Jungdiluviale pflanzenführende Ablagerungen am nördlichen Niederrhein.

Von K. Bertsch (Ravensburg) und A. Steeger (Krefeld).

In der vorliegenden Arbeit soll die Aufmerksamkeit auf bisher unbekannte pflanzenführende Schichten des jüngeren niederrheinischen Diluviums gelenkt werden, die für dessen Gliederung von Bedeutung sind und auf die bei künftigen Schachtabteufungen und Bohrungen genauer zu achten sein wird.

I. Geologischer Teil.

Von A. Steeger.

Durch dankenswertes Entgegenkommen des Herrn Generaldirektors Dr. h. c. Pattberg vom Steinkohlenbergwerk „Rheinpreussen" war es möglich, bei der Herbst 1925 begonnenen Abteufung von Schacht VI nordwestl. Repelen (Blatt Mörs) ein genaues Profil des dortigen Diluviums aufzunehmen. Die Abteufung geschah mittels Gefrierverfahren. Die genauere Untersuchung des jeweils geförderten Materials konnte meist erst nach dem Auftauen der Schichten erfolgen. Da das Diluvialmaterial auf Halde geschüttet wurde, liess sich das von einer Förderung zur anderen in aller Musse machen. Nach den Aufmessungen und Aufzeichnungen der Bergwerks- und Betriebsverwaltung[1]) und nach meinen Untersuchungen des geförderten Materials ergab sich folgendes Profil:

0,3 m	humoser Sand	0,3 m
1,0 „	Flugsand	1,3 „
1,3 „	lehmiger Sand	2,6 „
1,8 „	sandiger Kies	4,4 „
1,5 „	lehmiger Sand mit Tonstreifen	5,9 „
0,1 „	Ton	6,0 „
3,6 „	grober Kies mit grossen Blöcken	9,6 „
2,1 „	feiner Sand	11,7 „
0,5 „	grober Kies	12,2 „

1) Ich möchte nicht versäumen, den Herren Betriebsinspektor Blume, Betriebsleiter Bierwisch und Steiger Lipphardt für die weitgehende Unterstützung zu danken, die sie mir zuteil werden liessen.

1,0 m	Sand mit Ton- und Torfstreifen = (Oberes Pflanzenlager)	13,2 m
1,6 „	grober Kies	14,8 „
0,7 „	Sand mit Tonstreifen, pflanzenführend = (Unteres Pflanzenlager)	15,5 „
0,1 „	Kies mit Mangankruste	15,6 „
0,8 „	grober Kies mit grossen Blöcken	16,4 „
1,0 „	Sand und Kies mit Braunkohlengeröllen[1] . . .	17,4 „
1,8 „	grober Kies mit Braunkohlengeröllen	19,2 „
3,0 „	grober Kies mit einzelnen oberoligozänen Muscheln, Schnecken usw. (auf sekundärer Lagerstätte) . .	22,2 „
2,1 „	mittelfeiner Kies, ganz von oberoligozänen Muscheln, Schnecken (meist Bruchstücke) erfüllt	24,3 „
0,2 „	grauer Sand	24,5 „
0,8 „	Diluvialkies und Glaukonitsand gemischt, mit Eisensteinknollen und versteinertem Holz . . .	25,3 „

Oberoligozäner Meeressand.

Von besonderem Interesse in dem Profil sind die zwei pflanzenführenden Schichten, bei ca. 13 und 15 m Teufe. Das

obere Pflanzenlager

wurde vom Verfasser erst auf der Halde und zwar nach dem Auftauen der gefrorenen Massen als pflanzenführend erkannt. Ein tonstreifiger Feinsand, der von einem pflanzlichen Filz durchzogen war, umschloss kleine Torfnester. Auch das

untere Pflanzenlager

war von Sand mit Tonstreifen eingeschlossen. Es wurde bereits beim Abteufen erkannt. Leider konnte ich nicht mehr mit Sicherheit feststellen, welche Lage (Ober- und Unterseite) es im Profil eingenommen hatte. Es erstreckte sich bei ca. 10 cm Mächtigkeit über mehrere Quadratmeter. Nach Angabe des Betriebssteigers Herrn Lipphardt keilte es nach einer Seite hin aus.

Das gesamte geförderte Kies- und Sandmaterial ist rheinisches Diluvium. Nordisches Material wurde weder unter den grossen Blöcken noch im Kleinkies beobachtet. Auch Moränenmaterial fehlte gänzlich.

---

1) Abgerollte bis faustgrosse Stücke von „Knabbenkohle". Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass auch die Papierkohle von Rott als Flussgeröll am Niederrhein vorkommt. In einer Sandgrube der Niederterrasse bei Schwafheim (Blatt Mörs) fand sich ein Stück vor, das schon stark zerfasert war; ein kopfgrosses Geröll mit Abdrücken fand sich in den Kiesen des Hülser Berges.

Über das Alter der untersten Sande und Kiese mag hier vorweg gesagt werden, dass sie keinesfalls mit den als „Hauptterrasse“ bezeichneten Schottern zwischen Lippe und Düssel übereinstimmen. Ich bemerke dies, weil in der Diskussion der letzten Jahre über die glacialen Probleme am Niederrhein die Frage eines Einsinkens dieser rechtsrheinischen „Hauptterrasse“ nach der Talaxe hin eine Rolle spielt. (Vergl. E. Wildschrey, Das niederrheinische Diluvium, 1925, S. 48—53.)

In den bisher veröffentlichten Schacht- und Bohrprofilen der Gegend von Mörs ist die ganze Serie dieser Kiese und Sande bis zum tertiären Untergrund schlechthin als Niederterrasse bezeichnet worden. Es sind sich aber doch wohl alle am Niederrhein arbeitenden Geologen immer darüber klar gewesen, dass diese summarische Bezeichnung für die ganze Schichtenfolge weniger ihre Berechtigung aus Spezialuntersuchungen herleitete als aus einer herkömmlichen Lehrmeinung oder aus rein morphologischen Erwägungen. Wer für ein postpliozänes Störungsgebiet, wie es der Niederrhein ist, die Auffassung vertritt, dass nicht notwendig jede Terrassenaufschüttung einer besonderen Eiszeit ihre Entstehung verdankt, sondern dass daneben auch oder vielleicht vornehmlich tektonische Bewegungen für die Terrassenbildung in Frage kommen, war sich wohl immer dessen bewusst, dass die Verwendung der Bezeichnung „Niederterrasse“ am unteren Niederrhein den Anschein eines geologischen Erkenntnisgrades erweckte, der eigentlich noch nicht erreicht war. Die Unsicherheit dieses Erkenntniszustandes kommt ja auch darin zum Ausdruck, dass diese „Niederterrasse“ von einigen Autoren ins Diluvium, von anderen in das Altalluvium gestellt wird.

Einen gewissen Anhalt gab bislang eigentlich nur die Tatsache, dass an anderen Stellen in dieser „Niederterrasse“ zahlreiche Reste einer Säugerwelt angetroffen werden, die auf eiszeitliches Klima hinweist[1]). In grösserer Menge findet man diese erst von einer gewissen Tiefe an. Die genaue Lage ist nur in ganz seltenen Fällen bekannt geworden[2]), da die meisten durch

---

1) Vergl. G. Fliegel, Neue Beiträge zur Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. Jahrb. der preuss. geol. Landesanstalt für 1912. — A. Quaas, Löss und lössähnliche Bildungen am Niederrhein. Neues Jahrb. für Mineralogie usw. 1920, S. 303. — E. Wildschrey a. a. O. S. 54. — H. Breddin, Löss, Flugsand und Niederterrasse am Niederrhein. Jahrb. der preuss. geol. Landesanstalt für 1925, S. 656. — K. Koenen, Neusser Funde der Mammut-, Renntier- und Hirschzeit. Neuss 1926.

2) Doch sind die näheren Fundumstände in manchen Fällen so, dass es sich kaum um Vorkommen auf sekundärer Lagerstätte handeln dürfte.

den Bagger herausgekommen sind. (Funde von Neuss, Ürdingen, Mörs, Duisburg, Wesel.) Unbekannt ist vor allem, bis zu welcher Tiefe sie vorkommen.

Die beiden Pflanzenlager des oben mitgeteilten Profiles sind geeignet, zu weiterer Klärung beizutragen. Nach den Ausführungen von K. Bertsch im zweiten Teil dieser Arbeit kommt für beide Pflanzenlager ein postglaziales Alter nicht in Frage, sondern beide Ablagerungen entstammen einer wärmeren Zwischenperiode, das untere vom Anfang, das obere vom Ende einer solchen. Nach den Lagerungsverhältnissen und nach dem Pflanzeninhalt besteht weiter kein Zweifel darüber, dass sie beide jungdiluvialen Alters sind. Es ist also nicht mehr angängig, die ganze Serie der Kiese und Sande bis zum Tertiär als eine einheitliche Bildung zu betrachten.

Die Frage der Altersstellung der liegenden Kiese ist leider vorläufig nicht sicher zu beantworten. Sie können sowohl eine selbständige Aufschüttung sein, an die sich die Ablagerung der pflanzenführenden Schichten angeschlossen hat, oder aber sie bilden einen Erosionsrest der Mittelterrasse. (Die Anreicherung grösserer Blöcke bei 16,4 m Teufe kann sowohl im Sinne eiszeitlicher Ablagerungsbedingungen gedeutet werden, als auch als Erosionsrelikt aufgefasst werden). Nach dem Pflanzenbefunde des unteren Pflanzenlagers muss aber die Ablagerung der liegenden Kiese bezw. die Erosion der Mittelterrasse in eine Eiszeit fallen oder sagen wir vorsichtiger einem Eisvorstoss entsprechen.

Die hangenden Kiese dürfen wir in ihren untersten Partien nach der Höhenlage wohl gleichstellen mit jenen, die an den oben genannten Stellen die Reste einer eiszeitlichen Säugerfauna führen. Sie würden also dem letzten Eisvorstoss entsprechen. (Ob das Fehlen oder Geringerwerden solcher Funde in mittleren Partien der hangenden Schichten wirklich auf ein Aussterben dieser Tiere schliessen lässt oder ob hierbei nicht die schlechteren Erhaltungsbedingungen eine Rolle spielen, scheint mir noch näher zu untersuchen zu sein [1].) Die obersten Schichten des Profils halte ich für bereits alluvial und zwar auf Grund des reichlichen und häufigen Bimssteinvorkommens in diesem Niveau, worauf ich kürzlich in meinem Aufsatz „Über Bimsstein-Vorkommen am unteren Niederrhein“ (diese Berichte für 1925) hingewiesen habe [2].

---

1) K. Koenen (a. a. O.) fand bei Neuss einen Backenzahn von Elephas primigenius im Lehm gleich oberhalb der dortigen Niederterrasse.

2) Im Nierstale beobachtete ich vergangenen Sommer gelegentlich der Arbeiten zur Niersverlegung das Vorkommen von Bimsstein in den dortigen jungalluvialen Sanden.

Dort führte ich zwar noch einige Bedenken an, diese reichlich bimssteinführenden Schichten zwischen Neuss und Mörs dem grossen bereits von K. Koenen als alluvial bezeichneten mittelrheinischen Bimssteinausbruch gleichzustellen. Denn O. Wilckens[1]) hatte festgestellt, dass dieser jünger ist als der Flugsand; am Niederrhein bei Neuss und Mörs bedeckt aber der Flugsand die dortigen Bimssteinvorkommen, ist also jünger als diese. Die Möglichkeit, zu einer Übereinstimmung zu kommen, schien mir in einigen Beobachtungen zu liegen, die darauf hindeuteten, dass die Flugsandbildungen am unteren Niederrhein sich über einen längeren Zeitraum fortgesetzt haben, so dass hier noch eine jüngere Flugsandüberdeckung der vom grossen mittelrheinischen Bimssteinausbruch herrührenden und verschwemmten Bimssteinschichten stattfinden konnte. (Vgl. Steeger a. a. O. S. 6.) Diese Auffassung ist inzwischen von H. Breddin[2]) bestätigt worden, insofern er bei Düsseldorf eine jüngere alluviale Flugsandbildung, die stellenweise über dem Decklehm der dortigen Niederterrasse liegt, von älteren Flugsanden unterscheiden konnte. Auch linksrheinisch liegen die Flugsande auf dem Decklehm. (Vergl. Profil vom „Empler Berg" bei Mörs und von der „Appenzeller Butterfabrik" bei Neuss. Steeger a. a. O. S. 3.) Danach besteht also zwischen der Festsetzung von O. Wilckens und den Verhältnissen am unteren Niederrhein kein Widerspruch: Die Bimsstein führenden Schichten der „Niederterrasse" zwischen Neuss und Mörs sind alluvial[3]). Alluvial ist dann natürlich auch der Decklehm[4]), der über diesen Schichten liegt und der selbst auch bimssteinführend ist (Steeger a. a. O. S. 3), alluvial sind dann weiter die sog. tieferen „Niederterrassen"stufen, die sich bis auf Blatt Krefeld und Mörs noch verfolgen lassen. — Mordziol hat neuerdings die Notwendigkeit betont, den Namen Niederterrasse wieder auf die jungglazialen Aufschüttungen zu beschränken und sie vom Alluvium zu befreien. Bei weiterer schrittweiser Beobachtung wird das schon möglich sein; eine entsprechende kartographische Darstellung wird sich allerdings — wenigstens am Niederrhein — wohl kaum durchführen lassen.

---

1) O. Wilckens, Das Alter des grossen mittelrheinischen Bimssteinausbruches. Geol. Rundschau 1925.

2) a. a. O. S. 642.

3) Das Bimssteinvorkommen aus ca. 10 m Teufe im Schachtprofil lässt sich mit den von Jungbluth aus der mittelrheinischen Niederterrasse angegebenen Bimssteinfunden vergleichen. Ahrens (Das Alter des grossen mittelrheinischen Bimssteinausbruches usw. Geol. Rundschau, 1927) erklärt auch diese Vorkommen für alluvial und sieht auch die dortige „Niederterrasse" nicht als diluviale Terrasse an, sondern als alluviale Bildung.

4) Vergl. H. Breddin a. a. O. S. 656.

Für den Niederrhein zwischen Neuss und Geldern ergibt sich unter Berücksichtigung der bisherigen Beobachtungen also folgendes Bild über die zeitlichen Beziehungen der jüngeren Bildungen

7. Tiefere „Niederterrassen"-Stufen und jüngerer Flugsand mit Bimssteingeröllen	Alluvium
6. Decklehm der „Niederterrasse" mit Bimssteingeröllen	
5. Obere Kiese der „Niederterrasse" mit reichlicher Bimssteinführung	
4. Untere Kiese der „Niederterrasse" mit Resten eiszeitlicher Säugetiere	Letzter Eisvorstoss
3. Oberes Pflanzenlager	Ende einer wärmeren Periode
2. Unteres Pflanzenlager	Beginn einer wärmeren Periode
1. Ablagerung der liegenden Kiese bezw. Erosion der Mittelterrasse	Vorletzter Eisvorstoss

Dieses Bild wird durch die wertvollen Untersuchungen von H. Breddin über Löss und Flugsand am Niederrhein noch erheblich vervollständigt. (Vergl. a. a. O.)

Von grösster Wichtigkeit ist natürlich die Frage, welcher wärmeren Zwischenperiode — Interglazialzeit, Interstadialzeit oder Klimaschwankung — die beiden Pflanzenlager (2 und 3) zuzuordnen sind. Die Unsicherheit, die hier besteht, hat ihren Grund zunächst darin, dass von den liegenden Schichten (1) nicht zu sagen ist, ob sie noch als Niederterrasse aufzufassen sind oder als Rest der Mittelterrasse. Petrographisch lässt sich das nicht entscheiden. Wenn man sich an das norddeutsche Glazialschema hält, ist man bei den Pflanzenlagern geneigt, an das sog. letzte Interglazial zu denken. Dann müsste die Ablagerung der liegenden Kiese bezw. die Erosion der Mittelterrasse (1) schon dem Glazial II, d. h. nach weitverbreiteter Anschauung der grossen Vereisung, die den Niederrhein erreichte, entsprechen. Das ist für den Fall, dass die liegenden Kiese noch zur Niederterrasse gehören, vollständig unmöglich, für den Fall, dass sie einen Erosionsrest der Mittelterrasse darstellen, von meinem Standpunkte aus ebenso unmöglich, vom gegnerischen Standpunkt aus auch höchst unwahrscheinlich. Der Pflanzenbefund des unteren Lagers, mit dem starken Vorkommen der Zwergbirke, zeigt nämlich an, dass eine Eiszeit eben zu Ende gegangen ist. Die Erosion der Mittelterrasse müsste dann auch noch in dieses Glazial II fallen, eine Ansicht, die wohl keinen Vertreter finden wird. Auch das gänzliche Fehlen nordischen Materials spricht dagegen. So bleibt wohl kaum etwas anderes übrig, als das Niveau der beiden Pflanzen-

lager in eine wärmere Zwischenperiode zu versetzen, die jünger ist als diejenige, die der grossen Vereisung unmittelbar folgte. Sie ist jedenfalls die jüngste wärmere Zwischenzeit, die bislang am Niederrhein zu erkennen ist. Man mag dabei an die sog. Hauptschwankung zwischen dem ersten und zweiten Hauptvorstoss der Würm-Eiszeit denken bezw. an das sog. Weichsel (=Aurignac)-Interstadial[1]) oder auch an eine der beiden letzten Zwischeneiszeiten nach der Aufstellung von Soergel und Milankowitsch-Wegener-Köppen. Aber für eine auch nur einigermassen sichere Entscheidung sind die Verhältnisse noch viel zu ungeklärt, auch am Mittelrhein, wie ja die neueren Arbeiten von Mordziol und Ahrens (a. a. O.) besonders betonen. Ich wiederhole, was ich in diesen Berichten für 1923 betr. der glazialen Probleme bereits gesagt habe: Nicht durch Anwendung starrer Systeme, sondern nur durch neue Beobachtungen können weitere Fortschritte erzielt werden! Für den unteren Niederrhein muss z. B. jetzt versucht werden, noch grössere Sicherheit zu gewinnen über die Lagerungsverhältnisse der Niederterrassenschotter, die die Reste eiszeitlicher Säuger einschliessen, zu den bimssteinführenden Schichten einerseits und den hier beschriebenen Pflanzenlagern andrerseits; denn bei einem Einzelprofile in Terrassenkiesen muss man immer mit der Möglichkeit von vorhandenen aber nicht erkennbaren späteren Neuauffüllungen rechnen.

Man wird natürlich nicht erwarten dürfen, die obige Schichtenfolge überall anzutreffen. Es ist z. B. wahrscheinlich, dass die obere alluviale bimssteinreiche Schicht nur stellenweise, wie in dem Raume von Köln-Neuss-Ürdingen-Mörs, die eigentliche Niederterrasse überdeckt, und dass diese an anderen Stellen, wo sie von der Erosion verschont blieb, an der Oberfläche liegt. — Ganz unklar ist, ob es sich bei den beiden Pflanzenlagern um durchgehende Horizonte handelt. Von den mir bekannt gewordenen Bohrungsergebnissen aus der Umgegend ist vielleicht nur das von Krefeld-Bockum (Färberei Büschgens u. Söhne) heranzuziehen, wo in etwa 12 m Tiefe Holz über einer Tonschicht angetroffen wurde.

Bezüglich der Altersstellung der beiden Pflanzenlager ist ohne jeden Zweifel, dass sie jünger sind als die grosse Vereisung, die unsere Gegend erreichte. So sind sie auch bedeutend jünger als die durch P. G. Krause aus der Mörser Gegend, von G. Fliegel und mir aus der Gegend nördlich Krefeld beschriebenen fossil-

---

1) Quiring, Die Schrägstellung der Westdeutschen Grossscholle im Kaenocoikum in ihren tektonischen und vulkanischen Auswirkungen. Mit dem Versuch einer Terrassenchronologie des Rheines. Jahrb. der preuss. geolog. Landesanstalt f. 1926.

führenden Schichten, da diese erheblich gestaucht, also älter als das bis zum Niederrhein vorgedrungene Eis sind. Diese Schichten erscheinen in der Literatur als Tegelenstufe. Ich habe kürzlich[1]) darauf aufmerksam gemacht, dass dadurch Verwirrung entsteht und habe einen anderen Namen vorgeschlagen: Paludinen-Stufe. Ich möchte jedoch von diesem Vorschlage wieder abgehen, einmal weil die Stellung der *Paludina diluviana* Knuth, die ich s. Zt. in diesen Ablagerungen nachgewiesen habe, als Leitfossil für das ältere Diluvium doch nicht so ganz sicher ist[2]). Besonders sind dann aber praktische Gesichtspunkte massgebend, nämlich um eine Bezeichnung nach einheitlichen Grundsätzen durchführen zu können. Ich schlage vor, diese Paludina führenden Schichten nach dem südlichsten Fundpunkt am Hülser Berg bei Krefeld als Krefelder Schichten zu bezeichnen, die oben beschriebenen jungdiluvialen pflanzenführenden Schichten aus Schacht VI bei Mörs als Mörser Schichten und die von der westlichen Landesgrenze als jüngere und ältere Tegelener Schichten. Denn nach meinen letzten Beobachtungen am Hülser Berg und bei Brüggen möchte ich die Krefelder Schichten doch für noch jünger halten als die jüngeren Tegelen Schichten. Es lassen sich danach am Niederrhein an fossilführenden, besonders pflanzenführenden Schichten des Diluviums unterscheiden:

1. Die Mörser Schichten, jungdiluvial, älter als der obere Teil der „Niederterrasse", jünger als die Mittelterrasse; bisher nur aus Schacht VI bei Mörs bekannt als Einlagerung zwischen Flusskiesen; aus einer wärmeren Periode zwischen dem letzten und vorletzten Eisvorstoss.
2. Krefelder Schichten, kalkhaltige Ton- und Feinsandbänke mit Muschel- und Schneckenfauna (*Paludina diluviana, Valvata naticina*), einzelnen Pflanzenresten und Wirbeltierknochen, nur aus den Staumoränen bekannt; daher genaue Lage nicht festzustellen; überall in gestörter Lagerung, vielfach sogar als isolierte Schollen; also älter als der Eisvorstoss, der den Niederrhein erreichte; vermutlich älter als die ältere Mittelterrasse; nach dem Fossilinhalt aus einer wärmeren Periode, also wohl aus der, die dem grossen Eisvorstoss voranging. Fundpunkte: Hülser Berg, Tönisberg, Oermterberg, Gulixberg,

---

1) A. Steeger, Das glaziale Diluvium des Niederrh. Tieflandes, Beitrag VII S. 34. Diese Berichte f. 1923.

2) Vergl. D. Geyer, Verschollene Quartärmollusken. Nachr.-Bl. d. deutschen malakozool. Ges., 1918. — K. Hucke, *Paludina diluviana.* Zeitschr. f. Geschiebeforschung, 1925. — Ulrich Steusloff, *Paludina duboisiana.* Zeitschr. f. Geschiebeforschung, 1926. — Quiring a. a. O. — Richarz, Neue Wirbeltierfunde in den Tonen von Tegelen bei Venlo. Centralblatt f. Mineral. etc. 1921, S. 669.

Rayer Berg, Eyllscher Berg, Dachsberg, Niersenberg, in Holland Neede und Herikerberg.

3. Die jüngeren Tegelenschichten, Tonlager mit Wirbeltierresten und geringeren pflanzlichen Einschlüssen; altdiluvial, innerhalb der Gesamt-Hauptterrassengruppe; in den Erläuterungen der geol. Landesanstalt (Blatt Elmpt)[1]) als Tegelenstufe bezeichnet, die die ältesten Diluvialschotter von der Hauptterrasse trennt; bei Quiring[2]) zwischen älterer und jüngerer Hauptterrasse (ältere Hauptterrasse = ältester Diluvialschotter, jüngere Hauptterrasse = Hauptterrasse in den Erl. der Landesanstalt). Fundpunkte: Brüggen (Blatt Elmpt).

4. Die älteren Tegelenschichten, vordiluvial bezw. an der Grenze des Oberpliozäns zum Diluvium, Tonbänke und Feinsande mit Braunkohlenflöz, Wirbeltierresten und Konchylien. In der Literatur auch vielfach als Tegelenstufe angegeben. Fundpunkte im Reichsgebiet: Overhetfeld, Oebel, Icksberg (Blatt Elmpt). Hierzu dürften die von Quaas[3]) beschriebenen Viersener Schichten gehören. — Über die Stellung der Tone von Wyler bei Cleve[4]) kann ich mir noch kein endgültiges Urteil bilden. Sie liegen stark gestört in der Staumoräne wie die Krefelder Schichten, gleichen z. T. diesen auch petrographisch, mehr wenigstens als den älteren und jüngeren Tegelen-Schichten.

---

1) W. Wunstorf, Erl. zu Blatt Elmpt Preuss. geol. Landesanstalt, 1922.

2) H. Quiring, Die Schrägstellung der Westdeutschen Grossscholle im Kaenozoikum in ihren tektonischen und vulkanischen Auswirkungen. Mit dem Versuch einer Terrassenchronologie des Rheins. Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanstalt f. 1926. Beyschlag-Band.

3) A. Quaas, Ein neuer Feinsandhorizont (= Viersener-Stufe) im Diluvium. Zeitschr. der d. geol. Ges. Monatsberichte Nr. 11, 1921. Vergl. auch H. Brockmeier, Über den Viersener Horst. Diese Berichte für 1913.

4) Vergl. G. Fliegel und J. Stoller, Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. Ebenda f. 1910.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: 83

Autor(en)/Author(s): Bertsch Karl, Steeger Albert

Artikel/Article: Jungdiluviale pfianzenführende Ablagerungen am nördlichen Niederrhein. C049-C057