

Eiszeitliche Geschiebe und andere Gesteine als Rohstoffe für paläolithische Artefakte im östlichen Westfalen

Teil 1: Quarzite und Sandsteine

Mit 57 Abbildungen

Walther A d r i a n und Martin B ü c h n e r

Inhalt:

1. Einführung	5
2. Quarzite und Sandsteine	12
2.1 Nordische Quarzite	13
2.2 Tertiärquarzite	39
2.3 Unterkreide-Sandsteine	51
2.4 Wiehengebirgsquarzit	61
2.5 Rhät-Quarzit	66
2.6 Ordoviz-Quarzit	68
3. Zusammenfassung	72
4. Literatur	75

In einem 2. Teil werden biogene Kieselgesteine, Feuerstein u. a. Gesteine behandelt

1. Einführung

Eine wichtige Voraussetzung für die Ökumene des eiszeitlichen Menschen bildete neben ökologischen Bedingungen das ausreichende Vorhandensein von Rohstoffen zur Herstellung seiner Geräte. Besonders in Kaltzeiten, als ihm Holz nicht oder nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stand, war

der Mensch neben den Materialien, die ihm die erlegten Jagdtiere lieferten – Geweih, Knochen, Felle und Sehnen –, im höchsten Grade auf den Rohstoff Stein angewiesen. Aus diesem harten und widerstandsfähigen Substrat ließen sich am vorteilhaftesten und dauerhaftesten die Geräte herstellen, mit denen er sowohl unmittelbar einen großen Teil der stets anfallenden Arbeitsgänge ausführen, als auch wiederum damit Geräte aus den weicheren Rohstoffen – Holz, Geweih, Knochen – anfertigen konnte.

Wie wichtig der Rohstoff Stein für ihn war, zeigen einmal die umfangreichen und mannigfaltigen Instrumentarien seit dem Beginn der Altsteinzeit im frühen Pleistozän, zum anderen das schon für das Paläolithikum anzunehmende Schürfen und Graben nach Silex, das im Neolithikum sogar in einen echten Bergbau auf Feuerstein einmündete. Wenn auch anzunehmen ist, daß die Steingerätinventare im Paläolithikum stets von – in den meisten Fällen längst vergangenen – Instrumentarien aus Holz und Knochen begleitet waren, so dürfte doch der Anteil an Geräten aus Stein für den Menschen die größte Bedeutung gehabt und deshalb der Terminus Steinzeit für diesen Zeitraum nach wie vor seine Berechtigung haben.

Die ältesten bisher in unserem Raum gefundenen Steingeräte stammen bis auf wenige ältere, aber noch nicht hinreichend gesicherte Stücke aus der Zeit nach dem Drenthe-Vorstöß der Saale-Eiszeit. Die Menschen, die nach dem Abschmelzen des Inlandeises hierher vordrangen, verfügten bereits über die technischen Kenntnisse der Steinbearbeitung, die schon viele Jahrtausende vor ihnen erfunden und weiterentwickelt worden waren. Sie kamen also mit »Vorkenntnissen« in unsern »Flintraum«, von dem später noch ausführlicher die Rede sein wird, und hatten keine Schwierigkeiten, mit diesem harten, aber spröden Material fertigzuwerden.

Damit wird schon angedeutet, daß dem Urmenschen in dem weltweiten Raum seiner Ökumene nicht überall gleich gut geeignetes Steinmaterial zur Verfügung stand. Er hatte sich mit den naturgegebenen Stein-»Lieferanten« der jeweiligen Örtlichkeit abzufinden. In erster Linie werden das die Flüsse, Bäche und Meeresufer gewesen sein, die meistens eine große Palette verschiedener Gesteinsarten aus deren Ursprungsgebiet mit sich führten. Die Flüsse bedeuteten dem Menschen gleichzeitig Wegweiser zu den ursprünglichen Lagerstätten in den Gebirgen, in denen auch die primären Aufschlüsse an felsigen Ufern und Berghängen zu finden waren.

Die Zahl der verwendbaren Gesteinsarten ist entsprechend dem mannigfaltigen Mineralienangebot der Alten Welt sehr groß. Ihre Beschreibung würde den Rahmen dieser Abhandlung sprengen. Bevorzugt wurden einerseits – sofern und soweit sie vorhanden waren – Silexgesteine, d. h. alle Feuerstein-Arten, weil diese sich am leichtesten bearbeiten ließen und eine gute Gerätausbeute versprachen. Andererseits waren aber auch Felsgesteine verschiedenster Art begehrte Rohmaterialien, besonders in den frühesten Phasen menschlicher und vormenschlicher Steinbearbeitungstechnik. Sicherlich hat zu ihrer bevorzugten Verwendung beigetragen, daß der

Mensch sie in Form von gerundeten Geröllen an Fluß- und Meeresufern in ausreichender Menge aufsammeln und mit Leichtigkeit passende Formen und Größen auswählen konnte, die nur noch geringer Zurichtung bedurften, um ein brauchbares Gerät daraus herzustellen. Diese einfachen Geröll-Geräte (oder Pebble-tools) standen wohl am Anfang der menschlichen Steinbearbeitungstechnik überhaupt, haben sich aber über Jahrtausende hinweg bis in jüngere Zeiten erhalten.

Das unserem »Flintraum« am nächsten gelegene und reichste Fundgebiet von Geröllgeräten in Mitteleuropa liegt in Oberhessen bei Münzenberg, Kr. Friedberg (H. KRÜGER 1959). Als Rohstoffe dienten dort vorwiegend Gerölle aus dem Ordovizium. Das Ordovizium, früher die untere Abteilung einer mit dem Gotlandium zusammengefaßten Formationseinheit »Silur«, wird heute als eigenständige Formation aufgefaßt. Die oberhessischen Ordoviz-Gerölle, abgelagert in tertiären Flußschottern, können vom Ost- rand des Rheinischen Schiefergebirges stammen. R. HUCKRIEDE (1960) vermutet ein Abtragungsgebiet tertiären Alters mit damals anstehendem und damit der Erosion ausgesetztem Ordoviz-Quarzit im Osten der heutigen Geröll-Fundstätten, »irgendwo östlich zwischen Münzenberg und Gießen unter den vulkanischen Bildungen des Vogelsberges«.

Neben den Ordoviz-Geröllen standen den Menschen in Oberhessen anstehende tertiäre Quarzite zur Verfügung. Aus diesem Material – H. KRÜGER nennt es im Gegensatz zu den Quarzit-Geröllen »Block-Quarzit« – ließen sich zwar keine Geröllgeräte, aber die in diesem Gebiet ebenfalls in großer Zahl gefundenen Geräte konventioneller mittelpaläolithischer Prägung herstellen. Ähnliche Quarzit-Vorkommen erstrecken sich von dort über Schwalmstadt und Kassel hinaus bis in die Gegend von Warburg und Göttingen. Das Material ist teilweise so vorzüglich, daß die Qualität der daraus hergestellten Geräte in keiner Weise derjenigen der entsprechenden Geräte aus Flint und anderen Silexarten nachsteht.

Wir wollen die Untersuchung einiger dieser Tertiärquarzitarten in unsere Arbeit einbeziehen, um damit Grundlagen für eine vergleichende Betrachtung der verschiedenen Quarzit-Werkstoffe zu schaffen.

Im Raum Schwalmstadt (früher Ziegenhain) in Nordhessen hat A. LUTTROPP (1971) seit 1937 in unermüdlicher Forschungsarbeit mehrere altsteinzeitliche Fundplätze (Reutersruh, Lenderscheid, Hausen u. a.) entdeckt und ein außergewöhnlich reichhaltiges und wertvolles Fundgut von dort zusammengetragen. Heute befindet sich dieses im wesentlichen im Hessischen Landesmuseum, Kassel. Der größte Teil der an diesen Plätzen hergestellten Artefakte besteht aus dem dort anstehenden Tertiärquarzit, ein kleinerer Teil aus Kieselschiefer (Lydit) (in Reutersruh etwa 5 %). Der Tertiärquarzit variiert von Spielarten mit grobem Gefüge über mittelfeine Strukturen bis zu homogenem, dichtem Gefüge. Aus dem letzteren ließen

sich wohl die gleichmäßigsten und »schönsten« Geräte herstellen. Für unsere Untersuchungen haben wir ein Artefakt aus Lenderscheid ausgewählt.

Die tertiären Quarzitlager dehnen sich im nördlichen Verlauf über den Kaufunger Wald hinaus bis in den Bramwald und Reinhardswald und in Richtung Westfalen bis in den Warburger Raum an der Diemel aus. Östlich vom Bramwald, im Hohen Hagen, dessen höchste Basaltekuppe eine Höhe von 508 m erreicht, liegt ein weiteres beachtliches Quarzitvorkommen, das besonders von F. B. JÜNEMANN mit großem Erfolg nach paläolithischen Artefakten durchforscht wird.

Um damit die Beschreibung der benachbarten Rohstoffräume fortzusetzen, sei das Kieselschiefer(Lydit-)-Gebiet innerhalb des Rheinischen Schiefergebirges erwähnt, zumal es auch als Rohstoffquelle für den südlichsten Teil Ostwestfalens eine Rolle spielt. Der reichste Fundplatz an paläolithischen Geräten im Sauerland – die Balver Höhle in Balve, Kr. Arnsberg – hat gezeigt, daß etwa 95 % der Geräte aus Kieselschiefer, etwa 4 % aus Grauwacke und der Rest aus Quarzit, Ergußgestein, Brauneisenstein, Feuerstein und Bergkristall hergestellt worden ist (K. GÜNTHER 1964). Bemerkenswert ist dabei die Beobachtung, daß die meisten Materialstücke den Flußschottern entnommen worden sind (Hönne und Borkebach), also nicht dem die Berghänge bedeckenden Verwitterungsschutt, der ebenfalls in einer Entfernung von etwa 1–5 km erreichbar gewesen wäre. Hierfür mag die große Auswahl an geeigneten vorgeformten und handlichen Geröllen in den Flußschottern neben der kürzeren Entfernung ausschlaggebend gewesen sein. R. MELDAU und H. NEWESELY (1975) haben auch Artefakte aus Lydit und Olivinbasalt des oberen Möhnegebietes kristallchemisch und mikromorphologisch untersucht. Leider fehlen zu den Aufsicht- und Dünnschliff-Aufnahmen die wichtigen Angaben, um welche der beschriebenen Gesteinsarten (silurischer oder karbonischer Lydit aus dem Sauerland oder »Lydit« (Tonschiefer) aus dem Wiehengebirge) es sich jeweils handelt. Auch die Artefakte des mittelpaläolithischen Fundplatzes am Desenberg sind aus Flußkiesel (Kieselschiefergerölle aus der Diemel) hergestellt. – Auf den Werkstoff Kieselschiefer (Lydit) kommen wir bei der Behandlung der Geschiebe noch zurück (Teil 2).

Anderer Herkunft und Entstehung ist die Gesteinsart, die zumeist als Werkstoff für die Herstellung von Steingeräten im Paläolithikum im östlichen Westfalen wie auch in großen Teilen Nord- und Mitteldeutschlands gedient hat. Wir möchten diesen durch das Vorkommen des Baltischen Feuersteins (=Flint) charakterisierten Raum mit »Flintraum« bezeichnen. Er deckt sich mit dem Verbreitungsgebiet der nordischen eiszeitlichen Geschiebe, dessen südliche Begrenzung etwa auf der Linie Soest – Paderborn – Höxter liegt, und tritt meistens zusammen mit Geschieben auf, die sich aus norwegischen, schwedischen und finnischen, sogen. fennoskandischen Felsgesteinen zusammensetzen. Der für den steinzeitlichen Menschen in

Nordeuropa und im nördlichen Mitteleuropa so wichtige Flint besitzt seine primären Lagerstätten in den Kreideablagerungen des Ostseeraums (»Baltischer Feuerstein«). Das Inlandeis hat ihn während des Eiszeitalters aus diesem Gebiet auch nach Norddeutschland bis etwa an den Rand der deutschen Mittelgebirge gebracht.

Nordisches Gesteinsmaterial und Ostseeflint gelangen beim mehrmaligen Überfahren der primären Ablagerungen durch die riesigen, mehrere hundert Meter dicken Eismassen der nach Süden vorrückenden Gletscher in die Grund- oder Untermoränen, wurden bis in unsere Breiten transportiert und nach dem Abschmelzen des Eises in Form von End- oder Grundmoränen abgelagert. Zweimal erreichte das Inlandeis unser Gebiet, nämlich während der Elster-Eiszeit und im Drenthe-Stadium der Saale-Eiszeit. Bei dem hier gefundenen Baltischen Feuerstein und den übrigen skandinavischen Gesteinsarten handelt es sich also immer um glaziale Geschiebe, d. h. um sekundäre Verlagerungsfunde.

Das Inlandeis hat nun nicht nur nordisches Material mitgebracht und abgelagert, sondern beim Überschreiten der präglazialen norddeutschen Schotterfluren, z. B. der Wesertalung, des Weser- und Wiehengebirges und des Teutoburger Waldes, auch heimische Gesteinstrümmer und Flußgerölle aufgenommen, deren Ursprungsgebiet am Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges, in Nordhessen oder sogar im Thüringer Wald liegen kann. So finden wir auch heute noch in Werra, Eder, Fulda, Diemel und Weser nicht selten solche Flußgerölle, deren Herkunftsgebiete in den deutschen Mittelgebirgen zu suchen sind. Diese Ein- und Ablagerungen, zu denen auch die in Teil 2 behandelten Kieselschiefer-Geschiebe gehören, bereichern zwar die große Palette der hier zu findenden Geschiebe, komplizieren und erschweren aber andererseits ihre Herkunftsbestimmung.

Im engeren Heimatgebiet sind uns keine geschlossenen glazialen Ablagerungen aus der Elster-Eiszeit bekannt. Es ist deshalb anzunehmen, daß der größte Teil der hier abgelagerten Geschiebe auf die Saale-Eiszeit zurückzuführen ist. Das Inlandeis des Drenthe-Vorstoßes ist vermutlich in verschiedenen Richtungen in das östliche Westfalen eingedrungen. Mehrere Loben haben offenbar das Weser- und Wiehengebirge überschritten und stauten sich im Lippischen Bergland und vor den nördlichen Hängen des Teutoburger Waldes, den sie nur in geringem Umfange überschritten haben werden (E. TH. SERAPHIM 1972 und 1973). Ein großer Teillobus des Nordseegletschers erfüllte die Senne aus nordwestlicher Richtung und ist auch für die Entstehung der den südlichen Hängen des Osnings vorgelagerten Drumlins und drumlolden Sandrücken in Anspruch zu nehmen, wobei allerdings zu bemerken ist, daß nach Auffassung von J. HESEMANN (1956) und dessen Untersuchungen der Geschiebeführung ein Saalehauptgletscher aus nördlicher Richtung kommend den Teutoburger Wald in breiter Front zwischen Borgholzhausen und Bielefeld überquert hat und weit in die Mün-

stersche Bucht bis etwa auf die Linie Essen – Wesel vorgedrungen ist. Nach den dem Osning südlich vorgelagerten Drumlinfeldern vor Bielefeld – Borgholzhausen sei an zwei sich durch diese Pässe ins Münsterland ausbreitenden Gletscherloben nicht zu zweifeln, zumal an ihrer Nahtstelle eine Mittelmoräne ausgebildet sei (briefl. Mitt. von J. HESEMANN 21. 11. 1978).

Neuere Untersuchungen von E. TH. SERAPHIM (1978) haben dagegen die Auffassung, nach der die Senne von einem aus nordwestlicher Richtung durch die Münstersche Bucht vordringenden Gletscher überfahren wurde, bestätigt. Geschiebeuntersuchungen ergaben nämlich, »daß die Moräne der Senne-Drumlins ihren Ursprung – abgesehen von der nordeuropäischen Komponente – im wesentlichen in den anstehenden Gesteinen der Baumberge, des Raumes Ochtrup/Rheine, der Schafberge und des Gehn hat, während die charakteristischen Gesteine des mittleren und östlichen Teutoburger Waldes, der Ravensberger Mulde und des Wiehen/Weser-Gebirges fehlen. Der für das Ostmünsterland maßgebliche Gletscher wird, entsprechend seiner Herkunft, als Emsland-Gletscher bezeichnet.« (E. TH. SERAPHIM, 1978, S. 8). Durch spätere Erosion und Deflation wurden die größeren Bestandteile an der Oberfläche dieser z. T. auch mit »Lehmplatten« bezeichneten Rücken freigelegt und waren seit dem Ende des Drenthe-Stadials vornehmlich in den vegetationsarmen Kaltphasen der folgenden Eiszeit dem Urmenschen leicht zugänglich. Die großen Gesteinsblöcke werden weithin sichtbar gewesen sein und dem Menschen den Weg zu diesen Rohstoffquellen gewiesen haben, denn die Erfahrung hat ihn gewiß gelehrt, daß in der Gesellschaft der großen Findlinge der begehrte Rohstoff Flint und auch brauchbare handliche Gerölle aus Felsgestein zu finden waren (W. ADRIAN 1969).

Die qualitative Beschaffenheit der Flintgeschiebe war vergleichsweise schlechter als die des aus primärer Lagerung gewonnenen Flints. Offensichtlich hat sich der lange Eistransport qualitätsverschlechternd ausgewirkt, so daß man sagen darf, daß mit einem der Länge dieses Transportes adäquaten Qualitätsgefälle von Nord nach Süd zu rechnen ist. Das wird schon deutlich in der Größe der Artefakte, die ebenfalls nach Süden hin abnimmt. Ein gutes Beispiel dafür sind die Funde von Wittenbergen bei Hamburg, die für ein sehr gutes Flintvorkommen in den nordwestlich von Hamburg gelegenen Moränen sprechen (A. RUST 1962). Im Vergleich dazu nehmen sich die hiesigen Gerätfunde im allgemeinen klein und ärmlich aus, denn besonders die größeren Rohknollen, die hier zur Verfügung standen, waren oft durch Eisdruck und Frostsprünge für die Geräterstellung weitgehend untauglich geworden. Anscheinend wirkten sich diese Beeinträchtigungen in geringerem Maße auf die kleineren Flintknollen aus. Die Folge war die schon oben erwähnte kleinere Größenordnung der Artefakte. Flint neigt, vermutlich wegen seiner spröden Härte, kaum zur Verrundung.

Nur im extremen Brandungsbereich kann man verrundete Flintgerölle beobachten. Die weniger spröden Felsgestein-Geschiebe dagegen verrundeten leichter und zeigen die für die Flint-Geschiebe charakteristischen negativen Einwirkungen kaum.

Wir haben schon zu Anfang angedeutet, daß der urgeschichtliche Mensch immer wieder auf Felsgestein-Gerölle für die Gerätherstellung zurückgegriffen hat. Das hat zunächst sicherlich seinen Grund in der von Natur vorgegebenen Handlichkeit der Gerölle gehabt. Darüberhinaus wird die Beschaffenheit des bearbeiteten Felsgesteins, also die zugerichtete Werkkante, sogar gewisse Vorteile gegenüber dem Silexgestein gehabt haben. Deshalb wird auch nicht immer der Mangel an letzteren der Grund für die Verwendung anderer Gesteinsarten gewesen sein. Bemerkenswert ist nämlich die Beobachtung, daß wir z. B. auch in unserem Flintraum hin und wieder Geräte aus Felsgestein-Geschieben (in Geröll-Form) finden, die entweder auf alte Traditionen aus anderen Rohstoff-Räumen oder auf ihre bessere Eignung zu bestimmten Arbeitsverrichtungen zurückzuführen sind. Wir können damit rechnen, daß der Urmensch große Räume nomadisierend relativ schnell durchstreift und dabei intensive Erfahrungen hinsichtlich der Verwendbarkeit der ihm begehrenden Gesteinsarten erworben hat. Er wird festgestellt haben, daß sich aus Flint leichter sehr scharfe Geräte zum Schneiden herstellen ließen als aus gröber zusammengesetzten Felsgesteinen. Andererseits wird z. B. zum Ablösen der Felle ein Gerät mit stumpfer Werkkante besser geeignet gewesen sein als ein scharfes Flintgerät, mit dem man allzuleicht das Fell verletzt und damit minderwertig gemacht hätte. Für solche und ähnliche Verrichtungen wird man daher Geräten aus Felsgestein den Vorzug gegeben haben. (Vergl. dazu A. RUST 1965, S. 51 und 56).

Obwohl Felsgestein-Geschiebe in den heimischen Glazialablagerungen nicht selten sind, liegt hier der Anteil der paläolithischen Geräte aus diesen Geröllen am Gesamtinventar unter 1 %. Rechnet man ein, daß Artefakten aus Nicht-Flintgesteinen bisher vielleicht nicht die gebührende Aufmerksamkeit zuteilgeworden ist, werden trotzdem die Geräte aus Flint den Hauptanteil stellen. Unter den Felsgesteinarten (Geschieben) hat der paläolithische Mensch offenbar dem Quarzit den Vorzug gegeben, vermutlich deshalb, weil Geräte aus diesem Material für seine Verrichtungen am besten geeignet waren und weil er mit diesem Werkstoff aus den südlicher gelegenen Quarziträumen (Hessen, Rheinland, Frankreich, Böhmen u. a.) bereits vertraut war.

Im folgenden werden einige steinzeitliche Artefakte beschrieben, die aus eiszeitlichen Geschieben hergestellt sind, und die Ergebnisse ihrer mineralogischen Untersuchung mitgeteilt. Nicht alle Stücke konnten eindeutige Hinweise auf das Herkunftsgebiet der verwendeten Gesteine geben, da vorläufig noch zu wenig eingehender untersuchtes Vergleichsmaterial vorliegt. Darüberhinaus wurden zum Vergleich Steingeräte aus Felsgesteinen be-

nachbarter Fundgebiete untersucht, um grundlegende Unterlagen für die Gesteinsbestimmung und ihre Unterscheidung von den im hiesigen Raum benutzten Materialien zu gewinnen. Es ist zu hoffen, daß in Zukunft weitere Untersuchungen dieser Art auch in anderen Räumen angestellt werden. Die Vorgeschichtsforschung wird es dankbar begrüßen, wenn ihr zuverlässige Mittel zur Herkunftsbestimmung der in der Steinzeit benutzten Werkstoffe wie auch zur Aufklärung dubioser und gefälschter Funde an die Hand gegeben werden.

2. Quarzite und Sandsteine

Quarzite sind Sediment- oder metamorphe Gesteine, bestehend aus Quarzkörnern, die durch ein kieseliges Bindemittel stark verkittet sind. Ihre Farbe variiert von braun über hellbraun bis zu gelblichen Tönungen; es gibt aber auch rötlich und grau gefärbte Quarzite.

Sandsteine bestehen aus einem Korngemenge mit unterschiedlichem Bindemittel. Aufgrund seiner primären Häufigkeit, seiner physikalisch und chemisch bedingten Widerstandskraft stellt Quarz den Hauptanteil im Korngemenge dar. Häufig kann ein kieseliges Bindemittel dem Sandstein Härte und Festigkeit verleihen, so daß eine Abgrenzung zum Quarzit nicht immer eindeutig zu ziehen ist. Bei steigendem Grad der Einkieselung ergeben sich Bezeichnungen wie »kieseliges Sandstein«, »quarzitischer Sandstein«, »Quarzit«. Im Sinne von H. FÜCHTBAUER u. G. MÜLLER (1970, S. 114) handelt es sich um »Zementquarzite«, d. h. »eingekieselte, meist tonarme Sandsteine«.

Nordische Quarzit-Geschiebe

Verbreitung: Moränenablagerungen im Raum der nordischen Inlandvereisung

Herkunft: Vorwiegend Unterkambrium Nordeuropas

Quarzite in Westdeutschland (nördl. Teil der Bundesrepublik)

I. Tertiärquarzite

1. Südwestfalen (Diemeltal), Miozän
2. Südniedersachsen (Hoher Hagen bei Dransfeld)
3. Nordhessen
 - a) Kreis Kassel
 - b) Schwalm-Gebiet
4. Oberhessen (Gießen, Münzenberg, Krs. Friedberg)

- II. Oberkreide-Quarzite
 - 1. Westfalen (Höhen um Haltern, sog. Halterner Knauern)
- III. Unterkreide-Sandsteine
 - 1. Westfalen, Niedersachsen (Osningsandstein des Teutoburger Waldes, Unterkreide-Sandstein des Egge-Gebirges)
 - 2. Niedersachsen, Westfalen (Sandsteine der Bückeberg-Formation, vormals »Wealden«)
- IV. Malm-Quarzite
 - 1. Westfalen, Niedersachsen (Wiehengebirgsquarzit)
- V. Keuper-Quarzite
 - 1. Ostwestfalen-Lippe (Rhät-Quarzit)
- VI. Ältere Quarzite
 - 1. Oberhessen (Ordovizium: Andreasteich-Quarzit von Gießen)
 - 2. Oberhessen (Ordovizium: Gerölle der Wetterau in Flußschottern des Tertiärs)

2.1 Nordische Quarzite

Inv. No. 14.336. (Siehe Abb. 1)

Fundverwahr: Sammlung WALTER ADRIAN, Bielefeld

Fundortangaben: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh; Oberflächenfund von drumloider Ablagerung des Drenthe-Vorstosses der Saale-Kaltzeit.

Fundbeschreibung: Längliches Diagonalgerät aus flachem Quarzitgeröll.

L 11,1; B 9,4; D 3,8. Gewicht 675 g.

(Unter Diagonalgerät ist nach der Typologie ADRIAN ein Artefakt zu verstehen, dessen proximales Ende durch zwei alternierend angelegte buchtförmige Retuschen so gestaltet ist, daß eine diagonal zum Werkstück-Querschnitt (Knolle oder Abschlag) gerichtete scharfe Kante entsteht.)

Zeitstellung: Vermutlich weichseleiszeitlich.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe

Makroskopischer Befund:

Farbe: Fahlgraugelb, Oberfläche braun eingefärbt

Konsistenz: Hart, splittrig

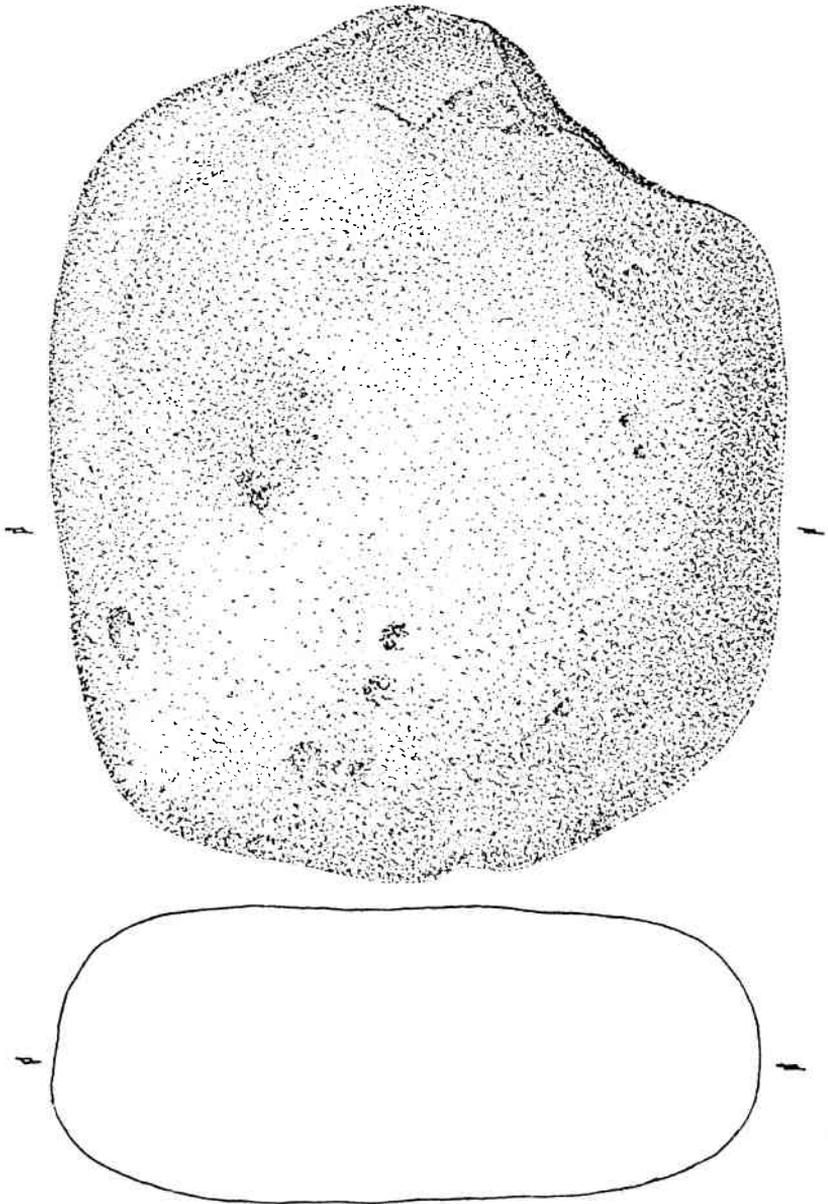


Abb. 1: Längliches Diagonalgerät aus flachem Quarzitgeröll (nordisches Geschiebe).
Fundort: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh. Zeichnung von Frau CHRISTIANE
ENGELKE, Pattensen. Inv. No. 14.336. M 1 : 1.

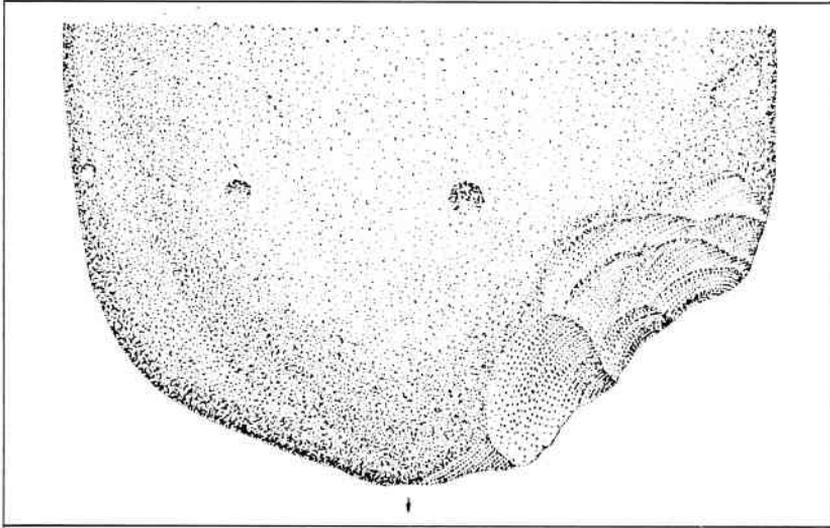


Abb. 2: Ventral-Teilansicht des Diagonalgeräts von Stukenbrock-FW, Inv. No. 14.336. Zu Abb. 1. Zeichnung von Frau INGRID PFUNDT, Lage. M 1 : 1.

Bruch: Rauh, Bruchfläche durchsetzt die Quarzsandkörner

Besonderheiten: Durch Windschliff stark geglättet

Grubenförmige Vertiefungen (Narben) auf der Oberfläche, etwa 7 mm im Durchmesser groß, bis 3 mm tief

Das gut gerundete Belegstück zeigt mehrere Abschläge, deren Bruchkanten sekundär leichte Rundungen erfahren haben.

Mikroskopischer Befund: (Dünnschliff-Untersuchung)

Hauptgemengteil sind gut gerundete Quarzsandkörner von etwa 0,7 mm Größe. Über ihre Sortierung (Unterschiede der Korngrößen oder Gleichkörnigkeit) gibt das Dünnschliffbild keinen Aufschluß.

Unter dem Mikroskop (im folgenden abgekürzt: U. d. M.) kann eine starke Einkieselung wahrgenommen werden. Durch Zufuhr von Kieselsäureanhydrid (SiO_2) entstanden Anwachssäume in kristallographischer, also kristallographischer Orientierung des jeweiligen Sandkorns. Man spricht dann von homoaxialen Anwachssäumen aus Quarz, die sich an das Sandkorn anlagern. (Abb. 3 u. 4).

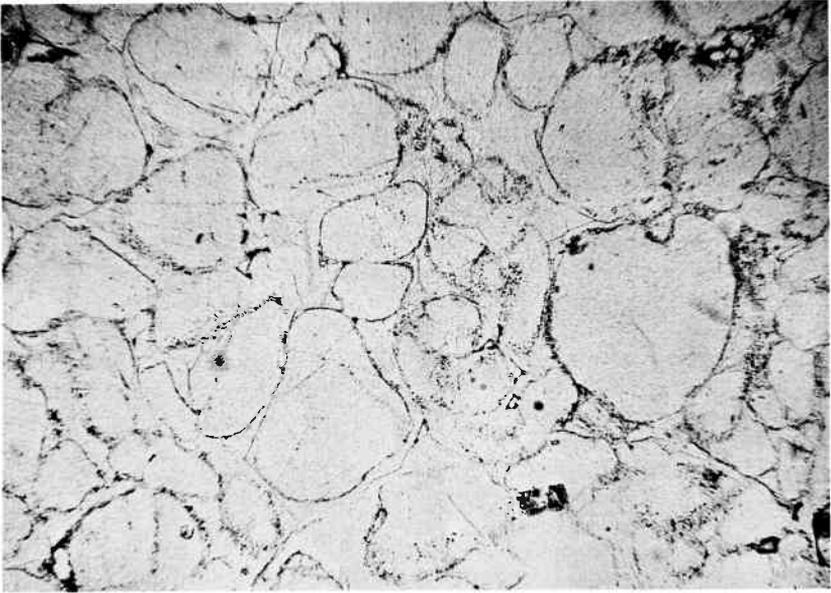


Abb. 3: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Nordischer Quarzit mit erkennbaren Umrissen der primären Sandkörner. Belegstück Stukenbrock – FW 14.336. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $2,4 \times 1,7$ mm.

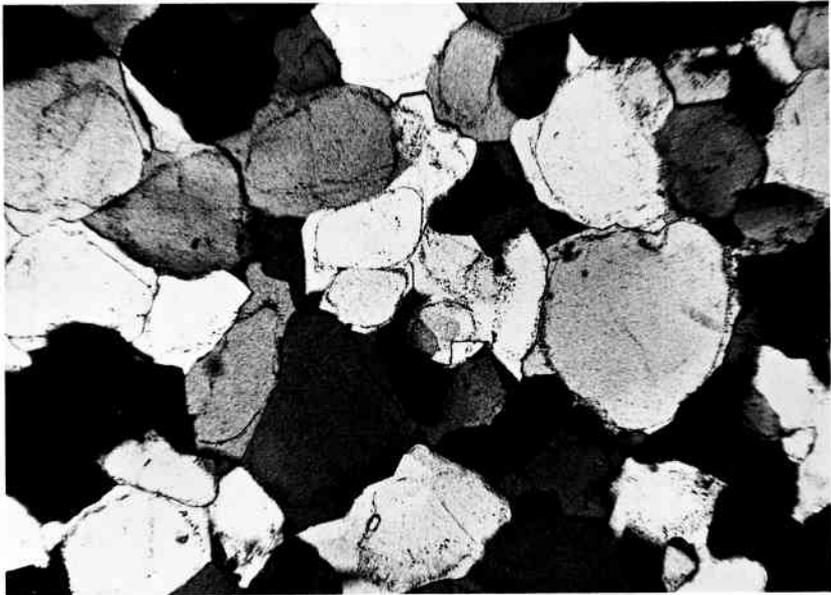


Abb. 4: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Nordischer Quarzit mit erkennbaren Umrissen der primären Sandkörner und Anwachsensäumen aus Quarz, die im Gefolge einer starken Einkieselung entstanden sind.

Die Herkunft der Kieselsäure (Kieselsäureanhydrid, SiO_2) kann abgeleitet werden von Quarzsandkörnern selbst, die an Kontaktstellen eine Drucklösung erfahren haben. Lösungsstellen und -gruben sind auch tatsächlich im Schliffbild zu finden. (Abb. 5).



Abb. 5: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Nordischer Quarzit mit Umrissen der primären Sandkörner, mit Anwachssäumen aus Quarz und grubenförmig (links), bzw. unruhig verlaufenden Drucklösungserscheinungen (Mitte, ob. Bild-drittel), die vor der allgemeinen Einkieselung entstanden sind. Belegstück Stukenbrock – FW 14.336. Polarisiertes Licht mit Analysator (= zwei Polarisatoren, nicht exakt gekreuzt). Bildausschnitt: $0,8 \times 0,6$ mm.

Somit ist also zumindest ein Teil der Kieselsäure nur kurz gewandert. Tonhäutchen, die die ursprünglichen Sandkörner umhüllten, blieben erhalten und zeichnen damit den Umriß des primären Kornes gut nach. Tonbestandteile in den Zwischenräumen des einstigen Kornverbandes lassen sich zudem erkennen. Alles wurde jedoch stark eingekieselt. Der starke Einkieselungsgrad verwandelte die Quarsandablagerung zu einem festen Quarzit. Ursprüngliche Porenräume gingen dadurch weitgehend verloren. Alle Erscheinungen verweisen auf langsame Abscheidung des Kieselsäureanhydrids, also langsame Verfestigung der Sandfolgen zu Zementquarziten im Sinne von FÜCHTBAUER u. MÜLLER, 1970 (S. 114).

Nebengemengteile sind Feldspatkörner, nämlich Kalifeldspat und Kalknatronfeldspat, die aber sehr spärlich auftreten. Sie zeigen Zersetzungsercheinungen, die zu Kaolin führten. Bei diesen Umsetzungen, die schon sehr frühzeitig erfolgt sein müssen, wird ebenfalls Kieselsäure frei, die wandern kann. Die bereits erwähnte starke Einkiesclung ist aber jünger und ließ auch unzersetzte Feldspatsubstanz zu Quarz werden. Nicht resorbierfähige Kaolingemenge in Spaltrissen und in der Umgebung der einstigen Feldspäte zeichnen die Vorgänge der Zersetzungen vor der allgemeinen Einkieselung nach. Gelegentlich sind in den Umwandlungsbereichen der Feldspäte Gemenge feinschuppigen Glimmers zu finden.

Als weiterer Nebengemengteil des einstigen Korngemenges ist Biotit von 0,08 mm Größe festzustellen.

Die Quarzkörner zeigen Einschlüsse von rundlichen Zirkonen (etwa 0,02 mm groß), spärlich Rutilnadeln und Apatit. Die Quarze löschen undulös aus, was auf Druckbeanspruchung (u. U. Metamorphose) am Ort ihrer Primärentstehung deutet.

Inventar No. 14.794. (Siehe Abb. 6)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld

Fundortangaben: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh

Oberflächenfund von drumloider Ablagerung des Drenthe-Vorstößes der Saale-Kaltzeit

Fundbeschreibung: Chopper, einseitig bearbeitetes Geröllgerät aus flachem, leicht plankonvexem Quarzitgeröll.

Bräunlichgrau patiniert, auch die Abschlagflächen. Abschlagkanten leicht (durch Windschliff?) gerundet.

H 8,5; B 9,2; D 3,6. Gewicht 410 g.

Schlagwinkel um 70° am Kern (entspricht Schlagwinkel von 110° am Abschlag).

Zeitstellung des Artefakts: Vermutlich frühweichseiszeitlich.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe

Makroskopischer Befund:

I = primäre Gesteinsoberfläche des Belegstücks

II = Abschlagfläche

Farbe: I + II: Fahlbraungelb

Konsistenz: Hart, splittrig

Bruch: Rauh

Das gut gerundete Belegstück von glatter Oberfläche (I) zeigt eine rauhere Abschlagfläche (II). Die Abschlagkanten (Übergang von I nach II) sind leicht gerundet.

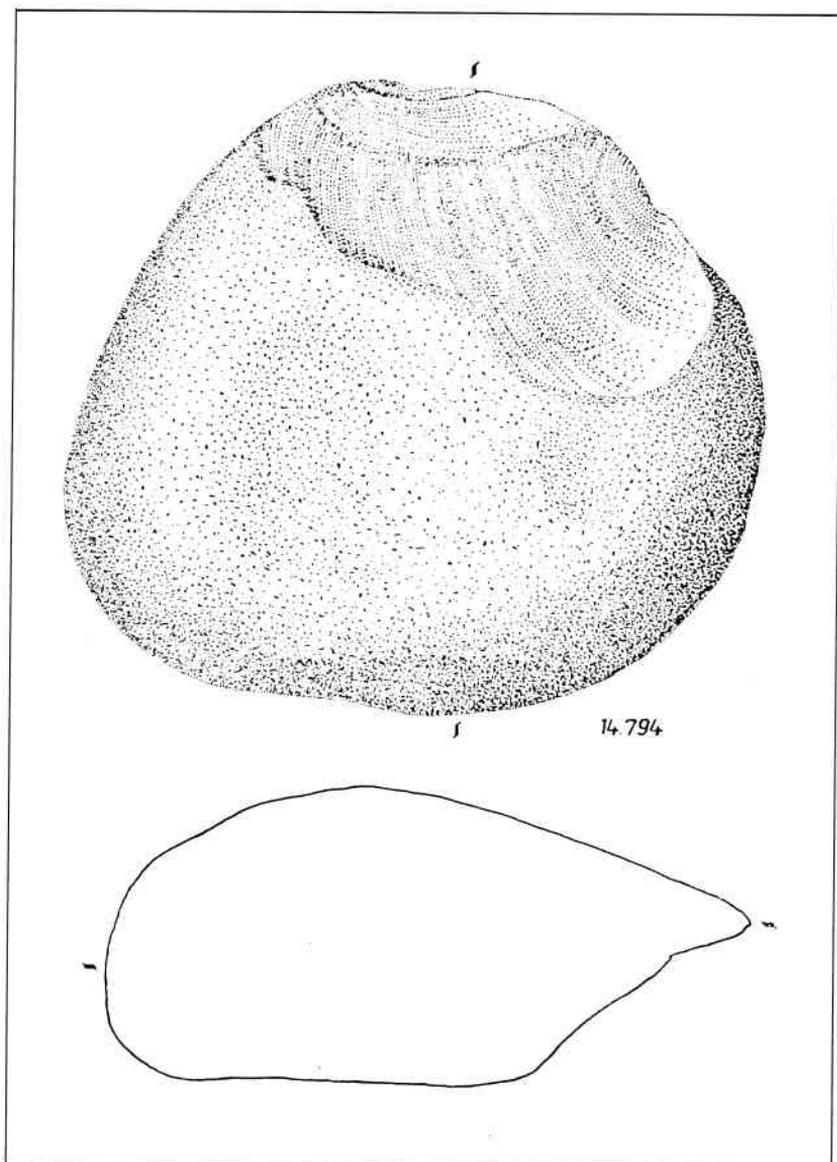


Abb. 6: Einseitig retuschiertes Geröll (Chopper) aus Quarzit (nordisches Geschiebe). Fundort: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh. Zeichnung von Frau INGRID PFUNDT, Lage. Inv. No. 14.794. M 1 : 1.

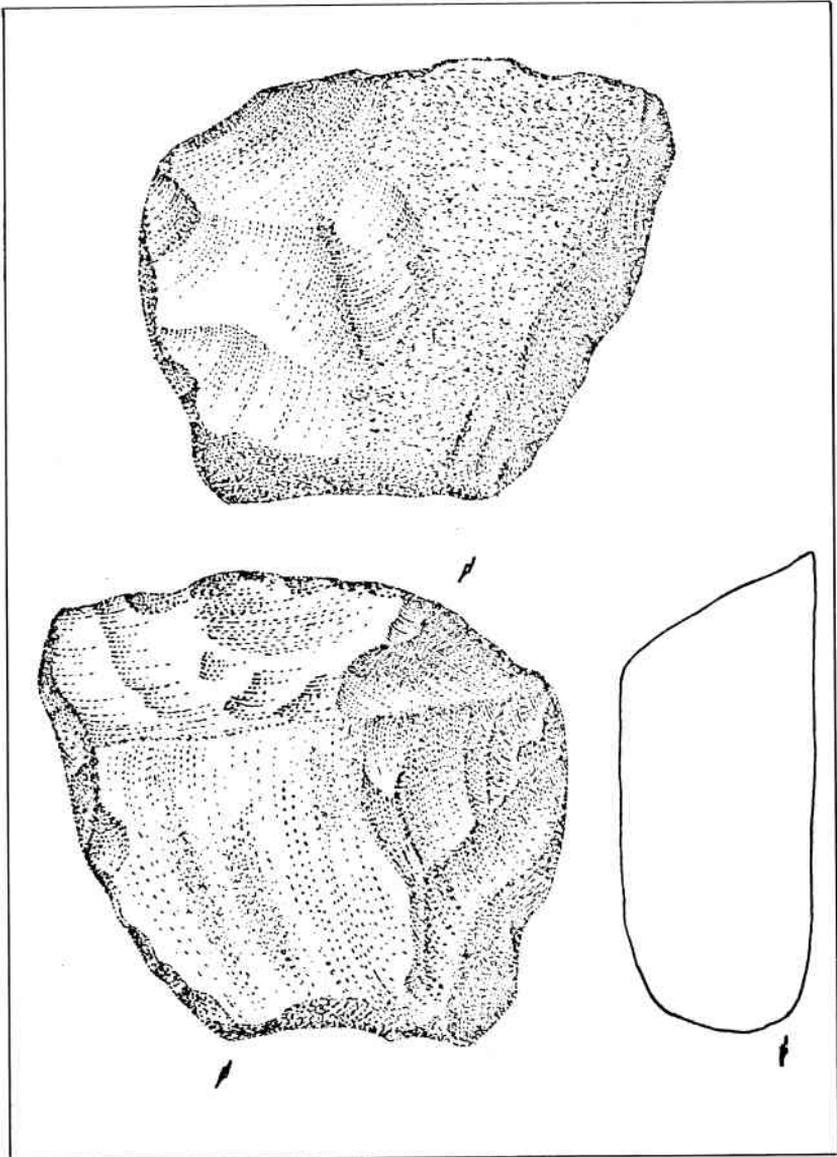


Abb. 7: Trapezförmiges Artefakt mit dicker Basis aus Quarzit (nordisches Geschiebe). Fundort: Cleve, Krs. Gütersloh. Zeichnung von Frau CHRISTIANE ENGELKE, Patensen. Inv. No. 14.421. M 1 : 1.

Auf einer Seite der sonst geglätteten Oberfläche (I) des Stücks werden Schrammen in verschiedener Richtungsanordnung sichtbar.

Im Vergleich mit dem Quarzit des Belegstücks Stuck. FW 14.336 sind hier die Korngrößen geringer. Sonst ähnelt das Gestein, vor allem im Grad der Einkieselung, dem genannten Belegstück, so daß auf eine mikroskopische Untersuchung verzichtet wurde.

Inventar-No. 14.421 (Abb. 7)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld

Fundortangaben: Cleve, Krs. Gütersloh

Oberflächenfund von drentheiszeitlichen Ablagerungen, die weichseleiszeitlich verlagert sein können.

Fundbeschreibung: Trapezförmiges Artefakt mit dicker Basis. An schräger Werkkante geschwungene Diagonalschneide. Vermutlich Übergangsform von Breitem Diagonalgerät zum Basisscharber.

Oberfläche braun patiniert, stark korrodiert und windgeschliffen. Nordischer Quarzit.

B 7,7; H 6,1; D 2,6. Gewicht 160 g.

Schlagwinkel im Schneidenbereich um 75°.

Zeitstellung des Artefakts: Nach dem Erhaltungszustand wohl älter als das Clever Moustérien, aber noch weichseleiszeitlich.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe

Makroskopischer Befund:

Farbe: Braungelb, auf einer Seite millimeter-breite dunkle parallele Streifen

(Die braune Färbung ist auf den Oberflächenbereich beschränkt und nur wenige Millimeter in das Gestein eingedrungen; folglich erfolgte die Einfärbung erst im Geschiebestadium und ist damit sekundär. Im Innern ist das Gestein heller.)

Konsistenz: Hart, splittrig

Bruch: Rau

Besonderheiten: Belegstück ist nur leicht ecken- und kantengerundet.

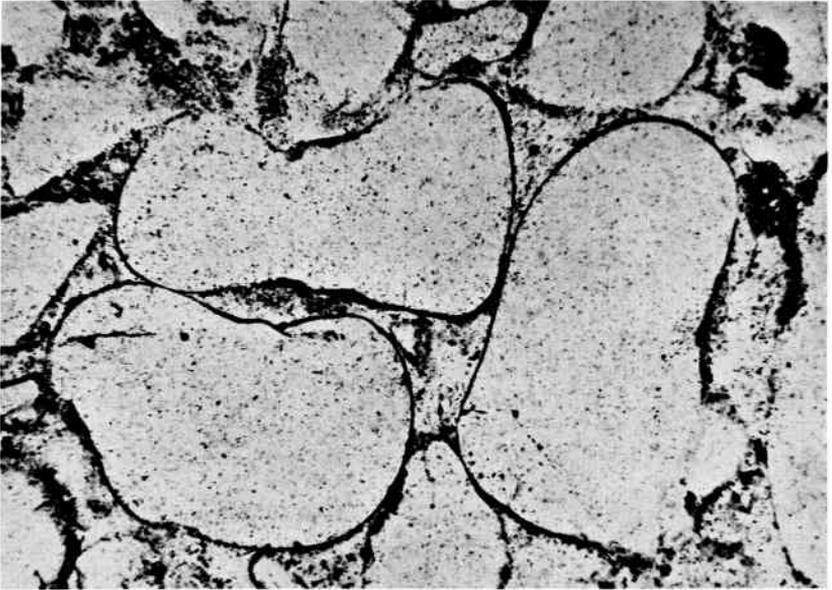


Abb. 8: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Nordischer Quarzit mit scharfen Umrissen der primären Sandkörner. Belegstück Cleve 14.421. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: 0,8 × 0,6 mm.

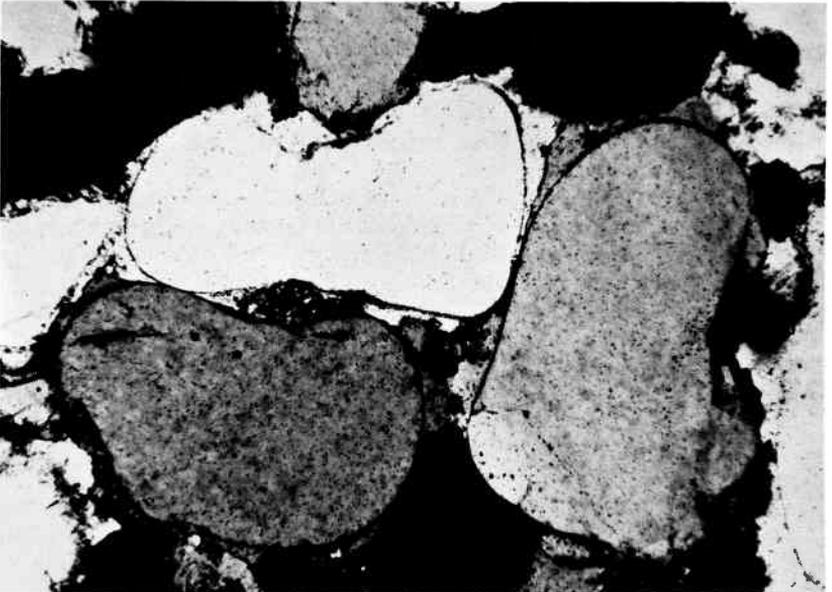


Abb. 9: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Im Gefolge einer starken Einkieselung ist in den Kornzwischenräumen z. T. mikrokristalliner Quarz ausgeschieden worden, z. T. sind Anwachssäume an den Quarzkörnern entstanden.

Oberfläche stark glänzend. Vorhandene Narbenformen wirken abgeschliffen.

Mikroskopischer Befund:

Im Vergleich zum Quarzit des Belegstücks Stuk. FW 14.336 zeigt das Schliffbild einen höheren Anteil bräunlich pigmentierter toniger Substanz, deutlich sichtbar bereits in den stark konturierten Umrissen der primären Quarzsandkörner, die als Tonhäute anzusehen sind (Abb. 8 u. 9).

Die relativ gut gerundeten Quarzkörner haben primäre Abmessungen (vor ihrem durch Einkieselung bedingten Wachstum) von bis 0,7 mm. Eine starke Einkieselung ließen Anwachssäume an den Körnern entstehen, in gleicher kristalloptischer und damit kristallographischer Orientierung wie benachbarte Quarzkörner. Jedoch können die Räume zwischen den Körnern auch mikrokristalline (0,01–0,1 mm große) Zementationsquarze zeigen, offensichtlich eine Folge des bereits erwähnten höheren Tonanteils im Ausgangssediment mit einer damit verbundenen größeren Zahl von möglichen Kristallisationskeimen.

Die Quarzkörner selbst können in allerdings wenigen Fällen sehr dünne Rutilnadeln und einige Zirkone als Einschlüsse aufweisen. Sie löschen unzulös aus.

Der Feldspatanteil ist gegenüber dem Quarzit des Belegstücks Stuk. FW 14.336 höher. Mikroklin von 0,15 × 0,18 mm Abmessung u. a. Kalifeldspat sowie Kalknatronfeldspäte wurden nachgewiesen.

Das gleiche gilt für den Anteil von Glimmer. Hierbei ist zu unterscheiden ein Primärgehalt des Ausgangssediments (Muskovit von bis 0,5 mm Größe) und der Glimmer, der während der Diagenese, insbesondere während der Vorgänge der Einkieselung neu gebildet wurde. Letzterer findet sich in der mikrokristallinen Zementationsmasse zwischen den Körnern, aber auch als Umwandlungsprodukt in einigen, nicht mehr bestimmbareren Körnern (sicherlich aber ehemaligen Feldspäten).

Weitere Nebengemengteile sind nicht zu nennen.

Als Herkunft der Kieselsäure (Kieselsäureanhydrid, SiO₂) kommt Drucklösung an Berührungsstellen der Quarzkörner und Umbildung (z. T. Kaolinisierung) der Feldspäte in Frage. Freilich ist einzuräumen, daß zusätzlich ein beträchtlicher Teil der Kieselsäure der einstigen Sandstein-Lagerstätte zugeführt worden sein kann.

Inventar-No. 15.328. (Abb. 10)

Werkstoff: Nordischer Quarzit.

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld

Fundortangaben: Cleve, Krs. Gütersloh.

TK 1 : 25 000 Blatt Bockhorst.

Oberflächenfund aus oder vermengt mit umgelagerter Grundmoräne des Drenthe-Stadials.



Abb. 10: Artifiziiel zerschlagenes Geröll aus Quarzit (nordisches Geschiebe). Fundort: Cleve, Krs. Gütersloh. Inv. No. 15,328. Einkieselter konglomeratischer Quarzit, Geschiebe aus dem Unterkambrium Skandinaviens. Abmessungen in der fotografischen Ansicht: 63 × 49 mm.

Fundbeschreibung: Artifiziiel zerschlagenes rundliches Geröll aus nordischem, grobkörnigem Quarzit; ohne erkennbaren Gerätkarakter. Windgeglättet.

B 6,8; H 5; D 3,4 cm. Gewicht 120 g.

Zeitstellung des Artefakts: Vermutlich weichseleiszeitlich; ein höheres, prädrentheiszeitliches Alter nicht auszuschließen.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit, konglomeratisch

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe

Makroskopischer Befund:

Farbe: Gelbbraun,

anders gefärbte Bestandteile, bis 4 mm im Durchmesser: Weißliche (Milchquarz-) Gerölle, dunkel wirkende, wasserklare (Bergkristall-)Gerölle

Konsistenz: Hart, splittrig

Korngröße: Grobe Körner (Gerölle) in einem Gemenge feinerer Sandkörner

Bindemittel: kieselig

Besonderheiten: Oberflächen des Belegstücks sind rau, mattiert, Abschlagfläche zeigt einen Glanz

Makroskopisch erkennbare Eigenschaften weisen auf Herkunft aus den Quarziten des Unterkambriums in Nordeuropa. Transport als Geschiebe.

Inventar-No. 14.741. (Abb. 11)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld.

Fundortangaben: Cleve, Krs. Gütersloh; etwa 175 m w von Hof Lüker (Südwestecke des Wohngebäudes).

Fundbeschreibung: Geröllgerät (Chopping-tool) mit unregelmäßig zugschlagener Arbeitskante; Fingerauflagen verstumpft. An den Arbeitskanten stark geglättet.

H 6,6; B 6,4; D 4,5.

Geschiebe (Grünlichgrauer Quarzit)

Gewicht: 250 g.

Zeitstellung des Artefakts:

Vermutlich älter als das Clever Moustérien. Frühweichselkaltzeitlich.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe

Makroskopischer Befund:

Farbe: Gelb- bis grünlichgrau, millimeter-starke dunkle Einlagerungen (Bänder)

Konsistenz: Hart, splittig

Komponenten: Sandkörner, makroskopisch nicht mehr deutlich wahrnehmbar

Bindemittel: Starke Einkieselung führte zu einem homogenen Aussehen des Gesteins.

Bruch: Glatt

Besonderheiten: Oberfläche des Belegstücks und Abschlagflächen sind glatt.

Makroskopisch erkennbare Eigenschaften weisen auf Herkunft aus den Quarziten des Unterkambriums von Nordeuropa.

Inventar-No. 14.808. (Abb. 12)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld

Fundortangaben: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh

Oberflächenfund von drumloider Ablagerung des Drenthe-Vorstößes der Saale-Kaltzeit.

Fundbeschreibung: Chopper aus länglichem Quarzit-Geröll; Schneide horizontal zugerichtet mit gekehlter Arbeitskante. Retsche-Winkel um 90°.

L 10,2; B 6,6; D 5,4.

Gewicht 500 g.

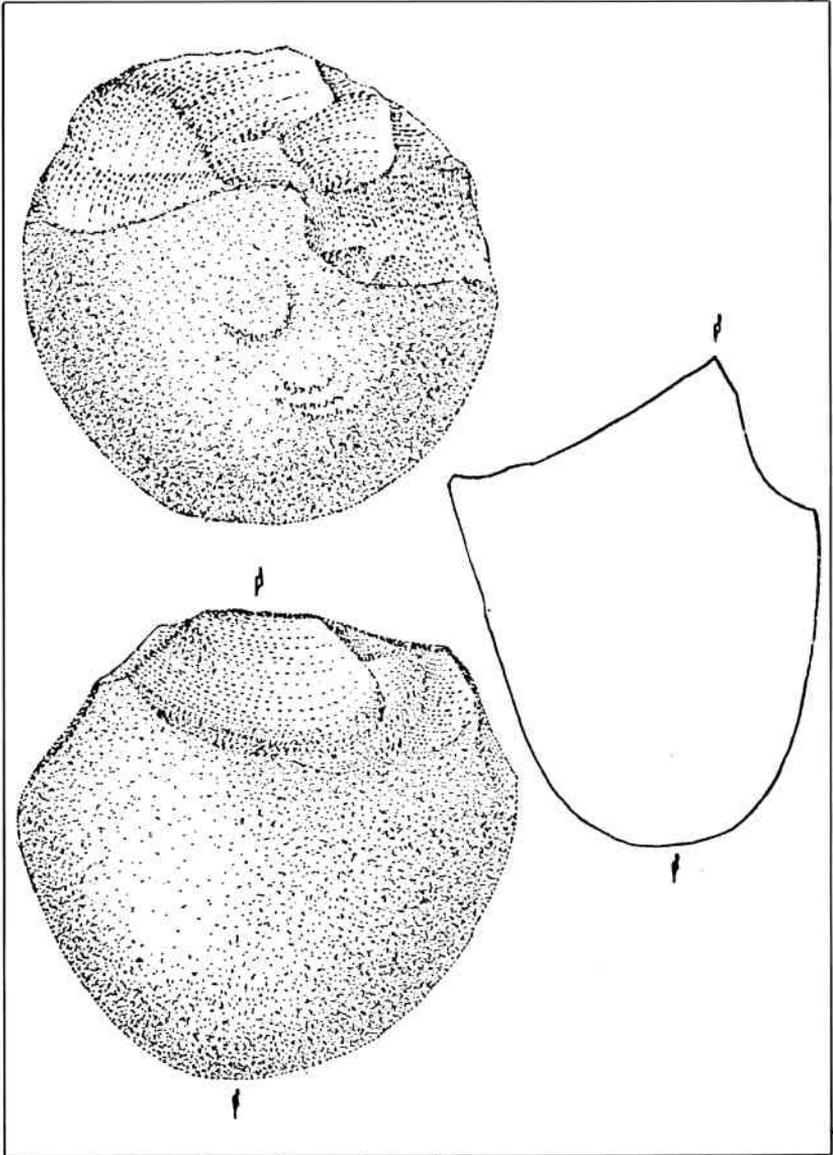


Abb. 11: Geröllgerät (Chopping-tool) aus Quarzit (nordisches Geschiebe). Fundort: Cleve, Krs. Gütersloh. Zeichnung von Frau CHRISTIANE ENGELKE, Pattensen. Inv. No. 14.741. M 1 : 1.

Nordisches Geschiebe.
Oberfläche windgeschliffen.
Zeitstellung: Vermutlich weichselkaltzeitlich.

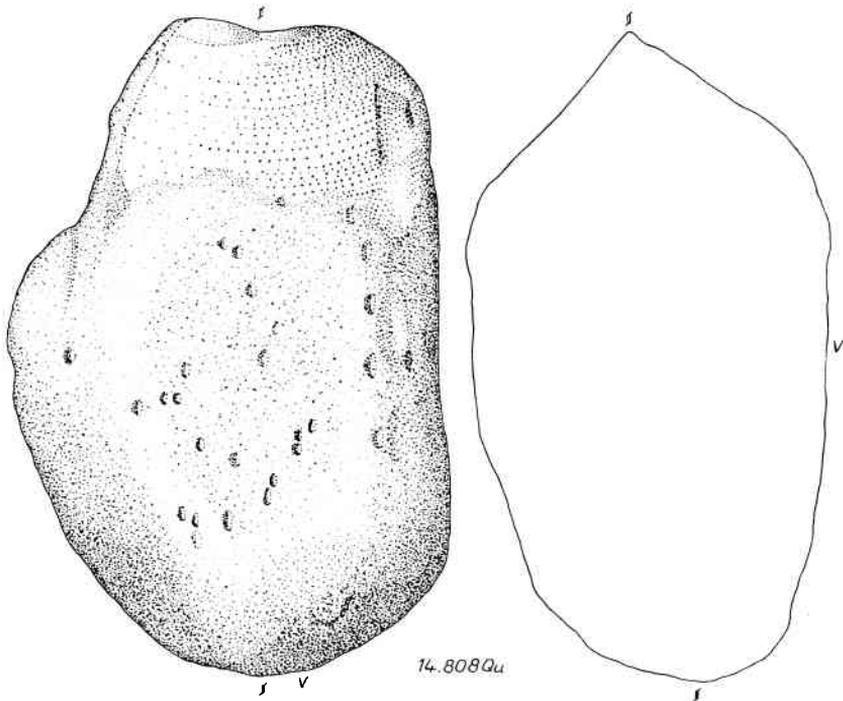


Abb. 12: Chopper aus länglichem Quarzitgeröll (Nordisches Geschiebe). Fundort: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh. Zeichnung von Frau INGRID PFUNDT, Lage. Inv. No. 14.808. M 1 : 1,2.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe

Makroskopischer Befund:

Farbe: Hellrötlichgrau

Konsistenz: Hart, splittig

Komponenten: Sandkörner

Korngröße: Feinkörnig

Bindemittel: Aufgrund starker Einkieselung – quarzitischer Verfestigung

Bruch: Etwas rauher als vorstehende Belegstücke; Außenfläche geglättet

Makroskopisch erkennbare Eigenschaften weisen auf Herkunft aus den Quarziten des Unterkambrium von Nordeuropa.

Inventar-No. 15.239. (Abb. 13–15)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld.

Fundortangaben: Cleve, Krs. Gütersloh.

Südabhang des Barenberges. Höhe über NN 115 m. Vermutlich aus dem Grabenaushub, in dem Reste der umgelagerten Drenthe-Grundmoräne angeschnitten sind.

Fundbeschreibung: Nasenschaber aus nordischem Quarzitgeröll. Glatte, genarbte Oberfläche. Auf den retuschierten Flächen stärker geglättet und genarbt. Mit deutlichen Gletscherschrammen und charakteristischen Parabelrissen. Dieser Befund zeigt eindeutig, daß die Bearbeitung des Gerölls n a c h einem Transport im Inlandeis erfolgt ist und daß das Artefakt danach lange Zeit an der Erdoberfläche gelegen haben muß. Die Frage, ob es ein zweites Mal in das Eis gelangt ist, muß unbeantwortet bleiben. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß das Artefakt schon in der Holstein-Warmzeit hergestellt wurde und dann mit der Grundmoräne des Drenthe-Vorstößes nach Cleve verbracht worden ist.

Geröllgerät mit sorgfältig ausgearbeiteter, nasenförmiger Spitze. »Faustzinken«.

Die linke, steilere Bucht ist stark, aber regelmäßig verstumpft; die rechte Bucht ist mit mindestens 4 längeren Abschlügen zu gerichtet.

Zwischen den beiden Buchten, von denen die Nase gebildet und eingefaßt wird, ist eine 1–2 mm breite Fase stehengeblieben. Der Winkel, der von dieser Fase auf dem Nasenrücken mit der flachen Ventralseite gebildet wird, mißt 60°.

Es handelt sich bei dem Gerät um einen Rechtshänder, der mit Spreizgriff so gefaßt und gehandhabt wurde, daß die Ventralseite der Handfläche, der Daumen der linken gestumpften Kerbe auflag, während die übrigen Finger den Basisteil umschlossen. Durch diese perfekte Handlichkeit wird eine optimale Wirksamkeit des Geräts zum Schaben und Nuten erzielt.

Das Gerät gehört technologisch in den Bereich der von A. RUST mit »Heidelberger Kultur« apostrophierten urgeschichtlichen Technik, die er bis ins Pliozän zurückverfolgen zu können glaubt (A. RUST 1965). Unser Artefakt ist also typologisch schwerlich in den bisher in unserm Raum entdeckten Kulturgruppen Spät-Acheuléen und Moustérien unterzubringen. Es läßt sich deshalb die Vermutung nicht von der Hand weisen,

daß dieses Geröllgerät bereits während oder sogar schon vor der
Saale-Kaltzeit angefertigt worden ist.
L 11,4; B 9,4; D 6,2 cm. Gewicht: 760 g.

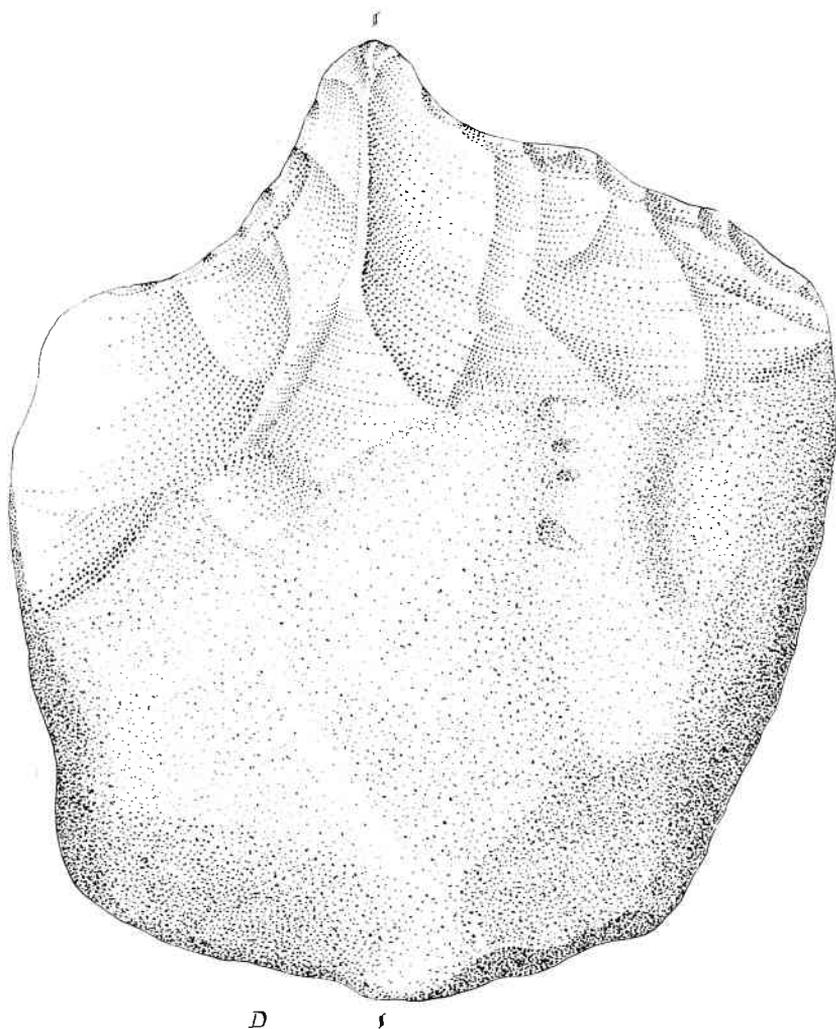


Abb. 13: Nasenschaber aus Quarzit (nordisches Geschiebe). Fundort: Cleve, Krs.
Gütersloh. Inv. No. 15.239. Zeichnung von Frau INGRID PFUNDT, Lage. M 1 : 0,9.

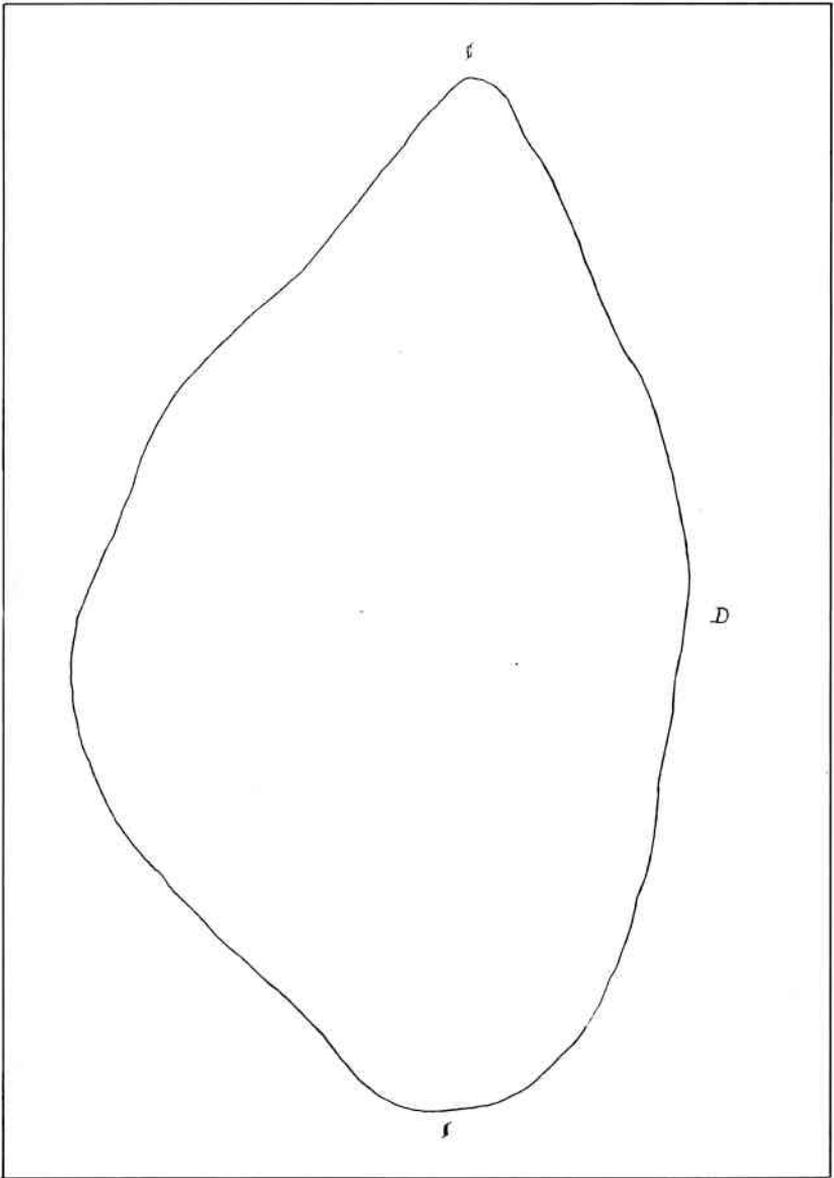


Abb. 14: Nasenschaber aus Quarzit (nordisches Geschiebe). Fundort: Cleve, Krs. Gütersloh. Inv. No. 15.239. M etwa 1 : 0,8. Querschnitt.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe

Makroskopischer Befund:

Farbe: Gelbbraun

Konsistenz: Hart, splittrig

Komponenten: Sandkörner

Bindemittel: Aufgrund starker Einkieselung – quarzitischer Verfestigung

Daher wirkt das Belegstück stark homogen.

Außenfläche geglättet (Abb. 15)

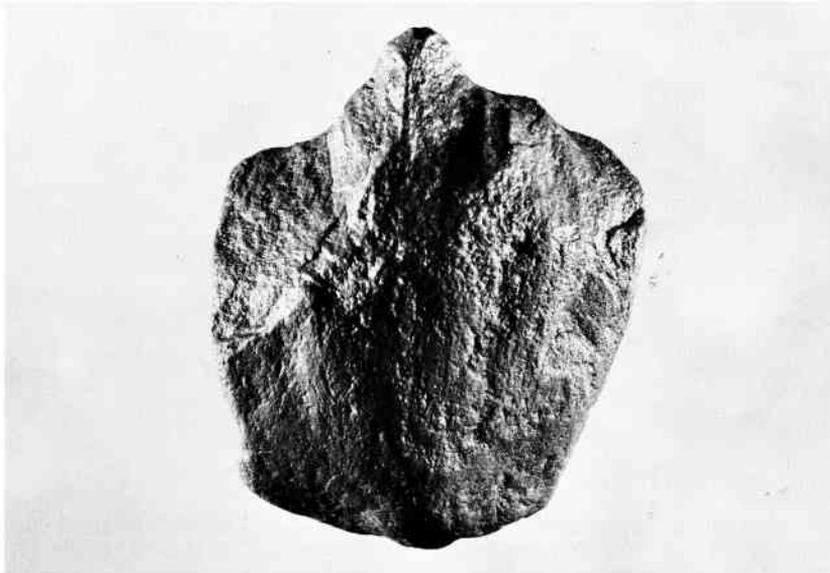


Abb. 15: Nasenschaber aus nordischem Quarzit. Fundort: Cleve, Krs. Gütersloh, Inv. Nr. 15.239. Abmessungen in der fotografischen Ansicht: 110 × 92 mm.

Auf der Rückseite des Stückes wird eine gewisse Klüftigkeit sichtbar. Einkerbungen verlaufen den Klüftflächen entsprechend.

Inventar-No. 15.063 (Abb. 16)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld.

Fundortangaben: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh.

Oberflächenfund von drumloider Ablagerung des Drenthe-Stageals der Saale-Kaltzeit.

Fundbeschreibung: Längliches Zwillings-Diagonalgerät (mit 2 Schneiden) mit seitlicher dicker Spitze. Übergangsform zum Buchtschaaber.
 Partiiell gerundet. Wenig patiniert.
 L 7,3; B 7; D 3,7. Gewicht 215 g.
 Zeitstellung: Vermutlich weichseleiszeitlich.

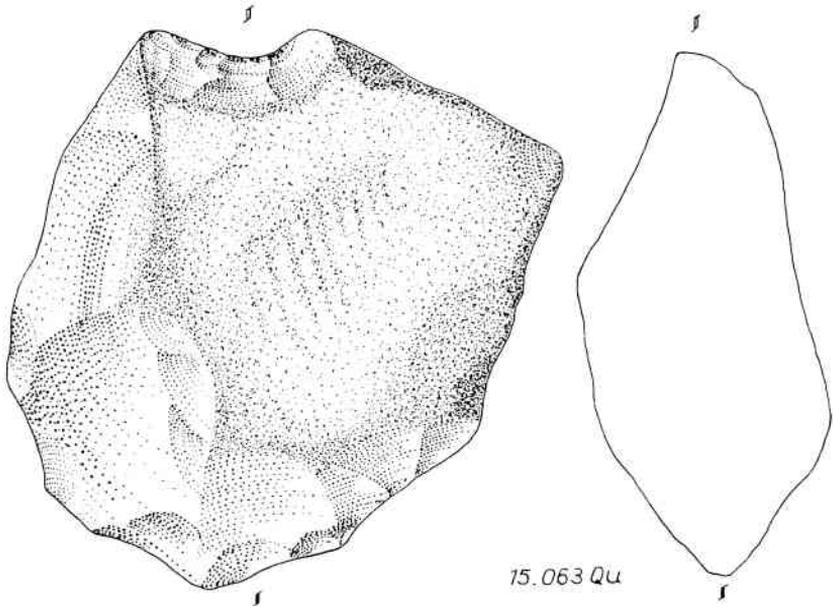


Abb. 16: Zwillings-Diagonalgerät aus Quarzit (nordisches Geschiebe). Fundort: Stukenbrock-FW, Krs. Gütersloh. Inv. No. 15.063. Zeichnung: Frau INGRID PFUNDT, Lage. M 1 : 1.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas, eiszeitliches Geschiebe.

Farbe: Graubraun, rotbraun gefleckt (Oxydation von Erzkörnern)

Konsistenz: Hart, splittrig

Komponenten: Quarzsandkörner, zurücktretend: Feldspatkörner, oxydierte Erzkörner (FeOOH)

Bindemittel: Aufgrund starker Einkieselung – quarzitischer Verfestigung

Bruch: Rauh

Unterkambrische Quarzite aus Schonen (Südschweden)

Um den Beweis für die Herkunft der bisher beschriebenen Quarzite aus dem Unterkambrium Nordeuropas zu erbringen, wurde Material aus dem Anstehenden von Schonen (Südschweden) vergleichsweise untersucht.

K. HUCKE u. E. VOIGT (1967, S. 46f) führen verschiedene Sandsteine und Quarzite auf, deren stratigraphische Einordnung aufgrund fehlender Fossilien häufig schwierig und deren unterkambrisches Alter nicht immer eindeutig gesichert ist. Es werden reine Sandsteine und Quarzite beschrieben, jedoch ist auch häufig ein Feldspatanteil zu bemerken, der bei starker Anreicherung zusammen mit Geröllen arkoseartige Quarzkonglomerate kennzeichnet.

Das transgredierende Flachmeer des Unterkambrium fand den bereits abgetragenen kristallinen Sockel Skandinaviens vor (K. HUCKE u. E. VOIGT 1967, S. 45) und sedimentierte jene klastischen Sedimente, hauptsächlich Quarzsand, die heute in einigen Abtragungsresten des ehemaligen Sedimentationsraumes als Sandsteinfohlen, als Quarzite bis quarzitisches Arkosen und Quarzkonglomerate erhalten sind. Die Sedimentmächtigkeiten und die ursprüngliche flächenhafte Verbreitung waren groß, so daß für den pleistozänen Geschiebetransport reichlich Material zur Verfügung stand. Die Häufigkeit der zudem widerstandskräftigen quarzitisches Gesteine in den pleistozänen Ablagerungen Norddeutschlands (Moränen) ist dementsprechend.

Belegstücke von zwei Fundorten, besucht im Jahre 1967 während einer Studienreise der Arbeitsgemeinschaft Nordwestdeutscher Geologen (34. Tagung in Husum) durch Schonen unter der Führung von Herrn Prof. Dr. E. Voigt, Hamburg, sind vergleichend untersucht worden:

1. Quarzite aus der Hardeberga-Serie, Unterkambrium. Großer Steinbruch der »Hardeberga Stenindustri«, Hardeberga, östl. Lund, Schonen. (13. 5. 1967). (Vergl. Abb. 17)

Die stark quarzitisches verfestigten Sandsteinfohlen zeichnen sich aus durch Schrägschichtungen, Trockenrisse, Rippelmarken (Abb. 18), Wühlgefüge einer nicht mehr bestimmbarer Fauna und Konglomeratlagen im Hangenteil des Aufschlusses.

Gestein: Quarzit

Farbe: Fahlgelbgrau

Konsistenz: Hart, splittrig

Schichtung: Geschichtet

Bruch: Rauh

2. Quarzite aus der Hardeberga-Serie, Unterkambrium.

Küstenprofil von Brantevik, südl. Simrishamn, SO-Schonen, mit dem Spurfossil *Diplocraterion* sp. (14. 5. 1967).

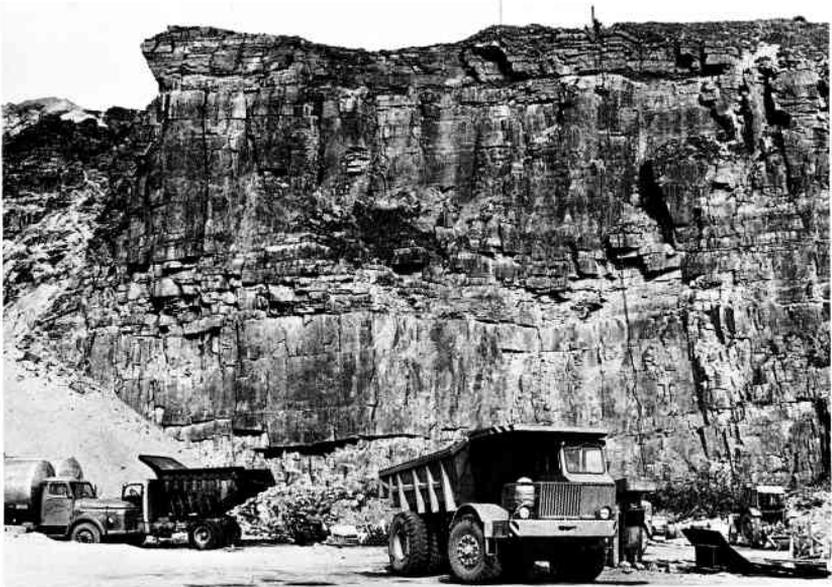


Abb. 17: Großer Steinbruch der »Hardeberga – Stenindustri«, Hardeberga, östl. Lund, Schonen, Schweden. 13. 5. 1967. Quarzite des Unterkambriums, Hardeberga-Serie.



Abb. 18: Wellenrippeln im unterkambrischen Quarzit der Hardeberga-Serie. Großer Steinbruch der »Hardeberga – Stenindustri«, Hardeberga, östl. Lund, Schonen, Schweden. 13. 5. 1967.

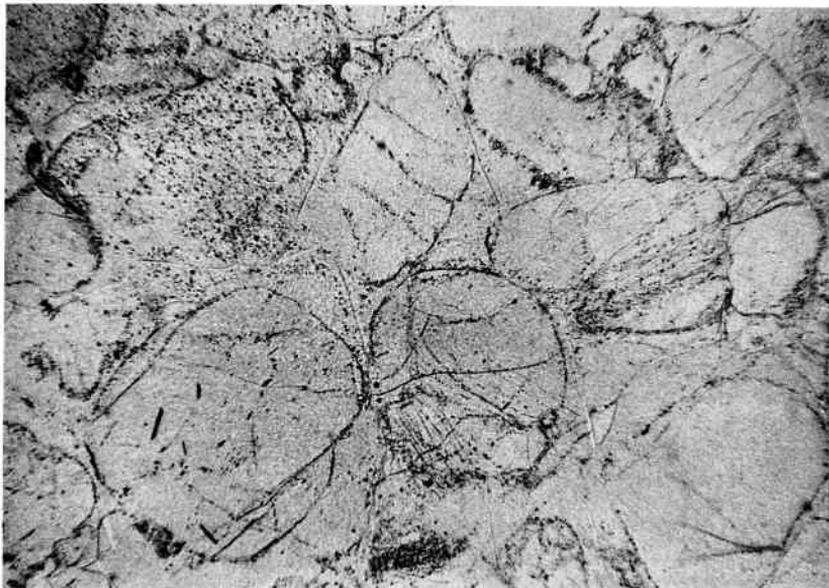


Abb. 19: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Unterkambrischer Quarzit mit erkennbaren Umrissen der primären Sandkörner. Fundort: Küstenprofil von Brantevik, südl. Simrishamn, Südost-Schonen, Schweden. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $2,4 \times 1,7$ mm.



Abb. 20: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Unterkambrischer Quarzit vom Küstenprofil bei Brantevik, Südost-Schonen. Quarzsandkörner mit Anwachssäumen in gleichen Orientierungen wie das jeweils benachbarte Sandkorn. Folge dieser Einkieselung ist die starke Verfestigung zu einem Quarzit.

Gestein: Quarzit

Farbe: Weiß

Konsistenz: Hart, splittrig

Schichtung: Geschichtet

Korngrößen: Grobkörnig

Kornform: Rund

Bruch: Rauh, z. T. durch Quarzkörner verlaufend, dann glatt

Mikroskopischer Befund:

U. d. M. ähneln die Belegstücke aus dem quarzitischen Unterkambrium Schonens sehr stark den bisher beschriebenen Fundstücken aus Ostwestfalen. Gut gerundete Quarzkörner erreichen im Stück aus Hardeberga 0,3 mm, im Stück von Brantevik 0,8 mm Abmessung. Ihnen gemeinsam ist, entsprechend ihrer Verfestigung zu einem Quarzit, eine starke Einkieselung mit der Bildung von Anwachssäumen in gleicher kristallographischer und kristalloptischer Orientierung wie das jeweils benachbarte Quarzkorn.



Abb. 21: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Unterkambrischer Quarzit mit erkennbaren Umrissen von primären Quarzsandkörnern und Feldspäten. In der linken oberen Bildhälfte wird ein »geschwänzter« Kalifeldspat sichtbar: Umbildungserscheinungen zu Kaolinit und folgende Einkieselung. Einen ähnlichen Hof von Sekundärmineralien weist ein Kalknatronfeldspat (Mitte, unteres Bild Drittel) auf. Fundort: Großer Steinbruch Hardeberga, Schonen, Schweden. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: 0,8 × 0,6 mm.

Zum Teil können diese Anwachssäume geradflächige Grenzen zum Nachbarbereich gewonnen haben (Abb. 19 u. 20).

Das Belegstück aus Hardeberga ist durchsetzt von Feldspatkörnern mit guter Primärrundung aber geringerer Größe als die der Quarzsandkörner. Kalifeldspat und saure Plagioklase (natriumreiche Kalknatronfeldspäte, z. T. verzwilligt mit feiner polysynthetischer Lamellierung nach dem Albitgesetz (vorherrschend) und Periklingesetz) können festgestellt werden (vergl. Abb. 22).



Abb. 22: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Der Kalknatronfeldspat (Mitte, unteres Bilddrittel) zeigt eine Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetz (vorherrschend) und nach dem Periklingesetz. Der Kalifeldspat liegt in Auslöschungsstellung und erscheint daher schwarz.

Die Feldspäte und insbesondere die Kalifeldspäte zeigen häufig Zersetzungserscheinungen, wobei Kaolinit und amorphes SiO_2 entstanden ist. Letzteres kristallisierte zu Quarz und trug einen gewissen Anteil zur Einkieselung des Sandsteins bei. Somit sind in ehemaligen Porenräumen neben dem Feldspat mit Kaolin angereicherte Quarzfüllungen zu beobachten, die u. d. M. oft als »geschwänzte Feldspat-Fortsätze« erscheinen. Die mikroskopischen Bilder im Hardeberga-Quarzit (vergl. Abb. 21) und im Belegstück Stuk. FW 14.336 (vergl. Abb. 23 u. 24) sind sehr ähnlich. Daneben wer-

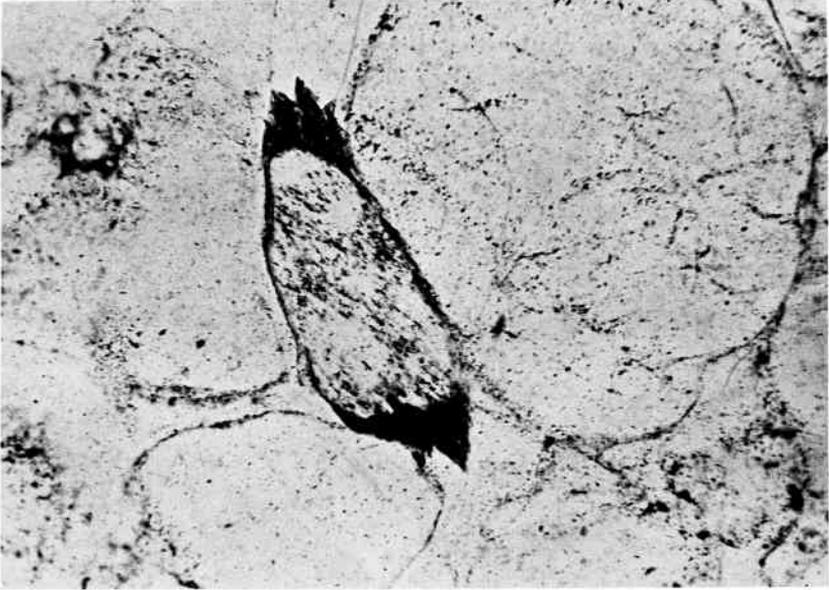


Abb. 23: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Nordischer Quarzit mit erkennbaren Umrissen von Sandkörnern und einem Kalifeldspatkorn. Kaolin-Substanz als sekundäres Umwandlungsprodukt des Feldspats setzte sich besonders in Kornzwischenräumen ab und wurde eingekieselt. Die Feldspäte erhielten somit »geschwänzte« Fortsätze. Belegstück: Stukenbrock FW 14.336. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: 0,8 × 0,6 mm.

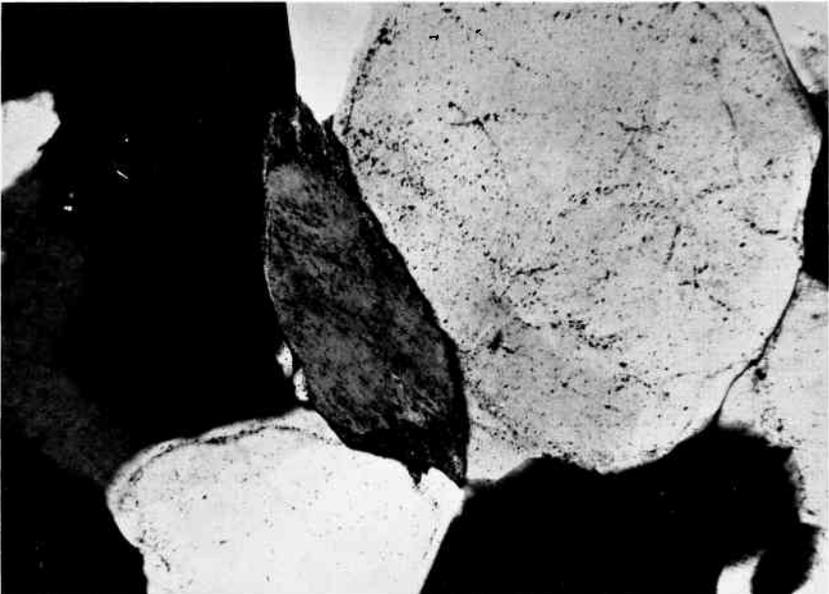


Abb. 24: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Nordischer Quarzit mit Quarzsandkörnern und einem Kalifeldspat.

den auch Kalifeldspäte mit Neubildungen kleiner heller Glimmerschüppchen beobachtet. Der Quarzit von Brantevik weist wesentlich weniger Feldspat auf.

Einige Zirkonkörner mit guter Rundung in Abmessungen um 0,1 mm sind u. d. M. gefunden worden.

2.2 Tertiärquarzite (Braunkohlenquarzite)

Quarzite aus dem Miozän (Tertiär) ähneln wegen ihrer fahlgelbbraunen bis bräunlichen Farbe äußerlich den beschriebenen nordischen Quarziten, die als Geschiebe im Gebiet pleistozäner Vergletscherung (nordisches Inlandeis) vorkommen. Die Tertiärquarzite, auch Braunkohlenquarzite genannt, haben aber ein anderes Verbreitungsgebiet und können auf natürlichem Wege nicht oder nur auf Umwegen in das südliche Vorland des Teutoburger Waldes gelangt sein, wo hauptsächlich Aufsammlungen von Belegstücken durchgeführt worden sind (Umwege: Flußtransport ins norddeutsche Tiefland, Gletschertransport zurück nach Süden und Südwesten). So müssen diese Tertiärquarzite einer vergleichenden Betrachtung unterzogen werden.

Nach TH. WEGNER (1926, S. 305) enthalten miozäne Sande »nicht selten große und kleine unregelmäßig gestaltete Konkretionen von Quarzit, die durch lokale Verkittung der Sande durch Kieselsäure gebildet sind«. Als Erosionsrelikte einer ehemaligen großen Verbreitung der Sande treten diese »Braunkohlenquarzite« nach WEGNER im Essener Gebiet (hierbei beruft sich der Autor auf eine Bearbeitung durch W. LÖSCHER 1916) auf, ferner auf Blatt Höxter, Willebadessen, Brakel und Peckelsheim. Diese Aufzählung ist jedoch nicht vollständig, da weitere präbasaltische Tertiärsedimente mit den Quarziten im Liegenden der Erosionsreste nordhessischer Vulkanite und damit im gesamten Verbreitungsgebiet dieses Vulkanismus erhalten geblieben und daher noch zu finden sind. E. NAUMANN (1922, S. 35) hat zudem »Braunkohlenquarzite« nördlich vom Dorf Herbrechtsdorf auf Blatt Vlotho als Erosionsrelikte miozäner Sandablagerungen kartiert. Wegen der Bedeutung dieser Vorkommen für eine mögliche Nutzung durch den vorgeschichtlichen Menschen zur Werkzeugherstellung müssen hier weitere Aufsammlungen von Belegmaterial für Vergleichszwecke erfolgen. Ein von A. DEPPE, Bielefeld, leg. 1963, bei Asendorf, südl. Höhe 207, aufgelesenes Einzelstück eines »Tertiärquarzits« erwies sich u. d. M. als Geschiebe eines nordischen Quarzits (Unterkambrium).

Zum Vergleich:

Inventar-No. 15.327.

Werkstoff: Tertiärquarzit.

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld.

Fundortangaben: Lenderscheid, Schwalm-Eder-Kreis.

TK 25 000 Blatt Schwarzenborn.

Finder: Dr. ADOLF LUTTROPP, Schwalmstadt-Ziegenhain

Fundbeschreibung: Etwa dreieckiger Abschlag mit Diagonalschneide an der Spitze und steiler Lateral-Retusche; auch Basiskante retuschiert.

L 8,5; B 8,4; D 2,5 cm. Gewicht 200 g.

Hellgrauer, wenig marmorierter Tertiärquarzit; hell bräunlichgrau patiniert; Oberfläche geglättet; Kanten und Retuschen mäßig stark verrundet.

Zeitstellung des Artefakts:

Vermutlich weichseleiszeitlich; Spät-Acheuléen.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Farbe: Außenrinde (unter 1 mm stark) fahlgelbbraun, innen: weißgrau

Konsistenz: Hart, spröde, splittrig

Korngröße: Feinkörnig

Bruch: Rauh, z. T. Quarzkörner durchsetzend

Besondere Merkmale: Feine Trümer mit Eisenhydroxid (FeOOH) erfüllt

Mikroskopischer Befund:

Der mikroskopische Befund deckt sich mit dem eines anderen Belegstücks von Tertiärquarzit aus dem Gebiet des Hohen Hagen bei Dransfeld und wird daher im folgenden mit diesem zusammengefaßt.

Zum Vergleich:

Inventar-No. 15.329. (Abb. 25)

(Aus Sammelkarton 79/Da (SN) der Sammlung F. B. JÜNEMANN, Bühren bei Hann. Münden)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld

Finder: F. B. JÜNEMANN, Bühren bei Hann. Münden

* Herrn F. B. JÜNEMANN sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt für die freundliche Unterstützung unserer Untersuchungen.

Fundortangaben: Dankelshausen, früher Krs. Münden, heute Krs. Göttingen; 1,5 km nordöstlich des Dorfes bei R 50360, H 04700, TK25 000 Bl. Jühnde No. 4524. Oberflächenfund, Rötboden.

Fundbeschreibung: Schräger Abschlag aus Tertiärquarzit des Dransfelder Quarzitgebietes (hier: Hochfläche über der Schedener Rötensenke).

Oberfläche mit 3 verschiedenen Patinaschichten. Abschlagmaße:

L 9,8; B 12,5; D 4,2. Schlagfläche groß, fast eben; Schlagwinkel 120°. Gewicht 625 g.

Zeitstellung des Artefakts: Vermutlich gehört der Abschlag zu weiteren

dort gemachten Funden, die dem Moustérien i. w. S. zugeordnet werden.

Geologische und mineralogische Untersuchung:

Die Trümmerstreuung der Quarzitbrocken von Dankelshausen-Scheden ist über 2,5 km lang. In der Körnung unterscheiden sich die weiter entfernt liegenden Quarzite von dem unmittelbaren Hohe-Hagen-Quarzit (Brunsberg, Hengelsberg/Altarstein, Wellersen/Bauerbreite).



Abb. 25: Schräger Abschlag aus Tertiärquarzit des Dransfelder Quarzitgebietes (Hoher Hagen). Fundort: Dankelshausen, Krs. Göttingen. Inv. No. 15.329. Abmessungen in der fotografischen Ansicht: 145 × 90 mm.

Mineralogische Untersuchung

Tertiärquarzit vom Hohen Hagen bei Dransfeld

Werkstoff/Gestein: Quarzit

Farbe: Außenrinde (unter 1 mm stark) gelbbraun, innen: Hellgraugelb

Konsistenz: Hart, spröde, splittrig

Korngröße: Feinkörnig

Bruch: Rauh, z. T. Quarzkörner durchsetzend

Mikroskopischer Befund:

(Zusammengefaßt mit dem Belegstück aus Lenderscheid)

Quarzkörner von 0,10 bis 0,15 mm (Lenderscheid) und 0,15 bis 0,35 mm

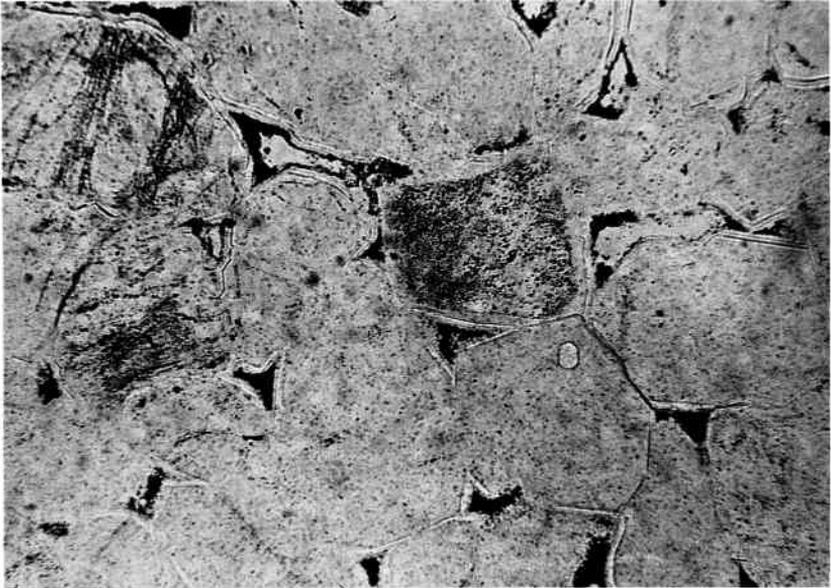


Abb. 26: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Tertiärquarzit, Fundort: Hoher Hagen bei Dransfeld. Quarzkörner mit Anwachssäumen und z. T. gefüllte Porenräume. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: 0,8 × 0,6 mm.



Abb. 27: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichts mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Tertiärquarzit, Fundort: Hoher Hagen bei Dransfeld.

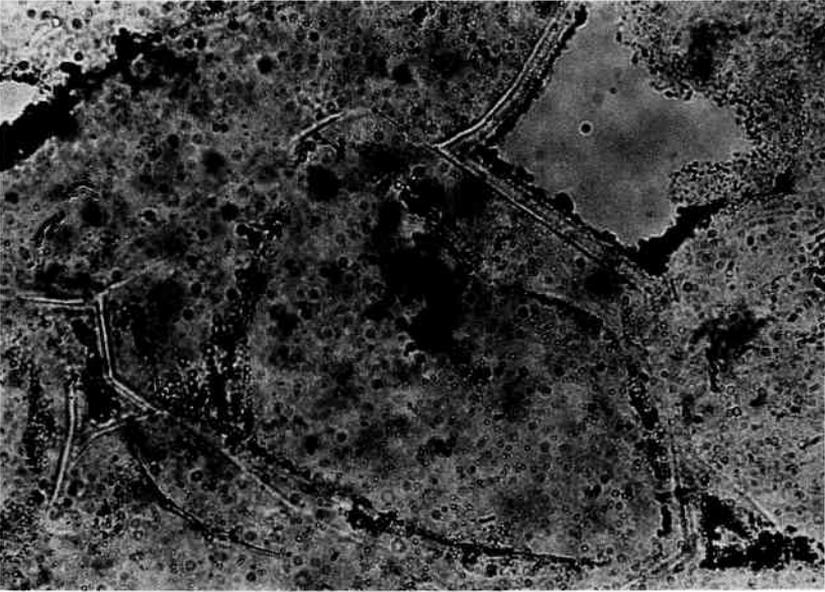


Abb. 28: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Tertiärquarzit, Fundort: Hoher Hagen bei Dransfeld. Erkennbarer Umriß eines primären Quarzsandkornes. Anwachsraum aus Quarz, der das Korn regenerierte. Fasriger Chalcedon-Belag am freien Porenraum. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,34 \times 0,24$ mm.



Abb. 29: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Tertiärquarzit, Fundort: Hoher Hagen bei Dransfeld.

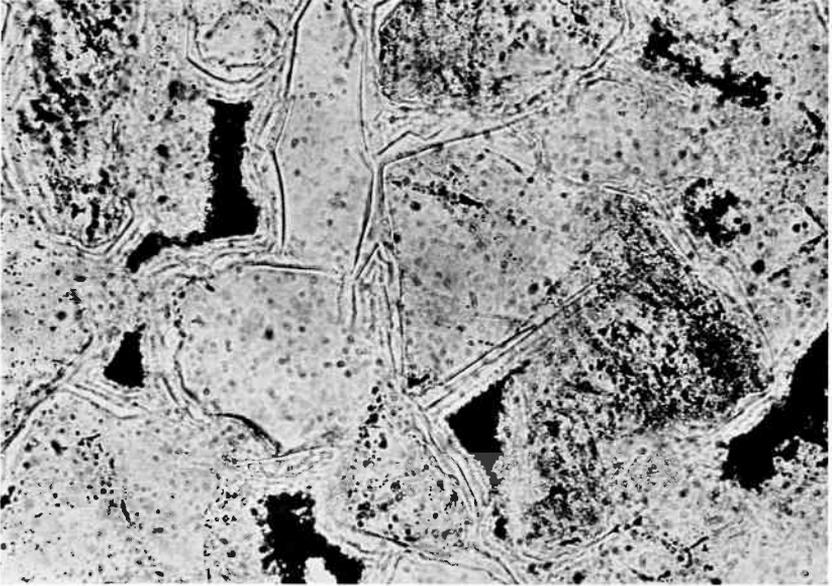


Abb. 30: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Tertiärquarzit, Fundort: Lenderscheid. Quarzkörner mit Anwachssäumen und eine in der Aufnahme schwarz erscheinende Tonsubstanz, die Porenräume füllt. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,34 \times 0,24$ mm.

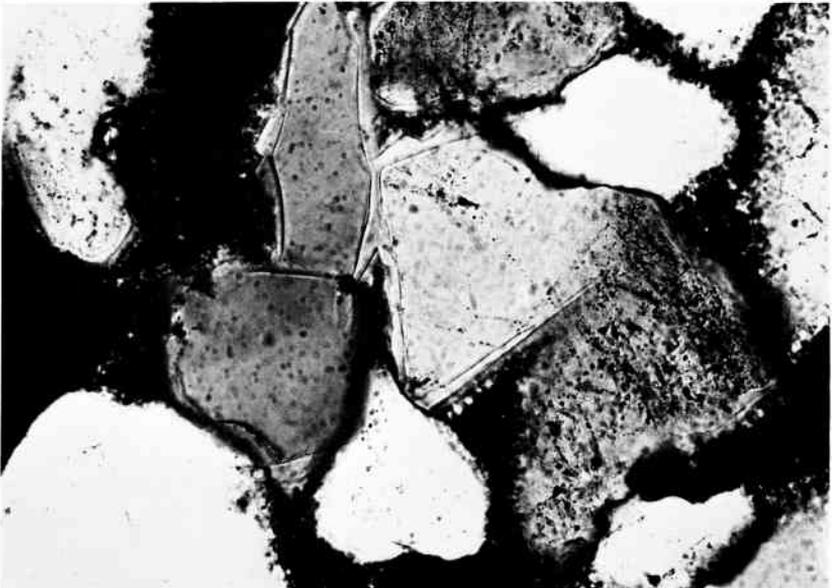


Abb. 31: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Tertiärquarzit, Fundort: Lenderscheid. Auch hier werden Anwachssäume aus Quarz (Regenerationssäume) und fasrige Chalcedon-Beläge sichtbar.

(Hoh. Hagen) Abmessungen besitzen schlechte Primärrundungen (ecken- und kantengerundet). Ihre Sortierung (Gleichkörnigkeit) ist in beiden Fällen gut. Sie zeigen Anwachssäume von Quarzsubstanz in gleicher kristallographischer Orientierung wie das jeweilige Wirtskorn und zusätzlich einen feinen Chalcedon-Belag. Quarz-Anwachssäume werden 0,03 mm, Chalcedon-Säume höchstens 0,01 mm breit. Letztere sind umgestandene (kristallin gewordene) Opal-Säume. Die Chalcedon-Fasern stehen senkrecht auf ihrem Untergrund und ragen in freie Porenräume des Gesteins.

Die Porenräume sind entweder leer oder erfüllt von einer u. d. M. im Durchlicht undurchsichtig wirkenden Tonsubstanz.

Im Auflicht reflektiert dieses Gemenge entweder weißlich oder durch FeOOH-Färbung gelbbäunlich.

Ferner können die Porenräume in Einzelfällen von Chalcedon erfüllt sein, in feinfasriger radialstrahliger Anordnung oder als mikrokristallines Gemenge. Tonmineral-Eisencarbonat-Gemenge sind ebenfalls gelegentlich zu finden.

Die Quarzkörner löschen z. T. undulös aus. Sie zeigen hie und da Einschlüsse von Rutilnadeln, Biotit, Apatit, Muskovit, Turmalin und gut gerundeten Zirkon (0,03 mm Abmessung).

Das Korngemenge besteht fast ausschließlich aus Quarzkörnern. Feldspat wurde nicht nachgewiesen. Gelegentlich sind einige Quarzkörner in einer Art und Weise von Konturen und toniger Restsubstanz durchsetzt, daß Verdacht auf in Quarz umgewandelte Feldspäte besteht (Pseudomorphosen von Quarz nach Feldspat). Die Einkieselungserscheinungen (Anwachs- und Chalcedon-Säume) sowie die in Restporen zurückgedrängte tonige Substanz könnte auf eine derartige vollkommene Feldspat-Zersetzung und »Selbstreinigung« des Sandes hinweisen.

Von weiteren Nebengemengteilen wären zu nennen für das Belegstück aus Lenderscheid einige Zirkonkörner (0,12 mm Abmessung), ecken- und kantengerundete Turmalinkörner (0,08 × 0,06 mm Abmessung), Biotit-schüppchen (ca. 0,08 mm Abmessung) – für das Belegstück vom Hohen Hagen Muskovitschüppchen (0,2 mm Abmessung).

Die Anwachs- und Chalcedon-Säume belegen zwei verschiedene Einkieselungsphasen. Am Belegstück aus Lenderscheid ist eine Drucklösung nachgewiesen worden, die in den Quarz-Anwachssaum ragt, diesen sogar durchstößt. (Abb. 32 und 33)

Folglich hat sich das Weiterwachsen der Sandkörner auf einer früheren Lagerstätte des Sandes bereits entwickelt gehabt.

Auf der endgültigen Lagerstätte des Tertiärsandes bildeten sich die Opal-Säume. Sie dokumentieren eine schnelle Kieselsäureabscheidung (H. FÜCHTBAUER u. G. MÜLLER 1970, S. 113) infolge einer Oberflächen-Ein-

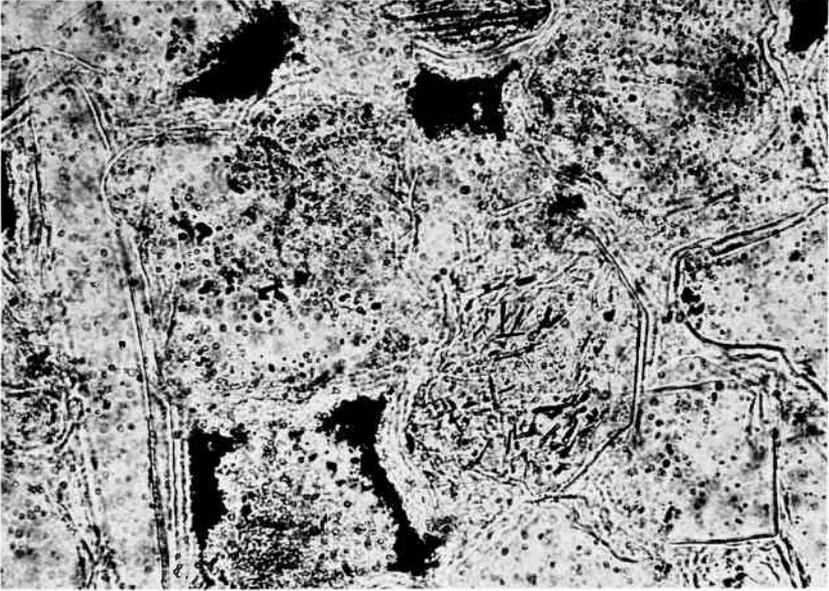


Abb. 32: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Tertiärquarzit, Fundort: Lenderscheid. Am linken Bildrand wird ein Anwachssaum aus Quarz von einem benachbarten Korn durchstoßen. Drucklösung erfolgte in einem Stadium nach Regenerierung primärer Sandkörner. Zusätzlich werden fasrige Chalcedon-Beläge und von Ton erfüllte Poren sichtbar. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,34 \times 0,24$ mm.



Abb. 33: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Tertiärquarzit, Fundort: Lenderscheid. Im Quarzkorn auf der rechten Bildhälfte werden Einschlüsse nadeligen Rutilen sichtbar.

kieselung in ariden Klimaten oder infolge entsprechender Vorgänge, die vielleicht genetisch mit den Bedingungen in Randbereichen von Braunkohlensümpfen zusammenhängen. Eine ausführliche Literatur beleuchtet verschiedene chemische Vorgänge während der Sedimentation und Diagenese (Gesteinsverfestigung), zudem die Herkunft der Kieselsäure (H. FÜCHTBAUER u. G. MÜLLER 1970, S. 113 u. 114 mit Hinweisen auf diese Literatur). W. AHRENS, G. STADLER u. H. WERNER (1960) führen am Beispiel Westerwälder Tertiärquarzite die Einkieselung auf Verwitterungsvorgänge in dort hangenden Trachyttuffen zurück, die als Lieferant frei werdender und wanderungsfähiger Kieselsäure angesehen werden. Doch räumen die Autoren ein, daß dieser Vorgang eine von vielen verschiedenen Möglichkeiten darstellt, die Einkieselung von Sanden zu deuten.

Die u. d. M. gewonnenen Erkenntnisse über Struktur und Eigenschaften der Gesteinsbestandteile geben für unsere Zwecke bereits gute Hilfen zur Unterscheidung der Tertiärquarzite von den äußerlich ähnlichen nordischen Quarziten.

Zum Vergleich:

Inventar-No. –

Werkstoff: Tertiärquarzit.

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld, und Westfälisches Landesmuseum für Vor- und Frühgeschichte, Münster (Sammlung WALTHER ADRIAN).

Fundort: Ostheim, Krs. Kassell. TK 1 : 25 000 Blatt Borgentreich No. 4421. Südosthang des Umlaufberges westlich der Ortschaft Ostheim. R 35 21 900; H 57 08 100. Höhe über NN ca. 170 m. Außerdem etwa 250 m südlich vom Königsberg; R 35 21 100; H 57 07 700. Höhe über NN etwa 160 m.

Fundverhältnisse: W. ADRIAN fand 1973 bei Begehungen mit Dr. habil. H. WORTMANN, Göttingen, an der Oberfläche pleistozäner Diemelschotter stark gerollte, artefaktverdächtige Quarzitgerölle.

Die 1978 von W. ADRIAN an den gleichen Fundplätzen gesammelten, nicht bearbeiteten Quarzitgerölle werden hier mineralogisch untersucht.

Der Hauptfund der Quarzitgerölle liegt auf dem in der Diemeltalung gelegenen Ostheimer Umlaufberg.

Wir folgen hier im wesentlichen einem Beitrag von H. WORTMANN, den dieser für die Monographie W. ADRIAN, Das Paläolithikum im östlichen Westfalen (noch nicht erschienen), geschrieben hat.

Dieser Höhenrücken wurde noch während der frühen Niederterrassenzeit (Ende der Saalekaltzeit) von der Diemel umflos-

sen. Der Umlaufberg besteht aus Kalksteinen des Unteren Muschelkalks. Darauf liegen in verschiedenen Höhenlagen Schotterablagerungen älterer Diemelläufe, besonders an dem gegen Südosten gerichteten Gleithang. Ihre Ablagerung erfolgte während der Mittelterrassenzeit, hauptsächlich in der Saalekaltzeit. Sie lassen sich gliedern in Schotter der Oberen Mittelterrasse (aus einem frühen Abschnitt der Saalekaltzeit), die ungefähr in der Mitte des Umlaufberges in etwa 170 m Höhe liegen, und in Reste einer Unteren Mittelterrasse, die in einem jüngeren Abschnitt der Saalekaltzeit gebildet worden sind und die heute in einer Höhe von etwa 153–156 m, 30 m über der holozänen Talaue, liegen.

Die Schotter sind Korngrößenmäßig wenig sortiert. Sie enthalten eine überdurchschnittlich große Zahl von groben, z. T. nur kantengerundeten Geröllen, u. a. Quarz- und Quarzitgerölle. Während die Quarzgerölle meistens aus Gangquarzen des Rheinischen Schiefergebirges (Sauerland) abzuleiten sind, handelt es sich bei den Quarzitgeröllen um Tertiär-Quarzite, d. h. letzte Überreste einer ehemals geschlossenen, sich über weite Teile erstreckenden Decke von Tertiärschichten, deren wenig widerstandsfähige Sand- und Tonablagerungen beseitigt und nur ganz vereinzelt im Schutz von Basaltdecken oder in tektonischen Senken erhalten sind, während die harten Quarzite im jüngeren Tertiär und im Pleistozän als Gerölle in die Flußablagerungen gerieten.

Wenn sich unter den kantengerundeten Quarzit-Geröllen der Oberen Mittelterrasse Artefakte befinden sollten, dann müßten sie vor ihrer Verrundung in die Flußablagerungen gelangt sein und könnten spätestens an den Beginn der frühen Saalekaltzeit zu setzen sein.

Die artefaktverdächtigen Gerölle sind aber derart stark verwittert und kantengerundet, daß an den bisher gefundenen Stücken nicht einwandfrei festzustellen ist, ob sie von Menschenhand bearbeitet worden sind. Dies hat auch vorläufig für die von HELMUT BURMEISTER, Hofgeismar, am Desenberg bei Warburg gefundenen und z. T. für artifiziell gehaltenen Quarzit-Gerölle aus alten Diemel-Schotterresten zu gelten (H. BURMEISTER 1972).

Mineralogische Untersuchung einiger Belegproben vom Fundort Ostheim/Königsberg:

Gestein: Quarzit

Farbe: Innen: Fahlgelbbraun, Oberflächen: Braungelb

Konsistenz: Hart, splittrig

Komponenten: Sandkörner, z. T. grob, gerundet

Bindemittel: Kieseliges Bindemittel mit hohem Volumenanteil verkittet Sandkörner, die anteilmäßig zurücktreten (keine dichte Kornpackung).

Bruch: Rauh

Besonderheiten: Stark glänzende Oberflächen, narbig entwickelt, Windschliff!

Mikroskopischer Befund:

Quarzkörner mit den verschiedensten Rundungsgraden (von ecken- und kantengerundet bis gut gerundet) »schwimmen« in einer krypto- bis mikrokristallinen Grundmasse. Ihre Größen schwanken stark um 0,4 mm Abmessung. Es liegt also eine schlechte Sortierung des Sandmaterials vor. Quarzitkörner erreichen 0,7 bis 0,8 mm Abmessung. Es handelt sich um metamorphen Quarzit (= Metaquarzit im Sinne von H. FÜCHTBAUER und G. MÜLLER, 1970, S. 114). Die Quarze, die z. T. undulös auslöschen, zeigen als Einschlüsse Turmalin, Zirkonsäulchen und Rutilnadeln.

Nebengemengteile in der Kornfraktion sind teils gerundete (0,07 × 0,05 mm), teils aber auch kaum gerundete Zirkone von kurzsäuligem Habitus (0,10 × 0,05 mm), ferner Biotitschüppchen (0,10 mm Abmessung). Ganz

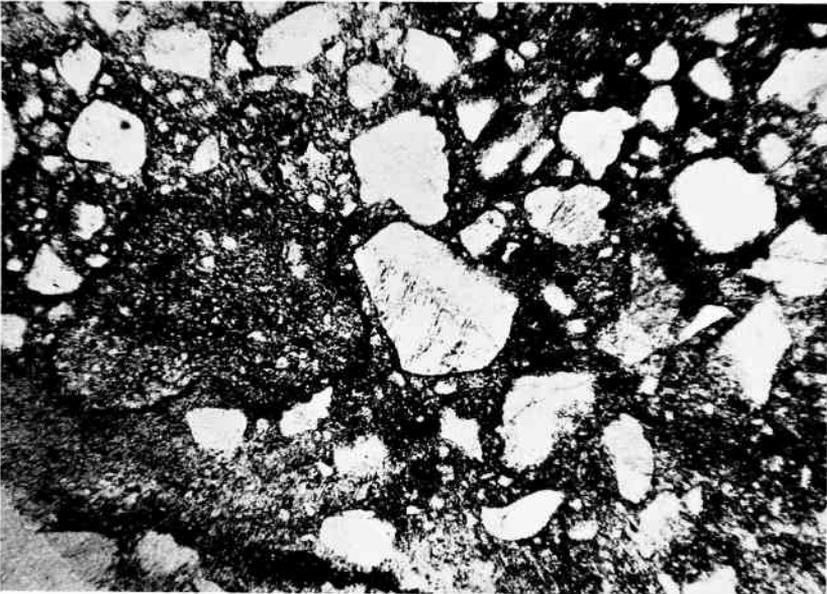


Abb. 34: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Tertiärquarzit, Fundort: Ostheim/Königsberg, Diemelschotter. Quarzkörner in Chalcedon-Grundmasse. In der linken Bildhälfte liegt ein Intraklast (= intraformationelles Geröll) mit schwarz erscheinenden Konturen. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: 2,4 × 1,7 mm.

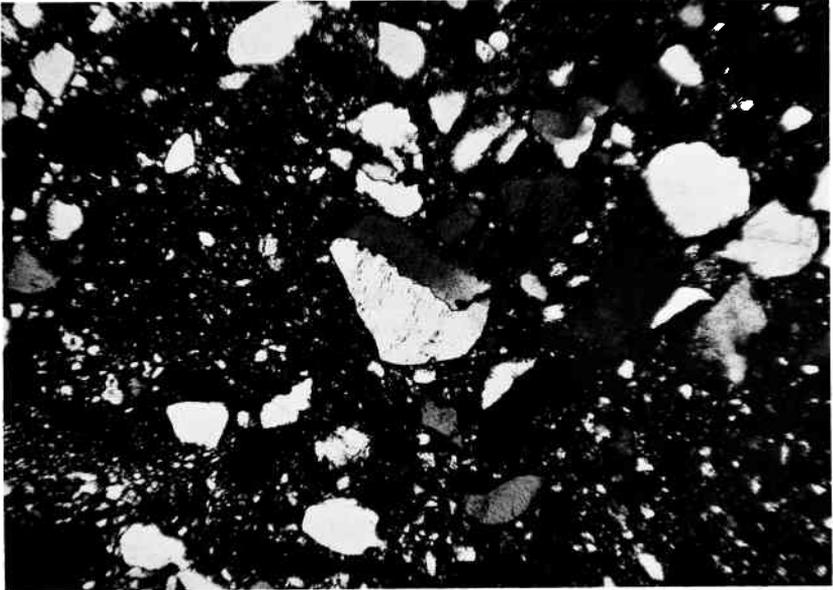


Abb. 35: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Tertiärquarzit, Fundort: Ostheim/Königsberg, Diemelschotter.

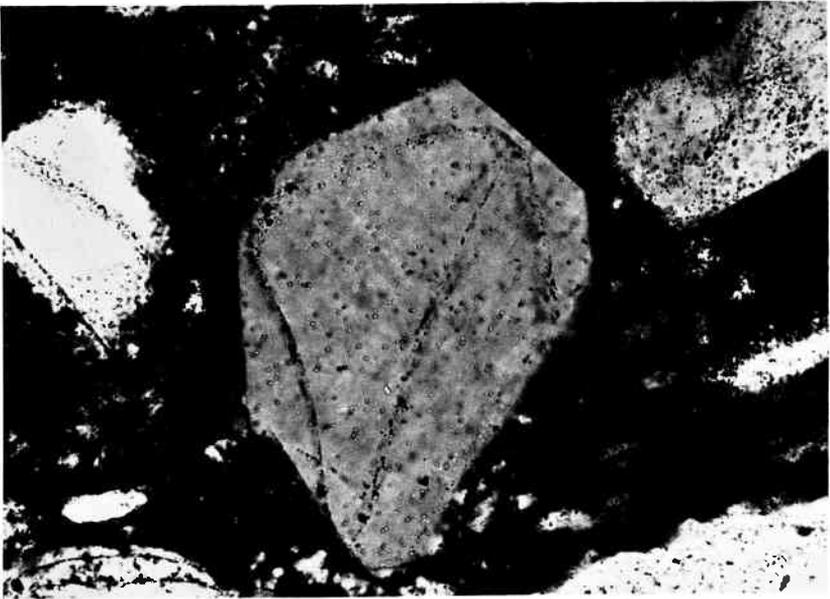


Abb. 36: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Tertiärquarzit, Fundort: Ostheim/Königsberg, Diemelschotter. Regeneriertes Quarzsandkorn mit noch erkennbarem primärem Umriß. Anwachssaum ergibt den fast idiomorphen Umriß eines Quarzkristalls. Polarisiertes Licht mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Bildausschnitt: $0,34 \times 0,24$ mm.

spärlich treten zersetzte (kaolinisierte) Kalifeldspäte auf, die zudem sekundär durch Einkieselung als SiO_2 -Pseudomorphosen anzusehen sind.

Die Grundmasse, ein in Chalcedon umgestandenes Kieselgel, stellt einen hohen Volumenanteil im Gestein. Abgerollte Intraklasten (= intraformationelle Gerölle) treten auf.

Bizarre Quarzkörnchen von wesentlich geringeren Abmessungen als die der groben Sandfraktion durchsetzen die Grundmasse. Interessant ist das Schicksal der groben Quarzsandkörner in der feinkörnigen Chalcedon-Grundmasse während diagenetischer Abläufe: Teilweise sind die Körner angelöst worden und erscheinen dann u. d. M. angefressen und zerlappt, teilweise entstanden kristallographisch gleichartige orientierte Anwachssäume. Manchmal sind beide Erscheinungen an einem Korn zu sehen. In einem Falle wurde die Regeneration eines Sandkornes zu einem Quarz von angenähert idiomorphem Umriß beobachtet.

Das Belegmaterial dokumentiert sehr deutlich die Einkieselungsvorgänge der Sande an oder knapp unter einer tertiären Landoberfläche.

2.3 Unterkreide-Sandsteine

Zwei vorgeschichtlich interessante Belegstücke wurden untersucht, die mit gewisser Wahrscheinlichkeit dem Unterkreide-Sandstein des Teutoburger Waldes zugeordnet werden können. Dieser Sandstein wird auch Osningsandstein genannt (W. ALTHOFF, neubearb. M. BÜCHNER 1979), läßt sich aber in seiner typischen küstennahen Ausbildungsweise im Eggegebirge weiterverfolgen. Er umfaßt die Unterkreide-Stufen Valangin bis Apt, z. T. noch das Unter-Alb.

Freilich kommen für die im folgenden beschriebenen Belegstücke auch andere Sandsteine in Frage, die vom pleistozänen Gletscher als Geschiebe in das südliche Vorland des Teutoburger Waldes transportiert worden sind, vor allem der Obernkirchner Sandstein der Bückeberg-Formation (früher: »Wealden«). Doch ist die Nähe und Mächtigkeit der anstehenden Sandsteinfolgen vom Osningsandstein im Hauptkamm des Teutoburger Waldes bei Zuordnung fraglicher Gesteinsproben zu beachten. Moränen-Ablagerungen im südlichen Vorland weisen im übrigen – lokal bedingt – einen hohen Prozentsatz von Osningsandstein auf.

Im Rahmen dieser Bearbeitung ist eine Beschreibung aller möglichen in Frage kommenden quarzitischen Gesteine des nordwestdeutschen Raumes nicht durchführbar. So finden hier die Haltener Quarzit-Knauern aus der Oberkreide keine Beachtung, da sie mengenmäßig als Rohstoff für vorgeschichtliche Werkzeuge nur lokal eine gewisse Bedeutung gehabt haben dürften.

Inventar-No. B: 1783 a. (Abb. 37)

Fundverwahr: Westfälisches Landesmuseum für Vor- und Frühgeschichte, Münster, Außenstelle Bielefeld.

Fundbeschreibung: Schleifstein aus Osnung-Sandstein mit leicht konkav geschliffener Oberfläche und 2 wenig ausgeprägten Rillen.

L 11,1; B 9,3; D 4,4. Gewicht 325 g.

Fundortangaben: Stukenbrock-W, Krs. Gütersloh; Grabung 1972 in der Waldecke, etwa 310 m nno von Hof Welschhof (Altes Hofgebäude), Schnitt B, Quadrat 5; 1,52 m tief auf lehmigem Boden der Grundmoräne.

Zeitstellung des Artefakts:

Der Fund ließ sich geochronologisch nicht fassen. Ein vergleichbares Stück wurde 1965 in Rheindahlen, Stadtkrs. Mönchengladbach, gefunden. Diese Platte besteht aus quarzitischem Sandstein und zeigt eine bandförmige Vertiefung, die nach G. BOSINSKI (1967) durch einen schleif-ähnlichen Vorgang entstanden sein dürfte. Die Vermutung, daß auf dieser Platte Knochenstücke geglättet oder poliert wurden, sei nicht von der Hand zu weisen. Während Rheindahlen dem Moustérien i. w. S. zugeordnet wird, neige ich dazu, unsern Fund dem Inventar des spätpaläolithischen Fundplatzes Stukenbrock-W (Ahrensburger Stufe) zu inkorporieren.

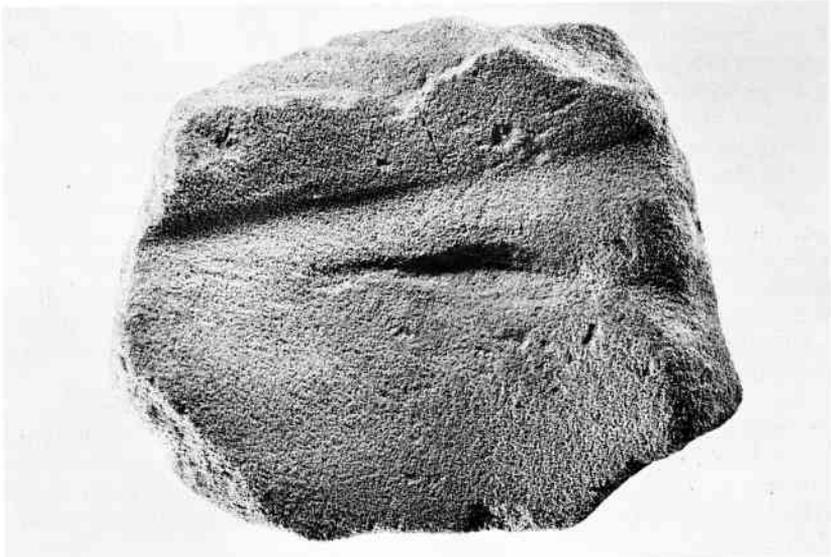


Abb. 37: Bruchstück eines Schleifsteins aus Quarzsandstein, vermutlich Osningsandstein. Fundort: Stukenbrock-W, Krs. Gütersloh. Inv. No. B : 1783a. Abmessungen in der fotografischen Ansicht: 108 × 90 mm.



Abb. 38: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Bruchstück einer Platte vermutlich aus Osningsandstein (Unterkreide, Teutoburger Wald). Belegstück: Stukenbrock – W, 1783 a. Das Gemenge besteht vorwiegend aus Quarzsandkörnern und Carbonat-Aggregaten [Fossilgrus], das Bindemittel aus feinen Chalcedon-Ausscheidungen. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: 0,8 × 0,6 mm.

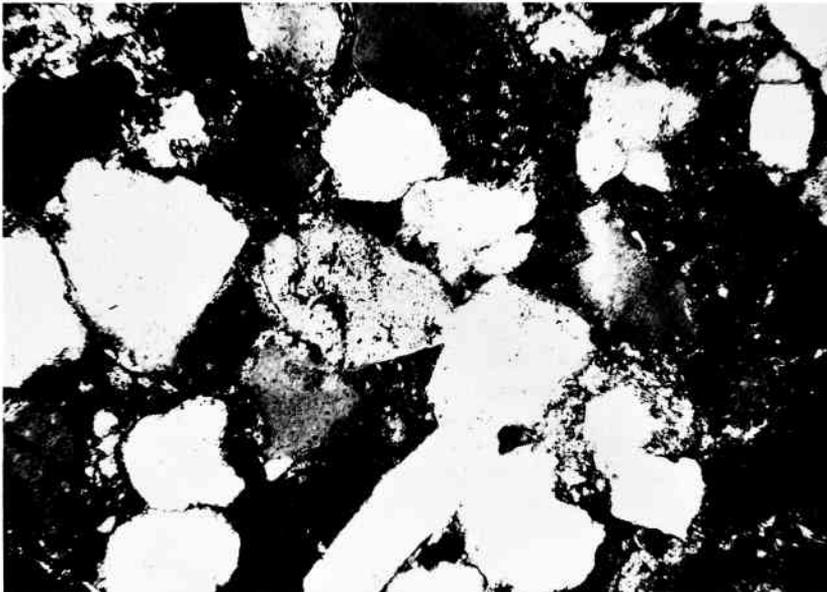


Abb. 39: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Vermutl. Osningsandstein. Belegstück: Stukenbrock – W, 1783 a. Die meisten Quarzsandkörner befinden sich in Hellstellung.

Mineralogische Untersuchung:

Werkstoff/Gestein: Quarzsandstein

Farbe: Fahlgelbgrau

Konsistenz: Mürbe, porös

Komponenten: Quarzkörner

Bruch: Rauh

Grad der Verwitterung: Angewittert

Herkunft: Wahrscheinlich Osningsandstein, Hauptkamm des Teutoburger Waldes

Mikroskopischer Befund:

Die Quarzkörner besitzen Größen um 0,2 mm, doch werden stärkere Schwankungen der Korngrößen beobachtet, so daß von einer schlechten Sortierung des Sandes gesprochen werden darf. Vereinzelt Quarzkörner messen 0,4 bis 0,5 mm im Durchmesser. Die Kornformen sind kaum ecken- und kantengerundet bis scharfkantig. Eine Regeneration der Quarzkörner (Anlagerung von homoachsialen Anwachssäumen) ist nur vereinzelt erkennbar, da offensichtlich die Körner im Primärzustand nur selten von Tonhäutchen umhüllt waren, die orientierte Anwachssäume überhaupt sichtbar machen. Doch weisen z. T. ausgebildete geradlinige Korngrenzen auf eine Regeneration hin.

Hie und da sind in den Quarzen Zirkon- und Rutil-Einschlüsse zu finden. Rutil und Zirkon-Körner kommen auch im Korngemenge als Nebengemengteil vor. Turmalin tritt ebenfalls isoliert auf.

Feldspat wurde nicht festgestellt.

Braune, feinkörnige, gerundete Carbonat-Körner beteiligen sich an der Zusammensetzung des Gesteins. Fossilgrus, insbesondere Reste der Wohnröhre von *Serpula*, konnte erkannt werden.

Bindemittel sind feine Chalcedon-Ausscheidungen in den Räumen zwischen den Körnern. Sie verleihen dem Quarzsandstein im mikroskopischen Schliffbild ein unreines Aussehen.

Eisenhydroxid-Putzen von Sandkorngrößen können Pseudomorphosen von FeOOH nach Eisensulfid (Pyrit oder Markasit) sein.

Inventar-No. 14.801. (Abb. 40)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld

Fundortangaben: Stukenbrock-W, Krs. Gütersloh.

300 m nno von Hof Welschhof (Altes Hofgebäude)

Fundbeschreibung: Etwa halbkugelige Schlagstein aus Sandstein.

Oberfläche mit zahlreichen Schlagmarken.

L 4,7; B 4,3; D 3,8. Gewicht 105 g.

Zeitstellung des Artefakts:

Vermutlich zugehörig zum Inventar des spätpaläolithischen

Fundplatzes Stukenbrock-W (Ahrensburger Stufe).

Mineralogische Untersuchung:

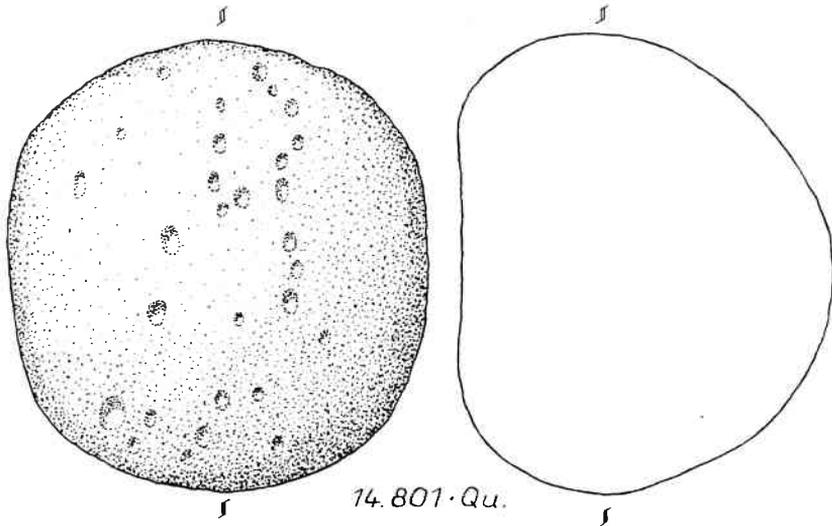


Abb. 40: Halbkugelförmiger Schlag- und Reibstein aus Quarzsandstein, vermutlich Osningsandstein. Fundort: Stukenbrock-W, Krs. Gütersloh. Inv. No. 14.801. Zeichnung von Frau INGRID PFUNDT, Lage. M 1 : 0,8.

Werkstoff/Gestein: Quarzsandstein

Farbe: Innen – gelbgrau, außen – braungrau (FeOOH-Ausscheidung)

Konsistenz: Mürbe

Komponenten: Quarzkörner, geringer Feldspat-Anteil wahrnehmbar

Korngröße: 0,2–0,5 mm

Kornformen: Schlecht gerundet

Bruch: Rauh

Grad der Verwitterung: Angewittert

Herkunft: Vermutlich gebleichter Osningsandstein, andere Herkunft, z. B. aus der Bückeberg-Formation, ist nicht auszuschließen.

Mikroskopische Untersuchung war nicht möglich, da aus dem Belegstück wegen seiner mürben Konsistenz kein Präparat für Vergleichszwecke zu fertigen war, ohne das Stück völlig zu zerstören.

Osningsandstein

Probe aus dem Anstehenden des aufgelassenen Steinbruchs am Nordhang des Tönsberges bei Oerlinghausen zum Vergleich.

Fundort: Alter Steinbruch am Nordhang des Tönsberges bei Oerlinghausen,

Krs. Lippe, Blatt Lage

R = 3477,64 H = 5757,94

Probennahme: 6. 8. 1971

Mineralogische Untersuchung:

Gestein: Quarzsandstein

Farbe: Braunrot

Konsistenz: Fest

Komponenten: Quarzsandkörner, Bindemittel eisenschüssig und kalkhaltig

Bruch: Rauh

Besonderheiten: Im Handstück liegen mehrere weißschalige Wohnröhren von *Serpula*.

Tektonisch bedingte Spalten sind durch Calcit verheilt.

Mikroskopischer Befund:

Die Quarzkörner besitzen Größen um 0,1 bis 0,2 mm Abmessung. Sie sind eckig und scharfkantig, gelegentlich können gerundete Körner nachgewiesen werden. Ein Teil zeigt undulöse Auslöschung bei Betrachtung zwischen gekreuzten Polarisatoren. Anwachssäume können nicht wahrgenommen werden.

Nebengemengteile sind Kalknatronfeldspäte (natriumreich), Turmalin, Körner eines quarzitischen Gesteins.

Das Bindemittel ist carbonatisch und durch FeOOH stark gefärbt. Dieses Eisenhydroxid erscheint bei Auflichtbetrachtung schlierig in das Bindemittel eingelagert. Eine im Tiefbau gängige Behauptung (deren Überprüfung aber noch aussteht) besagt, daß Osningsandstein der Bielefelder Region in größerer Tiefe nicht die typische gelbbraune Färbung besäße und wesentlich fester sei. Das bestätigt den Verdacht, daß der Sandstein mehr oder minder tiefgründige Oxydationen des wohl eisencarbonatischen Bindemittels erfahren hat.

Der mikroskopische Befund einer Probe aus Oerlinghausen darf natürlich nicht als kennzeichnendes Allgemeinbild der Unterkreide-Sandsteine unseres Raumes gewertet werden. Lithofazielle Schwankungen können aber nicht im Rahmen dieser Arbeit behandelt werden.

E. SPEETZEN (1970) beschreibt ausführlich den Osningsandstein des Egge-Gebirges und des südöstlichen Teutoburger Waldes und ergänzt damit den Bearbeiter K. KAUTZ (1964). Auf beide Arbeiten sei hiermit verwiesen. E. SPEETZEN erkannte einen hohen Gehalt an Quarz (»im allgemeinen über 90 Vol.%«) mit orientierten Anwachssäumen, die zwar nur sehr schwer zu erkennen seien. Feldspäte sind nach SPEETZEN geringfügig vertreten oder scheinen völlig zu fehlen. Beachtenswert ist die vom Autor genannte Beteiligung von Chalcedon an der Gesteinszusammensetzung, häufig mit Quarzkörnern verwachsen und als Porenfüllung ausgebildet. Feine Quarzsplitter (unter 10 Vol.%) sind teilweise durch Chalcedon verkittet.

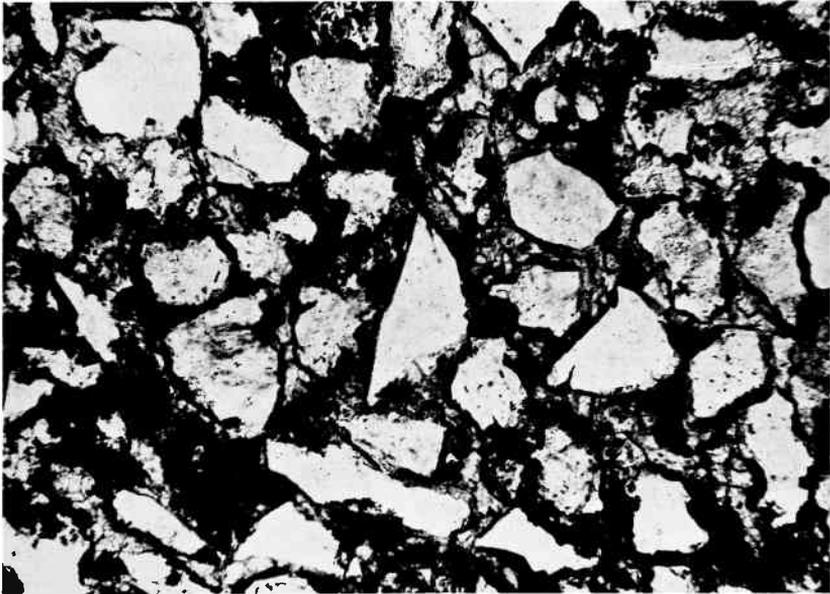


Abb. 41: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Osningsandstein. Fundort: Alter Steinbruch am Nordhang des Töns-Berges bei Oerlinghausen. Quarzsandkörner in stark von Eisenhydroxid verfärbtem carbonatischem Bindemittel. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,8 \times 0,6$ mm.

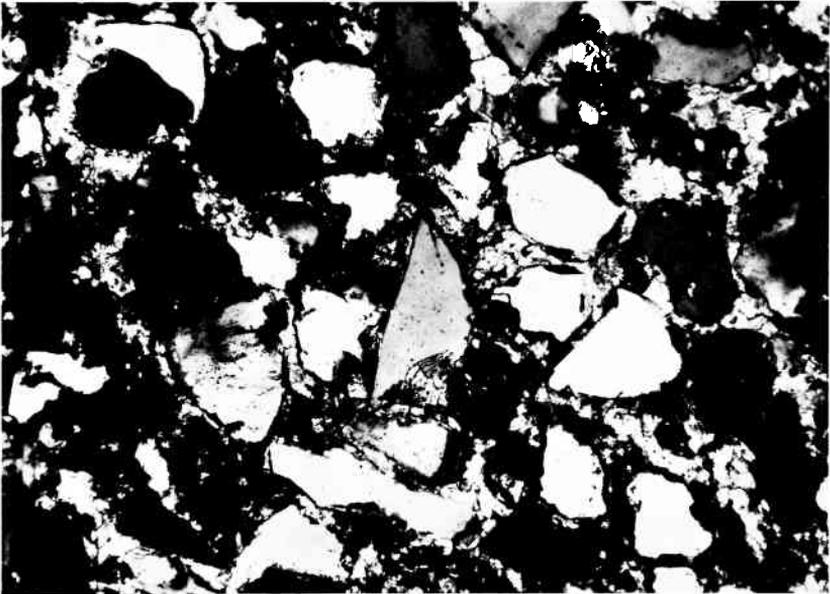


Abb. 42: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Osningsandstein. Fundort: Alter Steinbruch am Nordhang des Töns-Berges bei Oerlinghausen.

Die Gesteinsverfestigung (Zementation) ist nach SPEETZEN hauptsächlich durch das Weiterwachsen der Quarzkörner erfolgt, ergänzt durch eine zweite schwächere Ausscheidung von limonitischen Eisenverbindungen (FeOOH). An transparenten Schwermineralien (Nebengemengteilen) nennt der Autor für den südöstlichen Teutoburger Wald in der Reihenfolge sinkender Häufigkeit Zirkon, Turmalin, Rutil und betont eine Übereinstimmung mit dem nordwestlichen Teutoburger Wald.

»Gequälter« Osningsandstein der Detmolder Region

Eine besonders eigentümliche Ausbildung weist der Osningsandstein im Raume Detmold – Berlebeck – Externsteine auf. Er wird durchsetzt von weißlichen, nur millimeterbreiten, unregelmäßig verlaufenden, häufig sich kreuzenden Zonen, die bei Anwitterung herausstehen, offensichtlich höhere Widerstandskraft haben. Das Gestein wirkt »gequält«.

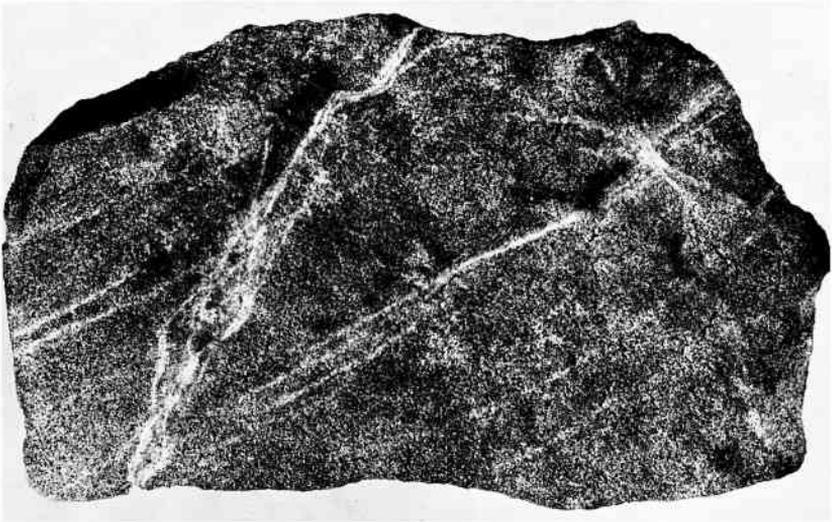


Abb. 43: »Gequälter« Osningsandstein, Gesteinsprobe. Fundort: Alter Steinbruch am Nordwesthang der Grotenburg bei Detmold. Abmessungen in der fotografischen Ansicht: 135 × 75 mm.

An zahlreichen Bauwerken im lippischen Raum, besonders in Detmold, ist dieses Gestein zu sehen (Straßenpflaster, Bodenplatten).



Abb. 44: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Osningsandstein. Fundort: Alter Steinbruch am Nordwesthang der Grotenburg bei Detmold. Mylonitisierte Zone. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,8 \times 0,6$ mm.

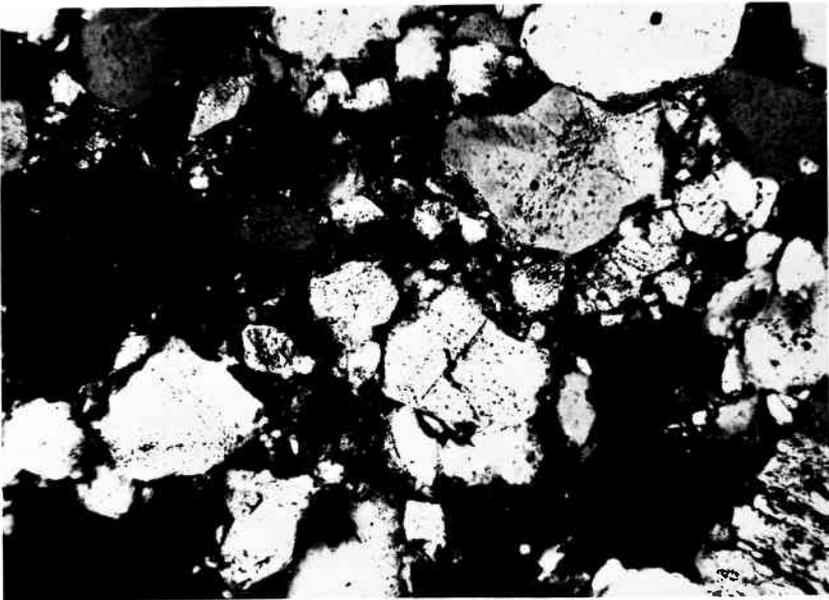


Abb. 45: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Osningsandstein. Fundort: Alter Steinbruch am Nordwesthang der Grotenburg bei Detmold. Die Quarze sind in der mylonitisierten Zone weitgehend zerbrochen.

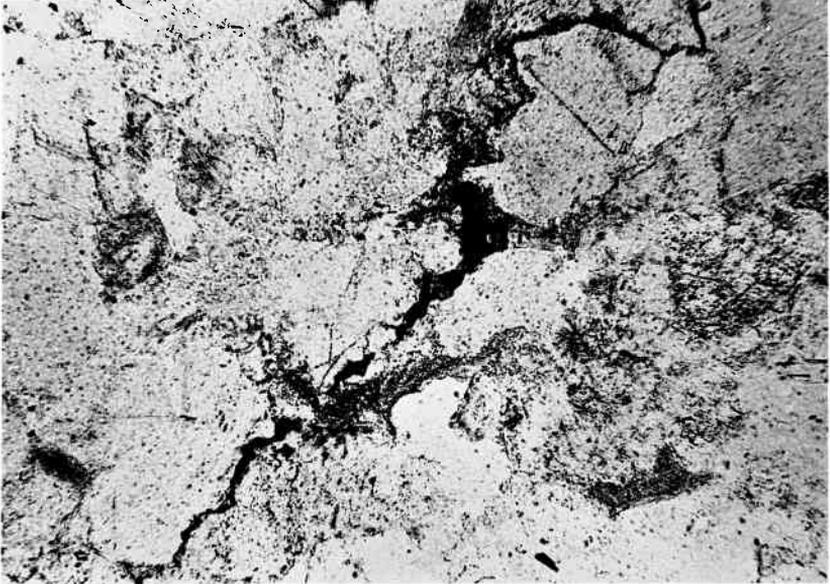


Abb. 46: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Osningsandstein. Fundort: Alter Steinbruch am Nordwesthang der Grotenburg bei Detmold. Drucksutur (= Drucklösungserscheinung) mit angereicherten, hier schwarz erscheinenden Lösungsresten. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,8 \times 0,6$ mm.

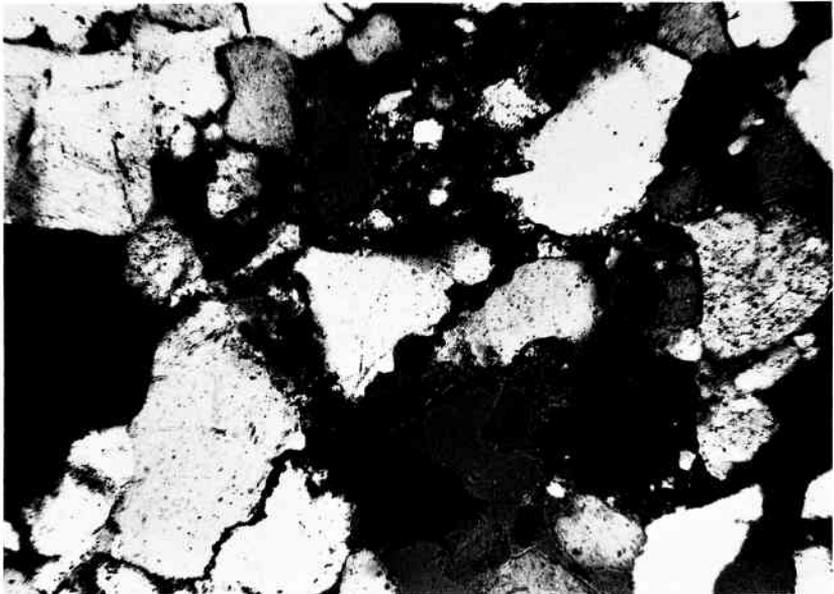


Abb. 47: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (zwei Polarisatoren, nicht exakt gekreuzt). Osningsandstein. Fundort: Alter Steinbruch am Nordwesthang der Grotenburg bei Detmold. Drucksutur.

Die Durchtrümmung des Gesteins ist beschränkt auf das Gebiet der Geologischen Blätter Detmold und Horn und scheint in Zusammenhang mit erhöhter tektonischer Beanspruchung zu stehen.

Proben vom aufgelassenen Steinbruch am NW-Hang der Grotenburg, Krs. Lippe, Blatt Detmold, wurden untersucht.

Lage des Aufschlusses: R = 3488,85 H = 5753,43

Begehung und Probennahme: Exkursion des Naturw. Vereins Nr. 69, 16. 2. 1975

Beschaffenheit des Gesteins:

Farbe: Fahl- bis gelbgrau, nicht rotbraun (!)

Besondere Merkmale: »Gequältes« Gestein

Mikroskopischer Befund:

U. d. M. zeigt sich an den Stellen der weißlichen Zonen eine starke Kornzerkleinerung im Sinne einer Zertrümmerung. Damit handelt es sich um mylonitisierte Zonen, die aufgrund starker Druckbeanspruchung zustande gekommen sind.

Quarzsplinter bilden das Zwischenmittel zwischen größeren Körnern, die selbst auch von Bruchflächen durchzogen werden.

Drucksuturen können mit den mylonitisierten Zonen in Verbindung stehen und belegen Drucklösungserscheinungen.

Orientierte Anwachssäume werden im Schlibfbild hie und da sichtbar.

Die weiße Färbung der Zonen kommt durch eine gewisse Porosität zustande. Die Poren sind z. T. von Chalcedon erfüllt, so daß sich insgesamt ein vom Normalzustand des Gesteins abweichendes Gefüge ergibt. Dieses mag auch die höhere Widerstandskraft bei Anwitterung bedingen.

2.4 Wiehengebirgsquarzit

Als möglicher Rohstoff für paläolithische Artefakte kommt auch Wiehengebirgsquarzit in Betracht sowie sein Äquivalent im Westen, der Gehnquarzit. Diese Schichten stehen im westlichen Wiehengebirge und im Gehn bei Bramsche an. Vorgeschichtliche Belegstücke liegen allerdings den Autoren nicht vor.

Wiehengebirgssandstein, durch das Aufdringen von Magmen im Bramsche-Vlothoer Massiv (M. BÜCHNER und E. TH. SERAPHIM 1977) quarzitischer Verfestigung, vertritt im Oberen Oxford des Malm die im östlichen Wiehengebirge und im Wesergebirge bekannte Ausbildungsweise des Korallenooliths. Über Ursachen und Wechsel dieser sandigen Ausbildungsweise in horizontaler sowie vertikaler Richtung liegt eine umfangreiche Literatur vor. Stratigraphische und fazielle Fragen behandelten in neuerer Zeit H. KLASSEN (1968 a, mit ausführlichem Literaturverzeichnis),

(1968 b) sowie J. RUMOHR (1973). Die Bearbeiter weisen darauf hin, daß der Wiehengebirgsquarzit kein einheitlich definiertes Gestein ist, daß er vielmehr ein breites Spektrum verschiedenartigster Sand- und Tonsteine sei. Häufig sind die sonst rein weißen und gelben Quarzite durch inkohltes Pflanzenhäcksel und Kohleschmitzen grau bis schwarz verfärbt. Ihre Klüftigkeit und Zerteilbarkeit nach Schichtflächen mag dem Urmenschen Schwierigkeiten bereitet haben. Die in vorliegender Literatur beschriebenen »Wiehengebirgslydite« werden als biogene Kieselgesteine im beabsichtigten 2. Teil unserer Arbeit behandelt. Dabei muß geklärt werden, ob die in unserem Raum so zahlreichen neolithischen Steinbeile aus diesem dunklen feinkristallinen Kieselgestein bestehen.

Ohne auf die komplizierten faziellen Wechselbeziehungen eingehen zu können, werden hier lediglich zwei Proben von Quarzit vorgestellt, die jedoch niemals für die mineralogische Beschaffenheit des gesamten Gesteinskomplexes deckende Aussagen erlauben. Sie seien hiermit nur zum groben Materialvergleich mit den anderen bisher beschriebenen Quarziten als Beispiele aufgeführt.

Wiehengebirgsquarzit

Fundort: Aufschluß (alter kleiner Steinbruch) an einer Weggabelung am Born-Berg, südlich Bad Essen, Blatt Melle, bzw. Top.Karte 1 : 25 000 Blatt Lavern

R = 3455,26 H = 5797,56

Begehung und Probennahme: Sept. 1974

Gestein: Quarzit

Farbe: Fahlgelbbraun

Konsistenz: Fest

Schichtung: Geschichtet

Bruch: Rauh

Besonderheiten: Spaltenfüllungen, erfüllt von grobkristallinem Quarz. Tektonisch stark beansprucht.

Mikroskopischer Befund:

Das Gestein besteht aus einem Gemenge von Quarzkörnern von etwa 0,1 bis 0,2 mm Größe, reichlich Feldspatkörnern (u. a. natriumreiche Kalknatronfeldspäte) und Carbonatanteilen, z. T. stark oxydierte Fetzen von Eisencarbonat.

Muskovit mit Abmessungen bis $0,3 \times 0,02$ mm kommt vor, auch Biotit ($0,1 \times 0,06$ mm), eckig-kantige Zirkone ($0,1 \times 0,06$ mm). Die Quarze lösen z. T. undulös aus. Gelegentlich zeigen sie Einschlüsse aus Rutilnadeln. Die Konturen der Körner sind bizarr, ein Hinweis darauf, daß sie durch Anlagerung von orientierten Anwachssäumen, also durch Einkieselung, regeneriert sind. Gelegentlich sind primäre Korngrenzen und Anwachssäume wahrzunehmen.

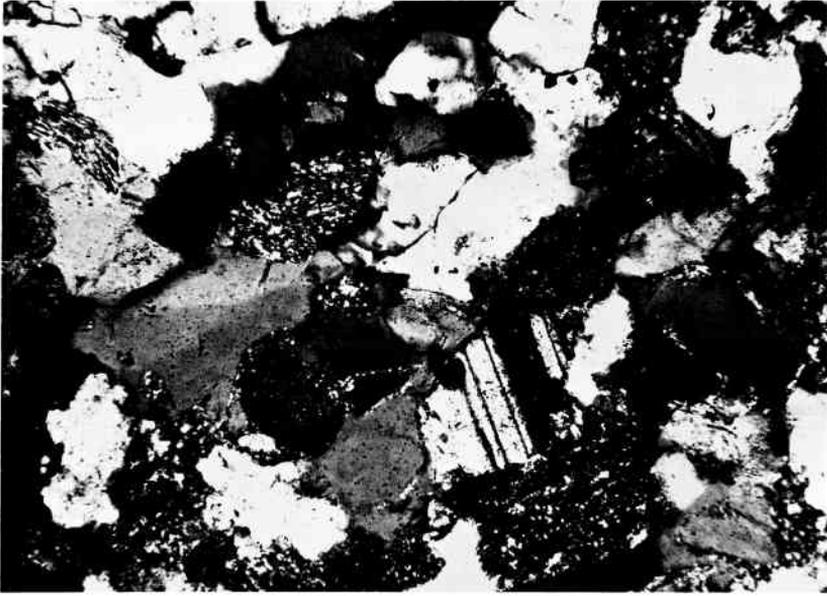


Abb. 48: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Wiehengebirgsquarzit. Fundort: Kleiner Steinbruch am Born-Berg südlich Bad Essen/Wiehengebirge. Quarzkörner, Kalknatronfeldspat mit Zwillingslamellen und Carbonatanteile (feinkristalline Fetzen). Polarisiertes Licht mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Bildausschnitt: $0,8 \times 0,6$ mm.



Abb. 49: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Wiehengebirgsquarzit. Fundort: Kleiner Steinbruch am Born-Berg südlich Bad Essen/Wiehengebirge. Quarz mit erkennbaren Umrissen des primären Sandkornes, durch Einkieselung unter Bildung starker Anwachsäume regeneriert. Polarisiertes Licht mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Bildausschnitt: $0,34 \times 0,24$ mm.

Dieser Regeneration verdankt der Quarzit seine Verfestigung.

Die Feldspäte, besonders die Kalifeldspäte, zeigen Umbildungen z. T. in Carbonat, z. T. sind in ihnen Neubildungen von Glimmerschüppchen zu beobachten.



Abb. 50: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Wiehengebirgsquarzit. Fundort: Kleiner Steinbruch am Born-Berg südlich Bad Essen/Wiehengebirge. Neubildungen von Glimmerschüppchen in einem Feldspat (Bildmitte). Polarisiertes Licht mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Bildausschnitt: 0,34 × 0,24 mm.

Im Gefolge einer tektonischen Beanspruchung und Einwirkung heißer wässriger Lösungen (Bramsche-Vlothoer Massiv, vergl. M. BÜCHNER und E. TH. SERAPHIM 1977) sind Spalten entstanden und durch grobkristallinen Quarz verheilt. In derartigen Spalten wurden würfelförmiger Pyrit mit 0,3 bis 0,5 mm Abmessung und Zinkblende wahrgenommen.

Gehnquarzit

Fundort: Großer Steinbruch am Kettels-Berg, 2 km östl. Ueffeln, südl. der Landstraße Hesepe – Ueffeln, Blatt Bramsche

R = 3425,60 H = 5812,70

Begehung und Probennahme: 23. 4. 1971, Vorexkursion, und 16. 5. 1971, Exkursion des Naturwiss. Vereins Bielefeld.

Gestein: Quarzit

Farbe: Olivgelbgrau

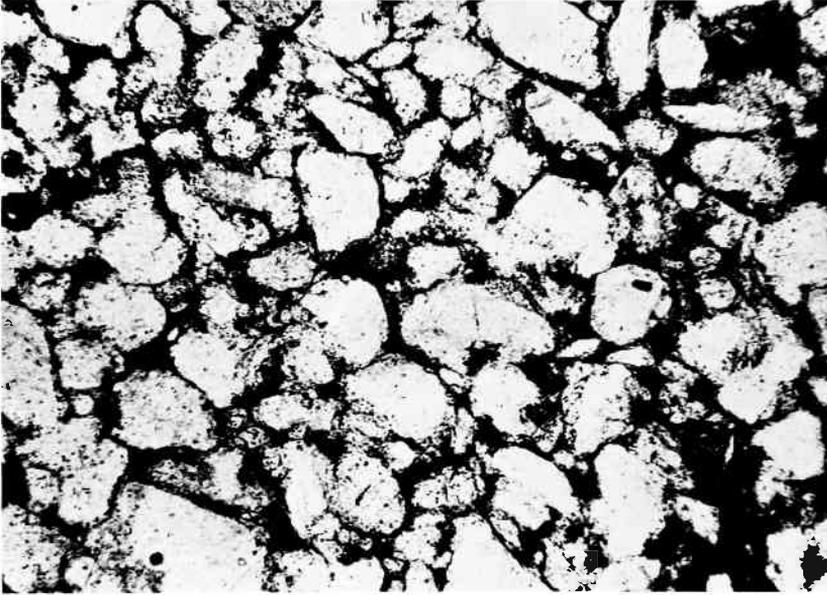


Abb. 51: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Gehnquarzit. Fundort: Großer Steinbruch am Kettels-Berg, östlich Ueffeln bei Bramsche. Einkieseltes Quarzsandgemenge. Bestege von Eisencarbonat an den Korngrenzen. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,8 \times 0,6$ mm.

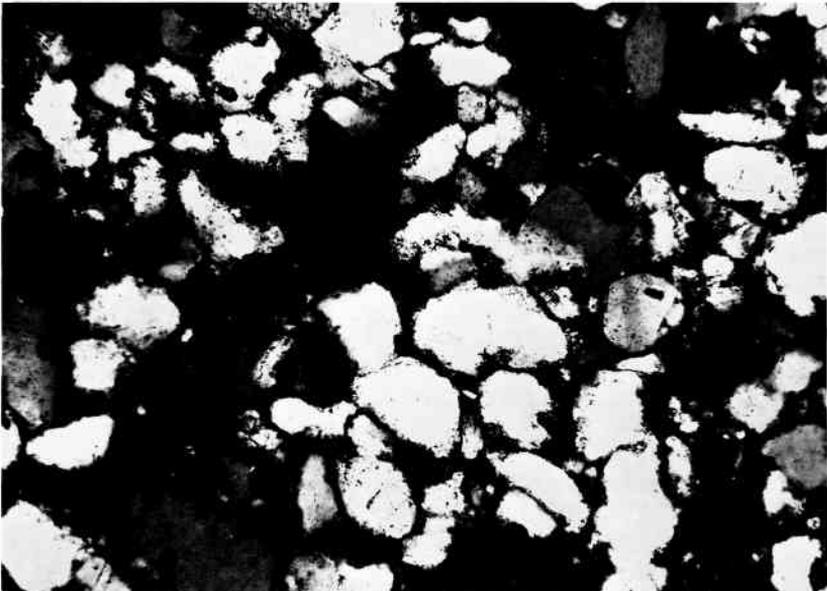


Abb. 52: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Gehnquarzit. Fundort: Großer Steinbruch am Kettels-Berg, östlich Ueffeln bei Bramsche.

Konsistenz: Hart, splittig

Schichtung: Z. T. Schichtungsmerkmale am Handstück, erkennbar durch Einschaltung dunkler Lagen

Bruch: Rauh

Besonderheiten: Tektonisch stark beansprucht, Spalten sind von langsäuligem Quarz erfüllt; reich an inkohlten Pflanzenresten

Mikroskopischer Befund:

Das Gestein besteht fast ausschließlich aus Quarzkörnern von 0,05 bis 0,2 mm Abmessung. Einschlüsse von Rutil wurden gesehen. Zum Teil lösen die Quarze undulös aus. Ihre bizarren Umrisse lassen Regeneration, also Bildung orientierter Anwachsäume, vermuten. Primäre Korngrenzen lassen sich – wenn auch nur undeutlich – wahrnehmen. Zusätzlich sind dünne Bestege eines oxydierten Eisencarbonats an den Korngrenzen zu sehen, die aber von der Einkieselung weitgehend mit erfaßt worden sind.

Feldspat fehlt. Biotit (0,1 mm), Zirkon (0,05 mm Abmessung) und Turmalin treten gelegentlich im Korngemenge auf.

Die Klüfte sind erfüllt von grobkristallinem Quarz, der mit Büscheln von Pyrophyllit (durch FeOOH-Einlagerung bräunlich verfärbt) verzahnt sein kann. (Der Nachweis von Pyrophyllit ist durch Dr. G. STADLER, Krefeld, aufgrund zugesandter Mikrofotografien bestätigt worden unter dem notwendigen Vorbehalt, sich zusätzlicher röntgenografischer Bestimmungsmethoden bedienen zu müssen.)

2.5 Rhät-Quarzit

Die in Ostwestfalen-Lippe nachweisbare quarzitische Verfestigung rhätischer Sandsteine (M. BÜCHNER und E. TH. SERAPHIM 1973) führte zu Materialeigenschaften, so daß auch diese Gesteine als Rohstoffe für paläolithische Artefakte in Frage kommen könnten. Klüftigkeit und Zerteilbarkeit nach Schichtflächen mögen sich allerdings auch hier nachteilig ausgewirkt haben. Vorgeschichtliche Belegstücke liegen nicht vor. Zur Vervollständigung wird jedoch ein im lippischen Bergland anstehender Rhät-Quarzit beschrieben.

Fundort: Anstehendes im Bacheinschnitt, ost-südöstlich Gut Stirnhausen bei Goldbeck/Meierberg, Krs. Lippe, Blatt Bösingfeld

R = 3509,75 H = 5772,90

Begehung und Probenahme: 4. I. 1973

Beschreibung, vergl. auch M. BÜCHNER und E. TH. SERAPHIM 1973, S. 86f.:

Gestein: Quarzit

eingekieselter Rhät-Sandstein, aus dem Liegendteil des lippischen Rhäts

Farbe: Graugelb bis grauweiß, z. T. schwärzlich gebändert
Konsistenz: Hart, splittrig
Schichtung: Gut geschichtet, dünnplattig nach Schichtflächen aufspaltbar!
Bruch: Rauh
Besonderheiten: Eingesprengter Pyrit, feinkristallines Eisensulfid (Markasit) in Konkretionen

Mineralogische Untersuchung und mikroskopischer Befund:
Das Gestein besteht nach einer Untersuchung Dr. G. STADLERS, Krefeld, mittels einer Röntgenbeugungsmethode aus Quarz, Chlorit, Feldspat (Albit?) und Glimmer-Mineralien (Illit). Die Farbe ist weißgelblichgrau, durch schwarze (kohlige?) Lagen mit phosphoritischen Einlagerungen erhält das Gestein eine entsprechende dunkle Färbung. Auf Schicht- und Klüftflächen können Vivianit-Beläge festgestellt werden. Außerdem sind bis 1 mm starke Mergelbänder schichtparallel eingelagert.

Unter dem Mikroskop läßt sich Quarz als Hauptgemengteil ausmachen, der typische Regenerationssäume (Anwachssäume) besitzt.

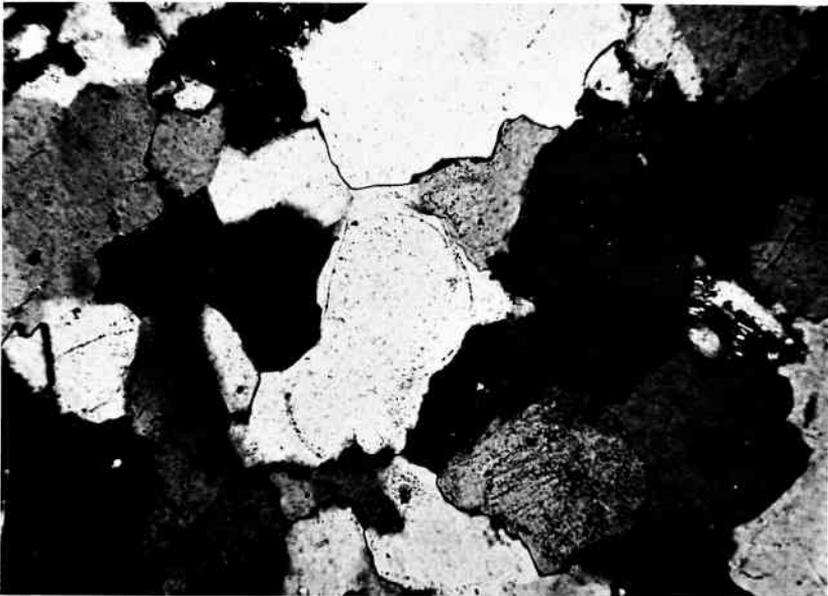


Abb. 53: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Rhät-Quarzit. Fundort: Anstehendes im Bacheinschnitt bei Gut Stirnhausen, unweit Goldbeck/Meierberg, Krs. Lippe. Einkieselter Sandstein, primäre Korngrenzen und Anwachssäume werden in der Bildmitte sichtbar. Polarisiertes Licht mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Bildausschnitt: 0,8 × 0,6 mm.

Pyrit erscheint als willkürliche Einsprengung in diesem quarzitischem Sandstein. Kombinationen von Würfelflächen mit denen des Pentagondodekaeders überwiegen. Ihre Größen erreichen Abmessungen von 2 mm. Anreicherung in Nestern sind häufig. Würfel bis 1 mm Kantenlänge kommen neben den Kombinationen vor. U. d. M. sieht man die Pyrit-Kristalloblasten ohne jegliche Einschlüsse. Sie haben also die Gemengteile des Sandsteins vollkommen durch Lösung verdrängt. Weiterhin sieht man, daß die Sandkorn-Regeneration (Einkieselung) keinerlei Beziehungen zu den Pyrit-Kristalloblasten aufweist. Es kommen Regenerationen vor, die nicht möglich wären, hätte es die Pyrite schon gegeben. Die Quarz-Regeneration war weitgehend erfolgt, als die Pyrite wuchsen.

Derbe, messingfarbene, metallglänzende, linsen- bis nierenförmige Aggregate (15 × 6 mm) mit Längserstreckung in Schichtebene bestehen aus Markasit.

2.6 Ordoviz-Quarzit

Ordovizium steht am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges u. a. an. Um vergleichende Aussagen über Quarzite dieser Formation zu machen,

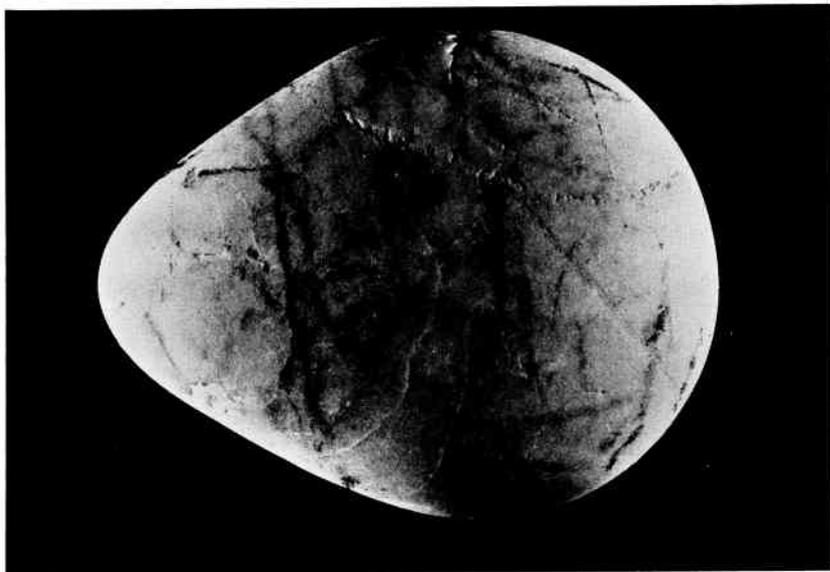


Abb. 54: Geröll eines Ordoviz-Quarzits. Fundort: Münzenberg, Kreis. Friedberg/Hessen. Oberes Eilo. Oberflächenfund. Abmessungen in der fotografischen Ansicht: 70 × 55 mm.

müßten aus dem Anstehenden Belegproben beispielsweise des Andreasteich-Quarzits von Gießen (Llandeilo-Stufe des Ordoviziums) beschafft werden, was einer ausführlicheren, späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben muß. Unseren Untersuchungen liegen zwei Stücke zugrunde, ein paläolithisches Artefakt und zum Vergleich ein Quarzitgeröll (Gesteinsprobe)

vom Fundort: Münzenberg, Krs. Friedberg; Oberes Eilo. Oberflächenfund.

1. Unbearbeitetes Geröll

Fundbeschreibung: Gewicht: 150 g

Besonders aus diesem Material sind die berühmten »Pebbletools« hergestellt, die H. KRÜGER und O. BOMMERSHEIM im Münzenberger Raum gefunden haben. Ein wesentlicher Teil dieser Geröllgeräte dürfte präsaalezeitlich (= prärißzeitlich) sein und vermutlich aus dem Holstein-Interglazial stammen (Sammlungen Städt. Museum Gießen; H. KRÜGER, Gießen; O. BOMMERSHEIM, Bellersheim; W. ADRIAN, Bielefeld).

In diesen Quarzitgeröllern gefundene Faunenreste (Trilobiten, Muscheln, Schnecken u. a.) weisen den Werkstoff einwandfrei als ordovizischen Ursprungs (vermutlich Arenig-Stufe) aus. R. HUCKRIEDE (1960) vermutet die Geröll-Herkunft aus dem Osten, aus einem alten Abtragungsgebiet »irgendwo östlich zwischen Münzenberg und Gießen unter den vulkanischen Bildungen des Vogelsberges«. Für die Konglomerate, aus denen die Quarzitgerölle stammen, wird ein aquitanes Alter angenommen. (Aquitane = unterste Stufe des Miozäns [Tertiär]). Über den Verlauf der Flüsse, die den Abtragungsschutt transportierten und in Schotterfluren anhäuften, kann noch nichts ausgesagt werden.

Mineralogische Untersuchung:

Gestein: Geröll eines Quarzits

Farbe: Hellgrau, dunkle »Äderung«

Konsistenz: Hart, splittrig

Besonderheiten: Quarzerfüllte Spalten (vergl. R. WEYL 1967, S. 17)

Mikroskopischer Befund:

Das Gestein zeigt u. d. M. ausschließlich innig verzahnte und verlappte Quarzindividuen, die durch starke Einkieselung aus einem Sandkornmenge hervorgegangen sein müssen. Diese Individuen haben Abmessungen von 0,1 bis 0,3 mm und zeigen z. T. undulöse Auslöschung.

Konturen der Primärkörner und Anwachszone sind nur sehr undeutlich hie und da zu erkennen. Die Quarze sind reich an linear angeordneten, winzigen, nicht bestimmbareren Einschlüssen, die nach verschiedenen Systemen parallel geschicht sind und das gesamte Korngemenge durchziehen.

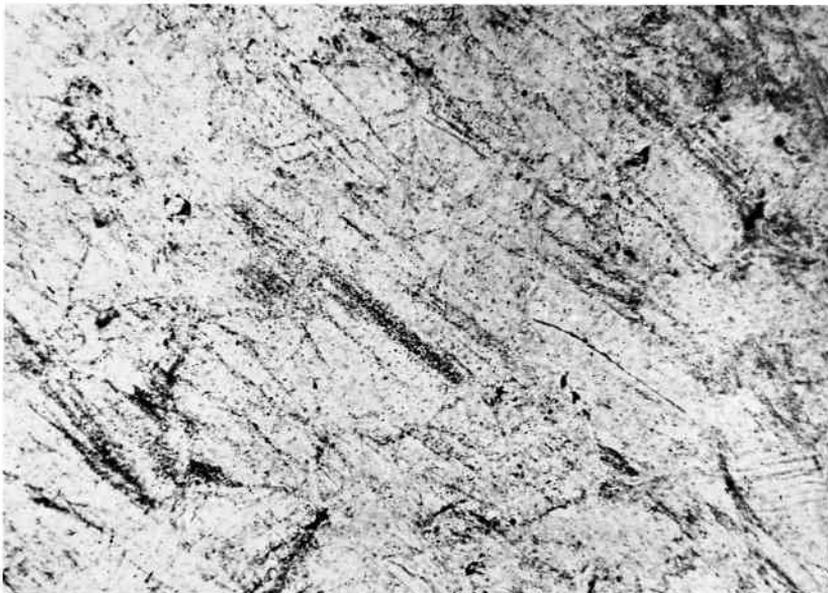


Abb. 55: Mikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffs: Ordoviz-Quarzit. Fundort: Münzenberg, Krs. Friedberg, (vergl. Abb. 54). Scharen von linear angeordneten Einschlüssen durchziehen in verschiedenen Richtungen das Korngemenge. Polarisiertes Licht ohne Analysator. Bildausschnitt: $0,8 \times 0,6$ mm.

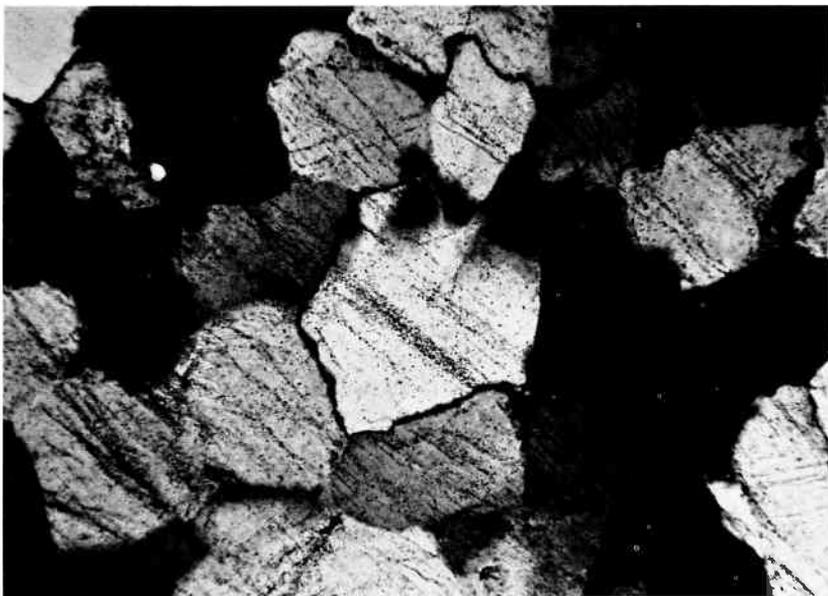
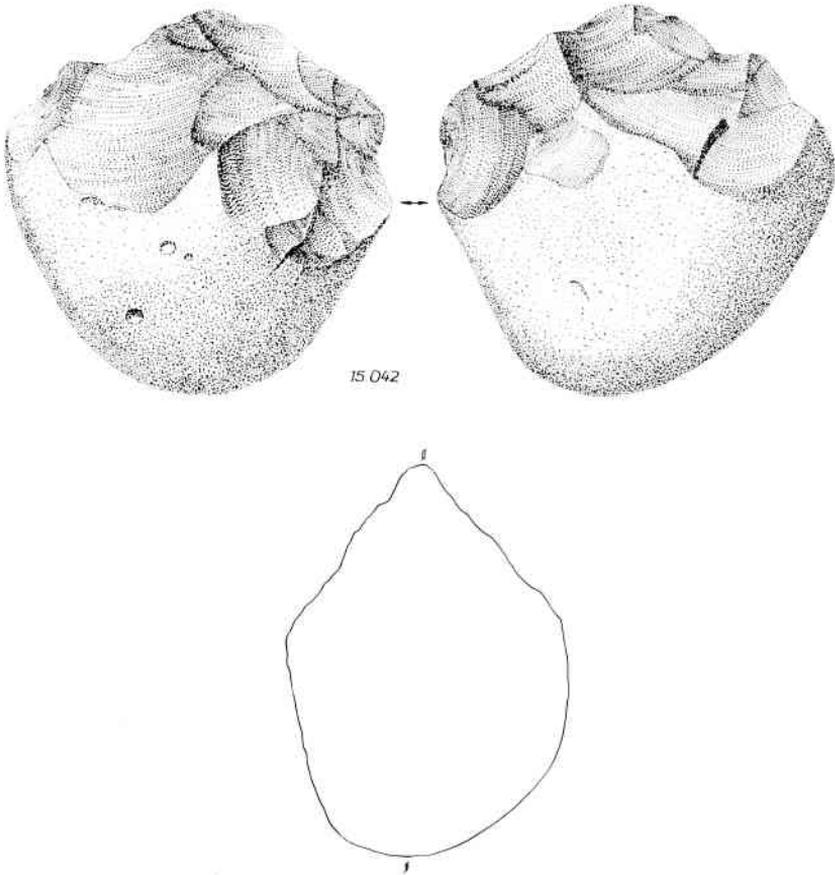


Abb. 56: Gleiche Aufnahme bei Anwendung polarisierten Lichtes mit Analysator (= gekreuzte Polarisatoren). Ordoviz-Quarzit. Fundort: Münzenberg, Krs. Friedberg. Die Quarze sind innig verzahnt und verlappt, Porenräume fehlen.



15 042

Abb. 57: Rundliches Geröllgerät [Chopping-tool] aus bläulichgrauem Ordovizquarzit-Geröll. Fundort: Münzenberg, Krs. Friedberg, Oberes Eilo. Zeichnung von Frau INGRID PFUNDT, Lage. M 1 : 1,3.

Zweifelsohne liegt hier eine metamorphe Überprägung vor, so daß der Quarzit einem Metaquarzit im Sinne von H. FÜCHTBAUER und G. MÜLLER (1970, S. 114) entspricht. Eine Paralleltextur läßt sich – wenn auch schwach – im Gesamtschliffbild erkennen.

Die Reinheit des Quarzits – abgesehen von den linear angeordneten Einschlüssen, die aber sekundären Ursprungs sind – spricht auch für diese Zuordnung in den Bereich metamorpher Gesteine, da die genannten Autoren die »Staubfreiheit« hierfür eigens anführen.

Muskovit, Zirkon (0,12 × 0,05 mm) und gerundeter Turmalin (0,1 × 0,05 mm) werden hie und da angetroffen. Feldspat fehlt. Quarze können Rutilnadelchen umschließen.

Spalten von 0,10 bis 0,06 mm Breite sind durch mikrokristallinen Quarz verheilt.

2. Geröllgerät

Inventar-No. 15.042. (Abb. 57)

Fundverwahr: Sammlung WALTHER ADRIAN, Bielefeld

Fundortangaben: Münzenberg, Krs. Friedberg; Oberes Eilo. Oberflächenfund.

Fundbeschreibung: Rundliches Geröllgerät (Chopping-tool) aus bläulich-grauem Ordoviz-Quarzit-Geröll. Abschlagflächen geglättet, aber wenig patiniert. Gewicht 275 g.

H 7; B 7,1; D 4,8.

Zeitstellung des Artefakts:

Den wesentlichen Teil der Geröllgeräte von Münzenberg hält H. KRÜGER aufgrund sorgfältiger Untersuchungen für prärieiszeitlich. Bei Schürfungen im Herbst 1977 gelang ihm die Aufdeckung einer Schicht, in der sich unter mächtigen Lößschichten des Würm- und Riß-Glazials Geröllgeräte fanden. Die Frage, in welchem Umfang in Münzenberg auch noch im weiteren Verlauf des Paläolithikums Geröllgeräte hergestellt worden sind, läßt sich noch nicht ausreichend beantworten.

Mineralogische Untersuchung:

Bei dem Werkstoff dieses Artefakts handelt es sich um den gleichen Ordoviz-Quarzit, wie er in der vorigen Position untersucht worden ist. Hier konnte deshalb auf eine eingehendere mineralogische Untersuchung verzichtet werden.

3. Zusammenfassung

Der urgeschichtliche Mensch im Raum des östlichen Westfalens war für die Herstellung seiner Steingeräte im wesentlichen auf Gesteinsarten angewiesen, die er den oberflächlich gelegenen Geschieben, Bestandteilen des vom Inlandeis während des Eiszeitalters nach hier verfrachteten Gesteinsschuttes, entnehmen konnte. Geeignete Werkstoffe stehen in diesem Gebiet nicht an. Lediglich im Warburger Raum (Diemelthal) standen tertiäre Quarzite und Flußkiesel aus Kieselschiefer zur Verfügung. Die Geschiebe können nordischen, aber auch west- und mitteldeutschen Ursprungs sein, indem sie zunächst durch Flußtransport in die Norddeutsche Tiefebene und dann durch Gletschertransport in den westfälischen Raum gebracht worden sind.

Diese Werkstoffe aus den eiszeitlichen Ablagerungen werden an Hand von paläolithischen Artefakt-Beispielen, die auch archäologisch erläutert werden, mineralogisch untersucht.

Im vorliegenden 1. Teil können Quarzite und Sandsteine – einerseits bereits mit Bearbeitungsspuren des urgeschichtlichen Menschen, andererseits als Gesteinsproben dem Anstehenden entnommen – bestimmt und eindeutig unterschieden werden.

Für die Verwendbarkeit als paläolithisches Werkzeug spielt der Grad der Einkieselung eine große Rolle. Sie kann einen Sandstein homogen werden lassen und bewirkt seine Verfestigung zu einem Quarzit. Störend wirken Klüfte und leichte Zerteilbarkeit des Gesteins nach Schichtflächen, weil dann bei Anfertigung eines Artefakts ungewünschte Brüche die Formung des Geräts ungemein erschwert hätten.

Einen hohen Grad der Einkieselung zeigen vor allem nordische Quarzite aus dem Unterkambrium, die im Gefolge des pleistozänen Geschehens vom Gletschereis aus Nordeuropa in das östliche Westfalen transportiert worden sind. Ihr noch im mikroskopischen Präparat sichtbares Primärgefüge und die Art ihrer Einkieselung lassen sie klar von Tertiärquarziten des Warburger Raumes und von oberhessischen Ordoviz-Geröllen unterscheiden.

Die Ordoviz-Quarzite sind durch eine starke Einkieselung ähnlich homogen und damit ein idealer Rohstoff für den urgeschichtlichen Menschen geworden. U. d. M. unterscheiden sie sich von den nordischen Quarziten durch stärkere Verzahnung und Verlappung der regenerierten Körner infolge metamorpher Beeinflussung. Zudem sind die primären Kornkonturen längst nicht so gut sichtbar.

Gleichrangig in den Materialeigenschaften sind die Tertiärquarzite, obgleich die Einkieselung andere Wege gegangen ist, nämlich Chalcedon-Ausscheidungen bewirkte.

Heimische Sandsteine, quarzitische Sandsteine und Quarzite (Zementquarzite) des Teutoburger Waldes, des Lippischen Keuperberglandes und des Wiehengebirges weisen nur bedingt die Qualität auf, die der urgeschichtliche Mensch fordern mußte. Osningsandstein der Unteren Kreide konnte allenfalls für die Bearbeitung weicher Produkte und Werkstücke benutzt werden, so zum Reiben, Wetzen, Schärfen. Wiehengebirgsquarzit des Malm und Rhät-Quarzit aus dem Keuper besitzen störende Eigenschaften der Klüftigkeit und Teilbarkeit nach Schichtflächen. Dementsprechend fehlen in den Aufsammlungen auch Artefakte aus diesem Material.

Eine zuverlässige Bestimmung und Unterscheidung der hier aufgeführten Gesteine ist nur mit Hilfe der Dünnschliff-Mikroskopie möglich. Vom Belegstück muß also eine kleine, wenigstens 5×5 mm messende Probe abgesägt oder abgeschlagen werden, eine Maßnahme, die leider den Wert eines paläolithischen Belegstücks mindern kann.

In einem 2. Teil sollen biogene Kieselgesteine (Lydit, Spiculit), vor allem Feuerstein (Flint) und weitere Gesteine behandelt werden, die im östlichen Westfalen als Rohstoffe für paläolithische Artefakte dienen.

Kurzfassung der wichtigsten petrologischen Merkmale der als Rohstoffe für paläolithische Artefakte verwendeten Gesteine (insbesondere nach makroskopischen Bestimmungsmöglichkeiten an frischen Bruchflächen):

A. Nordische Quarzite

Herkunft: Unterkambrium Nordeuropas. Gelbgrau bis braungrau. Dichtes Quarzkornmenge von Fettglanz. Die Körner sind durchscheinend. Porenräume sind spärlich vertreten. In ihnen werden Kristallflächen regenerierter Quarzkörner sichtbar (durch Einkieselung gebildete Anwachsäume, die das Primärkorn wachsen ließen). Der Bruch kann die Quarzkörner durchsetzen und nicht umrunden.

Größere Kornmenge bis zu Konglomeraten kommen vor und sind ähnlich stark eingekieselt.

Feldspäte (wenn vorhanden) werden an matten, weißen Farben erkannt. Sie besitzen gleiche Korngrößen wie die der Quarze.

B. Tertiärquarzit, Typus »Hoher Hagen« bei Dransfeld, Krs. Göttingen und »Lenderscheid« Schwalm-Eder-Kreis.
Gelbgrau bis braungrau.

Quarzkornmenge mit Porenräumen. In ihnen werden glänzende »lackartige« Überzüge sichtbar: Chalcedonbeläge.

Diese können eindeutig jedoch nur im mikroskopischen Präparat wahrgenommen werden. Weiße Tonsubstanz als mögliche Porenfüllung ist ebenso nur mikroskopisch nachweisbar.

Feldspäte fehlen im Kornmenge.

C. Tertiärquarzit, Typus »Diemelquarzit«, Fundort/Ostheim/Königsberg Braungelb bis fahlgelbgrau.

Große Quarzkörner »schwimmen« in einer feinkristallinen, daher dicht erscheinenden kieselligen Grundmasse.

D. Osningsandstein (Unterkreide)

Herkunft: Hauptkamm des Teutoburger Waldes.

Braunrot, braun bis fahlgelbgrau.

Dichtes Quarzsandkornmenge. Ein Bindemittel kittet die Körner nicht stark zusammen, daher erscheint das Gestein mürbe, porös und ist witterungsanfällig.

E. Ordoviz-Quarzit, Herkunft: Wetterau, Hessen

Hellgrau, dunkle »Äderung«, quarzerfüllte Spalten. Metamorph überpräg-

tes Quarzkornmenge von großer Reinheit. Die Quarzindividuen sind in-
nig verzahnt und verlappt.

4. Literatur

- ADRIAN, W. (1948): Die Frage der norddeutschen Eolithen. – Paderborn (Schö-
ningh).
- ADRIAN, W. (1954): Beiträge zur Steinzeitforschung in Ostwestfalen. Teil I. Alt-
steinzeitliche Funde aus dem östlichen Westfalen und Lippe. – 13. Ber. naturw.
Verein Bielefeld, S. 9–94, Bielefeld.
- ADRIAN, W. (1956): Beiträge zur Steinzeitforschung in Ostwestfalen. Teil II. Von der
Mittleren Steinzeit bis zur jüngeren Steinzeit. – 14. Ber. naturw. Verein Bielefeld,
S. 5–121, Bielefeld.
- ADRIAN, W. (1969): Ein neuer altsteinzeitlicher Fundplatz bei Stukenbrock. – Min-
den-Ravensberger Heimatkalender, S. 51–55, Bielefeld.
- AHRENS, W., STADLER, G., WERNER, H. (1960): Beitrag zur Genese der Wester-
wälder Tertiärquarzite. – Z. deutsch. geol. Ges., **112**, S. 253–258, Hannover.
- ALTHOFF, W., BÜCHNER, M. (1979): Geologie des Teutoburger Waldes bei Biele-
feld. – GEOLOGIE UND MINERALOGIE AUS DEM NATURKUNDE-MUSEUM
BIELEFELD, Lieferung 1, Bielefeld.
- BOSINSKI, G. (1967 a): Die mittelpaläolithischen Funde im westlichen Mitteleuropa.
– Köln.
- BOSINSKI, G. (1967 b): Der Neandertaler und seine Zeit. – Düsseldorf.
- BRANDT, K. H. (1967): Steinerne Äxte und Beile der jüngeren Steinzeit Nordwest-
deutschlands. – Hildesheim.
- BÜCHNER, M., SERAPHIM, E. TH. (1973): Mineralneubildungen im saxonischen
Bruchfaltengebirge des Unteren Weserberglandes. Teil 1: Karbon bis Keuper. – 21.
Ber. naturw. Verein Bielefeld, S. 17–95, Bielefeld.
- BÜCHNER, M., SERAPHIM, E. TH. (1975): Mineralneubildungen im saxonischen
Bruchfaltengebirge des Unteren Weserberglandes. Teil 2: Jura bis Tertiär und
Altersfrage. – 22. Ber. naturw. Verein Bielefeld, S. 59–146, Bielefeld.
- BÜCHNER, M., SERAPHIM, E. TH. (1977): Mineralneubildungen im saxonischen
Bruchfaltengebirge des Unteren Weserberglandes. Teil 3 (Schluß): Nachträge zu
den Lagerstätten und Kausalfrage. – 23. Ber. naturw. Verein Bielefeld, S. 9–89, Bie-
lefeld.
- BURMEISTER, H. (1972): Altsteinzeitliche Jäger an der Diemel. Mittelpaläolithische
Freilandstation am Desenberg. – Heimatjahrbuch für den Kreis Hofgeismar.
- DIENEMANN, W. (1939): Erläuterungen zu den Blättern Melle, Quernheim, Oeyn-
hausen. – Geol. Karte v. Preußen. (Lfg. 347), Berlin (Preuß. geol. Landesanst.).
- FÜCHTBAUER, H., MÜLLER, G. (1970): Sedimente und Sedimentgesteine. Sedi-
ment-Petrologie, Teil II. – Stuttgart (Schweizerbart).
- GÜNTHER, K. (1964): Die altsteinzeitlichen Funde der Balver Höhle. – Münster.
- HESEMANN, J. (1956): Elster- und Saale-Eiszeit in Westfalen und anschließend dem
Rheinland nach ihrer Geschiebeführung. – N. Jb. Geol., Paläontol., Mh. 1956, Bd.
2, S. 49–54, Stuttgart.
- HESEMANN, J. (1975): Geologie Nordrhein-Westfalens. – Paderborn (Schöningh).
- HUCKE, K., VOIGT, E. (1967): Einführung in die Geschiebeforschung. (Sedimentär-
geschiebe). – Oldenzaal (Niederlandse Geologische Vereniging).
- HÜCKRIEDE, R. (1960): Die Ordoviz-Gerölle des hessischen Tertiärs und ihre Ver-
wendung in einer pleistozänen Geröllkultur. – N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., **111**,
2, S. 234–256, Stuttgart.
- JÜNEMANN, F. B. (1959): Beobachtungen an Quarzitschlagstellen im südlichsten
Niedersachsen. – DIE KUNDE, N. F. 10, S. 170–181, Hannover.
- JÜNEMANN, F. B. (1970): Paläolithische Artefakte auf Äckern mit Trümmerstreu-
ung von Braunkohlequarzit im Ober-Weserbergland südlich des Sollings. – FRÜHE

- MENSCHHEIT UND UMWELT, Teil I. Fundamenta, Reihe A, Bd. 2, S. 134–145, Köln.
- KAUTZ, K. (1964): Sedimentpetrographische Untersuchung zur Diagenese in Sandsteinen der marinen Unterkreide Norddeutschlands. – Beitr. Mineral. Petrogr., 9, H. 5, S. 423–461, Heidelberg.
- KLASSEN, H. (1968 a): Stratigraphie und Fazies des tieferen Malm im Wiehengebirge und Teutoburger Wald. – Veröff. naturw. Verein Osnabrück, 32, S. 39–96, Osnabrück.
- KLASSEN, H. (1968 b): Zur Frage der »Wiehengebirgstransgression«. – Z. deutsch. geol. Ges., 117, S. 663–668, Hannover.
- KRÜGER, H. (1959): Frühpaläolithische Geröllartefakte vom Typ »Pebble tool« in Oberhessen? – Eiszeitalter u. Gegenwart, 10, S. 165–198, Öhringen.
- LÖSCHER, W. (1916): Über tertiäre Quarzite der Umgebung von Essen. – Z. deutsch. geol. Ges., 68, S. 42–44, Berlin.
- LÜTTROP, A., BOSINSKI, G. (1971): Der altsteinzeitliche Fundplatz Reutersruh bei Ziegenhain in Hessen. – Köln.
- MELDAU, R., NEWESELY, H. (1975): Über Lydit und vergesellschaftete Basalte aus dem oberen Möhnegebiet (Warstein). – TON-INDUSTRIE-ZEITUNG, KERAMISCHE RUNDSCHAU, 99, 6, S. 139–142, Goslar.
- NAUMANN, E. (1922): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen, Lfg. 233, Blatt Vlotho. – Berlin (Preuß. Geol. Landesanst.).
- RUMOHR, J. (1973): Deltatisch-fluviatile Sedimentation des tiefen Malm (Wiehengebirgsquarzit) am Gehn (Wiehengebirge, Niedersachsen). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 143, 3, S. 345–383, Stuttgart.
- RUST, A. (1962): Die Artefakte der Altonaer Stufe von Wittenbergen. – Neumünster (Wachholtz).
- RUST, A. (1965): Über Waffen- und Werkzeugtechnik des Altmenschen. – Neumünster (Wachholtz).
- RUST, A. (1971): Werkzeuge des Frühmenschen in Europa. – Neumünster (Wachholtz).
- SERAPHIM, E. TH. (1972): Wege und Halte des saalezeitlichen Inlandeises zwischen Osning und Weser. – Geol. Jb., A, 3, S. 3–85, Hannover.
- SERAPHIM, E. TH. (1973): Drumlins des Drenthe-Stadiums am Nordostrand der Westfälischen Bucht. – Osnabrücker naturw. Mitt., 2, S. 41–87, Osnabrück.
- SERAPHIM, E. TH. (1978): Erdgeschichte, Landschaftsformen und geomorphologische Gliederung der Senne. – Ber. naturw. Verein Bielefeld, Sonderheft, S. 7–24, Bielefeld.
- SPEETZEN, E. (1970): Lithostratigraphische und sedimentologische Untersuchungen im Osning-Sandstein (Unter-Kreide) des Egge-Gebirges und des südöstlichen Teutoburger Waldes (Westfalen, NW-Deutschland). – Münster. Forsch. Geol. Paläont., H. 18, 149 S., Münster.
- THIERMANN, A. (1974): Zur Flußgeschichte der Ems – Nordwestdeutschland. – Centenaire de la Société Géologique de Belgique. S. 35–51, Liège.
- WEGNER, TH. (1926): Geologie Westfalens und der angrenzenden Gebiete. – Paderborn (Schöningh).
- WEYL, R. (Herausg.) (1967): Geologischer Führer durch die Umgebung von Gießen. – Gießen (Mittelhess. Druck- u. Verlagsges.).
- WORTMANN, H. (1937): Die Terrassen der Diemel zwischen Sauerland und Weser. – Jb. preuß. geol. Landesanst., 57, S. 359–413, Berlin.

Namen und Anschriften der Verfasser:

Dr. h. c. Walther Adrian, Am Lothberg 44, 4800 Bielefeld 1

Dr. Martin Büchner, Naturkunde-Museum, Kreuzstr. 38, 4800 Bielefeld 1