

Geröllmorphometrische Studien in den Mittelterrassenschottern bei Gronau an der Leine *)

Von Konrad Richter, Hannover, Amt für Bodenforschung. Mit 2 Abb.

Zusammenfassung. Morphometrische Zurundungsfolgen sind sicherer klimatisch auszuwerten, wenn neben der kleinsten Zurundung auch ein maximaler Zurundungsradius bestimmt wird. Eine Untersuchung der Mittleren Terrasse der Leine bei Gronau südl. Hannover zeigt, daß es auf diesem Wege vielleicht gelingt, eine klimatische Vollgliederung des Eiszeitalters zu erreichen.

Summary. Measuring of pebble rounding in river terraces etc. seems to be a way to recognize the climatic conditions during the building of these deposits. In this respect the biggest radius of rounded edges should also be determined. An investigation of the Pleistocene middle terrace of the Leine river near Gronau (S of Hanover) shows, that it may be possible to get a complete scheme of the climatic changes during the Ice Age by testing Pleistocene river terraces in this manner.

Im Jahre 1903 beschrieb H. MENZEL aus pleistozänen Flußschottern bei Gronau Sand- und Lehm-Einlagerungen mit einer Konchylienfauna, die seiner Ansicht nach auf ein kühleres Klima hinweist als das heutige. Die Fauna ist inzwischen von LÜTTIG (1953) neu bearbeitet worden.

Die konchylienhaltigen Lehmeinlagerungen MENZEL's waren 1951 und 1952 etwa 3—4 m unter der Kiesoberkante als gut 1 m mächtige Bank aufgeschlossen, deren Unterkante in der LICHTENBERG'schen Grube mit dem liegenden Kies deutlich Brodeltaschen von ca. 40 cm Höhe bildete (siehe Abb. 1, geologisches Profil an der linken Seite). In der einige hundert Meter entfernten städtischen Kiesgrube ging von dem Konchylienschluff aus eine mit Kies und Schluff erfüllte schöne Eiskeilspalte bis mindestens 1,5 m in den liegenden Kies hinein. Es scheint also eine ausgesprochen glaziale Klimaphase die Kiessedimentation eines pleistozänen Leineschluffes unterbrochen zu haben. Auch WOLDSTEDT (1950) deutet die von BARNER (1941) erwähnten Funde von *Rhinoceros mercki* im tieferen Teil der Kiese, von *Elephas primigenius* im höheren Teil der Kiese als Wandlung des Klimaablaufes während der Aufschotterung.

Überlagert wird der Schotterkörper von einer Bank, die nach BARNER (1941) im Gegensatz zu MENZEL (1903) als saaleeiszeitlicher Geschiebelehm gedeutet wird. Das Maximum der Ausbreitung saale- (= riß-) eiszeitlicher Gletscher läßt sich sogar noch deutlicher weiter südlich bei Alfeld auf den Mittelterrassenschottern der Leine nachweisen. Allerdings ist der Geschiebemergel auf den Mittelterrassenschottern bei Gronau eine ausgesprochene Lokalmoräne aus Lößlehm und aufgearbeiteten Geröllen des Mittelterrassenschotters und enthält kein Prozent mehr nordisches Material als der Mittelterrassenschotter selbst, der es aus Ablagerungen einer älteren, der Elstereiszeit, aufarbeitete.

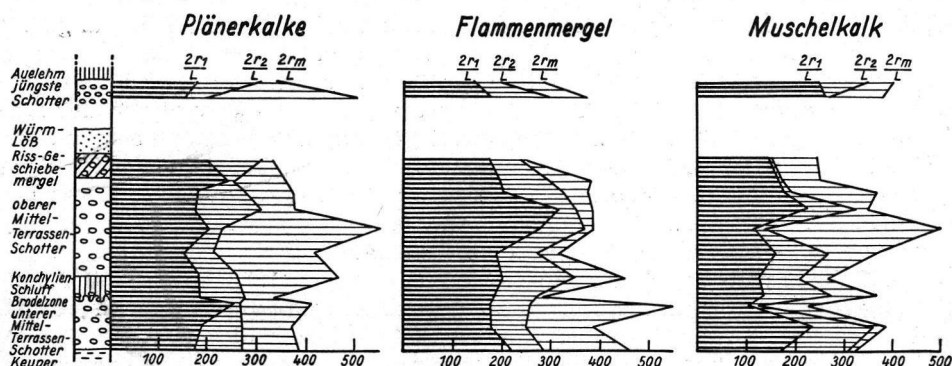
Wie in anderen pleistozänen Flußterrassenschottern des niedersächsischen Raumes (K. RICHTER 1952a u. 1952b) wurden zunächst aus 10 Horizonten Buntsandsteingerölle nach der Methode von CAILLEUX (1952) und TRICART morphometrisch vermessen, weil sich Buntsandsteine bisher als gut verwendbar gezeigt hatten. Die Zurundung der Gerölle war an der Basis des Schotterkörpers gegen den unterlagernden Keuper zunächst gering, nahm bis zum „Konchylienschluff“ stark

*) Vortrag auf der Hauptversammlung der Deutschen Quartärvereinigung in Stuttgart 1953.

zu; aber die Gerölle im unteren Teil des Schluffes waren sprunghaft wieder so eckig wie in der Basis des Schotterkörpers. Da die Schluffbasis glazial verbrodelt ist und die von ihr ausgehende Eiskeilspalte auch auf Glazialklima hinweist, würde diese morphometrische Abwandlung auf ein kaltes Klima zu Beginn der Schotterbildung, dann zunehmende Erwärmung und dann glaziales Klima hindeuten. Dabei ist die Zurundungsabnahme in der Basis des Schluffes sehr sprunghaft nach dem Maximum der Zurundung im Kies direkt unter dem Schluff. Es ist also kein Übergang der Zurundungsformen vorhanden, sondern ein möglicherweise vorhanden gewesener Übergangsteil der Schotter ist durch Abtragung vor Ablagerung des Schluffes erodiert worden, oder es liegt eine Sedimentationspause vor.

Über dem Schluff wird die Zurundung wieder stärker bis etwa zur Mitte des hangenden Kieskomplexes und nimmt dann bis zur Basis des überlagernden Geschiebemergels wieder ab. Im Geschiebemergel selbst ist die Zurundung natürlich am geringsten, aber kaum geringer als in der Basis des Gesamtterrassenschotterkörpers oder im unteren Teil des Konchylenschluffes. Der Geschiebemergel ist zweifellos im glazialen Klima abgelagert, also werden die Schotterteile mit entsprechend geringerer Zurundung auch im kalten Klima, die zugerundeteren in wärmerem Klima abgelagert sein. Das Profil (siehe Abb. 1, ganz links) zeigt also im Mittel-

Gronau, Zurundungsfolgen



Abplattungsfolgen

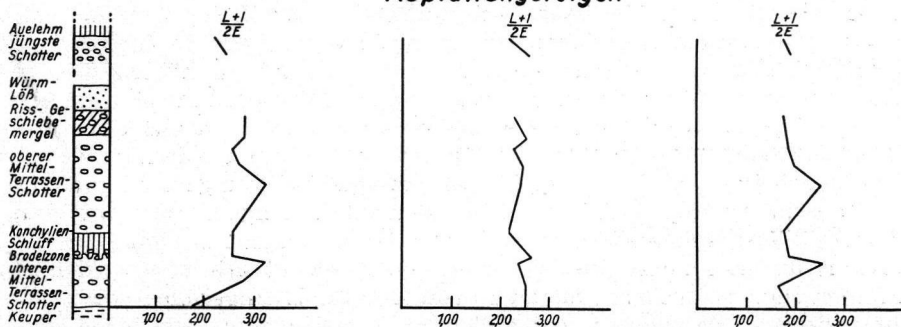


Abb. 1. Zurundungs- und Abplattungsentwicklung in den Mittelterrassenschottern und im jüngsten Leineflußschotter bei Gronau. Links jeweils das geologische Profil mit einer Schluffbank, deren unterer Teil verbrodelt ist. Die Wandlung der Zurundungsverhältnisse ist klimatisch bedingt. Sie kommt bei Ausmessung der am stärksten gerundeten Ecken ($\frac{2r_1}{L}$) am klarsten zum Ausdruck und stimmt bei petrographisch verschiedenartigen Geröllgruppen besser überein als bei Ausmessung der kleinsten Zurundungen.

terrassenkomplex drei kalte und zwei wärmere Phasen. Die mittlere Kaltphase repräsentiert demgemäß eine Kaltzeit, deren Gletscher unser Gebiet nicht mehr erreichten. Sie läßt sich auch ohne Schluffbandentwicklung in anderen Mittelterrassenschottern Niedersachsens wie im benachbarten Alfeld und anscheinend auch in entsprechenden Innerste-Schottern nachweisen.

Da in den vergletschert gewesenen Bereichen Norddeutschlands ältere Gletschervorstöße sehr oft von nächst-jüngeren wieder aufgearbeitet wurden, ist dort die Erfassung überfahrener Vorstoßphasen sehr schwierig. Vielleicht läßt sich durch die vorstehend aufgezeigte morphometrische Terrassengliederung bei sehr spezialisierten Profilaufnahmen eher eine Vollgliederung der pleistozänen Ablagerungen erreichen.

Es stehen indessen nicht immer Buntsandsteingerölle zur Verfügung, um einen korrekten Vergleich zu ermöglichen. Schon im vorliegenden Beispiel gelang es nicht, aus allen Horizonten eine genügend große Zahl von Buntsandsteingeröllen zu sammeln, um wirklich einwandfreie Diagramme aufzustellen. Es wurden deshalb auch die Zurundungsverhältnisse von zahlreichen anderen Gesteinen untersucht.

Dabei ergaben sich mehrere Fälle, bei denen unter Verwendung nur des kleinsten Zurundungsradius ($\frac{2r-1}{L}$) ein abweichendes Bild entstand, das den Wert der Methode völlig in Frage zu stellen schien. Auf der beigegebenen Abbildung sind davon Beispiele für Plänerkalke, Flammenmergel und Muschelkalk dargestellt. Es wurde daher versucht, auch weitere Zurundungsradien wie r_2 und die maximale Zurundung eines Gerölles = r_m darzustellen. Bei r_m wird von der Annahme ausgegangen, daß die meisten Gerölle klüftigen Sedimenten entstammen und bei rein mechanischer Beanspruchung zum Zerfall zu Würfeln oder Quadrern neigen. Da sich das morphometrische Prinzip auf die Zurundung der Ecken beschränkt, wird also die Zurundung einer ehemaligen Würfelkante außer acht gelassen und die Maximalzurundung einer ehemaligen Ecke als r_m bezeichnet. Diese Methode wurde nach der von POSER & HÖVERMANN (1952) entwickelten Darstellung der Historiogramme, sowohl für r_1 wie für r_2 und auch r_m durchgeprüft, und zwar einmal auf Sylt an der Nordsee, bei Strandgeröll vom Abbruchskliff auf die Nehrung hin und weiter bei Travemünde an der Ostsee.

Es ergab sich, daß bei frisch aus Geschiebemergel ausgespültem Geröll r_1 , r_2 und r_m zunächst dicht beieinander liegen, sich im Verlaufe des Historiogrammes, also zur Nehrung hin, auseinanderziehen, um sich dann weit auf der Nehrung in insgesamt höheren Zurundungswerten wieder zu nähern. Die genauen Ergebnisse werden in anderem Zusammenhang veröffentlicht. Für unseren Fall ist wichtig, daß r_m also nicht etwa eine aus älteren Ablagerungen durch Aufarbeitung der Sedimente vererbte Abrollungsform darstellt, sondern mindestens in seiner Mehrheit eine gleichsinnige Historiogrammentwicklung hat wie r_1 und r_2 .

Nach diesem ermutigenden Ergebnis wurden auf der beigegebenen Abbildung für Plänerkalke, Flammenmergel und Muschelkalk in den Zurundungsprofilen nicht nur r_1 und r_2 sondern auch r_m dargestellt. Es zeigt sich, daß r_m dann in allen Fällen sehr weitgehend das an r_1 von Buntsandsteingeröllen gewonnene Ergebnis bestätigt. Besonders in den Fällen, wo kein oder nur ungenügend Buntsandsteingeröll in den einzelnen Horizonten eines Schotterprofils zur Verfügung steht, scheint es also notwendig, mehrere Gesteinstypen, besonders auch hinsichtlich r_m , der maximalen Zurundung also, zu vergleichen.

Zur weiteren Kontrolle sind auch die Abplattungsfolgen nach der Formel $\frac{L+1}{2E}$ dargestellt, die ebenfalls zeigen, daß eine Gesteinsart allein kein ganz eindeutiges

Bild ergeben muß, sondern daß es auch aus dieser Perspektive erwünscht ist, mehrere Gesteinstypen miteinander zu vergleichen.

Eine Wandlung der Prozentgehalte einzelner Gesteinstypen kann darüber hinaus eine Mannigfalt paläogeographischer Hinweise ergeben. Sieht man von dem Wandel einfacher Prozentzahlen für verschiedene Gesteine wie Kieselschiefer, Buntsandstein, Muschelkalk, Flammenmergel und anderen ab und beschränkt sich auf die Erfassung von Verwitterungsauslesen, so läßt sich dafür das Verhältnis kalkfreier Gerölle ohne Quarzgerölle zu gerollten Quarzen von über 1 cm Länge verwenden. Es ergibt sich für die Mittelterrassenschotter bei Gronau eine völlig gleichlaufende Kurve wie bei der Morphometrie von Buntsandsteingeröllen. Das morphometrische Ergebnis läßt sich hier auch auf rein sedimentpetrographischem Wege erzielen (siehe Abb. 2).

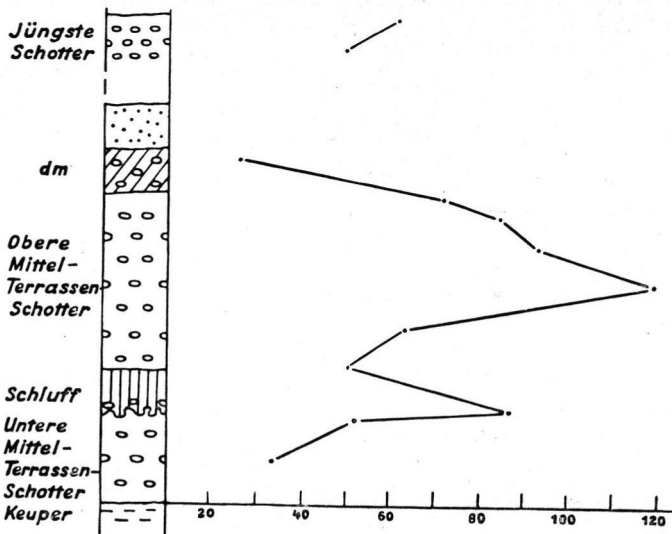


Abb. 2. Verhältnis kalkfreier Gerölle zu gerollten größeren Quarzen. Die Zahlen der Abszisse geben diese Quotienten an. In der Ordinate sind sie den Probeentnahmestellen des Schichtprofils zugeordnet. Die so gewonnene Kurve ist gleichsinnig wie die der maximalen Eckenrundung auf Abb. 1. Der Quarzgehalt ist in den gerundetsten Schotterlagen am geringsten.

Bei allen bisherigen derartigen Untersuchungen wurde mit Überraschung festgestellt (K. RICHTER 1952b), daß seitliche Aufschotterungsverlagerungen bei der Bildung des Schotterkörpers das prinzipielle Bild eines zyklischen Klimaablaufes kaum stören, und wo eine Störung, etwa durch zeitweise Erosion, vorhanden ist, läßt sie sich in einem Kurvensprung, wie in unserem Beispiel, zwischen Liegendem und Basis des Konchylenschluffes deutlich erkennen.

Auf der beigegebenen Abbildung 1 ist noch der Oberteil eines wahrscheinlich jüngeren Schotterkörpers beim Bahnhof Gronau dargestellt, der, direkt unter holozänem Lehm gelegen, das morphometrische Bild eines nicht glazialen Klimas zeigt. In ihm wurde in einem Meter Tiefe das Bruchstück eines Menschenschädels gefunden, das durch Fräulein Dr. Assmus freundlicherweise anthropologisch beurteilt ist. Es erlaubt zwar kein sicheres Urteil, aber nach Form und Gewicht ist es eher als jung, denn als eiszeitlich anzusehen. Dieses Ergebnis paßt einerseits zur Geröllanalyse der Schotter, in denen u. a. auch der Kieselschiefergehalt um

über das doppelte höher ist als in der dortigen Mittelterrasse, andererseits auch zu der Tatsache, daß sich die Nachweise mehren, in denen in unseren Flußtälern der oberste Teil der Schotter unter dem Auelehm erst spätmittelalterlicher Entstehung ist.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß morphometrische Zurundungsfolgen bedeutend sicherer klimatisch auszuwerten sind, wenn auch ein maximaler Zurundungsradius in die Berechnungen mit aufgenommen wird. Das Beispiel der Mittelterrasse von Gronau zeigt, daß es auf diese Weise gelingen könnte, eine Vollgliederung des Eiszeitalters zu erreichen.

Schrifttum

- EARNER, W.: Altpaläolithische Funde aus dem südlichen Hannover. - Quartär 3, 1941.
- CAILLEUX, A.: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie. - Geolog. Rundsch. 40, 1952.
- LÜTTIG, G.: Die Mollusken des Interglazials von Elze. - Paläont. Z. 27, 1953.
- MENZEL, H.: Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. - Jb. preuß. geol. L.A. 24, 1903.
- POSER, H. & HÖVERMANN, J.: Beiträge zur morphometrischen und morphologischen Schotteranalyse. - Abh. braunschweig. wissenschaftl. Ges. 4, 1952.
- RICHTER, K.: a) Morphometrische Gliederung von Terrassenschottern. - Eiszeitalter u. Gegenwart 2, 1952. - - b) Klimatische Gliederung von Terrassenschottern. - Z. deutsch. geol. Ges. 104, S. 427-428, 1952.
- WOLDSTEDT, P.: Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. Stuttgart 1950.
- Manusk. eingeg. 24. 12. 1953.
- Anschrift des Verf.: Prof. Dr. Konrad Richter, Amt für Bodenforschung, Hannover, Wiesenstraße 72-74.