

Steinartefakt-Produktionssequenzen im Micoquien der Kulna-Höhle

von Eric Boëda, Paris*

Die Werkzeuge der Micoquien-Schichten (9b, 7, 7c, 7a, 6b, Valoch 1988) der Kulna-Höhle im Mährischen Karst gehen auf zwei unterschiedliche Produktionssequenzen zurück: Die erste Sequenz, im folgenden als „Formüberarbeitung“ charakterisiert, liefert flächenretuschierte Geräte, die anschließend sekundär kantenretuschiert sind. Die zweite Sequenz, im folgenden als „Abschlagherstellung“ bezeichnet, liefert Abschlüge, die durch Retuschierung unmittelbar zu Schabern, Moustier-Spitzen oder gezähnten Stücken verarbeitet werden. Nach ihrer Intention verschieden, sind beide Sequenzen dennoch gleichwertige Bestandteile eines technischen Wissens, das hier zum Einsatz kam.

Produktionssequenz A: Formüberarbeitung

Flächenretuschierte Geräte sind in der Kulna in bifazieller Ausprägung vorhanden, wobei die beiden Seiten unterschiedlich bearbeitet sind: Plane und/oder konvexe Seiten sollen so aufeinandertreffen, daß eine effektive Schneidekante entsteht. Durch Retuschierung der Schneidekante wird dann ein spezifisches Werkzeug geschaffen. Die asymmetrische Formgebung dieser Werkzeuge erlaubt ihre Zuordnung zu den mittelpaläolithischen Inventaren mit bifaziellen Werkzeugen plan-konvexer Form (Boëda et al. 1990). Die unterschiedliche Formgebung von Ober- und Unterseite mag morphologisch unscheinbar sein, sie setzt jedoch völlig verschiedene technische Konzepte voraus¹.

Wird eine Seite in der Weise bearbeitet, daß die einzelnen Abhebungen parallel zur Abbaufäche verlaufen, so entsteht eine plane Oberfläche, verlaufen sie schräg zur Abbaufäche, entsteht eine konvexe Oberfläche. Die Kombination einer planen und einer konvexen Seite bietet eine dritte Möglichkeit (Abb. 1). Jeder dieser drei Möglichkeiten unterliegt ein eigenes technisches Schema. Die Schemata können in einem „Synergie-Effekt“ zusammenwirken.

Methoden bifazieller Formüberarbeitung

Bislang sind mir fünf verschiedene Methoden bekannt geworden (Abb. 2):

— Die erste Methode liefert bikonvex-bifazielle Werkzeuge: Beide Seiten sind hier nach demselben Konzept gestaltet. Werkzeuge dieser Art treten im Acheuléen Europas und Afrikas auf (Abb. 2a).

* Übersetzung aus dem Französischen von Jürgen Richter, Köln.

¹ Die Unterscheidung plan-konvexer und bikonvexer Formen scheint mir daher für die Micoquien-Forschung unerlässlich — zumal bifazielle Formen des Micoquien in Westeuropa bisher noch kaum beschrieben und differenziert sind (Desbrosse et al. 1976; Farizy und Tuffreau 1986; Boëda und Mazière 1989), während in Ost- und Mitteleuropa eine rein formkundliche Gruppierung (etwa Faustkeile, Faustkeilblätter, Blattspitzen, Keilmesser) existiert (Bosinski 1967).

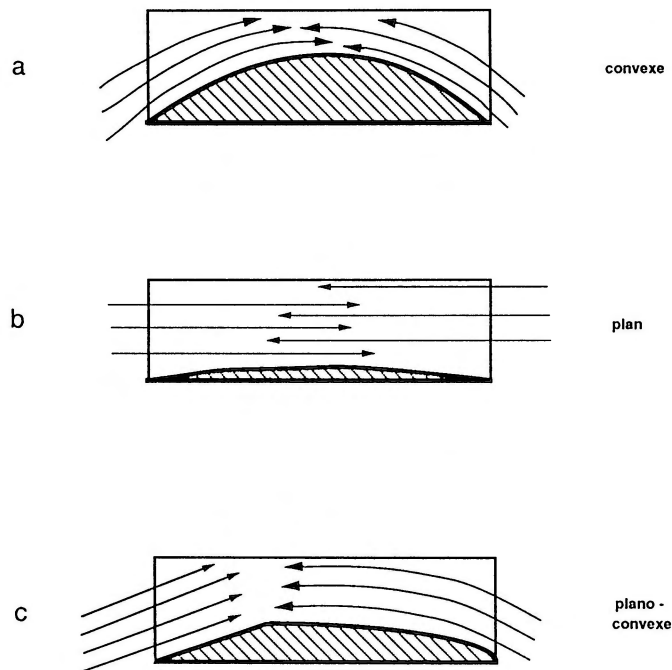


Abb. 1. Überarbeitung einer Werkzeugoberfläche: a) konvex, b) plan, c) plan-konvex.

— Die zweite Methode liefert biplan-bifazielle Werkzeuge: Auch hier sind beide Seiten nach demselben Konzept gestaltet, so zum Beispiel die Blattspitzen des Micoquien oder Babonyien (Abb. 2b).

— Die dritte Methode liefert plan-konvex-bifazielle Werkzeuge: Die beiden Seiten sind nach unterschiedlichen Konzepten gestaltet. Eine Seite ist plan, die andere Seite ist konvex. Diese Methode kennzeichnet den Großteil der Werkzeuge des Micoquien in West- und Mitteleuropa und des späten Acheuléen und Jungacheuléen (Abb. 2c).

— Die vierte Methode liefert bifazielle Werkzeuge, deren beide Seiten jeweils kombiniert gestaltet sind, jede Seite ist zugleich plan und konvex (Abb. 2d): Hierbei wurde auf derselben Seite eine Kante durch plane Abhebungen, die gegenüberliegende durch konvexe Abhebungen geformt, so daß sich ein plan-konvexes Profil ergibt. Die andere Seite eines solchen bifaziellen Werkzeuges wurde ebenso behandelt, nur in umgekehrter Richtung. So trifft auf jeder Kante eine konvexe mit einer planen Seite zusammen. Dieses technische Prinzip liegt der von Bosinski (1967) beschriebenen „wechselseitig-gleichgerichteten Kantenbearbeitung“ zugrunde und tritt im Acheuléen und Micoquien des westlichen Europa auf.

— Die fünfte Methode liefert bifazielle Werkzeuge mit zwei unterschiedlichen Flächen: Eine Seite ist konvex, die andere Seite in zwei Arbeitsschritten kombiniert gearbeitet: Zunächst erfolgte eine konvexe Formgebung, dann wurde der Kantenbereich beider Kanten durch plane Abhebungen zurückgesetzt. Wie bei der vierten Methode treffen damit auch hier plane und konvex geformte Flächenteile an den Kanten zusammen (Abb. 2e).

Die letzten vier Methoden liefern somit gleichermaßen Arbeitskanten, an denen eine Seite konvex, die andere plan gestaltet ist. Die genannten Methoden können auch in verschiedenen Kombinationen auftreten. Einzelne Werkzeuge können im Basalteil anders gestaltet sein als im medialen und distalen Bereich (Abb. 3).

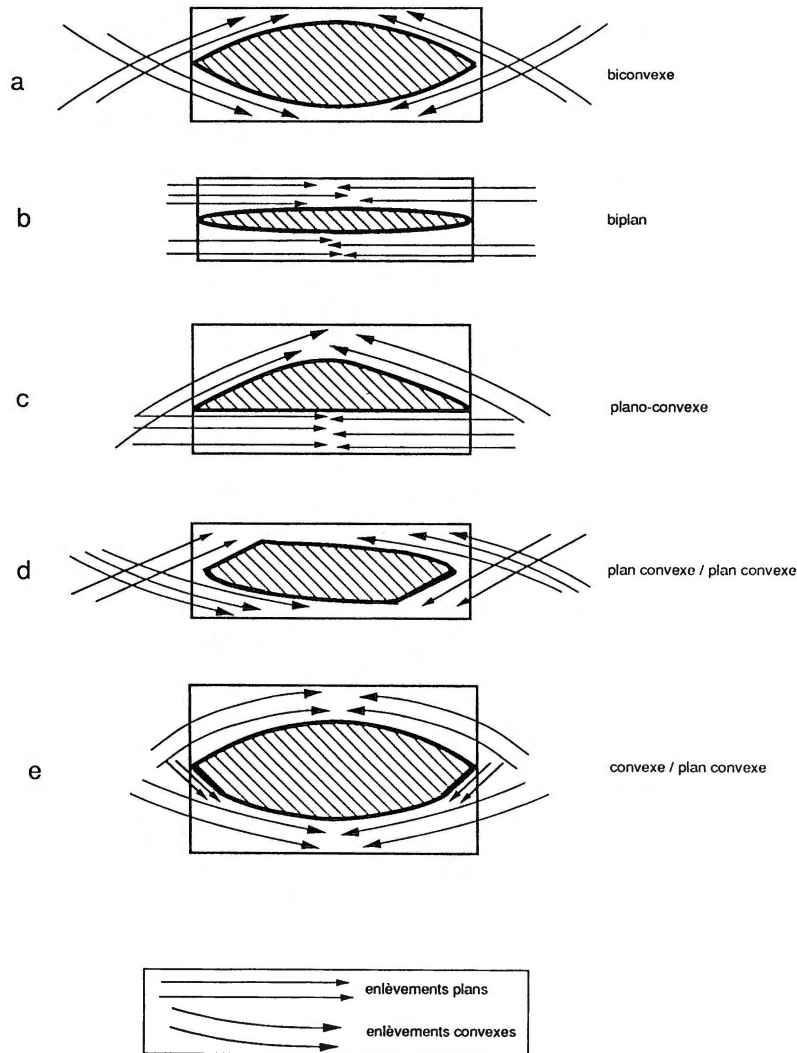


Abb. 2. Überarbeitung zweier Werkzeugoberflächen: a) bikonvex, b) biplan, c) plan-konvex, d) plan-konvex/plan-konvex, e) konvex/plan-konvex.

Zur Funktion der plan-konvex-bifaziellen Werkzeuge

Aus morphologischer Sicht entspricht die Arbeitskante eines plan-konvex-bifaziellen Werkzeuges völlig der eines Abschlages, da dieser ja ebenfalls einen plan-konvexen Querschnitt aufweist. Nicht anders als die Arbeitskante eines Abschlages, kann auch die Schneide eines plan-konvex-bifaziellen Werkzeuges zusätzlich eine Kantenretuschierung aufweisen. Die Möglichkeiten zur Nacharbeitung der Kanten sind hier — anders als bei bikonvex-bifaziellen Werkzeugen — fast unbegrenzt.

Bei plan-konvex-bifaziellen Werkzeugen entsteht zwischen Ober- und Unterseite ein Winkel, der zur Anbringung einer Kantenretuschierung taugt (Abb. 4). Bei bikonvex-bifaziellen Werkzeugen ist der Winkel dagegen so stumpf, daß eine sukzessive Nachbearbeitung bei gleichbleibendem Kantenwinkel kaum möglich ist. Soll eine solche Kante nachgearbeitet werden, ist dies nur mit Hilfe einer stufigen Retuschierung möglich, bei der der erzielte Winkel hinterher schärfer als der Ausgangswinkel ist. Der

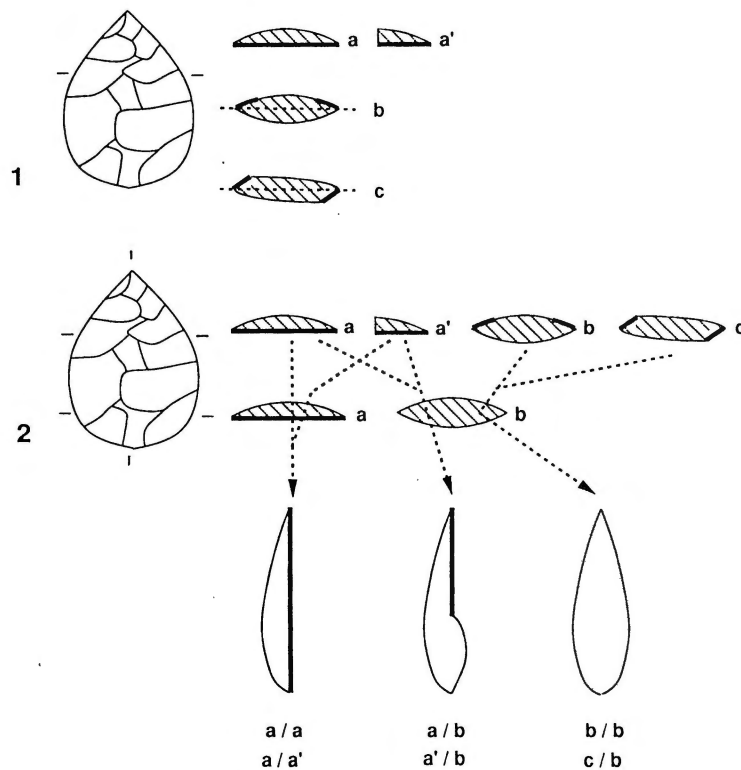


Abb. 3.1. Überarbeitung zweier Werkzeugoberflächen. Querschnitt durch die Spitzenpartie eines bifaziellen Werkzeuges: a) plan-konvex, a') plan-konvex mit natürlichem oder retuschiertem Rücken, b) bikonvex, c) plan-konvex/plan-konvex. — 3.2. Überarbeitung eines bifaziellen Werkzeuges. Längsschnitt: a/a und a'/a plan-konvexes Profil, a/b und a'/b kombiniertes Profil (plan-konvex und bikonvex), b/b und c/b bikonvexes Profil.

neue Winkel schafft zwar wieder eine schneidende Kante, jedoch von ganz anderer Form als die ursprüngliche (Abb. 4). Wir erkennen darin dieselbe Kantenform, die den Industrien vom „Typ Quina“ eigen ist. Einmal angelegt, erlaubt eine auf diese Art nachgearbeitete Kante keine andere Form der Retuschierung mehr. So erhält sie mit jeder weiteren Nacharbeitung eine zunehmend stufige Gestalt. Soll eine solche Kante noch weiter genutzt werden, so läßt sich schließlich eine völlig neue Formüberarbeitung des ganzen Werkzeuges und damit eine erhebliche Verkleinerung des Volumens nicht vermeiden (Abb. 4).

Die Bevorzugung des einen (bikonvexen) oder des anderen (plan-konvexen) Formüberarbeitungskonzeptes hat also funktionale Konsequenzen. Mit jedem der beiden Konzepte sind funktionale Einschränkungen verbunden, die sich aus dem Zusammenwirken verschiedener technischer Eigenheiten ableiten lassen.

Die Untersuchung der bifaziellen Werkzeuge aus der Kulna-Höhle ergab ausschließlich eine plan-konvexe Konzeption, die zwei verschiedenen Methoden folgt: Bei der einen entstehen Stücke mit einer planen und einer konvexen Seite (Abb. 5 und 6), bei der anderen liegen zwei Seiten vor, die jeweils zum Teil plan, zum Teil konvex sind (Abb. 7 und 8). Jede Seite wurde hier in asymmetrischer Weise (eine Hälfte plan, eine Hälfte konvex) überarbeitet. Mit der ersten Methode entstehen plan-konvexe Kanten, mit der zweiten Methode entstehen alternierend plan-konvexe Kanten.

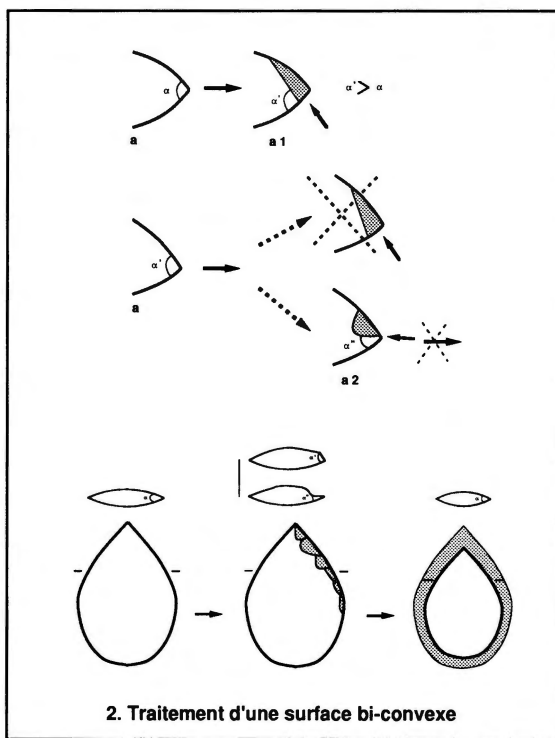
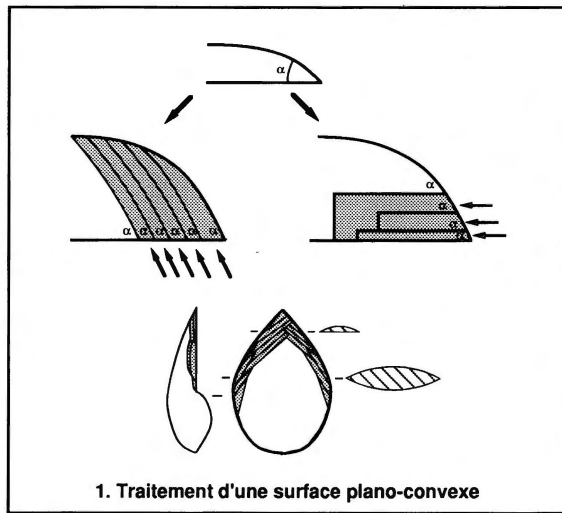


Abb. 4.1. Überarbeitung einer Kante aus planer und konvexer Oberfläche. Je nach Lage der Retuschierung (ob auf konvexer oder planer Werkzeugoberfläche) kann der Ursprungswinkel stets gleich bleiben. Die Gestalt eines plan-konvexen bifaziellen Werkzeugs kann sich nach sukzessiver Kantenretuschierung zunehmend verändern. — 4.2. Überarbeitung einer Kante aus zwei konvexen Oberflächen. Die Überarbeitung kann nach zwei verschiedenen Schemata erfolgen: das erste (a1) liefert einen gegenüber dem Ursprungswinkel offeneren oder gleichbleibenden Winkel. Das zweite Schema (a2) folgt generell erst auf das erste. Da eine Kante dieser Art (an zwei konvexen Oberflächen) aus technischen Gründen nicht unbegrenzt weiterbearbeitet werden kann, ist man gezwungen, einen neuen (spitzeren) Ursprungswinkel anzulegen, der ein Retuschiernegativ mit Angelbruch (hinch lip) erzeugt. Sobald eine Kante mit dieser Retuschierart überarbeitet ist und sie weiterhin genutzt werden soll, muß die gesamte Peripherie des bifaziellen Werkzeuges erneut überarbeitet werden (c).

Nach der Formüberarbeitung wurden die plan-konvexen Kanten zusätzlich retuschiert. Diese Retuschierung geht immer von der planen Seite aus. Ganz unabhängig von der Formüberarbeitung, lassen sich die Werkzeuge nun nach ihrer Kantenretuschierung formenkundlich benennen: Schaber (gerade, konvex, konvergierend, alternierend) und Moustierspitzen. Lediglich die genutzte Trägerform gibt den bifaziellen Stücken eine Sonderstellung — insbesondere dann, wenn neben der Konzeption der Formüberarbeitung eine zweite Konzeption vorhanden ist: die der Abschlagherstellung. Jene lieferte eine große Zahl von Abschlägen, die zu Werkzeugen verarbeitet wurden. Die hier genutzte Methode der Abschlagherstellung, die Diskoide Methode, könnte problemlos die gleichen Trägerartefakte liefern, doch

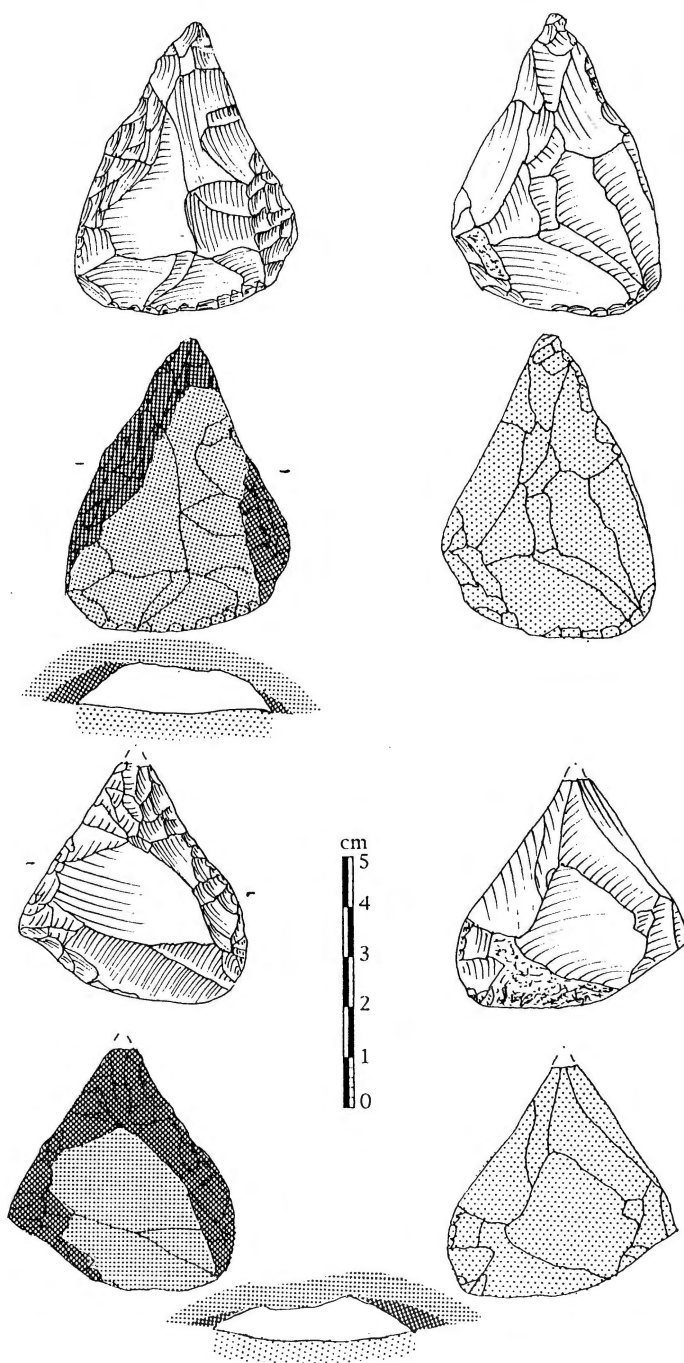


Abb. 5. Kulna-Höhle, Micoquien-Schichten: plan-konvexe bifazielle Werkzeuge. Die Schattierungen bedeuten: hell — plane Werkzeugoberfläche, mittel — konvexe Werkzeugoberfläche, dunkel — Kantenretuschierung.

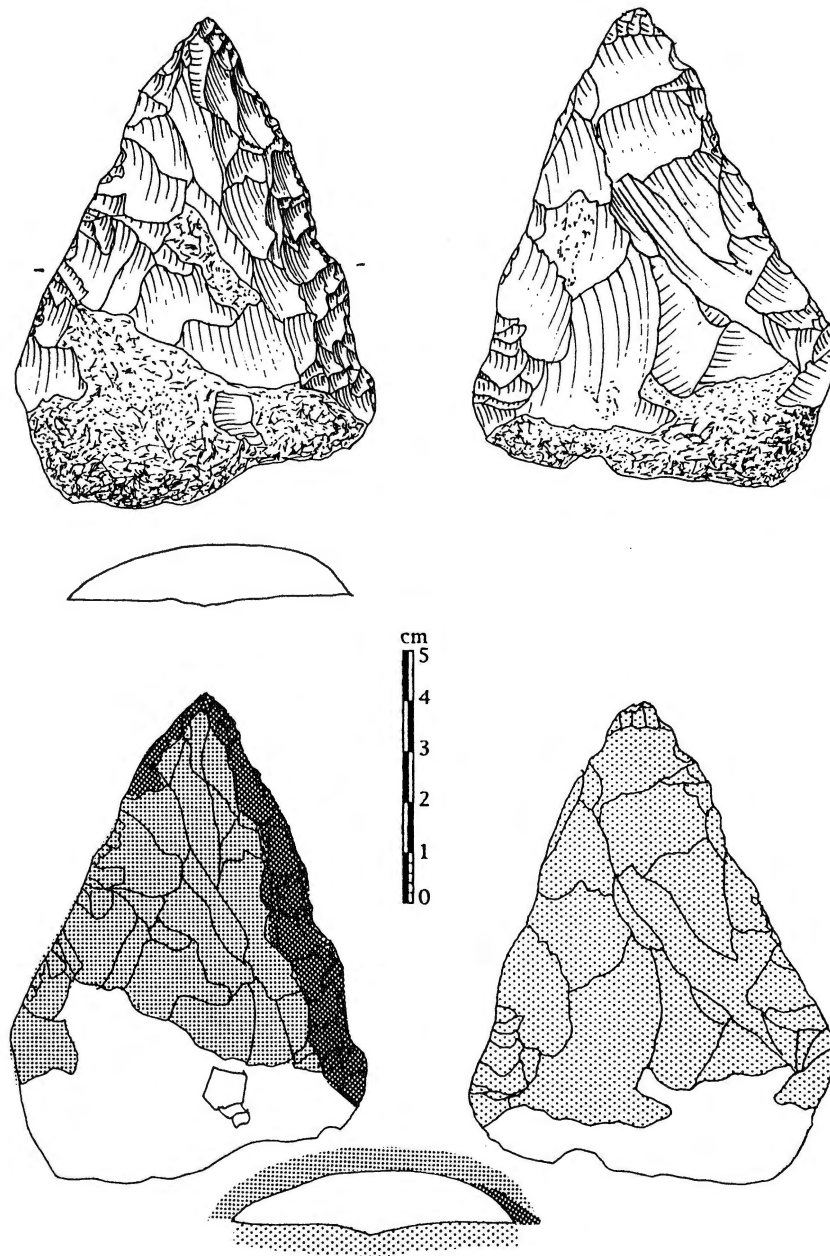


Abb. 6: Kulna-Höhle, Micoquien-Schichten: plan-konvexe bifaziale Werkzeuge. Die Schattierungen bedeuten: hell — plane Werkzeugoberfläche, mittel — konvexe Werkzeugoberfläche, dunkel — Kantenretuschierung.

wurde sie in einer Art angewandt, die offensichtlich auf die Herstellung kleinerer und vielfältigerer Formen abzielte.

Die Kenntnis bifazieller Werkzeuge ergibt eine zusätzliche Dimension, die es den Menschen der Kulna ebenso erlaubte, bifaziale Trägerformen plan-konvexer Art wie auch Abschlag-Trägerformen plan-konvexer Art zu erzeugen. Der plan-konvexe Querschnitt der bifaziellen Werkzeuge ermöglichte eine

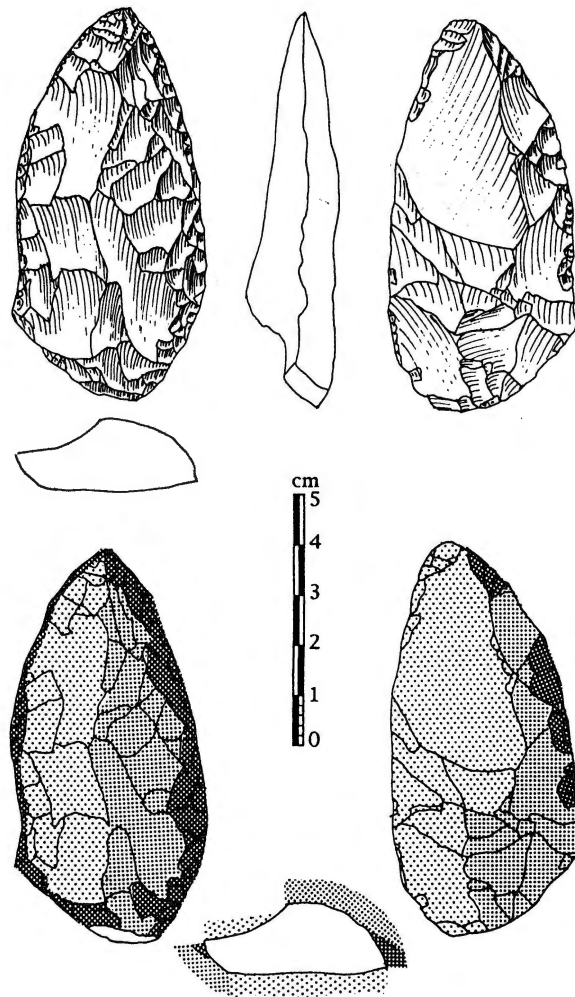


Abb. 7. Kulna-Höhle, Micoquien-Schichten: bifazielles Werkzeug aus plan-konvexer/plan-konvexer Oberfläche. Die Schattierungen bedeuten: hell — plane Werkzeugoberfläche, mittel — konvexe Werkzeugoberfläche, dunkel — Kantenretuschierung.

Kantenretuschierung, die jener der Abschlüge in nichts nachstand. Der Unterschied besteht nur in der Wahl der Trägerform: Das, was man als „Große Schaber“ bezeichnen könnte, wurde auf plan-konvex-bifaziellen Trägerartefakten ausgeführt. Einem Werkzeugtyp ist hier eine Trägerform lediglich übergeordnet. Auch in anderen Fällen läßt sich zeigen, daß derselbe Werkzeugtyp aus zwei verschiedenen Trägerformen gewonnen wurde. Dies ist etwa in Champvoisy der Fall, wo identische Schaberformen sowohl auf plan-konvexen Trägerformen als auch auf Levalloisabschlag-Trägerformen realisiert sind. Als Gegenbeispiel läßt sich Barbas (C'3) anführen, wo ausschließlich plan-konvex-bifazielle Trägerformen ohne jedes andere Produktionssystem auftreten.

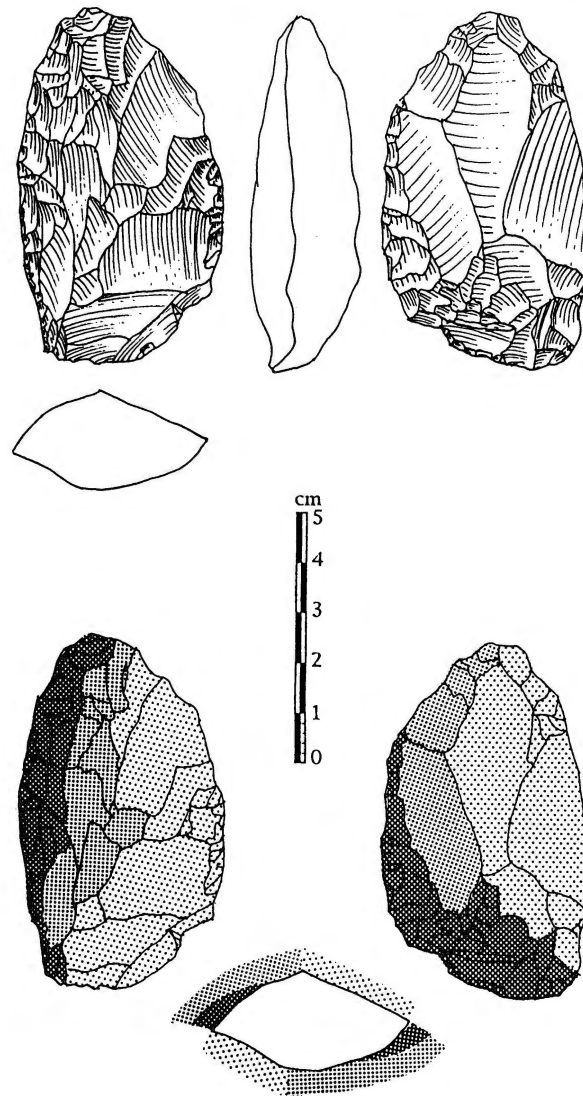


Abb. 8. Kulna-Höhle, Micoquien-Schichten: bifazielles Werkzeug aus plan-konvexer/plan-konvexer Oberfläche. Die Schattierungen bedeuten: hell — plane Werkzeugoberfläche, mittel — konvexe Werkzeugoberfläche, dunkel — Kantenretuschierung.

Produktionssequenz B: Abschlagherstellung

Eine einziges Produktionsschema beherrscht die Abschlagherstellung der untersuchten Schichten der Kulna-Höhle: Die Diskoide Methode. Sie erzeugt vier verschiedene Abschlagformen, die als Zielabschläge klassifiziert werden können. Jeder dieser Formen scheint ein entsprechender Werkzeugtyp zugeordnet zu sein.

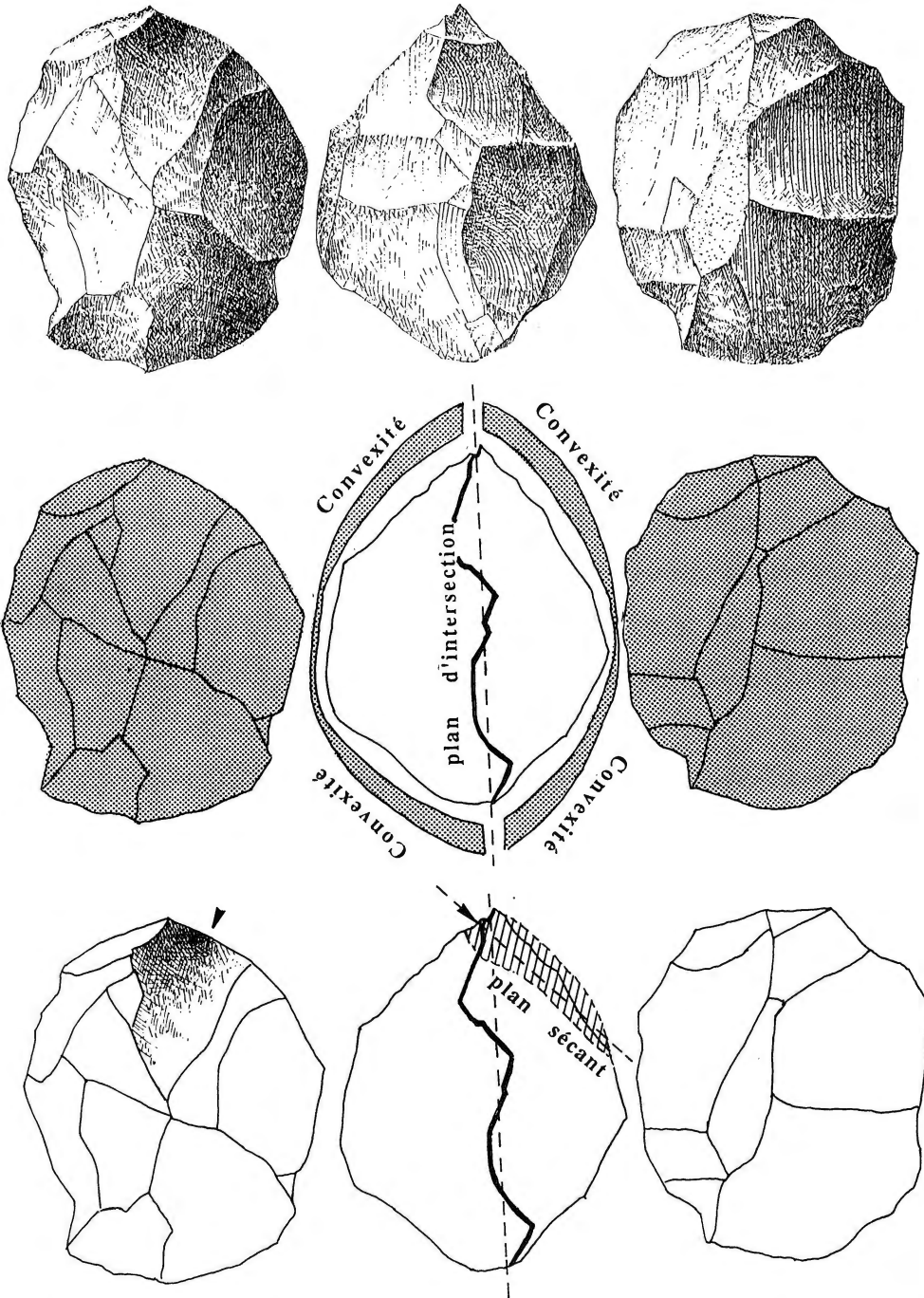
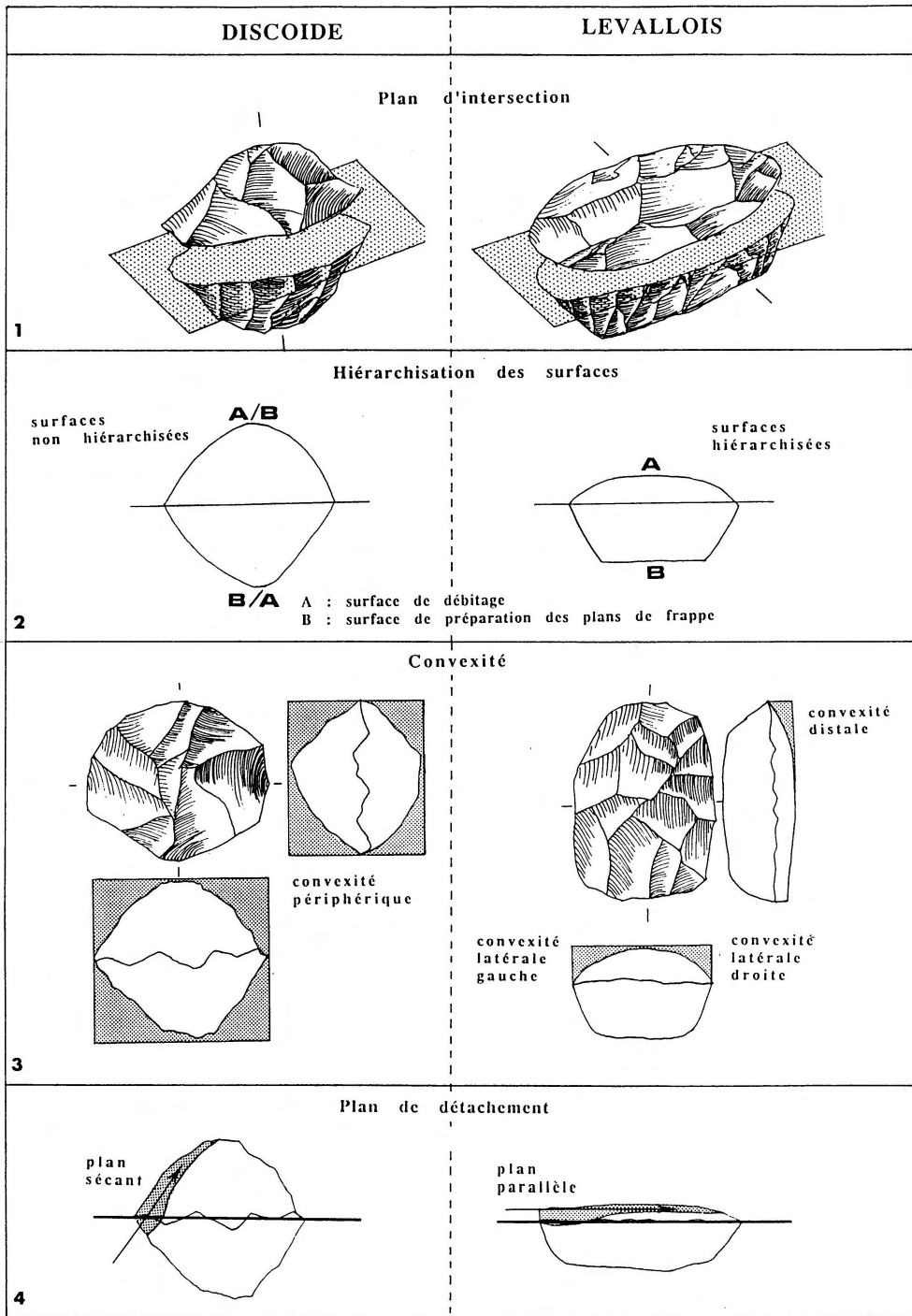


Abb. 9. Kulna-Höhle. Diskoider Kernstein, Merkmale des diskoiden Abbaukonzeptes. Schnittfläche, nicht-hierarchische Oberflächen, periphere Konvexität, Abbauwinkel der Zielabschläge bilden mit der Schnittfläche einen spitzen Winkel.

Abb. 10. Technische Eigenschaften der Levallois-Konzepte und der diskoiden Konzepte. 1. Diskoid und Levallois: Zwei konvexe Oberflächen, die sich überschneiden, definieren eine Schnittebene zwischeneinander. 2. Diskoid: Die Oberflächen sind gleichgeordnet (nicht-hierarchisch). Jede der beiden Oberflächen kann alternativ oder sukzessiv als Abbaufäche oder Schlagfläche fungieren. 2. Levallois: Jede Oberfläche behält während der gesamten Abbausequenz dieselbe Funktion: Es besteht eine



Hierarchie der beiden Oberflächen (eine bleibt Abbaufäche, die andere bleibt Schlagfläche). 3. Diskoid: Die Peripherie einer oder beider Abbaufächen (je nach Anzahl der Abbaufächen) ist konvex. 3. Levallois: Die lateralen oder distalen Partien der Abbaufächen sind konvex. 4. Diskoid: Die Abbauebenen der Zielabschläge bilden mit der Schnittebene des Kerns einen spitzen Winkel. 4. Levallois: Die Abbauebenen der Zielabschläge liegen parallel zur Schnittebene der beiden Oberflächen des Kerns.

ASPECT QUANTITATIF

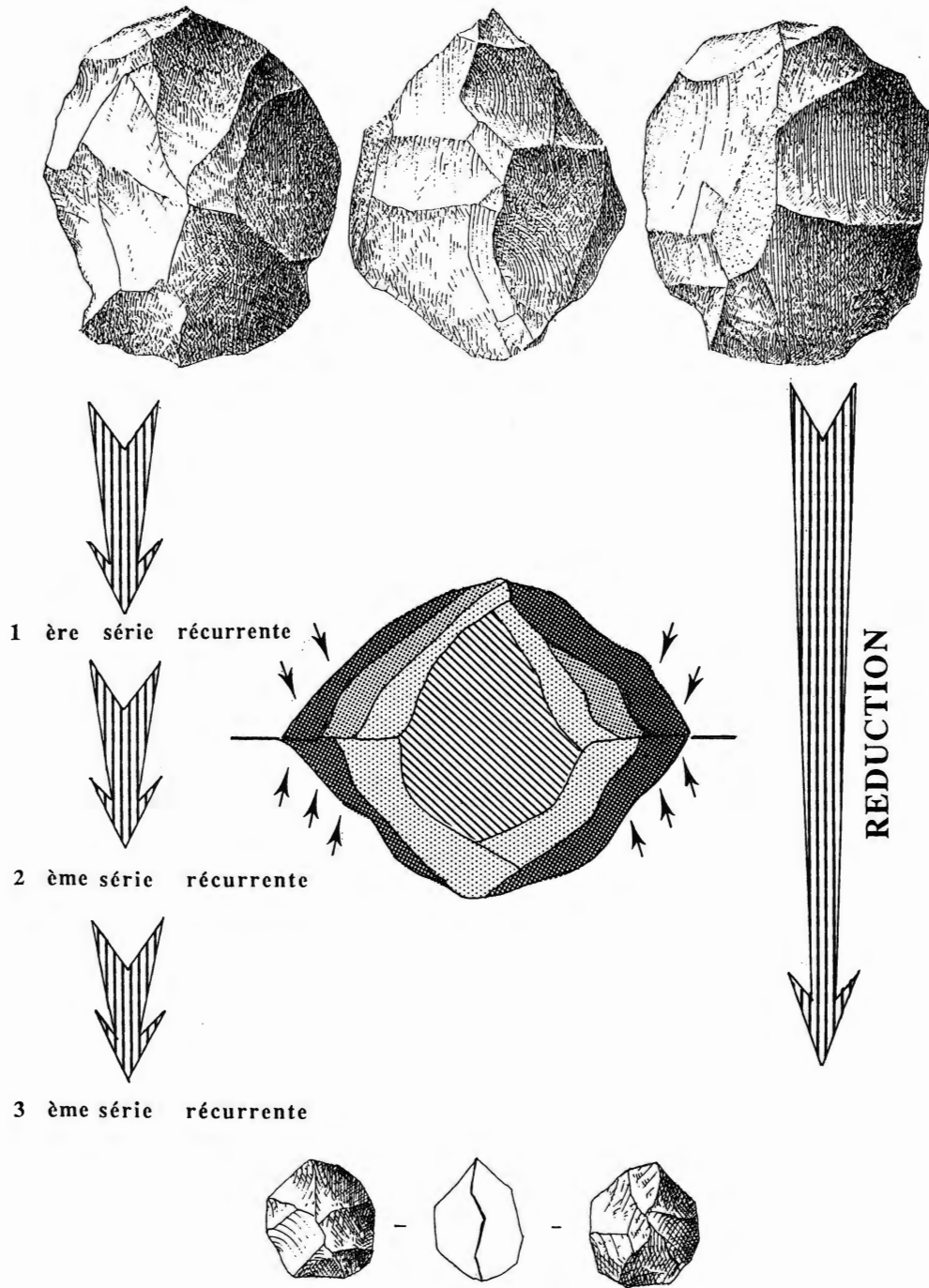


Abb. 11. Qualitativer Aspekt der Diskoiden Methode. Kernsteine aus der Kulna-Höhle. Jede Oberfläche wird so genutzt, daß eine rekursive Serie von Abschlägen erzeugt wird. Mehrere solcher Serien können ohne Unterbrechung aufeinander folgen.

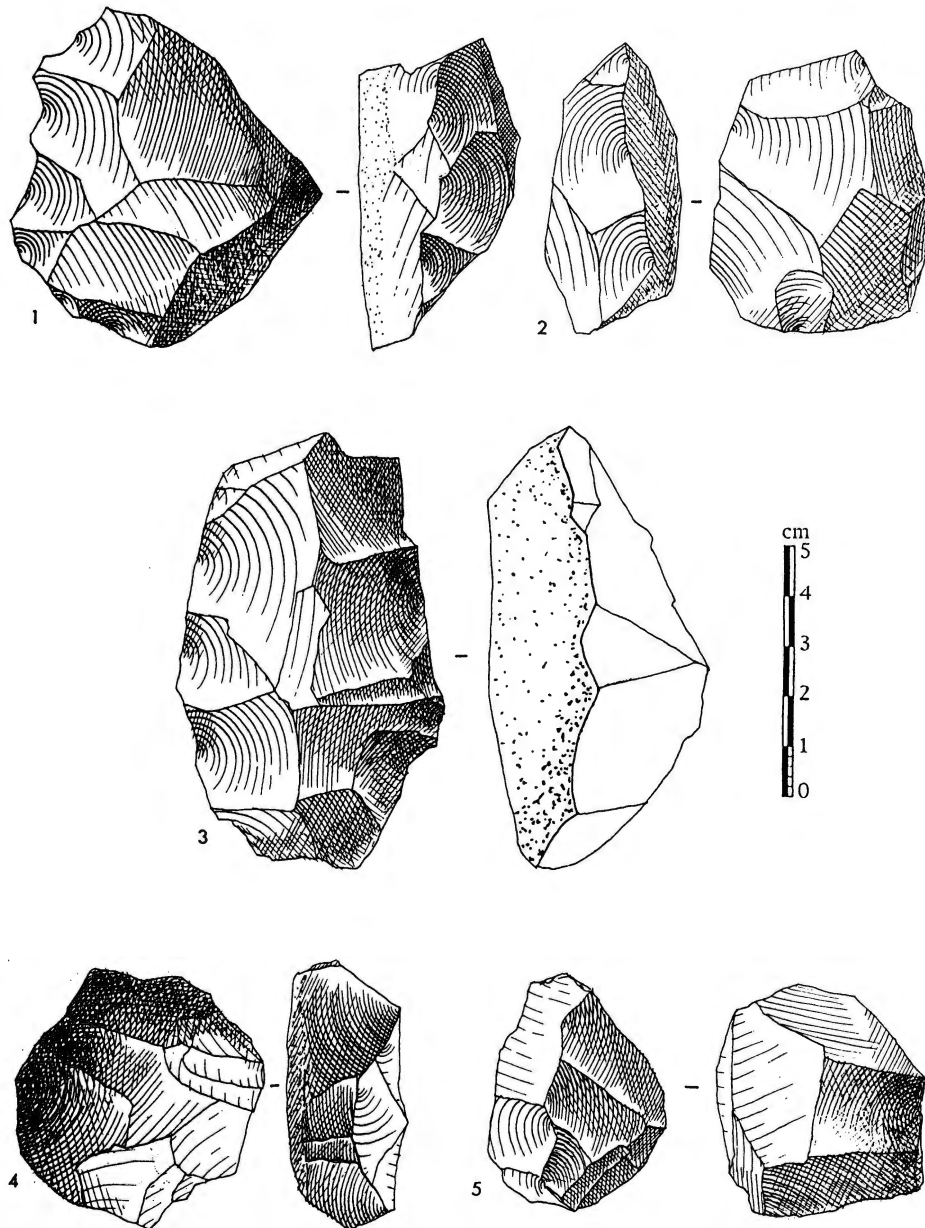


Abb. 12. Diskoide Kerne aus der Kulna-Höhle.

Definition der Diskoiden Abschlagherstellung

Wir haben die Diskoide Abschlagherstellung neu definiert, weil die Definition von F. Bordes (1961) sich — im Laufe eines Jahrzehnts, in dem wir uns mit technologischen Fragen beschäftigt haben — als zu ungenau erwies. Vielen erschien die Diskoide Methode als Levallois-Ersatz, ohne daß ihr ganz andersartiger Charakter wirklich erkannt wurde. Die formenkundliche Analyse war im Grunde in einer binären Logik befangen: so war eine Industrie entweder „Levallois“, oder sie war eben „Nicht-Levallois“.

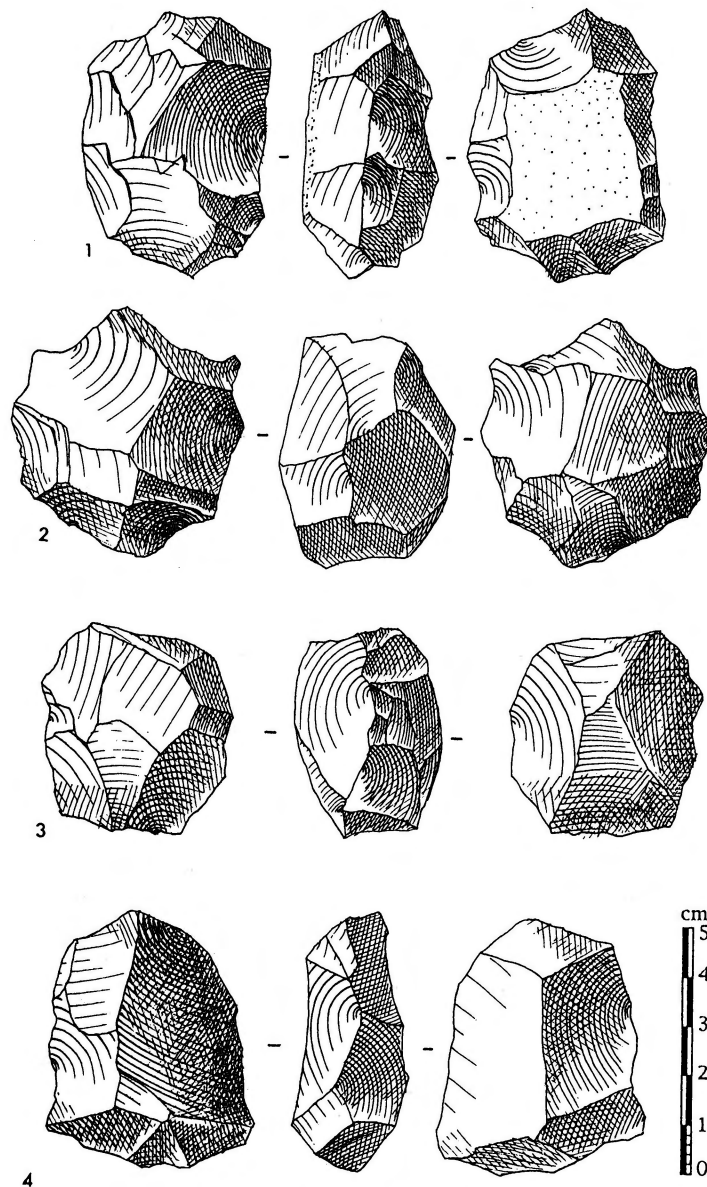


Abb. 13. Diskoide Kerne aus der Kulna-Höhle.

Außer „Levallois“ gab es nicht viel Auswahl, es handelte sich dann um wenig strukturierte Abschlagherstellungsmethoden. — Ganz im Gegensatz hierzu beweist das Kulna-Material die Existenz und die Einheitlichkeit der Diskoiden Methode.

Die von uns vorgeschlagene Definition der Diskoiden Methode basiert auf sechs unverzichtbaren Kriterien (Abb. 9):

1. Das Volumen des Kernsteins wird in zwei konvexe Abbaufächen gegliedert, die sich berühren und an dieser Stelle eine Überschneidungsebene definieren. Der Diskoide Kernstein ist so konstruiert, daß zu

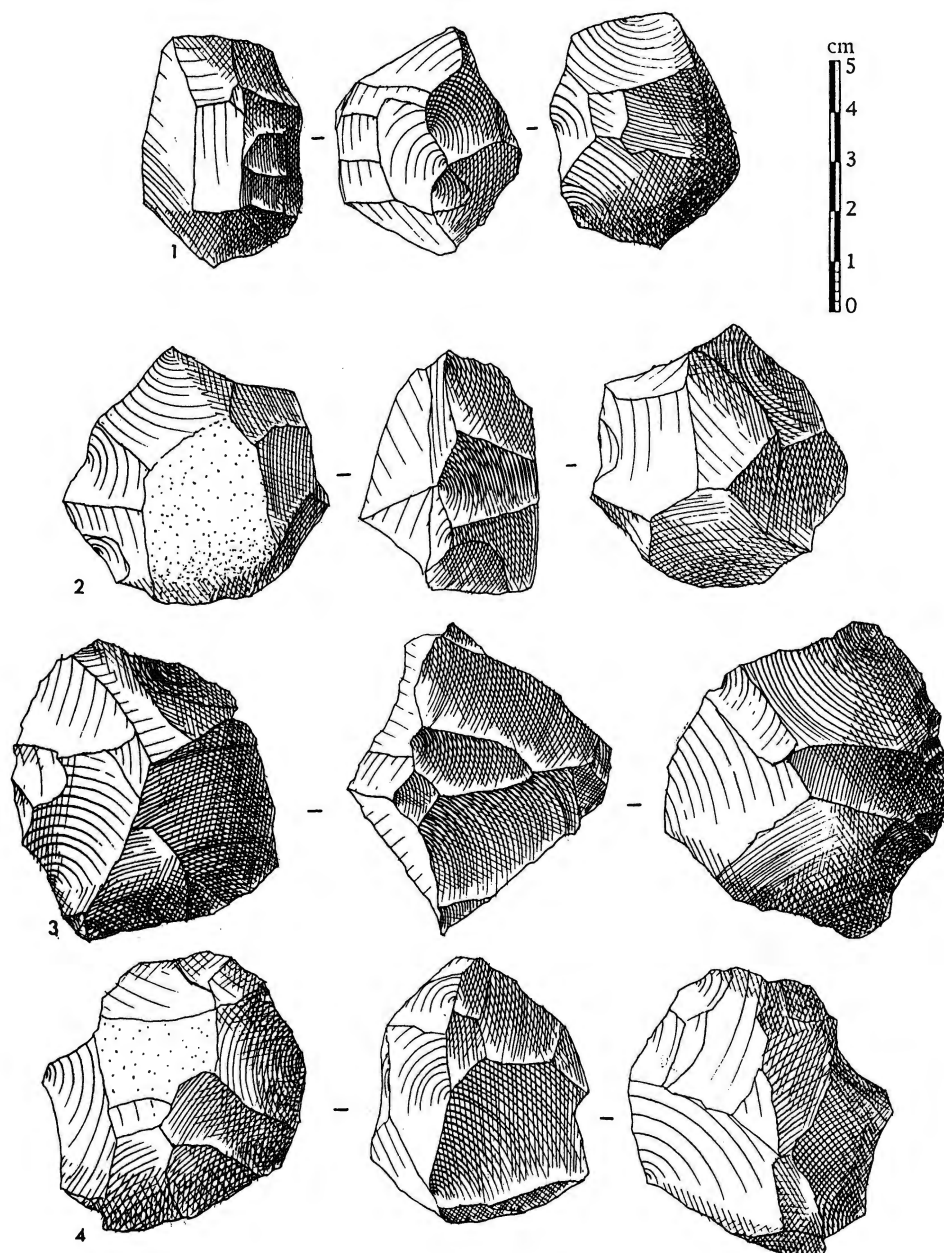


Abb. 14. Diskoide Kerne aus der Kulna-Höhle.

jedem Moment des Abbauvorganges dasselbe Grundkonzept erhalten bleibt. Diese strenge Stabilität des Konzeptes gleicht der der Levalloismethode oder jungpaläolithischen Methoden und schafft damit eine zufallsunabhängige Abschlagherstellung, bei der Zahl und Form der Abschläge bekannt und gewollt ist.

2. Die beiden Flächen des Kerns sind gleichwertig: Die eine ist Abbaufäche, die andere ist Schlagfläche, wobei ihre Funktion während desselben Abbauvorganges wechseln kann. Ein solches Abwechseln zwischen Abbaufäche und Schlagfläche muß nicht vorkommen, es ist aber unmittelbar nach

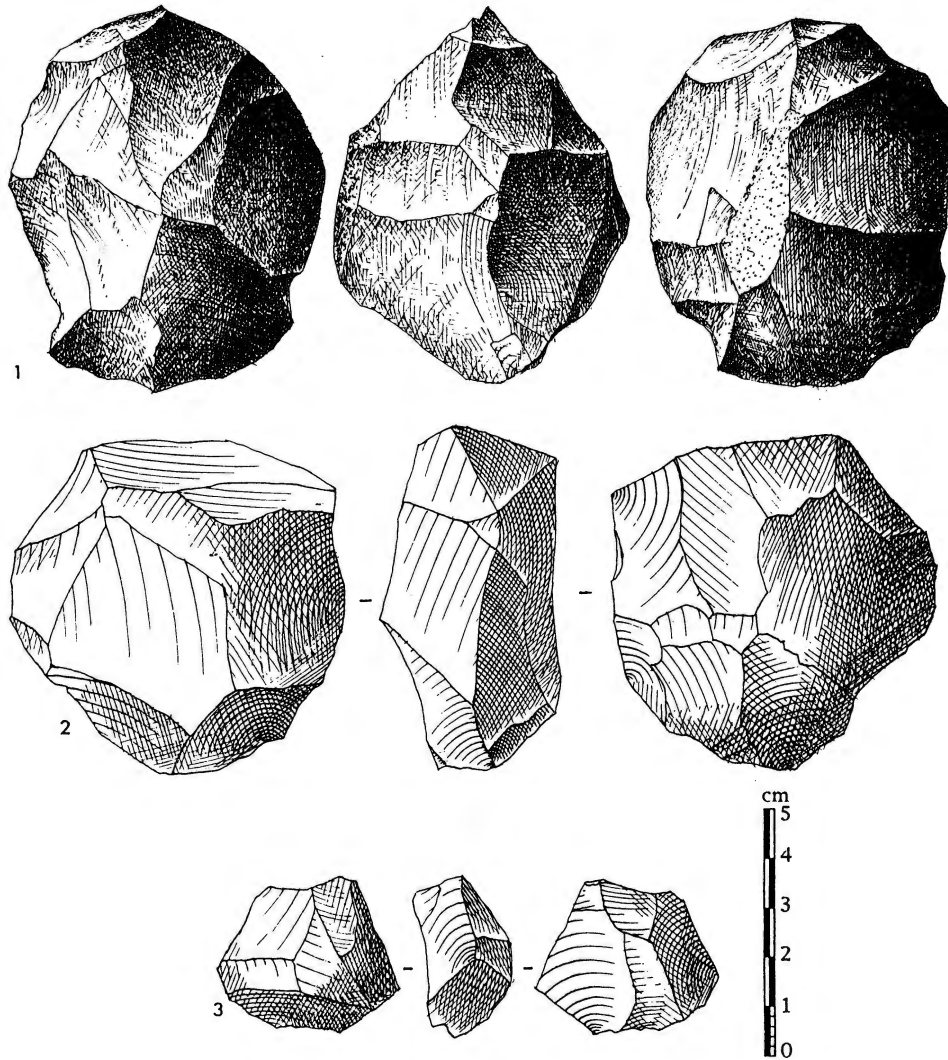


Abb. 15. Diskoide Kerne aus der Kulna-Höhle.

der Vorbereitung des Kernsteins möglich. In diesem Fall ist die Vorbereitung des Kernsteins von besonderer Bedeutung, da die Vertauschbarkeit der beiden Flächen schon vor Beginn des eigentlichen Abbauvorganges angelegt sein muß. Die Möglichkeit variabler Abbaufächen ist charakteristisch für die Diskoide Abschlagherstellung, und sie erlaubt die Anwendung unterschiedlicher Methoden mit unterschiedlichen Anzahlen und Formen von Zielabschlägen.

3. Die Abbaufäche wird so zugeformt, daß bestimmte von ihr gewonnene Produkte eine vorbestimmte Form erhalten. Technisches Kriterium der Vorbestimmung ist die Einrichtung einer peripheren Konvexität. Diese Konvexität ist einzig und allein dazu da, die laterale und distale Begrenzung der Zielabschläge festzulegen.

Die mehr oder weniger starke Ausprägung der Konvexität kann — je nach gewünschtem Zielprodukt, auf das sie zugeschnitten ist, wechseln.

ASPECT QUALITATIF

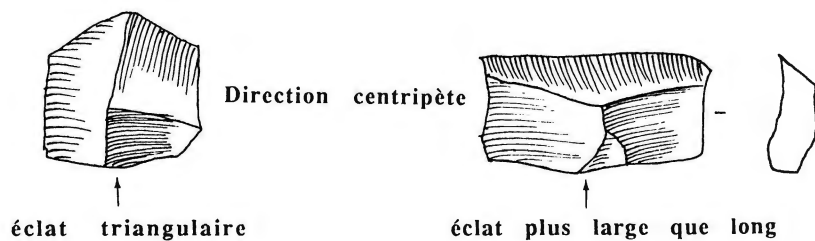
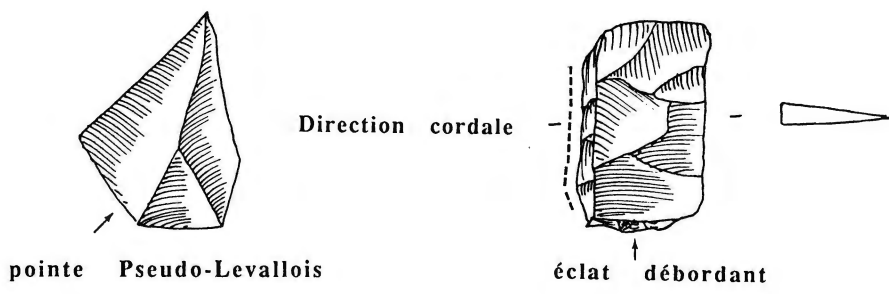
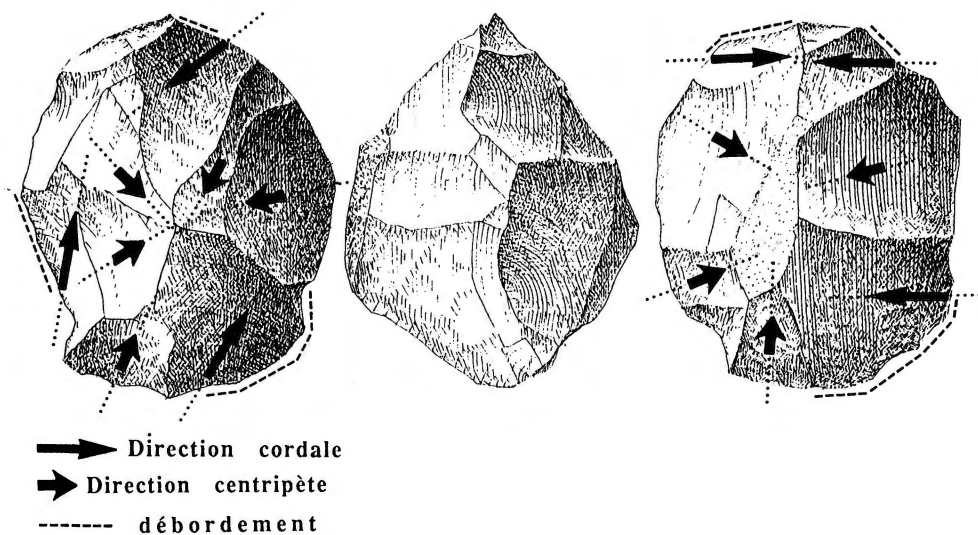


Abb. 16. Qualitativer Aspekt der Diskoiden Methode in der Kulna-Höhle. Kernstein aus der Kulna-Höhle. Die Ausbeutung der Abbaufäche erfolgt über Abschlüge zentripetaler und kordaler Schlagrichtung. Jeder der beiden Schlagrichtungen entsprechen jeweils zwei verschiedene Arten von Zielprodukten. Kordal: Pseudolevallois-Spitze und Kernkantenabschlag, zentripetal: rechteckiger/viereckiger Abschlag und querbreiter Abschlag.

4. Die Präparation der Schlagflächen wird so eingerichtet, daß Formungsabschläge (*éclats prédéterminants*) und Zielabschläge (*éclats prédéterminés*) den gewünschten Zielen entsprechen. Die Art der Schlagflächenpräparation hängt dabei von der Methode ab, mit der die Zielabschläge gewonnen werden sollen. Die Herstellung der Schlagfläche ist somit zugleich ein Stadium der Zurichtung des Kerns. Je nach den angewandten Methoden muß die Präparationsfläche selbst eine periphere Konvexität aufweisen, da sie ihrerseits als Abbaufäche nutzbar sein soll, ohne zusätzliche weitere Präparation.

5. Die durch die Trennflächen der Formungs- und Zielabschläge definierte Ebene schneidet die Überschneidungsebene der beiden Abbaufächen in einem spitzen Winkel. Dies ist eines der wichtigsten Kriterien für die Diskoide Abschlagherstellung. Der somit erzielte Abtrennungswinkel hat Konsequenzen für die Zurichtung und Erhaltung der peripheren Konvexität und wirkt sich auf gewisse formale und metrische Merkmale der Zielabschläge aus. Der Kernstein erhält eine charakteristische Silhouette: Je nach der Anzahl der Abbaufächen erhält der Kern einen konischen oder doppelkonischen Querschnitt. Die Abbaufäche liegt bei der Diskoiden Abschlagherstellung niemals parallel zur Überschneidungsebene der beiden Abbaufächen, dies wäre mit einem spitzen Abbauwinkel unvereinbar.

6. Die Technik der Abschlagherstellung bleibt während des gesamten Diskoiden Abbauvorganges gleich. Es handelt sich um den direkten Schlag mit hartem Schlagwerkzeug.

Jedes der sechs Kriterien stellt eine unter vielen verschiedenen Möglichkeiten dar (Abb. 10). Es gibt andere räumliche Konzeptionen; die Kenntnis unterschiedlicher Wertigkeit der beiden Abbaufächen kann vorhanden oder auf andere Weise verwirklicht sein, der Abbauwinkel kann ebenso wechseln wie die angewandte Schlagtechnik usw.

Die Eigenständigkeit der Diskoiden Konzeption ist somit das Ergebnis einer Kombination aller sechs hier vorgeführten Kriterien. Wie jedes technische System seine eigene Struktur besitzt, so ist es auch hier die Anwendung verschiedener Methoden, mit denen die Diskoide Methode ganz bestimmte Zielprodukte verfügbar macht.

Methoden der Abschlagherstellung

Die Methode wirkt auf die Produktion zurück: Sie stellt die Verbindung her zwischen der abstrakten Vorstellung vom Zielprodukt einerseits und ihrer konkreten Verwirklichung andererseits. Die ganze Methode besteht in der Erfüllung der zuvor beschriebenen Kriterien und der Einrichtung der Abbaufäche. Wir können daher zum einen mit verschiedenen Methoden zur Herstellung unterschiedlicher Anzahlen und Formen von Zielprodukten rechnen und zum anderen ebenso mit unterschiedlichen Methoden zur Herstellung gleicher Zielprodukte. Die Diskoide Konzeption der Abschlagherzeugung, sozusagen die räumliche Vorstellung vom Kernstein mit seinen technischen Eigenheiten, erlaubt die Anwendung ganz unterschiedlicher Methoden zur Herstellung ganz unterschiedlicher Zielprodukte, und zwar sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht.

Quantitativer Aspekt

Die Diskoide Methode der Kulna besitzt ganz und gar zyklischen Charakter (Abb. 11). Jede Abbaufäche ist so eingerichtet, daß sie eine zyklische Serie von Abtrennungen ermöglicht. „Zyklisch“ bedeutet hier, daß nach jeder Abbauserie der Ausgangspunkt wieder erreicht wird. Jeder erzeugte Abschlag ist zugleich Folge jedes vorangegangenen Abschlages. Anders ausgedrückt, sind die Abschläge

Zielabschläge und Formungsabschläge zugleich, weil sie einerseits einer vorbestimmten Form folgen und andererseits die Bedingungen für weitere vorbestimmte Formen schaffen.

Der spitze Winkel zwischen Trennfläche und Überschneidungsebene der beiden Abbauflächen ist eines der technischen Kriterien, die die Möglichkeit zyklischer Serien optimieren, insbesondere hinsichtlich der optimalen Ausnutzung des Kern-Volumens. Tatsächlich wird der Winkel bei jedem Abschlag von selbst wiederhergestellt. Die distale Begrenzung des Abschlags ist ebenfalls ohne zusätzliche Zurichtung möglich, und noch wichtiger, sie ist am Zustand der Abbaufläche vorher deutlich ablesbar. Die periphere Konvexität ermöglicht die laterale Begrenzung des Abschlags. So wird eine Automatik geschaffen, die eine besondere Wiederherstellung der Abbaukriterien überflüssig macht. Das Kern-Volumen wird so konzipiert, daß es eine ununterbrochene Sequenz unterschiedlicher Zielprodukte liefern kann. So wird ein optimaler Ausnutzungsgrad erreicht. Man kann sagen, die Diskoide Methode bringt die vollständige Ausnutzung eines gegebenen Volumens.

Die Variabilität der Methoden kann in der Anzahl zyklischer Abbauserien bestehen, aber auch in der Anzahl der genutzten Abbauflächen. In diesem Fall gibt es drei Lösungen (Abb. 12, 13, 14, 15).

— Jede Abbaufläche behält während des gesamten Abbauvorganges dieselbe Funktion (Abb. 12, 13.1, 14.2,4).

— Jede Abbaufläche ist zu jedem Zeitpunkt des Abbauvorganges auswechselbar (Abb. 13.2,3,4, 14.1,3, 15).

— Die Abbauflächen werden abwechselnd genutzt (im Nachhinein sehr schwer zu erkennen, weil die neuen Merkmale jeweils die vorhergehenden auslöschen).

Qualitativer Aspekt

Das Spektrum der formalen, technischen und metrischen Merkmale der untersuchten Abschläge darf als direkte Funktion der benutzten zyklischen Methode angesehen werden. Die Methoden unterscheiden sich nach der Reihenfolge der Abschläge und nach der Abbaurichtung.

An den Kernen der Kulna-Höhle haben wir nur zwei Abbaurichtungen beobachtet (Abb. 16): *Seitlich* und *zentripetal*. Unter seitlicher Abbaurichtung verstehen wir alle nicht zentrierten Richtungen der Abschlagherstellung. Die Kombination dieser Richtungen ergibt sich aus der spitzwinkligen Anlage der Kernkante. Die generelle Konvexität der Abbaufläche zeigt stets die Tendenz, sich zu verstärken, und je nach angewandtem Konzept erlaubt nur die Kombination der beiden Richtungen ein Aufrechterhalten der notwendigen Form mit günstigem Abbauwinkel. Die Abschläge seitlicher Schlagrichtung erhalten und kontrollieren die periphere Konvexität. Die zentripetal gerichteten Abschläge hingegen setzen die Abbaufläche nach und nach zurück und verhindern damit, daß die Tendenz zur Konvexität zu stark wird. Es ist eine — in gewisser Weise paradoxe — Kombination: Die einen zerstören das, was die anderen geschaffen haben.

Durch die Bevorzugung dieser Abbaurichtungen und des Abbauwinkels und mit den angewandten Kombinationen lassen sich vier Typen von Zielabschlägen produzieren:

Seitliche Abbaurichtung:

Zwei Zielabschlagtypen können hergestellt werden:

— die Pseudolevalloisspitze (Abb. 17)

— der Kernkantenabschlag (Abb. 18)

Die Schlagrichtung dieser Stücke ist nicht immer identisch mit der Geräteachse. Dies hängt von der Qualität und Lage der Schlagfläche ab.

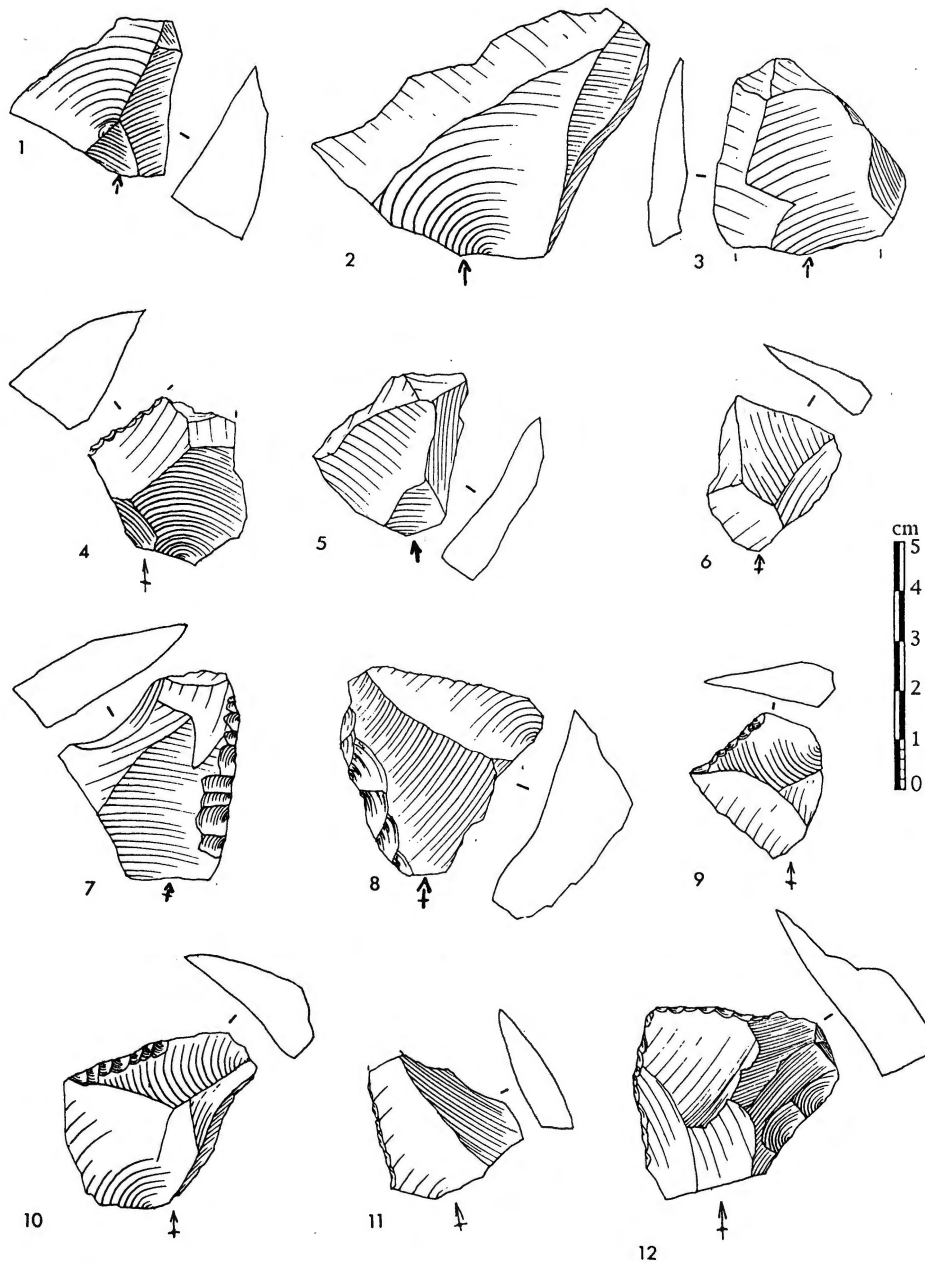


Abb. 17. Kulna-Höhle: Pseudolevallois-Spitze (1,2,3,5,6), einfacher Schaber (4,7,8,9,10,11) und Déjété-Schaber (12).

Zentripetale Abbaurichtung:

Zwei Zielabschlagtypen können hergestellt werden:

— ein extrem breiter Abschlag (Abb. 18)

Dieser Abschlag kann erst erzielt werden, wenn der Kernstein bereits eine konische Form aufweist. Das Abheben dieses Abschlags bewirkt eine Reduktion des Konus; seine Erstreckung in der Länge wird durch die Abbaufächen-Konvexität, an der der Abschlag schnell gestoppt wird, begrenzt; seine größte

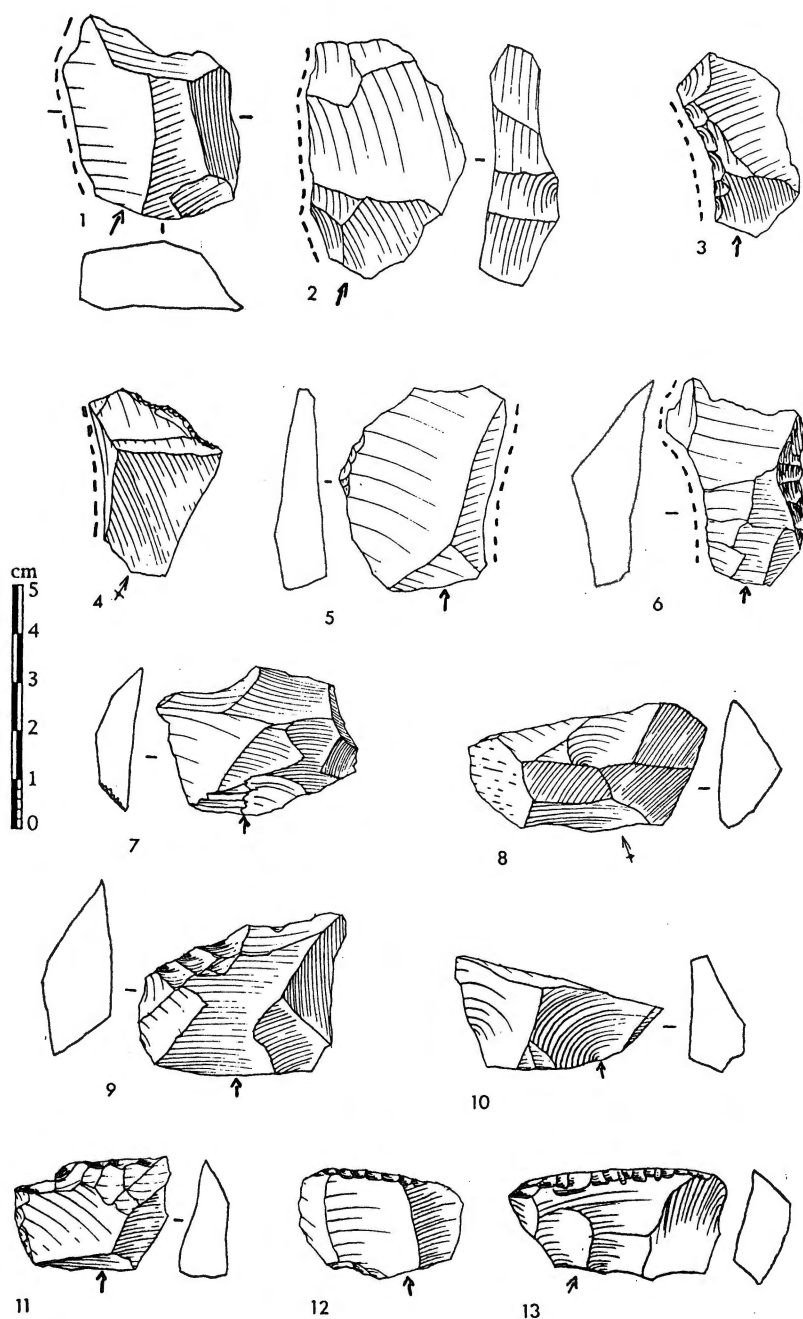


Abb. 18. Kulna-Höhle. Kernkantenabschlag (Rücken gestrichelt; 1,2,3), einfacher Schaber (4,5,6). Querbreiter Abschlag (7,8,10), Transversalschaber (9,11,12,13).

Erstreckung liegt deshalb rechtwinklig zur Schlagachse; es entsteht ein Abschlag, der mehr breit als lang ist. Zum anderen bewirkt die Zurückversetzung der Abbaufäche, die durch das Überschreiten ihrer Konvexität entstanden ist, am Abschlag einen charakteristischen Längsschnitt: Die Dorsalfäche des Abschlags knickt zum Distalende deutlich ab. Die distale Partie zeigt notwendig Negative, die der Schlagrichtung des Trägerabschlags entgegengesetzt sind.

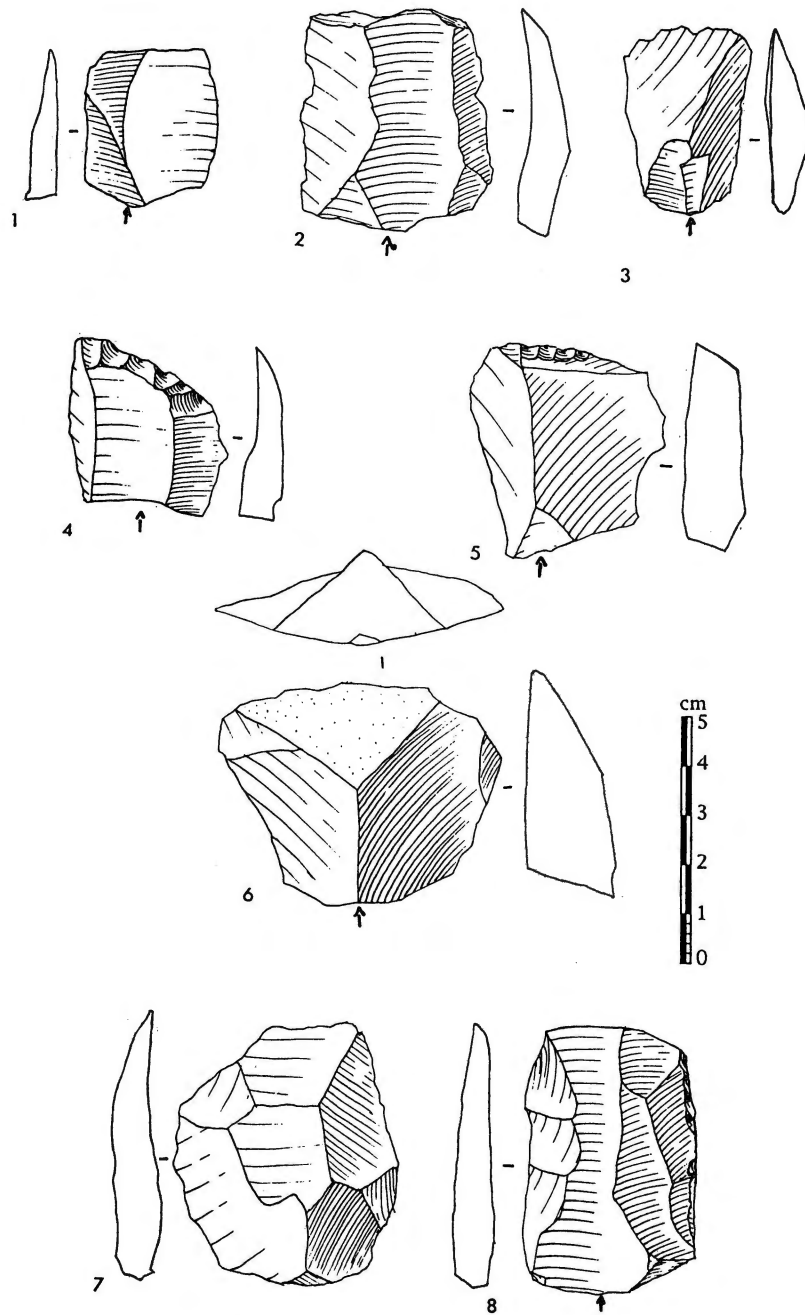


Abb. 19: Kulna-Höhle. Viereckiger oder rechteckiger Abschlag (1,2,3,6,7), Transversalschaber (4,5), einfacher Schaber (8).

— ein rechteckiger, annähernd quadratischer Abschlag (Abb. 19); die wenigen Negative auf der Dorsalfläche zeigen dieselbe Schlagrichtung wie der Trägerabschlag. Das Grattmuster auf der Dorsalfläche erinnert an das eines Pseudolevalloisabschlags, jedoch stimmen Schlagachse und Symmetrieachse hier

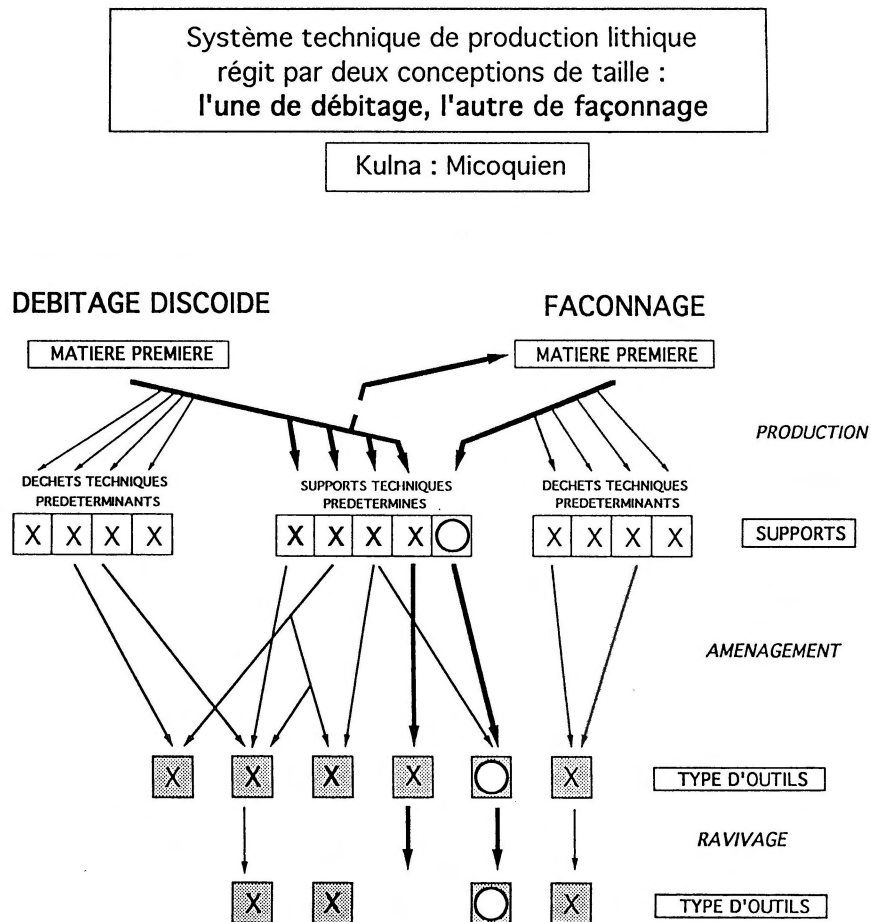


Abb. 20: Schema der Steinwerkzeugherstellung in der Kulna-Höhle.

überein. Während der gesamten Abschlagsequenz behält der Kern dieselbe Form: eine konische Abbaufäche und eine konvexe Kernkante.

Die vier besprochenen Zielabschläge scheinen für die Weiterverwendung als Werkzeuge bevorzugt worden zu sein. Es scheint eine logische Verbindung zwischen typischen Zielabschlägen und spezifischen Werkzeugen zu bestehen:

- die Pseudolevalloisspitzen sind häufig in Konvergenzschaber umgewandelt worden, wobei die beiden vorhandenen gleichlangen und konvergenten Kanten genutzt wurden,
- die Kernkantenabschläge wurden zu einfachen Schabern,
- die breiten Abschläge wurden zu Transversalschabern,
- die rechteckigen Abschläge dienten als Träger verschiedener Schaberformen.

Diese Beobachtungen geben nur Tendenzen wieder. Es ist klar, daß nicht alle Abschläge der genannten vier Typen systematisch in Werkzeuge verwandelt worden sind. Wir kennen nicht die vom prähistorischen Menschen wirklich gesuchten Kriterien. Tatsächlich sind, soweit dies nach den Gebrauchsspurenanalysen beurteilt werden kann, die von uns als Zielabschläge klassifizierten Artefakte nicht selten ganz und gar ungenutzt geblieben. Prozentangaben, die sich aus formenkundlichen Analysen ergeben, müssen unter diesem Aspekt relativiert werden.

Die Herstellungssequenzen der Kulna-Höhle können somit unterteilt werden in ein Formüberarbeitungsschema, das plan-konvexe Trägerartefakte liefert, die dann zu Werkzeugen transformiert werden und in ein Diskoides Abschlagherstellungsschema, das Zielabschläge liefert (Abb. 20). So scheint es, daß jeder Werkzeugtyp mit einem Zielabschlagtyp korrespondiert.

Die experimentelle Erzeugung jedes einzelnen Werkzeugtyps — bifaziellen und anderen — wie er in der Kulna produziert wurde, zeigt, daß diese auf verschiedenen Trägerartefakten angelegt wurden, die auf unterschiedliche Abbaukonzeptionen oder unterschiedliche Methoden innerhalb derselben Abbaukonzeption zurückgehen. Somit hat die technologische Analyse zeigen können, daß das Material aus der Kulna-Höhle auf spezifische technologische Kenntnisse zurückgeht, die eine einschlägige technisch-kulturelle Tradition widerspiegeln.

Französisch-deutsches Glossar

aménagement	Zurichtung
angle de départ	Ursprungswinkel
angle de détachement	Abbauwinkel
chaîne opératoire	Produktionssequenz
débitage	Abschlagherstellung
enlèvement prédéterminé	Zielabschlag
éclat prédéterminé	Zielabschlag
éclat prédéterminant	Formungsabschlag
façonnage	Formüberarbeitung
plan de frappe	Schlagfläche
plan de fracture	Trennfläche
plan de détachement	Abbauebene
plan de intersection	Schnittebene
percuteur dur	hartes Schlagwerkzeug
percuteur tendre	weiches Schlagwerkzeug
percussion	Schlag
recurrent	zyklisch
stop fracture	hinch, Angelbruch
surface de débitage	Abbaufäche

Bibliographie

- BOËDA, E. et MAZIÈRE, G. 1989: Eventail des possibilités d'existence de certains faciés du Paléolithique ancien et moyen dans le Pays d'Othe (Aube). Pré- et protohistoire de l'Aube, 69-74.
- BOËDA, E., GENESTE, J. M., MEIGNEN, L. 1990: Identification des chaînes opératoires lithiques du paléolithique ancien et moyen. *Paléo* n° 2, 43-80.
- BOSINSKI, G. 1967: Die mittelpaläolithischen Funde im westlichen Mitteleuropa. *Fudamenta* A/4, Köln.
- BORDES, F. 1961: Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Publication de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, 1.
- DESBROSSE, R., KOZŁOWSKI, J. K., ZUATE y ZUBER, J. 1976: Prodicks de France et d'Europe Centrale. *l'Anthropologie* 80, 441-448.
- FARIZY, C. et TUFFREAU, A. 1986: Industries et cultures du Paléolithique moyen récent dans la moitié Nord de la France. Colloque international organisé à Lille 4-6 sept 1984. Chronostratigraphie et faciés culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest. 22^{ème} Congrès préhistorique de France. *Bull.A.F.E.Q.*, 225-234.
- VALOCH, K. 1988: Die Erforschung der Kůlna-Höhle 1961-1976. *Anthropos*, Band 24 (N.S. 16). Brno 1988.