,4	
19—20	d	Löß (tieferer Unter- grund)	Kℓ	4,7	31,8					63,5		100
					0,5	2,1	7,8	8,2	13,2	35,1	28,4	

II. Chemische Analyse.**Kalkbestimmung**

mit dem SCHEIBLER'schen Apparate aus 3—4 dm Tiefe.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 mm). Mittel von 2 Bestimmungen: 0,9 pCt

Kalkbestimmung

mit dem SCHEIBLER'schen Apparate aus 19—20 dm Tiefe.

Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2 mm). Mittel von 2 Bestimmungen: 10,6 pCt

Höhenboden.**Feinsandboden der Hauptterrasse.**

[Kiesgrube Baumgarten, westlich Merzenich.

R. LÖBE.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.**Körnung.**

Tiefe der Entnahme Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2 mm	Sand					Staub 0,05 -- 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	Summa
					2— 1 mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm			
					40 unter Oberfläche	ds	Feiner Rheinsand (hellgelb)	S-G	1,6			
					0,0	0,4	9,6	44,8	14,8	10,4	18,4	

II. Chemische Analyse.**Nährstoffbestimmung.**

Bestandteile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Prozenten (Untergrund)
1. Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Tonerde	4,50
Eisenoxyd	3,81
Kalk	0,54
Magnesia	0,41
Kali	0,46
Natron	0,15
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	0,06
Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOF)	>
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,03
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	2,04
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure) und hygroskopi- sches Wasser	4,27
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Unbestimmtes)	83,73
Summa	100,00

II. Chemische Analyse.

Gesamtanalyse des Feinbodens.

Bestandteile	In Prozenten
1. Aufschließung mit kohlensaurem Natronkali	
Kieselsäure	59,40
Tonerde	20,31
Eisenoxyd	6,60
Kalkerde	Spur
Magnesia	1,27
mit Flußsäure	
Kali	3,37
Natron	2,08
2. Einzelbestimmungen.	
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach FINKENER)	0,21
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Hygroskopisches Wasser bei 105° Cels.	1,84
Glühverlust (ausschließlich Kohlensäure) und hygroskopisches Wasser	5,78
Summa . . .	100,86

Kalkbestimmung

mit dem SCHEIBLER'schen Apparate im Feinboden (unter 2 mm)

keine Kohlensäure nachweisbar.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Allgemeine Übersicht	1
B. Die geologischen Formationen	9
I. Miocän (= Braunkohlenformation)	9
II. Pliocän (= Kieseloolithstufe)	11
III. Diluvium	12
Hauptterrasse (= Rheinschotter)	12
Mittelterrasse	16
Löß	17
Grauerden	19
IV. Alluvium	22
Bildungen der Talböden	22
Schuttbildungen	24
V. Anhang: Tiefbohrungen	26
C. Grundwasser und Quellen	29
D. Nutzbare Ablagerungen	34
E. Agronomisches	36
I. Allgemeines	36
II. Die Bodenarten	39
Tonböden	39
Schwere Lehmböden	41
Milde Lehmböden	43
Sandböden	45
Steinböden (= Kiesböden)	46
Humusböden	47
III. Die Bodenanalysen	48

