© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Alfred Forstmeyer

Zur Beurteilung von Geröllwerkzeugen

Herrn Dr. habil., Dr.h.c. Alfred Rust zum 80. Geburtstag gewidmet

Der Gründer und Leiter unserer Außenstelle Greding beobachtet seit Jahren jeden nur möglichen Aufschluß. Nicht nur Steinbrüche und Großbaustellen, auch Schurfe bei der Flurbereinigung oder nur Windwürfe gewähren u.U. interessante Einblicke in die oberen Bodenschichten. So führten Zufälle zur Entdeckung von Geröllwerkzeugen in alten Hochschottern. Alfred Rust war einer der ersten, der die Bedeutung dieser Funde erkannte und unseren Mann in Greding zum Weitermachen ermunterte.

1. Zur Problematik

Die Masse der typologisch auswertbaren Industrien des Jung-, Mittel- und Alt-Palaeolithikums bestehen aus Siliziumdioxid in den Formen: Flint, Feuerstein, Hornstein, Kreidequarziten usw. Es handelt sich dabei um ein Material, das vielfach vorhanden – für die systematische Bearbeitung besonders geeignet ist. Auch hier werden allerdings unbekannte Naturprozesse für die Entstehung artefakt-verdächtiger Exemplare verantwortlich gemacht. Dabei wird „von Druckerscheinungen im Sediment" oder der „Schlagwirkung im bewegtem Wasser" gesprochen. H. MÜLLER-BECK (1966) verweist auf „die Gefahr, daß bei rigoroser Berücksichtigung des Kantenkriteriums auch ehemals echte Artefakte keine Anerkennung finden".
Rein spekulative Überlegungen sollten heute durch physikalische Maßstäbe geprüft werden. Druckerscheinungen im Sediment lassen sich anhand der spezifischen Gewichte nachprüfen. Folgen wir dabei W.R. VAN WIJK (1963), so besitzt Quarz ein spezifisches Gewicht von 2,65 gr/cm^3, was etwa den Silizes entspricht. Sande und Lehme besitzen die gleichen spezifischen Gewichte zwischen 2,65 und 2,75. Es ist physikalisch unerklärlich, wie es dabei zu „Druckerscheinungen im Sediment" kommen soll. Dabei ist Druck kein Vektor, d.h. eine etwa nach unten gerichtete Größe, sondern ein Skalar, eine Zahlengröße, die einem konzentrischen Druck entspricht. Unsere Geologen sprechen daher vom „schwimmenden Gestein": das Gewicht ist gleich dem Auftrieb, es bleibt in der Schwebe und übt auf andere Gesteine keinen Druck aus!
Von archäologischer Seite wird im Zusammenhang mit Gletschern von ungeheuren Drucken gesprochen. 2000 m Gletschereis kann auf seine Unterlage, aber auch auf eingeschlossenes Material keinen höheren konzentrischen Druck als 200 atü ausüben, wodurch kein „natürliches Quetschprodukt" erzeugt wird. Noch völlig unbekannte Naturprozesse zu postulieren, heißt in den metaphysischen Bereich abzugleiten. Wir sollten uns besonders bei archäologischen Überlegungen der physikalischen Methode befleißigen, die z.B. über das Studium der Bruchmechanik vielfache Möglichkeiten enthält.
Voll aufgeklärt sind die typischen Brucherscheinungen wie der *Hertz'sche Kegel* (HEINR. HERTZ Karlsruhe 1895), die *Wallnerlinien,* der *Lanzettbruch,* der *dynamische Biegebruch,* die *Kerbspannungslehre* und der *Bruchspiegel.* (FRANK KERKHOF: Bruchvorgänge in Gläsern, 1970, mit 300 Literaturzitaten). Sowohl Prof. Müller-Beck (KERKHOF-MÜLLER-BECK 1969) als auch der Berichterstatter konnten zusammen mit dem Institut für Festkörpermechanik Freiburg einige Grundsatzfragen aus dem archäologischen Bereich klären.
Immerhin besitzen strömende Gewässer eine Energiequelle, die Gestein jeder Art mindestens durch Abrieb zerstört. Wie weit „Schlagwirkung im bewegten Wasser" möglich ist, bedarf der breiteren Behandlung.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

2. Aquafaktum oder Artefaktum?

Geröllwerkzeuge sind in Deutschland ein ewiger Streitfall. Sie sollen durch schnellfließende Wasser, Meeresbrandung und andere Naturkräfte entstanden sein. Ganz allgemein wird dabei auf vorliegende Meßreihen durch unsere Wasserbauämter, aber auch auf geologische Untersuchungen verzichtet (1960). Es sei daher anhand von Fakten des Altmühl-Donau-Tales dargelegt, was Wasserläufe und Flüsse können und was sie ganz grundsätzlich nicht können.
Vom Eingang in das Wellheimer Trockental bis nach Kelheim beträgt das heutige Talgefälle, gemessen auf dem Talboden und in der Nähe der Altmühlufer, 0,5 bis 0,6 pro Mille, d.h. aber 50 cm auf 1000 m, ein sehr kleines Gefälle. In neuerer Zeit hat Dr. STREIM Frankfurt (1972) dieses Gefälle erneut vermessen anhand von 18 Bohrungen hinunter bis in den Dogger (Opalinuston). Er fand das gleiche Gefälle auch unter dem Talboden auf dem Niveau der Altmühlkiese, aber auch auf dem Niveau der alten Donaukiese aus der Rißvereisung. Studiert man die Meßtischblätter auf die Mittel- und Hochterrassen, so ergibt sich, daß auch die Urdonau während des gesamten Pleistozäns dem gleichen Gefälle unterworfen war. 0,5 pro Mille entspricht einer Fließgeschwindigkeit von 50 bis 100 cm/sec an der Oberfläche des Stromes, wie überhaupt die Masse der deutschen Flüsse im Bereich von Ebenen mit dieser Geschwindigkeit zu Tal fließen. Aus ausführlichen Meßreihen mit dem Woltmannschen Flügel ergeben sich dann die Fließgeschwindigkeiten in der Nähe des reibenden Untergrundes über das ganze Profil des Flußbettes. Sie liegen bei der Hälfte bis zu einem Drittel des Oberflächenwassers über der größten Tiefe. Im Falle der Urdonau sind Geschwindigkeiten über Grund bis zur Uferpartie von 0,2 bis 0,3 m/sec. in Ansatz zu bringen. Bei Hochwasser im Zusammenhang mit schweren Gewitterniederschlägen oder Schneeschmelzen kann sich die Fließgeschwindigkeit verdoppeln bis verdreifachen. Die höchste je an einem deutschen Fluß am Ausgang eines Alpentales gemessene Strömungsgeschwindigkeit liegt bei 6 m/sec., so daß wir den uns interessierenden Bereich festlegen können zu 0,5 bis 6 m/sec., gemessen an der Oberfläche, oder 0,3 bis 3 m am Grund des Flußlaufes.
Da Transportversuche an Schottern auf dem Grund mit dem uns interessierenden Fall, daß nähmlich die Kiesel durch ein unbekanntes Phänomen hart festgehalten werden und ein zweiter Schotter, der mit Fließgeschwindigkeit rollt und rutscht, dagegen schlägt, bisher nicht durchgeführt wurden, müssen wir uns einen wenn auch härteren Ersatzversuch einfallen lassen.
Allgemein sei bemerkt, daß bis heute kein Fall bekannt wurde, bei dem ein Flußschotter Badenden Verletzungen oder einen Knochenbruch zugefügt hat, was etwa der Zerstörung eines Quarzkiesels entspricht.
Wir beobachten unsere Raubfische (Forelle, Hecht usw.) über den Schottern eines schnellen Bachlaufes über dem Grund stehend. Am Ort der geringsten Fließgeschwindigkeit sind sie vor „der Schlagwirkung im fließenden Wasser" sicher.
Bei der Suche nach einem vergleichbaren Versuch können wir von folgender Überlegung ausgehen: Schotter, die sich über Grund bewegen, besitzen eine kinetische Energie von $\frac{mv^2}{2}$. Nur diese wird schlagwirksam bei einem zweiten Schotter, der voll festgehalten ist. Nach dem Erhaltungssatz entspricht $\frac{mv^2}{2}$ einer potentiellen Energie von mbh, wobei b = der Erdbeschleunigung mit $9{,}81\ m \cdot sec^{-2}$ einzusetzen wäre. Wir rechnen zur Vereinfachung mit $b = 10\ m/sec^2$. Die Beziehung $\frac{mv^2}{2} = m \cdot b \cdot h$ gibt uns die Möglichkeit, die äquivalente Fallhöhe zu berechnen, d.h. die Fallhöhe über einem Kiesel, die den Flußgeschwindigkeiten entspricht. Nach h aufgelöst erhalten wir $h = v^2$. Wir gelangen dann (g = 10) zu folgender Tabelle:

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Stromgeschwindigkeit/äquivalente Fallhöhe

v = m/sec	in m	in mm
0,2	0,002	2
0,3	0,0045	4,5
0,4	0,008	8
0,5	0,012	12
0,6	0,018	18
1,0	0,050	50
maximaler Donau-Altmühlbereich auf dem Grund und in Ufernähe		
2,0	0,200	200
2,5	0,310	310
3,0	0,450	450
3,5	0,610	610
4,0	0,800	800
maximaler Bereich aller deutschen Flüsse und Alpenflüsse auf dem Grund		

Damit können wir in einer einfachen Versuchsanordnung prüfen, ob es zum Zerschlagen oder Abschlägen an Kieseln kommt. Wir legen dazu einen Quarzkiesel ca. 0,5 kg schwer auf eine feste Platte und lassen einen zweiten etwa gleichschweren Kiesel aus den entsprechenden Fallhöhen auf den unteren Kiesel schlagen. Wir können die Aufschlagpunkte variieren – Mitte oder Randgebiete – und auch den Fallkiesel flach oder in der Längsachse aufschlagen lassen. Nach Erfahrung und Gefühl stellen wir fest, daß Fallhöhen von 5 cm, d.h. der maximale Donau-Altmühlbereich, Schotter niemals zerschlagen, auch nicht bei 10-facher Wiederholung. Die Beanspruchung ist dabei höher als in Wasser, da der getroffene Kiesel immer ausweichen kann und eine Wasseradhäsionsschicht den Schlag dämpft.
Aber auch eine Fallhöhe von 80 cm, entsprechend der jemals gemessenen höchsten Fließgeschwindigkeit über dem Grund an deutschen Alpenflüssen, führt zu keinem Ergebnis. In unserem Ansatz haben wir die Masse m des Körpers eliminiert, da es sich um die gleiche Masse handelt. Aber auch der getroffene Kiesel sollte etwa die gleiche Masse, aber auch die gleiche Festigkeit besitzen, nämlich materialgleich sein. Lassen wir eine sehr große Masse, z.B. 100 kg auf einen kleinen Kiesel auf fester Unterlage fallen, so wird die Flächenbeanspruchung (kg/cm^2) sehr hoch und der kleine Kiesel wird zerstört. Uns interessieren jedoch Schotter aus dem Alpenbereich nach einem Transportweg von ca. 150 bis 200 km. Unabhängig von der Ausgangsgröße und -form sind sie „wohl gerundet", wie unsere Geologen sagen, und etwa faustgroß. Kleine bis faustgroße Schotter finden wir jedoch in sehr verschiedener Form zugerichtet. Frostsprengungen in natürlichen Schichtfugen an Schottern von periodisch trocken fallenden Schotterbänken können wir sehr wohl finden. Aber bereits nach 4-5 km Transport ist wieder Verrundung eingetreten. Grober scharfkantiger Glasbruch in der Murg (Schwarzwald) transportiert, führt nicht zu artefaktähnlichen Kantenbrechungen, sondern nach 4,5 km Weg zu Glaskugeln! Allgemein wandern unsere Schotterbänke unter ständigem Abrieb (Schluffe – Sande) mit einer Geschwindigkeit von 200–300 m pro Jahr zu Tal. Der einzelne Schotter erreicht dabei eine mittlere Geschwindigkeit je Sekunde im Bereich von tausendstel bis hundertstel Millimeter, was für unsere Betrachtung von 0 nicht sehr verschieden ist. Da die Geschwindigkeit verschieden ist. Da die Geschwindigkeit entspechend $\frac{mv^2}{2}$ im Quadrat eingeht, erhalten wir kinetische Energien in der schotter nicht zu zerstören sind. Die äquivalenten Fallhöhen liegen bei 10^{-13} m.
Im gesamten Verlauf der Donau-Altmühl stehen während des Pleistozäns keine Energiequellen zum natürlichen Schlagbruch von Schottern zur Verfügung. Der Berichterstatter hat 3 Jahre wöchentlich, d.h. 150 mal die Baggerstelle Kratzmühle besucht, an der 3 Millionen Tonnen Schotter zunächst auf Halde gesetzt wurden. Neben der Bergung von Faunenreste galt die Aufmerksamkeit eventuell durch Schlag beschädigten Schottern. Es wurde kein Stück gefunden. Dagegen enthält die Mindel-Günz-Terrasse im Innenbogen der Altdonau bei Arnsberg zahlreiches geschlagenes Material mit besterhaltenen Windschliffmustern, auch in Kalk. Innenbögen haben sehr kleine Fließgeschwindigkeiten, etwa 0,2 bis 0,3 m pro Sekunde und entsprechende Fallhöhen im

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Millimeterbereich. Sie sind teilweise wieder verrundet (Transport ca. 0,5 km), teils windgeschliffen und poliert, jedoch auch noch scharf. Nur der Mensch kann sie hier wie anderwärts geschlagen haben.
Am Ende des Pliozäns fließt die Donau noch über die Höhen der heutigen Albtafel. Da sie nicht einem tiefen Taleinschnitt folgen muß, verlängert sich ihr Weg durch weite Schleifen und ihr Gefälle pro km sinkt weit unter 0,5 pro Mille. Die geschlagenen Schotter auf der Höhe der Albtafel (1974) (Böhming und andere Plätze) können nur vom Menschen zugerichtet worden sein, da wir auch hier bei äquivalenten Fallhöhen von Millimetern verbleiben.
Bei Fallhöhen von 3,2 m werden Endgeschwindigkeiten von ca. 8 m/sec erreicht und auch Beschädigungen an zwei ca. 500 g schweren Quarzkieseln. Es ist in diesem Zusammenhang interessant, daß eben 8 m/sec. auch in ganz anderer Richtung zur Zerstörung von Gestein führt. Messungen im Gelände, aber auch Windkanal-Versuche mit Sanden und Schluffen zur Aufklärung des Problems Windschliff an Gesteinen (1974) der verschiedensten Art hatten das Ergebnis, daß kleinste Quarzkörnchen bei dieser unteren Grenzgeschwindigkeit von 8 m/sec an hartem Material (Quarze, Hartkalke, Granite, Gneise, Porphyre) Oberflächenschäden auslösen bzw. das Material abtragen, wobei sie selbst beschädigt werden.
Auch aus diesem Grund dürften erst bei 8 m/sec. Schäden an Schottern unter Wasser eintreten. Allerdings liegt diese Wassergeschwindigkeit außerhalb unserer Erfahrung. Wir haben keinen Grund ausländische *„pepple-tools"* anzuerkennen und die eigenen zu verschweigen oder abzulehnen.

3 Funktion und Vorkommen von Geröllwerkzeugen.

Über „Werkzeuge des Frühmenschen in Europa" berichtete Dr. ALFRED RUST 1969 umfassend und zitiert dabei viele „Freunde der Archäologie", deren Funde lediglich über die Tageszeitungen bekannt geworden waren. Dabei macht A. RUST erstmals Abschätzungen über die Häufigkeit des Vorkommens anhand seiner wegweisenden Grabungen im Ahrensburger Tunneltal, aber auch in Wittenbergen. In der „Festschrift der Anthropologischen Staatssammlungen 1977" hat der Berichterstatter dieses Thema aufgegriffen, um zu einer Zahl pro Quadratmeter in einer Million Jahre im süddeutschen Raum zu kommen. Da geschlagene Gerölle jedoch im frühen Pleistozän (2 Millionen Jahre) und im oberen Pliozän verwendet wurden, dürfte sich die damals vorsichtig berechnete Zahl von ca. 5 Stück pro Quadratmeter etwa verdoppeln. Es gibt keinen Grund ihre Existenz einem unbekannten Naturprozeß zuzuschreiben.
Während der nordische Raum periodisch vom Eis überschoben wurde, sind die Bedingungen für ein Auffinden am Platz ihrer frühen Einlagerung im immer eisfreien Raum günstiger. Dies trifft ganz besonders für die Eigenart des Altmühl-Donau-Tales zu. Die über mehr als 2 Millionen Jahre erfolgte Eintiefung von der Höhe der Albtafel bis zur heutigen Lage der Donaukiese gibt uns ein relatives Chronologiegerüst für das bisher leider Absolutdatierungen – etwa durch Faunareste – nicht gefunden werden konnten. Auch eine zeitproportionale Eintiefung über ca. 105 m ist nicht wahrscheinlich. Die Einstufung der Hochschotter oberhalb Böhming (474 m) ins mittlere Pliozän (Tilmanns 1977) würde allerdings die Anwesenheit des Menschen von 2 Mill. Jahren auf ca. 4 bis 5 Millionen Jahre erhöhen zugunsten der Häufigkeit des Vorkommens. Auf Grund der Qualität der Geröllwerkzeuge möchte der Berichterstatter auf Ende Pliozän schließen.
Befassen wir uns mit der Funktion von Geröllwerkzeugen, so können wir von folgenden Überlegungen ausgehen:

1. Zu jeder Zeit mußte der Mensch über ein Messer verfügen, das ihm als Jäger das Auftrennen von Fellen und Gelenken, aber auch das Schneiden von Sehnen und Fleisch gestattete.

Die Schärfe eines Messers S wird heute definiert durch eine Funktion $S = f\,(M\,\frac{1}{\alpha} \cdot \frac{1}{r})$,

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

wobei M eine Materialkonstante beinhaltet, σ den Schneidenwinkel und r = den Verrundungsradius. Je kleiner der Schneidenwinkel ist, desto schärfer ist das Messer. Skalpell, Rasierklinge, Sichel und Sense sind auf kleinste Schneidewinkel ausgerichtet. Für Steinindustrien ergeben Winkel gleichkleiner 20° brauchbare Messer. Sie sind durch einen geeigneten Abschlag zu erreichen, wobei Messer und Abschlag meist schwer zu unterscheiden sind.

2. Der Wagnermeister von heute muß wie der Mensch zu allen Zeiten vom trockenen Stangenholz ausgehen. Er verwendet den Zögel oder das Schnitzmesser. Das voll entsprechende Gerät finden wir als „Nasenschaber" nach Rust links- und rechtshändig gearbeitet. Der Schneidenwinkel übersteigt meist 20°, sodaß mehr geschabt als geschnitten wurde. Da dieses Uraltwerkzeug auch noch heute zum Stande der Technik gehört, muß sich in allen prähistorischen Zeiten Werkzeug der gleichen Funktion finden lassen.

3. Wurfspeer und Stoßlanze verletzen Großtiere und Dickhäuter (Elefant, Nashorn) nur dann ernsthaft, wenn die Stange geglättet und poliert ist. Der Wagnermeister verwendet dazu sein Schabeblech, wobei die Schabekante rechtwinklig abgeschliffen ist. Er verwendet auch rechtwinklig gebrochene Glasscherben um Glättung und Politur z.B. eines Hammer- oder Axtstieles zu erreichen. Durch alternierenden Schlag an jedem Gestein wird diese Schabekante erreicht, von A.RUST sehr treffend als „Querschaber" bezeichnet.

4. Der Gerbermeister entfernt Fleisch- und Fett-Teile vom getrockneten Fell mit dem sogenannten Streicheisen. Es handelt sich hierbei um eine gebogene Schabekante, die im Einsatz selbstabweisend ist, d.h. keine Neigung besitzt, das Fell zu verletzen. Sie finden sich vielfach in Stein, später auch in zugeschlagenen Knochen und geschärften Rippen. Als sogenannte „Bogenschaber" sind sie auch geeignet, Rinden zu entfernen.

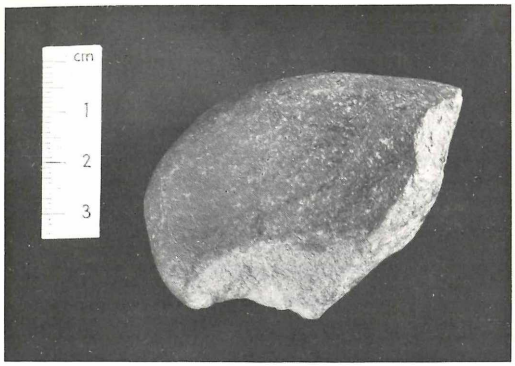
5. Sehr häufig vertreten sind sogenannte „Spitzen", die in der Herstellung eines größeren Aufwandes bedürfen. Ihr Einsatz wird gedeutet zum Durchtrennen von Hölzern und Knochen. Sie lassen sich jedoch auch zum Abpressen kleinerer Absplisse verwenden, ähnlich dem späteren Retoucheur. Zahlreich vertreten in der Kollektion Geröllwerkzeuge sind Kratzertypen zum Vorwärtsschaben, d.h. ein Einsatz entsprechend unserem Hobel. Sie sind meist aus Radiolarit gearbeitet, dem Leitschotter der Donau aus dem alpinen Bereich. Das Material läßt sich besser bearbeiten als Quarze und andere Schotter. Wallnerlinien und Lanzettbruch sind deutlich auszumachen, sofern sie nicht durch Schutttransport verrundet sind. Auch windpolierte Muster liegen vor, d.h. sie befanden sich noch in primärer Lage auf einer alten Oberfläche des Flußufers.

6. Sogenannte „Wellenschaber" (A.RUST) tragen als besonderes Kennzeichen mehrfach aufeinander folgende alternierende Abschläge. Dazu gibt es Zähnungen einfacher Art, z.B. eine Sequenz von einseitigen Abschlägen oder häufige Abschlagalternierungen. Sie lassen sich als Sägen benutzen zur Gewinnung von Stangenholz. Zeitlich sind sie im Norden und Süden ins Holstein zu legen. Sie sind im eigentlichen Sinne keine Geröllwerkzeuge, sondern Industrien aus dem jeweils bevorzugten Material. Jedoch werden auch Gerölle mit 3 bis 4 Schlagalternierungen versehen.

Abschließend sei die Frage gestattet: Warum behandeln archäologische Teams der Universitäten dieses Thema nicht?

Die ca. 100 Jahre alte klassische Archäologie kann von meist ebenen Horizonten, die nach Struktur und Farbe unterscheidbar sind, ausgehen. Vermessungstechnische Hilfsmittel und die Anlage eines Koordinatennetzes gestatten die räumliche Lage jeden Fundes, aber auch Reste von Groß- und Kleinfauna sowie Gastropoden zu protokollieren und damit auch zu rekonstruieren. Geröllwerkzeuge in alten Flußufern befinden sich in einer grundsätzlich anderen Situation. Primär auf einer Uferpartie abgelagert, bringt ein Anstieg des Wasserspiegels die zeitweise Überflutung, Auflagerung von Flußsanden, aber auch einen geringen Transport im Stromgefälle. A.RUST (71) weist in diesem Zusammenhang auf die Bedeutung

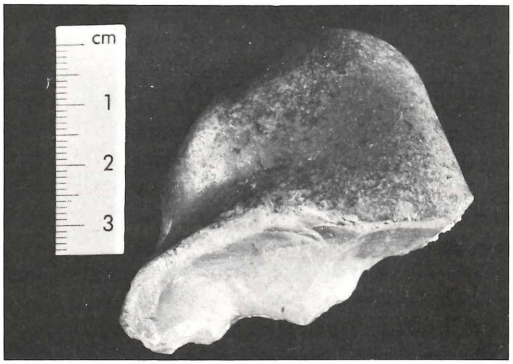
© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at



Geröllgerät aus quarzistischen Sandstein mit ca. 6–8 Schlägen zugerichtet – die Arbeitskante ist durch alternierende Schläge geschärft. FO: Böhming

Geröllgerät aus Quarz – mit wenigen alternierenden Schlägen zugerichtet. FO: Böhming

Geröllgerät aus Quarz mit mindestens 6–7, auch alternierenden Schlägen zugerichtet. Die Bruchkanten setzen sich auffallend von dem natürlich zugerundeten Flußkiesel ab. FO: Böhming Donau-Hochterrasse 474 m ü.NN. Die erneute Bedeckung durch Feinsande wurde anläßlich eines Windwurfes freigelegt.



Geröllgerät aus Jurahornstein – möglicherweise wurde ein Frostbruch durch alternierende Schläge am Rande zum Werkzeug zugerichtet. Auf der Unterseite sind Sandkörner durch natürliche Kalkausscheidungen der Sickerwässer angekittet. FO: Arnsberg West Schotterrasse der alten Donau.

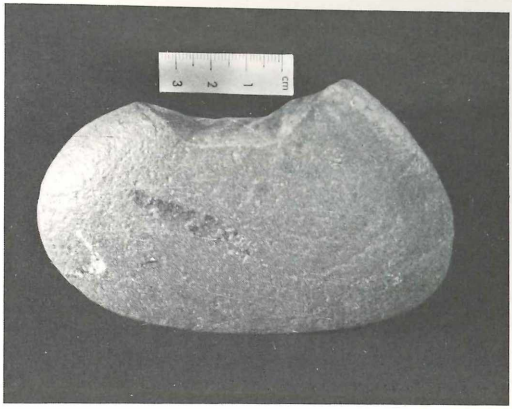
von Windschliff hin, da er die längere Lagerung auf einer alten Oberfläche und die Möglichkeit des menschlichen Zugriffs beweist. Windschliff auf der Oberfläche des Materials sowie die nachweisbare Windrichtung zeigen den Erhalt der primären Lage an. Im Vergleich zur Feinstratigraphie heutiger archäologischer Praxis ist dies jedoch relativ wenig.

Dazu ist es nicht wahrscheinlich, daß der Altmensch an den Uferpartien saß. Als Jäger benötigt er einen weiten Blick in sein Jagdrevier. Die Jagdgruppe von 15 bis 20 Köpfen saß z.B. ähnlich, wie H.MÜLLER-BECK am Speckberg bei Nassenfels zeigen konnte, über dem Tal in der unmittelbaren Nähe des Flußlaufs. Ähnlich dürfte die Situation oberhalb Böhming aber auch in Arnsberg-West gewesen sein. Alle bisherigen Entnahmen von Geröllwerkzeugen entstammen der wirtschaftlichen Nutzung, bzw. dem Baumbruch (Windwurf) im Bereich alter Terrassen und Hochschotterlagen. Bei einem größeren Einsatz auf dem Ebnet 474 m ü.NN ließen sich sehr viele Geröllwerkzeuge bergen. Die Höhe gab einen weiten Einblick in die alten Donauniederungen.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Dieser Bericht ist der erweiterte Vortrag, den der Autor am 3. Oktober 1974 an der Universität Hamburg, anläßlich der Tagung „Der immer eisfreie Raum Mitteleuropas" gehalten hat.

Fotos: Abteilung für Fotodokumentation



Geröllgerät aus quarzistischem Sandstein mit ca. 5 Schlägen zugerichtet. Die ehemalige Arbeitskante ist durch Sandschliff verrundet. Der Sandschliff weist darauf hin, daß das Gerät auf der ehemaligen Landoberfläche über lange Zeiträume gelegen haben muß. Die erneute Bedeckung aus ähnlichen Schottern mußte sehr rasch erfolgt sein, weil die Facetten durch Wassertransport nicht mehr verändert wurden. FO: Schäfftstoß – Tertiäres Hügelland – Pliozän Iller-Lech-Platte.

Literatur:

FORSTMEYER, A.: Die südliche Frankena Refugium des Menschen im gesamten Pleistozän? Jahresmitteilung Naturhistor. Gesellschaft Nürnberg 1974

FORSTMEYER,A. u. **SCHNITZER, W.A.:** Windschliffe an Malmkalken, Donauschottern u. Windkanterhorizonte in Flugsanden des Altmühltals N.Jb.Geol.Paläont.Mh. S. 675–684 Stuttgart 1974

GRAHMANN, R. u. **MÜLLER-BECK, H.:** Urgeschichte der Menschheit, 3. Auflage 1966 S. 400 W. Kohlhammer Verlag – Stuttgart

KERKHOF, F.: Bruchvorgänge in Gläsern S. 250 1970 Verlag D.G.G. Frankfurt

KERKHOF, F. u. **MÜLLER-BECK, H.:** Zur bruchmechanischen Deutung der Schlagmarken an Steingeräten, 1969, Glastechnische Berichte, Frankfurt

RUST, A.: Werkzeuge des Frühmenschen in Europa, 1971, K. Wachholtz-Verlag Neumünster

— Zur Entwicklung der Werkzeugtechnik des tertiären u. eiszeitlichen Menschen, 1967, Automobil-Industrie

STREIM, G.: Gutachten 1972, Erholungsschwerpunkt Kratzmühle

TILLMANNS, W.: Zur Geschichte von Urmain und Urdonau zwischen Bamberg, Neuburg/Donau und Regensburg, S. 198 Köln 1977, Sonderveröffentlichung Geol.Institut der Uni.

WAGNER, G.: Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte, 3. Auflage 1960 S. 200 Hohenlohe'sche Buchhandlung Rau Öhringen

VAN WIJK, W.R.: Physics of Plant Enviroment S. 380, 1963 N.H.P.O.

Anschrift des Verfassers:

Alfred Forstmeyer
Attenhofener Weg 6
8547 Greding/Mfr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 1979

Autor(en)/Author(s): Forstmeyer Alfred

Artikel/Article: Zur Beurteilung von Geröllwerkzeugen 59-65