

Schwermineral-Untersuchungen in Niedersachsen

Wichtige Ergebnisse

von

Dierk Henningsen
Mit 1 Abbildung im Text

Zusammenfassung.

Die sedimentpetrographische Arbeitsmethode der Schwermineral-Untersuchungen ist derzeit stark in den Hintergrund gerückt, obwohl sie durchaus wichtige Ergebnisse zur Frage von möglichen Liefergebieten bringen kann. In Niedersachsen zeigen vulkanische Schwerminerale in jungquartären Ablagerungen meist eine Herkunft aus dem Eifel-Vulkanismus, Fibrolith (faseriger Sillimanit) und viel Andalusit in kretazischen bis quartären Sedimenten deuten auf eine Anlieferung aus dem Elbe-Saale-Flußsystem. Bemerkenswerte Schwerminerale sind die in jungquartären Ablagerungen häufig auftretenden künstlichen „Schlackenminerale“, bei denen es sich um Minerale handelt, die zur Olivin-Gruppe gehören.

Summary: Heavy mineral investigations in Lower Saxony: important results. – In present days heavy mineral investigations are not very popular, in spite of the fact, that they can supply important results in connection with potential source areas. In Lower Saxony volcanic heavy minerals in sediments of the youngest Quarternary mostly indicate that they must be derived from the volcanic Eifel region; in sediments from the Cretaceous to the Quaternary the appearance of Fibrolite (fibrous Sillimanite) and plentiful Andalusite point to a supply of the Elbe-Saale river system. Remarkable heavy minerals are the artificial “slag minerals”, that belong to the group of the Olivines..

1. Einleitung

Sande und Sandsteine enthalten in unterschiedlicher Menge Schwerminerale bzw. Schwermineralien, die auf Grund ihrer Dichte von 2,9 oder darüber von den viel häufiger vorkommenden - und in der Regel wenig aussagekräftigen - sog. „Leichtmineralen“ (vor allem Quarz und Feldspäte) abgetrennt und unter dem Polarisationsmikroskop untersucht werden können. Dieses geschieht bevorzugt mit den durchsichtigen (transparenten) Schwermineralen wie z.B. Zirkon, Turmalin, Hornblende, Granat oder Epidot, seltener mit den undurchsichtigen (opaken) Erzmineralen wie etwa Magnetit, Ilmenit oder Pyrit. Manchmal werden von Laien die zumeist harmlosen Schwerminerale verwechselt mit Schwermetallen, einer Gruppe von metallischen Spurenelementen, von denen viele als umweltbelastend oder sogar hochgiftig bekannt sind.

Die Untersuchung und sichere Bestimmung von Schwermineralen erfordert – ähnlich wie die Bestimmung von Fossilien – reichlich Erfahrung. Sie kann bisher durch den Einsatz von modernen und meist aufwendigen Methoden (z.B. Unter-

suchungen mit der Mikrosonde oder elektronischen Bildauswertungsverfahren) nur in Einzelfällen ersetzt oder verbessert werden. Hinzu kommt, dass die Schwermineralführung eines Sediments von vielen Faktoren wie dem Gesteinsaufbau des ehemaligen Liefergebiets, Transporteinflüssen oder der unterschiedlichen Verwitterungsstabilität der Schwerminerale beeinflusst wird und deshalb die Ergebnisse von Schwermineraluntersuchungen oft nicht eindeutig oder wenig aussagekräftig sind, zumal wenn versucht wird, aus der Schwermineral-Zusammensetzung auf das Alter des untersuchten Gesteins zu schließen. Insofern ist verständlich, dass nach einer gewissen Blütezeit der Schwermineral-Analytik in der Mitte des vorigen Jahrhunderts diese Arbeitsmethode gegenwärtig in den Hintergrund getreten und fast unmodern geworden ist. Trotzdem besteht kein Zweifel daran, dass gezielte Schwermineral-Untersuchungen interessante und wichtige Ergebnisse vor allem zu den Liefergesteinen und -gebieten von Sedimenten ergeben können, wie im Folgenden an wenigen Beispielen aus Niedersachsen gezeigt werden soll; einem Bereich, in den vor allem während des Tertiärs und Quartärs Sedimentmaterial aus verschiedenen Herkunftsbereichen eingeschüttet wurde. Es handelt sich bei der folgenden Zusammenstellung um die Ergebnisse von Schwermineral-Arbeiten, die vor allem am Geologischen Institut der Universität Hannover, aber teilweise auch an dem der TU Braunschweig durchgeführt wurden sind.

2. Vulkanische Minerale, die aus der Eifel stammen

Seit mehreren Jahrzehnten werden in verschiedenen jungquartären Ablagerungen Mitteleuropas – in Fluss- und Seeablagerungen ebenso wie in normalen Ackerböden – reichlich Schwerminerale eindeutig vulkanischer Herkunft (besonders Klinopyroxene, basaltische Hornblenden, Orthopyroxene, alle manchmal auch zusammen mit den schwer bestimmbaren und teilweise übersehenen Olivinen) gefunden (z.B. van ANDEL 1950, POETSCH 1975, HENNINGSEN 1980), obwohl meistens Vulkanite, von denen diese Minerale abgeleitet werden könnten, in unmittelbarer Nachbarschaft der untersuchten Proben überhaupt nicht vorhanden sind. Es stellte sich allmählich heraus, dass diese Schwerminerale mit Bimstufen antransportiert wurden, die während der Ausbrüche des Laacher-See-Kraters in der östlichen Eifel vor etwa 13 Tausend Jahren in die Luft geschleudert wurden und über Mitteleuropa wieder herabgeregnet sind. Die Aschentuffe mit den vulkanischen Mineralen haben dabei in der Luft Transportwege von teilweise mehreren hundert Kilometern Länge zurückgelegt (z.B. van den BOGAARD & SCHMINCKE 1985). Die Tuffe selbst, die überwiegend aus Partikeln von instabilen Gesteinsgläsern bestehen, zerfallen bzw. verwittern extrem schnell, sie bleiben nur ausnahmsweise erhalten. Aufschlüsse mit noch vorhandenen Tufflagen im Zentimeter- oder Dezimeter-Mächtigkeit sind deswegen selten, so etwa das ehemals spektakuläre Profil in der Kiesgrube von Hehlen bei Hameln an der Weser (HENNINGSEN & THIEM 2000).

Im südlichen Niedersachsen beweisen allerdings vulkanische Minerale in jungquartären Ablagerungen nicht immer eine Herkunft aus der Eifel, weil Klinopyroxene und Orthopyroxene teilweise auch von paläozoischen Gesteine des Har-

es abgeleitet werden können (Klinopyroxene von Diabasen, Klinopyroxene und Orthopyroxene aus dem Harzburger Gabbro [KORITNIG 1968, HENNINGSEN 1997]). Diese Schwerminerale sind aber meist deutlich zersetzt bzw. verwittert. Ein frisches Erscheinungsbild der Orthopyroxene zusammen mit einem ausreichenden Vorhandensein von Körnern von basaltischer Hornblende, die in Harz-Gesteinen eher selten vorkommt, ist deshalb in der Regel ein deutlicher Hinweis auf eine Eifel-Herkunft. Wenn manchmal vulkanische Schwerminerale auch in quartären Ablagerungen gefunden werden, die älter als das Laacher-See-Ereignis sind, können sie entweder eingewaschen sein oder müssen auf Tuffausbrüche zurückgeführt werden, die in der Eifel vor dem Jungquartär stattgefunden haben (wie z.B. der Ausbruch des Kärlicher Brockentuffs, wahrscheinlich während der Elster-Kaltzeit [MEYER 1994]) oder auch von Ausbruchspunkten stammen, die es während des älteren Quartärs möglicherweise außerhalb der Eifel gegeben hat (HENNINGSEN 1980).

Besonders deutlich ist der Einfluss der Laacher See-Mineralen im Flussgebiet der Weser. Die Schwermineralführung der Terrassenablagerungen dieses Flusses wird dadurch gekennzeichnet, dass - wahrscheinlich auf Grund von Verwitterungsprozessen - von den älteren zu den jüngeren die Anteile der Minerale vulkanischer Herkunft (vor allem Klino- und Orthopyroxene) ab- und die der stabilen Minerale (Zirkon und Turmalin) zunehmen. Eine Ausnahme machen dabei die Ablagerungen der Älteren Mittelterrasse, bei denen der Zirkon-Gehalt vergleichsweise „zu hoch“ ist. Dieses kann als ein deutlicher Hinweis auf eine verstärkte Anlieferung von Zirkon-reichen Porphyrgesteinen aus dem Gebiet des Thüringer Waldes in die damalige Weser gedeutet werden (HENNINGSEN 1998), wie sie z.B. auch von ROHDE (1989) angenommen wird.

3. Einschüttungen aus dem Elbe-Saale-Gebiet

Einige Schwerminerale, die für bestimmte metamorphe Gesteine typisch sind, treten in den für Niedersachsen während des Känozoikums möglichen Liefergebieten Harz oder Fennoskandien recht selten auf, müssen also teilweise oder auch gänzlich aus anderen Bereichen stammen. Für das niedersächsische Tiefland kommen dabei Minerale aus den im Südosten gelegenen Kristallgebieten (Erzgebirge und Böhmisches Massiv) in Frage, aus dem über das Flusssystem der Elbe-Saale bzw. deren Vorläufer Material antransportiert wurde. Dieses hat sich mit lokalen oder aus Fennoskandien stammenden Komponenten vermischt, so dass in der Regel nur wenige eindeutige „Elbe-Saale-Anzeiger“ gefunden werden. Typisch ist aber der sog. Fibrolith, worunter eine extrem faserig ausgebildete Varietät des Minerals Sillimanit verstanden wird. Fibrolithe gelten als Anzeiger für das Elbe-Saale-Flusssystem (z.B. MÜLLER et al 1988); sie können meist als Einzelkörner in verschiedenen Sedimenten des niedersächsischen Tertiärs und Quartärs gefunden werden. Ebenfalls auf dieses Liefergebiet deuten stark erhöhte Gehalte von Andalusit. Sie sind im südöstlichen Niedersachsen besonders aus den oberkretazischen bis tertiären Sandvorkommen im Nordosten des Elms bekannt (Königslutter, Helmstedt), wo Andalusit mit Gehalten bis zu fast 60% des Gesamt-Schwermineralgehaltes vertreten sein kann (z.B. FREIBERG

1981, HESSLER 1979, RAMME 1982). Derartig hohe Andalusit-Gehalte gibt es sonst in tertiären Ablagerungen Nordwestdeutschland nicht.

Das schon vor Jahren als typisch für eine Anlieferung durch die Elbe ebenfalls genannte Schwermineral Topas (CROMMELIN & MAASKANT 1940) kann dagegen nur mit Vorbehalt genannt werden: Einmal sind die merkmalsarmen, farblosen Topas-Körner unter den Polarisationsmikroskop nur mit Schwierigkeiten sicher zu bestimmen, zum anderen kommt Topas auch verbreitet im Fichtelgebirge vor und kann somit während des Quartärs auch über das Flußsystem des Rheins in den Nordwesten des norddeutschen Flachlands gelangt sein (HENNINGSEN 1983).

4. Rätselhafte „Schlackenminerale“

Bei mehreren systematischen Untersuchungen des Schwermineralgehalts von rezenten und subrezentem Sedimenten in Niedersachsen zeigte sich vor einigen Jahren, dass in unterschiedlicher Menge Schwerminerale auftreten können, die auf menschliche Tätigkeit zurückzuführen sind: In Proben von Bachsedimenten aus Waldgebieten des Harzes tritt nicht selten reichlich Schwespat (Baryt) auf, weil dieses Mineral von alten Abbaustellen oder aus Wegbefestigungen, für die man teilweise auch Schwespat-Abraum verwendet hat, in benachbarte Bachläufe gespült wurde. Ähnliches gilt für manche Klinopyroxene, die aus beim Wegebau eingesetzten Diabas-Schottern abgeleitet werden können. Etwas exotischer ist das örtliche Auftreten von Einzelkörnern von Korund (in Niedersachsen selten zu findendes natürliches Schwermineral, das wegen seiner Härte als Schleif- und Poliermittel benutzt wurde/wird) und/oder Siliziumkarbid (künstlich hergestelltes Schleifmittel). Beide Arten von Mineralkörnern weisen auf eine frühere handwerkliche oder kleinindustrielle Tätigkeit hin.

Einiges Kopfzerbrechen hat jahrelang das Auftreten bestimmter anderer Minerale in vielen Proben aus dem Harz, aber auch aus anderen Gebieten Niedersachsens bereitet, die im Hannoverschen Institut zunächst mit einem Arbeitnamen als „Schlackenminerale“ bezeichnet wurden, weil sie im Zusammenhang mit früheren Metallverhüttungsprozessen stehen: Es handelt sich um eckig geformte durchsichtige, intensiv gelblich gefärbte Körner mit hoher Lichtbrechung, die oft spektakulär verzwilligt sind und deswegen vielfach ein Parkett-artiges Aussehen besitzen (Abb. 1). Mit lichtoptischen Methoden waren diese Minerale unter dem Polarisationsmikroskop nicht eindeutig zu bestimmen. Im Rahmen einer Diplomarbeit konnte dann an isolierten und angereicherten Körnern der Schlackenminerale mittels einer Mikroskop-Röntgenanalyse festgestellt werden, dass es sich bei ihnen um eine Varietät der Olivin-Gruppe handelt (EL-MOUGI 2000). Dieses Mineral ist aus Schlacken bekannt; natürliche Olivine, die meist mehr Magnesium enthalten und unter dem Mikroskop deutlich anders als die Schlacken-Olivine aussehen, kommen besonders in vulkanischen Gesteinen vor, sind aber wegen ihrer Verwitterungsanfälligkeit in Sedimenten eher selten anzutreffen (s. Abschnitt 2). Wenn Schlackenminerale in jungholozänen Sedimenten - wie etwa den auch in Niedersachsen häufigen Auelehmen - auftreten, sind sie durchaus als Anzeiger für deren Alter geeignet, weil dann die Ablagerungen höchstens einige hundert Jahre alt sein können.

Die zuletzt genannten Schwerminerale zeigen außerdem, dass in Sedimenten aus dem jüngeren Holozän die Möglichkeit einer durch den Menschen verursachten Mineral-Verschleppung oder -Verunreinigung offenbar größer ist, als üblicherweise vermutet wird.

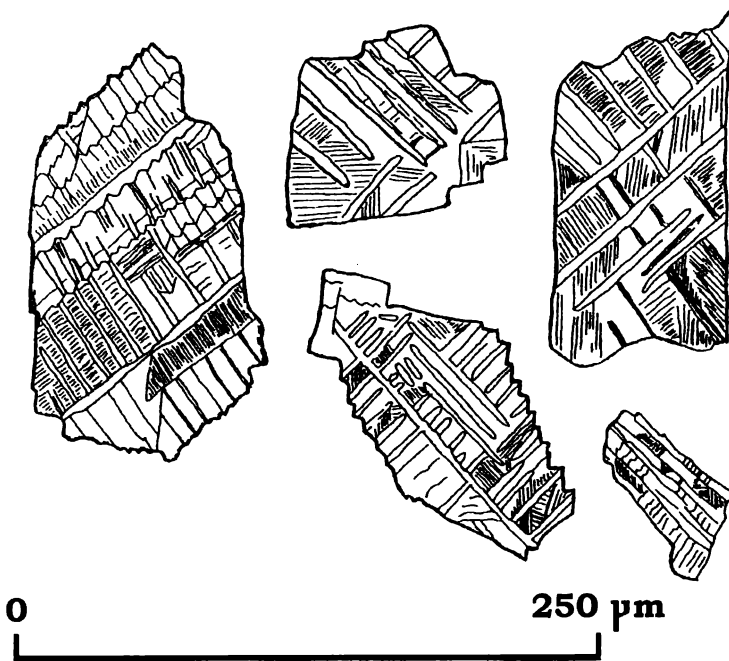


Abb. 1: Besonders merkmalsreiche Exemplare von „Schlackenmineralen“ (bei Verhüttungsprozessen entstandene Olivin-Mineralen) als Zeugen einer früheren Metallherstellung. Gezeichnet nach Schwermineralpräparaten von rezenten Bachproben aus dem Tal der Neile am nordwestlichen Rand des Harzes. Abb. aus SALGE (1991).

Literatur

- ANDEL, Tj. H. van (1950): Provenance, transport and deposition of Rhine sediments. – 129S.; Wageningen/Niederlande (Veenman & Sohn).
- BOGAARD, P. van den & SCHMINCKE, H.-U. (1985): Laacher See Tephra: A widespread isochronous late Quaternary tephra layer in central and nor-

- thern Europe. – Geol. Soc. America Bull., 96: 1554-1571; Boulder, Colorado (USA).
- CROMMELIN, R. D. & MAASKANT, A. (1940): Sedimentpetrologische Untersuchungen im Stromgebiet der Weser und Elbe. – Meded. Landbouwhoogeschool, 44 (2): 3-18; Wageningen (Niederlande).
- EL-MOUGI, N. (2000): Die Schwermineralführung der holozänen fluviatilen Lockersedimente der Bode zwischen Wendefurth und Thale (NE-Harz) und der Gesteine im Einzugsgebiet. – 59 S.; Unveröff. Diplomarbeit Univ. Hannover.
- FREIBERG, J. (1981): Sedimentologische Untersuchungen an Sedimenten des Helmstedter Tertiärs (Teil B).- 314 S.; Unveröff. Diplomarbeit TU Braunschweig.
- HENNINGSSEN, D. (1980): Schwerminerale vulkanischer Herkunft in quartären Flußablagerungen der Weser und Leine. – Eiszeitalter u. Gegenwart, 30: 63-72; Hannover.
- HENNINGSSEN, D. (1983): Der Schwermineral-Gehalt der Drenthe-zeitlichen Schmelzwassersande in Niedersachsen. - Eiszeitalter u. Gegenwart, 33: 133-140; Hannover.
- HENNINGSSEN, D. (1997): Der Schwermineral-Gehalt der quartären (früh-Saale-zeitlichen) Fluß- und Schmelzwasserablagerungen im nördlichen Harzvorland. - N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1997, H. 5: 308-318; Stuttgart.
- HENNINGSSEN, D. (1998): Die Schwermineral-Verteilung in Quartär-zeitlichen Terrassenablagerungen der oberen Weser. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover, 140: 147-155; Hannover.
- HENNINGSSEN, D. & THIEM, W. (2000): Laacher-See-Bimstufe in einem Quartär-Profil bei Hehlen südlich von Hameln/Weser. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 218: 285-306; Stuttgart.
- HESSLER, W. (1979): Sedimentpetrographische Untersuchungen an Silt-Sandsteinen des Oberen Keupers, des Unteren Jura sowie Sanden und Kiesen des Tertiärs und Quartärs. – 159 S.; Unveröff. Diplomarbeit TU Braunschweig.
- KORITNIG, S. (1968): Die Minerale des Gabbro-Steinbruches am Bärenstein im Radau-Tal. Der Aufschluß, Sonderheft 17: 36-72; Heidelberg.
- MEYER, W. (1994): Geologie der Eifel. 3. Aufl. – 630 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- MÜLLER, A., Ortmann, R. & Eissmann, L. (1988): Die Schwerminerale im fluviatilen Quartär des mittleren Saale-Elbe-Gebietes. – Altenbg. nat. wiss. Forsch., 4: 1-70; Altenburg (Mauritianum).
- POETSCH, Th. J. (1975): Untersuchungen von bodenbildenden Deckschichten unter besonderer Berücksichtigung ihrer vulkanischen Komponente. – Gießener Geol. Schriften, 4: 180 S.; Gießen.
- RAMME, G. (1982): Sedimentologische Untersuchungen an tertiären Sanden im Bereich des Dorns (Teil B). - 138 S.; Unveröff. Diplomarbeit TU Braunschweig.

ROHDE, P. (1989): Elf pleistozäne Sand-Kies-Terrassen der Weser: Erläuterungen eines Gliederungsschemas für das obere Weser-Tal. – Eiszeitalter u. Gegenwart, 39: 42-56; Hannover.

SALGE, R. (1991): Die Schwermineralführung der rezenten fluviatilen Sedimente der Neile (Nordwestharz) im Vergleich mit den im Einzugsgebiet anstehenden Liefergesteinen. 58 S.; Unveröff. Diplomarbeit Univ. Hannover.

Manuskript eingegangen am: 22-06.2006

Anschrift des Verfassers:

Prof. (em.) Dr. Dierk Henningsen

Tiefes Moor 66

D-30823 Garbsen

e-mail: d.b.henningsen@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [148](#)

Autor(en)/Author(s): Henningsen Dierk

Artikel/Article: [Schwermineral-Untersuchungen in Niedersachsen Wichtige Ergebnisse 3-9](#)