

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preussen
und
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben
von Der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt

LIEFERUNG 227

Blatt Kempen (Rhld)

Gradabteilung 52, Nr. 37

Nr. 2646

(NEUE NR. 4604)

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet

von

Fr. Pietzcker

erläutert

von

Ernst Zimmermann

BERLIN

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

1929

Blatt Kempen (Rhld.)

Nr. 2646

Gradabteilung 52 (Breite 51°/52°, Länge 24°/25°) Bl. Nr. 37

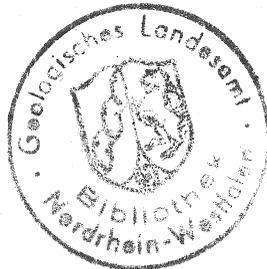
Geologisch und bodenkundlich bearbeitet

von

Fr. Pietzcker †

erläutert von

Ernst Zimmermann



Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Allgemeines	3
II. Die geologischen Bildungen	7
a) Tertiär	7
b) Diluvium	7
1. Hauptterrasse	7
2. Mittelterrasse	8
3. Deckbildungen	9
4. Niederterrasse	9
Alluvium	9
III. Tiefbohrungen	11
IV. Grundwasser	12
V. Nutzbare Ablagerungen	13
VI. Bodenkundliches	14
VII. Zusammenstellung von Schriften der Preuß. Geol. Landesanstalt	27

I. Allgemeines

Die vorliegende geologisch-agronomische Karte, Blatt Kempen, umfaßt einen Teil des Niederrheinischen Tieflandes, das in weiten Ebenen dem Nordabfall der Eifel einerseits und dem westlichen Teil des Bergischen Landes andererseits vorgelagert ist.

Die Oberfläche wird in dem vorliegenden Gebiet in der Hauptsache von Terrassen beherrscht, die sich im allgemeinen in 30–35 m Meereshöhe in nur wenig gegliederten, fast tischebenen Flächen durch den Bereich des Blattes hinziehen. Nur am Nord- und Westrand des Blattgebietes haben diese einförmigen Ebenen eine gewisse Belebung durch die Erosion des Kendelbaches, der Niers und der Nett erfahren. Bedeutender wird die Eintönigkeit des vorliegenden Gebietes durch den Höhenzug des Viersener Horstes — des Süchtelner Höhenzuges — unterbrochen, der bis über 80 m Meereshöhe in der SW Ecke des Blattgebietes nach NW hinstreicht und im Landschaftsbild als eine bis zu 50 m ansteigende mehr oder minder schmale Bodenerhebung gut erkennbar ist. Die verschiedene Ausbildung in der Oberflächengestaltung sind auf tektonische Ursachen zurückzuführen.

Zutage treten im Gebiet des nördlichen Niederrheins nur die Ablagerungen des Tertiärs, des Diluviums und des Alluviums.

Das Tertiär, das durch Bohrungen in all' seinen Stufen nachgewiesen ist, zeigt einen mehrfachen Wechsel zwischen Meeres- und Landablagerungen.

In der Diluvialzeit, die im ganzen Niederrheingebiet an der Oberfläche die ausgedehntesten Ablagerungen hinterlassen hat, gab die aufschüttende und abtragende Tätigkeit der Flüsse dem Landschaftsbild ihr bezeichnendes Gepräge. Es bildet sich eine ausgesprochene Terrassenlandschaft heraus, die in weiten Ebenen stufenförmig zum Strom abfällt.

Hierbei sind mehrere Faktoren von wesentlicher Bedeutung für die Ablagerung der diluvialen Schichten. Einmal die klimatischen Verhältnisse der Diluvialperiode in regenarmen Zeiten, die Ablagerungen von ungeheuren Löß- und Sanddecken zur Folge hatten.

Sodann die Lage der Meeresküste, die durch tektonische Bewegungen bedingt ist und sich sowohl für das Mündungsgebiet der

Flüsse wichtig gestaltete als auch je nach der Tiefenlage der Erosionsbasis einen sich weit ins Hinterland geltend machenden Einfluß ausübte.

Diesen tektonischen Bewegungen verdankt das Niederrheinische Tiefland seine Anlage und die Mächtigkeit der Diluvialschichten.

Das nordische Inlandeis dagegen ist nur wenig in das Niederrheinische Tiefland eingedrungen — die Südwestgrenze der weitesten Eisverbreitung liegt in der Gegend Krefeld—Cleve. Die seinem Stirnrand entströmenden Gewässer konnten zwar nicht ohne Einfluß auf die Sedimentbildung in unserem Gebiet bleiben, zumal durch das Vordringen der skandinavischen Eismassen die von Süden kommenden Flüsse gezwungen wurden, von ihren nordwärts gerichteten Lauf zeitweilig nach Westen hin abzubiegen, machen sich hier aber wenig bemerkbar.

Bei seinem Austritt aus dem Gebirge schüttete der Rhein infolge Verminderung seines Gefälles ein riesiges Delta auf, das sich vom Bergischen Land bis zur Eifel ausdehnte. Die Deltabildung begann schon in der Pliozänzeit und setzte sich im Diluvium fort, bis nach Ablagerung der Hauptterrasse ein weiteres Einschneiden der Flüsse erfolgte. Die Talaustiefung wurde ihrerseits mehrfach unterbrochen von Zeiten erneuter Aufschüttung in einem tieferen Niveau, so daß wir am Rhein im allgemeinen vier größere Terrassenaufschüttungen beobachten können.

Der „Älteste Diluvialschotter“ und die Hauptterrasse treten morphologisch bedeutsam nur im Durchbruchstal des Rheins im Schiefergebirge in Erscheinung.

Mittelterrassen und die Niederterrasse sind verschieden tief in die Hauptterrasse eingeschnitten.

Auf die Oberflächengestaltung wirkte das vordringende Inlandeis durch Bildung von Staumoränen ein. So drang das Inlandeis bis an den Niederrhein vor, als das Mittelterrassental erodiert war, und stauchte dabei die Ränder der ihm entgegenstehenden Hauptterrasse zusammen; Reste dieser Ablagerungen finden wir heute noch im Hülserberg, Egelsberg, in dem Schaephuysener Bergzug, in den Inselbergen im Bereich des Blattes Mörs und weiter nordwärts nach Cleve hin in mehr oder weniger isolierten Hügeln, die sich noch bis zu 80,3 m Meereshöhe erhalten haben. Zahlreiche nordische Geschiebe kennzeichnen den Eisrand auf diesen Erhebungen, auf denen sich z. T. noch Grundmoräne vorfindet, z. B. Hülserberg, Dachsberg, Oermter Berg.

Nach dem Rückzug des Inlandeises erfolgte die Aufschüttung der Mittelterrassen entsprechend der tektonischen Ruhe und Bewegung der westdeutschen Großscholle. Nach Ablagerung der jüngsten Mittelterrasse schnitt sich der Rhein weiter ein, bis es schließlich zur Bildung der Niederterrasse kam, deren Verbreitung sich im wesentlichen an den heutigen Flußlauf hält.

In die Niederterrasse haben sich wiederum die Flüsse tiefer eingeschnitten und die entstandenen Ausfurchungen z. T. ausgefüllt. Diese alluvialen Ablagerungen bestehen aus einheimischem Material, dem nordisches Material nur im umgelagerten Zustand beigemischt sein kann, z. B. in dem Raum nördlich Hülser Berg—Ratingen—Cromford. Sie stellen das jüngste Element der Terrassenablagerungen dar.

Außer diesen Flußaufschüttungen treten am Niederrhein noch Beckenbildungen auf, die sich z. T. als feinkörnige Sedimente zwischen den groben Aufschüttungen der Terrassen vorfinden. Zu den älteren gehört die Tegelenstufe¹⁾, die sich aus z. T. bis 6 m mächtigen Tonbänken in Wechsellagerung mit Sanden und Kiesen aufbauen. Zu den jüngeren gehören der *Decksand* bzw. *Lehm*, die in der Karte als das Hangende der Mittelterrassen- und der Hauptterrassenablagerung dargestellten Deckbildungen, die erst in den letzten Jahren in ihrer Bedeutung erkannt wurden. Sie bestehen aus einem sandigen Lehm, der Sand und Geröll enthalten kann und zuerst als *Schotterlehm*²⁾ beschrieben wurde. Sie besitzen am Niederrhein eine größere Verbreitung und lassen durch ihre Lagerungsverhältnisse erkennen, daß sie ein sehr junges Alter besitzen. Ihre Bildung erfolgte in der Zeit nach Ablagerung des Lösses. Für die Altersstellung ist von Wichtigkeit, daß die Niederterrassenfläche frei von dem (Schotterlehm) Decklehm ist und nur rechtsrheinisch am Außenrand der Mittelterrasse Decksand aufweist.

Das Niederrheinische Tiefland bietet also morphologisch im wesentlichen das Bild einer ausgeprägten Terrassenlandschaft. Daneben treten stellenweise sehr scharf die Wirkungen tektonischer Bodenbewegungen in Erscheinung, auf die zum Verständnis der Lagerungsverhältnisse mit einigen Worten noch näher eingegangen werden soll.

Die schon erwähnten jungen Schollenbewegungen haben das alte Gebirge im Bereich des heutigen Rheintales und überhaupt im Niederrheinischen Tiefland mitsamt den ungleichförmig aufgelagerten jüngeren Ablagerungen in die Tiefe sinken lassen. Die heutige Rheintalebene ist ein Grabeneinbruch und der Gebirgsrand im Süden, das Rheinische Schiefergebirge, die sich hebende Scholle. Der Bruchrand selbst ist allerdings durch die Aufschüttungen des Rheins und der Maas einigermaßen verschleiert.

Im südlichen Teil des Niederrheinischen Tieflandes tritt die SO-NW-Richtung hauptsächlich in dem Horst des Vorgebirges zwischen Erft und Rhein in Erscheinung, weiter im Ostrand des Roertales, der nach den Ergebnissen von Tiefbohrungen sowie auf Grund zahlreicher Aufschlüsse mit nach NW streichenden Störungen zusammenfällt.

1) Krause, P. G. Über einen fossilführenden Horizont im Hauptterrassendiluvium des Niederrheins. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1909. II. S. 91.

2) — — Weitere Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des Niederrheins. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1917. Bd. 38. S. 183 ff.

Im mittleren Teil des Tieflandes gewinnen die O—W streichenden Störungen die Oberhand. Oberflächlich tritt dies in dem Gebiet von Erkelenz—Grevenbroich wenig hervor, weil eine überaus mächtige Lößdecke den Untergrund verhüllt. In der Gegend von Grevenbroich und Rheydt macht sich aber der Einfluß von Verwerfungen in dem treppenförmigen Verlauf des Randes der Hauptterrasse bemerkbar.

Weiter im Norden überwiegen wieder die SO—NW streichenden Störungen. Dieses läßt sich sowohl im Roertalgraben verfolgen, wie auch in dem Horst von Erkelenz—Brüggen und dem Horst von Viersen, von denen sich der letzte besonders deutlich als schmaler Rücken im Landschaftsbilde hervorhebt. Zwischen beiden Horsten liegt der Graben von Venlo, der sich morphologisch nach Osten zu gegenüber dem Anstieg des Viersener Horstes scharf abgrenzen läßt, nach Westen zu jedoch nur dem geologisch geschulten Auge an einigen Stellen in seiner Begrenzung erkennbar ist.

II. Die geologischen Formationen

Tertiär

Das Oberoligozän

Die ältesten auf dem Gebiet des Blattes Kempen zutage tretenden Schichten setzen sich aus Ablagerungen des oberoligozänen Meeres (oos) zusammen. Es sind feine, gelbgrüne bis braune, glaukonitführende Sande mit mariner Fauna.

Sie treten in der Südwestecke unseres Gebietes auf, wo sie den Kern des Süchtelner Höhenzuges bilden. Hier werden sie teils von der sandig-kiesigen Ablagerung der Hauptterrasse, teils an den Abhängen vom Decklehm überlagert.

Die Kiesgrube Herrmann 1–2 km nordwestlich Süchteln-Vorst, in der der Kies der Hauptterrasse ausgebeutet wird, zeigt auch einen Aufschluß in den Oberoligozänen Meeressanden. Eine Brunnenanlage hat in früheren Zeiten tiefere Schichten des Oberoligozäns durchsunken, wobei Muscheln und Schnecken zutage gefördert wurden. Größere Aufschlüsse in den Oberoligozän-Sanden finden sich sonst im Blattgebiet nicht.

Diluvium

Hauptterrasse

Die ältesten diluvialen Schichten im Bereich des Blattgebietes sind die Aufschüttungen der Hauptterrasse (dg_1). Sie setzen sich aus mehr oder weniger grobem Kies und Sand zusammen, führen aber nicht selten auch größere Blöcke, die z. T. eine Verfrachtung auf und in Eisschollen erfahren haben.

Die Gesteine, welche die Schotter der Hauptterrasse zusammensetzen, stammen aus dem heutigen Rhein- und Maasgebiet. Vorwiegend sind Gerölle von Gangquarz und Milchquarz; daneben finden sich häufig Quarzite, schwarze Kieselschiefer, Sandsteine, Tonschiefer, Grauwacken, Buntsandstein und Feuersteingerölle. Das völlige Fehlen von Kalksteingeröllen ist auf die langandauernde Verwitterung zurückzuführen, die seit der Ablagerung der Hauptterrasse auf diese Schichten eingewirkt hat und die eine gewisse Verlehmung und durch die Bildung von Eisenoxydhydrat aus den vorhandenen Eisenverbindungen auch die rotbraune Färbung der Terrassenschotter zu Folge hatte. Schwarze Streifen und Lagen von Manganausscheidungen sind weiter bezeichnend für die Hauptterrassenbildung.

In ihrer Verbreitung auf Blatt Kempen ist die Hauptterrasse, ebenso wie das Tertiär, auf den Viersener Horst in der SW-Ecke des Blattgebietes beschränkt. Hier treten in verschiedener Höhenlage die Schotter auf. Bei 80 m Höhe liegen sie frei zutage. Sodann liegt ungefähr 300 m östlich davon ein etwa 100 m breiter und 200 m langer Streifen von grobem Kies unter $\frac{1}{2}$ bis 1 m mächtiger lößähnlicher Lehmdecke, dem Decklehm. Getrennt werden oberflächlich beide Schotter durch oberoligozänen Formsand, so daß kein direkter Zusammenhang zwischen beiden Ablagerungen besteht. Dieser fehlt ebenso zwischen den beiden, etwa 1 km weiter nördlich liegenden Vorkommen von dg_1 , dem bei 70 m Höhe auftretenden nordwestlich Dorkeshof und dem großen zwischen Höhenkurven 58 und 45 erbohrten und in der Kiesgrube Hermann und 700 m nordwestlich davon aufgeschlossenen. Wegen der petrographisch völlig gleichartigen Zusammensetzung müssen sie zur Hauptterrasse gerechnet werden; sie ist nach ihrer Ablagerung von tektonischen Bewegungen getroffen worden, die eine Verschiebung der Höhenlage hervorrief, und auch weiter die Entstehung des Viersener Horstes verursacht hat. Vgl. Profil.

Die Mächtigkeit des 70 und 80 m hoch gelegenen Schotter beträgt mindestens $2-2\frac{1}{2}$ m, während die tiefer gelegene Terrasse in der Kiesgrube Hermanns 8 m Mächtigkeit erreicht.

Mittelterrasse

Wie die Hauptterrasse, so zeigt uns auch die nächstjüngere Bildung — die Mittelterrasse (ds_2) — eine Flußablagerung mit ihren in Wechsellagerung auftretenden Sanden und Kiesen. Gegenüber den Ablagerungen der Hauptterrasse macht sich hier im Blattgebiet eine erheblich geringere Korngröße der Kiese und das Vorwiegen sandiger Bildungen bemerkbar. So ließen sich Gerölle von Faustgröße oder gar darüber in der Mittelterrasse nicht mehr beobachten.

Oberflächenbildend treten die Sande und die Kiese der Mittelterrasse nur in einigen schmalen Bändern an dem Absturz der Terrasse zu den alluvialen Niederungen auf. Dagegen hat eine ganze Reihe von Ziegeleien und Feldbrandöfen durch Verarbeiten des überlagernden Decklehms die Mittelterrasse der Beobachtung zugänglich gemacht. Ein günstiger Aufschluß in der Ziegelei Schmitz 1 km südwestlich Grefrath zeigt folgendes Profil von oben nach unten:

- 2,0 m Lehm ohne Schotter
- 2,0 m Kies
- 1,5 m Sand mit Kiesbänken.

Die überwiegend hell gefärbten Schotter bestehen meist aus Quarz und Quarziten.

Die Mächtigkeit der ds_2 -Ablagerung ist auf Blatt Kempen nicht zu ermitteln, da Aufschlüsse fehlen.

Deckbildungen

Der Decklehm (δl) ist in seiner typischen Ausbildung ein schwach sandiger Lehm, der kanten- und wohlgerundete Gerölle (Schotterlehm) enthalten kann. Die Größe der regellos verteilten und überwiegend aus Quarzen und Sandsteinen bestehenden Gerölle schwankt zwischen Erbsen- und Walnußgröße.

In dieser Ausbildung überlagert der Decklehm den weitaus größten Teil unseres Gebietes mit einer zwischen 0,5 m und 1,8 m schwankenden Mächtigkeit. Nur ein schmaler Streifen nördlich des Feldwegs von Hof Strumpen—Hecker—Harscher weist eine mehr sandige Ausbildung des Decklehms auf, die sich auch nördlich von Hof Honnenschmitz (2 km nordwestlich St. Hubert) bemerkbar macht.

Infolge der leichten Bearbeitbarkeit und der guten Erträge des Decklehms ist das Kempener Land der Sitz eines hoch entwickelten Ackerbaus. Zahlreiche Ziegeleien und Feldbrandöfen lassen ferner die gute Beschaffenheit des Decklehms auch in technischer Beziehung erkennen.

Nach W zu geht der Decklehm oberflächlich in Sande (d_s) über, die in einem mehr oder minder breiten Streifen die Niers von S nach Norden begleiten. Die Sande sind mittelkörnig, erreichen aber im Bereich des Blattes keine große Mächtigkeit.

Niederterrasse

Der Kies der Niederterrasse (dg_3) ist im ganzen Blattgebiet nur durch Bohrungen aufgeschlossen.

Der die Oberfläche zusammensetzende Sand ist seiner Entstehung nach als alte Hochflutbildung zu deuten. Er setzt sich zusammen aus feinkörnigen, glimmerführenden Sanden, die im Gegensatz zu den Ablagerungen der Mittelterrasse von größeren Geröllen ganz frei sind. Die Korngröße bleibt im allgemeinen unter 1 mm. Ein Kalkgehalt war nicht zu beobachten.

An der Oberfläche der Niederterrasse finden sich zwar nicht selten Gerölle bis zu Walnußgröße; in den Aufschlüssen, die einen tieferen Blick in diese Sande gewähren, sind Gerölle dagegen niemals zu beobachten. Deshalb ist zu vermuten, daß die spärliche, oberflächliche Geröllführung nur auf künstliche Verschleppung durch die Ackerkultur zurückzuführen ist.

Die Mächtigkeit dieser feinkörnigen Sande erreicht am Bahnhof Oedt 2,2 m, in der Grasheide 2 km nördlich Mülhausen 2,6 m und in dem Sandgebiet westlich Wall 3 m.

Alluvium

Als alluviale Bildungen kommen im Blattgebiet Kempen Lehm, Sand, Torf, Raseneisenerz und Abschlammungen vor.

Die alluvialen Lehme (al) sind oft stark tonig und von gelbbrauner Farbe; obgleich oberflächlich verschieden stark humos, zeigen die Lehme petrographisch große Übereinstimmung mit dem diluvialen Decklehm.

Die Mächtigkeit des alluvialen Lehmes beträgt selten mehr als 1,5 m.

Ihrer Entstehung nach sind sie ebenso wie der Lehm der Niederterrasse als Hochflutbildungen anzusprechen.

Der alluviale Sand (as) tritt nur an wenigen schmalen Streifen im Niers- und Nettetal an die Oberfläche und wird sonst meist vom Lehm überlagert; sie setzen sich hauptsächlich aus mittelkörnigen Sanden zusammen.

Der Torf (atf) tritt in den schmalen Rinnen auf, die meist von alten Wasserläufen herrühren. Es hat sich bis jetzt nur Flachmoortorf entwickeln¹⁾ können. Seine Mächtigkeit bleibt durchweg unter 2 m.

In geringerer Verbreitung kommt Raseneisenerz vor, das in Form von höchstens nußgroßen Konkretionen in Nestern von nur geringer Ausdehnung an einigen wenigen Stellen in den alluvialen Lehmen des Nierstales auftritt.

Als Abschlammungen sind die tonig-sandigen Bildungen von meist geringer Mächtigkeit aufzufassen, die an den Abhängen der Täler auftreten und besonders die zahlreichen Trockenrinnen, die die Decklehmfläche der Mittelterrasse und die Hänge des Süchtelner Höhenzuges durchziehen, erfüllen.

Ihre Zusammensetzung schwankt je nach den Gesteinen der höheren Gehänge, da sie von dort durch den Regen herabgespült sind, von einem reinen bis zu einem schwach sandigen Lehm, der sogar in reinen Sand übergehen kann. Dabei sind Ton und Gerölle in wechselnder Menge eingestreut.

1) E. Zimmermann. Alluviale Senkungen am Niederrhein, abgeleitet aus der Verbreitung der Flachmoore. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1929. 49. S. 281 ff.

III. Tiefbohrungen

Im Folgenden sind die Ergebnisse einiger Tiefbohrungen mitgeteilt, die vorzugsweise zur Auffindung von Wasser 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.

Die Bohrpunkte sind auf der Karte eingetragen und mit roten Zahlen bezeichnet, die den Nummern der dazugehörigen Profile entsprechen.

1. A. Berger & Co., Grefrath

m			
0,00—13,00	Sand und Kies	Alluvium und Diluvium	} Niederterrasse

2. Wasserbohrung Grefrath

0,00— 3,60	Lehm und Sand	}	Diluvium „Decklehm“
3,60—14,50	Sand und Kies		
	Eisenschicht und Schwimmsand	}	Tertiär Oberoligozän

3—9. Joh. Girmes & Co., Oedt

0,00—rd. 12,50	Sandiger Lehm	}	Diluvium Decklehm
12,50—rd. 19,50	Sand und Kies		
	Schwimmsand	}	Tertiär Oberoligozän

10. Elektrotechnische Fabrik

0,00—19,65	Sand und Kies	}	Diluvium Mittelterrasse
------------	---------------	---	----------------------------

11—16. Wasserwerk Kempen

0,00—rd. 1,50	Lehm und lehmiger Sand	}	Diluvium Decklehm
1,50—rd. 18,00	Sand und Kies		
18,00— 20,00	Schwimmsand	}	Tertiär Oberoligozän

IV. Grundwasser

In den Kiesen und Sanden der Terrassenablagerungen bewegt sich ein gewaltiger Grundwasserstrom. Aus ihm schöpft im Bereich unseres Blattes neben zahlreichen kleineren Brunnen das Wasserwerk der Stadt Kempen.

Die Speisung dieses Grundwasserstromes geschieht hauptsächlich durch die Sickerwässer.

Die Tiefenlage des Grundwassers ist im Blattgebiet überall gering. In den alluvialen Talböden liegt es ganz flach in ca. 1–2 m Tiefe, im Bereich der Mittelterrasse und besonders der Hauptterrasse am tiefsten. Doch auch hier lassen sich Brunnenanlagen errichten, die das Grundwasser in 5–8 m Tiefe erreichen können.

V. Nutzbare Ablagerungen

Formsand

Die gelblich-grünen bis braunen, vielfach schwach eisenschüssigen, gleichmäßig feinkörnigen Sande des Oberoligozäns werden nahe dem Westrand des Blattes am Süchtelner Höhenzug in großen Gruben als Formsande ausgebeutet. Sie treten hier unter der Bedeckung von Terrassensanden und von Decklehm auf.

Kies und Sand

Der Kies wird hauptsächlich der Mittelterrasse und auch der Hauptterrasse entnommen und findet als Betonkies und Schotter weitgehende Verwendung.

Der Sand wird aus allen Terrassen ausgebeutet und eignet sich wegen Fehlens von lehmigem Material besonders gut als Mauersand. Die Decksande jedoch eignen sich hierfür nicht in dem Maße, da sie nicht frei von lehmigen Beimengungen sind.

Decklehm

Der Decklehm, der als mehr oder weniger mächtige Decke fast im ganzen Blattbereich auftritt, eignet sich trotz seines geringen Tongehaltes gut zu Ziegeleizwecken, zumal der Kalkgehalt ganz ausgelaugt ist. Deshalb wird er in zahlreichen Gruben ausgebeutet, um zum Teil in Feldbränden zu Ziegeln gebrannt zu werden.

Raseneisenerz

Die geringfügigen Nester von Raseneisenerz im Alluvium des Nierstaales sind bis jetzt noch nicht das Ziel einer Ausbeute gewesen. Sie dürften auch für die Zukunft ohne Bedeutung bleiben.

Torf

Auch der alluviale Flachmoortorf kommt bei seiner geringen Mächtigkeit und bei seiner wenig reinen Beschaffenheit kaum für die Ausbeute in Frage.

VI. Bodenkundliches

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 Ablesung der für die Wasserverhältnisse und für die Sonnenbestrahlung wichtigen Faktoren.

Die Karte weist ferner in farbiger Darstellung die geologischen Lagerungsverhältnisse, das Alter und die Beschaffenheit der einzelnen Bodenarten auf und berücksichtigt so eingehend die bodenkundlichen Verhältnisse.

Durch Farbenflächen ist die geologische „Formation“, d. h. das erdgeschichtliche Alter der einzelnen Bildungen bezeichnet, durch in die farbigen Flächen gedruckte Signaturen die petrographische Zusammensetzung einer Schicht kenntlich gemacht.

Es sind also nicht die einzelnen Böden (Ton, Lehm, Sand) durch eine bestimmte Farbe von einander unterschieden, sondern es werden vielmehr die Bildungen, die nach ihren geologischen Faktoren — nach Zeit und Entstehung — gleichwertig sind, zusammengefaßt. Die gleichen Bodenarten werden sogar durch verschiedene Farben dargestellt, sobald sie in geologisch verschiedenen Bildungen auftreten, die naturgemäß in vielen Beziehungen zu einer anderen Bewertung der Böden die ausschlaggebende Veranlassung geben.

Durch gleichartige Signaturen sind indessen immer die gleichen Bodenarten kenntlich gemacht. So bezeichnen in der beiliegenden Karte

Häkchen, Kreise bzw. Punkte: die sandigen Bildungen,

Dreiecke bzw. Kreise: die kiesigen Bildungen,

senkrechte Reißung: die tonigen Bildungen, und

schräge Reißung: die lehmigen Bildungen.

Folgen mehrere Schichten auf einander, 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 dieser Böden dargestellt durch enggestellte

schräge Reißung für den Lehm an der Oberfläche und durch weitergestellte Häkchen bzw. Punkte für den Sand im Untergrund. Ist noch eine dritte Schicht z. B. Kies im Untergrund angetroffen, so bekommt diese die weitest gestellte Signatur, also Dreiecke oder Kreise.

Ferner erleichtern die roten Einschreibungen mit Durchschnitzzahlen für die einzelnen erbohrten Schichten die Übersicht über die Verbreitung und Mächtigkeit der Böden, insbesondere ist hierdurch die stark wechselnde Verlehmung und Entkalkung des Decklehms, der Niederterrassen und der Alluvialbildungen gekennzeichnet.

Zur Erleichterung des Verständnisses der einzelnen Lagerungsverhältnisse sind der geologisch-agronomischen Karte Profile beigegefügt, die den Untergrund mit zur Darstellung bringen und die Aufeinanderfolge der wichtigsten Schichten zeigen; auf der linken Seite von diesen Profilen findet sich die geologische und auf der rechten Seite in rot die agronomische Bezeichnung der einzelnen Schichten.

Verwitterung und Bodenbildung

Unter dem Einfluß der Atmosphärien verwittern die Gesteine; sie erleiden eine Zersetzung und Umlagerung, die das Ansiedeln einer Vegetation 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 Erdschichten und der Gesteine herbei. Hierdurch bereitet es eine größere Angriffsfläche für eine weitere chemische Auflösung des Gesteins vor, bei der auch Kohlensäure und Humusstoffe eine Rolle spielen.

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

Die Wirkung des Sauerstoffs tritt also sehr zurück, 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 verändert, hauptsächlich aber ist seine Einwirkung bei der Verwesung, bei der Oxydation von organischen Stoffen von Bedeutung.

Die Kohlensäure dagegen steigert die Menge der löslichen Bestandteile in der Verwitterungsrinde durch die Bildung von Karbo-

naten, 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.

Einen tief eingreifenden und im wesentlichen bleichenden Einfluß übt die „Humussäure“ aus. Fehlt Sauerstoff, so tritt durch die Humusstoffe eine Reduktion der Eisenverbindungen zu Oxydulsalzen ein, die von der Kohlensäure aufgegriffen 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 Verwitterungsvorgänge, sowie durch die Umlagerung der Verwitterungsprodukte aus den im geologischen Teil beschriebenen Gesteinen folgende Bodenarten hervorgegangen:

Tonböden
schwere bzw. milde Lehmböden
Sandböden und
Kiesböden.

Es sind aber nur von den Bodenarten, die in unserem Blattgebiet eine größere Verbreitung besitzen, Proben entnommen, welche im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt auf ihre physikalische und auf ihre chemische Zusammensetzung näher untersucht worden sind.

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

Durch die chemische Analyse wird der Nährstoffgehalt, den der Boden besonders in seinen feinsten Teilen — unter 0,1 mm Korngröße — beherbergt, festgestellt.

Hierbei werden gewöhnlich 2 Wege eingeschlagen. Von dem Gesichtspunkt aus, daß sich in der Natur verhältnismäßig schwache Säuren an der Aufschließung der Nährsalze beteiligen, und deshalb nicht der gesamte Nährstoffgehalt der Pflanze zugute kommt, wird die Probe meist 1 Stunde lang der Einwirkung kochender Salzsäure ausgesetzt, und in dem Auszug der Nährstoffgehalt 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, die zwar zur Ermittlung des Gesamt-Nährstoffgehaltes führt, aber dabei unentschieden läßt, welche Mengen der Nährstoffsalze in der Natur für die Pflanzen in Betracht kommen. Aus diesem Grunde ist hier der Nährstoffbestimmung durch Salzsäure die größere Bedeutung beizumessen, während für technische Zwecke dagegen die Gesamtanalyse ausschlaggebend ist.

Da sich das Nährstoffkapital hauptsächlich in dem Feinboden (unter 2 mm Korngröße) vorfindet, mithin dem Tongehalt in dieser Hinsicht eine besondere Bedeutung zukommt, ist von einigen Bodenarten auch eine Tonbestimmung ausgeführt, die Aufschluß gibt über den Gesamttongehalt, der sich durch die Verwitterungsprozesse schließlich in der Natur ergeben würde und der in seiner Bedeutung als Hauptträger des Nährstoffkapitals mit zur Begutachtung und Vergleichung von verschiedenen Bodenarten dient.

Außerdem geben die Einzelbestimmungen auf Feststellung der Kohlensäure und des Stickstoffs — Stoffe, die sich naturgemäß in der Oberkrume bei ihrem größeren Reichtum an Zersetzungsprodukten von organischen Stoffen auch häufiger vorfinden als im Untergrund —, ferner die Einzelbestimmungen schädlicher Stoffe noch manche Gesichtspunkte, die für die Beurteilung und Bewertung verschiedener Bodenarten von Wichtigkeit sind.

Es gestatten jedoch die Analysen nicht ohne weiteres ein Ablesen der erforderlichen Düngerzufuhr; z. B. kann ein Boden einen hohen Gehalt an Nährstoffen besitzen und doch eine Zufuhr dieser Nährstoffe dringend bedürfen, weil sie nur in unaufgeschlossener oder schwer aufschließbarer Form vorhanden sind.

Die Tonböden, die im Bereich des Kartengebietes meist nicht rein, sondern mit Lehm- und Schlickbildungen zusammen vorkommen, gehören wegen ihrer Zähigkeit und Undurchlässigkeit zu den schwer zu bearbeitenden Bodenarten, die eine geringe Ertragfähigkeit besitzen. Wegen ihrer Hygroskopizität, welche die der Lehme und besonders die der Sande bei weitem übersteigt, leiden sie besonders stark an Nässe, die bei ihrer ständigen starken Verdunstung große Wärmemengen entziehen. Es kommt ihnen jedoch im Blattgebiet nur eine beschränkte Verbreitung zu, da sie sich meist in alluvialen Rinnen dort abgesetzt haben, wo stehende Gewässer das Absetzen der feinsten Abschwemmungsmassen ermöglichen.

Durch Drainage, durch Strohdüngung, durch Kalkzufuhr, auch durch Zufuhr von Sand verliert dieser Boden seine ungünstigen Eigenschaften und läßt sich so allmählich ertragfähiger gestalten, wobei sein Reichtum an Pflanzennährstoffen voll verwertet werden kann.

Zu den Schweren Lehm Böden sind die auf der Niederterrasse und im Rhein-Alluvium lagernden sandigen Flußlehme zu zählen, die vielfach in ihrer Zähigkeit fast dem Tonboden gleich-

kommen. Einen Übergang zu den „Leichten Lehm Böden“ stellen die Decklehme dar, die im Bereich der Blätter Kempen und Krefeld in meist geringmächtigen Decken die Mittelterrasse überlagern. Aus der Analysentabelle I ersieht man, daß bei dem Lehm der Niederterrasse auf Blatt Mörs und Krefeld sich im Durchschnitt der Gehalt an tonhaltigen Teilen dem Betrag an Sand mehr nähert als bei dem Decklehm. Diese Unterschiede, die sich naturgemäß in der „Tonbestimmung“ deutlich äußern, zeigen an, daß die Lehm- und Decklehm Böden zwar eine große Bindigkeit haben, dabei aber ein verschiedenes Maß von Durchlässigkeit besitzen. Dieses hier nur in geringen Grenzen schwankende Verhalten wird aber in seiner Auswirkung verstärkt, daß alle Böden infolge ihrer Auflagerung auf durchlässigem Kies- und Sanduntergrund trotz ihrer großen Hygroskopizität auch leichter der Austrocknung ausgesetzt sind, während sie in niederschlagsreichen Jahren wegen ihrer durchlässigen Unterlage gute Erträge liefern, zumal ein ursprünglich hoher Kalkgehalt neben anderen Pflanzennährstoffen die Lehme auszeichnet.

Welche Pflanzennährstoffe vorhanden sind und in welcher Menge sie vorkommen, zeigt die Nährstoffbestimmung Tabelle II näher. Aus diesen wertvollen Analyseergebnissen ersieht man, daß eine gewisse Übereinstimmung in Kalkerde, Magnesia, Kali und Phosphorsäure bei allen Bodenarten vorhanden ist. Da einerseits der Gesamtgehalt an Nährstoffen nicht als hoch bezeichnet werden kann, andererseits der Prozentgehalt der in Salzsäure unlöslichen Bestandteile einen hohen Betrag erreicht, so beruht der Wert des Bodens hauptsächlich auf seiner physikalischen Zusammensetzung. Im übrigen sind größere Schwankungen nur bei dem Gehalt an Tonerde, Eisen und bei dem Glühverlust zu beobachten, die z. T. mit Verwitterungsvorgängen im engsten Zusammenhang stehen, die in mehr oder weniger reichlichem Maße ungünstige Veränderungen und Verschiebungen im Boden herbeiführen.

Es erleiden alle Lehm Böden unter dem Einfluß der Atmosphärien weiterhin eine Veränderung, die dahin geht, daß durch die Verwitterung der unzersetzten Bestandteile eine Anreicherung an tonigen Bestandteilen eintritt, wobei sich sauerstoffarme Eisenverbindungen zu sauerstoffreichen oxydieren und der etwa vorhandene Kalkgehalt in größere Tiefen geführt wird.

Im Gegensatz zu den schweren Lehm Böden gehören die Sande zu den leicht zu bearbeitenden Bodenarten. Sind die Mittelterrassensande wegen ihres geringen Gehaltes an Pflanzen-Nährstoffen wenig ergiebig, so bieten die jungdiluvialen Decksande, die Sande der Niederterrasse und besonders die Sande des Alluviums bei ihrem ursprünglichen Kalkgehalt immer gute Erträge, wenn reichliche Niederschläge dem Boden genügend Feuchtigkeit verschaffen; denn die tonhaltigen Teile treten fast allgemein im Gegensatz zu den größeren Bestandteilen sehr zurück, wie sich aus der Analysentabelle III ergibt, wenn auch einige Ausnahmen vorkommen.

I. Schwere Lehmböden
Ia Körnung, Tonbestimmung, Absorption für Stickstoff

Nr.	Gebirgsart	Entnahmestelle (Mefßschblatt)	Tiefe der Entnahme in dm	Kies (Grand)	Sand						Tonhalt. Teile		Tonbestimmung: Aufschließung der tonhaltigen Teile mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) bei 220° u. 6 stündiger Einwirkung in % des Feinsandes			Absorption für Stickstoff: 100 g Feinboden nehmen auf cem	Analytiker	
					1 bis 1 mm	2 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm	0,05 bis 0,01 mm	Feinstes unten mm	Staub mm	Ton-Eisen- erde-oxyd	Zu- sam- men	Entspräche wasserhalt. Ton i. Feinb.			
1	Decklehm	Kiesgrube Stieserhof bei St. Hubert Bl. Kempen	2—3	1,6	42,8						55,6		4,26	1,76	6,02	10,80	51,2	Hans Haller
					0,4	3,6	13,2	10,0	15,6	87,2	18,4							
2	"	Kiesgrube Stieserhof bei St. Hubert Bl. Kempen	8—9	0,0	21,6						78,4		—	—	—	—	—	"
					0,0	1,2	4,4	4,8	11,2	49,2	29,2							
3	"	Hof Rohrs. St. Hubert Bl. Kempen	5	1,2	21,6						77,2		5,63	1,51	7,17	14,27	33,0	"
					0,0	1,2	2,4	4,0	14,0	52,0	25,2							
4	"	Hof Schmau bei St. Hubert Bl. Kempen	4	3,4	18,4						73,2		—	—	—	—	89,7	"
					0,2	0,2	1,2	1,6	15,2	45,6	27,6							
5	"	Arnoldshofs. Kempen Bl. Kempen	4	0,0	24,0						76,0		5,60	1,54	7,14	14,19	46,5	"
					0,0	2,0	2,4	2,0	17,6	50,8	25,5							
6	"	Honnenschmitz Bl. Kempen	4	2,4	46,0						51,6		2,91	1,28	4,19	7,38	35,0	"
					2,0	6,8	18,0	9,6	9,6	32,8	18,8							
7	"	Ödt Bl. Kempen	4 (?)	0,0	38,8						61,2		6,16	3,40	9,56	15,61	—	"
					0,4	4,0	14,8	8,4	11,2	36,0	25,2							
8	"	Süchtein-Vorst. Kiesgrube Heumanns Bl. Kempen	4 (?)	0,0	21,2						78,8		4,55	2,20	6,75	11,53	46,5	"
					0,0	0,4	0,4	0,8	19,6	66,4	12,4							

9	Deck- lehm	Zgl. K�tler b. d. Kaserne in Krefeld Bl. Krefeld	0—2	1,2	29,2			69,6		—	—	81,6	A. Laage	
					0,8	2,8	6,8	4,4	14,4	46,6	23,6			
10	"	Zgl. K�tler b. d. Kaserne in Krefeld Bl. Krefeld	5	0,0	16,0			84,0		7,91	3,64	11,55	20,05	"
					0,0	0,4	1,6	1,2	12,8	30,8	23,2			
11	"	Zgl. Schlunck (K�nigshof) Bl. Krefeld	0—2	3,6	47,2			49,2		—	—	—	26,2	"
					1,2	5,6	10,0	4,0	26,4	42,0	7,2			
12	"	Zgl. Schlunck (K�nigshof) Bl. Krefeld	5	0,0	22,4			77,6		—	—	—	—	"
					0,0	1,2	5,6	2,8	12,8	52,0	25,6			
13	"	Zgl. Theissen (Tockheide) Bl. Krefeld	0—2	7,2	22,0			70,8		—	—	—	—	"
					2,0	4,8	4,8	2,0	8,4	44,0	26,8			
14	"	Zgl. Theissen (Tockheide) Bl. Krefeld	5	0,4	12,4			87,2		8,46	3,84	12,30	21,45	"
					0,0	0,0	1,2	2,8	8,4	60,4	26,8			
20	Lehm der Nieder- terrasse	Zgl. Schroers bei Bockum Bl. Krefeld	1	0,8	58,0			41,2		—	—	—	—	"
					1,2	4,0	22,0	18,4	12,4	18,4	22,8			
21	"	Zgl. Schroers bei Bockum Bl. Krefeld	8	0,8	38,8			60,4		7,52	3,28	10,80	19,07	"
					0,4	2,0	10,8	13,6	12,0	22,8	37,6			
22	"	Zgl. Girmes Ovelak bei Verberg Bl. Krefeld	0—2	0,4	46,0			53,6		—	—	—	—	"
					0,0	0,4	17,2	18,4	10,0	18,4	35,2			
23	"	Zgl. Girmes Ovelak bei Verberg Bl. Krefeld	10	0,0	37,2			62,8		—	—	—	—	"
					0,4	2,0	6,8	11,6	16,4	25,2	37,6			
24	"	Dampfzgl. Grimrath bei Kapellen Bl. M�rs	1—2	0,0	26,4			73,6		—	—	—	—	Heykes
					0,0	1,6	5,2	6,8	12,8	29,6	44,0			
25	"	Dampfzgl. Grimrath bei Kapellen Bl. M�rs	10—11	0,0	12,8			87,2		—	—	—	—	"
					0,0	0,8	1,2	3,6	7,2	26,0	61,2			

Sandböden

Ia Körnung, Absorption für Stickstoff, Kalkgehalt

Nr.	Gebirgsart	Entnahmestelle (Messfischblatt)	Tiefe der Entnahme in dm	Kies (Grand) über 2 mm	Sand						Tonhaltige Teile		Absorption für Stick- stoff: 100 g Fein- boden nehmen auf ccm	Kalkgehalt	Analytiker
					2 bis 1 mm	1 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm	0,1 bis 0,01 mm	Staub bis unter mm	Fein- stes unter mm			
1	Sand der Nieder- terrasse	Hof Jaus Bl. Kempen	3—4	7,6	71,6						20,8		34,2	—	Hans Haller
					1,6	5,2	43,2	16,0	5,6	8,4	12,4				
2	"	Funkenhof bei Grefrath Bl. Kempen	2	1,2	73,6						25,2		13,0	—	"
					0,8	11,6	39,6	14,0	7,6	11,2	14,0				
3	"	Funkenhof bei Grefrath Bl. Kempen	10	0,0	86,4						13,6		—	—	"
					1,6	32,4	43,6	4,8	4,0	9,6	4,0				
4	"	Ödt Bl. Kempen	10—11	4,8	84,0						11,2		18,8	—	"
					11,2	21,2	34,8	12,0	4,8	6,4	4,8				
5	bzw. Kies der Haupt- terrasse	Stiegehof bei St. Hubert Bl. Kempen	15	46,0	47,6						6,4		—	—	"
					9,6	23,6	12,0	1,2	1,2	2,0	4,4				
6	Sand der Nieder- terrasse	Zgl. Schroers bei Bockum Bl. Krefeld	15	0,0	77,6						22,4		—	Spuren	A. Laage
					1,2	4,8	16,8	46,8	8,0	10,0	12,4				
7	"	Kiesgrube an der Bahn- überführung bei Linn Bl. Krefeld	0—2	1,6	55,6						42,8		31,8	—	"
					0,8	5,6	26,0	16,0	7,2	13,6	29,2				

Sand der Niederterrasse	Kiesgrube an der Bahnüberführung bei Linn Bl. Krefeld	5	0,0	76,0				24,0		—	A. Laage
				0,0	4,0	52,8	16,0	3,2	5,6		
8											
9	Zgl Kümer Bl. Krefeld	30	2,4	89,6				8,0		—	"
				2,0	43,2	36,4	7,2	0,8	2,0		
10	Matthecke Bl. Mörs	1-2	5,0	64				31		20,7	Heykes
				1,6	8,0	25,2	18,4	10,8	12,4		
11	Matthecke Bl. Mörs	11-12	0,68	91,6				7,72		—	"
				—	36,8	51,6	2,4	0,8	2,8		
12	östl. Trompet Bl. Mörs	1-2	5,4	70				24,6		24,8	"
				2,8	16,0	27,2	16,4	7,6	9,6		
13	östl. Trompet Bl. Mörs	5	6,0	78				16,0		—	"
				8,8	24,8	19,2	17,6	7,6	7,6		
14	Tirgrathsfeld Bl. Mörs	1-2	2,0	78,0				26,0		—	"
				2,0	17,6	34,8	16,0	7,6	10,0		
15	Tirgrathsfeld Bl. Mörs	6	4,38	86,4				9,3		16,9	"
				2,6	18,0	48,0	14,0	4,4	4,0		
16	Bhf. Neukirchen	3	0,8	98,0				1,2		7,6	"
				5,2	34,4	53,2	4,8	0,4	0,4		
17	Bhf. Neukirchen	35	2,88	96,52				0,1		—	"
				2,8	36,0	54,4	3,2	0,12	0,52		

Sandböden

II. Nährstoffbestimmung des Feinbodens

Nr.	1	2	3	5	7	10	13	14	15
Gebirgsart	Sand der Niederterrasse			Sand (Wies) d Hauptterrasse	Sand d Niederterrasse	Deck-sand	Sand der Niederterrasse		Flug-sand
Entnahmestelle (Meßtischblatt)	Hof Jaus	Funkenhof bei Grefrath	Stiegerhof bei St. Hubert	Kiesgr. Bahn-überf. b Linn	Matt-hecke	östl Trom-pet	Tir-graths-feld	Bhf. Neu-kirchen	
	Bl Kempen			Bl Krefeld			Bl. Mörs		
Tiefe der Entnahme in dem	3—4	2	10	15	0—2	1—2	1—2	1—2	3
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei ein-stündiger Einwirkung:									
Tonerde	1,55	1,31	0,81	1,31	2,92	2,00	1,76	1,47	0,63
Eisenoxyd	1,30	0,99	0,56	0,74	2,67	1,6	1,36	1,36	0,89
Kalkerde	0,13	0,09	0,07	0,10	0,15	0,11	0,18	0,10	0,07
Magnesia	0,26	0,12	0,15	0,17	0,42	0,16	0,26	0,17	0,16
Kali	0,17	0,14	0,11	0,12	0,25	0,16	0,14	0,11	0,10
Natron	0,10	0,09	0,08	0,08	0,01	0,17	0,18	0,17	0,16
Kieselsäure	2,36	1,75	0,99	1,77	2,33	2,34	2,33	1,79	0,69
Schwefelsäure	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spur	—	—	—	—
Phosphorsäure	0,02	0,10	0,04	0,03	0,11	0,06	0,13	0,05	0,04
2. Einzelbestimmungen:									
Kohlensäure (nach Finkener*)	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spur	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Humus (nach Knop)	Spuren	0,49	Spuren	Spuren	1,94	2,59	2,81	2,15	Spuren
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,00	0,07	0,00	0,00	0,12	1,22	1,23	1,21	Spuren
Hygroskop. Wasser bei 105° C	0,69	0,79	0,13	0,45	1,55	1,26	1,04	1,06	0,08
Glühverlust aussch. Kohlensäure. hygroskop. Wasser und Humus	1,41	2,43	0,72	1,19	1,85	1,46	1,02	1,76	0,80
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand u. Nichtbestimmtes)	92,01	91,58	96,34	94,04	85,86	86,87	87,86	88,60	97,26
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

*) Entsprechende Menge von kohlensaurem Kalk

Analytiker:

Hans Haller

Eyme

Heykes

Aus der Nährstoffbestimmung ergibt sich die Menge der Bestandteile, die für die Lebensbedingungen der Pflanzen besonders in Betracht kommen. Die Betrachtung der Analysen lehrt, daß alle Sandböden arm an Kalk sind. Das Fehlen des Kalkes und die Armut an anderen Pflanzennährstoffen ist besonders bei den der Mittelterrasse und der Niederterrasse auflagernden Dünensanden zu bemerken, die deshalb erst Anbau mit stickstofferzeugenden Pflanzen (*Lupinus*, *Seradella*, *Ornithopus sativus*) erfordern, um überhaupt eine gewisse Ertragsfähigkeit zu gewährleisten.

Die auftretenden Kiesböden diluvialen wie alluvialen Alters liefern dagegen selbst in regenreichen Sommern nur geringe Erträge, da feineres Material zurücktritt und das Vorwiegen der Gerölle, abgesehen von anderen Nachteilen, leicht eine Austrocknung herbeiführt. Deshalb ist bei diesen Böden eine Aufforstung zu empfehlen.

Auch bei diesen Geröllböden führt die Verwitterung durch Zersetzung der beigemengten Silikate zu einer Anreicherung der tonigen Bestandteile, zu einer oberflächlichen Verlehmung, während der Kalkgehalt selbst wieder in größere Tiefen geführt und die Verwitterungszone durch Oxydation der Eisenverbindung dunkelbraun gefärbt wird.

Zusammenstellung von Schriften der Preuß. Geol. Landesanstalt

1. *Fliegel, G.*, Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht. Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., H. 92, Berlin 1922.
Fliegel, G., Die Fließrichtung des Grundwassers in großen Tälern. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin 1926, Bd. 47.
Fliegel und *Stoller*, Jungtertiäre und altalluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1910, I, Bd. 31.
2. *Gothan, W.*, Über Horizontierung des Karbons der westlichen parasilischen Becken, soweit die Schichten unter Sonnenschein—Steinknipp—Stenaye in Betracht kommen. (Auf Grund der Flora.) Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin 1921, Bd. 42.
3. *Haas, F.*, Urioniden aus der Tegelenstufe des Brachter Waldes. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1919, Bd. 40, II, S. 148—155.
4. *Holzappel, G.*, Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., H. 66, Berlin 1910.
5. *Jongmans, W. J.*, Palaeobotanisch-stratigraphische Studien im Niederländischen Karbon nebst Vergleichen mit umliegenden Gebieten. Mit Anhang:
Jongmans, W. J. und *Gothan, W.*, Bemerkungen über einige der in den Niederländischen Bohrungen gefundenen Pflanzen. Archiv für Lagerstättenforschung, H. 18, Berlin 1915.
6. *Krause, P. G.*, Über einen fossilführenden Horizont im Hauptterrassendiluvium des Niederrheins. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1909, II, S. 91.
Krause, P. G., Weitere Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des Niederrheins. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1917, Bd. 38.
7. *Krusch, P.*, Der Südrand des Beckens von Münster. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1908, Bd. 29, II.
8. *v. Linstow, O.*, Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere in Deutschland. Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., H. 87, Berlin 1922.
9. *Paeckelmann, W.*, Oberdevon und Unterkarbon der Gegend von Barmen. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin 1920, II.
10. *Quiring, H.*, Die Schrägstellung der Westdeutschen Großscholle im Känozoikum in ihren tektonischen und vulkanischen Auswirkungen. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin 1926, Bd. 47, H. 1.

11. *Quiring, H.*, Neue Beiträge zur Geologie des Siegerlandes und Westerwaldes. I. Die periglazialen Blockströme (Erdgletscher) am Nordrand des Hohen Westerwaldes. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt 1928, Bd. 49, S. 619 ff.
 12. *Schmidt, Karl*, Stratigraphisch-faunistische Untersuchungen im älteren Produktiven Karbon des Gebietes von Witten (Westf.). Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1923, Bd. 44.
 13. *Wolff*, Zur Kenntnis von Tertiär und Diluvium am Niederrhein. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1904, Bd. 25, S. 552.
 14. *Wunstorf, W.* und *Fliegel, G.*, Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., H. 67, Berlin 1910.
 15. *Zimmermann, E.*, Über das Karbon am Niederrhein. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1925, Bd. 46.
-

