

Erläuterungen  
zur  
Geologischen Karte

von  
Preußen  
und  
benachbarten Bundesstaaten

---

Herausgegeben  
von der  
Preußischen Geologischen Landesanstalt

---

Lieferung 195  
Blatt Waldniel  
Gradabteilung 51, Nr. 48  
(Neue Nr. 4703)

---

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet  
durch  
P. G. Krause und E. Zimmermann II.

Erläutert  
durch  
E. Zimmermann II.

---

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUßISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT  
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1922



4703

# Blatt ~~Burg~~waldniel.

Gradabteilung 51 (Breite  $\frac{52^0}{51^0}$ , Länge  $23^0$   $24^0$ ). Blatt Nr. 48.

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet

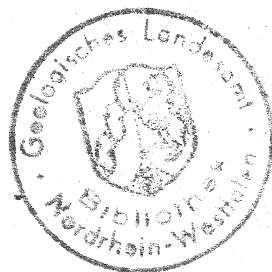
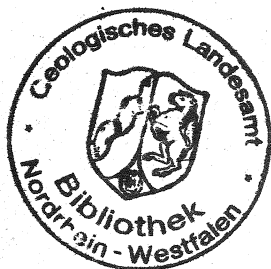
durch

**P. G. Krause** und **E. Zimmermann II.**

Erläutert

durch

**E. Zimmermann II.**





## I. Oberflächenformen und allgemeiner geologischer Aufbau.

Die vorliegende geologisch-agronomische Karte, der als topographische Unterlage das Meßtischblatt Burgwaldniet im Maßstab von 1:25 000 dient, umfaßt einen Teil des Niederrheinischen Tieflandes, das im Zusammenhang mit dem norddeutschen Tiefland in weiten Ebenen den mitteldeutschen Gebirgszügen vorge-lagert ist und einen Ausläufer — die Niederrheinische Bucht — in der Gestalt eines Dreiecks tief in den Kern des Rheinischen Schiefergebirges aussendet.

Größere Erhebungen treten in dem vorliegenden Gebiete des Meßtischblattes Burgwaldniet nicht auf. Während sich jedoch in der NO-Ecke des Blattes die im allgemeinen ebene, eintönige Geländeform durch das Auftreten des »Viersener Horstes« etwas belebt, der als schmaler, sich etwa 25—30 m (= 83 m über NN) über die Ebene erhebender Rücken auch topographisch deutlich hervortritt, ist die Oberflächenform in der SW-Hälfte des Blattes durch die Erosion der Schwalm und des Elmpeter Baches stark beeinflußt und deshalb reicher gegliedert. Die im NW-Teil auftretenden Bäche z. B. die Dülkener Nette kommen im Landschaftsbilde infolge ihrer geringeren Erosionskraft nicht so stark zur Geltung.

Die Entwässerung vollzieht sich zum Flußgebiet der Maas, die in einiger Entfernung westlich des Blattes die z. T. wasserreichen Flüsse aufnimmt.

Über die Entstehung der orographischen und der hydrologischen Züge, die im Landschaftsbilde des vorliegenden Gebietes auftreten, kann uns nur die geologische Geschichte näheren Auf-

schluß geben, da die Oberflächenformen mit der geologischen Vergangenheit in enger Beziehung stehen — die Morphologie der Erdoberfläche, das Relief der Festländer nur eine Folge der geologischen Faktoren ist, die mannigfaltig auf sie eingewirkt haben.

Trotz seiner ebengestalteten Oberfläche ist doch zu erkennen, daß das Gebiet im Bereich des Meßtischblattes Burgwaldniel auf einen engeren Zusammenhang mit dem südlich anschließenden Schiefergebirge hinweist; denn nicht nur die Schichtenfolge, die sich am Aufbau des Gebirgsrandes (z. B. bei Aachen) beteiligt, ist im allgemeinen dieselbe wie die im tieferen Untergrunde des Niederrheinischen Tieflandes, sondern es lassen sich auch betreffs der Lagerungsverhältnisse gemeinsame Züge — tektonische Schollenbewegungen und Verschiebungen — feststellen, die das Gebirgsland ebenso wie sein Vorland gleichmäßig betroffen haben und bewirkten, daß das ganze Gebiet in eine Reihe von Gräben und Horsten zerlegt wurde.

Aber trotz dieser gemeinsamen Züge im Aufbau sind im einzelnen große Verschiedenheiten zu erkennen, die schon in uralter Zeit — bei der Faltung zur jüngsten Carbonzeit beginnend — sich allmählich zu so großen Gegensätzen in der Oberflächengestaltung herausbildeten, wie sie uns in dem heutigen Landschaftsbild entgegentreten.

Zahlreiche Tiefbohrungen, die am Niederrhein in neuerer Zeit angesetzt wurden, haben das Deckgebirge durchsunken und die Schichten und den Aufbau des alten Gebirges im tieferen Untergrund genauer erkennen lassen. Es wurde hierdurch zur Gewißheit, daß die Faltung nach Norden zu an Stärke abnimmt, daß die Schichten, die im Gebirgsland enggefaltet und zusammengeschoben sind, am Niederrhein flacher lagern, und daß im Süden vom Gebirgsrand staffelförmig die Schichten nach Norden absinken und so in Schollen allmählich immer tiefer unter die jüngeren Ablagerungen des Deckgebirges untertauchen.

Der Schollenbau beherrscht das Niederrheinische Tiefland auch im tieferen Untergrund in so hohem Maße, daß demgegenüber die Faltung wenig zur Geltung kommt. Deshalb hat auch nicht

die Faltung die Steinkohlenablagerungen in erreichbare Teufen gebracht, sondern die durch Schollenbrüche verursachte Horstnatur großer Gebiete, wodurch freilich die in den Gräben eingesunkenen Steinkohlen in größere Teufen sanken. Das Niederrheinische Tiefland ist deshalb ein vom Schollenbau stark beherrschtes Senkungsfeld zu nennen.

Die Schollenbewegungen, die den Einbruch dieses Gebietes zur Folge hatten, bewirkten auch, daß das Meer seine Strandlinien beständig verschob und weite Gebiete des Niederrheins überflutete.

Der Gegensatz zwischen Gebirgsland und Tiefland begann sich bereits in uralter Zeit zur jüngsten Carbonzeit mit der Faltung des varistischen Gebirges auszubilden, in der schon Schollenbewegungen z. T. verschiedenaltige Carbonstufen in eine Fläche brachten, die später vom Zechsteinmeer unabhängig von den Bruchlinien überflutet und mit seinen Ablagerungen bedeckt wurde.

In der nachfolgenden mesozoischen Zeit — dem Mittelalter der Erdgeschichte — lassen sich die einzelnen Phasen der Schollenbewegungen nicht genau festlegen, da von den Ablagerungen der mesozoischen Meere nur geringfügige Reste erhalten geblieben sind. Erst vom Ende des Mesozoikums sind noch Ablagerungen in größerer Verbreitung vorhanden, die uns Zeugnis davon ablegen, daß das Meer tief in das Niederrheingebiet bis zum heutigen Gebirgsrand eingedrungen ist — Überflutungen, die mit Schollenbewegungen im engsten Zusammenhang stehen. Besonders in unserm Gebiet treten im tieferen Untergrund Kalk- und Kalksandsteinablagerungen der Kreidemeere auf, die sich z. T. hinsichtlich ihrer Fauna als Küstenbildung des Senons kennzeichnen. Daß das Meer der Senonzeit seine Küstenlinien später noch weiter nach S verschob, darauf weist die über das Senon auf ältere Schichten übergreifende Lagerung des Daniens hin.

Die Ablagerungen der nachfolgenden Tertiärzeit die uns in größerer Verbreitung und Mächtigkeit erhalten geblieben sind, lassen ferner deutlich erkennen, daß das Niederrheingebiet auch

weiterhin in der Tertiärzeit von zahlreichen Schollenbewegungen heimgesucht wurde, die ein beständiges Verschieben der Strandlinien verursachten.

Ist im Alttertiär wegen der lückenhaften Erhaltung seiner Ablagerungen die Verschiebung der Strandlinien nicht genauer festzulegen, so läßt sich jedoch im allgemeinen erkennen, daß sich das alttertiäre Meer weit nach NW zurückzog und darauf wieder einen großen Teil des Senkungsfeldes in Besitz nahm. Zur Zeit des Mitteloligocäns lagerten sich dort in einem tiefen Meere fossilarme Tone und Mergel ab. Im Oberoligocän verflachte sich das Meer wieder, und es kamen darin feinkörnige Glaukonitsande mit zahlreichen Organismenresten zum Absatz. Im Miocän erhob sich der Meeresboden in seinem südlichen Teil schließlich zum Festland, bot hier die Bedingungen für das Wachstum ausgedehnter Sumpfwälder, deren Reste uns heute als Braunkohlenlager entgegentreten. Zur Mittleren Miocänzeit wurde aber dieses neu erstandene Festland z. T. wieder vom Meere überflutet. Aber schon nach kurzer Zeit, in der im Süden des Senkungsfeldes mächtige Sandmassen zur Ablagerung kamen, zog sich das Meer endgültig nach N zurück. Der Meeresboden wurde wieder im Pliocän zum Festland, auf dem in der folgenden Diluvialzeit die fluviatile Tätigkeit — die Aufschüttung und die Erosion — eine besondere Bedeutung erlangte,

Beanspruchen die älteren tertiären Schichten, die freilich nur im untergeordneten Maße oberflächenbildend auftreten, in praktischer Hinsicht wegen ihrer technisch nutzbaren Ablagerungen unsere Beachtung, so sind sie doch auch in wissenschaftlicher Hinsicht von besonderer Bedeutung, weil diese Ablagerungen uns Kunde geben von den zur Tertiärzeit besonders stark in Erscheinung tretenden Strandverschiebungen bzw. Schollenbewegungen, die sich auch in der Diluvialzeit fortsetzten und in ihren tektonischen Äußerungen noch heute wahrzunehmen sind. Dagegen verlangen die diluvialen Ablagerungen besonders eine wirtschaftliche Bedeutung, weil sie sich hauptsächlich an der Zusammensetzung der Oberflächenschichten beteiligen.



Für die Oberflächengestaltung und die Ausbildung der hydrologischen Züge im allgemeinen ist es deshalb bemerkenswert, daß der Ärmelkanal in der älteren Diluvialzeit höchstwahrscheinlich noch nicht vorhanden war, und daß die Gewässer weit nördlich in ein Meer mündeten, das seine Strandlinien bis über die Doggerbank zurückgezogen hatte.

Für die Verbreitung und für die Ausbildung der diluvialen Ablagerungen im besonderen ist ferner von großer Wichtigkeit, daß die diluvialen Ströme infolge ihres weit im N liegenden Mündungsgebietes in Wechselbeziehung zu dem Vereisungsgebiet Norddeutschlands treten mußten, das z. T. seine Gletscher in das Flußgebiet des diluvialen Rheins und der diluvialen Maas aussandte. Diese Ströme besaßen schon damals im wesentlichen denselben nach N gerichteten Lauf wie heute.

Von den die Oberfläche zusammensetzenden Schichten haben die Terrassenbildungen die größte Verbreitung; als ein Produkt der aufschüttenden Tätigkeit der Flüsse stehen sie zum größten Teil mit dem Vorrücken und Zurückweichen des skandinavischen Inlandeises im ursächlichen Zusammenhang. Bei ihrer Bildung sind jedoch auch noch andere Faktoren zu berücksichtigen.

Während sich nämlich die Erosionstätigkeit des Rheins im Gebirge im wesentlichen in der Ausnagung der Täler, in der Vertiefung der Talsohle äußert, tritt im Unterlauf seine ablagernde Tätigkeit mehr hervor. Im Unterlauf findet im wesentlichen keine Aushöhlung in die Tiefe mehr statt; aber das Wasser wirkt seitwärts. Durch Unterwaschung der Ufer, durch ihre Überflutung wird das Flußbett breiter; durch Ablenkung und durch Hindernisse, die das Wasser sich selbst aufbaut, werden größere Gebiete beständig der Überschwemmung ausgesetzt. Daher ist es erklärlich, daß der Rhein bei seinem Austritt aus dem Gebirge mit seinen Ablagerungen ein riesiges Delta aufschüttete, das sich von der Eifel bis zum Bergischen Lande hinzog.

Das Vorrücken des Inlandeises, ebenso tektonische Senkungen begünstigen die Deltabildung, während das Zurückweichen des

Eises wie auch tektonische Bewegungen eine Belebung der Erosion, eine Talvertiefung zur Folge hatten.

Machte sich schon am Ausgang der Tertiärzeit am Niederrhein eine Deltabildung bemerkbar, so lassen sich erst in der nachfolgenden Diluvialzeit vier größere Terrassenaufschüttungen beobachten, die bei der gleichzeitigen Mitwirkung von Bodenbewegungen dem heutigen Landschaftsbilde seine Hauptzüge gegeben haben.

Die »Ältesten Diluvialschotter«, die im Gegensatz zu der älteren pliocänen Flußterrasse schon nordisches Material aufweisen, stehen hinsichtlich ihrer Flächenausdehnung im Bereich des Blattes Burgwaldniel hinter der nächst jüngeren Terrassenstufe — der Hauptterrasse — zurück.

Die Hauptterrasse, die vielleicht der 2. Eiszeit entspricht, überlagert im nördlichen Niederrheingebiet die ältere Stufe in z. T. mächtigen Decken. Reste dieser Ablagerung haben sich heutzutage noch in den englischen Küstengebieten erhalten. Morphologisch tritt die Hauptterrasse besonders deutlich hervor, zumal Schollenverschiebungen gleichzeitig mit der Bildung der Hauptterrasse und auch nach ihrer Ablagerung die Oberflächenformen beeinflussen. Deutet die Hauptterrasse bei ihrer Überlagerung der älteren Terrassen — der »Ältesten Diluvialschotter« — auf eine positive Strandverschiebung hin, so zeigt die Höhenlage und die Verbreitung der Mittelterrassen eine Tieferlegung der Erosionsbasis an, die z. T. notwendig mit einer negativen Strandverschiebung — mit einem Zurückweichen der Meeresküste nach N im Zusammenhang steht.

Denn die Unterkante der jüngsten Mittelterrasse liegt tief unter der Unterkante der Hauptterrasse, — die Zeit der Erosion zwischen der Hauptterrasse und der der Mittelterrasse übersteigt bei weitem den Betrag der früheren und der späteren Talvertiefung. — Es wird durch die Talebene der Mittelterrasse die Talebene der Hauptterrasse in eine Reihe von Lappen und getrennten Feldern zerschnitten, die im wesentlichen 2 Gabelungen des Rheins zur Mittelterrassenzeit erkennen lassen. Zu dieser Zeit gabelte sich

der diluviale Rhein im Norden des Niederrheinischen Tieflandes bei Emmerich, ferner im Süden in der Umgegend von Crefeld-Neuß in 2 Arme, von denen der westliche mit der Maas in Verbindung trat.

Die Veranlassung zu dieser Gabelung muß z. T. an dem Vordringen des Eisrandes liegen, der sich zur Mittelterrassenzeit bis in das Stromgebiet des Rheins hinzog und bis zum Hülser Berg nö. von Crefeld vordrang, wo seine Ablagerungen noch erhalten geblieben sind.

Die Mittelterrassenebene wurde ihrerseits wieder durch die Erosion zerschnitten und ihre breiten Ausfurchungen z. T. wieder durch die Ablagerungen der Niederterrasse ausgefüllt.

In die Niederterrassenebene hat sich der Rhein weiterhin tief eingeschnitten und sein Erosionstal im tieferen Niveau z. T. mit einheimischen Material wieder ausgefüllt.

Außer diesem in fließenden Gewässern abgelagerten grobkörnigen Material, kommen im Niederrheinischen Tiefland auch feinkörnige Bildungen vor, die teils als Absatzprodukt von mehr oder weniger stillstehenden Gewässern als Einlagerungen in den Terrassenbildungen auftreten, teils als aeolische Bildungen weite Flächen der verschiedenaltigen Terrassen mit einer mehr oder weniger mächtigen Decke verhüllen.

So treten zwischen den fluviatilen Ablagerungen des Pliocäns und der »Ältesten Diluvialschotter« kalkige Tone und Feinsande auf, die sich bei ihrer Verbreitung und Lagerung — den Sanden fehlt jede Kreuzschichtung — als eine im ruhigen Wasser erfolgte Beckenbildung erweisen, die einen großen Teil des mittleren und nördlichen Rheinischen Tieflandes umfaßt.

Nach der Ablagerung der »Ältesten Diluvialschotter« fand wieder in einem weiten Becken des Niederrheins ein Absatz von ursprünglich kalkhaltigen Tonen, die in feinsandige Tone übergehen, und feinen Sanden statt, die hinsichtlich ihrer Flora und Fauna auf ein wärmeres Klima hinweisen, während ihr Liegendes — die ältesten Diluvialschotter — und Hangendes — die Hauptterrasse — den Einfluß der Eiszeit erkennen lassen.

Ferner entstanden auch nach Ablagerung der Hauptterrasse in einem größeren Becken wieder feinkörnige, ursprünglich kalkhaltige Ablagerungen, die im Bereich des Blattgebietes aus deutlich geschichteten, tonigen Feinsanden bestehen und in der Gegend von Erkelenz-Rheindahlen noch in größerer Mächtigkeit erhalten geblieben sind. Es sind dies die fluviatil umgelagerten Lößbildungen, die im Gegensatz zu der nachfolgenden Lößbildung — dem »Jüngeren Löß« — als »Älterer Löß« gegenüber gestellt werden.

Am Ende der Diluvialzeit fanden noch weitere fluviatile Überschwemmungen statt, die weite Gebiete des Niederrheins betrafen.

Wie erst in den letzten Jahren erkannt wurde, hat nach Ablagerung der Lößbildung noch eine jüngere Überflutung des Niederrheinischen Tieflandes stattgefunden, die im Gebiet der Haupt- und der Mittelterrasse eine 1—2 m mächtige Decke von feinsandigen Lehmen, die mehr oder weniger auch grobe Sande und Schotter enthalten, hinterließen, wobei der Stufenbau der Terrassenflächen mehrfach sein bezeichnendes Gepräge verlor. Die mehr lehmige Bildung dieser Ablagerung wird Schotterlehm genannt, während man seine sandige Art zweckmäßig als »Jung-diluviale Sande« oder »Decksand« bezeichnen kann. Eine einwandfreie Erklärung dieser jüngeren Überflutung steht noch aus, da im ganzen Niederrheingebiet jedes Anzeichen für die Aufstauung einer größeren Wassermasse fehlt. Da aber der Schotterlehm aus einem Gemenge von umgelagerten Löß mit aufgearbeiteten Terrassensedimenten besteht, so handelt es sich hier zweifellos um einen Wasserabsatz.

Die Schotterlehmdecke greift in schmalen, die Flußtäler begleitenden Zügen nach Süden in die Lößgebiete ein, weist dadurch »auf einen naturgemäßen Zusammenhang mit den Flußtälern hin, von denen die Überschwemmung ausging, hat dabei die Verbreitung des Lösses und damit die Oberflächengestaltung in ganz wesentlichem Maße beeinflusst.«

In der Terrassenfläche, die trotz ihrer fast horizontalen Ebene noch manche Unebenheiten aufweist, verschwinden durch die Be-

deckung des Schotterlehms fast alle Vertiefungen und Rinnen, sodaß sich ein mit Schotterlehm bedecktes Gebiet nahezu mit einer Tischebene vergleichen läßt.

Wird so die Oberflächengestaltung des Niederrheinischen Tieflandes hauptsächlich von den weiten, ebenen Flächen der Terrassenlandschaft beherrscht, deren Stufenbau freilich in dem südlichen Teil durch die Lößbedeckung zum großen Teil verhüllt wird, so lassen sich noch außerdem bezeichnende Züge erkennen, die tektonischen Schollenverschiebungen ihren Ursprung verdanken.

Schon vor längerer Zeit hat man erkannt, daß z. B. bei Aachen ein Zusammenhang besteht zwischen den Verwerfungen im tieferen Untergrunde und den Terrainabstürzen der Hauptterrasse. Die Steilränder fallen also hier ebenso wie im nördlichen Teil des Niederrheinischen Tieflandes mit Verwerfungslinien zusammen, die im allgemeinen nordwestlich streichen; getrennt sind beide Teile — der Norden und der Süden des Niederrheinischen Tieflandes — durch das Schollengebiet von Erkelenz-Grevenbroich, in dem ost-westlich verlaufende Bruchlinien vorherrschen, und zwar in einem so hohen Grade, daß die nach NW streichenden Bruchzonen eine wesentliche Beeinflussung von den ostwestlich streichenden erkennen lassen. Es ergibt sich also, daß diese ostwestlich streichenden Verwerfungen jünger als die nordwestlich streichenden sein müssen. Diese Beobachtung wird durch die im tieferen Untergrunde erkannte tektonische Gliederung gestützt; denn schon die Steinkohlenablagerungen lassen unter den Ablagerungen der Zechsteinbildungen eine tektonische Gliederung hauptsächlich in nördwestlich streichenden Schollen erkennen. Ostwestlich streichende Verwerfungen treten dagegen erst bei den Braunkohlenablagerungen wesentlich in Erscheinung.

Sind alle diese Verwerfungen an der Oberfläche bei ihrer Lößbedeckung, die zuweilen größere Mächtigkeit erreicht, auch schwer zu erkennen, so treten diese Störungen in lößfreien Gebieten meist sehr deutlich in Erscheinung. Im Bereich des Meßtischblattes Burgwaldniet treten im W der »Brüggener Horst«,

im O der »Viersener Horst« auf, beide getrennt durch den im Durchschnitt etwa 8 km breiten Graben von Venlo.

Der Horst von Viersen tritt hier als schmaler, sich etwa 25—30 m über die Talsohle erhebender Rücken morphologisch deutlich hervor. Infolgedessen kann sein Verlauf über Tage genau verfolgt werden. Dagegen hebt sich der Horst von Brüggen nach O zu fast gar nicht oder nur undeutlich im Gelände ab, während die Westseite größtenteils deutlich hervortritt, weil hier ein größeres Längstal vorhanden ist.

Wie hier, so bietet auch das ganze Niederrheingebiet morphologisch in der Hauptsache eine Terrassenlandschaft mit breitem Stufenbau dar, deren Steilränder mit Verwerfungen bzw. Schollenverschiebungen zusammenfallen, die teilweise durch die Lößbedeckung eine örtliche Verwischung erfahren.

Diese für die Morphologie des Niederrheinischen Tieflandes wichtigen Umstände haben in der Alluvialzeit — der Jetztzeit der Erdgeschichte — keine wesentlichen Veränderungen sei es infolge Abtragung durch Flüsse oder infolge Umlagerung durch Winde erfahren.

## II. Übersicht über die geologischen Bildungen des Blattes.

### Carbon.

Die ältesten den Untergrund zusammensetzenden Schichten, die durch mehrere Tiefbohrungen erst bekannt geworden sind, gehören dem Carbon (stm) an.

Es ist eine Schichtfolge von mehr oder weniger grobkörnigen Sandsteinen, die z. T. konglomeratisch werden, von Sandschiefern, Schiefertonen mit eingelagerten Eisensteinknollen und mit Steinkohlenflözen, die aber nur einen geringen Bruchteil der Gesamtmächtigkeit ausmachen.

Die Schiefertone enthalten häufig Lagen von Süßwassermuscheln, die aber alle schlecht erhalten und nicht weiter bestimmbar sind.

Marine Horizonte sind nicht bekannt.

Pflanzenreste, die s. Zeit aus benachbarten Bohrungen schon bestimmt und veröffentlicht sind, fanden sich besonders in den oberen Partien zahlreich und lassen auf den Horizont der Fettkohlengruppe schließen.

Eine Übersicht über die bis jetzt gefundenen Arten zeigt die folgende sich auf die Bestimmung des Herrn Dr. GOTHAN stützende Tabelle.

### Carbonpflanzen aus den Bohrungen des Erkelenz-Brüggener Horstes<sup>1)</sup>.

I. Pflanzen aus den Horizonten über Flöz Sonnenschein (Steinknipp)-Katharina, z. T. wohl noch über Katharina.

*Palmatopteris furcata* BRONGN. sp.

*Sphenopteris obtusiloba* BRONGN.

» aff. *gracilis* BRONGN.

» *Hoeninghausi* BRONGN.

<sup>1)</sup> Die mit \* versehenen Formen sind wichtigere Typen.

- Alloiopteris coralloides* GUTB. sp.  
 \* *Mariopteris muricata* (SCHLOTH.) ZEILLER  
*Pecopteris plumosa* ART. sp.  
     » cf. *Miltoni* ART. sp.  
*Alethopteris lonchitica* STBG. sp.  
     » *decurrentis* ART. sp.  
     » *Serli* BRONGN. sp.  
 \* *Lonchopteris Bricei* BRONGN.  
 \* *Neuropteris* cf. *tenuifolia* SCHLOTH. cf.  
 \*     » *heterophylla* BRONGN.  
 \*     » *microphylla* BRONGN. (i. S. JONGHANS u. GOTHAN)  
 \*     » *gigantea* STBG.  
 \*     » *rectinervis* KIDST.  
 \*     » *obliqua* BRONGN. sp.  
 \*     » cf. *callosa* LESQU. (i. S. JONGMANS u. GOTHAN)  
 \* *Linopteris neuropteroides* GUTB. sp.  
*Cyclopteris orbicularis* BRONGN.  
*Sphenophyllum cuneifolium* STBG.  
*Calamites Suckowi* BRONGN.  
     » *ramosus* ART. sp.  
*Annularia radiata* BRONGN.  
     » *sphenophylloides* ZENKER sp.  
*Asterophyllites longifolius* BRONGN.  
     » *charaeformis* STBG.  
     » cf. *equisetiformis* SCHLOTH. sp.  
*Calamostachys* sp.  
*Lepidodendron »lycopodioides«* STBG.  
     » cf. *ophiurus* ZEILLER  
*Lepidophlojos laricinus* STBG.  
*Aspidiaria*  
*Bothrodendron punctatum* L. u. H.  
*Lepidostrobis variabilis* GEIN.  
*Sigillaria elegans* f. *fossarum* WEISS  
 Lepidophyten-Blätter  
*Stigmaria ficoides* BRONGN.



*Cordaïtes principalis* GERMAR

*Cordaianthus Pitcairniae* L. u. H.

*Trigonocarpus Parkinsoni* BRONGN.

## II. Pflanzen aus den Horizonten unter Sonnenschein (Steinknipp).

- a) Bohrung Dalheim (9), 3 km nö. von Dalheim,  
oberste Magerkohle.

*Palmatopteris furcata* BRONGN., var. *linearis* RENIER

*Sphenopteris obtusiloba* BRONGN.

\* *Mariopteris acuta* BRONGN.

*Neuropteris gigantea* STBG.

*Sphenophyllum cuneifolium* STBG., bei 803 m marine Schicht.

- b) Aufschluß-Bohrung Lövenich (Nr. 61 der Erläuterungen),  
etwa Finefrau-Horizont.

*Sphenopteris* typ. *obtusiloba* BRONGN.

\* *Mariopteris acuta* BRONGN.

» *Dernoncourti* ZEILLER

*Neuropteris gigantea* STBG.

\* » *Schlehani* STUR.

Bohrung 6 (Elmpt XIIIa [Mutung Elmpt 15]), ebenso Bohrung 3 (XIV [Mutung Elmpt 13]), die im Bereich des Blattes bei 560 Teufe die Oberkante des Carbons erreichten, durchsanken weiter eine 203 m mächtige flözarme Schichtfolge mit nur 4 meist geringmächtigen Kohlenflözen, ebenso Bohrung 4 (Elmpt XIII), die bei 569 m Teufe die Oberkante des Carbons erreichte und dann noch bis 681,90 m Teufe niedergestoßen wurde und in einer 112 m mächtigen Schichtfolge geringmächtige Flöze antraf. Die Tiefbohrungen im Elmpter Wald 1 (Elmpt 4), die westlich von diesen auf dem Nachbarblatte liegen, trafen aber mächtigere und zahlreichere Flöze mit z. T. höherem Gasgehalt an. Die am Nordrand des Blattes liegende Bohrung (Heidhausen) hat bei 900 m Teufe noch nicht das Deckgebirge (Kreide) durchstoßen.

Aus den Tiefbohrergebnissen der weiteren Umgebung läßt sich erkennen, daß bei Elmpt-Brüggen ein breiter Muldenbau,

der sich nach O zu allmählich aushebt, die Carbonschichten beherrscht, — eine Mulde, die bei verhältnismäßig flacher Lagerung im S von einem zwischen Dalheim und Erkelenz und im N von einem nördlich von Brüggen verlaufenden Sattel begrenzt wird. Die Oberkante des Carbons sinkt höchstwahrscheinlich von ost-westlich streichenden Verwerfungen beeinflußt ziemlich schnell von 569 m Teufe auf über 900 m Teufe.

### Kreide.

Durch Tiefbohrungen hat sich ferner auch das Vorhandensein von Kreideschichten (co) feststellen lassen; sie setzen sich aus festen Kalksteinen von gelblicher und grauer Farbe und aus grauen und bläulichgrauen Kalksandsteinen zusammen, mit Einlagerungen von weicheren Schichten und mit einem mehr oder weniger größeren Gehalt an Glaukonit und Eisenkies.

Die von Herrn J. BÖHM bearbeitete Fauna weist auf ein Danien-Alter dieser Schichten hin und zwar auf eine Küstenbildung.

Den z. T. noch vorhandenen glaukonitischen Sanden, Tonen bzw. Mergeln im Bereich des Meßtischblattes Bohrung 1 (Heidhausen, Elmpt XIII) kommt höchstwahrscheinlich ein senones oder aber ein noch höheres Alter zu.

Die Mächtigkeit der Kreideschichten nimmt im allgemeinen nach N zu, — z. B. Bohrung Elmpt XV — Südrand des Blattes — durchsank 39 m mächtige Kreideschichten, Bohrung Heidhausen — Nordrand des Blattes — hat in 900 m Teufe 130 m mächtige Kreideschichten nicht durchsunk. Nach SW scheinen Kreideschichten allmählich auszubleiben.

### Tertiär.

Das älteste Tertiär (b), das durch Tiefbohrungen bekannt geworden ist, enthält ein 5 m mächtiges Braunkohlenflöz, Tone, glaukonitische Sande, Sandsteine und Kalke, die *Cyprina rotundata* A. BRONN, *Lucina tenuistria* HÉB. und *Turitella cremulata* NYST erkennen ließen. Vielleicht handelt es sich um Unteroligocän,

oder aber auch um Eocän. Durch Sande mit schwankendem Glaukonitgehalt, hauptsächlich durch Tone und Tonmergel ist das Mitteloligocän vertreten, während das

### Oberoligocän

infolge der schon oft beklagten Bohrmethode — die Kernbohrung wird fast immer erst in größerer Teufe eingesetzt — nicht sicher zu erkennen ist, aber nach den Beobachtungen in der weiteren Umgebung vorhanden sein muß. Am Viersener Horst tritt das Oberoligocän (booo) in schmalen Streifen zu Tage aus.

### Miocän (?).

Die auftretenden Braunkohlenflöze, deren Alter nicht genau festzulegen ist, erlangen im Bereich des Blattes eine Mächtigkeit von 5 m (Tiefbohrung 4 = Bohr. Elmpt XIII, Tiefbohrung 1 = Heidhausen). Als Zeugen der miocänen Braunkohlenformation finden sich in den jüngeren Diluvialterrassen große Quarzitblöcke, die z. B. wegen ihrer besonderen Größe auf den Süchtelner Höhen, ferner südlich von Viersen zur Aufstellung gekommen sind.

### Pliocän.

Den im Hangenden der Braunkohlenflöze auftretenden Tonen (bp $\vartheta$ ) kommt teilweise ein pliocänes Alter zu. Ein genaueres Schichtenprofil als das durch die Meißelbohrung aufgestellte, ergeben die Aufschlüsse über Tage, die zur Ausbeutung der Tonlagen angelegt sind. Das Normalprofil ist von oben nach unten gewöhnlich das folgende:

oben

bp $\sigma$  = Weiße, im Hangenden gelbbraune, ziemlich feine Sande, stellenweise mit Mangananreicherungen, gelegentlich örtlich kiesig werdend.

bp $\kappa$  = Ein oder zwei aus stark holziger Braunkohle bestehendes Flöz bis 0,30 m.

bp $\vartheta$  = Hellgrauer, kalkfreier, fetter Ton örtlich mit einzelnen Holzstückchen und auf den Schichtflächen mit Blattabdrücken.

bp $\vartheta$  +  $\sigma$  = Im Liegenden sandig werdend und in dünnen Bänken mit Sanden wechsellagernd.

bp $\sigma$  = Weiße Glimmersande mit vereinzelt weißen Quarzkieseln.

unten

Abweichungen von diesem Normalprofil lassen sich oft beobachten. Die oberen reinen Quarzsande (bpσ), die in typischer Kreuzschichtung auftreten, schließen eine in der Mächtigkeit stark schwankende Tonablagerung ein. Die an der Oberkante der Tone auftretenden 2—3 bituminösen Lagen, in denen Pflanzenhäcksel und größere Baumstümpfe oft Anlaß zur Bildung kleiner »Braunkohlenflöze« gegeben haben, sind nicht überall erhalten geblieben. Ihr Fehlen läßt sich ebenso wie die zwischen sehr großen Grenzen schwankende Mächtigkeit der Tonlagen auf die Wirkung der Erosion zurückführen; abgesehen davon, daß auch die hangenden Quarzsande öfters fehlen, kann man nach Entfernung des Abraumes nicht nur tiefe Rinnen und kleine Ausstrudelungslöcher in der Oberfläche des Tones beobachten, sondern man sieht — auch im Hangenden des Tones, in den Sanden und Schottern der ältesten Diluvialterrasse Gerölle von Ton und größere Linsen von Ton, die der diluviale Rhein von südlichen Gegenden verfrachtet hat.

Die zuweilen im Ton auftretenden Eisensteinkonkretionen sind von untergeordneter Bedeutung.

Die Verbreitung des pliocänen Tones (bpϑ) ist ziemlich beträchtlich, in der Hauptsache auf den SW-Anteil des Blattes beschränkt. Es ist bemerkenswert, daß der Ton im SO des Blattes südlich Hehler an der Chaussee Burgwaldniel-Haardt noch versteinierungsführend aufgeschlossen ist.

Die Lagerung des Pliocäns ist im allgemeinen nicht horizontal. Bei Gützenrat, bei Dilborn und an der Beek sieht man eine deutliche wellige Lagerung der Tonbänke, in der Sandgrube östlich Gelekeshof sind die pliocänen Sande an der Basis in sich wellig gebogen, während sie nach oben zu flach und eben liegen — Faltungerscheinungen, die wahrscheinlich der Nähe der großen Querverwerfungen zugeschrieben werden müssen, die das vorliegende Gebiet durchsetzen.

An der scharfen Begrenzung der Tonlagen nach dem Hangenden und Liegenden lassen sich Verwerfungen besonders deutlich erkennen. An der Beek südlich von Brüggen ließen sich

in einer Grube zwei nordsüdlich parallel zur Talrichtung streichende Verwerfungen feststellen, die einen Horst im kleinen hervorbrachten. Die Verwerfungen durchsetzten wohl die darüberlagernden »Ältesten Diluvialschotter«, aber nicht mehr die »Decksande«.

### **Diluvium.**

Die nächst jüngeren Ablagerungen, die im Bereich des vorliegenden Blattes morphologisch und geologisch von grundlegendem Einfluß sind, gehören dem Diluvium an.

Es sind vorwiegend Flußablagerungen, die außerhalb unseres Blattes noch größere Beckenbildungen einschließen. Die auftretenden äolischen (Dünen-) Bildungen sind von untergeordneter Bedeutung.

Im Gegensatz zu dem südlichen Teil der Niederrheinischen Bucht haben die Diluvialschotter der verschiedenen Terrassenstufen infolge des längeren Transportes sehr an Korngröße verloren; sie bestehen vielfach nur aus walnußgroßen Geröllen, wie auch vielfach die Sande in den Terrassenbildungen überwiegen.

### **Die Ältesten Diluvialschotter.**

Die Älteste Diluvialterrasse setzt sich aus meist hellen bis weißen Sanden (ds<sub>0</sub>) bzw. Geröllen (dg<sub>0</sub>) von Milchquarzen, Kieselstiefen und auch Buntsandsteinen zusammen, die nur ausnahmsweise größere Geschiebe beherbergen. Auch in der Geschiebeführung läßt sich ein Unterschied gegenüber der Hauptterrasse feststellen. Die Ältesten (dg<sub>0</sub>) Schotter enthalten zweifellos Maasgerölle, z. B. Révin-Quarzite, löcherige Feuersteine von Kunraed und Schiefer aus der Salmstufe, — Gerölle, die durch das Auftreten von zahlreichen Feuersteineiern, weiterhin durch aufgearbeitetes Pliocän dieser Stufe ein bezeichnendes Gepräge geben. Die lockere Zusammensetzung der Kiese und Sande bedingt z. B. in größeren Aufschlüssen immer flachere Böschungen im Gegensatz zu den lehmigen Ablagerungen der auflagernden Hauptterrasse, die mit steil, ja senkrecht abfallenden Wänden schon äußerlich in deutlichen Gegensatz treten.

Daneben fällt bei den Ältesten Diluvialschottern eine typische Kreuzschichtung auf; die diskordante Lagerung herrscht vor, die in diesem Grade bei der Hauptterrasse nicht zu beobachten ist.

Die Verbreitung der Ältesten Diluvialterrasse ist hauptsächlich in der SW-Hälfte des Blattes zu beobachten. Doch wo größere Aufschlüsse fehlen, ist eine Trennung von der auflagernden Hauptterrasse schwer durchführbar. Deshalb ist im Kartenbild davon Abstand genommen, das Vorhandensein der Ältesten Diluvialschotter durch eine besondere Farbendarstellung zum Ausdruck zu bringen.

### **Tegelen-Stufe.**

Zwischen die Ablagerung der »Ältesten Diluvialschotter« und die der Hauptterrasse schieben sich glimmerreiche, deutlich geschichtete Sande ( $ds_3$ ) ein, die zu einer Beckenbildung zu rechnen sind, die einen großen Teil des Niederrheinischen Tieflandes umfaßte. Es sind in dem vorliegenden Gebiet aber nur noch geringfügige Reste der Erosion entgangen; so stehen sie u. a. in geringer Mächtigkeit in einem kleinen Aufschluß an der Chaussee Niederkrüchten-Burgwaldniel sw. von Hagen an (infolge Versehen nicht in das geologische Kartenbild aufgenommen).

### **Hauptterrasse.**

Die Hauptterrasse überlagert die Terrasse der Ältesten Diluvialschotter in ausgedehnten Flächen. Ihre Ablagerungen setzen sich aus braunen Sanden ( $ds_1$ ), Schottern ( $dg_1$ ) und kiesigen Sanden zusammen, die im einzelnen in ihrer Diagonalschichtung deutlich die Zeichen einer Flußablagerung erkennen lassen. In größeren Aufschlüssen wird man jedoch immer beobachten können, daß im Gegensatz zu der ältesten Diluvialterrasse sich hier vorwiegend parallel durchgehende Lagen mit meist großen Geschieben vorfinden, während die Sande z. B. westlich von Amern, südlich Schieferdick in 1—2 m mächtigen Bänken, die lebhaft braun gefärbt sind, vorkamen.

Die Hauptterrassenschotter lassen in ihrer Zusammensetzung erkennen, daß Rhein und Maas sich an ihrer Ablagerung be-

teilt haben. Ein hellgrauer bis brauner unregelmäßig geformter, löcheriger Feuerstein, der in größeren Geschieben vorkommt, ist besonders bezeichnend für Maasgesteine.

Die auftretenden größeren Blöcke, die in den Diluvialterrassen unvermittelt auftreten, sind zum großen Teil durch Eisschollen verschleppt worden; die geringe Abrollung ihrer Kanten findet durch diese Annahme ihre beste Erklärung. Grundeis mag sie vom Grunde der Flüsse aufgehoben und mit dem Strom talwärts bewegt haben, bis sich durch Abschmelzen seine Tragkraft verlor und es die Einschlüsse wieder abgab. Die großen mehrere Zentner schweren tertiären Quarzitblöcke können einen mehr oder weniger großen Transport durch Wasser allein nur erfahren, wenn der Strom durch Unterwaschen ihrer Unterlage talwärts das nötige Gefälle schafft.

In den kiesigen Sanden treten manganreiche Schichten in geringmächtigen und wenig aushaltenden Lagen auf.

### **Mittelterrasse.**

Im Gebiet der Hauptterrasse lassen sich im tieferen Niveau am Westrande des Blattes mannigfaltiger zusammengesetzte Schotter ( $dg_2$ ) und Sande ( $ds_2$ ) beobachten, die die Schwalm abgelagert hat; insbesondere tritt im Bereich des Blattes deutlich eine Mittelterrasse der Schwalm hervor, die sich aber nur auf kurze Entfernung unterlagert vom Pliocän verfolgen läßt.

### **Schotterlehm und Jungdiluvial-Sande (Decksand).**

Die Überlagerung der Hauptterrasse durch den Schotterlehm und den Jungdiluvial-Sand ( $\partial l(s)$ ) ist als eine wesentlich jüngere Bildung anzusehen. Diese Ablagerungen, die eine Mächtigkeit von 2 m erreichen können, setzen sich aus sandigem und feinsandigem Lehm zusammen, der in großen Flächen auch als Einlagerung in mehr oder weniger feinkörnigen Sanden ( $\partial s(l)$ ) auftritt. Da der Schotterlehm bzw. der Jungdiluvial-Sand aus einem Gemenge von umgelagertem Löß mit aufgearbeiteten Terrassensedimenten besteht, so handelt es sich hier zweifellos um einen Wasserabsatz.

Im Ost-Anteil des Blattes tritt der Schotterlehm in größeren zusammenhängenden Flächen auf, wird nach W und NW zu sandiger und geht schließlich ohne scharfe Grenze in den Jungdiluvialsand über, der ebenso wie der Schotterlehm geringmächtige Gerölllagen enthalten kann.

Daß die Ablagerung des Schotterlehms und des Decksandes erst lange Zeit nach der Bildung der Hauptterrasse erfolgté, geht daraus hervor, daß diese jüngeren Bildungen in größeren Aufschlüssen sich scharf von der sie unterlagernden Hauptterrasse bzw. von den Ältesten Diluvialschottern abgrenzen lassen, zumal sich an der Basis der jüngeren Bildung mehrfach eine gut zu erkennende Steinsohle befindet.

### **Niederterrasse.**

In der Schwalmniederung findet sich an einigen Stellen in geringer Höhe über dem Alluvium eine Sandterrasse (2s), die sich nur örtlich auch aus mildem Lehm zusammensetzt, und als Niederterrasse der Schwalm anzusehen ist.

### **Alluvium.**

In den Alluvialrinnen geht die Bildung der Schichten noch in der Jetztzeit vor sich. Sie bestehen hauptsächlich aus Schuttbildungen, die sich zusammensetzen aus Abschwemmungsprodukten von älteren Schichten, also aus Sand (as) und aus Lehm (al), der untergeordnet in Ton übergehen kann. Daneben kommen Moorbildungen vor.

Es ist bemerkenswert, daß hier Flachmoore, bzw. Verlandungsmoore (atf) auftreten, die meist allgemein als Weide- und Wiesenland in Benutzung genommen werden. Infolge des verhältnismäßig nährstoffreichen Bodens tritt dort, wo mechanisch störende Einflüsse z. B. von Menschenhand nicht zur Geltung kommen, Flachmoorgehölz auf; Erlen, Weidenarten und Eichen sind vorherrschend.

Auch Gehängemoore lassen sich z. B. am östlichen Steilufer des Hariksees beobachten.



Die Hochmoorbildungen bzw. Übergangsmoore bezeichnenden Pflanzen treten an mehreren Stellen dort auf, wo das Grundwasser auf unfruchtbarem Sand zu Tage kommt, ohne daß eine sonst allgemein zu beobachtende Humusschicht erst die Entwicklungsbedingung für die Hochmoorflora zu schaffen braucht.

---

### III. Tiefbohrungen.

Auf den folgenden Seiten sind die Profile einer Reihe von Tiefbohrungen mitgeteilt, die vorzugsweise zur Auffindung von Steinkohlen niedergestoßen wurden. Von den bei den Bohrungen gewonnenen Proben konnten nur einige geologisch bestimmt werden, so daß die Angaben der Profile im wesentlichen die Bestimmungen der Bohrmeister wiedergeben.

Daß bei den Schichten des jüngeren Deckgebirges eine genaue Horizontierung nicht möglich war, ist dem Umstande zuzuschreiben, daß die jüngeren Deckgebirgsschichten mit der Meißelbohrung durchteuft wurden, — einer schon oft beklagten Bohrmethode, die in geologischer Hinsicht durch das Vermischen der Proben, durch das Zertrümmern der Fossilien keine brauchbaren und einwandfreien Ergebnisse erzielt.

Die Bohrpunkte sind auf der Karte eingetragen und mit (blauen) Zahlen bezeichnet, die den Nummern der zugehörigen Profile entsprechen. Die Höhe der Ansatzpunkte über NN kann mit Hilfe der Höhenlinien aus dem Blatt abgelesen werden.

#### Tiefbohrung 1

bei Heidhausen nordwestl. Bracht, W.-Ausgang des Dorfes.

0— 0,5	0,5	Mutterboden . . . . .	Diluvium
0,5— 3,0	2,5	Sandiger Ton	»
3,0— 11,0	8,0	Grober Sand	»
11,0— 13,0	2,0	Sandiger Kies	»
13,0— 18,0	5,0	Grober Sand	»
18,0— 44,0	26,0	Ton . . . . .	Pliocän u. Miocän
44,0— 49,5	5,5	Altes Holz mit Braunkohle . . . . .	» »
49,0—300,0	251,0	Sandiger Ton . . . . .	Ober-Oligocän
300,0—400,0	100,0	Grüner, sandiger Ton	» »
400,0—650,0	250,0	Grüner, sandiger Ton mit vereinzelt, harten Sandschichten . . . . .	Mittel-Oligocän
650,0—710,0	60,0	Grüner, sandiger Mergel	» »
710,0—714,5	4,5	Grauer Sandstein . . . . .	Unter-Oligocän (?) Eocän
714,5—760,0	45,5	Grüner Mergel mit einer Braun- kohlen-Einlagerung	» » »
760,0—770,0	10,0	Grüner Sandstein	» » »

770,0—799,5	29,5	Hellgrauer Kalkstein . . . . .	Danien u. Senon
799,5—806,0	6,5	Grauer Sandstein	» »
806,0—835,0	29,0	Grauer, sandiger Schiefer	» »
835,0—900,0	65,0	Schwimmsand (grauer heller Sand)	»

## Tiefbohrung 2

bei Elmpt am Wege Elmpt-Brüggen; 200 m südlich Gelekeshof.

0— 0,5	0,5	Mutterboden . . . . .	Diluvium
0,5— 6,0	5,5	Toniger Sand	»
6,0— 7,0	1,0	Sandiger Kies	»
7,0— 8,0	1,0	Grober Kies	»
8,0— 9,0	1,0	Fester blauer Ton . . . . .	Pliocän
9,0— 18,0	9,0	Grober weißer Sand, bei 180 m Wasserzudrang von rd. 6000 l pro Stunde	»
18,0—250,0	232,0	Grüner, sandiger Ton . . . . .	Ober-Oligocän
250,0—400,0	150,0	Sandiger Ton mit Muscheln	» »
400,0—576,0	176,0	Muschelton mit vereinzelt harten Einlagen	Mittel-Oligocän
576,0—576,0	—	Dünne Braunkohleneinlagerung	Unter-Oligocän (?)
576,0—588,0	12,0	Harter Muschelton	» »
588,0—599,0	11,0	Schwimmsand	» »
599,0—615,0	16,0	Kalk(?), bei 625 m Teufe Wasserzudrang von rd. 2700 l in der Stunde . . . . .	Danien u. Senon
615,0—641,5	26,5	Tuff-Kalk	» »
641,5—692,36	50,86	Schiefer (Einfallen 15°) . . . . .	Carbon
692,36—694,0	1,64	Steinkohle	»
694,0—694,05	0,05	Schiefer	»

## Tiefbohrung 3

bei Elmpt, südlich Rith.

0— 17,0	17,0	Mutterboden und gelber Sand . . . . .	Diluvium
17,0—100,0	83,0	Grüner, toniger Sand . . . . .	Tertiär, Ober-Oligocän
100,0—180,0	80,0	Sandiger Ton	» »
180,0—430,0	250,0	Sand mit Ton und Muscheln	» »
430,0—456,0	26,0	Grünsand	» »
456,0—457,0	1,0	Glaukonitische Sande . . . . .	Mittel-Oligocän »Tongrien supérieur«
457,0—462,0	5,0	Schwach glaukonitische, tonige Sande mit blaugrünlich. steinmarkähnlich. Einlagen	
462,0—463,0	1,0	Feste graue Mergel	
463,0—464,0	1,0	Steinmarkähnliche Schichten	
464,0—480,0	16,0	Sandige, graue Mergel mit vereinzelt Ostreen, verdrückten anderen Zwei- schalern und zahlreichen kleinen Gas- tropoden	
480,0—483,0	3,0	Glaukonitische, milde Sandsteine mit vielen Kohleteilchen . . . . .	Mittel-Oligocän »Tongrien supérieur«
483,0—487,1	4,1	Tonige Sande	

487,1—488,0	0,90	Fast schwarze, ziemlich gleichmäßige Braunkohle mit Holzkohleteilchen	Unter-Oligocän »Tongrien inférieur«
488,0—527,0	39,0	Rötlich-graue, fette Tone mit Holzkohlestückchen, wechsellagernd mit hellgrauen, tonigen Sanden	
527,0—528,0	1,0	Schwachtonige Sande mit Lagen von groben Quarzgeröllen und zum Teil zertrümmerten und abgerollten Turritellen	
528,0—560,0	32,0	Feste Kalke, wechsellagernd mit tuffigen Kalken . . . . .	Danien u. Senon
560,0—564,0	4,0	Schieferton . . . . .	Carbon
564,0—594,89	30,89	Sandiger Schiefer	»
594,89—600,89	6,0	Schieferton	»
600,89—601,14	0,25	Steinkohle	»
601,14—601,64	0,5	Schieferton	»
601,64—603,64	2,0	Sandiger Schiefer	»
603,64—610,64	7,0	Sandstein	»
610,64—610,95	0,31	Sandiger Schiefer	»
610,95—611,43	0,48	Steinkohle	»
611,43—612,0	0,57	Schieferton	»
612,0—655,0	43,0	Sandstein	»
655,0—670,0	15,0	Schieferton	»
670,0—697,5	27,5	Sandiger Schiefer	»
697,5—700,4	2,9	Schieferton	»
700,4—700,55	0,15	Steinkohle	»
700,55—729,0	28,45	Sandstein	»
729,0—762,14	33,14	Schieferton	»
762,14— ?		Steinkohle (Fundflöz)	»

### Tiefbohrung 4 bei Elmpt südlich Rith.

0— 0,3	0,3	Mutterboden . . . . .	Diluvium
0,3— 7,0	6,7	Sandiger Ton	»
7,0— 19,5	12,5	Grauer Mergel	»
19,5— 20,5	1,0	Weißer, sandiger Ton	»
20,5— 31,0	10,5	Schwimmsand . . . . .	Tertiär, Pliocän u. Miocän
31,0— 80,0	49,0	Grüner Sand mit Ton	»
80,0— 85,0	5,0	Braunkohle	»
85,0—100,0	15,0	Grüner Sand . . . . .	Oligocän
100,0—102,0	2,0	Sandsteinbank	»
102,0—220,0	118,0	Grüner Sand mit Ton und Sandsteinschichten	Mitteloigocän
220,0—430,0	210,0	Grüner sandiger Ton mit Muscheln	»
430,0—532,0	102,0	Grüner sandiger Ton mit Sandsteinschichten	Eocän?
532,0—540,0	8,0	Kalkstein . . . . .	Danien u. Senon
540,0—558,0	18,0	Grüner Ton	»
558,0—569,0	11,0	Grüner Sand mit festen Schichten	»

569,0—580,0	11,0	Schiefer . . . . .	Carbon
580,0—591,0	11,0	Schiefer mit Sandsteinschichten	»
591,0—591,2	0,2	Steinkohle	»
591,2—599,0	7,8	Schiefer mit Sandstein	»
599,0—615,0	16,0	Sandstein	»
615,0—621,0	6,0	Schiefer	»
621,0—626,0	5,0	Schiefer mit Sandsteinschichten	»
626,0—681,6	55,6	Schiefer	»
681,6—681,9	0,3	Steinkohle	»

## Tiefbohrung 5

bei Elmpt südlich Rith.

0— 0,5	0,5	Mutterboden . . . . .	Diluvium
0,5— 19,0	18,5	Sand	»
19,0—101,3	82,3	Sandiger Ton . . . . .	Pliocän u. Miocän
101,3—104,5	3,2	Braunkohle	» »
104,5—170,0	65,5	Sandiger Ton . . . . .	} Oberoligocän und
170,0—430,0	260,0	Sandiger Ton mit Muscheln	
430,0—490,5	60,5	Schiefer mit Sandsteinbänken	} Mitteloligocän
490,5—491,5	1,0	Braunkohle . . . . .	
491,5—523,5	32,0	Schiefer mit Sandsteinbänken	} Eocän
523,5—563,0	39,5	Kalkiger Sandstein (Kalke u. tuffige Kalke)	
563,0—614,12	51,12	Tonschiefer, zum Teil sandig, wechsellagernd mit mittelkörnigem grauem Sandstein und in den tiefsten Schichten mit grauem quarzitischem Sandstein . . . . .	Danien u. Senon Carbon
614,12—614,87	0,75	Steinkohle	»
614,87—615,22	0,35	Schiefer	»

## Tiefbohrung 5

bei Elmpt südlich Rith.

0— 0,5	0,5	Mutterboden . . . . .	Diluvium
0,5— 17,0	16,5	Gelber Sand	»
17,0—180,0	163,0	Sandiger Ton . . . . .	Pliocän
180,0—430,0	250,0	Sand mit Ton und Muschelschichten . . . . .	Oligocän
430,0—487,2	57,2	Sandstein mit Tonschichten	»
487,2—488,0	0,8	Braunkohle . . . . .	Eocän?
488,0—528,0	40,0	Schiefer	»
528,0—560,0	32,0	Kalkiger Sandstein mit weichen Schichten	Danien u. Senon
560,0—600,89	40,89	Schiefer . . . . .	Carbon
600,89—601,14	0,26	Steinkohle	»
601,14—610,95	9,81	Sandiger Schiefer	»
610,95—611,43	0,48	Steinkohle	»
611,43—700,4	88,97	Kohlenschiefer abwechselnd mit Sandstein	»
700,4—700,55	0,15	Steinkohle	»
700,55—762,03	61,48	Kohlenschiefer abwechselnd mit Sandstein	»
762,03—762,93	0,9	Steinkohle	»

## IV. Nutzbare Bodenablagerungen.

Im Bereich des Blattes Burgwaldniet sind mehrere nutzbare Bodenablagerungen vorhanden. Im tieferen Untergrund birgt das Carbon Steinkohle, die tertiären Schichten führen Braunkohle, Tone, Sande, das Diluvium enthält Kiese, Sande, milde und schwere Lehme, — Bodenarten, die alle geeignet sind, für praktische Zwecke nutzbares Material zu liefern.

### Steinkohle.

Die Verbreitung der Steinkohle ist in dem SW-Anteil des Blattgebietes nachgewiesen und auf dem Brüggener Horst in einer Teufe von 560 m erst erreichbar. Es handelt sich hier um meist geringmächtige Flöze, die zum großen Teil durch bis 89 m mächtige Zwischenmittel getrennt sind.

Die Analyse der aus verschiedenen Bohrungen entnommenen Proben hatte folgende Ergebnisse:

Bohrung:	2	5	3
Wasser . . . . .	1,07 %	1,08 %	0,55 %
Koks . . . . .	93,95 »	88,38 »	88,15 »
Asche . . . . .	30,00 »	17,25 »	16,46 »
Gas . . . . .	4,98 »	10,54 »	11,30 »
Für reine Kohle:			
Koks . . . . .	93,24 %	87,10 %	86,38 %
Gas . . . . .	6,76 »	12,90 »	13,62 »

### Braunkohle.

Braunkohle ist nur in einem Teil des Blattgebietes erbohrt worden. Die nördlichste Tiefbohrung 1 = Heidhausen traf außer

einem 5 m mächtigen Braunkohlenflöz in 44 m Teufe eine geringmächtige Braunkohleneinlagerung. Am Südrande des Blattes sind bei der Bohrung 5 (Elmpt XV) dieselben Horizonte angetroffen worden, und zwar ein 3,20 m mächtiges Braunkohlenflöz in 101 m Teufe und ein 1 m mächtiges Braunkohlenflöz in 490 m Teufe. Bohrung 4 (Elmpt XIII) traf den oberen Braunkohlenhorizont bei 80 m Teufe in 5 m Mächtigkeit an.

Über die Beschaffenheit der Kohle ist nichts Näheres bekannt geworden. Eine Ausbeutung der Braunkohle wird vorläufig nicht in Betracht kommen, solange die viel mächtigeren Flöze im südlichen Teil der Niederrheinischen Bucht durch Tagebau gewonnen werden können.

### **Tone.**

Es tritt eine in ihrer Mächtigkeit stark wechselnde Lage von Tonen im Bereich des Blattgebietes auf, die infolge ihrer plastischen Eigenschaften bei dem meist vollständigen Fehlen von Kalk zur Herstellung von Dachziegeln ausgebeutet werden. Die Abbauverhältnisse sind meist günstig. Bei wenigen Metern Abraum zeigt der Ton nur an seiner Oberkante stark bituminöse Schichten, die örtlich reichlich Braunkohlenhölzer enthalten können. Im übrigen sind nur geringfügige Schwankungen in seiner Zusammensetzung zu beobachten, die sich für seine technische Verwertung durch das Vermischen von »mageren« und »fetten« Schichten meist leicht beheben lassen.

### **Kies.**

Die Kiese der Hauptterrasse, ebenso die der Ältesten Diluvialschotter eignen sich zur Beschotterung und sind vielfach in Gruben zu diesem Zweck ausgebeutet worden. Eine verhältnismäßig geringfügige lehmige Beimengung macht sich nur in den Schottern der Hauptterrasse bemerkbar, schränkt jedoch in dieser Beziehung ihre Verwendungsmöglichkeit nicht ein.

### **Sand.**

Reine Quarzsande finden sich in großer Mächtigkeit in den pliocänen Ablagerungen und sind wegen ihrer Reinheit für die

Glasindustrie verwendbar. Eine Ausbeutung ist für diesen Zweck noch nicht in Angriff genommen.

Die in den »Ältesten Diluvialschottern« auftretenden Sande, die teils mit Geröll vermischt sind, teils aber auch in größeren Bänken auftreten, eignen sich wegen ihrer Grobkörnigkeit und Scharfkantigkeit besonders gut zur Verwendung als Mauersand, zumal lehmige Beimengungen ganz fehlen.

Die oberoligocänen Meeressande, die bei ihrer gleichbleibenden Feinkörnigkeit als Formsande in der Industrie ausgedehnte Verwendung finden, treten in größeren Massen am Viersener Horst auf, werden jedoch im Bereich des Blattgebietes bis jetzt noch nicht abgebaut; sie zeichnen sich hier durch einen meist hohen Glaukonitgehalt aus.

### **Lehm.**

Die in großer Verbreitung und bis zu 2 m Mächtigkeit auftretenden Lehme bieten wegen ihres mehr oder minder großen Tongehaltes gute Verwendung zu Ziegeleizwecken, zumal ein schädlicher Kalkgehalt nie zu beobachten ist.

---



## V. Grundwasser und Quellen.

In dem größten Anteil unseres Blattgebietes, — soweit es von durchlässigen Schichten eingenommen wird — ist der Stand des Grundwasserspiegels allein von der Gestalt der Oberfläche und von der Entfernung und Tiefe der wasserführenden Talrinnen abhängig.

An den höchsten Erhebungen wird der Grundwasserstrom daher verhältnismäßig in größeren Teufen anzutreffen sein als in Senkungen oder Tälern, die für die Erschließung von Wasser immer die beste Aussicht auf Erfolg haben; denn hier, wo der Grundwasserstrom sich schon dicht an der Oberfläche bemerkbar macht, steigt der Spiegel des Grundwassers allmählich landeinwärts an, um bei der Annäherung einer anderen Talniederung wieder zu fallen. Je nach der größeren oder geringeren Durchlässigkeit der das Grundwasser einschließenden Schichten und der Tiefe der Täler erfolgt das Ansteigen und das Fallen des Grundwasserstroms mehr oder weniger schnell.

Tritt im tieferen Untergrunde eine Lage von wenig durchlässigen Schichten auf, so beeinflußt diese in einschneidender Weise den Grundwasserstand. In vielen Flächen, besonders bei Brüggen, wo diese wasserundurchlässige Schicht auf größere Entfernung im Untergrunde auftritt, kann man eine Gliederung des Grundwassers in verschiedene Horizonte beobachten. Dieses ist für die Trinkwasserfrage von großer praktischer Bedeutung, insofern, weil das Grundwasser im oberen Horizont die an Eisenverbindungen mehr oder weniger reichen Schichten der Ältesten Diluvialschotter bezw. der Hauptterrasse durchströmt und sich mit Eisensalzen anreichern kann. Diesem Eisengehalt verdankt

die Mineralquelle in Amern, die unter natürlichem Druck ausfließt, ihren eignen Geschmack.

Der tiefere Grundwasserstrom schließt dagegen die verhältnismäßig reinen Quarzsande und Schotter des Pliocäns ein und ist meist frei von mineralischen Beimengungen, so daß es für Trinkwasserzwecke und für den Haushalt geeigneter ist als das über der Tonlage auftretende Grundwasser; trotzdem wird dieses als Hauptwasserhorizont des Gebietes fast allgemein in Benutzung genommen. Bei der Wasserentnahme für zentrale Wasserversorgungen ist aber das tiefere Grundwasser in den pliocänen Sanden und Schottern vorzuziehen, da das Wasser aus diesem Horizont ohne Enteisenung verwandt werden kann.

---

## VI. Bodenkundliches

VON E. ZIMMERMANN II.

### Darstellung auf der Karte.

Die topographische Unterlage läßt mit ihren verschiedenartig ausgeführten Kurvenlinien die Höhenlage eines jeden Punktes wie auch die Neigung jeder Fläche erkennen und gestattet so, die für die Wasserverhältnisse und für die Sonnenbestrahlung wichtigen Faktoren abzulesen.

Die Karte weist in farbiger Darstellung die geologischen Lagerungsverhältnisse, das Alter und die Beschaffenheit der einzelnen Bodenarten auf.

Im Flachland sind die Lagerungsverhältnisse der einzelnen Schichten leicht zu erkennen, wenn man die Abgrenzung der geologischen Flächen gegeneinander und gegen die Höhenkurven verfolgt. Auflagernde Schichtflächen haben im allgemeinen abgerundete Flächen. Von den Begrenzungslinien dieser Flächen stoßen die Grenzlinien der unterlagernden Schichten unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel ab.

Die farbige Darstellung gibt das geologische Alter einer Bodenschicht an. Im Flachland wird, um dem praktischen Bedürfnis des Landwirts entgegenzukommen, durch in die farbigen Flächen gedruckte Signaturen die petrographische Zusammensetzung einer Schicht kenntlich gemacht. Es werden also nicht die einzelnen Böden (Ton, Lehm, Sand usw.) durch eine bestimmte Farbe voneinander unterschieden, sondern es sind vielmehr die gleichaltrigen Bildungen zusammengefaßt. Die gleichen Bodenarten werden

durch verschiedene Farben dargestellt, sobald sie verschiedenartig sind. Dieses Hervorheben der geologischen Verhältnisse hat den Vorteil, daß den gleichen Bodenarten, denen nach ihrer Entstehung und ihren Lagerungsverhältnissen aber verschiedene Eigenschaften zukommen, durch die verschiedenfarbige Darstellung Rechnung getragen wird.

Die gleichen Bodenarten sind immer durch gleichartige Signaturen kenntlich gemacht. So bezeichnen in der beiliegenden Karte:

Keile, Häkchen: die sandigen Bildungen,

Dreiecke: die kiesigen Bildungen,

senkrechte und wagerechte Reißung: die tonigen Bildungen,

schräge Reißung: die lehmigen Bildungen.

Folgen mehrere Schichten aufeinander, wie es sich durch die 2 m-Bohrungen häufig feststellen ließ, so sind die oberen Schichten durch enggestellte Zeichen, die darunter lagernden durch weitergestellte kenntlich gemacht. Wird z. B. Lehm von Sand unterlagert, so wird die Lagerung dargestellt durch enggestellte schräge Reißung für den Lehm an der Oberfläche und durch weitergestellte Häkchen für den Sand im Untergrund. Ist noch eine dritte Schicht, z. B. Kies, mit den Handbohrungen angetroffen, so bekommt dieser die weitestgestellte Signatur (Dreiecke). Zur Erleichterung des Verständnisses der einzelnen Lagerungsverhältnisse sind der geologisch-bodenkundlichen Karte Profile beigelegt, die die Aufeinanderfolge der wichtigsten Schichten und den Untergrund mit zur Darstellung bringen. Auf der linken Seite von diesen Profilen findet sich die geologische und auf der rechten Seite, in rot, die bodenkundliche Bezeichnung der einzelnen Schichten.

Ferner erleichtern die roten Einschreibungen, die Durchschnittszahlen für die einzelnen erbohrten Schichten angeben, die Übersicht über die Verbreitung und Mächtigkeit der Böden.

## Verwitterung und Bodenbildung.

Unter dem Einfluß der Atmosphärien verwittern die Gesteine; sie erleiden eine Zersetzung und Umlagerung, die das Ansiedeln einer Vegetation erst ermöglichen. Geologisch sehr verschiedenartige Gesteine werden schließlich in Bildungen übergeführt, die zwar gewisse gemeinsame Beziehungen aufweisen, aber entsprechend ihrer Herkunft und ihrer Lagerung in physikalischer wie chemischer Hinsicht doch verschiedene Eigenschaften besitzen.

Der ewige Kreislauf des Wassers, das infolge der Abkühlung eine ständige Verdichtung, infolge der zugeführten Wärme eine ständige Verdunstung erfährt, wirkt in doppelter Weise. Durch die Ausdehnung beim Gefrieren führt das Wasser eine Lockerung der Felsmassen und der Gesteine herbei. Hierdurch bereitet es eine größere Angriffsfläche für eine weitere chemische Auflösung des Gesteins vor, bei der auch die Pflanzenwurzeln infolge ihrer Säureabsonderung eine gewisse Rolle mitspielen.

In erster Linie kommt aber die hydrolysierende Wirkung des Wassers bei der Zersetzung des Gesteins in Betracht, wie neuere Untersuchungen ergaben. Eine nachträgliche Wirkung muß dem Sauerstoff und den Säuren zugeschrieben werden.

Die Hydrolyse erfährt bei Zunahme der Temperatur eine starke Vermehrung und übt demgemäß eine größere Wirkung aus. So verläuft die Zersetzung der Silikate unter dem Einfluß der Hydrolyse derart, daß die Alkalien frei werden und die Kieselsäure bzw. die wasserhaltigen Tonerdesilikate sich als Kolloide abscheiden, die bei ihrer großen Absorptionsfähigkeit für Basen einen beträchtlichen Teil der freigewordenen Alkalien wieder binden. Dieser gebundene Teil der Alkalien, der schwer löslich ist, kann erst durch Zusatz von weiteren Basen, die die Stelle der Alkalien ersetzen, oder mit Hilfe des elektrischen Stromes wieder nutzbar gemacht werden.

Die Wirkung des Sauerstoffs tritt dagegen sehr zu-

rück, zumal die meisten Mineralien schon oxydiert sind und unter den herrschenden Verhältnissen keinen Sauerstoff mehr aufnehmen. Nur die Oxydulsalze des Eisens und des Mangans, ferner Eisensulfid, werden vorzugsweise vom Sauerstoff angegriffen; hauptsächlich aber ist seine Einwirkung bei der Verwesung, bei der Oxydation von organischen Körpern von Bedeutung.

Die Kohlensäure dagegen steigert die Menge der löslichen Bestandteile in der Verwitterungsrinde durch die Bildung von Carbonaten, führt damit zu fortwährenden Umsetzungen, die in der Hauptsache von der Temperatur abhängig sind, und gewinnt so eine hohe Bedeutung bei der Auswaschung der löslichen Bestandteile des Bodens.

Durch ihren tief eingreifenden und im wesentlichen bleichenden Einfluß fällt die Humussäure auf. Fehlt Sauerstoff, so tritt durch die Humussäure eine Reduktion der Eisenverbindungen zu Oxydulsalzen ein, die mit der Kohlensäure in Reaktion treten und in lösliche Verbindungen übergeführt werden. Bei Gegenwart von Sauerstoff entstehen eisenoxydhaltige Verbindungen, die in beschränktem Maße löslich sind.

### **Bodenarten.**

In dem untersuchten Gebiet sind durch die Verwitterungsprozesse, ferner durch die Umlagerung der Verwitterungsprodukte aus den im geologischen Teil beschriebenen Gesteinen folgende Bodenarten hervorgegangen:

Tonböden,  
schwere Lehm Böden,  
leichte Lehm Böden,  
Sandböden,  
Kiesböden und  
Humusböden.

Von den wichtigsten Bodenarten, die in unserem Blattgebiet eine größere Verbreitung besitzen, sind Proben entnommen,

die im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt auf ihre physikalische und auf ihre chemische Zusammensetzung näher untersucht worden sind.

Eine mechanisch-physikalische Untersuchung wird deshalb vorgenommen, weil die Existenzbedingungen und das Wachstum der Pflanzen sich im hohen Maße davon abhängig zeigt, ob die Wurzeln leicht in den Boden eindringen können und genügenden Halt vorfinden; hierbei ist die Körnung ausschlaggebend, die weiterhin die Wasserkapazität und die Durchlüftung des Bodens entscheidend beeinflusst.

Durch die chemische Analyse wird das Nährstoffkapital, das der Boden besonders in seinen feineren Teilen — unter 2 mm Korngröße — beherbergt, aufgeklärt. Hierbei werden gewöhnlich zwei Wege eingeschlagen. Von dem Gesichtspunkte aus, daß sich in der Natur nur verhältnismäßig schwache Säuren an der Aufschließung der Nährsalze beteiligen, und deshalb nicht das gesamte Nährstoffkapital der Pflanze zugute kommt, wird die Probe meist eine Stunde lang der Einwirkung kochender Salzsäure ausgesetzt, und in dem Auszug der Nährstoff nach seiner Art und Menge festgestellt. Nur in einzelnen Fällen wird von dieser Nährstoffbestimmung abgesehen und die Aufschließung der Probe mit kohlensaurem Natron-Kali vorgenommen — eine Untersuchungsmethode, die mehr für industrielle Zwecke geeignet ist, die zwar zur Ermittlung des Gesamt-Nährstoffgehaltes führt, dagegen unentschieden läßt, welche Nährstoffmengen in der Natur für die Pflanze in Betracht kommen. Für landwirtschaftliche Zwecke ist aus diesem Grunde der Nährstoffbestimmung durch Salzsäure die größere Bedeutung beizumessen. Aber auch diese Analysen gestatten nicht ohne weiteres ein Ablesen der erforderlichen Düngierzufuhr, da ein Boden einen hohen Gehalt an unaufgeschlossenen Nährstoffmengen, z. B. an Kali, besitzen kann und doch eine Zufuhr dieser Nährstoffe sehr notwendig gebraucht. Dabei ist zu berücksichtigen, daß den wirtschaftlichen Wert eines Bodens noch manche andere Faktoren, wie Tiefe des Grundwassers, Mächtigkeit der betreffenden

Bodenschicht, Krümelung, Höhenlage und Klima mit bestimmen. Für die Beurteilung und Vergleichung verschiedener Bodenarten sind noch die Einzelbestimmungen auf Feststellung der Kohlensäure, des Stickstoffs und des Nachweises schädlicher Stoffe von Wichtigkeit.

### Tonböden.

Im Bereich der vorliegenden Blätter, die zur Lieferung 195 gehören, kommt dem Tonboden in bodenkundlicher Beziehung nur eine untergeordnete Bedeutung zu, da er selten zutage tritt und seine Eigenschaften — seine Zähigkeit und seine Undurchlässigkeit —, die eine geringe Ertragsfähigkeit bedingen, nur an wenigen Stellen zu beobachten ist.

Im Bereich des Blattes Burgwaldniel tritt er, abgesehen von dem vereinzelt Vorkommen bei Hehler, fast nur an den abschüssigen Stellen zutage, die zum Tal der Schwalm und des Elmpter Baches abfallen. Im Bereich des Blattes Elmpt erlangt er dagegen oberflächlich eine etwas weitere Verbreitung und ist sowohl an den Talgehängen nördlich und südlich der Schwalm wie auch an dem Abfall zur Maasniederung in größeren Gruben aufgeschlossen.

Fast überall ist es infolge der Lagerungsverhältnisse nicht zu größeren Sumpfbildungen gekommen. Wohl lassen sich an kleineren Stellen Gehängemoorbildungen beobachten, die sich bereits zu Hochmooren entwickelt haben. Unter der sie besiedelnden Vegetation fällt besonders die weithin leuchtende *Narthecium ossifragum* in größerer Menge auf.

Die Wasserundurchlässigkeit des Tonbodens beruht auf seinem hohen Gehalt an feinsten Bestandteilen, die in der Gesamtanalyse des Feinbodens in dem hohen Gehalt an Tonerde zum Ausdruck kommt, wogegen der Gehalt an Kieselsäure sehr zurücktritt.

Bei Benutzung zum Ackerland erfordern die Tonböden eine große Zufuhr an Dungstoffen, da ihr Gehalt an Alkalien sehr gering ist. Erst durch eine intensive Düngung und Bearbeitung



wird eine gewisse Krümelung und Durchlässigkeit des Bodens bewirkt und damit die zähe Bündigkeit und die starke wasserhaltende Kraft, die dem Pflanzenwachstum sehr schaden, z. T. überwunden.

Für industrielle Zwecke eignen sich dagegen die Tonböden

### Tonböden.

#### I. Gesamtanalyse des Feinbodens

(auf lufttrockenen Feinboden berechnet).

Nr.	1	2
Gebirgsart . . . . .	Ton des Pliocäns	Ton des Diluviums
Entnahmestelle . . . . .	Akt.-Zgl.	Dützhöfe
Meßtischblatt . . . . .	Bl. Elmpt	Bl. Sechtem
Tiefe der Entnahme in dm . . . . .	0,9	2—3
1. Aufschließung:		
a) mit kohlensaurem Natronkali:		
Kieselsäure . . . . .	58,19	75,75
Tonerde . . . . .	20,91	10,38
Eisenoxyd . . . . .	5,11	3,60
Kalkerde . . . . .	0,45	0,50
Magnesia . . . . .	0,82	0,89
b) mit Flußsäure:		
Kali . . . . .	2,92	1,90
Natron . . . . .	0,12	1,37
2. Einzelbestimmungen.		
Schwefelsäure . . . . .	0,10	0,04
Phosphorsäure (nach FINKENER) . . . . .	0,19	0,15
Kohlensäure (gewichtsanalytisch) . . . . .	—	Spuren
Humus (nach KNOF) . . . . .	—	Spuren
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	—	0,03
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	4,08	2,17
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff . . . . .	7,07	2,93
Zusammen	99,96	99,71
Analytiker:	EYME	BÖHM

sehr gut, da sie im feuchten Zustand stark bildsam sind und der geringe Kalkgehalt die Verwertbarkeit des Materials günstig beeinflusst.

Die zu Vergleichszwecken beigelegte Analyse von Dützhöfe zeigt die Zusammensetzung eines Tonbodens, der durch Verwitterung aus dem Löß entstanden ist. Auch hier entspricht sich der Alkaligehalt ungefähr, aber der Gehalt an Eisen ist auf einen geringen Prozentsatz, vielleicht durch Verwitterungsprozesse, verringert. Ferner lassen sich auch bei der Feststellung an hygroskopischem Wasser Abweichungen voneinander beobachten, die wahrscheinlich mit dem mehr oder weniger großen Gehalt an Humus in ursächlichem Zusammenhang stehen.

### Lehmböden.

Wie der Tonboden, gehört auch der in den Alluvialrinnen auftretende Lehmboden zu den schwer zu bearbeitenden Bodenarten, da sein Gehalt an tonigen Bestandteilen, der nur geringen Schwankungen ausgesetzt ist, ihn in hohem Grade zäh und undurchlässig macht. (Vgl. Körnungsanalyse.) Ähnlich wie die Tonböden lassen auch diese Böden sich durch tiefgehende Auflockerung und durch Zufuhr von Sand und von Nährsalzen allmählich ertragfähiger gestalten, zumal der Kalkgehalt (vgl. Analyse der Nährstoffbestimmung des Feinbodens) meist noch weit unter  $1\frac{1}{2}\%$  bleibt, ebenso der für das Pflanzenwachstum auch wichtige Humusgehalt keinen nennenswerten Betrag aufweist.

Den milden Lehmböden kann im allgemeinen der Schotterlehm zugerechnet werden, eine durch Umlagerung des Lösses entstandene Bodenbildung. Seinen Eigenschaften nach steht jedoch der Schotterlehm zwischen den schweren und den milden Lehmböden, da er einerseits infolge der Beimengung mit Lößmaterial den milden Lehmböden gleichkommt, andererseits sich aber auch als schwer durchlässig erweisen kann und dann den schweren Lehmböden zuzurechnen ist.

Wie die mechanische Analyse (s. Analyse I) zeigt, enthalten die dem Bereich des Blattes Burgwaldniel entnommenen Proben des Schotterlehms durchschnittlich einen größeren Sandgehalt als die reinen Lößbildungen, die dem Bereich der Blätter Brühl und Zülpich entnommen sind und die das wertvollste Material bilden, das wir im ganzen Rheintal besitzen. Dagegen ergibt sich aus der Nährstoffanalyse, daß der Tongehalt innerhalb gewisser Grenzen nur geringen Schwankungen ausgesetzt ist und im Durchschnitt rd. 30/o beträgt.

### Schwere Lehmböden.

#### I. Körnung.

Nr.	Geognost. Bezeichn.	Ort der Entnahme (Meßtischblatt)	Tiefe der Entnahme dm	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Tonhaltige Teile		Absorp- für 100 cem Feinbo- nehm.a
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
1	Lehm des Alluviums	westl. Hs. Effeld Bl. Birgelen	1—2	0,8	43,6					55,6		55,06
					0,8	2,0	12,8	12,8	15,2	32,0	23,6	
2	»	»	6—7	0,0	30,8					69,2		—
					0,4	0,8	4,4	11,6	13,6	38,8	30,4	
3	»	Roer w. Steinkirchen Bl. Birgelen	2—3	0,0	44,0					56,0		53,20
					0,0	0,4	8,4	15,2	20,0	32,4	23,6	
4	»	»	7—8	0,0	32,0					68,0		—
					0,0	0,0	4,4	8,8	18,8	40,8	27,2	
5	Lehm der Niederterasse	Steinkirchen Bl. Birgelen	1—2	1,2	55,2					43,6		20,2
					0,8	1,6	18,8	18,4	15,6	20,4	23,2	
6	»	»	9—10	0,0	50,4					49,6		—
					0,4	2,4	22,0	12,8	12,8	20,4	29,2	

Analytiker: A. LAAGE.

## Schwere Lehmböden.

## II. Nährstoffbestimmung des Feinbodens.

Nr.	1	3	5
Geognostische Bezeichnung	Lehm des Alluviums		Lehm d. Niederterrassse
Ort der Entnahme	westlich Haus Effeld	Roer westlich Steinkirchen Blatt Birgelen	Steinkirchen
Tiefe der Entnahme in dm	1—2	2—3	1—2
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung:			
Tonerde . . . . .	1,97	2,30	1,86
Eisenoxyd . . . . .	3,10	3,97	2,11
Kalkerde . . . . .	0,32	0,15	0,08
Magnesia . . . . .	0,12	0,12	0,05
Kali . . . . .	0,17	0,19	0,17
Natron . . . . .	0,04	0,05	0,02
Kieselsäure . . . . .	1,46	0,58	3,09
Schwefelsäure . . . . .	0,03	0,03	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,14	0,08	0,12
2. Einzelbestimmungen:			
Kohlensäure (nach FINKENER) . . . .	Spur	Spur	Spur
Humus (nach KNOP) . . . . .	1,44	1,35	1,28
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . .	0,12	0,14	0,08
Hygroskopisches Wasser bei 105° C .	1,25	1,44	0,94
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure, hygroskopisches Wasser und Humus	3,53	3,60	2,57
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes) . . . . .	86,31	86,00	87,63
Zusammen	100,00	100,00	100,00
Analytiker:	EYME		

## Milde Lehmböden.

## I. Körnung.

Nr.	Geognostische Bezeichnung	Ort der Entnahme und Meßtischblatt	Tiefe der Entnahme in dm	Kies (Grund) über 2 mm	S a n d				Tonhaltige Teile Staub Feinstes unter 0,05 mm 0,01 mm 0,01 mm	Absorption für Stickstoff 100 g Feinboden nehmen auf cem	Kalkgehalt	Analytiker
					2—1 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,05 mm				
1	Schotter-lehm	Zgl. Reimershof Bl. Burgwaldniel	0—1	0,4	0,4	2,0	4,4	3,2	24,0	65,6	27,9	H. PFEIFFER
2	»	»	2—3	0,0	0,0	0,8	3,2	2,8	16,0	77,2	—	»
3	»	»	10—11	6,4	0,8	2,0	6,0	6,0	10,4	68,4	—	»
4	Schotter-lehm (Löß)	Flothend Bl. Burgwaldniel	5—6	0,0	0,4	0,4	1,6	2,0	16,4	79,2	44,5	»
5	Schotter-lehm	Unkops Bl. Burgwaldniel	2—3	0,8	0,4	0,4	2,4	5,2	20,0	70,8	25,3	»
6	Schotter-lehm (Löß)	Genholt Bl. Burgwaldniel	14	2,0	0,4	1,6	8,0	11,6	11,2	65,2	—	»
7	Lößlehm	Zgl. Müller nördlich von Brühl Bl. Brühl	9—10	0,0	0,0	0,2	1,8	0,8	8,0	89,2	—	R. WACHE
8	Löß	»	25	0,0	0,0	0,2	0,6	0,8	9,6	88,8	—	»

(Fortsetzung).

Nr.	Geo- gnostische Bezeich- nung	Ort der Entnahme und Mebischblatt	Tiefe der Ent- nahme dm	Kies (Granit) über 2 mm	S a n d					Tonhaltige Teile Staub Feinstes 0,05— 0,01 mm unter 0,01 mm	Absorption für Stickstoff. 100 g Fein- boden nehmen auf ccm	Kalk- gehalt	Analytiker
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm				
9	Lößlehm	Zgl. südlich des Schützenhauses Bl. Zülptich	2—3	0,8	16,8					54,8	25,6	79,7	A. Böhm
10	Löß	»	15—16	0,8	16,8					82,0		64,5	»
					0,0	0,4	2,8	3,2	10,4	60,0	22,0		
11	(Jüngerer) Lößlehm	Wald westlich Holthum Bl. Wegberg	1—2	10,4	78,8					10,8		34,04	A. Laage
12	»	Zgl. südlich Wegberg Bl. Wegberg	1—2	0,8	35,2					64,0		26,43	Spuren
					0,8	2,8	9,6	5,2	16,8	44,0	20,0		
13	»	»	9—10	0,0	16,4					83,6		—	»
14	»	»	23—25	0,0	24,4					75,6		—	»
					0,0	0,0	1,2	2,4	20,8	55,2	20,4		
15	Jüngerer Flußlehm	»	18—20	0,0	52,8					47,2		—	»
					0,0	1,2	10,8	26,0	14,8	29,6	17,6		

## II. Nährstoffbestimmung des Feinbodens.

Nr.	1	4	5	6	7	8	9	10	11
Geognostische Bezeichnung	Schotterlehm				Löß-lehm	Löß	Löß-lehm	Löß	Löß-lehm
Ort der Entnahme	Zgl. Reimers-hof	Flot-hend	Un-kops	Gen-holt	Zgl. Müller nördlich Brühl Bl. Brühl	Zgl. nördlich des Schützen-hauses Zülpich Bl. Zülpich	Wald westlich Holtum Bl. Weg-berg		
	Bl. Burgwaldniel								
Tiefe der Entnahme in dm	0—1	5—6	2—3	14	9—10	25	2—3	15—16	1—2
1. Auszug mit konzen-trierter, kochender Salz-säure bei einstündiger Ein-wirkung:									
Tonerde . . . . .	2,09	2,58	2,45	3,28	2,75	2,14	3,14	2,21	1,46
Eisenoxyd . . . . .	1,69	2,62	2,18	2,91	3,63	2,22	3,14	2,50	1,32
Kalkerde . . . . .	0,13	0,12	0,04	0,07	0,36	8,39	0,56	7,95	0,08
Magnesia . . . . .	0,21	0,41	0,26	0,41	0,56	1,97	0,69	1,36	0,02
Kali . . . . .	0,19	0,20	0,24	0,33	0,34	0,27	0,39	0,27	0,17
Natron . . . . .	0,12	0,13	0,14	0,20	0,12	0,08	0,25	0,21	0,10
Kieselsäure . . . . .	3,94	4,71	3,75	4,20	—	—	—	—	2,90
Schwefelsäure . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	0,05	0,06	Spuren	Spuren	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,08	0,14	0,06	0,07	0,10	0,12	0,11	0,10	—
2. Einzelbestimmungen:									
Kohlensäure (n. FINKENER)	Spur	Spur	Spur	Spur	Spuren	9,83	Spuren	7,00	—
Humus (nach KNOF) . .	2,42	Spur	0,64	0,04	Spuren	Spuren	1,07	Spuren	—
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,14	0,04	0,07	0,03	0,05	0,02	0,07	0,05	—
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	1,22	1,57	1,32	1,49	1,87	0,99	1,83	1,29	0,77
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure, hygroskop. Wasser und Humus	1,73	2,19	2,57	2,36	3,11	1,50	2,12	1,58	1,61
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes) . .	86,04	85,29	86,28	84,61	87,06	72,41	86,63	75,48	—
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Analytiker:	H. PREIFFER				R. WACHE		A. BÖHM		EYME

Berücksichtigt man die geologische Entstehung, so kann es nicht überraschen, daß der Nährstoffgehalt des Schotterlehms im Vergleich zum Nährstoffgehalt des Lösses im allgemeinen gering ist, und daß besonders ein bestimmter Gehalt an Kali, das infolge seiner energisch-chemischen Wirksamkeit mit den Silikaten des Bodens in Wechselwirkung tritt und dadurch ebenso wie durch die Absorption des Eisenoxydhydrats festgehalten wird, sich überall in einem fast gleichbleibenden Verhältnis vorfindet (s. Analyse II).

Auch die Einzelbestimmungen über den Nachweis von Kohlensäure, Humus und Stickstoff geben — abgesehen von den Analyseergebnissen über den unverwitterten Löß — nur geringe Schwankungen in den einzelnen Böden an, so daß wir die verhältnismäßig gute Ertragfähigkeit des Bodens hauptsächlich seinen physikalischen Eigenschaften zuzuschreiben haben, die bei der günstigen Körnung besonders eine gute Porosität des Bodens bewirken.

Infolge seiner günstigen Eigenschaften wird der Boden fast überall zur Ackerbestellung benutzt, während sein früherer Waldbestand zusehends immer mehr verschwindet. So sehen wir, daß dort, wo der Schotterlehm in größerer Verbreitung auftritt, wie im Bereich des Blattes Burgwaldniel, weiter in der SO-Hälfte des Blattes Wegberg der Ackerbau stark überwiegt. Nur in den Randgebieten, wo sich der Schotterlehm in einer mehr sandigen Fazies vorfindet, herrscht noch Nadelholz- und untergeordnet Laubholzwald in zusammenhängenden Flächen vor.

Die Lehm Böden erleiden unter dem Einfluß der Atmosphärien eine Umlagerung, die dahin geht, daß durch die Verwitterung der unzersetzten Bestandteile eine Anreicherung an tonigen Bestandteilen eintritt und der etwa vorhandene Kalkgehalt in größere Tiefen geführt wird.

### **Sandböden.**

Zu den leicht zu bearbeitenden Bodenarten gehören die Sandböden. Die im Blattgebiet auftretenden alluvialen, diluvialen und zum Teil auch die tertiären Sande



haben im allgemeinen, wie die mechanischen Analysen zeigen, einen Durchschnittsbetrag von 80% an »Sand«, demgegenüber die »tonhaltigen Teile«, d. h. die Bestandteile unter 0,05 mm Korngröße, sehr zurücktreten. Auf dieses Verhältnis ist es zurückzuführen, daß die Sandböden eine häufigere Zufuhr an Dungstoffen nötig haben, da infolge ihrer großen Porosität diese Böden in der Regel zu schnell und zu leicht der Auswaschung durch die Regenwässer anheimfallen. So ist es auch erklärlich, daß fast alle diese Böden eine geringe Ergiebigkeit zeigen und sich aus ihnen nur durch reichlichen Zusatz von Pflanzennährstoffen gute Erträge herauswirtschaften lassen. Der Wert dieser Böden wird aber in der Hauptsache von ihrer Lage zum Grundwasserspiegel bestimmt. Der Tongehalt, der sich bei ihnen zwar überall bemerkbar macht, ist aber zu gering, um ihre schnelle Auswaschung zu verhindern und die Wasserdurchlässigkeit auf ein der Pflanzenwelt erträgliches Maß zurückzuführen. Infolgedessen kann auch der Stickstoffgehalt, der sich u. a. in vorwiegendem Maße von dem Vorhandensein des Tongehaltes abhängig zeigt, in der Regel keinen hohen Betrag erreichen. Die alluvialen Sandböden sind bei der Nähe des Grundwassers am ertragreichsten, erheischen aber bei der Gegenwart von sauren Niederungsmooren vor allem Zusatz von Kalk, der zur Neutralisierung der »Humussäuren« wesentlich beiträgt und dadurch ihre schädigende Wirkung auf Pflanzenwurzeln aufhebt. Die im Bereich der Lieferung auftretenden Dünenande sind leicht der Austrocknung ausgesetzt und erfordern ebenfalls bei ihrer Armut an Pflanzennährstoffen erst Anbau mit stickstofferzeugenden Pflanzen (Lupine, Seradella, *Ornithopus sativus*), um eine gewisse Ertragsfähigkeit zu gewährleisten, während die in der NO-Ecke des Blattes Burgwaldnieß auftretenden oberoligocänen Meeressande dagegen trotz ihrer trockenen Lage sehr ertragreich sind, da durch ihren Gehalt an Glaukonit ein zwar stark wechselnder, aber doch beständig ziemlich reichlicher Vorrat an Kali (über 2%) den Pflanzen zur Verfügung steht, wobei sich durch die Verwitterung des Glaukonits noch der Tongehalt der Sande anreichert und damit u. a. die wasserhaltende Kraft dieser Böden günstig beeinflusst (vgl. Analysen).

**Sandböden.**  
**I. Körnung.**

Nr.	Geo- gnostische Bezeich- nung	Ort der Entnahme Meßschblatt	Tiefe der Ent- nahme dm	Kies (Grand) über 2 mm	S a n d				Tonhaltige Telle Staub / Feinstes 0,05— 0,01 mm unter 0,01 mm	Absorption für Stickstoff. 100 g Fein- boden nehmen auf ccm	Kalk- gehalt in Proz.	Analytiker
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm				
1	Sand des Oligocäns	Gartenhaus von Hofrat Busch Bl. Viersen	10	0,0	0,0	0,0	0,2	32,0	48,0	35,0	—	A. BÖHM
2	»	»	30	0,0	79,2				20,8	38,8	—	»
					0,0	0,0	0,4	9,6	69,2			
3	Sand der Haupt- terrasse	Flothend Bl. Burg- waldniet	11	3,6	82,4				14,0	—	—	H. PFEIFFER
					2,4	16,4	61,2	1,6	0,8			
4	»	Wald westlich Holtum Bl. Wegberg	9	2,4	36,0				61,6	—	—	A. LAAGE
					0,4	2,4	9,6	5,6	18,0			
5	»	Östl. Försterei Ritzrode Bl. Wegberg	21—22	40,4	57,6				2,0	—	—	»
					22,4	26,8	6,0	1,2	1,2			
6	»	Brüggener A.-Zgl. NW. Wand Bl. Elmpt	1—1,5	0,2	88,0				11,8	4,0	—	MÜENK
					0,8	4,4	33,6	40,8	8,4			
7	»	»	18	6,8	84,4				8,8	—	0,1	MÜENK
					15,2	43,2	20,0	3,2	2,8			

(Fortsetzung)

Nr.	Geo- gnostische Bezeich- nung	Ort der Entnahme Meßtischblatt	Tiefe der Ent- nahme dm	Kies (Grand) über 2 mm	Sand				Tonhaltige Teile Staub   Feinstes 0,05—   unter 0,01 mm   0,01 mm	Absorption für Stickstoff. 100 g Fein- boden nehmen auf cem	Kalk- gehalt in Proz.	Analytiker
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm				
8	Sand der Haupt- terrasse	Brüggener A.-Zgl. NW. Wand Bl. Elmpt	34—36	17,5	22,8	38,4	16,8	1,2	0,4	2,9	0,1	MÜNK
9	»Jung- Diluvial- sand« = Decksand	Flothend Bl. Burg- waldniel	1—2	0,0	0,8	4,8	22,4	27,2	14,8	30,0	—	H. PFEIFFER
10	»Jung- Diluvial- sand« = Decksand	Overhetfeld Bl. Elmpt	1—2	0,0	0,4	2,4	29,2	52,8	8,4	6,8	Spur	A. LAAGE
11	»	»	8—9	0,0	0,4	3,2	40,4	44,8	6,4	4,8	—	»
12	Sand der Nieder- terrasse	Östlich Effeld Bl. Birgelen	1—2	0,4	0,8	2,0	18,8	54,8	8,8	14,4	Spur	»
13	»	»	9—10	0,0	0,8	3,6	32,4	37,2	10,0	16,0	—	»
14	»	Nördlich Obel Bl. Elmpt	1—2	11,6	6,4	12,4	19,2	28,8	7,6	14,0	—	»
15	»	»	15—16	34,8	26,8	27,2	4,0	1,2	0,8	5,2	—	»

(Fortsetzung)

Nr.	Geo- gnostische Bezeich- nung	Ort der Entnahme Meßschicht	Tiefe der Ent- nahme dm	Kies (Grand) über 2 mm	Sand			Tonhaltige Teile Staub Feinstes 0,05— unter 0,01mm 0,01mm	Absorption für Stickstoff. 100 g Fein- boden auf ccm	Kalk- gehalt in Proz.	Analytiker
					2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,1mm				
16	Sand der Nieder- terrasse	Westlich Eggenberg Bl. Elmpt	1—2	0,0	0,8	3,2	86,0	14,0	0,74	—	A. LAAGE
17	»	»	12—13	0,0	0,0	1,6	45,2	54,8	—	—	»
18	Dünen- sand	Südlich Steinkenrath Bl. Burg- waldniel	1—2	0,0	0,4	3,6	98,0	2,0	9,1	—	H. PFEIFFER
19	»	An der Beeck Bl. Burg- waldniel	3—4	1,2	0,0	2,0	62,8	36,0	12,9	—	»
20	Flugsand	Försterei Ritzrode Bl. Wegberg	1—2	0,0	0,0	6,0	98,0	2,0	0,80	—	A. LAAGE
21	»	»	12—13	0,0	0,8	7,6	99,6	0,4	—	—	»
22	Sand des Alluviums	Öbeler Bruch Bl. Elmpt	1—2	0,4	0,8	2,8	81,6	18,0	5,44	—	»
23	»	»	12—13	2,0	2,0	5,2	85,2	12,8	—	—	»

Nr.	6	9	10	12	14	16	18	19	20	22
Geognostische Bezeichnung	Sand der Hauptterrasse	Jungdiluvial-Sand	Jungdiluvial-Sand	Sand d. Niederterrasse	Sand d. Niederterrasse	Sand d. Niederterrasse	Dünen-sand	Dünen-sand	Flug-sand	Sand d. Alluviums
Ort der Entnahme	Brüggener A.-Zgl. Bl. Elmpt	Flothend Bl. Burgwaldniel	Overhetfeld Bl. Elmpt	östlich Effeld Bl. Birgelen	nördl. Obel Bl. Elmpt	westl. Eggenberg Bl. Elmpt	südlich Steinken-rath	an der Beeck	F. Ritz-ode Bl. Wegberg	Obel Bruch Bl. Elmpt
Tiefe der Entnahme in dm	1—1,5	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	3—4	1—2	1—2
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei ein-stündiger Einwirkung:										
Tonerde . . . . .	0,62	1,28	0,53	0,53	0,70	0,29	0,46	1,00	0,39	0,12
Eisenoxyd . . . . .	0,64	1,18	0,60	0,93	0,87	0,26	0,80	0,99	0,97	0,08
Kalkerde . . . . .	0,03	0,04	Spur	0,02	Spur	Spur	0,02	0,05	Spur	Spur
Magnesia . . . . .	0,02	0,14	—	Spur	Spur	Spur	0,03	0,07	Spur	—
Kali . . . . .	0,05	0,09	0,05	0,08	0,10	0,06	0,14	0,10	0,08	Spur
Natron . . . . .	0,05	0,12	0,01	Spur	0,07	0,03	0,03	0,07	0,04	Spur
Kieselsäure . . . . .	0,54	2,16	0,50	0,96	1,22	0,57	0,61	1,67	0,77	0,16
Schwefelsäure . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,04	0,09	0,06	0,06	0,11	0,03	0,04	0,07	0,05	0,01
2. Einzelbestimmungen:										
Kohlensäure (nach Finkxner) . . . . .	Spur	Spur	—	Spur	—	—	Spur	Spur	—	—
Humus (nach Knoop) . . . . .	0,56	Spur	—	0,68	0,43	—	Spur	0,50	—	—
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0,04	0,04	—	0,05	0,05	—	0,04	0,06	—	—
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	0,21	0,66	0,32	0,39	0,47	0,40	0,16	0,45	0,12	0,16
Glühverlust ausschließl. Kohlen-säure, hygroskopisches Was-ser und Humus . . . . .	0,40	2,46	0,39	1,36	1,81	1,79	0,70	0,87	0,53	0,78
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand u. Nichtbestimmtes)	96,80	91,74	—	94,94	94,17	—	96,97	94,10	—	—
Zusammen:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## Sandböden.

## III. Gesamtanalyse des Feinbodens.

(auf lufttrockenen Feinboden berechnet).

Nr.	23	24	25	26	27	28	29
Gebirgsart	Sand des Ober- Oligo- cäns	Sand des Miocäns	Sand des Miocäns	Sand des Pliocäns	Sandstein des Pliocäns	Quarzit des Pliocäns	Sand der Haupt- terrasse
Entnahmestelle (Meßtischblatt)	Rosental Bl. Birgelen	Bhf. Dalheim Bl. Wegberg		Aktien- Zgl. Bl. Elmpt	nördl. v. Ginnich Bl. Vettweiß		Gr. südl. von Hoch- kirchen Bl. Vett- weiß
Tiefe der Entnahme in dm	240	230	230	50	—	—	40
1. Aufschliebung.							
a) mit kohlensaurem Natron- Kali:							
Titansäure . . . . .	—	—	—	—	Spuren	0,98	—
Kieselsäure . . . . .	86,68	97,55	97,55	95,10	90,14	5,10	59,40
Tonerde . . . . .	2,81	0,67	0,67	2,43	5,19	0,92	20,23
Eisenoxyd . . . . .	4,50	0,50	0,50	0,56	0,14	0,26	6,60
Kalkerde . . . . .	0,10	0,08	0,08	0,10	0,15	0,18	Spur
Magnesia . . . . .	0,53	0,11	0,11	0,15	nicht vor- handen	0,05	1,27
b) mit Flußsäure:							
Kali . . . . .	2,23	0,48	0,48	1,22	0,29	0,17	3,27
Natron . . . . .	0,24	0,11	0,11	0,04	0,50	0,45	2,08
2. Einzelbestimmungen.							
Schwefelsäure . . . . .	0,11	0,11	0,11	0,12	1,10	1,69	Spur
Phosphorsäure (n. FINKNER)	0,12	0,08	0,08	0,10	0,04	0,04	0,21
Kohlensäure (gewichtsanaly- tisch) . . . . .	—	—	Spur	—	Spuren	Spuren	Spur
Humus (nach KNOF) . . .	—	—	Spur	—	nicht vorhanden		1,84
Hygroskop. Wasser bei 105° C	1,11	0,04	0,04	0,07	0,23	0,07	—
Glühverlust ausschl. Kohlen- säure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff . .	1,27	0,21	0,21	0,35	2,06	0,48	5,78
Summe	99,70	99,94	99,94	100,24	99,84	100,39	100,68
Analytiker:	EYME				BÖHM		LÖBE

## IV. Tonbestimmung.

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

Nr.	7	8	30	31	32
Gebirgsart	Sand der Hauptterrasse		Lehmiger Sand der Niederterrasse	Kalkhaltiger Sand der Niederterrasse	Sand der Niederterrasse
Entnahmestelle	Brüggener A.-Zgl. NW-Wand  Bl. Elmpt		2. B. W. nördlich v. Bahnh. Cöln-Lengerich.  Bl. Hitdorf	Wiesdorf Zgl. hinter der Schule Bl. Hitdorf	
Tiefe der Entnahme in dm	18	34—36	2—3	10	13—15
Tonerde* . . . . .	1,68	1,29	4,98	5,84	3,86
Eisenoxyd . . . . .	0,48	0,36	3,12	2,80	3,60
Zusammen	2,16	1,65	8,10	8,64	7,46
*Entspräche wasserhaltigem Ton im Feinboden . . .	4,26	3,27	12,62	14,80	9,8
Analytiker:	MÜENK		A. BÖHM		K. MÜENK

Daß die Sande der Hauptterrasse im allgemeinen sehr arm an Tongehalt sind, zeigen die Analysen, die eine Aufschließung der tonhaltigen Teile mit konzentrierter Schwefelsäure bei 220° und sechsständiger Einwirkung bezweckten und die einen Durchschnittsgehalt von rd. 4% ergaben. Demgegenüber stehen z. B. die Sande der Niederterrasse bei einem Durchschnittsgehalt von rd. 12% weit günstiger da; es ist dies zum größten Teil darauf zurückzuführen, daß die Verwitterung und die Auswaschung bei den Sanden der Niederterrasse sich nicht so lange und so intensiv äußern konnte, wie bei den Sanden der Hauptterrasse.

Die auftretenden Geröllböden diluvialen wie alluvialen Alters liefern dagegen selbst in regenreichen Sommern nur geringe Erträge, da feineres Material zurücktritt, und das Vor-

wiegen der Gerölle, abgesehen von anderen Nachteilen, leicht eine Austrocknung herbeiführt. Deshalb empfiehlt sich für diese Böden eine Aufforstung.

Die meist im Alluvium sich vorfindenden Humusböden treten in größerer Reinheit und einer Mächtigkeit, die bis zu  $1\frac{1}{2}$  m steigt, als Niederungsmoore bzw. Übergangsmoore im Schwalmtale auf, wo sie bei sorgfältiger Pflege gute Erträge als Wiesen- oder Weideland liefern.

Die als Moorerde noch vorkommenden Humusböden haben wegen ihrer geringfügigen Ausdehnung nur untergeordnete Bedeutung und finden sich in etwas größerer Verbreitung im Bereich des Blattes Burgwaldniel, nordöstlich vom Borner See, im Bereich des Blattes Wegberg im Schwalm- und im Mühlenbachtal, wo sie bei der Nähe des Grundwassers zum größten Teil nur in Wiesenkultur genommen werden.

---



## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Oberflächenformen und allgemeiner geologischer Aufbau . . . . .	3
II. Uebersicht über die geologischen Bildungen des Blattes . . . . .	13
Carbon . . . . .	13
Kreide . . . . .	16
Tertiär . . . . .	16
Oberoligocän . . . . .	17
Miocän (?) . . . . .	17
Pliocän . . . . .	17
Diluvium . . . . .	19
Die Ältesten Diluvialschotter . . . . .	19
Tegelenstufe . . . . .	20
Hauptterrasse . . . . .	20
Mittelterrasse . . . . .	21
Schotterlehm, Decksand . . . . .	21
Niederterrasse . . . . .	22
Alluvium . . . . .	22
III. Tiefbohrungen . . . . .	24
IV. Nutzbare Bodenablagerungen . . . . .	28
V. Grundwasser und Quellen . . . . .	31
VI. Bodenkundliches . . . . .	33
Darstellung auf der Karte . . . . .	33
Verwitterung und Bodenbildung . . . . .	35
Bodenarten . . . . .	36

