
Das Aktuelle Thema

Gebrauchsspuren

Helle Juel Jensen

Funktionale Untersuchungen an prähistorischen Flintgeräten mit Hilfe der mikroskopischen Gebrauchsspurenanalyse. Eine kurze Einführung in die Methode.

Seit dem Erscheinen der englischen Ausgabe von S.A.Semenovs "Prehistoric Technology" im Jahre 1964 ist das Interesse an mikroskopischen Untersuchungen von Gebrauchsspuren an den Kanten von Flintgeräten ständig gewachsen. Das gilt besonders, nachdem L.H.Keeley 1976 ein spezielles Verfahren für die Untersuchungen von Gebrauchsspuren einführte, von dem dieser Beitrag handeln soll. Da die Methode die sog. Mikropolituren einbezieht, die am besten bei starker Vergrößerung sichtbar sind, wird sie häufig als "high power approach" ("HPA" - Mikroskopie bei starken Vergrößerungen) der "low power approach" ("LPA" - Untersuchungen bei geringeren Vergrößerungen) gegenübergestellt, welche von G.Odell und anderen durchgeführt wurde (Thringham u.a. 1974; Odell 1980). Doch auch die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse basiert auf verschiedenen Beobachtungsstufen: von der Beobachtung mit bloßem Auge über die Untersuchung mit Hilfe des Mikroskops bis hin zur gelegentlichen Anwendung des Rasterelektronenmikroskops; die Beobachtungsebene hängt von den Merkmalsausprägungen ab. Grundsätzlich umfassen die durch den Gebrauch entstandenen Veränderungen an Kanten und Oberflächen von Flintgeräten drei Erscheinungen: 1. Kantenaussplitterungen und -verrundungen, 2. Schrammen und 3. Polituren.

Kantenaussplitterungen und -verrundungen fallen in den Bereich der mit geringer Vergrößerung arbeitenden Gebrauchsspurenanalyse ("low power approach") und werden gewöhnlich mit Hilfe des Stereomikroskops bei Vergrößerungen unter 100x untersucht. Form und Verteilungsmuster der Kantenaussplitterungen haben diagnostischen Wert in Bezug auf Verwendung und Härte des bearbeiteten Materials. Aber Experimente haben gezeigt, daß es schwierig ist, die durch bewußten Gebrauch entstandenen Spuren von Kantenbeschädigungen zu trennen, die durch Retuschierung, Nachschärfung und nach der Einbettung im Sediment entstanden sind (Keeley 1980; Vaughan 1985a; 1985b). Daneben führen nicht alle Benutzungen auch zu Kantenaussplitterungen und -verrundungen.

Schrammen sind Rillen oder Kratzer unterschiedlicher Stärke, einige kann man mit bloßem Auge sehen, andere dagegen sind nur bei starker Vergrößerung im Lichtmikroskop oder Rasterelektronenmikroskop sichtbar. Es wird angenommen, daß Schrammen durch die schleifende Wirkung von ausgesplitterten Partikeln und/oder Schmutz verursacht werden, womit sie ein weites Spektrum an Prozessen widerspiegeln können, einschließlich natürlicher Phänomene. Deshalb können sie nur dann als Ergebnis einer bewußten Arbeit angesehen werden, wenn sie von weiteren Gebrauchsspuren begleitet werden, wobei sie ein wichtiger Hinweis auf die Bewegungsrichtung der Werkzeugkante während des Gebrauchs sind (Keeley u. Newcomer 1977).

Mikropolituren sind Veränderungen der originalen Flintoberfläche als Ergebnisse des Kontaktes mit anderen Materialien. Starke Politurausbildungen wie der gut bekannte "Sichelglanz" - sind bereits vor 100 Jahren erkannt worden (Spurrell 1892). Aber Keeley war der erste, der beobachtete, daß Mikropolituren, die bei 100-400facher Vergrößerung gesehen werden können, oft Variationen bezüglich ihrer Morphologie und Textur aufweisen, die typisch sind für bestimmte bearbeitete Materialien, z.B. Holz, Pflanzen, Fleisch, Knochen/Geweiß, Fell und Stein (Keeley 1976;1980; Keeley u. Newcomer 1977). Seine Methode basierte auf experimentell hergestellten und benutzten Flintwerkzeugkanten, und die nachfolgenden Analysen an Serien von Werkzeugen des britischen Lower Palaeolithic belegten, daß diese Untersuchungen sogar an sehr altem archäologischen Material Ergebnisse bringen.

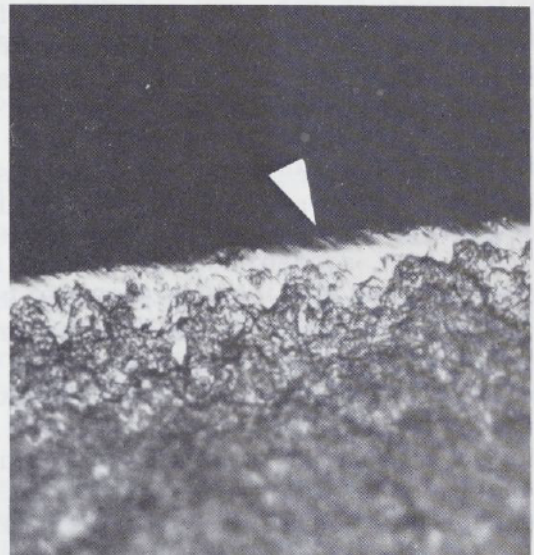
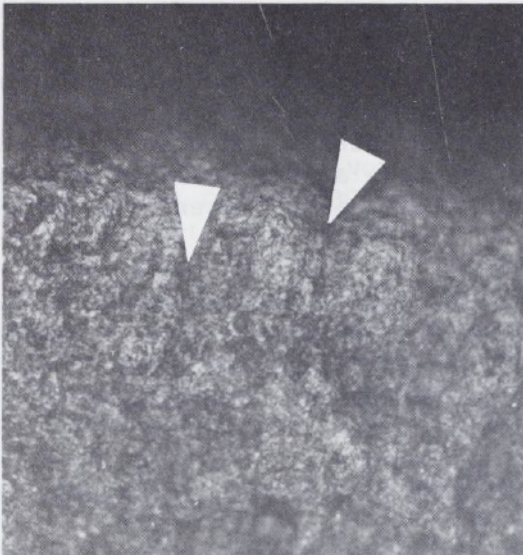
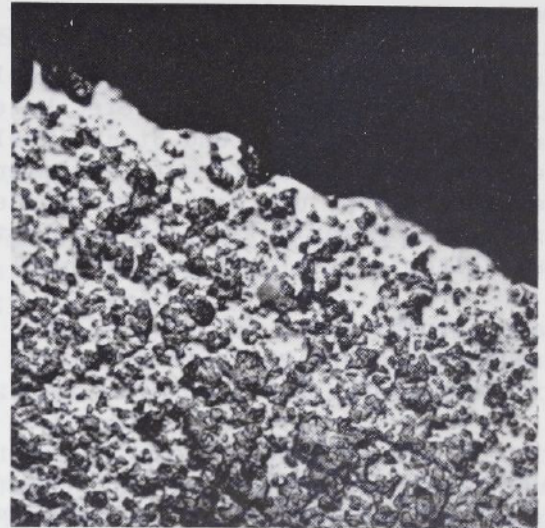
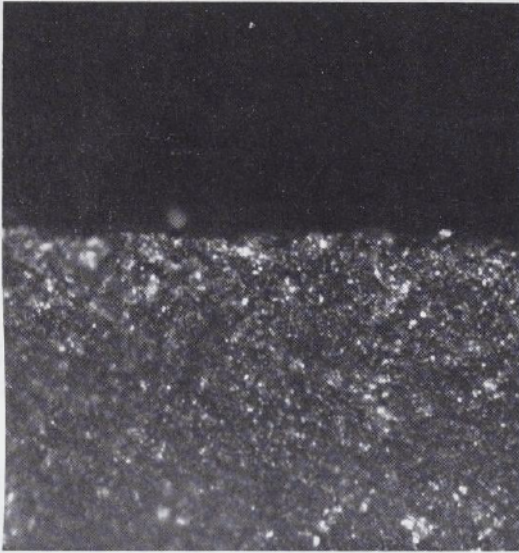
Da Politurbildung und -morphologie den Schwerpunkt der mikroskopischen Gebrauchsspurenanalyse bilden, sollen im folgenden einige Aspekte zu den Möglichkeiten und Problemen dieses speziellen Phänomens diskutiert werden.

Mit einfachen Worten gesagt, entstehen Mikropolituren durch eine Veränderung der Flintoberfläche und damit ihrer Reflektion. Diese Veränderungen erscheinen bereits nach ein paar Minuten des Gebrauchs an der äußersten Kante des verwendeten Werkzeugs. Die Politur entwickelt sich zunächst auf den erhöhten Partien der Flint-Mikrooberfläche; dann - wenn die Arbeit fortgesetzt wird - wird sie auch auf die tiefer liegenden Partien übergreifen. Letztlich wird ein immer größer werdender Teil der Kanten "poliert". Das Fortschreiten der Politurbildung hängt offensichtlich von der Dauer und der Intensität der Arbeit ab, aber auch von der Eigenschaft des bearbeiteten Materials und der Bewegung des Gerätes in diesem Material. Die Geschwindigkeit der Politurbildung ist des weiteren an die Qualität des Rohstoffes gebunden: an feinkörnigem Flint bildet sie sich wesentlich schneller aus als an grobkörnigen Varietäten.

Politur muß sich erst bis zu einem bestimmten Stadium entwickelt haben, bevor er materialspezifische Charakteristika des bearbeiteten Materials aufweist, und einige Benutzungsspuren benötigen dazu länger als andere. Materialien wie weiche pflanzliche Substanzen und Fett oder Fleisch entwickeln häufig, selbst nach 60-90 Minuten Gebrauch, keine sehr typischen Spuren, während am anderen Ende dieses Kontinuums trockene siliziumreiche Pflanzenstängel - wie Schilf - bereits in nur wenigen Augenblicken erkennbare mikroskopische Gebrauchsspuren hervorrufen.

Gut entwickelter Politur kann - abhängig von der Textur der Polituroberfläche - unterschiedliche Grade an Helligkeit oder Reflektion zeigen. Desweiteren kann die Polituroberfläche "flach", "fließend", "gewölbt" oder "gewellt" erscheinen. Diese Oberflächen-"Topographie" sowie Stärke und relative Helligkeit sind wichtige Politurmerkmale. Zusammen mit der Dichte der Politur und ihrer Ausdehnung auf die Fläche bilden sie die Hauptkriterien für die Identifizierung des bearbeiteten Materials (Abb. 1).

Offensichtlich können Mikropolituren auch durch natürliche Prozesse hervorgerufen werden, z.B. durch Bewegungen oder Aktivitäten im Boden oder Wasser. Einige der Polituren und Kantenbeschädigungen, die nach der Einbettung verursacht wurden, können mit echten Gebrauchsspuren verwechselt werden. Deshalb ist es immer wichtig, nicht nur die Kanten der Geräte zu untersuchen sondern auch die gesamten Oberflächen, um ein vollständiges Bild der Verteilungsmuster aller Abnutzungsspuren zu erhalten. Zudem soll darauf hingewiesen werden, daß weiße Patina und Sedimentpolitur (die eine Art der Patina ist) die Mikrooberflächen des Gerätes vollständig zerstören können. Obwohl diese Effekte kaum mit Gebrauchsspuren zu verwechseln sind, machen sie die Geräte leider für die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse unbrauchbar.



1/10 mm

Abb. 1 Mikroaufnahmen erstellt mit einem metallographischen Mikroskop (Olympus BHM) und einer Olympus OM2-Kamera. Vergrößerungen 200x.

- a) Bereich einer Werkzeugkante ohne Politur mit der dunklen, unebenen Oberfläche von unbenutztem Flint.
- b) Beginnende Entwicklung von Pflanzenpolitur durch Schneiden von Schilf; die äußerste Kante ist verändert; die Oberfläche ist hell, mit einem glatten, fast "fließendem" Aussehen. Die hellen oder polierten Bereiche reflektieren eine beträchtliche Menge Licht. Die Politur entwickelt sich zunächst auf den erhabenen Partien der Oberfläche.
- c) Ausschnitt der Ventralfläche eines Kratzers, der im Experiment zum Schaben Leder (dry hide) benutzt wurde. Die äußerste Kante ist verrundet; die Oberfläche erscheint abgenutzt. Eine Reihe dunkler Schrammen weist auf Arbeitsrichtung senkrecht zur Kante hin (Pfeile).
- d) Stichelkante, im Experiment zum Schaben von Knochen benutzt. Die Politur ist äußerst hell und bildet ein schmales Band direkt auf der Arbeitskante. Die Arbeitsrichtung wird durch zahlreiche kleine Schrammen innerhalb des Politurbandes angezeigt (Pfeile).

Es ist bisher noch nicht vollständig geklärt, was die Bildung sowohl der natürlich verursachten als auch der kulturell bedingten Mikropolituren- und die offensichtlich materialspezifischen Unterschiede bei den letzt genannten - hervorruft. Mechanische Wirkung oder Abrasion sind sicherlich Teil der Erklärung. Doch scheinen Untersuchungen mit hoch technologischen wie z.B. die Ionenstrahl-Analyse, darauf hinzuweisen, daß auch chemische Faktoren daran beteiligt sind und daß Härte, Feuchtigkeit und pH-Wert des bearbeiteten Materials wichtige Elemente in diesem Prozeß sind (Andersen u. Whitlow 1983; Anderson 1980).

Obwohl man den Hintergrund der Bildungsprozesse noch nicht ausreichend kennt, ist die Mikropolitur zunächst und vor allem ein visuelles Phänomen: eine Oberflächenveränderung, deren Qualität unter dem Mikroskop - bei Auflicht und Vergrößerungen zwischen 100 und 400x - erkannt und klassifiziert wird. Genau aus diesen Gründen heraus basiert die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse prinzipiell auf Analogieschlüssen: es ist ein Vergleich von prähistorischen Gebrauchsmarkmalen mit experimentell erzeugten, ohne daß die Beziehungen zwischen diesen Merkmalen im Detail bekannt sind. Wie bei allen Analogieschlüssen setzt auch die mikroskopische Analyse eine sorgfältige Abwägung der Argumente voraus, die in unserem Falle eng mit der experimentellen Arbeit verbunden sind.

Experimente und Blindtests

Experimente bilden bei der mikroskopischen Gebrauchsspurenanalyse den einzigen Bezugsrahmen und müssen deshalb sorgfältig ausgeführt werden. Es ist daher wichtig, den Experimenten realistische und der spezifischen prähistorischen Situation oder dem zu untersuchenden Inventar angepaßte Versuchsbedingungen zugrunde zu legen. Moss u. Newcomer (1982) schlagen u.a. vor, daß die folgenden sechs Aspekte experimentell wiederholbar sind:

1. Rohstoff des Steinwerkzeugs
2. Herstellungstechnik des Werkzeugs
3. Bewegungsrichtung oder -abläufe des benutzten Werkzeuges
4. Bearbeitetes Material
5. Arbeitsdauer und
6. Morphologie des Werkzeugs, besonders der Arbeitskante.

Experimente sind ein notwendiger Schritt in Hinblick auf Entwicklung sowie Verfeinerung der Aussagen zur Funktion lithischer Geräte. Langfristig geplante und sorgfältig durchgeführte Experimente können in bestimmten Situationen sehr komplexe und detaillierte Informationen über Polituren und andere Gebrauchsspuren geben, die bei der Arbeit mit einer einzigen Materialkategorie entstanden, wie "Fell" (Plisson 1985) oder "siliziumhaltige Pflanzen" (Anderson-Gerfaut 1983).

Experimente dienen jedoch nicht nur dazu, die Liste der erkennbaren unterschiedlichen Politurausbildungen zu erweitern. Zusammen mit Blindtests sind Experimente auch eine Kontrolle für die Interpretationsfähigkeit der Methode und ein Mittel zur Überprüfung von Fehlerquellen. Während der vergangenen zehn Jahre haben experimentelle Beobachtungen und Erfahrungen aus Blindtests offensichtlich die Meinungen der Fachleute geändert, besonders was die Eindeutigkeit der Methode betrifft und die Folgerungen, die aus der mikroskopischen Gebrauchsspurenanalyse gezogen werden können.

Das methodische Problem lag zunächst in der Konvergenz der Gebrauchsspuren; jedoch wird es immer deutlicher, daß Polituren, die von verschiedenartigen Materialien verursacht werden, sich ähneln können und daß andere Variablen

als das bearbeitete Material eine Rolle beim Entstehen der Politur spielen können, wie Bewegungsrichtung während des Gebrauchs, Dauer des Gebrauchs, nach der Einbettung auftretende Veränderungen und das Reinigen im Labor. Diese Beobachtungen, die u.a. durch Blindtests bestätigt wurden, haben die Methode derzeit etwas in Mißkredit gebracht (Newcomer u.a. 1986). Diese Haltung scheint etwas voreilig, und die Kritik, die Newcomer u.a. vorbrachten, gründet teilweise auf einer fälschlichen Einschätzung der Methode als eine exakte Meßtechnik. Die Gebrauchsspurenanalyse ist ein archäologisches interpretierendes Verfahren, und - wie in der Archäologie meist - tragen einige Materialien mehr Informationen als andere. Daher kann man nicht folgern, daß die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse nicht funktioniert, sondern daß das Auflösungs-niveau für einige Kategorien besser ist als für andere und daß Folgerungen zur Funktion dies respektieren müssen.

Es gibt (abgesehen von den oben schon erwähnten Beschädigungen nach der Einbettung) zwei Grundprobleme bei der mikroskopischen Gebrauchsspurenanalyse: Das eine betrifft einige klassische Fehldeutungen von Politurbildungen; das andere bezieht sich auf solche Aktivitäten, die nur selten Politur über das schwach entwickelte Stadium hinaus hervorrufen.

Fehler oder Verwechslungen treten insbesondere bei Gebrauchsspuren auf, die durch Bearbeiten vergleichbarer Substanzen entstehen, wie Knochen/Geweih/Elfenbein. In gewissen Fällen kann aufgrund der Anwesenheit von spezifischen bestimmbaren Gebrauchsspuren zwischen diesen drei Materialien auf experimenteller Ebene unterschieden werden. Da jedoch in Blindtests tatsächlich ständig Probleme bei der Identifizierung auftreten (vgl. Unrath u.a. 1986), beschränken die meisten Analytiker ihre Bestimmung auf die Materialgruppe, anstatt sie einer bestimmten Substanz zuzuordnen.

Desgleichen sind Polituren, die durch die Bearbeitung von eingeweichem Geweih und frischem Holz in Querrichtung, z.B. Schaben, entstanden sind, im Grunde genommen in einem frühen Entstehungsstadium nicht unterscheidbar, während sie sich erst in einem entwickelteren Stadium zu differenzieren beginnen (Keeley 1980; Vaughan 1985a; 1985b). Die Verwechslung beider Gebrauchsspuren wird auch durch die meisten Blindtests bestätigt (Keeley u. Newcomer 1977; Newcomer u.a. 1986; Unrath u.a. 1986).

Meines Erachtens ist es nicht so wichtig, daß die Polituren in bestimmten Stadien auch gleich aussehen; das entscheidende ist, daß man sich dieser Situation bewußt ist. Daher ist es nicht als Fehler zu werten, wenn im Blindtest "Knochen oder Geweih" bestimmt wird, wenn das tatsächlich bearbeitete Material Knochen war, oder die Bestimmung lautet "Geweih oder Holz" nach einer vorherigen Bearbeitung von Holz. Diese Aussagen basieren auf einer klaren Einschätzung der Grenzen der Methode und der Grundlagen, auf denen diese Schlußfolgerungen beruhen. Ein Problem entsteht nur, wenn man in der Interpretation zu weit geht.

Schwach entwickelte Polituren bilden das zweite Hauptproblem der mikroskopischen Analyse. Hier betrifft es die positive Erkennung von bestimmten bearbeiteten Materialien. Einige Polituren entstehen langsamer als andere, und weiche Substanzen bilden besonders langsam Gebrauchsspuren, so daß sie selbst nach einer Arbeitsdauer von 30 Minuten schwer zu erkennen sind. Darüber hinaus sind sie in einem archäologischen Kontext schwer von Polituren zu trennen, die nach der Einbettung entstanden. Das bedeutet zweierlei, (a) einige Polituren können nicht über das Niveau "weiches Material" hinaus bestimmt werden oder (b) viele Polituren, die beim Bearbeiten von weichen Substanzen entstanden sind, werden einfach übersehen oder als "unklar" eingestuft. Aus diesen technischen Faktoren resultiert, daß die Gebrauchsspuren vom Bearbeiten von Fleisch (d.h. ohne Sehnen und Knochen) und von wei-

chen pflanzlichen Substanzen wahrscheinlich unterrepräsentiert sind im Vergleich zu Polituren, die durch Kontakt mit härterem Material oder durch Fellbearbeitung hervorgerufen wurden.

Die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse ist keine Methode, die zaubern und schnelle Antworten auf alle möglichen Fragen liefern kann, die wir an den Gebrauch spezieller Artefakte stellen könnten. In Wirklichkeit ist sie ein Verfahren, das sich auf eine Interpretation durch Analogien gründet und auf einer Beobachtung der Kombinationen von Benutzungsmerkmalen basiert. Deren Aussagekraft kann mit Hilfe von Experimenten erforscht und eingeschätzt werden, und weitere Tests sind in diesem speziellen Bereich sicherlich nötig.

Mikrogebrauchsspuren und Steinzeit-Studien

Aufgrund der oben genannten Probleme wird die Literatur zur mikroskopischen Gebrauchsspurenanalyse stark von methodischen und technischen Aspekten beherrscht, während kulturelle und archäologische Beobachtungen in ihrem Umfang eher begrenzt sind. Desweiteren läßt der Arbeitsaufwand der Methode verglichen mit der traditionellen Klassifizierung wie Typologie und Technologie - die Beobachtungen nur ziemlich langsam anwachsen.

Erhaltungsbedingungen oder mechanische oder chemische Veränderungen des Flints bestimmen die Selektion der Forschungsgegenstände in der Gebrauchsspurenanalyse - und dieses kann entscheidend für die Aussageebene werden und für die Auswahl der Fragen, welche durch Gebrauchsspuren geklärt werden können. Aus diesem Grund können Inventare oder Teile davon nicht immer wahllos ausgesucht werden, da der Flint frisch und unpatiniert sein muß. Unterschiedliche Erhaltungen der Flintoberflächen können es daher schwierig machen, Fundplätze oder lithische Inventare auf einem detaillierteren Niveau miteinander zu vergleichen, weil die Proben nicht gleich ausfallen können.

Die Probenauswahl - bewußt als Stichprobe oder teilweise durch die Erhaltung erzwungen - macht einen wesentlichen Teil der Arbeitsbedingungen in der Gebrauchsspurenforschung aus. Deshalb beruht die überwiegende Mehrheit der gegenwärtigen Funktionsbestimmungen, die durch Gebrauchsspurenanalysen erzielt wurden, auf wenigen Beobachtungen gemessen an der Gesamtzahl der ergrabenen lithische Geräte.

Die Probleme, die sich aus der Selektion von handhabbaren und zugleich kontrollierten und sinnvollen Untersuchungseinheiten ergeben, sind auf verschiedene Art und Weise angegangen worden: Sie können grob zwei generellen Trends zugeordnet werden, nämlich (1) fundplatzspezifische Studien mit verschiedenen Beobachtungsebenen und (2) thematische Studien.

Fundplatzspezifische Untersuchungen

Fundplatzspezifische Studien beinhalten die Funktionsanalyse vollständiger oder zumindest repräsentativer Artefakt-Populationen auf verschiedenen Untersuchungsebenen. Diese schließen (a) kleine Inventare, (b) Werkzeuge aus einem Befund des Fundplatzes und (c) Werkzeuge und Abschläge eines oder mehrerer wieder zusammengesetzter Kerne ein.

Wie andere haben sich Vaughan (1985b), Plisson (1985), Symens (1986) und Juel Jensen u. Brinch Petersen (1986) mit Material von relativ einfachen Fundplätzen beschäftigt, die nur eine begrenzte Anzahl von Artefakten erbracht hatten. Einige dieser Studien konzentrierten sich auf Freilandstationen des Magdalénien, vor allem im Pariser Becken.

Vollständige Artefaktinventare können jedoch auch auf einer niedrigeren Ebene definiert werden, z.B. als Werkzeuge aus einem bestimmten Befund oder aus einer Teilfläche eines Fundplatzes. Die Arbeit von E.Moss über die Steingeräte von zwei jungpaläolithischen Feuerstellen in Schnitt 36 von Pincevent ist ein solches Beispiel (Moss 1983).

Die Kombination von Artefakt-Zusammensetzungen und Mikro-Gebrauchsspuren bildet die kleinste kontrollierte Inventareinheit für funktionale fundplatzspezifische Untersuchungen. Bezogen auf Funktionsspurenanalyse von Steingeräten ist diese wahrscheinlich am besten bekannt, insbesondere aufgrund der umfangreich veröffentlichten Fallstudien des endpaläolithischen Fundplatzes Meer in Belgien (Cahen u. Keeley 1980; Cahen u.a. 1979; Van Noten u.a. 1980).

Die verschiedenen Ebenen und das Ausmaß der fundplatzspezifischen Gebrauchsspurenanalysen erbringen ganz unterschiedliche aber gleich bedeutsame Informationen. Funktionale Beobachtungen an zusammengesetzten Artefakten können sich nur auf die untersuchten Elemente beziehen. Diese Art von Untersuchungsergebnissen erlaubt nicht, Zusammenhänge mit dem Rest des Inventars bezüglich der Gleichzeitigkeit, Funktion oder räumlichen Beziehung herzustellen.

Ebenso ergeben die Untersuchungen von zeitlich und räumlich gestreuten Werkzeug-Ensembles in gewisser Hinsicht keinen Zusammenhang. Diese Studien bilden kleine "Inseln", die Einblicke in den Gebrauch gewähren, die sich aber auf Tausende von Jahren und über ganz Westeuropa verteilen. Momentan ist diese Information vor allem für die Wissenschaftler interessant, die direkt mit den Fundplätzen zu tun haben. Hoffentlich ändert sich diese Situation im Laufe der Zeit. Die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse ist eine junge Disziplin, die gerade anfängt, einen Schatz an Kenntnissen aufzubauen. Die Energie, mit der z.B. die Magdalénien-Fundplätze des Pariser Beckens untersucht wurden, kann beispielhaft aufzeigen, wie Einzelbeiträge schließlich zu einem Bestand an funktionalen Informationen führen können, der in ein viel komplexeres Netz von Zusammenhängen eingebaut werden kann.

Thematische Studien

Die zweite Linie der mikroskopischen Gebrauchsspuren-Forschung bilden thematische Untersuchungen; das sind Untersuchungen, die sich auf bestimmte Objekttypen beziehen, die durch ihre Form, Technologie oder durch makroskopisch sichtbaren Gebrauchsglanz definiert sind. Oft bilden diese Studien einen Querschnitt durch eine Reihe von Inventaren; sie können Material mehrerer zeitlicher und räumlicher Einheiten umfassen. In Westeuropa wurden solche thematische Studien in ganz unterschiedlichen Bereichen durchgeführt, so z.B. an jungpaläolithischen und mesolithischen Geschoßspitzen (Fischer u.a. 1984; Moss 1983), unretuschierten mesolithischen Klingenwerkzeugen (Juel Jensen 1988) und an Flintgeräten mit Glanzspuren (Anderson-Gerfaud 1986; van Gijn 1988; Gysels u. Cahen 1982; Unger-Hamilton 1985). Da thematische Gebrauchsanalysen eher in einem etwas allgemeineren Rahmen stattfinden als fundplatzspezifische Untersuchungen, möchte ich ein Beispiel etwas detaillierter diskutieren, nämlich Beobachtungen zum Gebrauch von Kratzern aus Feuerstein.

Kratzer - Opfer eines Analogieschlusses?

Wegen ihrer Häufigkeit und eindeutigen Formgebung haben Kratzer immer eine bedeutende Rolle bei der Untersuchung lithischer Inventare gespielt. Die formale Ähnlichkeit mit Werkzeugen aus rezentem ethnographischen Kontext

ließ sie zu deutbaren Objekten innerhalb lithischer Geräte-Inventaren werden, die ohne diesen Vergleich bezüglich ihrer Funktion nur schwer aufzuschlüsseln sind. So werden urgeschichtliche Kratzer häufig - explizit oder implizit - mit Fellbearbeitung in Zusammenhang gebracht.

Natürlich hat sich dieses Interesse an Kratzern auch auf die Gebrauchsspuren-Analytiker übertragen, so daß dieses Gerät inzwischen zu den am besten untersuchten Flintgeräten gehört. Dies gilt nicht nur für die hochauflösende mikroskopische Analyse, sondern auch für Untersuchungen mit geringeren Vergrößerungen und mit bloßem Auge.

Der Literatur nach sind mehr als 1.500 Kratzer aus westeuropäischen Inventaren während der letzten Jahre mit Hilfe der mikroskopischen Gebrauchsspurenanalyse untersucht worden. Wie bei allen Gebrauchsspuren-Daten bilden die Analyseergebnisse noch ein ziemlich weitmaschiges Netz von Thesen. Außerdem ist die chronologische Verteilung der untersuchten Kratzer stark verzerrt, da etwa 50 % der publizierten Stücke von jung- und spätpaläolithischen Stationen stammen, während nur 15 bzw. 35 % aus mesolithischen oder neolithischen Inventaren kommen. Trotz dieser augenscheinlichen Einschränkungen beginnen sich einige Trends abzuzeichnen, die unsere Erkenntnisse über die funktionale Variationsbreite dieser Geräteform beeinflussen könnten.

Die Gebrauchsanalysen scheinen im allgemeinen ein recht einheitliches Bild von der Bewegungsrichtung der Geräte zu enthüllen. In den dokumentierten Fällen war meistens die Retusche der aktive Teil, welcher in einer Kratz- oder Schnitzbewegung benutzt wurde. Jedoch scheinen die Ergebnisse in Bezug auf den Werkstoff sehr unterschiedlich zu sein. Im Gegensatz zu der oben erwähnten ethnographisch begründeten Annahme wurden mit den Kratzerkappen verschiedene Rohstoffe bearbeitet. Die Bearbeitung von Fell war in der Tat wichtig, aber ebenso die von Holz und - in geringerem Umfang - von Geweih, Knochen und mineralischen Substanzen wie Ocker oder Schiefer.

Das breite Verwendungsspektrum, welches die Mikrospurenanalyse vermuten läßt, umfaßt jedoch weder alle steinzeitlichen Perioden noch alle untersuchten Plätze innerhalb eines gegebenen zeitlichen Rahmens. In Tabelle 1 sind einige publizierte und unpublizierte Ergebnisse von Studien an Kratzern aus 30 westeuropäischen Inventaren zusammengefaßt. Die Tabelle illustriert die funktionale Variationsbreite, ausgedrückt im "Fellbearbeitungsindex" (hide-working index). Diesen definiere ich als die Häufigkeit der Fellbearbeitung im Verhältnis zu anderen identifizierten Kontaktmaterialien. Der Fellbearbeitungsindex zeigt deutlich eine abrupte Änderung im Gebrauchsmuster zwischen jung-/spätpaläolithischen Kratzern auf der einen Seite und mesolithischen/neolithischen auf der anderen Seite. In der untersuchten Stichprobe scheint die Rolle des Kratzers als multifunktionaler Werkzeugtyp erst mit dem Mesolithikum zu beginnen, während jung- und spätpaläolithische Kratzer fast ausschließlich zur Fellbearbeitung benutzt worden zu sein scheinen.

Da in diesem Rahmen eine detaillierte Diskussion nicht möglich ist, möchte ich mich auf die Holzbearbeitung mit Kratzern beschränken:

Holzpolitur bildet die zweitgrößte Gruppe von Kontaktmaterialien, mit denen Kratzerkappen in Berührung kamen; man findet sie fast ausschließlich in mesolithischem/neolithischem Zusammenhang. In der Literatur sind nur ein Dutzend Fälle von Kratzern mit Holzpolitur aus dem Jung- und Spätpaläolithikum erwähnt. Das seltene Vorkommen von Holzpolitur in diesem Zeitraum beschränkt sich nicht nur auf die Kratzer. Bis auf wenige Ausnahmen kommen in den untersuchten jung- und spätpaläolithischen Inventaren kaum Spuren von

Tabelle 1: Fellbearbeitungsindex oder relative Häufigkeit der Fellbearbeitung berechnet für Kratzer aus dem Jung-/Spätpaläolithikum, dem Mesolithikum und dem Neolithikum basierend auf Gebrauchsspurenanalysen von 30 westeuropäischen Fundstellen (nach Juel Jensen 1988).

Fell-Index	Anzahl der Fundplätze		
	jung-/spätpal.	mesolith.	neolith.
0- 19 %	-	2	2
20- 39 %	-	1	-
40- 59 %	-	5	2
60- 79 %	1	1	1
80-100 %	10	2	3

Holzbearbeitung vor. Dieses Ergebnis ist überraschend, wengleich ein größerer Teil des Materials ins Eiszeitalter fällt. E.Moss (1983) hat herausgestellt, daß diese Quellenlücke zumindest für Magdalénien-Fundplätze zum Teil auf die Probenauswahl zurückzuführen ist, da Ausgrabungen - und damit Gebrauchsspurenanalysen - sich hauptsächlich auf Flächen um sogenannte "domestic areas" konzentriert haben. Moss nimmt an, daß die Holzbearbeitung im Jung- und Spätpaläolithikum hauptsächlich aus groben Arbeiten bestand, wie der Herstellung von Zeltstangen und Trockengestellen und der Bearbeitung von Feuerholz - alles Tätigkeiten, die größere Arbeitsflächen in einiger Entfernung von den Herdstellen erfordern.

H.Plisson (1985) nimmt an, daß das Fehlen von Nachweisen für Holzbearbeitung an Steingeräten des Magdalénien zusätzlich dadurch verursacht sein könnte, daß ein Großteil des analysierten Materials aus Freilandstationen stammt, in denen man auf die Jagd spezialisiert war. Das Material der Höhle von Cassegros in Südwestfrankreich, das ausnahmsweise eine große Anzahl von Geräten mit Holzbearbeitungsspuren enthält, bestätigt diese These.

Die Überlegungen von Moss und Plisson können wahrscheinlich das Vorhandensein oder Fehlen von Holzbearbeitung in jungpaläolithischen Inventaren größtenteils erklären; zusätzlich werden ihre Thesen von den belegten Gebrauchsspuren mesolithischer und neolithischer Inventare gestützt. Vom Mesolithikum an besteht kein Zweifel an der Bedeutung von Holz als Rohmaterial, nicht nur im Bereich der groben Arbeiten sondern auch für handwerkliche und "häusliche Aktivitäten". Eine Fülle von greifbaren Beweisen kennt man sowohl aus den dänischen Mooren als auch von den Schweizer Seen. Das zeigt sich auch in den Gebrauchsspuren-Gelegen, da Holz als bearbeitetes Material allgemein an Flintgeräten, einschließlich der Kratzerkappen, nachgewiesen werden kann (Dumont 1987; Juel Jensen 1988; Schulte im Walde u. Strzoda 1985).

Das Verhältnis zwischen Kratzerkappen zur Holzbearbeitung und solchen zur Fellbearbeitung unterscheidet sich jedoch von einer Station zur nächsten beträchtlich. Die Tabelle 2 zeigt die Untersuchungsergebnisse an Kratzern aus einer Reihe von mesolithischen und neolithischen Inventaren aus Dänemark. Die Fundplätze reichen zeitlich von der Maglemose-Kultur bis zum Mittelneolithikum. Die zusätzlichen Informationen, die einige der Fundplätze mit organischer Erhaltung erbringen, scheinen nahelegen, daß die Unterschiede zum Großteil durch saisonale Faktoren bewirkt werden und daß das Gebrauchsmuster, welches die Kratzer aufweisen, eng mit der spezifischen ökologischen und ökonomischen Situation des jeweiligen Platzes verbunden ist.

Tabelle 2: Verteilung von Holz- und Fellpolituren, nachgewiesen auf Kratzern einiger dänischer Fundplätze.

	Holz	Fell	andere M.	Gesamt
Mesolithikum:				
ULKESTRUP	23	2	4	29
VÆNGET NORD	2	16	1	19
RINGKLOSTER	18	24	6	48
GODSTED	2	27	-	29
ØLBY LYNG	10	8	1	19
Neolithikum:				
HØRRET SKOV	5	5	-	10
MOSEGÅRDEN	7	11	2	20
SARUP	90	15	-	105

Morphologie und Funktion: Mehrere Wissenschaftler haben sich die Frage gestellt, ob ein Zusammenhang zwischen der Morphologie eines Gerätes und dem bearbeiteten Material hergestellt werden kann; in einigen Fällen kam man zu positiven Ergebnissen.

Es ist jedoch auffallend, daß - mit wenigen Ausnahmen - so viele diagnostische morphologische Elemente gefunden wurden, wie Plätze untersucht wurden. Daraus kann man schließen, daß es keine gleichbleibende einfache Beziehung zwischen der Morphologie des Arbeitsendes und dem bearbeiteten Material gibt.

Eine Ausnahme stellen jedoch die Abschlagkratzer aus dem Spätmesolithikum im Osten Dänemarks und dem Neolithikum in ganz Dänemark dar, da diese Geräte einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Dicke und der Funktion des Arbeitendes aufweisen. So scheinen die Kratzer zur Fellbearbeitung flach zu sein oder ein dünnes Arbeitsende aufzuweisen, während die dicken Arbeitsenden vor allem an Holzbearbeitungsgeräten gefunden wurden. Diesen Zusammenhang zwischen morphologischen Aspekten und Funktion scheint man in allen untersuchten Stichproben bei den Kratzern wiederzufinden. In Dänemark wurde diese Beobachtung zuerst von J. Jeppesen bei seiner Analyse neolithischer Kratzer von Sarup gemacht (Jeppesen 1984).

Tabelle 3: Spätmesolithische und neolithische Abschlagkratzer. Verhältnis zwischen Funktion und Form der Kratzerkappe; ermittelt wurden die durchschnittlichen Maße der Winkel und Dicken der retuschierten Kante.

Fundplatz	Anzahl	Holz		Fell	
		Winkel	Dicke	Winkel	Dicke
spätes Ertebølle:					
ØLBY LYNG	22	66	7,0	59	4,8
GODSTED	31	65	7,0	59	4,7
Neolithikum/TBK:					
HØRRET SKOV	9	65	6,6	55	5,9
MOSEGÅRDEN	15	67	7,0	58	5,5
SARUP	105	--	9,4	--	4,7

Jeppesen schloß in seine Messungen keine Winkelbestimmungen ein sondern nur die Dickenmessung des Arbeitendes. Die Zahlen in Tabelle 3 geben die Mittelwerte für verschiedene Inventare in Bezug auf den Winkel und die Dicke des Arbeitendes an. Die Kratzerkappen weisen etwa 10° Differenz zwischen Fell- und Holzbearbeitung auf und außerdem einen Unterschied von mehreren Millimetern bei der Dicke zwischen den beiden Funktionskategorien.

Schlüsse auf die Funktion von Kratzern: Diese kurze Betrachtung zur funktionalen Deutung von Kratzerkappen hat gezeigt, daß es anscheinend ein relativ einheitliches Muster für die Bewegungsrichtung der Geräte gibt jedoch nicht für das bearbeitete Material. Zur Zeit stellt der jungpaläolithische Befund den einzigen "sicheren" Zusammenhang von Fellbearbeitung und Kratzern dar, aber dies könnte sich ändern, wenn in die Stichprobe andere Perioden und Fundplatztypen des Jungpaläolithikums einbezogen werden. Die "Anomalie", die die Gebrauchsspurenanalyse zwischen den ethnographischen Kratzern zur Fellbearbeitung und ihren multifunktionalen urgeschichtlichen Gegenständen aufgedeckt hat, verbietet uns, aus der Gerätemorphologie einfach auf die Werkzeugfunktion zu schließen. Andererseits hat sie uns einige neue und unerwartete Möglichkeiten eröffnet, die saisonale Veränderung und Organisation von Fundplätzen zu untersuchen.

Abschließende Bemerkungen

Die vorliegende Zusammenstellung kann nur einen kurzen Überblick über einige der Probleme und Möglichkeiten geben, die dieser besondere Ansatz bei der Gebrauchsspurenanalyse eröffnet. Offensichtlich steckt die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse noch in den Kinderschuhen. Viel Arbeit muß noch in aktualistische Untersuchungen und in die Methode investiert werden, um die Mehrdeutigkeit der Methode einzuschränken oder sie zumindest zu erklären.

Außerdem beinhaltet die funktionale Rekonstruktion von Artefakten in ihrer Gesamtheit auch Probleme bezüglich der kulturellen Interpretation, ganz abgesehen davon, daß jedes einzelne Arbeitende eines Gerätes korrekt - in Bezug auf das bearbeitete Material - identifiziert wurde. So kann kein Zweifel darüber bestehen, daß unsere Modelle und Theorien über Werkzeuggebrauch und -handhabung in der Steinzeit extrem vereinfacht sind, da wir mit diesem besonderen Bereich nicht vertraut sind.

Es bestehen immense Schritte in den Schlußfolgerungen von (a) der Interpretation der Bewegungsrichtung und des bearbeiteten Materials zu (b) der funktionalen Rekonstruktion des gesamten Gerätes und weiter zu (c) der Identifizierung einer speziellen Tätigkeit wie "der Anfertigung eines Bogens", "der Kleiderherstellung" oder "der Zurichtung einer Harpune". Ein Großteil der Tätigkeitsnachweise muß aus dem assoziierten archäologischen Material kommen; hauptsächlich von der Überlieferung der Produkte, die aus diesen Tätigkeiten resultieren.

Ohne Zweifel kann die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse jedoch - ungeachtet der Unzulänglichkeiten und Vorbehalte in der Methode - eine wichtige Rolle bei zukünftigen Untersuchungen zur Steinzeit spielen, da sie einen neuen Zugang zum vorhandenen lithischen Material eröffnet. Daher scheint es, als ob wir mit der Gebrauchsspurenanalyse endlich ein sinnvolles Mittel zur Hand haben, um unsere Ideen und Hypothesen zum urgeschichtlichen Gebrauch von Steingeräten zu überprüfen; auf dieser Grundlage beruhen letztlich alle weiteren Interpretationen.

Anmerkung

Übersetzung des englischen Manuskriptes durch die Redaktion. Wir danken Frau Ute Strzoda für die Überprüfung der Fachtermini.

Literatur

- H.H. Andersen u. H. Whitlow, 1983, Wear Traces and Patination on Danish Flint Artefacts. Nuclear Instruments and Methods in Physics 218, 1983, 468-474.
- P. Anderson, 1980, A Testimony of Prehistoric Tasks: Diagnostic Residues on Stone Tool Working Edges. World Arch. 12 (2), 1980, 181-194.
- P. Anderson-Gerfaud, 1983, A Consideration of the Uses of Certain Backed and Lusted Stone Tools from Late Mesolithic and Natufian Levels of Abu Hureyra and Mureybet (Syria). In: M.C. Cauvin (Hrsg.), Traces d'Utilisation sur les Outils Néolithiques du Proche Orient. Lyon, 1983, 77-106.
- dies., 1986, A Few Comments Concerning Residue Analysis of Stone Plant-Processing Tools. In: L. Owen u. G. Unrath (Hrsg.), Technical Aspects of Microwear Studies on Stone Tools. Early Man News 9/10/11, 1986, 69-81.
- D. Cahen u. L. Keeley, 1980, Not less than two, not more than three. World Arch. 12, 1980, 166-180.
- D. Cahen, L. Keeley u. F. Van Noten, 1979, Stone Tools, Toolkits, and Human Behavior in Prehistory. Current Anthrop. 20 (4), 1979, 661-682.
- J. Dumont, 1987, Mesolithic Microwear Research in Northwest Europe. In: P. Rowley-Conwy, M. Zwelebil u. H.P. Blankholm (Hrsg.), Mesolithic Northwest Europe: Recent Trends. Sheffield, 1987, 82-89.
- A. Fischer, P.V. Hansen u. P. Rasmussen, 1984, Macro and Micro Wear Traces on Lithic Projectile Points. Experimental Results and Prehistoric Examples. Journ. of Danish Arch. 3, 1984, 19-46.
- A. van Gijn, 1988, The use of Bronze age sickles in the Netherlands: a preliminary report. In: S. Beyries (Hrsg.), Industrie Lithique: Tracéologie et Technologie. BAR Int. Ser. 411, 1988, 197-218.
- J. Gysels u. D. Cahen, 1982, Le lustre des faucilles et les autres traces d'usage des outils en silex. BSPF 79, 1982, 221-224.
- J. Jeppesen, 1984, Funktionsbestemmelse af flintredskaber. Slidsforskningsrapport af skrabere fra Sarup. Kuml 1982-83, 31-60.
- H. Juel Jensen, 1988, Functional Analysis of Prehistoric Flint Tools by High-Power Microscopy: A Review of West European Research. Journ. of World Prehist. 2 (1), 1988, 53-88.
- H. Juel Jensen u. E. Brinch Petersen, 1985, A Functional Study of Lithics from Vænget Nord, a Mesolithic Site at Vedbæk, N.E. Sjælland. Journ. of Danish Arch. 4, 1985, 40-51.
- L. Keeley, 1976, Microwear on flint: some experimental results. In: F. Engelen (Hrsg.), Second Int. Symp. on Flint. Maastricht 1976, 49-51.
- dies., 1980, Experimental Determination of Stone Tool Uses: A Microwear Analysis. Univ. of Chicago Press. 1980.
- L. Keeley u. M. Newcomer, 1977, Microwear Analysis of Experimental Flint Tools: a Test Case. Journ. of Arch. Science 4 (1), 1977, 29-62.
- M. Newcomer, R. Grace u. R. Unger-Hamilton, 1986, Investigating Microwear Polishes with Blind Tests. Journ. of Arch. Science 13, 1986, 203-217.
- E. Moss, 1983, The Functional Analysis of Flint Tool Implements: Pincevent and Pont d'Ambon: two studies from the French Final Palaeolithic. BAR Int. Ser. 177, 1983.
- E. Moss u. M. Newcomer, 1982, Reconstruction of tool use at Pincevent: microwear and experiments. Studia Praehistorica Belgica 2, 1982, 289-312.
- G. Odell, 1980, Toward a more behavioral approach to archaeological lithic concentrations. Amer. Antiq. 45 (3), 1980, 404-431.
- H. Plisson, 1985, Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique. Thèse de Doctorat, Univ. de Paris I. 1985.
- Th. Schulte im Walde u. U. Strzoda, 1985, Zur Funktion der modifizierten Klingen aus Siggeneben-Süd - ein Beispiel für ihren Gebrauch im Frühneolithikum. Offa 42, 1985, 243-260.
- S.A. Semenov, 1964, Prehistoric Technology. London 1964.
- F. Spurrell, 1892, Notes on Early Sickles. Archaeol. Journ. 49, 1892, 53-59.
- N. Symens, 1986, A functional analysis of selected stone artifacts from the Magdalenian site of Verberie, France. Journ. of Field Arch. 13 (1), 1986, 213-222.
- R. Thringham, G. Cooper, G. Odell, B. Voytek u. A. Whitman, 1974, Experimentation in the formation of edge damage: A new approach to lithic analysis. Journ. of Field Arch. 1, 1974, 171-196.

-
- R. Unger-Hamilton, 1985, Microscopic striations on flint sickle-blades as an indication of plant cultivation: preliminary results. *World Arch.* 17, 1985, 121-126.
- G. Unrath, L. Owen, A. van Gijn, E. Moss, H. Plisson u. P. Vaughan, 1986, An evaluation of use-wear studies: a multi-analyst approach. In: L. Owen u. G. Unrath (Hrsg.), *Technical Aspects of Microwear Studies on Stone Tools*. *Early Man News* 9/10/11, 1986, 117-176.
- F. Van Noten, D. Cahen u. L. Keeley, 1980, A Paleolithic Campsite in Belgium. *Scientific Am.* 242 (4), 1980, 44-51.
- P. Vaughan, 1985a, Funktionsbestimmung von Steingeräten anhand mikroskopischer Gebrauchsspuren. *Germania* 63, 1985, 309-329.
- ders., 1985b, *Use-Wear Analysis of Flaked Stone Tools*. Tucson, Univ. of Arizona Press. 1985.
-

Dr. Helle Juel Jensen
Institut for forhistorisk arkæologi
Moesgård
DK-8270 Højbjerg

