Über die periglaziale Natur des Jungpleistozäns in den Niederlanden

C. H. Edelman und R. D. Crommelin.

Die Geologische Karte der Niederlande 1:50 000, die nunmehr fast ganz vollständig vorliegt (vgl. auch die Geologische Übersichtskarte der Niederlande 1:200 000, soweit diese erschienen ist und die von W. A. J. Oosting zusammengesetzte Geologische Übersichtskarte 1:800 000, 1937) zeigt große Flächen, die von der sogenannten postglazialen Talausfüllung oder Niederterrasse eingenommen und durch das Symbol II 8 bezeichnet werden.

In den Niederlanden kann die gebrauchte Namensbezeichnung kein Mißverständnis verursachen, da die einzige Periode, während welcher Teile unseres Landes von Inlandeis überdeckt wurde, die dritte (Riß- oder Saale-) Eiszeit gewesen ist, so daß wir die post-Saale-glazialen pleistozänen Ablagerungen in unserem Lande ruhig postglazial nennen dürfen. Für das Ausland ist der Ausdruck „postglazial" in der niederländischen Bedeutung aber weniger geeignet, da dieser gewöhnlich jene Periode bezeichnet, in der sich das Inlandeis endgültig zurückzog und weiter auch das Alluvium. Wir wollen deshalb in diesem Aufsatz die Ablagerungen II 8 mit dem Ausdruck Jungpleistozän umschreiben.

Lange war man in den Niederlanden davon überzeugt, daß die jungpleistozänen Sande das Sedimentationsprodukt der Flüsse wären, die während der letzten Eiszeit durch die Täler der Staumoränenlandschaft ins Meer strömten; daher die Sinnverwandtschaft der Begriffe Niederterrasse und Postglazial. Durch eine Reihe von Untersuchungen hat man in den letzten Jahren aber allerlei Erscheinungen festgestellt, die darauf hinweisen, daß die geologische Natur der jungpleistozänen Ablagerungen unmöglich — wie bis dahin geschah — als fluviatile Bildung gedeutet werden kann; es gibt eine große Menge Kennzeichen, wodurch die spezifisch periglaziale Natur dieser Formation dargelegt wird.

Der erste Untersucher, der gegen die Theorie eines überwiegend fluviatilen Charakters der Sande des Jungpleistozäns Stellung nahm, war W. A. J. Oosting (1936). Durch sehr minuziöse morphologische Untersuchungen im Gebiet nördlich von Wageningen

konnte Oosting nachweisen, daß das Mikrorelief des auf der Geologischen Karte (Blatt Rhenen II) als II 8 bezeichneten Gebietes, sich nicht abrupt, sondern in ununterbrochenem Übergang dem Mikrorelief des sogenannten „Fluvioglazials“ (II 4) des westlichen Abfalls der Veluwe und dem des Präglazials (= prä-Saale-Glazial

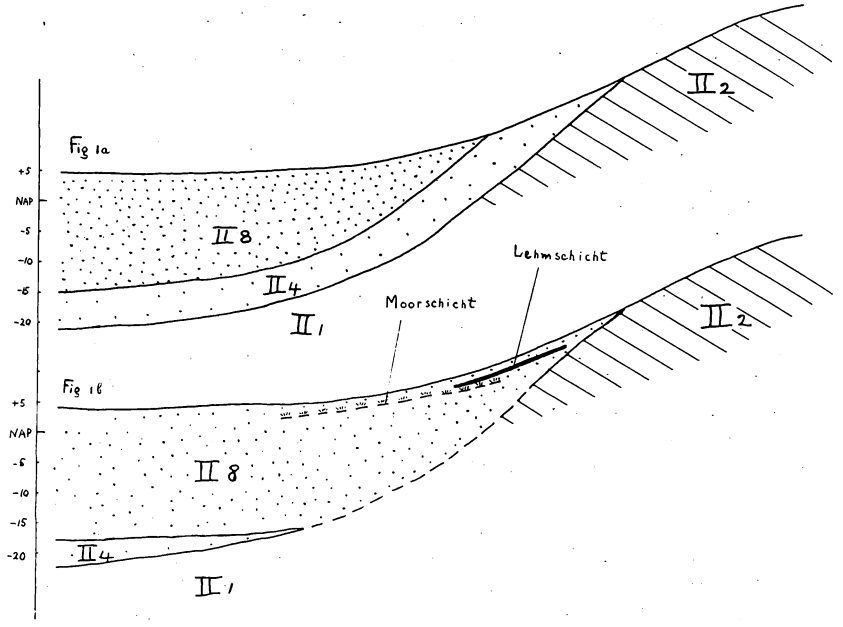

Fig. 1 a. Offizielle Deutung der Lagerungsverhältnisse von Präglazial (nicht gestaut: II 1, gestaut: II 2), worauf Reste der Grundmoräne, Fluvioglazial (II 4) und Niederterrasse (II 8) am Westabhang der Veluwe (schematisiert).

Fig. 1 b. Deutung dieser Lagerungsverhältnisse durch die Verfasser (schematisiert nach W. A. J. Oosting 1936). Moor- und Lehmschicht teilweise aufeinander gelagert deuten darauf hin, daß das sogenannte Fluvioglazial an den Rändern des Präglazials an Ort und Stelle nicht besteht.

II 2) der eigentlichen Staumoräne anschließt. Diese wichtige Entdeckung zeigte den Zusammenhang zwischen der Erosion auf den Höhen der Staumoränenlandschaft und der Sedimentation in den Tälern des untersuchten Gebietes und widerlegte schon die Fluviatiltheorie über die jungpleistozänen Schichten aus der Gelderschen Vallei.

Für die Richtigkeit dieser Auffassung spricht auch in hohem Maße die Form der sogenannten Loriéschen Rücken, die schlangenförmig durch die Geldersche Vallei laufen und die Lorié (1907)

als Uferwälle eines alten Rheinarmes aufgefaßt hatte. Der Umstand aber, daß diese Rücken sich dem Mikrorelief der westlichen Veluwe anschließen und außerdem hauptsächlich Ost-West laufen, widerspricht der alten Auffassung Loriés.

Oosting stellte auch genaue geologische Untersuchungen im betreffenden Gebiet an, wobei es sich u. a. herausstellte, daß das sogenannte Fluvioglazial in der Nähe von Wageningen Lehmschichten enthält, die sich bis über die örtlich im Jungpleistozän der Gelderschen Vallei vorkommenden Moorschichten fortsetzen. Aus dieser Tatsache geht hervor, daß das sogenannte Fluvioglazial, II 4 der Geologischen Karte, jünger als die jüngsten jungpleistozänen Schichten in der Gelderschen Vallei ist und also mit der Riß (-Saale) -Eiszeit nichts zu tun hat, mit welcher Periode es eigentlich zusammenhängen müßte. Die Lagerungsverhältnisse, wie sie nach diesen beiden Auffassungen sein müßten, sind in Fig. 1, im Profil dargestellt worden; wir möchten hier noch bemerken, daß vielerorts in unserem Lande ähnliche Situationen vorgefunden worden sind, z. B. von Florschütz (1938), wobei das sogenannte Fluvioglazial auf einer Moorschicht ruht, die das älteste Holozän vertritt, so daß die betreffenden Sande in derartigen Fällen bis zur borealen Periode reichen.

Diese Feststellungen zeigen, daß ein namhafter Teil dieser angeblichen fluvioglazialen Ablagerungen eigentlich nicht fluvioglazial sind, sondern zu den sehr jungen pleistozänen und altholozänen Formationen gehören, so daß sich die Frage aufdrängt, ob das, was man an der Oberfläche unseres Landes als Fluvioglazial (II 4) bezeichnet hat, überhaupt als solches besteht. Wir wollen aber nicht generalisieren und abwarten was neue Untersuchungen in anderen Teilen unseres Landes ans Licht bringen werden. Jedenfalls wird es sich herausstellen, daß ein großer Teil des sogenannten Fluvioglazials zum Jungpleistozän und sogar zum Altholozän gehört.

Die Altmoränenlandschaft in den Niederlanden hat aber noch ein Kennzeichen, das in Bezug auf diese Frage Aufschluß geben dürfte, nämlich die sanften Böschungen großer Teile der westlichen und östlichen Begrenzung unserer großen Staumoränen. Sobald man erkennt, daß die Entstehung dieser sanften Böschungen, die so verschieden sind von dem, was die jungen Moränenlandschaften in Deutschland aufweisen, auf die Abrasion während des Jungpleistozäns zurückzuführen ist, erkennt man zugleich, daß die Ablagerungen auf diesen Abrasionsflächen jünger als die Abrasion selbst sein müssen, was genau dem entspricht, was Oosting (1936) und Florschütz (1938) festgestellt haben: daß nämlich die sogenannten fluvioglazialen Ablagerungen das jüngste Jungpleistozän, beziehungsweise das Altholozän vertreten.

Der fluvioglaziale Mantel unserer geologischen Karten wird also, wenigstens zu einem großen Teil, nichts anderes als eine junge Überlagerung der Abrasionsflächen der Altmoränenlandschaft (nach Oosting — 1936 — Triftsande). Wir werden sehen, daß sie zum Teil viele Kennzeichen des periglazialen Klimas aufweisen.

Vollständigkeitshalber wollen wir noch bemerken, daß diese Umdeutung des Fluvioglazials sich nicht auf die Ablagerungen bezieht, die in den glazialen Tälern unmittelbar auf der Grundmoräne liegen und in einigen Gegenden unseres Landes von Eemschichten bedeckt sind; ebensowenig auf die sogenannten Vorsandr (II 3'), d. h. jene Ablagerungen, die im Norden unseres Landes unter der Grundmoräne des Riß (-Saale) -Eises liegen.

Da die moderne Sandpetrologie, wie diese sich im letzten Jahrzehnt in den Niederlanden entwickelt hat (für eine Zusammenfassung vgl. Edelman 1938), eine Grundlage darbot für eine petrologische Kontrolle, was die Herkunft der jungpleistozänen Sande betrifft, hat Crommelin eine große Anzahl dieser Sande untersucht (Crommelin 1938). Sein Material nahm er aus drei, in geologischer Hinsicht voneinander verschiedenen Gebieten und zwar aus der Gelderschen Vallei, dem Jungpleistozän der Rheinebene und einem Querprofil von Zutphen bis Enschede.

Von der Gelderschen Vallei, die etwa einen Kubikkilometer (!) jungpleistozänen Sand enthält, sind aus 40 Bohrungen ungefähr 200 Proben untersucht worden, von denen keine einzige die Kennzeichen des jungpleistozänen Rheinsandes (Lobith-Provinz) zeigte. Das Fehlen dieses kennzeichnenden Materials ist ein endgültiger Beweis dafür, daß es in der Gelderschen Vallei keinen jungpleistozänen Rheinarm gibt und bestätigt völlig die Ergebnisse der Oostingschen geologischen und morphologischen Untersuchungen. Die petrologische Verwandtschaft der jungpleistozänen Sande aus der Gelderschen Vallei mit der letzten Endes aus Fennoskandia herrührenden A-Provinz, ist unverkennbar, sie sind als umgelagerte glaziale Sande zu betrachten. Die Sande aus dem eigentlichen Stromgebiet des jungpleistozänen Rheines zeigen zum Teil das unvermischte Rheinsediment, die Lobith-Provinz, und zwar in den damaligen Strombetten und Uferwällen; in den großen Mulden zwischen den wirklich fluviatilen Sandmassen aber tritt in den Rheinsanden eine sehr starke Vermischung mit A-Material auf, das eine große Ähnlichkeit mit den Sanden der Gelderschen Vallei zeigt. Wie dieses Material hierher gekommen ist, werden wir nachher beleuchten. Das Querprofil durch den Gelderschen Achterhoek und Twenthe führte zu dem merkwürdigen Ergebnis, daß im Westen die tiefen Schichten des Jungpleistozäns sich mit den Ablagerungen aus der Rheinebene vergleichen lassen, während

die jüngeren Schichten der zur A-Provinz gehörigen Sanden des Gelderschen Vallei-Typus näherstehen und im Osten der fluviatile Einfluß in den Tälern ganz fehlt. In diesem Gebiet liegt also fluviatiles Jungpleistozän begraben unter Material, das nichts mit den eigentlichen Flüssen zu tun hat.

Wenn wir jetzt zu einer Besprechung des für den nichtfluviatilen jungpleistozänen Sand kennzeichnenden Sedimentationssystems übergehen, welcher Sand nicht nur große Strecken in den Niederlanden einnimmt, sondern auch große Massen bildet, wollen wir besonders die Aufmerksamkeit lenken auf den Einfluß, den subarktische Winde in dieser Hinsicht gehabt haben. Wir nehmen an, daß die kräftigen Winterstürme, die für arktische und subarktische Verhältnisse kennzeichnend sind, die Abrasion der ehemaligen glazialen Landschaft sowie die Sedimentation in den Tälern und an den Abhängen entlang verursacht haben, und wir sind der Meinung, daß zur Erklärung der Erscheinungen an erster Stelle der Wind zu berücksichtigen ist. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß das periglaziale Klima Sekundärwirkungen ermöglicht, so z. B. die Abspülung durch das Wasser des im Frühjahr schmelzenden Schnees, das Verrutschen feinen und gröberen Materials (darunter feinen Kieses) über gefrorene Schneeflächen, die Materialversetzung durch Solifluktion in engerem Sinne, welche drei Faktoren mit dem Ausdruck „*Trift*" (Oosting 1936) bezeichnet werden können. Tatsächlich zeigt Oostings Mikroreliefkarte des Gebietes nördlich von Wageningen (1936) eine Anzahl Geländeformen, die schließlich keine äolischen, sondern Triftformen sind, was übrigens auch das Studium des geologischen Aufbaus des sogenannten „Fluvioglazials" nördlich von Wageningen zeigt (Oosting 1936).

Crommelin bezeichnete in seiner Abhandlung über die jungpleistozänen Sedimente (1938) das Sedimentationssystem der betreffenden Ablagerungen mit dem Ausdruck „*äolisch*", er machte dadurch die sekundären Einflüsse (Abspülung und Verrutschen) dem Hauptmotiv gegenüber zu etwas Nebensächlichem. Wir haben seitdem die Erfahrung gemacht, daß der Ausdruck „äolisch" mißverstanden worden ist, zumal weil mancher, wenn auch ohne Grund, den Eindruck bekommen hat, daß wir alle Sedimentationserscheinungen als Windwirkung sehen wollen. Da der Ausdruck *Schneetrift* (snowdrift, nivation) sich dem Ausdruck *Trift* (Oosting) anschließt, welcher Ausdruck in engerem Sinne gut zur Bezeichnung der Sekundärerscheinungen (Abspülung und Verrutschen) gebraucht werden kann, wollen wir in diesem Aufsatz die charakteristisch periglaziale Sedimentation mit dem Ausdruck *Trift* bezeichnen. Wir verstehen also unter Trift den Materialtransport durch Schneestürme (Schneetrift), sowohl wie die mehr sekundären Einflüsse wie Ab-

spülung und Verrutschen an den Abhängen (Trift in engerem Sinne) und bezeichnen also die betreffenden Sedimente als Triftsande, wobei die Schneetrift als transportierende Kraft überwiegt.

Wenn wir nun die oben, unter Trift zusammengefaßten Erscheinungen berücksichtigen, können wir die Eigentümlichkeiten der Sedimente sehr gut erklären. Die Geldersche Vallei mit ihrer ungeheuren Menge jungpleistozäner, größtenteils feiner Sande glazigener Herkunft, ist mit den Abrasionsprodukten der diese „Vallei" umgebenden, ehemaligen glazialen Landschaft ausgefüllt. Die feinen A-Sande aus den Mulden der jungpleistozänen Rheinebene sind eingeweht und, vom Fluß transportiert, wieder in den Inundationsgebieten abgelagert worden. Das ursprünglich fluviatile System der Täler der östlichen Niederlande (Rheinarme) ist zerstört worden von den Sandstürmen, durch welche die Flußbetten sich verstopfen und so hoch zu liegen kamen, daß der Fluß nicht mehr hineinströmen konnte und also auch keinen Flußsand mehr ablagerte.

Wie schon bemerkt wurde, zeugen die jungpleistozänen Gelände für die Bedeutung der Trift und es war den Wageninger Geologen eine große Freude, daß der hervorragende Grönlandforscher Dr. C. E. Wegmann, Schaffhausen, während einer gemeinsamen Begehung der Wageninger Landschaft im Januar 1939 die Wageninger Auffassung über die Bedeutung der Schneetrift für die Kleinformen und die Sedimentation unserer Landschaft durchaus bestätigte.

Die Verbreitung der flach liegenden äolischen Sande mit ihrer eigentümlichen Mikrotopographie, welche große Verwandtschaft mit den Decksanden der deutschen Geologen zeigen (Dewers 1934/35) ist noch viel größer als aus Obigem hervorgeht. F. A. van Baren (1934) hatte bereits die Aufmerksamkeit auf die Anwesenheit großer Ablagerungen feinkörniger A-Sande in Nordbrabant gelenkt, in welchem Gebiet sie die Terrassenlandschaft, die die Geologische Karte zeigt, wie mit einem Schleier bedecken. Es ist durchaus kein Zufall, daß diese brabantischen Decksande regelmäßig ein wenig Augit enthalten, was darauf hinweist, daß die Sandstürme Bestandteile aus der Rheinebene aufgenommen haben. Unsere jetzige Kenntnis von der Bedeutung der Schneetrift führt zu der wichtigen Frage, ob die feinen Decksande in Nordbrabant Übergänge zum belgischen Löß aufweisen. Diese Frage wird durch Untersuchungen im belgischen Kempenland gelöst werden müssen.

Auch in Drenthe fand F. A. van Baren vielenorts feine A-Sande mit demselben petrologischen Typus wie der Sand der Gelderschen Vallei, der auf den holländischen Geologischen Karten als fluvioglazial (II 4) bezeichnet wird, aber sehr wahrscheinlich gleichfalls zu den jungpleistozänen Bildungen gehören.

Weniger ausgedehnte Ablagerungen jungpleistozäner Decksande kommen auch in unserer Altmoränenlandschaft wiederholt vor (Oosting 1936). Auch hat Oosting nachgewiesen, daß es in dieser Landschaft vielerlei Arten von Decken gibt, die aus oberflächlich umgelagertem Material aus der Staumoränenlandschaft bestehen und häufig auf einer Steinsohle ruhen. Diese Erscheinung ist so verbreitet, daß wirklich autochtones Präglazial nur an wenigen Orten ansteht. Diese Umlagerungen lassen sich alle in den Rahmen einer Trift in engerem Sinne einfügen. In geologischem Sinne sind sie charakteristisch für das periglaziale Klima, in bodenkundlichem Sinne sind sie aber von größter Bedeutung, da sie primäre Diskontinuitäten in den Bodenprofilen herbeiführen, die ihrerseits wieder große Folgen für die Entwicklung der Bodenprofile haben können.

Ehe wir nun dieses Thema der Trifterscheinungen verlassen, möchten wir noch bemerken, daß diese Erscheinungen auch jetzt noch — wenn auch in schwächerer Form — in der Landschaft auftreten. Bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnissen führt das Frühjahrsschmelzwasser des Schnees Sand aus der Bodenoberfläche mit nach niedrigeren Geländen (Trift in engerem Sinne), während die in unserem Lande jetzt seltenen Schneestürme gleichfalls Material aus dieser Bodenoberfläche transportieren und andernorts in Schneehaufen ablagern können (nivation). Dasselbe ist zweifelsohne während des Holozäns ebenfalls geschehen. So sind die deckenförmigen äolischen Sande von Florschütz (1938) ebenfalls mit unseren Triftsanden verwandt. Nach mündlichen Mitteilungen Dr. C. E. Wegmanns in Schaffhausen sind deckenförmige Sandakkumulationen charakteristisch für Schneetrift, während Inlanddünen auf die Bewegung von Sand ohne Schnee zurückzuführen sind.

Obwohl die Trift also nicht ausschließlich mit dem periglazialen Klima verbunden ist, und in mehr oder weniger schwacher Form auch in den holozänen Klimaten eine Rolle gespielt hat, dürfen wir doch die Trift als charakteristisch für das Jungpleistozän betrachten. Während dieser Zeit war sie ein sehr wichtiger geologischer Faktor, und hat sie die jetzigen Formen unserer Landschaft entscheidend beeinflußt.

Die periglaziale Natur des Jungpleistozäns in den Niederlanden läßt sich in charakteristischer Weise an Hand der vom Dauerfrostboden im pleistozänen und altholozänen Boden unseres Landes hinterlassenen Spuren nachweisen. Die sich hier zeigenden Erscheinungen, die Edelman, Florschütz und Jeswiet (1936), (vgl. auch Florschütz 1934), kryoturbate Erscheinungen genannt haben, bestehen aus Materialumlagerung unter dem Einfluß des Wechsels von Tau und Frost über und in der Tjäle. Die Formen

dieser Erscheinungen (wie z. B. Frostrisse und Taschenböden) können sehr verschieden sein und sind noch nicht alle endgültig geklärt worden. Die Schwierigkeit rührt daher, daß das Eis, das ursprünglich ein Hauptbestandteil dieser Formationen gewesen ist, verschwunden ist, und sodann anderes Material an die Stelle des Eises getreten ist (Ausgleichserscheinungen). Diese Ausgleichserscheinungen prädominieren häufig. Alte Frostrisse mögen im Anfang des Holozäns zu gewundenen, taschenförmigen Figuren (Fig. 2) [1]) verflossen sein, die man nicht ohne weiteres als Eiskeile erkennt.

Besonders schön sind die von Florschütz und Van der Vlerk (1937, 1938) beschriebenen fossilen Zellenböden, deren jetziger Aspekt stark von Ausgleichsbewegungen beeinflußt worden ist.

Die Verbreitung der kryoturbaten Erscheinungen in den Niederlanden ist sehr groß (Edelman 1938 a). Nachdem die infolge auffallender Farbenkontraste gekennzeichneten kryoturbaten Bildungen in Twenthe (Florschütz 1934, Edelman, Florschütz und Jeswiet 1936) erkannt worden waren, hat man weniger auffallende Beispiele an so vielen Orten gefunden, daß man sie zu den gewöhnlichsten geologischen Erscheinungen im niederländischen Pleistozän rechnen kann. Wichtig ist die Frage nach dem Alter des Dauerfrostbodens und seinem endgültigen Verschwinden. In Twenthe ist das Alter der betreffenden Schichten durch palaeobotanische Untersuchungen von Florschütz (Edelman, Florschütz und Jeswiet 1936) als jungpleistozän bis altholozän sichergestellt worden. Die gefundenen Formen wechseln mit der Tiefe, in der man sie angetroffen hat, wobei die tiefsten Formen (5 bis 6 m unter der pleistozänen Oberfläche) eine stark horizontale Tendenz zeigen, die darauf hinweist, daß die Bewegungen unter einer gewissen Belastung stattgefunden haben, während die weniger tiefen Bildungen eine vertikalere Bewegungstendenz zeigen, was der geringeren Belastung entspricht. Diese Feststellungen weisen darauf hin, daß die kryoturbate Struktur der tieferen Schichten nicht älter als die der jüngeren Schichten zu sein braucht.

Von großer Bedeutung ist es weiter, daß Florschütz niemals kryoturbate Erscheinungen in dryashaltigen Schichten gefunden hat; immer sind es die Schichten aus der spätglazialen - präborealen Schichtenfolge, die die kryoturbaten Strukturen zeigen.

Aus sämtlichen Umständen muß man darauf schließen, daß die betreffenden Prozesse im allerjüngsten Pleistozän stattgefunden haben, das heißt also in derselben Periode, in der sich die schon besprochenen vorwiegend äolischen Triftsande bildeten.

---

[1]) Auf Tafel V.

Obwohl eine genaue Beweisführung in bezug auf das Alter der kryoturbaten Erscheinungen nicht überall möglich ist, muß andererseits bemerkt werden, daß man in den Niederlanden niemals ein höheres Alter als das jüngste Peistozän für die betreffenden Erscheinungen hat nachweisen können. Aus der Periode der Haupteiszeit sind keine ähnlichen Erscheinungen bekannt und in unserem Lande weist nichts darauf hin, daß es solche geben könnte. Diese Feststellungen entsprechen übrigens ganz der Tatsache, daß man im Gegensatz zur Würm- für die Rißeiszeit kein sehr kaltes Klima annimmt, was aus gefundenen Fossilien, hauptsächlich von Wirbeltieren, zur Genüge hervorgegangen ist. Vgl. die betreffende Zusammenfassung von A. Schreuder (1934).

Ein indirekter Hinweis für den jungen Charakter der kryoturbaten Erscheinungen ist, daß sie auch auf älteren Substraten hauptsächlich an die Decken gebunden sind, die, wie im Anfang dieser Abhandlung auseinandergesetzt wurde, gewöhnlich jung sind. Das Abschmelzen des Bodeneises läßt sich, wie schon bemerkt wurde, an den Schichten studieren, auf die Ausgleichsbewegungen eingewirkt haben. Es steht fest, daß diese Ausgleichsbewegungen auch noch in alt-borealen Schichten ihre Wirkung ausgeübt haben. Florschütz (1938) hat die Entstehung der sehr verbreiteten altholozänen (borealen) Flugsande (Decksande, Fluvioglazial pp unserer geologischen Karten) mit dem Austrocknen der Böden nach dem Abschmelzen des Bodeneises in Zusammenhang gebracht.

Obiges weist darauf hin, daß das Bodeneis in unserem Lande im Anfang des Boreals noch nicht ganz verschwunden war, woraus man schließen dürfte, daß dieses Bodeneis ein nicht zu vernachlässigender Faktor in der Entwicklung der jungpleistozänen zur altholozänen Landschaft gewesen ist.

Ohne auf die Probleme der Trockentäler unserer Altmoränenlandschaft einzugehen, möchten wir auch darin einen Hinweis für die Bedeutung des Bodeneises im jüngsten Pleistozän sehen.

Die botanischen Studien von Florschütz haben an sich schon den Beweis für das periglaziale Klima im Jungpleistozän erbracht, während die zahlreichen Wirbeltierfunde (Van der Vlerk, Antrittsrede Leiden 1938) der letzten Jahre in dieselbe Richtung weisen. Die prähistorischen Untersuchungen, die hier ebensowenig näher behandelt werden (Beyerinck en Popping 1933, Bezaan en Popping 1933, Van Giffen 1936), ergeben ähnliche Folgerungen.

Schließlich möchten wir noch die Aufmerksamkeit lenken auf die originellen und wichtigen Untersuchungen des französischen Geologen A. Cailleux, betreffs Form und Habitus der Quarz-

körner, besonders der Körner von 0,4—1 mm. Er unterscheidet dabei einige Typen, und einer der wichtigsten für das periglaziale Klima ist sein Typus „quartz rond mat propre“ (quartz éolien). In seiner Abhandlung (1936), der wir Fig. 3 in etwas geänderter, noch

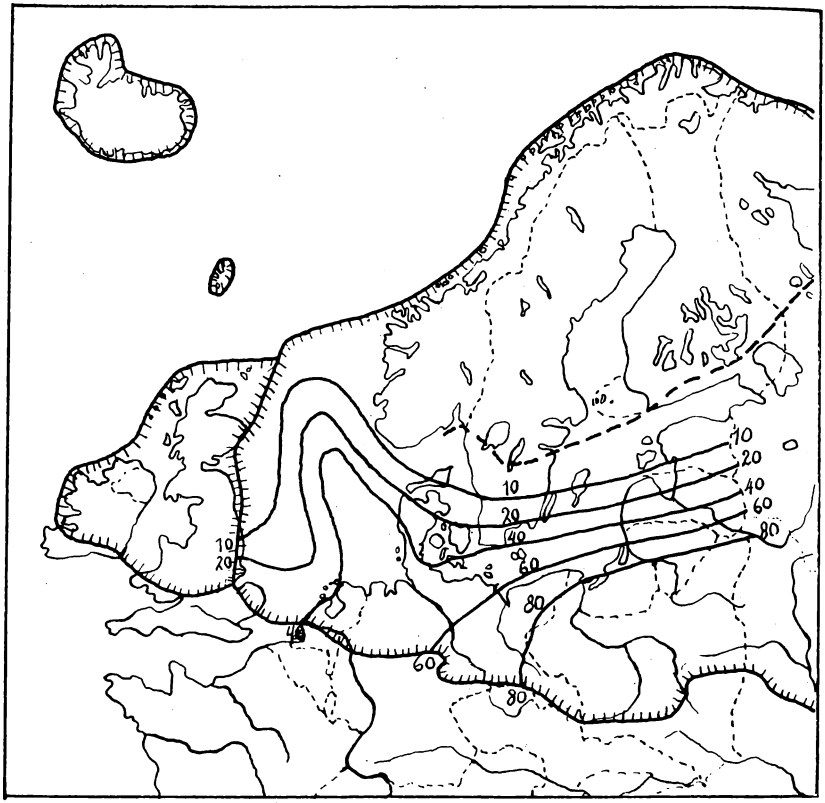

Fig. 3.

20 % = gleicher Prozentsatz an äolischem Quarz.

— — — — — = Grenze des Inlandeises am Ende der Würm-Eiszeit.

||||||||||| = max. Ausdehnung des Inlandeises während der Riß-Eiszeit.

(Nach Cailleux (1936), ergänzt mit einigen von ihm noch nicht veröffentlichten Änderungen.)

nicht veröffentlichter Form entnehmen durften, zeigt er, daß der Teil an äolischem Quarz in Europa von Ost nach West schnell abnimmt. Die betreffende Karte macht keinen Unterschied zwischen den zu den verschiedenen pleistozänen Perioden gehörigen Ablage-

rungen, aber es leuchtet ein, daß die jungpleistozäne periglaziale Aktivität in unserem Gebiet und in der Nordsee die Erscheinungen stark beeinflußt hat.

Zusammenfassend möchten wir bemerken, daß die periglaziale Natur des Jungpleistozäns unseres Landes sehr auseinandergehende morphologische, geologische, petrologische, bodenkundliche, paläobiologische und prähistorische Erscheinungen aufweist.

Umgekehrt weisen diese mannigfachen Erscheinungen des periglazialen Klimas darauf hin, daß es ganz unmöglich ist, die Ablagerungen aus der betreffenden Periode richtig zu deuten, wenn man nicht von der periglazialen Natur dieser Ablagerungen ausgeht.

Wageningen.
Geologisches Laboratorium der
Landwirtschaftlichen Hochschule.

Schrifttum.

F. A. van Baren: Het voorkomen en de betekenis van kalihoudende mineralen in Nederlandse gronden. Wageningen, 1934.

W. Beyerinck en H. J. Popping: Eene palaeolitische nederzetting aan het Kuinderdal bij Oosterwolde (Fr.). Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 50, 1933, 178.

J. Bezaan en H. J. Popping: Een merkwaardige Veluwsche steentijdcultuur. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 50, 1933, 379.

A. Cailleux: Les actions éoliennes périglaciaires quaternaires en Europe. Bull. Soc. Géol. de France, 5e série, t. VI, 1936, 495.

R. D. Crommelin: Sedimentpetrologische onderzoekingen in Midden Nederland, in het bijzonder van het Jong-Pleistoceen. Med. Landbouwhoogeschool Wageningen, 42, verh. 2., 1938.

F. Dewers: Probleme der Flugsandbildung in Nordwestdeutschland. Abh. Naturw. Verein Bremen, 29, H. 3/4, 1934/35.

C. H. Edelman: Ergebnisse der sedimentpetrologischen Forschung in den Niederlanden und den angrenzenden Gebieten 1932—1937. Geol. Rundschau 29, Heft 3/5, 1938, 223.

C. H. Edelman: Over de verbreiding van kryoturbate verschijnselen in het Nederlandsche Pleistoceen. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 55, 1938a, 73.

C. H. Edelman, F. Florschütz und J. Jeswiet: Über spätpleistozäne und frühholozäne kryoturbate Ablagerungen in den östlichen Niederlanden. Verh. Geol. Mijnb. Gen. voor Ned. en Kol., Geol. ser., 11, 1936, 301.

F. Florschütz: Palaeobotanisch onderzoek van jong-pleistoceene afzettingen in het Oosten van Overijssel. Proc. Kon. Ak. van Wetenschappen, A'dam, vol. 37, 1934, 297.

F. Florschütz: Über spätpleistozäne Flugsandbildungen in den Niederlanden. Extrait Comptes rendus Congr. Int. de Géogr. A'dam 1938, 279.

F. Florschütz en I. M. van der Vlerk: Fossiele cellenstruktuur in jongpleistoceene Oost-Nederlandsche afzettingen. Proc. Kon. Ak. van Wetenschappen, A'dam, vol. XL, No. 10, 1937, 880.

F. Florschütz en I. M. van der Vlerk: Les phenomènes périglaciaires et leur rapport avec la stratigraphie de l'époque weichselienne (würmienne) en Twente. Extrait Livret-Guide Congr. Int. de Géogr. A'dam 1938, 33.

F. Florschütz, I. M. van der Vlerk, A. J. P. van den Broek and F. C. Bursch: The pleistocene human skull from Hengelo. Proc. Kon. Ak. van Wetenschappen, A'dam, Vol. 39, No. 1, 1936, 76.

A. E. van Giffen: Vóór- en vroeghistorische verschijnselen in Nederland. Reisboek voor Nederland, 2de druk, A. N. W. B. Den Haag, 1936.

J. Lorié: De wording der Geldersche Vallei. Hand. Natuur- en Geneesk. Congres, 4de sectie, 1907, 626.

W. A. J. Oosting: Bodemkunde en Bodemkarteering, in hoofdzaak van Wageningen en omgeving. Proefschrift Wageningen, 1936.

W. A. J. Oosting: Geologische Overzichtskaart van Nederland, 1:800 000, naar gegevens van de kaart 1:50 000, 1937.

A. Schreuder: Palaeontologische bedenkingen tegen de ijstijdtheorie. Vakblad voor biologen, Jrg. 17, no. 5, 1936, 81.

I. M. van der Vlerk: Nederland in het IJstijdvak, Inaugurale rede. Leiden 1938.

Druckfertig eingegangen am 21. März 1938.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Edelman C.H., Crommelin R.D.

Artikel/Article: Über die periglaziale Natur des Jungpleistozäns in den Niederlanden 307-318