

Zur Kieselschiefer-Führung in Schottern am Niederrhein

Achim Schnütgen und Karl Brunnacker

Mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle

(Eingegangen am 17. 12. 1975)

Kurzfassung

Durch die Anwesenheit fossiler Radiolarien und Graptolithen lassen sich die Kieselschiefer-Gerölle verschiedenen Liefergebieten zuordnen. Für die Flußgeschichte des Mains ist es dabei wichtig, daß bereits in pliozänen Schichten am Rhein Lydite mit Graptolithen vorkommen. Sie sind möglicherweise mehrfach umgelagert. Aufgrund der Rundung können sie nicht von solchen Lyditen aus dem Frankenwald unterschieden werden, welche im Quartär auf direktem Weg aus dem Frankenwald über den Main zugeliefert wurden. Der Zeitpunkt des Main-Anschlusses an den Rhein ist damit am ehesten über die Ablagerungen des Urmain datierbar, die nach Süden gerichtet waren. Demgemäß erfolgte die Umlenkung zum Rhein im jüngeren Ältestpleistozän, etwa in der Zeit des Schotter d der Ville. In diesem, erste Driftblöcke führenden Schotter wurde ferner das bislang älteste Geröll eines alpinen Radiolarits gefunden.

Abstract

Due to the presence of fossil radiolarians and graptolites the lydite pebbles can be associated with different supplying areas. For the history of the river Main it is of importance that lydites with graptolites occur already in pliozene layers of the Rhine areas. They have possibly been rearranged several times. Because of their roundness they can't be told from lydites from the Frankenwald which were transported directly from the Frankenwald to the Lower Rhine Area by the river Main during the Pleistocene. The moment of the Main joining the Rhine can be best dated therefore by the deposits of the original Main which were directed to the South towards the original Donau. According to that the diversion to the Rhine happened during the younger Lowermost Pleistocene, about the time of the gravel 'd' in the Ville area. In this gravel containing first boulders the so far oldest pebble of an alpine radiolarite was found.

Zur Flußgeschichte des Rheins, die insbesondere durch den Anschluß von Aare, Alpenrhein und Main gekennzeichnet ist, geben typische Gesteinskomponenten in den Schotterlagern und Änderungen in der Schwermineralführung Hinweise. So kann die Ausweitung des Rheingebietes über den Kaiserstuhl hinaus nach Süden anhand des qualitativ und quantitativ markanten Wechsels im Schwermineral-Spektrum in das Reuverium B, also in das jüngste Pliozän, eingestuft werden (BOENIGK, KOWALCZYK & BRUNNACKER 1972; BOENIGK, v. d. BRELIE et al. 1974). Alpiner Radiolarien-Hornstein wird von BARTZ (1961) für die Hauptterrasse im Mainzer Becken und (zitiert nach STEUER 1906) oberhalb von St. Goar sowie für die Mosbacher Sande erwähnt. Gerölle silurischer Frankenwald-Kieselschiefer sollen erstmals in den Unteren Mosbacher Sanden vorkommen (WAGNER 1950; LINIGER 1966; EISENACK 1953), während sie in den pliozänen *Arvensis*-Schottern noch fehlen. Dem steht die Beobachtung solcher Lydite durch RICHTER (1948) in oberpliozänen Ablagerungen des Frankfurter Raumes entgegen. KAISER (1964) vertritt sogar die Meinung, der Main habe bereits im Unterpliozän Lydite aus dem Frankenwald dem Geröllspektrum des Rhein-Vorläufers zugeliefert. Nach SEMMEL (1974) kommen hingegen Lydite des Frankenwaldes erst in den ältesten Quartär-Schottern des Rhein-Main-Gebietes vor. Auch nach RÜCKERT (1933) und KÖRBER (1962) soll die Umlenkung des Mains etwa an der Tertiär/Quartär-Grenze erfolgt sein. Dem wiederum stehen Befunde im Urmain-Tal südlich Nürnberg entgegen, wonach die ältesten Quartär-Terrassen des Mains noch nach Süden orientiert waren (BRUNNACKER 1967). Das von SEMMEL (1974) genannte Vorkommen von Frankenwald-

Lyditen zusammen mit Driftblöcken ist insofern ein fragliches Indiz für die Tertiär/Quartär-Grenze als BOENIGK, KOWALCZYK & BRUNNACKER (1972) für den südlichen Niederrhein gezeigt haben, daß Driftblöcke hier erst ab Schotter d des Ältestpleistozäns auftreten (Abb. 2 in BURGHARDT & BRUNNACKER 1974, *Decheniana* 126, S. 336) und daß man generell mit einer mehr oder minder großen Überlieferungslücke an der Tertiär/Quartär-Grenze rechnen muß.

Die Vorbedingungen zur Untersuchung der Flußgeschichte des Rheins anhand eventueller Leitgerölle hat sich neuerdings wesentlich verbessert. Einmal konnte eine relative vollständige Gliederung vom höheren Pliozän an für den südlichen Niederrhein entwickelt werden (BURGHARDT & BRUNNACKER 1974; BOENIGK, v. d. BRELIE et al. 1974; SCHNÜTGEN 1973; SCHNÜTGEN et al. 1975). Zum anderen erleichtert die Lackier-Methode von STÜRMER (1971) die Identifizierung von Kieselschiefern mit Graptolithen und Radiolarien. Und schließlich sind am Niederrhein bereits graptolithenführende Kieselschiefer-Gerölle gefunden worden (HUNDT 1960a; ALTEMEYER 1974), für die zum Teil der zum Einzugsgebiet des heutigen Rheins gehörende Frankenwald als Liefergebiet infrage kommt (v. HORSTIG 1952).

Zur Diagnose wurden die höffigen Gerölle aus dunklen Kieselgesteinen der Fraktionen 4–10, 10–20, 20–50 mm ϕ herangezogen und gemäß dem von STÜRMER (1971) beschriebenen Vorgehen behandelt. Gegebenenfalls wurden die Gerölle zudem auf etwa 600–800°C erhitzt und dann abgeschreckt, um Brüche an Schwächstellen, wie sie durch Graptolithen bedingt sein können, zu erhalten. Eingearbeitet und mit vielen Hinweisen versehen wurden wir von Herrn Kollegen Prof. Dr. W. STÜRMER, Erlangen, wofür wir sehr herzlich danken.

Bei der Untersuchung stellte sich heraus, daß Gerölle der Fraktion 4–10 mm ϕ wegen ihrer Unhandlichkeit und kleinen Oberfläche zweckmäßigerweise nur dann zu verwenden sind, wenn es an größeren mangelt.

Die Lackiermethode hat ferner gezeigt, daß mit ihr wesentlich eindeutiger als im Gelände die (alpinen) Radiolarit- und die Kieseloolithgerölle identifiziert werden können. Überdies hat sich herausgestellt, daß der Anteil der Hornsteine geringer ist als bei Schotteranalysen im Gelände; denn hellbraune, als Hornsteine angesehene Gerölle haben sich größtenteils als helle Kieselschiefer mit z. T. sehr gut erhaltenen Radiolarien erwiesen.

Insgesamt wurden, abgesehen von Tests, rund 2000 Gerölle, vorwiegend aus dem Tagebau Frechen in der Ville und seiner näheren Umgebung, untersucht.

In der Kieselschiefer-Gruppe, die mit einem Anteil von 1–6 % zu den Nebenbestandteilen der Rhein-Schotter gehört, sind folgende Typen von Kieselschiefer enthalten: Kulm-Kieselschiefer aus dem Lahn-Dillgebiet, devonische, conodontenführende Kieselschiefer unbekannter Herkunft und silurische Kieselschiefer, die aus dem Frankenwald stammen können.

Die Kulm-Kieselschiefer heben sich als eigenständige Gruppe durch ihre quaderförmige Gestalt mit Kantenzurundung und durch ihren Radiolarien-Reichtum ab.

Bei den zu den silurischen Kieselschiefern gezählten Geröllen ist die Anzahl der Radiolarien generell geringer. Die Gerölle sind meistens besser gerundet, enthalten viele Quarzadern, und die Oberfläche ist mit halbkreisförmigen Schlagmarken überzogen. Die als Graptolithenquerschnitte angesehenen weißen Kieselsäureausfüllungen sind parallel zur Schichtung angeordnet.

Die conodontenführenden Gerölle wurden in die Gruppe „unbestimmter Kieselschiefer“ einbezogen, so daß sich eine Verteilung gemäß Tab. 1 ergibt.

In Tab. 1 wurde innerhalb der Gruppe der Lydite mit Spuren von Graptolithen, also den „silurischen“, zwischen relativ gut gerundeten und kantig ausgebildeten Geröllen unterschieden; denn nach den Literatur-Angaben war es möglich, daß ein Teil dieser Gerölle nicht auf dem direkten Wege bis an den Niederrhein gelangt ist. Nach HUNDT (1960b) und TEICHMÜLLER (1952) kommen beispielsweise silurische Kieselschiefer-Gerölle im Buntsandstein des Schwarzwaldes vor (vgl. auch ALTEMEYER 1974). Damit sind Aufarbeitung mesozoischer Konglomerate mit derartigen Komponenten, nachfolgende Ablagerung in pliozänen Sedimentfolgen und eventuelle weitere Umlagerungen daraus in noch jüngere

	Kulm	Silur		"unbestimmte" Kieselschiefer	Zahl der Lyditgerölle
	(%)	rund (%)	kantig (%)		
Mittelterrasse Ariendorf	70,0	-	2,2	27,8	92
Hauptterrasse Ariendorf	60,0	-	1,7	38,3	164
Hauptterrasse 3	88,2	0,7	0,7	10,3	136
" 2	79,9	-	1,3	18,8	309
" 1	66,6	1,4	2,8	29,1	351
Schotter d	70,3	2,5	1,4	25,8	333
" c	66,4	1,3	1,7	30,6	253
" b 1	70,9	-	2,4	26,7	86
Pliozän	48,6	1,6	3,3	46,4	183

Tabelle 1. Kieselschiefer in pliozänen und pleistozänen Schottern des Rheins (Ariendorf: Mittelrhein, sonst südlicher Niederrhein).

Schotterlager nicht von der Hand zu weisen. Nach den Beobachtungen an Quarzgeröllen (BURGHARDT & BRUNNACKER 1974) war denkbar, daß sich Material direkter Zulieferung aus dem Frankenwald durch schlechtere Rundung von dem mehrfach umgelagerten Material abhebt. Gemäß der Tab. 1 kommen jedoch runde und eckige Kieselschiefer mit Graptolithen schon im Pliozän vor. Damit kann das Problem der Datierung der Main-Umlenkung auf diese Weise nicht gelöst werden. Überdies sind die angetroffenen Graptolithenreste so un deutlich, daß eine nähere Bestimmung, die eventuell Aussagen über bestimmte Herkunftsgebiete erlaubt, ausscheidet. Es muß damit an den früheren Beobachtungen im Tal des zur Donau gerichteten Urmain festgehalten werden. Demnach ist die Umlenkung zum Rhein im jüngeren Ältestpleistozän erfolgt. Am Niederrhein entspricht dem etwa der Schotter d. Nach ZAGWIJN (1974) bietet sich für die Einstufung dieses Schotters der jüngere Abschnitt des Tiglium-Komplexes, also rd. 1,5 mio a vor heute an.

Man könnte ferner daran denken, daß mit Anschluß des Mains an den Rhein die Zahl der Kieselschiefer-Gerölle in vielleicht auffälliger Weise zugenommen hat. Doch auch diese Möglichkeit scheidet aus; denn die Lydite machen in Main-Ablagerungen gemäß KÖRBER (1962) nur maximal 10 % aus, wobei die allerdings an Lyditen sehr reichen Ablagerungen des Eltschig-Niveaus bei Stadtsteinach außer Betracht bleiben.

Doch haben sich andere positive Ergebnisse im Verlauf dieser sehr speziellen Geröll-Untersuchungen eingestellt:

In der Entwicklung des Kieselschiefer-Anteils in Ältestpleistozän-Schottern und während der Hauptterrassenzeit ist gegenüber dem Pliozän eine eindeutige relative Zunahme der Lydite im Vergleich zu den Quarzgeröllen festzustellen (Abb. 1).

Die Quarzanteile nehmen nach den jüngeren Terrassen hin sowohl mit ihren niedrigsten Werten (BURGHARDT & BRUNNACKER 1974) als auch mit den in Abb. 1 benutzten Mittelwerten ab. Die Zunahme der Lydite ist auf eine verstärkte Zufuhr von Kieselschiefergeröllen aus dem Lahn-Dillgebiet zurückzuführen; denn wie in Abb. 2 gezeigt, nimmt innerhalb der Kieselschiefer der Anteil an Kulm-Kieselschiefer von etwa 50 % auf etwa 70 % zu. Mit dem Beginn des Pleistozäns beeinflussen somit im verstärkten Maße die Zulieferungen der Nebenflüsse die Zusammensetzung der Rhein-Schotter. Im Falle des Lahn-Dillgebietes wird es sich dabei zuerst um eine Abräumung von Lydit-Restschutten

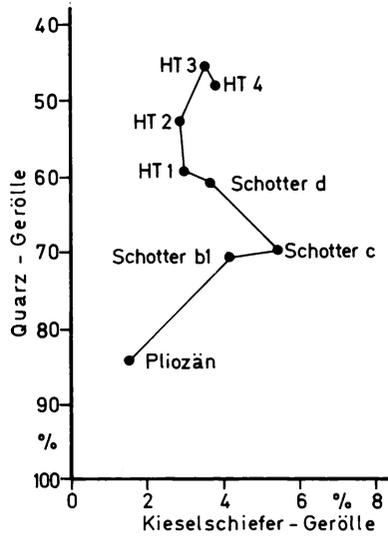


Abbildung 1. Beziehung zwischen durchschnittlicher Quarzzahl und durchschnittlichem Gehalt an Kieselschiefer-Geröllen im Pliozän und Altquartär am südlichen Niederrhein.

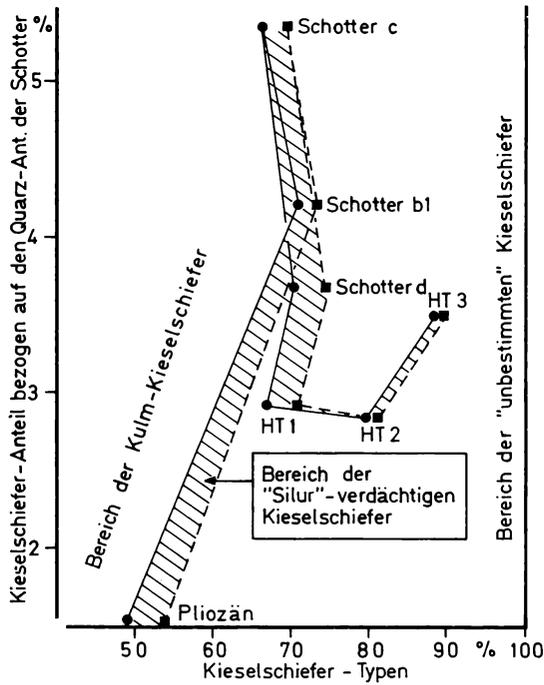


Abbildung 2. Anteil der „Silur“-verdächtigen Kieselschiefer am Gesamtgehalt der Kieselschiefer (= Differenz zwischen Kulm-Kieselschiefer und „unbestimmten“ Kieselschiefern).

der tertiären Landoberfläche gehandelt haben, wie sie von BURGHARDT & BRUNNACKER (1974) für den Quarzanteil in Rhein-Schottern geschildert wurde.

Ein Hinweis, daß der Rhein im Ältestpleistozän Anschluß an die Alpen hatte, ergibt sich aus dem Fund eines alpinen Radiolarit-Gerölls im Schotter d (auch in der Hauptterrassenfolge wurden einzelne Gerölle gefunden). Interessant ist ein weiteres derartiges Radiolarit-Geröll, das bei Brügggen nahe der Grenze zu den Niederlanden gefunden wurde (KRAUSE 1918). Es stammt nach den Fundangaben bezeichnenderweise aus dem Horizont, von BOENIGK (1969) als „Umlagerungshorizont“ bezeichnet, der zeitlich dem Schotter d der Ville entspricht (BOENIGK, KOWALCZYK & BRUNNACKER 1972).

Bei der über die Schwerminerale und Gerölle angezeigten Ausweitung des Rhein-Einzugsgebietes im Verlauf des jüngsten Pliozän und des ältesten Quartär wird es sich wohl nicht nur um Folgewirkungen der Tektogenese im Süden des Oberrhein-Grabens gehandelt haben, wie BARTZ (1961) meint, sondern überdies um Auswirkungen einer in dieser Zeit noch begünstigten Denudation (BRUNNACKER 1975), zumal im Süden des Oberrhein-Grabens eine flächige Abtragungsdiskordanz an der Basis des Quartärs liegt (BARTZ 1974).

Für den Alpenrhein bietet sich darüber hinaus ein zusätzlicher Aspekt. Schließlich weisen die Driftblöcke im Schotter d am Niederrhein, die man ältesten Blöcken im Rhein-Main-Gebiet wie auch nördlich Augsburg (SCHEUENPFLUG 1973) zeitlich etwa gleichsetzen kann, auf eine wirksame Kaltzeit. Diese wiederum könnte sich in den Alpen durch eine erste stärkere Vergletscherung bemerkbar gemacht haben, in deren Gefolge der Alpenrhein aus dem Donau-Tribut herausgenommen und in seine neue Abflußrichtung zum Oberrhein gedrängt wurde. Ob es sich dabei um die Wirkungen einer ältesten Donau-Eiszeit gehandelt hat, bleibt vorerst noch offen.

Literatur

- ALTEMEYER, H. (1974): Die runden Lyditgerölle aus den Mosel- und Rheinschottern. — Der Aufschluß (Heidelberg) 25, 634—636.
- BARTZ, J. (1961): Die Entwicklung des Flußnetzes in Südwestdeutschland. — Jh. geol. L.-A. Baden-Württemberg (Stuttgart) 4, 127—135.
- (1974): Die Mächtigkeiten des Quartärs im Oberrheingraben. — Approaches to Taphrogenesis, S. 78—89. — Stuttgart.
- BOENIGK, W. (1969): Zur Kenntnis des Altquartärs bei Brügggen (westlicher Niederrhein). — Diss. Univ. Köln.
- BOENIGK, W., v. d. BRELIE, G., BRUNNACKER, K., KOČI, A., SCHLICKUM, W. R. & STRAUCH, Fr. (1974): Zur Pliozän-Pleistozän-Grenze im Bereich der Ville (Niederrheinische Bucht). — Newsletter Stratigr. (Leiden) 3, 219—241.
- BOENIGK, W., KOWALCZYK, G. & BRUNNACKER, K. (1972): Zur Geologie des Ältestpleistozäns der Niederrheinischen Bucht. — Z. deutsch. geol. Ges. (Hannover) 123, 119—161.
- BRUNNACKER, K. (1967): Einige Schotteranalysen aus dem Urmaintal zwischen Schwabach und Treuchtlingen. — Geol. Bl. NO-Bayern (Erlangen) 17, 92—99.
- (1975): Der stratigraphische Hintergrund von Klimaentwicklung und Morphogenese ab dem höheren Pliozän. — Z. Geomorph. N. F. Suppl. (Berlin/Stuttgart) 23, 82—106.
- BURGHARDT, E. & BRUNNACKER, K. (1974): Quarzzahl und -rundung in Schottern der Niederrheinischen Bucht. — Decheniana (Bonn) 126, 333—352.
- EISENACK, A. (1953): Die Bestimmung des Alters von Kieselschiefergeröllen mittels Fossilien. — Senckenbergiana (Frankfurt a. M.) 34, 99—103.
- HORSTIG, G. v. (1952): Neue Graptolithen-Funde in gotlandischen Lyditen des Frankenwaldes und ihre Erhaltung in weißer Kieselsäure. — Senckenbergiana (Frankfurt a. M.) 33, 345—351.
- HUNDT, R. (1960a): Das Vorkommen gotlandischer graptolithenführender Gerölle im Rheintal. — Beitr. naturkundl. Forsch. in SW-Deutschland 19, 132—137.
- (1960b): Kieselschiefergeröll mit Graptolithen aus Kinzigsschottern bei Griesheim (Kreis Offenburger). — Steinbruch und Sandgrube 53, Nr. 7.
- (1960c): Kieselschiefergeröll mit Graptolithen aus Terrassenkies des Rheins bei Horrem. — Steinbruch und Sandgrube 53, Nr. 12.
- KAISER, K. (1964): Referat zu H. KÖRBER (1962). — Z. Geomorph. N. F. (Berlin) 8, 83—85.

- KÖRBER, H. (1962): Die Entstehung des Maintals. — Würzburger Geogr. Arb. H. **10**, 170 S.
- KRAUSE, P. G. (1918): Weitere Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des Niederrheins. II. Stück. — Jb. Königl. Preuß. Geol. L.-A. (Berlin) **37**, 183—200.
- LINIGER, H. (1966): Das plio-altpleistozäne Flußnetz der Nordschweiz. — Regio Basiliensis (Basel) **7**, 158—177.
- RICHTER, R. (1948): Gotlandischer Kieselschiefer mit Graptolith als Geröll bei Frankfurt a. M. — Senckenbergiana (Frankfurt a. M.) **29**, 101—107.
- RÜCKERT, L. (1933): Zur Flußgeschichte und Morphologie des Rednitzgebietes. — Heimatkundl. Arb. a. d. Geogr. Inst. Univ. Erlangen H. **7**.
- SCHUEENPFLUG, L. (1973): Zur Problematik der Weißjura-Gesteine in der östlichen Iller-Lech-Platte. — Eiszeitalter u. Gegenwart (Öhringen) **23/24**, 154—158.
- SCHNÜTGEN, A. (1973): Die Hauptterrassenfolge am linken Niederrhein aufgrund der Schotterpetrographie. — Diss. Univ. Köln.
- SCHNÜTGEN, A., BOENIGK, W., BRUNNACKER, M., KOČI, A. & BRUNNACKER, K. (1975): Der Übergang von der Hauptterrassenfolge zur Mittelterrassenfolge am Niederrhein. — Decheniana (Bonn) **128**, 67—86.
- STEUER, A. (1906): Über das Vorkommen von Radiolarithornsteinen in den Diluvialterrassen des Rheintals. — Notizbl. Ver. Erdkde. u. d. Geol. L.-A. (Darmstadt) **4**, 27—30.
- STÜRMER, W. (1971): Die Verwendung von silurischen Kieselschiefer-Geröllen bei der Verfolgung pleistozäner Flußablagerungen in Mainterrassen. — Geol. Bl. NO-Bayern (Erlangen) **21**, 3—12.
- (1973): Einige Beobachtungen an Graptolithen in Kieselschiefergeröllen des Maines. — Geol. Bl. NO-Bayern (Erlangen) **23**, 158—162.
- SEMMELE, A. (1974): Das Eiszeitalter im Rhein-Main-Gebiet. — Rhein-Mainische Forsch. (Frankfurt a. M.) **78**, 215 S.
- TEICHMÜLLER, R. (1952): *Monograptus* sp. in einem Kieselschiefergeröll des Schwarzwälder Buntsandsteins. — N. Jb. Geol. Paläontol. (Stuttgart), Mh. 1952, 370—373.
- WAGNER, W. (1950): Diluviale Tektonik im Senkungsgebiet des nördlichen Rheintalgrabens und an seinen Rändern. — Notizbl. Hess. L.-A. Bodenforsch. (Wiesbaden) **6**, 177—192.
- ZAGWIJN, W. H. (1974): Bemerkungen zur stratigraphischen Gliederung der plio-pleistozänen Schichten des niederländischen-deutschen Grenzgebietes zwischen Venlo und Brüggen. — Z. deutsch. geol. Ges. (Hannover) **125**, 11—16.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. K. Brunnacker, Geologisches Institut der Universität, Zülpicher Straße 49, D-5000 Köln 41.
 Dr. A. Schnütgen, Geographisches Institut der Universität, Zülpicher Straße 49, D-5000 Köln 41.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [130](#)

Autor(en)/Author(s): Schnütgen Achim, Brunnacker Karl

Artikel/Article: [Zur Kieselschiefer-Führung in Schottern am Niederrhein 293-298](#)