

Eine Methode zur Abtrennung von Schwermineralen
und Schluffen

von

HELLMUT VIERHUFF +)

In der Lößforschung sind in den letzten Jahren neben der Paläopedologie wieder zunehmend auch Untersuchungen über die Petrofazies des Lösses durchgeführt worden (GUENTHER 1961, STEINMÜLLER 1962, LIEBEROTH 1963, RAU 1965, KALLENBACH 1966, VIERHUFF 1967). Im Vordergrund steht hierbei die Schwermineralanalyse. Da vor allem die Schluffraktion untersucht werden muß, die Schwerkretrennung der Körner unter 0,06 mm Durchmesser im Scheidetrichter (nach SINDOWSKI) jedoch unvollständig bleibt (G.MÜLLER 1964), ist bei der Aufbereitung die Benutzung einer Zentrifuge notwendig. Sie bringt bisher recht umständliche Nebenarbeiten mit sich. Im folgenden soll eine einfache Trennmethode unter Verwendung einer Zentrifuge für Körner zwischen 0,06 und 0,02 mm Durchmesser beschrieben und auf ihre Brauchbarkeit geprüft werden.

Die Vorbehandlung besteht erstens aus dem Auflösen von verkitenden Bindemitteln und Überzügen auf den Einzelkörnern wie Eisenoxiden und -hydroxiden mittels Natriumdithionit oder In-Salzsäure und zweitens aus dem Entfernen zu kleiner Körner (unter 0,02 mm) durch anschließendes dreimaliges Waschen und Dekantieren der Suspension im Reagenzglas mit Wasser. Bei einer Füllhöhe von 10 cm muß zwischen Aufschütteln und Dekantieren jeweils 5 min gewartet werden (P.SCHNEIDERHÖHN 1953). Die gewaschene Substanz wird in eine Schale gespült und getrocknet.

Die Trennung erfolgt in einem Glasröhrchen von 1 cm Durchmesser, das an einem Ende zu einer Spitze von 2 mm Durchmesser ausgezogen worden ist (Abb. 1). Die kleine, untere Öffnung wird durch einen passenden Gummistopfen verschlossen. Das Röhrchen wird

+) Anschrift des Verfassers: Dr. H. VIERHUFF, Dipl.-Geol., Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, 3 Hannover-Buchholz, Alfred-Bentz-Haus, Postfach 54.

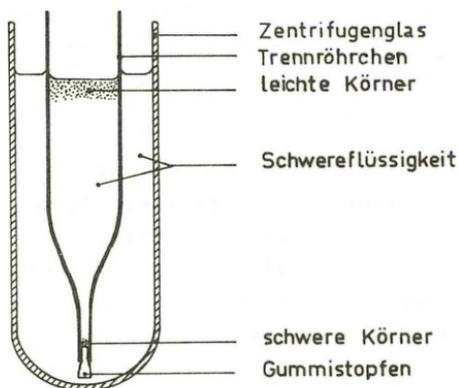


Abb. 1:

Schematischer Schnitt durch die Anordnung zur Schwereretrennung in der Zentrifuge mittels eines schwimmenden Trennröhrchens (ca. natürliche Größe).

Zahl der Schwermineralkörner

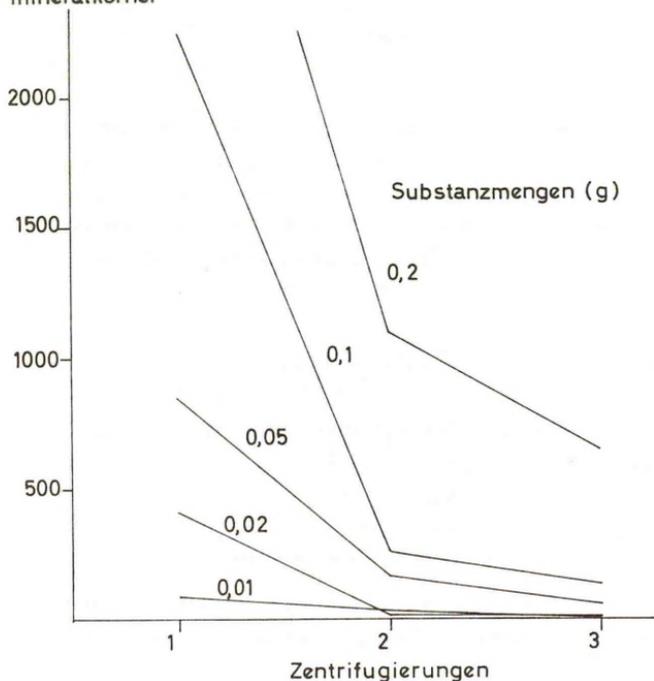


Abb. 2:

Zahl der Körner in den Schwermineralfraktionen, die bei dreimaligem Zentrifugieren derselben Substanz nacheinander entnommen wurden. Die sechs Ausgangssubstanzen (0,01 bis 0,4 g) entstammen derselben Probe.

mit einer Schwereflüssigkeit, z.B. Bromoform, so weit gefüllt, daß es frei in einem größeren Zentrifugenglas schwimmen kann, in welchem sich die gleiche Schwereflüssigkeit befindet. (Wenn der Flüssigkeitsstand im Röhrchen gleich hoch wie außerhalb im Zentrifugenglas steht, können auch während des Zentrifugierens am unteren Stopfen keine Kräfte auftreten.)

Die Übertragung der Substanz aus der Trockenschale in das Trennröhrchen mittels eines Gummiwischers muß sorgfältig ausgeführt werden, damit keine Fehler durch Entmischung auftreten können. (Es empfiehlt sich daher, nur die tatsächlich benötigte Probemenge aufzuarbeiten.) Die Suspension aus Schwereflüssigkeit und Substanz wird noch einmal aufgeschüttelt und dann zentrifugiert (3 min bei 2000 U/min, ca. 900 g⁺).

Anschließend wird der Bodensatz aus dem Röhrchen wie aus einer Pipette direkt auf einen Objektträger getropft, indem der kleine Gummistopfen schräg auf das Glas gedrückt und vorsichtig abgezogen wird. Nach dem Verdunsten der Schwereflüssigkeit werden die Körner in einem der bekannten Einbettungsmittel (z.B. Caedax) eingebettet.

Zur Prüfung der Brauchbarkeit der Methode wurden verschieden große Substanzmengen aus derselben Probe dreimal hintereinander zentrifugiert. Nach jedem Zentrifugieren wurde der Bodensatz entnommen und die Suspension wieder aufgeschüttelt. Dann wurde überschlagsmäßig die Zahl der jeweils sedimentierten Schwermineral Körner bestimmt:

Zentrifugierung	Substanzmenge (g)					
	0,4	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
	Zahl der Schwermineralkörner					
1.	unbest.	3900	2250	850	410	84
2.	3500	1100	260	170	16	27
3.	2850	650	135	57	11	4

Die Tabelle und Abb.2 zeigen, daß bei den größeren Substanzmengen auch nach der zweiten Zentrifugierung noch eine große Zahl

⁺) g bedeutet hier Erdbeschleunigung (Anm.d.Red.)

von Schwermineralkörnern in der Leichtmineralfraktion zurückgehalten wird, was eine Sortierung der Schwerminerale nach Größe, Form und Dichte und damit eine Verfälschung der Analyseergebnisse bedeutet. Erst bei Substanzmengen von 0,02 g und weniger ist die Trennung schon beim ersten Mal nahezu quantitativ. Aus 0,02 g Substanz lassen sich über 400 Schwermineralkörner isolieren. Diese Probemenge reicht im allgemeinen aus, alle wesentlichen Schwermineralarten in ausreichender Zahl zu erfassen und damit eine vollständige Schwermineralanalyse durchführen zu können. Auch bei einer Substanzmenge von 0,03 g (ca. 12 mm³) dürfte die erste Trennung sauber genug ausfallen, bei welcher man etwa 600 Schwermineralkörner zu erwarten hätte.

Diese Methode läßt sich auch außerhalb der Lößforschung überall da anwenden, wo Sedimente feiner Korngröße petrographisch untersucht werden sollen, vor allem wenn nur sehr geringe Substanzmengen zur Verfügung stehen (10 mg und weniger). Als Beispiele seien genannt: Feinstratigraphie von Tuffiten und Warwiten, Staubproben und Proben von Lackprofilen.

Zusammenfassung

Es wird eine einfache Methode zur Aufbereitung einer geringen Schluffmenge für die Schwermineralanalyse beschrieben und auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Die Substanz wird in einem spitz ausgezogenen, in Schwereflüssigkeit schwimmenden Glasröhrchen zentrifugiert. Die Schwerminerale werden aus der Spitze nach Entfernen eines Stopfens direkt auf den Objektträger übertragen. Bei einer Substanzmenge von ca. 0,02 g erfolgt die Trennung nahezu quantitativ, und die zur vollständigen Schwermineral-Analyse notwendige Körnerzahl ist gewährleistet.

Angeführte Schriften

- GUENTHER, E. W. : Sedimentpetrographische Untersuchung von Lössen, Teil 1.- Fundamenta, Reihe B, 1, Köln 1961.
- KALLENBACH, H. : Mineralbestand und Genese der südbayerischen Lössе.- Geol.Rdsch., 55, 582-607, Stuttgart 1966.

- LIEBEROTH, I. : Lößsedimentation und Bodenbildung während des Pleistozäns in Sachsen.- Geologie, 12, 149-187, Berlin 1963.
- MÜLLER, G. : Methoden der Sediment-Untersuchung.- 1-303, Stuttgart 1964.
- RAU, D. : Untersuchungen zur Morphologie und Genese der Löß-Böden im Thüringer Becken.- Abh. zentr.geol.Inst., 4, 1-71, Berlin 1965.
- SCHNEIDERHÖHN, P. : Untersuchungen zur Siebanalyse von Sanden und zur Darstellung ihrer Ergebnisse.- N.Jb.Miner., Abh., 85, 141-202, Stuttgart 1953.
- STEINMÜLLER, A. : Die Facies und die Herkunft des Lösses und die Lößwinde im Buntsandsteingebiet des südöstlichen Thüringer Beckens.- Geologie, 11, 1133-1148, Berlin 1962.
- VIERHUFF, H. : Untersuchungen zur Stratigraphie und zur Genese der Sandlößvorkommen in Niedersachsen.- Mitt.geol.Inst.T.H.Hannover, 5, 1-99, Hannover 1967.