

## EINLEITENDER TEIL

Das Element Feuer fasziniert die Menschheit seit jeher, eine Faszination, die in zahlreichen Mythen und Riten auf der ganzen Welt Niederschlag fand (z. B. Frazer 1930; Perlès 1977, 124 ff.; Testart 1996) und schließlich auch in die Wissenschaft Einzug hielt. Die Erforschung der Feuernutzung im Paläolithikum und ihrer Bedeutung im Kontext der menschlichen Evolution blickt auf eine mehr als 100-jährige Geschichte zurück (vgl. Perlès 1977, 13 ff.).

Die »Archäologie des Feuers« ist ein vielschichtiges Forschungsfeld, in dem verschiedene archäologische, völkerkundliche und naturwissenschaftliche Disziplinen sowie theoretische Ansätze miteinander verschmelzen. Auf der einen Seite befasst sich die Wissenschaft mit den Einflüssen des Feuers auf biologische und kulturelle Aspekte hinsichtlich der Evolution des Menschen und seiner Verhaltensweisen. Hier spielen anthropologische, ethnologische, soziologische, psychologische und philosophische Ansätze zusammen (z. B. Hough 1926; Bachelard 1949; Eiseley 1954; Clark/Harris 1985; Wrangham u. a. 1999; Goudsblom 2000; Rolland 2004; Gowlett 2006). Auf der anderen Seite gilt das Interesse den archäologischen Nachweisen, der Suche nach den Ursprüngen des Feuergebrauchs bis hin zu einer regelhaften, »kontrollierten« Nutzung durch den Menschen (z. B. James 1989; 1996; Roebroeks/Villa 2011). Die Forschung stützt sich dabei auf die archäologische Überlieferung: Gegenstand der Forschung sind Feuerstellenbefunde, Brandrückstände und sämtliche, im Kontext mit diesen Strukturen stehende, materielle Hinterlassenschaften, einschließlich deren räumlicher Verteilung (z. B. Barbetti 1986; Barbetti u. a. 1980a; Bellomo 1993; 1994a; Preece u. a. 2006; Alperson-Afil/Richter/Goren-Inbar 2007; Alperson-Afil u. a. 2009; Alperson-Afil/Goren-Inbar 2010).

Das primäre Ziel der paläolithischen Archäologie ist die Erforschung der Evolution menschlichen Verhaltens, dessen Wurzeln in der frühesten Menschheitsgeschichte verankert sind. Neben der »Erfindung« erster Steinwerkzeuge vor rund 2,5 Mio. Jahren (z. B. Semaw u. a. 1997, 333 ff.; Semaw 2000, 1197 ff.), war das sukzessive Erlernen des Umgangs mit Feuer eine der wichtigsten Etappen in der menschlichen Evolution und somit in der Herausbildung eines uns eigenen Verhaltensrepertoires. Die ältesten Hinweise auf Feuergebrauch stammen aus dem östlichen und südlichen Afrika und sind zwischen 1,6 und 1 Mio. Jahre alt (z. B. Rowlett 2000, 198 ff.; Berna u. a. 2012). Ab der Zeit vor rund 400 000-300 000 Jahren häufen sich Fundstellen mit Spuren der Feuernutzung in Europa, aber erst ab ca. 200 000 Jahren tauchen zweifelsfreie Feuerstellenbefunde regelhaft in mittelpaläolithischen Fundkontexten und im afrikanischen Middle Stone Age auf (z. B. Roebroeks/Villa 2011).

Spätestens seit dem Jungpaläolithikum, als mit dem Auftreten des anatomisch modernen Menschen in Europa vor rund 40 000 Jahren (z. B. Mellars 2004; 2011) größere, komplex strukturierte Freilandstationen auftauchen, die z. T. von längeren und wiederholten Aufenthalten an einem Ort zeugen, spielen Feuerstellen die zentrale Rolle im alltäglichen Lagerleben. Die räumliche Auswertung einiger großflächig gegrabener Fundplätze aus dem späten Jungpaläolithikum hat gezeigt, dass sich die Mehrzahl der häuslichen und handwerklichen Arbeiten in unmittelbarer Nähe der Brandstellen abspielte (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1966; 1972; Olive 1992; 1997; Bodu 1993; Leesch 1997; Pigeot 2004; Audouze 2006; Bullinger/Leesch/Plumettaz 2006). Da nahezu jeder Arbeitsplatz und jede Aktivitätszone mit einer Feuerstelle assoziiert waren, kann diesen ein strukturierender Charakter innerhalb der Siedlungsareale zugesprochen werden (vgl. Plumettaz 2007, 189 ff.). Darüber hinaus implizieren ethnografische Studien, dass Feuerstellen eine wichtige soziale Funktion zukam; im ethnografischen Nachweis gelten sie als Orte, an denen Interaktion stattfindet, wo gemeinschaftlich Nahrung zubereitet und konsumiert wird, wo Zeremonien abgehalten werden (z. B.

Yellen 1977, 87. 143; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 66; Fisher/Strickland 1991, 221 f.; Bart-ram/Kroll/Bunn 1991, 97).

Feuerstellen und ihr räumliches Umfeld bergen also eine Reihe von Informationen, die wichtige Rückschlüsse auf menschliches Verhalten liefern. Als evidente Befunde bilden Brandstellen zudem geeignete Ausgangspunkte für die räumliche Analyse eines Fundplatzes und sind somit der Schlüssel zur Rekonstruktion des Siedlungsverhaltens altsteinzeitlicher Jäger und Sammler; sie liefern uns Einblicke in das Alltagsleben und in soziale Verhaltensmuster (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1966; 1972; Pigeot 1987a; 1987b; Olive 1988; 1992; 1997; Bodu 1993; Olive/Ketterer/Wattez 2004; Julien u. a. 1988; Valentin 1989; March/Lucquin 2007; Plumettaz 2007).

## **FRAGESTELLUNGEN, ZIELE UND AUSWERTUNGSSHEMA**

Die Analyse von Feuer und Feuerstellen eignet sich in besonderem Maße zur Erforschung menschlichen Verhaltens, da für die effektive Nutzung thermischer Energie zunächst unterschiedliche Fähigkeiten erlernt und tradiert werden mussten, z. B. vorausschauendes Denken und Handeln, Arbeitsteilung und räumliches Planungsvermögen (z. B. Goudsblom 2000, 28 ff.; Gowlett 2006, 299 ff.; de Lumley 2006, 153). Neben der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten, lassen sich anhand der Tätigkeiten, die am Feuer ausgeübt wurden und der Strukturierung und Organisation des Wohn- und Arbeitsraumes um die Brandstellen, wichtige Aussagen über soziale und räumliche Verhaltensmuster ableiten (Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 239 ff.; Pigeot 1987a, 91 ff.; Leesch 1997, 172 f.; Audouze 2010, 164 ff.).

Neben der grundsätzlichen Frage, ab wann Menschen Feuer nutzten (z. B. James 1989; 1996; Balter 1995; 2004; Rolland 2004; de Lumley 2006; Roebroeks/Villa 2011), ist die Rekonstruktion der räumlichen Organisation von Siedlungsplätzen und feuerstellennahen Bereichen ein vielbeachtetes Forschungsfeld innerhalb der paläolithischen Archäologie. Räumliche Fundplatzanalysen und Modelle, welche die Entstehung unterschiedlicher Fund- und Befundmuster erklären und interpretieren, sind zahlreich und liefern uns einen Eindruck der Raumnutzung im Mittel- (z. B. Stringer/Gamble 1993, 154 ff.; Kolen 1999; Vaquero/Pastó 2001; Balter 2009; Henry 2012; Speth u. a. 2012), vor allem aber im Jungpaläolithikum (z. B. Bodu 1993; Leesch 1997; Terberger 1997; Nigst 2003; Bullinger/Leesch/Plumettaz 2006; Moseler 2008; Gaudzinski-Windheuser 2013; Thomas/Ziehaus 2014). Durch das Lokalisieren spezifischer Aktivitäts- und Abfallzonen, den daraus resultierenden räumlichen Mustern sowie durch techno-typologische Analysen der Steinwerkzeuge werden mitunter Rückschlüsse auf die soziale Organisation der Gruppen gezogen, z. B. auf geschlechtsspezifische Arbeitsbereiche oder die Anwesenheit von Kindern (Pigeot 1987a, 91 ff.; Audouze 2010, 164 ff.).

Auch die Feuerstellen selbst sind Gegenstand eingehender Studien, die, oftmals durch Experimente und den Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden gestützt, spezielle Fragestellungen behandeln. Dazu zählen z. B. die Konstruktion der Feuerstellen und deren fortschreitende Veränderung im Laufe der Nutzung (Coudret/Larrière/Valentin 1989; Taborin 1989; Valentin/Bodu 1991; Plumettaz 2007, 257 ff.), das Ermitteln von Brenntemperaturen anhand von Sedimenten und Steinen (z. B. Barbetti u. a. 1980b; Coudret/Larrière 1986; March 1995a; March u. a. 2014, 11 ff. 18 ff.), chemische Analysen zur Isolierung und Bestimmung tierischer und pflanzlicher Fettsäuren (z. B. March 1995b; March/Soler-Mayor 1999, 120 ff.; March/Lucquin 2007, 427 ff.) sowie Analyse und Rekonstruktion des verwendeten Brennmaterials (z. B. Wattez 1988; Théry-Parisot 2001; 2002; Théry-Parisot/Meignen 2000; Villa/Bon/Castel 2002; Théry-Parisot/Costamagno 2005; Théry-Parisot/Costamagno/Henry 2009).

In den meisten dieser Studien werden der Befund der Feuerstelle selbst und ihr räumliches Umfeld gesondert betrachtet. Nur wenige Arbeiten stellen einen Bezug zwischen der morphologischen Gestalt einer Feuerstelle und den Aktivitäten in ihrem Umfeld her (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972; Julien 1984; Olive 1989). Verschiedene Autoren betonten bereits die Bedeutung der Siedlungsdauer für das Verständnis der Raumnutzung und lieferten methodische Ansätze zu deren Entschlüsselung (z. B. Baffier u. a. 1982; Weniger 1987a; 1987b; Richter 1990). Ebenso ist die Nutzungsdauer einer Feuerstelle essenziell für das Verständnis des Befundes selbst und der Organisation der Arbeiten in seiner Umgebung (Taborin 1982). Zwar liegen »Pilotstudien« zur Rekonstruktion der minimalen Nutzungsdauer einer Brandstelle in Form einer Kombination aus experimentellen Studien und mathematischen Modellen vor (March u. a. 1989, 388 ff.; March/Ferreri/Guez 1993; March 1996), doch fehlt bislang eine Methode, welche das Problem der Nutzungsdauer auf befriedigende Weise lösen und auf die breite Masse der Feuerstellen angewendet werden könnte.

Die Entschlüsselung des Gesamtkonzeptes einer Feuerstelle kann nur über das Verständnis von Betriebsweise, Funktion (Coudret/Larrière/Valentin 1989, 37 ff.), relativer Nutzungsdauer sowie der Aktivitäten in ihrem Umfeld erfolgen.

Deshalb ist die Entwicklung eines methodischen Apparates zur Kontextualisierung von Feuerstellenbefunden und ihrer unmittelbaren Umgebung das übergeordnete Ziel der vorliegenden Arbeit. Durch die Kombination verschiedener Verfahren zur Verknüpfung morphometrischer und aktivitätsspezifischer Daten soll geklärt werden, wie beispielsweise die Variablen »Feuerstellenkonstruktion«, »Feuerstellengröße« und »Steinmenge« innerhalb des Befundes sowie »Anzahl und Art der ausgeübten Aktivitäten« im Umfeld der Brandstelle zusammenhängen. In diesem Kontext kann gleichzeitig die Rolle der relativen Nutzungsdauer einer Brandstelle beleuchtet werden, z. B. in welcher Weise sie die Ausprägung der unterschiedlichen Variablen beeinflusst und im Umkehrschluss, welche dieser Variablen als zuverlässige Indikatoren für die relative Nutzungsdauer angesprochen werden können.

Zusätzlich werden weitere Ansätze zur Rekonstruktion von Brenntemperaturen innerhalb einer Feuerstelle verfolgt. Neben der Analyse von angebrannten Knochen anhand definierter Merkmalskataloge (vgl. Wahl 1981, 272 ff.; 2007, 40 f.; Stiner u. a. 1995, 226 f.), wird in experimentellen Brennversuchen der Versuch unternommen, eine Verbindung zwischen Temperatur und Ausprägung von Hitzespuren an Silices herzustellen.

Den Ausgangspunkt für die angestrebten Untersuchungen bilden Freilandstationen aus dem späten Magdalénien, da aus dieser Zeit zahlreiche, teils hervorragend konservierte und dokumentierte Feuerstellen überliefert sind, die einen breit angelegten, überregionalen Vergleich ermöglichen. Darüber hinaus haben sich im späten Magdalénien bereits weiträumige soziale Netzwerke etabliert und ein für den modernen Menschen charakteristisches Verhaltensrepertoire herausgebildet, welches durch die kulturellen Hinterlassenschaften wie Kunst, Schmuck und ein standardisiertes Geräteinventar, greifbar wird (vgl. z. B. Pigeot 1990; Bodu 1993; Audouze/Cattin 2011; Miller 2012; Schwendler 2012). Zu den am besten untersuchten Plätzen zählen z. B. Pincevent (Dép. Seine-et-Marne/F) und Étiolles (Dép. Essonne/F) (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972; Bodu 1993; Julien 2006a), die rheinland-pfälzischen Fundstellen Andernach-Martinsberg (Lkr. Mayen-Koblenz) und Gönnersdorf (Lkr. Neuwied) (z. B. Bosinski 1979; Terberger 1997; Sensburg 2007; 2008; Moseler 2008) sowie Champréveyres und Monruz (beide Kt. Neuenburg/CH) (z. B. Leesch 1997; Bullinger/Leesch/Plumettaz 2006).

Das späte Magdalénien bietet also beste Voraussetzungen um eine große Zahl von Feuerstellen überregional und innerhalb eines begrenzten Zeitraums auf der Basis eines standardisierten Methodenapparates miteinander zu vergleichen und allgemeingültige Aussagen zu formulieren. Die vergleichende Analyse erlaubt nicht nur morpho-typologische Untersuchungen, sondern auch das Herausarbeiten genereller Muster und Unterschiede im Umgang mit Feuer sowie der Organisation unterschiedlicher Aktivitäten.

Die Auswertung der Feuerstellenbefunde und der sie begleitenden Funde einer Vielzahl von Fundplätzen stellte den Verfasser allerdings vor eine schwierige Aufgabe, da die Quellenlage der teils alt gegrabenen Plätze hinsichtlich Dokumentation, Bearbeitungs- und Publikationsstand deutliche qualitative Abweichungen aufweist. Die größte Herausforderung bestand zunächst darin, eine gemeinsame, repräsentative Datenbasis zu schaffen, auf der Feuerstellen und ihr räumliches Umfeld fundplatzübergreifend betrachtet werden können. Außerdem musste jeweils die Qualität des Feuerstellennachweises bewertet und eine Vorauswahl geeigneter Befunde getroffen werden. Aufgrund dessen nimmt das »Materialkapitel« einen vergleichsweise großen Teil dieser Arbeit ein.

Zunächst geht es im weiterführenden Teil der Einleitung aber darum, einen grundlegenden thematischen Rahmen zum Verständnis von Feuernutzung zu schaffen.

Um die Rolle des Feuers für die biologische Entwicklung des Menschen, die Herausbildung spezifischer Verhaltensweisen und für den technologischen Fortschritt in ihrer Gesamtheit zu verstehen, werden zunächst der Einfluss des Feuers im Hinblick auf die menschliche Evolution sowie die Anfänge der Feuernutzung diskutiert. Der anschließende Abschnitt behandelt die Frage, welche naturwissenschaftlichen und archäologischen Methoden generell zum Nachweis von Feuer und Feuerstellen an einem paläolithischen Fundplatz zur Verfügung stehen. Darauf aufbauend ist es möglich, den Nachweis der Feuerstellen aus dem späten Magdalénien in seiner Gesamtheit qualitativ zu beurteilen.

Eine »Folgeerscheinung« des Nachweises von Feuerstellen an paläolithischen Fundplätzen sind archäologische und ethnoarchäologische Modelle, die versuchen, die Entstehung spezifischer Fundverteilungen um die Brandstellen zu erklären und zu interpretieren. Die wichtigsten dieser Modelle werden zum Verständnis räumlicher Organisation und der darauf einwirkenden Faktoren in der vorliegenden Arbeit vorgestellt.

Eine Betrachtung des Umgangs mit Feuer auf Basis ethnografischer und ethnoarchäologischer Quellen komplettiert den einleitenden Teil. Anhand ethnografischer Analogien können der Stellenwert des Feuers und der Feuerstellen in nomadisch lebenden Jäger- und Sammlerpopulationen beurteilt und die Bandbreite an potenziellen Einsatzmöglichkeiten thermischer Energie erfasst werden. Neben generellen Aspekten der internen Strukturierung von Lagerplätzen und der räumlichen Organisation der feuerstellennahen Bereiche, zeigen diese Aspekte, welche Parameter bei der Interpretation und Rekonstruktion der Feuernutzung im späten Magdalénien berücksichtigt werden sollten. Beispielsweise geben ethnografische und ethnoarchäologische Studien einen Überblick über die Vielfalt funktional und saisonal divergierender Lager- und Arbeitsplätze (z.B. Binford 1983, 109ff.), auf denen Feuer aus unterschiedlichsten Beweggründen und Bedürfnissen unterhalten und thermische Energie zu ganz unterschiedlichen eingesetzt wurde (z.B. Yellen 1977; Binford 1978b; 1983, 124. 128; Brooks/Yellen 1987, 76; Bartram/Kroll/Bunn 1991; Fisher/Strickland 1991).

Im »Materialkapitel« werden zunächst die für das Dissertationsvorhaben ausgewählten Fundplätze nach Regionen im Einzelnen vorgestellt. Das Hauptanliegen ist, neben einem generellen Überblick, das Erstellen einer feuerbezogenen Material- und Datenbasis. Auf Literaturlage werden dazu die jeweils vorhandenen Feuerindikatoren wie hitzebedingte Sedimentveränderungen, Holzkohlen, erhitzte Gesteine und Silices (vgl. S. 17-20) zusammengestellt sowie der Publikationsstand erfasst. Zusätzlich wird eine erste grundlegende Beschreibung der Feuerstellenbefunde angestrebt. Die Erfassung der Feuerindikatoren und anderer Parameter erfolgt quantitativ oder qualitativ in tabellarischer Form. Die so erstellten Datenbanken dienen zum einen der Bewertung der aktuellen Quellenlage und des Bearbeitungsstandes, als Grundlage für alle folgenden Untersuchungen, zum anderen dem Zweck, den Nachweis von Feuer an den Fundplätzen sowie jedes einzelnen, als Feuerstelle angesprochenen Befundes, anhand der Anzahl und der Aussagekraft unterschiedlicher Feuerindikatoren qualitativ zu bewerten. Auf diesen Bewertungen basiert schließlich die endgültige Materialauswahl für alle folgenden Untersuchungen.

Im Kapitel »Methodik und Materialauswahl« werden die angewandten Methoden unter Berücksichtigung der angestrebten Fragestellung im Einzelnen vorgestellt. Zusätzlich wird evaluiert, welche Feuerstellenbefunde für die jeweilige Untersuchung zur Verfügung stehen und die Materialauswahl begründet.

Das »Ergebniskapitel« gliedert sich gemäß den Untersuchungsschwerpunkten in drei Themenkomplexe: Zum einen bezieht sich die Auswertung auf die morphometrische Analyse der Feuerstellenbefunde selbst, zum anderen auf die aktivitätsspezifische Auswertung des Umfeldes der Brandstellen, mit dem Ziel, beide Datenquellen miteinander in einen Kontext zu bringen.

Die morphologischen und metrischen Analysen zielen auf eine grundlegende morpho-typologische Ansprache der Befunde ab. Zusätzlich werden Variablen zur Untersuchung der relativen Nutzungsdauer generiert und mögliche Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen morphometrischen Daten ergründet.

Die aktivitätsspezifische Analyse dient einer Differenzierung und Kategorisierung der Feuerstellen gemäß Nutzungsintensität sowie Anzahl und Art der in ihrem Umfeld ausgeübten Aktivitäten. Dazu werden Werkzeugzahlen ermittelt und Aktivitäten rekonstruiert. Auch hier gilt es, zusätzlich Variablen für die Nutzungsdauer zu bestimmen und Zusammenhänge zwischen diesen zu untersuchen.

Die anschließende Kontextualisierung dient vor dem Hintergrund der relativen Nutzungsdauer dazu, Zusammenhänge zwischen morphometrischen und aktivitätsspezifischen Daten zu beleuchten.

In der abschließenden »Diskussion« werden sämtliche Daten zusammengeführt. Im Vordergrund steht die Rekonstruktion des Umgangs mit Feuer in seiner Gesamtheit, der Konstruktion der Feuerstellen sowie ihrer Betriebs- und Funktionsweisen im späten Magdalénien. Auf dieser Basis sollte es gelingen, einige grundlegende menschliche Verhaltensweisen zu analysieren, beispielsweise inwiefern sich Analogien und Unterschiede im Verhalten rezenter, nomadisch lebenden Gruppen und späteiszeitlicher Jäger und Sammler abzeichnen.

Die Ziele der vorliegenden Arbeit lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Untersucht wird zunächst die Qualität der Feuerstellennachweise aus dem späten Magdalénien. Anschließend soll geklärt werden, ob Zusammenhänge zwischen morphometrischen und aktivitätsspezifischen Variablen existieren und welche Rolle die relative Nutzungsdauer einer Feuerstelle in diesem Kontext spielt. Weiterhin wird untersucht, inwieweit sich allgemeingültige Aussagen zu Konstruktionen, Betriebs- und Nutzungsweisen sowie Funktionen der Feuerstellen treffen lassen und inwieweit die Analyse der Brandstellen selbst sowie ihres räumlichen Umfeldes Rückschlüsse auf den Charakter menschlichen Verhaltens zulässt. Eine grundlegende Frage ist in diesem Zusammenhang, ob sich allgemeingültige Muster in Form von Regelwerken abzeichnen. Die vorliegende Arbeit liefert eine grundlegende Vergleichsbasis, auf der identische Untersuchungen der Feuernutzung in anderen Phasen des Paläo- und Mesolithikums aufbauen können.

## **FEUER IM KONTEXT DER MENSCHLICHEN EVOLUTION**

Neben dem Gebrauch von Steinwerkzeugen, der durch die Funde aus der Gona-Region in Äthiopien bereits für die Zeit von vor 2,5-2,6 Mio. Jahren belegt ist (Semaw u. a. 1997, 333 ff.; Semaw 2000, 1197 ff.), war die Nutzung von Feuer ein weiterer entscheidender Schritt in der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Während Werkzeugherstellung und -gebrauch inzwischen auch bei einer ganzen Reihe unterschiedlicher Tierarten beobachtet werden konnte (z. B. Becker 1999; Hunt/Gray 2004; McGrew 2010), handelt es sich bei der »kontrollierten« Nutzung von Feuer um ein Alleinstellungsmerkmal des Menschen.

Erste Kontakte früherer Homininen mit dem Element Feuer werden natürlichen Bränden zugeschrieben, die durch Blitzeinschläge, Vulkanausbrüche und spontane Entzündungen verursacht worden sein konnten (z. B.

Hough 1926, XIII. 5 ff.; Oakley 1955, 43; Clark/Harris 1985, 5). Im Laufe der Zeit lernten unsere Vorfahren, diese anfangs wahrscheinlich als Bedrohung empfundene Erscheinung, für ihre Zwecke zu nutzen. Mehrere Autoren beschreiben, dass auch einige Tierarten durchaus den Vorteil von Bränden erkannt haben (vgl. Clark/Harris 1985, 19). Eine besonders anschauliche Schilderung findet sich in den Aufzeichnungen des deutschen Anthropologen Karl von den Steinen aus dem ausgehenden 19. Jahrhundert: »Die Feuer, die wir auf unserm Zuge anlegten, brannten viele Tage lang und verbreiteten sich ohne Nachhülfe über grosse Strecken. Sonderbar und auffallend war der Einfluß auf die Tierwelt. Alles Raubzeug machte sich den Vorfall sehr bedacht zu Nutze, es suchte und fand seine Opfer weniger bei dem hellen Feuer als auf der rauchenden Brandstätte, wo mancher Nager verkohlen mochte. Zahlreiche Falken schwebten über den dunklen Wolken der Queimada, Wild eilte von weither herbei, um die Salzasche zu lecken, und bevorzugte, vielleicht weil es sich auf der kahlen Fläche nicht verbergen konnte, die Nacht. Der Boden strahlte eine behagliche Wärme aus« (Goudsblom 2000, 25). Möglicherweise kann uns diese Darstellung auch einen Eindruck vom Umgang der frühen Homininen mit natürlichen Bränden geben. Von den Steinen philosophierte darüber hinaus, welche Lehren die Menschen bereits zu einem frühen Stadium ihrer Entwicklung aus solchen Feuern gezogen haben mögen: »Beim Ausbruch des Feuers haben sie wahrscheinlich zunächst einmal fliehendes Wild gesehen. Später haben sie sich wohl an der letzten Glut der zusammenfallenden Asche gewärmt, verkohlte Tiere und Früchte aus der Asche herausgezogen und sie genüßlich verspeist. Auf diese Art und Weise haben sie wohl die Vorteile des Kochens und Röstens gelernt, wodurch nicht nur der Geschmack des Fleisches erhöht wurde, sondern, was viel bedeutender war, auch seine Haltbarkeit« (Goudsblom 2000, 26). Diese erste Phase dieses »zufälligen« oder gelegentlichen Feuergebrauchs wird von John D. Clark und John W. K. Harris als »opportunistic use« bezeichnet (Clark/Harris 1985, 19); der niederländische Soziologe Johan Goudsblom spricht von »passivem Einsatz« (Goudsblom 2000, 28). Mit der Fähigkeit, Feuer zu konservieren und schließlich zu geschützten Orten zu transportieren, hätten die Homininen eine gewisse Kontrolle über das Element erlangt, die zur zweiten Phase der Feuernutzung – »pre-determined use« bzw. »aktiver Gebrauch« – geführt habe. Nach Walter Hough, der als einer der ersten eine umfassende Abhandlung zum Thema Feuer vorlegte, durchschritt der Mensch ebenfalls mehrere Etappen auf dem Weg zu einem kontrollierten Umgang:

1. man fireless, hypothetical stage (dependence on nature),
2. man adopts fire (beginning interdependence of man and nature),
3. man develops fire and himself (independence now observed in certain lines and pointing out the goal of ultimate achievement),
4. man invents firestick,
5. man inherits the earth (Hough 1926, XIV).

Die ersten Etappen wären demnach durch eine opportunistische Nutzung des Feuers gekennzeichnet, gefolgt von einem gezielten »Aufsammeln« natürlicher Feuer, dem Erlernen eines »kontrollierten« Umgangs und schließlich der eigenständigen Produktion (z. B. Hough 1926, XIV; Oakley 1955, 43; Perlès 1977, 2 f.; Goudsblom 2000, 28 ff.). Das Feuer wird als eine natürliche Kraft verstanden, über die der Mensch nach und nach, durch zufällige Beobachtungen, die Kontrolle erlangte, was ihm zu einer gewissen Unabhängigkeit gegenüber natürlichen Einflüssen oder gar zu einer »Befreiung« von der Natur verhalf und seine technologische, physische, psychische und soziale Weiterentwicklung beeinflusste. Nach Kenneth P. Oakley nutzte der Mensch das Feuer über einen langen Zeitraum des Altpaläolithikums nur gelegentlich, indem er sich immer wieder an natürlichen Feuerquellen bediente. Dann habe er gelernt, die Flammen zu konservieren, doch sei diese Kenntnis mehrfach verloren gegangen und wiederentdeckt worden. Erst im Mittel- und Jungpaläolithikum seien die Indizien ausreichend, um ein selbstständiges Erzeugen von Feuer und somit eine Unabhängigkeit von der Natur zu postulieren. Diese letzte Fertigkeit führt Oakley auf Be-



obachtungen im Kontext der Steinbearbeitung in Form von zufällig erzeugten Funken (Perkussion) zurück (Oakley 1955, 43).

Diesen Autoren zufolge hat der Mensch über lange Zeit natürliche Feuer zum Wärmen und als Lichtquelle benutzt, bevor er lernte, das Element zu kontrollieren und nun in der Lage war, selbstständig für Wärme und Licht zu sorgen und seine Nahrungsmittel zu garen. Verschiedene Autoren akzentuierten den großen Einfluss, den gegarte und somit bekömmlichere, besser zu verdauende und energiereichere Nahrung sowie die Erschließung gänzlich neuer Nahrungsquellen auf die biologische Entwicklung des Menschen gehabt haben mögen (z. B. Eiseley 1954, 55; Oakley 1955, 45; Clark/Harris 1985, 20f.; Wandsnider 1997; Wrangham u. a. 1999; Carmody/Wrangham 2009). Richard W. Wrangham u. a. gehen davon aus, dass der Übergang von der »feuerlosen« Phase zur Phase der Nahrungszubereitung schon von *H. erectus/ergaster* vollzogen wurde. Sie sehen einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen dem Verzehr gegarter Nahrung, vornehmlich Knollen, und einigen grundlegenden evolutiven Veränderungen des menschlichen Körpers und seines Sozialverhaltens. Kochvorgang und Konsum übten laut ihrer Hypothese Einfluss auf das Hirnvolumen, die Lebenserwartung, das Sexualverhalten, die Fruchtbarkeitsperioden, die sexuelle Verfügbarkeit der Frau und die Tragzeit aus. Darüber hinaus soll die neue Errungenschaft eine generelle Veränderung der sozialen Bindungen zwischen Mann und Frau sowie eine Minimierung des Sexualdimorphismus hervorgerufen haben (z. B. Wrangham u. a. 1999; Carmody/Wrangham 2009). Tatsächlich bringt das Garen von Nahrungsmitteln einige entscheidende Vorteile mit sich. Es hatte positiven Einfluss auf das Verhältnis zwischen der Energie, die zur Verdauung und zum Essen aufgebracht werden musste und der Energie, welche durch den Konsum der Nahrung aufgenommen wurde (vgl. Oakley 1955, 45; Wrangham u. a. 1999, 568ff.). Durch Erhitzen werden Nahrungsmittel sterilisiert, pflanzliche Giftstoffe beseitigt. Ein ursprünglich auf die Aufnahme pflanzlicher Nahrungsmittel programmierter Organismus kann tierische Fette so besser verarbeiten und die Nahrung kann besser verdaut werden (vgl. Eiseley 1954, 55; Clark/Harris 1985, 20f.; de Lumley 2006, 153). Mit dem Kochen mag auch die Entwicklung individueller Essgewohnheiten einhergegangen sein (Goudsblom 2000, 55). Mehrere Autoren gehen davon aus, dass die Domestizierung des Feuers mit einer Weiterentwicklung der kognitiven Fähigkeiten einherging oder diese sogar voraussetzte. Der kontrollierte Umgang mit Feuer wird als Resultat einer Steigerung der intellektuellen Fähigkeiten und des technischen Fortschritts angesehen. Der Mensch musste lernen, zufällige Beobachtungen zu verstehen und schließlich gezielt zu wiederholen (z. B. Gowlett 2006; de Lumley 2006, 153). Die Nutzung von Feuer brachte eine Reihe von Veränderungen mit sich, welche die zeitliche, räumliche und soziale Organisation betreffen. Das Anlegen einer Feuerstelle, ihre Instandhaltung sowie die Zubereitung von Nahrung, führten zur Entstehung eines häuslichen Areals um die Brandstätte herum. Laut Hough hatte die Nutzung des Feuers auch Einfluss auf die Wahrnehmung von Zeit. Der Mensch müsse beispielsweise abschätzen, wie lange Holzscheite brennen und wann es an der Zeit sei, neues Brennmaterial heranzuschaffen. Die Entwicklung unterschiedlicher Garmethoden habe Freiräume geschaffen. Während das direkte Garen in der Flamme höchste Aufmerksamkeit erforderte, sei das indirekte Kochen auf Steinen auch bei temporärer Abwesenheit des Kochs möglich (Hough 1926, 33). Aus der Veränderung des räumlichen und zeitlichen Verhaltens resultierte die Unterscheidung zwischen Gemeinschaftsarealen um die Feuerstellen und individuell genutzten Arealen. Es entstanden neue Aufgaben, so die Notwendigkeit, Brennstoffe zu sammeln, das Feuer zu entzünden und zu bewachen sowie die Organisation und Durchführung der Nahrungszubereitung, die eine vorausschauende Arbeitsteilung und Kommunikation erforderlich machten und zu einer sozialen Aufteilung von Arbeiten unter den Mitgliedern der Gruppe geführt haben. Dies förderte soziale Koordination und kulturelle Weitergabe der erworbenen Erfahrungen und mag eine Vertiefung der sozialen Bindungen hervorgebracht haben. Wahrscheinlich bildeten Feuerstellen, wie noch heute bei jeder rezenten Wildbeute-Gemeinschaft, den sozialen Mittelpunkt und förderten Zusammenhalt und Kommunikation innerhalb der Gruppe (vgl. de Lumley 2006,

153; Fisher/Strickland 1991, 221 f.). Zuweilen wird das Feuer sogar mit der Entwicklung einer komplexen Sprache in Verbindung gebracht (Stapert/Johansen 1999, 765). Daneben könnte die Nutzung des Feuers aber auch soziale Unterschiede und erste Verlagerungen der »Machtbalancen« zwischen Gruppen oder Gruppenmitgliedern, welche im Besitz von Feuer waren und denjenigen, die keinen Zugang dazu hatten, hervorgerufen haben. Dadurch könnten erste Konflikte und Kämpfe entstanden sein. Die Nutzung von Feuer brachte Verantwortung und Pflichten mit sich. Das Feuer durfte nicht ausgehen und so hatten sich die menschlichen Gewohnheiten den Erfordernissen des Feuers anzupassen. Goudsblom sieht in der Domestizierung des Feuers eine »Selbstdomestizierung« des Menschen, ein erster Schritt auf dem Weg zur »Zivilisation« (Goudsblom 2000, 31 ff.).

Das Feuer stattete die frühen Homininen mit einer Fülle neuer Möglichkeiten und adaptiver Vorteile im alltäglichen Leben aus und mag somit die Entwicklung neuer Verhaltensweisen gefördert haben. Im Laufe der Jahre fanden zahlreiche Hypothesen ihren Weg in die Fachliteratur, aus denen ein immer wieder zitierter Apparat resultierte. Der Schutz vor Raubtieren und Nahrungskonkurrenten sowie der aktive Einsatz zur Jagd fanden in diesem Zusammenhang Erwähnung (Hough 1926, 60 ff.; Oakley 1955, 41; Clark/Harris 1985, 21). Auch wurde der Lichtfaktor im Sinne einer »Verlängerung des Tages« und gleichbedeutend mit einer Ausdehnung des Aktivitätszeitraumes über den Einbruch der Dunkelheit hinaus, hervorgehoben (z. B. Oakley 1955, 45; de Lumley 2006, 152). Zudem mag der Besitz einer Licht- und Wärmequelle die Erschließung neuer Lebensräume begünstigt haben; einige Wissenschaftler betrachteten das Feuer sogar als Voraussetzung für das Überleben in kälteren Regionen (z. B. Oakley 1955, 45; Clark/Harris 1985, 7; de Lumley 2006, 153). Verschiedentlich begegnet man der Auffassung, der Gebrauch von Feuer sei für die Erkundung von Höhlen und deren Nutzung als Wohnstätten unabdingbar gewesen (z. B. Oakley 1955, 39; De Beaune 1987a, 11; Rolland 2004, 257 f.; de Lumley 2006, 153). Eine Neubeurteilung des frühen Feuernachweises in Europa scheint zumindest die beiden letztgenannten Hypothesen zu widerlegen. Im Ergebnis zeigt sich, dass kein europäischer Fundplatz, der älter als 400 000-300 000 Jahre ist, überzeugende Indizien für den Gebrauch von Feuer lieferte (Roebroeks/Villa 2011). Offenbar waren der Vorstoß in nördliche Gefilde und die Nutzung von Höhlen auch ohne Feuer möglich.

Ab dem späten Mittelpleistozän häufen sich die Belege für den Einsatz von Feuer oder Hitze zur Modifikation bestimmter Materialeigenschaften, z. B. zur Herstellung von Birkenpech (Koller/Baumer/Mania 2001, 387 f.; Grünberg 2002; Grünberg u. a. 1999; Mazza u. a. 2006). Diese Technologie ermöglichte innovative Waffen und Geräte. Die Verwendung von Klebstoffen durch den Neandertaler ist durch die Birkenpechfunde von Königsau (Salzlandkreis) in Sachsen-Anhalt sicher belegt. Die beiden Stücke lieferten Daten von  $43\,800 \pm 2\,100$  (OxA-7124) bzw.  $48\,400 \pm 3\,700$  14C-BP (OxA-7125). Geostratigraphischen Untersuchungen zufolge könnten die Funde sogar bis zu 80 000 Jahre alt sein (Koller/Baumer/Mania 2001, 387 f.; Grünberg 2002, 15 f.; Grünberg u. a. 1999, 7 ff.). Funde am nordrhein-westfälischen Micoquien-Fundplatz Inden-Altendorf (Kr. Düren) belegen die Nutzung von Birkenpech bereits vor rund 120 000 Jahren (OIS 5e) (Pawlik/Thissen 2011, 1699 ff.). Ein Fund aus dem oberen Valdarno-Becken in Italien mag die Verwendung dieses Materials sogar in den Bereich von OIS 7/6 zurückdatieren (Mazza u. a. 2006, 1310 ff.). Die Herstellung von Birkenpech ist ein hochkomplexes Verfahren und zeugt von einem entwickelten technischen Know-how der Neandertaler. Verschiedene experimentelle Studien haben gezeigt, wie schwierig es ist, Birkenpech ohne Zuhilfenahme von Keramikgefäßen zu produzieren (Czarnowski/Neubauer 1991, 11 ff.; Palmer 2007, 75 ff.). Neben Birkenpech fand regional offenbar auch Bitumen als Klebstoff Verwendung. Dies implizieren Steinwerkzeuge mit entsprechenden Anhaftungen von der rund 40 000 Jahre alten syrischen Moustérien-Fundstelle Umm el Tlel (Boëda u. a. 1996).

Mit dem Auftreten des anatomisch modernen Menschen im Jungpaläolithikum erweitert sich die Palette technologischer Errungenschaften: Die ältesten im Feuer gebrannten Lehmfiguren stammen von Gravettien-



bzw. Pavlovien-Fundstellen in Österreich, Russland und Tschechien und sind zwischen 20 000 und 30 000 Jahren alt (z. B. Klíma 1963, 270 f.; Soffer u. a. 1993; Einwögerer/Pieler 2001). Fragmentierte Keramik aus chinesischen Höhlen belegen gemeinsam mit den Töpfen der japanischen Jômon-Kultur die Herstellung von gebrannter Gefäßkeramik im ostasiatischen Raum vor rund 23 000-18 000 bzw. 14 000 Jahren (z. B. Kuzmin 2006; Boaretto u. a. 2009; Wu u. a. 2012).

Womöglich wurde Hitze auch zur Modifikation von lithischer Materialien eingesetzt. Verschiedene Autoren sehen Indizien für das gezielte Erhitzen von Silex zur Verbesserung der Schlageigenschaften vor rund 164 000 Jahren im südafrikanischen Middle Stone Age (Brown u. a. 2009) und im europäischen Solutrén (z. B. Bordes 1969; Tiffagom 1998; Schmidt 2013, 105 f.).

Schließlich führte der Einsatz thermischer Energie zur regelhaften Herstellung von Gefäßkeramik – in Vorderasien ab dem 8. Jahrtausend v. Chr. – und letztlich zu den Anfängen der Metallurgie, die in Anatolien bis ins 5. Jahrtausend v. Chr. zurückreichen.

## BEWERTUNG DER ÄLTESTEN BEKANNTEN FEUERNACHWEISE

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts und im frühen 20. Jahrhundert rückten erste archäologische Anhaltspunkte für die Nutzung von Feuer durch den frühen Menschen in den Fokus der Öffentlichkeit. Erwähnung fanden scheinbar verbrannte Überreste ausgestorbener Megafauna aus pleistozänen Höhlenschichten in Afrika und Europa, die allgemein hin als Beleg für Einsatz von Feuer akzeptiert wurden (z. B. Dawkins 1874, 303; Sollas 1924, 220 f.). In den 1920er und 1930er Jahren traten weitere Hinweise auf Feuergebrauch durch frühe Homininen zutage. Zu den prominentesten zählen gewiss die Funde aus dem Makapansgat-Tal in der südafrikanischen Provinz Transvaal und vom ca. 50 km südwestlich von Peking gelegen Höhlenfundplatz Zhoukoudian (Oakley 1955, 36 ff.). Eine wissenschaftliche Kontroverse entbrannte, als Raymond Dart in den ausgehenden 1940er Jahren anhand der Funde von Makapansgat seinen *Australopithecus Promethus* präsentierte. Fehlgeleitet durch schwarze Verfärbungen an einigen, mit den Homininen-Fossilien assoziierten Tierknochen, postulierte er eine intentionelle Feuernutzung für diese frühe Menschenform (Dart 1948). Seine Hypothese wurde durch Oakley in den 1950er Jahren mithilfe erstmals eingesetzter chemischer Analyseverfahren widerlegt. Dieser konnte nachweisen, dass die Verfärbungen an den Makapansgat-Knochen durch im Sediment enthaltene Mangan- und Eisenoxide und nicht durch Feuereinwirkung verursacht wurden (Oakley 1955, 36; 1956, 103). Untersuchungen weiterer alt- und mittelpleistozäner Fundstellen in Tansania und Kenia erbrachten ebenfalls keine evidenten Feuerspuren, woraufhin die Idee eines *Australopithecus Promethus* endgültig verworfen wurde (vgl. Clark/Harris 1985, 7). Überwiegende Einigkeit herrschte jedoch bezüglich der Brandindizien einiger Fundschichten des späten Acheuléen im östlichen und südlichen Afrika (vgl. Oakley 1955, 36; Clark 1969, 160 ff.; 1970, 142 f.). Für Oakley und viele andere Wissenschaftler seiner Zeit bestand kein Zweifel daran, dass die ältesten sicheren Belege für den Gebrauch von Feuer mit dem chinesischen *Sinanthropus pekinensis* assoziiert waren (Oakley 1955, 39 f.). Ende der 1960er und zu Beginn der 1970er Jahre war man sich einig, dass die kontrollierte Nutzung von Feuer zumindest in Afrika eine relativ junge Erscheinung sei. Frühe Homininen hätten aufgrund der klimatischen Verhältnisse durchaus ohne Feuer überleben können (vgl. Clark/Harris 1985, 7 ff.). Weitgehend akzeptierte Spuren der Feuernutzung stammten durchweg aus den kühleren Gefilden Asiens und Europas.

Seit Mitte der 1970er Jahre rückten zahlreiche potenzielle Feuerspuren in alt- und mittelpleistozänen Fundkontexten in Süd- und Ostafrika sowie in Eurasien in den Fokus der Forschung. Daraus resultierte eine teils hitzig und kontrovers geführte Debatte, die noch heute um die Fragen kreist, wann Menschen lernten,

Feuer für ihre Zwecke zu nutzen, und welcher Fundplatz dafür die ältesten und stichhaltigsten Indizien liefert (vgl. James 1989; 1996).

Nach heutigem Kenntnisstand reichen die ältesten Hinweise auf Feuernutzung in Afrika womöglich bis in die Zeit vor rund 1,6-1,0 Mio. Jahren zurück. Die Fundstellen liegen im östlichen und südlichen Afrika und sind zweifelsfrei mit *Homo ergaster/Homo erectus* assoziiert (vgl. Gowlett u. a. 1981; Clark/Harris 1985, 10 ff.; Barbetti 1986, 776 ff.; Brain/Sillen 1988; Bellomo 1994a; 1994b; Bellomo/Kean 1997; Rowlett 2000, 198 ff.; Berna u. a. 2012).

Am israelischen Fundplatz Gesher Benot Ya'aqov wurden mit einem Alter von rund 0,78 Mio. Jahren die ältesten Indizien für den Gebrauch von Feuer außerhalb des afrikanischen Kontinents dokumentiert (z. B. Alperson-Afil 2008; Alperson-Afil/Goren-Inbar 2006; Alperson-Afil/Richter/Goren-Inbar 2007; Alperson-Afil u. a. 2009).

Die Hinweise auf Feuernutzung und mögliche Feuerstellenbefunde verdichten sich in Europa und Vorderasien erst ab der Zeit von 0,4-0,3 Mio. Jahren (OIS 11-9) (Rolland 2004; Gowlett u. a. 2005; Roebroeks/Villa 2011). Hitzemodifiziertes Material stammt beispielsweise von den Fundstellen Beaches Pit/GB (Gowlett 2006; Preece u. a. 2006), Ménez-Drégan/F (Molines u. a. 2005) und Terra Amata/F (Villa 1983; de Lumley 2006; Alperson-Afil/Goren-Inbar 2006, 73) sowie wie Qesem Cave/IL (Shahack-Gross u. a. 2014). Zum späten Mittelpaläolithikum hin (ab OIS 5) werden entsprechende Befunde in Europa und im Mittleren Osten indes häufiger und tauchen vergleichsweise regelmäßig auf (z. B. Mellars 1996, 269 ff.; Kolen 1999; Pastó/Allué/Vallverdú 2000; Klein 2000, 23 f.; James 1989, 2; Roebroeks/Villa 2011, 2). Verschiedene Höhlen- und Freilandfundplätze lieferten mitunter zahlreiche evidente Feuerstellenbefunde, so z. B. Abric Romani/E, El Salt/E, Esquilleu Cave/E, Roca dels Bous/E, St. Marcel/F, La Combette/F, La Quina/F, St. Césaire/F, Les Canalettes/F, Pech de l'Azé/F sowie Oscurusciuto/I, Ksiecica Jozefa/PL, Kebara/IL und Hayonim/IL (vgl. Roebroeks/Villa 2011).

Die Frage, ab wann der Mensch Feuer nutzte und lernte, es in gewisser Weise zu »kontrollieren«, wird bis heute kontrovers diskutiert. Der Nachweis von Feuer in alt- und mittelpleistozänen Fundkontexten wird maßgeblich durch das Fehlen direkter Hinweise in Form von klar konstruierten, evidenten Feuerstellen beeinträchtigt. Die Argumentation stützt sich ausnahmslos auf einzelne Feuermarker wie rötlich oder dunkel gefärbte Sedimentpartien, lithisches Material und Knochen mit Hitzespuren und manchmal Holzkohlereste (z. B. James 1989; 1996; Alperson-Afil/Goren-Inbar 2010). Dabei ist häufig nicht endgültig geklärt, ob diese »Feuerspuren« tatsächlich anthropogenen Ursprungs oder auf natürliche Brände zurückzuführen sind (z. B. Issac 1984, 36; James 1989; 1996; Bellomo 1993). Ein weiteres Problem liegt im Umgang mit den Funden und Befunden. Nicht immer wurden weiterführende Untersuchungen mit allen zur Verfügung stehenden naturwissenschaftlichen Methoden angeschlossen. Häufig findet sich in der Literatur lediglich die Erwähnung des Fundes verbrannten Materials. Daraus resultieren sehr unterschiedliche Datenbasen, die mit unterschiedlichsten methodischen Apparaten erstellt wurden und in vielen Fällen großen Spielraum für Interpretationen, Spekulationen und Diskussionen lassen.

Aus altpleistozänen Fundzusammenhängen ist nur in Einzelfällen eindeutig verbranntes Material überliefert. Dafür können taphonomische Gründe verantwortlich sein – Feuerstellen ohne Konstruktionselemente bleiben im archäologischen Befund mitunter unsichtbar (vgl. Sergant/Crombé/Perdaen 2006; Preece u. a. 2006, 492) – oder schlicht und ergreifend die Tatsache, dass Feuer nur selten und opportunistisch in Form von natürlichen Brandherden, an denen sich die frühen Homininen vorübergehend niederließen, genutzt wurde und die Fähigkeit, ein Feuer zu konservieren, noch nicht ausgebildet war. Eine weitere Erklärung mag sein, dass Feuerstellen zunächst nur an bestimmten, gut geschützten Plätzen unterhalten wurden, die gleichzeitig als Operationsbasen gedient haben könnten (vgl. Gowlett 2006, 306). Die archäologische Befundsituation in Europa und dem Mittleren Osten zeigt, dass sich Indizien für die Nutzung von Feuer seit 0,4-0,3 Mio. Jahren

(OIS 11) häufen (vgl. de Lumley 2006, 150 ff.; Roebroeks/Villa 2011). Womöglich lernte der Mensch in diesem Zeitraum Feuer zu konservieren und zu transportieren (vgl. Gowlett u. a. 2005, 25 ff.; Preece u. a. 2006, 490 ff.; Gowlett 2006, 306). Erst ab der Zeit vor rund 200 000 Jahren wird die Anwesenheit von Feuer an nahezu allen Fundstellen nachweisbar (de Lumley 2006, 153). Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten auch Roebroeks und Villa, die zeigen konnten, dass das Vorhandensein erhitzter Silexartefakte und/oder Steine und verbrannter Faunenreste ein kennzeichnendes Merkmal von mittelpaläolithischen Freilandfundplätzen in ganz Europa ist (Roebroeks/Villa 2011, 2). Möchte man die Anfänge der »kontrollierten« Feuernutzung mit dem regelhaften Auftreten evidenter Feuerstellenbefunde gleichsetzen, kommt man zu dem Ergebnis: »... if an incontestable hearth is required for proof, mastery of fire is documented only after 200 ky ago, at African, west Asian, and European cave sites« (Klein 2000, 23 f.). Die ältesten evidenter Feuerstellen in Afrika stammen aus dem Middle Stone Age (James 1989, 5); in Europa sind sie, bis auf wenige Ausnahmen, hauptsächlich mit dem Auftreten des Neandertalers im späten Mittelpaläolithikum am Ende des Mittelpleistozäns verknüpft (James 1989, 2; Preece u. a. 2006, 490; Roebroeks/Villa 2011). Sieht man von einigen Holzfunden mit möglicherweise feuergehärteten Spitzen ab, stammen aus dem Mittelpaläolithikum mit den ältesten Birkenpechfunden die ersten Belege für eine Nutzung des Feuers in technologischer Hinsicht (z. B. Grünberg 2002; Grünberg u. a. 1999; Mazza u. a. 2006; Pawlik/Thissen 2011). Roebroeks und Villa sehen darin den Beleg für eine gesteigerte kognitive Leistungsfähigkeit und schließen, dass die Neandertaler bereits in der Lage waren, selbstständig Feuer zu erzeugen (Roebroeks/Villa 2011, 2 f.). Die Expansion in kältere Gebiete, in denen natürliche Feuerquellen im Vergleich zu wärmeren Gefilden seltener zu erwarten sind, das regelhafte Auftreten von Feuerstellen (z. B. Stapert/Johansen 1999, 765; Klein 2000, 23 f.; de Lumley 2006, 153) sowie die Funde von Schwefelkiesknollen ( $\text{FeS}_2$ ) aus der Grotte de l'Hyène/F und dem Drachenloch/CH (vgl. Weiner/Floss 2004, 64 f.), wenngleich diese keine eindeutigen, auf Perkussion zurückzuführende Gebrauchsspuren aufweisen, mögen als weitere Indizien dafür gewertet werden, dass die Neandertaler dieser Fertigkeit bereits habhaft waren. Oakley schreibt dazu: »... the regularity with which hearths accompany Middle and Upper Palaeolithic industries leaves no doubt that the Neanderthals and the Cro-Magnons and related races were fire-producers, with fire-making devices as part of their essential equipment« (Oakley 1955, 43). Nichtsdestotrotz existieren bislang keine eindeutigen archäologischen Spuren der Feuerproduktion im Mittelpaläolithikum (vgl. Sorensen/Roebroeks/Van Gijn 2014). Erst im Jungpaläolithikum, der Zeit des anatomisch modernen Menschen, der in Mitteleuropa vor rund 40 000 Jahren erscheint, häufen sich die Funde von Schwefelkiesknollen, wie z. B. in Solutré/F, der Grotte des Eyzies/F, dem Trou de la Mère Clochette/F, der Grotte du Renne/F, Pincevent/F und der Grotte du Bois Laiterie/B (vgl. Weiner/Floss 2004, 65). Von besonderer Bedeutung sind die Stücke aus der Vogelherdhöhle/D, aus Laussel/F und aus dem Trou de Chaleux/B, da diese eindeutige Schlagnarben aufweisen (Weiner/Floss 2004, 65 f.). Demzufolge stammt der älteste sichere archäologische Nachweis der Perkussionstechnik aus dem Aurignacien des Vogelherds und beläuft sich auf ein Alter von rund 32 000 Jahren. Aus mesolithischen und neolithischen Fundzusammenhängen liegen zahlreiche Exemplare von Schwefelkiesknollen vor. Aus der Jungsteinzeit sind zudem einige eindeutig als Feuerschlagsteine identifizierte Silexartefakte bekannt (Nieszery 1992; Weiner/Floss 2004, 66 f.); auch aus dem Jungpaläolithikum existieren Stücke, die charakteristische Abrundungen ähnlich denen aus neolithischen, bronzezeitlichen und ethnografischen Kontexten aufweisen und deshalb als Bestandteile von Feuerzeugen interpretiert werden (Stapert/Johansen 1999).

Grundsätzlich lassen sich zwei Arten der Feuererzeugung unterscheiden: das Reiben von Holz auf Holz und das Schlagen oder Reiben von Stein auf Stein (z. B. Stapert/Johansen 1999, 766; Nieszery 1992, 359 ff.). Zum Entfachen eines Feuers benötigt man außerdem ein leicht entzündliches, als Zunder bezeichnetes Material, in dem die so erzeugten Funken oder die Glut aufgefangen werden können (z. B. Laloy 1980-1981, 6 f.). Aus der Völkerkunde kennt man zahlreiche unterschiedliche, als Zunder gebräuchliche Materialien.

Archäologische Nachweise sind jedoch rar. Die von Alfred Tode erwähnten Baumschwämme, die bei Ausgrabungen der mittelpaläolithischen Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt/D entdeckt wurden und die seiner Interpretation zufolge als Zunder gedient haben könnten (Tode 1954, 58 f.), hielten einer erneuten Überprüfung nicht stand. Naturwissenschaftliche Analysen schrieben die Exemplare eher bodenlebenden Arten zu, die sich nicht als Zündmaterial eignen (Johannes/Schuh-Johannes 1991, 215). Ab dem Mesolithikum ist die Nutzung von Zunderpilzen erstmals archäologisch nachweisbar, wenngleich diese auch in neolithischen und kupferzeitlichen Fundkontexten seltene Ausnahmen bleiben (vgl. Stapert/Johansen 1999, 768). Der Mesolith-Fundplatz Starr Carr/GB lieferte neben einer Reihe von Pyritknollen zahlreiche Überreste des echten Zunderschwammes (*Fomes fomentarius*), die von den Ausgräbern mit der Feuererzeugung in Verbindung gebracht wurden (Clark 1954, 18. 20. 167 f.). Archäologische Indizien für einen funktionalen Zusammenhang von Baumpilzen und Pyrit fanden sich in der Gürteltasche der rund 5 300 Jahre alten Gletschermumie aus den Ötztaler Alpen in Südtirol (»Ötzi«). Zum Inhalt gehörten Knollen des echten Zunderschwammes mit anhaftenden Resten von Pyritkristallen (Egg/Goedecker-Ciolek 2009, 136).

## **NACHWEIS VON FEUER UND FEUERSTELLEN**

Feuerstellen sind als Mittelpunkte des alltäglichen Lebens und als Hauptelemente der Siedlungsstrukturierung essenziell für die Rekonstruktion paläolithischer Siedlungen sowie die Erforschung menschlichen Verhaltens (vgl. Coudret/Larrière/Valentin 1989, 37; Leesch u. a. 2010, 53). Deshalb sind das Erkennen von Feuerspuren und das Lokalisieren der Brandstellen für die archäologische Auswertung einer Fundstelle von zentraler Bedeutung.

Evidente Feuerstellen (vgl. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 325), die sich als rötlich oder braunverfärbte, »verziegelte« oder holzkohlegeschwärzte, räumlich deutlich begrenzte Verfärbung im Sediment abzeichnen, die von Steinplatten oder Geröllen mit Hitzespuren umgeben oder bedeckt sind und eine Füllung aus Asche- und Holzkohlepartikeln sowie feuerveränderten Steinartefakten und Faunenresten aufweisen, bilden allerdings eher die Ausnahme. Streng genommen ist eine Feuerstelle nur dann als evident zu bezeichnen, wenn durch eindeutige Hitzespuren im Sediment der Nachweis erbracht werden kann, dass an der betreffenden Stelle tatsächlich ein Feuer brannte. In allen anderen Fällen handelt es sich zunächst einmal um Akkumulationen von Brandrückständen, weshalb man hier eher von latenten Feuerstellenbefunden sprechen sollte. Die archäologische Realität zeigt, dass Substratveränderungen sowie organische Brennstoffrückstände, bedingt durch natürliche Prozesse wie Verwitterungserscheinungen oder menschliche Einflussnahme, z. B. Säuberungsaktionen, verschwunden und dementsprechend keine evidenten Feuerstellen mehr festzustellen sind. In solchen Fällen sind weiterführende Untersuchungen und Auswertungen von Nöten. Dieser sekundäre Nachweis von Feuerstellen oder von Hitzeeinwirkung kann auf zwei unterschiedlichen Wegen erfolgen: zum einen durch naturwissenschaftliche, chemische Analysen, zum anderen mittels archäologischer Methoden.

### **Naturwissenschaftliche Methoden zum Nachweis von Feuereinwirkung**

Oftmals ist die Einwirkung von Hitze auf Sedimente, Gesteine oder Knochen nicht mit bloßem Auge zu erkennen oder zweifelsfrei nachzuweisen. Häufig sind potenzielle Feuerspuren nicht direkt von natürlichen Einflüssen zu unterscheiden. Mit diesen Problemen sehen sich Archäologen insbesondere bei der Auswertung alt- und mittelpleistozäner Fundzusammenhänge konfrontiert. In diesen Fällen werden verschiedenste

chemisch-physikalische Methoden und Analyseverfahren sowie experimentelle Vergleichsstudien eingesetzt. Mikroskopie, Beugung von Röntgenstrahlen, Thermolumineszenzanalysen oder diverse magnetische und spektroskopische Praktiken zielen darauf ab, anhand von Veränderungen der chemischen und physikalischen Eigenschaften verschiedener Materialien Hitzeeinwirkung zu belegen.

Speziell an alten Fundstellen kann eine sichere Ansprache als Feuerstelle nur dann erfolgen, wenn natürliche Einflüsse als Verursacher von Hitzespuren im Sediment ausgeschlossen werden können. Mike Barbetti formulierte das Problem folgendermaßen: »Demonstrating that fire was used at an archaeological site is a two-step process. One must first find the evidence and show that fire was present. It is then necessary to demonstrate that it was associated with human activity« (Barbetti 1986, 771).

In den 1950er und 60er Jahren führten Wissenschaftler wie Oakley (vgl. z. B. Oakley 1955, 36; 1956, 103) oder Guy Périnet (Périnet 1964; 1969) erstmals Studien zur Bestimmung von Hitzespuren an Knochen und zur Rekonstruktion von Erhitzungstemperaturen durch. Diese Arbeiten waren in vielerlei Hinsicht zukunftsweisend und können als Wegbereiter für den Einzug naturwissenschaftlicher Methoden in die Erforschung von Feuerstellen und Brandrückständen angesehen werden. Doch sollte es noch bis in die ausgehenden 1970er Jahre dauern, dass dank verbesserter physikalischer und chemischer Techniken und Methoden weitere, entscheidende Fortschritte im Hinblick auf die Analyse von Brandstrukturen und den damit vergesellschafteten archäologischen Hinterlassenschaften erzielt werden konnten.

Einen maßgeblichen Beitrag zu dieser Entwicklung leisteten die von Catherine Perlès vorgelegte Zusammenfassung des aktuellen Forschungsstandes (Perlès 1977) und vor allem die Arbeit von Jacques Laloy, der nicht nur neue Fragestellungen aufwarf, sondern zugleich innovative methodische Lösungsansätze mitlieferte (Laloy 1980-1981). Zahlreiche neuartige chemisch-physikalische Techniken und Methoden hielten Einzug in die Archäologie. In der Folgezeit wurden die zur Verfügung stehenden Methoden zur Analyse unterschiedlichster Feuerindikatoren eingesetzt. Die Auswahl der anzuwendenden Analysemethoden richtet sich nach der jeweiligen Fragestellung und nach der Art der zu untersuchenden Brandrückstände.

## Nachweis von Hitzeeinwirkung auf Sedimente

Makroskopische Spuren, die mögliche Hitzeeinwirkung auf Substrate und somit die Präsenz einer Feuerstelle implizieren, sind orangefarbene oder rötlich bis braune Flecken im Erdreich, die sich deutlich vom umliegenden Sediment abheben (z. B. Clark/Harris 1985, 10; Bellomo 1994a; Preece u. a. 2006, 490; Schiegl/Thieme 2007, 166 ff.). Nachweislich hitzebedingte Verfärbungen gehen auf Oxidation oder Dehydratation von in vielen Böden enthaltenen Eisenmineralen zurück. Beispielsweise oxidieren zweiwertige Eisensilikate bei einer Temperatur von etwa 300 °C zu dreiwertigem, rotem Eisenoxid (Hämatit). Die dreiwertigen Eisenhydroxide Goethit und Limonit, die für natürliche gelbliche oder bräunliche Farbtöne des Bodens verantwortlich sind, verlieren bei ähnlicher Temperatur ihren Wasseranteil und werden ebenfalls in Hämatit umgewandelt (Richter 1995, 85). Neben den farblichen Veränderungen können auch markante Trocken- oder Schrumpfrisse als Hinweise auf eine mögliche thermische Beanspruchung des Bodens in Betracht gezogen werden (z. B. Schiegl/Thieme 2007, 168).

Verschiedene Studien haben aber gezeigt, dass auch natürliche Faktoren Sedimentmodifikationen hervorrufen können, z. B. führen auch Verwitterungsprozesse oder Grundwassereffekte zu rötlichen und orangefarbenen Oxidationen (z. B. Clark/Harris 1985, 9).

Um die mineralische Zusammensetzung einer Sedimentprobe zu ermitteln und hitzebedingte Modifikationen nachzuweisen, steht heute ein Apparat naturwissenschaftlicher Methoden zur Verfügung, z. B. magnetische Analyseverfahren wie Magnetische Suszeptibilität und Paläomagnetismus, Thermolumines-



zenz-Messungen (TL), die Beugung von Röntgenstrahlen (XRD) oder die breite Palette spektrometrischer Verfahren wie Elektronenspinresonanzspektroskopie (ESR) oder Atomemissionsspektroskopie (AES) (z. B. Barbetti 1986, 772 ff.; Bazile/Guillerault 1987; Bazile u. a. 1989; March 1995a; Bartoll/Tani 1998, 478 f.; March/Soler-Mayor 1999). Einigen Autoren zufolge lassen XRD und AES auch Rückschlüsse auf die Temperaturen zu, denen Sedimente und andere mit der Feuerstelle assoziierte Objekte, wie z. B. Felsgesteine und Knochen, ausgesetzt waren. Die Basis bilden Minerale, von denen bekannt ist, dass sie bei bestimmten Temperaturen Veränderungen durchlaufen, z. B. gewisse Tonminerale, Eisenoxide oder Kalziumkarbonate (Bazile/Guillerault/Monnet 1989; March u. a. 1989, 387).

Zur Unterscheidung von natürlichen und anthropogenen Feuern bieten sich, verschiedenen Wissenschaftlern zufolge, magnetische Verfahren an (vgl. dazu Shipman/Foster/Schoeninger 1984; Bellomo 1993). Auch die Kombination aus experimentellen Studien und naturwissenschaftlichen Analyseverfahren führte zu neuen Erkenntnissen, insbesondere hinsichtlich genereller Temperaturunterschiede und Abweichungen in der Dauer maximaler Temperatureinwirkung zwischen konstruierten Feuerstellen, brennenden Baumstümpfen sowie Wald- und Grasbränden (z. B. Shipman/Foster/Schoeninger 1984, 308; Bellomo 1993; James 1996, 65; Canti/Linford 2000, 386).

Ein weiteres Verfahren zum Nachweis von Brennvorgängen ist die Mikromorphologie. Mit dieser pedologischen Methode wird vor allem die Genese von Böden untersucht; seit den 1980er Jahren kommen mikromorphologische Untersuchungen jedoch auch bei der Auswertung archäologischer Befunde verstärkt zum Einsatz (z. B. Courty 1983; Wattez 1988; Courty/Goldberg/Macphail 1989; Albert/Berna/Goldberg 2012; Aldeias u. a. 2012; Berna u. a. 2012; Goldberg u. a. 2012). Zuerst werden Dünnschliffe von Sedimentproben angefertigt, die anschließend unter dem Mikroskop auf ihre organischen und mineralischen Bestandteile sowie deren Struktur analysiert werden. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf Herkunft, Deponierung und Modifikation dieser Materialien ziehen (Goldberg u. a. 2009, 97). Neben der Identifikation kleinster, mit bloßem Auge kaum sichtbarer Holzkohle-, Asche- und Knochenpartikel lassen sich mit diesem Verfahren auch hitzebedingte Modifikationen nachweisen. Mithilfe mikromorphologischer Untersuchungen der Sedimentschichten gelingt es, die Genese der einzelnen Ablagerungen sowie Brennvorgänge sowie verschiedene Phasen der Abwesenheit und eventueller Wiederbenutzung einer Feuerstelle zu rekonstruieren (z. B. Courty 1983, 170; Wattez 1994).

## Identifikation von Feuerindikatoren

Unter Feuerindikatoren versteht man Brandrückstände, welche die Anwesenheit von Feuer an einem Fundplatz belegen. Hierzu zählen Holzkohlen und Asche, erhitzte Silices und Gesteine sowie Knochen mit Hitzezeichen. In sehr alten Fundkontexten ist oftmals nicht direkt zwischen Feuereinwirkung oder natürlichen Faktoren zu unterscheiden. Beispielsweise können schwarze Manganauflagerungen an Knochen oder rötliche Anreicherungen von Eisenoxiden in Gesteinen diesbezüglich zu Fehlinterpretationen führen. Naturwissenschaftliche Verfahren bieten auch hier die Möglichkeit, die Annahme von Hitzeinwirkung zu verifizieren.

## Holzkohlen und Nachweis von Brennholz

Während der Ausgrabungen werden oft zahlreiche Proben als Holzkohlen klassifiziert. Mikroskopische Analysen sind in Zweifelsfällen unbedingt erforderlich. Beispielsweise haben die Untersuchungen im Fall des Magdalénien-Fundplatzes Gönnersdorf gezeigt, dass sich unter den vermeintlichen Holzkohleresten auch Knochenkohle, Augit, Schiefer oder fossiles Holz befanden (Schweingruber 1978, 82 ff.). Die Wissenschaft, die sich speziell mit der Analyse von Holzkohlen befasst, nennt sich Anthrakologie (Forschungsgeschicht-

licher Überblick: z. B. Rudner/Sümegi 2002). Die mikroskopische Untersuchung von Holzkohlen erlaubt nicht nur die Bestimmung der Holzart und somit des verwendeten Brennmaterials, sondern lässt auch Rückschlüsse auf die Vegetation jener Zeit zu (z. B. Heinz 1991).

Häufig sind Holzkohle- und Aschereste vergangen, doch lässt sich die Verbrennung von Holz auch durch chemische Untersuchungen nachweisen. Frédéric Bazile zeigte, dass sich latente Verbrennungsstrukturen in manchen Fällen anhand der Verteilung spezifischer Elemente identifizieren und lokalisieren lassen (Bazile 1996). Besonders geeignete Marker sind Kalium (K), Kalzium (Ca), Magnesium (Mg) und Kohlenstoff (C). Die drei erst genannten bilden gemeinsam mit Schwefel (S) und Phosphor (P) die mineralischen Hauptbestandteile von Holz. Im Fall der Magdalénien-Freilandfundstelle Fontgrasse (Dép. Gard/F) zeigte sich, dass speziell Kalzium, Magnesium und vor allem die Kombination von Kalium und Kohlenstoff zuverlässige Marker für die Anwesenheit einer Feuerstelle sind (Bazile 1996, 50 ff.). Die Analyse des Verhältnisses von Kohlenstoff (C) und Stickstoff (N) kann laut Bazile dazu verwendet werden, eine durch Verbrennung hervorgerufene Mineralisierung von einer natürlich vergangenen Ansammlung pflanzlicher Rückstände zu unterscheiden (Bazile 1996, 54). Die Mikromorphologie erlaubt auch die Bestimmung sogenannter Phytolithe. Dabei handelt es sich um mikroskopisch kleine, harte Körnchen aus Kieselsäure, die in vielen Pflanzen enthalten sind; die häufigste Art sind Silikat- oder Opalphytolithe. Sie werden mit dem Grundwasser aufgenommen und in den Zellen eingelagert. Phytolithe variieren in charakteristischer Größe und Form je nach Taxon und Pflanzenteil (Stamm, Blatt, Wurzel etc.) und werden nicht durch Verbrennung zerstört. Die Phytolith-Analyse eignet sich z. B. zur Unterscheidung von verbrannten Baumstümpfen, die nur Phytolithe eines Taxons aufweisen sollten, und Feuerstellen, die durchaus mehrere Arten enthalten können (Rowlett 2000, 202 ff.).

#### Feuerveränderte Knochen

Feuerveränderte Faunenreste bilden eine wichtige Fundgattung innerhalb archäologischer Siedlungsareale. Zu den Identifikationsmerkmalen von Feuereinwirkung auf Knochen zählen sowohl Farbmodifikationen als auch Strukturveränderungen der Oberfläche. Verschiedene Autoren stellten die Veränderung der Oberflächenfarbe in Abhängigkeit zu einer bestimmten Temperatur (z. B. Wahl 1981, 272 ff.; Shipman/Foster/Schoeninger 1984, 312 f.; Nicholson 1993, 415; Mayne Correia 1997, 276). Allein makroskopische Beobachtungen der Oberflächenfarbe und -struktur reichen jedoch oftmals nicht aus, da natürliche Einflüsse wie z. B. Mangan- und Eisenoxidauflagerung (z. B. Oakley 1955, 36; 1956, 103; Shahack-Gross/Bar-Yosef/Weiner 1997), Verwitterungsprozesse und Fossilisation ähnliche Veränderungen hervorrufen können (Stiner u. a. 1995, 231 ff.). Deshalb ist seit mehreren Jahrzehnten Anliegen der Wissenschaft, durch die Kombination von naturwissenschaftlichen Analyseverfahren und experimentellen Vergleichsstudien, verlässliche Kriterien für die Identifizierung verbrannter Knochen anhand gründlicher Analysen der Oberfläche sowie der inneren Struktur zu entwickeln (Übersicht z. B. Mayne Correia 1997; Hanson/Cain 2007, 1902 ff.). Getestet wurden mikroskopische Verfahren, vor allem das Rasterelektronenmikroskop. Zwar zeigten sich Unterschiede zwischen unverbrannten Knochen und experimentell verbrannten Proben, doch das Problem, dass Struktur- und Farbveränderungen auch durch natürliche Prozesse hervorgerufen werden können, wurde damit nicht gelöst (Hanson/Cain 2007, 1903). Zum Einsatz kamen chemische Analysen. Als verlässliche Marker stellten sich das Vorhandensein von organischem Kohlenstoff, das Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis (C/N) (Brain/Sillen 1988), das Glycin/Glutaminsäure-Verhältnis (Gly/Glu) und der relative Ammoniak-Gehalt (NH<sub>3</sub>) (Taylor/Hare/White 1995) heraus. Die Analyse des organischen Kohlenstoffs erlaubt die Unterscheidung von karbonisierten Knochen und solchen, die durch Oxid-Auflagerungen schwarz gefärbt sind. Die Untersuchungen sind jedoch nur auf Knochen anwendbar, in denen der Kohlenstoff noch enthalten ist, nicht auf solche, die nach einer Erhitzung ab etwa 650 °C kalziniert sind. Eine Methode zur Identifizierung oder zum Ausschluss von Manganauflagerungen ist die Electron Microprobe Analysis (EMPA)

(Schiegl u. a. 2003, 558). Auch ergaben sich Schwierigkeiten bei der Interpretation von C/N-Daten (vgl. Hanson/Cain 2007, 1903) und bei der Anwendung von Ammoniak- und Aminosäureanalysen auf Knochen (Taylor/Hare/White 1995). Die chemischen Analysen lieferten zudem keinerlei Informationen über die Intensität des Erhitzens, zu Temperatur und Brenndauer (Hanson/Cain 2007, 1903).

Experimentelle Studien haben gezeigt, dass Röntgendiffraktometrie (XRD) und Infrarot-Spektrometrie (IR-Spektrometrie) anhand kristallographischer Veränderungen den Nachweis von Hitzeeinwirkung an modern verbrannten Knochen erbringen konnten, jedoch Probleme bei der Auswertung archäologischen Materials aufwiesen (Shipman/Foster/Schoeninger 1984, 321; Stiner u. a. 1995, 234 f.). Mit der Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie (FTIR) gelang u. a. die Unterscheidung von Infrarotspektren verbrannter und unverbrannter Knochen aus der Hayonim Höhle/IL. Andere Formen der Diagenese könnten allerdings zu ähnlichen Spektren führen (Shahack-Gross/Bar-Yosef/Weiner 1997). Außerdem traten Schwierigkeiten beim Erkennen von Veränderungen der Kristallgröße bei Knochen auf, wenn sie bei einer Temperatur von weniger als 650 °C erhitzt wurden (Stiner u. a. 1995). Die innere Knochenstruktur ist weniger Verwitterungs- und Fossilisationsprozessen ausgeliefert. Deshalb bieten sich histologische Untersuchungen der Knochen unter dem Mikroskop an. Aktuelle Studien haben gezeigt, dass histologische Analysen ein vielversprechendes Mittel zur Unterscheidung von verbrannten und unverbrannten Knochen bilden und sich auch für archäologisches Material eignen, da das interne Knochengewebe weniger durch Verwitterungs- und Fossilisationsprozesse beeinträchtigt wird (Hanson/Cain 2007).

#### Feuerveränderte Gesteine

An vielen paläolithischen Fundstellen haben sich die organischen Rückstände von Feuerstellen wie Asche und Holzkohlen sowie evidente Verfärbungen im Sediment nicht erhalten. Oftmals liegen die einzigen Hinweise auf die Anwesenheit von Feuer in Form von erhitzten Steinen vor, was diese zu einer außerordentlich wichtigen Fundgattung macht. Klassische, makroskopisch sichtbare Identifikationskriterien erhitzter Gesteine sind: Farbveränderungen, vor allem Rötung, Risse, Brüche und näpfchenförmige Abplatzungen. All diese Merkmale können jedoch auch auf natürliche Einflüsse zurückgehen, Rotfärbung auf Eisenausscheidungen, sämtliche Bruchformen entstehen auch durch Verwitterungserscheinungen, bei Frost oder generell großen Temperaturschwankungen.

Als zuverlässige, naturwissenschaftliche Methoden zum Nachweis von Hitzeeinwirkung auf Gesteine (v. a. Quarz, Quarzit, Sandstein) gelten TL und ESR. In einigen Fällen belegten erst Thermolumineszenz-Analysen von makroskopisch nicht veränderten Gesteinen einen Aufenthalt im Feuer (freundl. Mitt. Daniel Richter). Aber auch magnetische Methoden können thermische Modifikationen aufspüren und sollen, ebenso wie die Anwendung von XRD, sogar Rückschlüsse auf die Erhitzungstemperatur zulassen (Barbetti u. a. 1980a; 1980b; Barbetti 1986; Bazile u. a. 1989; March u. a. 1989, 387; Bellomo 1993; 1994a). Hitzebedingte Veränderungen der kristallinen Struktur lassen sich im Vergleich mit experimentell erworbenen Referenzproben unter dem Rasterelektronenmikroskop (REM) identifizieren (vgl. z. B. Bazile/Guillerault 1987; Bazile u. a. 1989). Mit der speziellen Technik des »stepwise heating« gelang es, die  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Analyse zum Nachweis einer experimentellen Erhitzung von kaliumhaltigen Gesteinen zu nutzen, sofern diese einer Temperatur von mehr als 500 °C ausgesetzt waren und die Brenndauer mindestens 30 Minuten betrug (Gillespie/Budinger/Abbott 1989). Nach Wissen des Verfassers wurde diese Methode bislang allerdings nicht an archäologischem Material verifiziert.

#### Feuerveränderte Silices

Ebenso wie feuerveränderte Gesteine bilden auch erhitzte Silices eine häufig anzutreffende Fundgattung auf paläolithischen Fundplätzen. Die wichtigsten makroskopischen Kriterien für die Bestimmung von Hitze-

spuren an Silices sind: netzförmige Rissmuster (Kraquelierungen), näpfchenförmige Aussprünge (pot-lids), charakteristische Bruchflächen, typischer Glanz sowie rötlich-rosafarbene oder weißliche Farbveränderungen (vgl. Richter 2007, 36f.). Die meisten dieser Modifikationen können auch durch natürliche Prozesse wie Oxidation von Eisen, Temperaturschwankungen (Frost und starke Sonneneinstrahlung) oder diverse Verwitterungserscheinungen verursacht werden. Richter weist allerdings darauf hin, dass das gleichzeitige Auftreten mehrerer dieser Merkmale in der Regel als deutlicher Hinweis auf Hitzeeinwirkung gewertet werden kann (Richter 2007, 37).

Sicherheit können physikalische Analyseverfahren wie die TL-Methode und ESR bieten (z. B. Julig u. a. 1999). Neben dem Nachweis einer Erhitzung bietet die Thermolumineszenz-Messung auch die Möglichkeit zur Datierung der feuerveränderten Silices, sofern diese einer Temperatur von mehr als 400°C ausgesetzt waren (z. B. Richter 2006; 2007; Richter/Krbetschek 2006).

### **Archäologischer Nachweis von Feuer**

Für die vorliegende Arbeit ist der archäologische Nachweis von Feuer wichtiger als der naturwissenschaftliche, da so auch alt gegrabene Befunde hinsichtlich ihrer Qualität beurteilt werden können.

Die Anwesenheit von Feuer an einem Fundplatz lässt sich archäologisch auf zwei Wegen nachweisen: zum einen anhand unterschiedlicher Brandrückstände wie Holzkohle und Asche, erhitzte Gesteine und Silexartefakte sowie feuerveränderte Knochen (direkte Feuerindikatoren), zum anderen durch die Anwesenheit spezifischer Funde, welche die Nutzung von Feuer indirekt implizieren (indirekte Feuerindikatoren).

Häufig werden bei Ausgrabungen klare Indizien für Feuernutzung an einem Fundplatz erkannt; evidente Feuerstellenbefunde sind jedoch nicht immer festzustellen, da nicht zwangsläufig eine hitzebedingte Sedi-mentveränderung vorliegen muss und häufig auch keine Holzkohlekonzentrationen erhalten sind. Zu den Hauptgründen für das Verschwinden von Bodenverfärbungen zählen wetterbedingte Erosionserscheinungen (z. B. Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003). Verschiedene Brennversuche auf unterschiedlichen Bodentypen haben gezeigt, dass die Hitze von rund 300°C, welche in etwa notwendig ist, um eine vollständige Oxidation der im Boden enthaltenen Eisenminerale hervorzurufen, oftmals nur weniger als 4 cm tief in das Erdreich eindringt (z. B. Bellomo 1993, 533; March/Ferreri/Guez 1993, 89 ff. Abb. 1-4; Canti/Linford 2000, 386. 389 ff.; Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003, 24 Tabelle 1; Werts/Jahren 2007, 852). Das bedeutet, dass die dünnen, hitzomodifizierten Schichten schnell durch Erosion abgetragen werden können.

Unter gewissen Umständen entstehen solche Veränderungen des Bodens gar nicht erst. Faktoren, die Einfluss auf den Ablauf dieser Prozesse haben, sind Brenntemperatur und somit Beschaffenheit der Feuerstelle (z. B. March/Ferreri/Guez 1993), Brenndauer und -intensität, Bodentyp (Gehalt organischer Komponenten, chemische Variabilität etc.) und Feuchtigkeitsgehalt. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der durch schnelle Aschebildung eintretende Isolierungseffekt, der die für Oxidation oder Dehydration nötige Hitzeeinwirkung auf den Boden verhindern kann (vgl. z. B. Canti/Linford 2000, 386 ff.).

Werden im Laufe der Grabungsarbeiten keine Feuerstellen entdeckt, besteht die Möglichkeit, Feuerindikatoren und »feueranzeigende« Artefakte zu kartieren und auf diesem Weg potenzielle Brandstätten zu lokalisieren. Für alle Feuermarker gilt grundsätzlich: Je mehr unterschiedliche Indikatoren auf eng begrenztem Raum zusammenkommen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um die Reste einer Feuerstelle handelt. Und je kleiner die Brandrückstände sind, z. B. Fragmente kalzinierter Knochen oder erhitzte Silexabsplisse, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie innerhalb der Feuerstelle bleiben (Leesch u. a. 2010, 62).

Die Feuerindikatoren sind allerdings von unterschiedlicher Qualität, hinsichtlich ihrer Aussagekraft und Präzision für die Ortung von Feuerstellen.

## Holzkohle

Holzkohlen gelten als zuverlässige Indikatoren für den Nachweis von Feuer an einer Fundstelle, als Marker für eine Feuerstelle eignen sie sich jedoch nur bedingt. Holzkohlekonzentrationen, die sich im Sediment zu meist durch dunkel oder schwarz gefärbte, mit feinsten Holzkohlepartikeln durchsetzte Zonen abzeichnen, sind durchaus als erster Hinweis auf eine Brandstelle zu werten. Fehlen aber Hitzespuren im darunter liegenden Sediment, ist nicht immer eindeutig zu entscheiden, ob es sich bei dem Befund um eine Feuerstelle oder lediglich um ausgeräumte Brandrückstände handelt. Größere, bestimmbare Holzkohlestücke erhalten sich nur unter günstigen Bedingungen, z. B. durch das Vorhandensein einer Steinkonstruktion, die das Material vor negativen Witterungseinflüssen schützt (Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003, 23 ff.), eine schnelle Einsedimentierung, geringfügige oder fehlende Turbationen, ein geringer Feuchtigkeitsgehalt und ein günstiges Boden- oder Sedimentmilieu (Schiegl/Thieme 2007, 167). Faktoren, welche die Erhaltung negativ beeinflussen oder sogar zu einem völligen Verschwinden der Holzkohlereste führen können, sind z. B. eine »ungünstige« chemische Zusammensetzung des Substrats, häufige Wechsel von Frost- und Tauperioden, aber auch, wie systematische Versuchsreihen gezeigt haben, die Zugabe von Knochen als Brennstoff (vgl. Théry-Parisot 2001, 81 ff.). Ein weiteres Problem der Holzkohlen ist, dass sie durch sekundäre Verlagerung häufig nicht mehr als Konzentration auftreten, sondern über große Areale streuen und ihr Auffindungsort nicht mehr mit der Lage der Feuerstelle korrespondiert. Dies kann z. B. durch Windtransport oder durch Herausspülen während starker Regenfälle oder Überschwemmungen geschehen (Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003, 23 ff.).

## Feuerveränderte Steine

Feuerveränderte Gesteine sind eine wichtige Fundkategorie, da sie oft in großer Zahl an einer Fundstelle auftreten und verlässliche Anzeiger für die Nutzung von Feuer sind. Sie sind, im Gegensatz zu Holzkohlen, Aschen und feuergeröteten Sedimentresten, in der Regel immer überliefert. Somit handelt es sich bei dieser Fundgruppe um eine bedeutende Informationsquelle, die neben Silex- und Knochenartefakten einen wertvollen Beitrag zur räumlichen Auswertung paläolithischer Fundplätze beisteuern kann. Systematische Zusammenpassungen feuerveränderter Gesteine lassen Rückschlüsse auf dynamische Prozesse innerhalb einer Feuerstelle oder zwischen mehreren Feuerstellen zu.

Ohne andere Feuerindikatoren eignen sie sich jedoch schlecht zur Lokalisierung von Feuerstellen, da sie immer wieder über die gesamte Siedlungsfläche verteilt aufgefunden werden. Systematische Zusammenpassungen haben oftmals gezeigt, dass fragmentierte Stücke, zumindest im späten Jungpaläolithikum, regelhaft aus den Feuerstellen entfernt wurden, wenn sie für die weitere Inbetriebnahme der Konstruktion unbrauchbar geworden waren; noch intakte Gesteine wurden ebenso regelhaft aus alten Feuerstellen entfernt, um sie für die Konstruktion einer neuen Brandstelle wiederzuverwenden (z. B. Leesch u. a. 2010, 59. 62 f.). Da die Steine meist einzeln aus den Feuerstellenapparaten entfernten und ohne bevorzugte Richtung entsorgt wurden (vgl. Julien u. a. 1988, 88 f.; Leesch u. a. 2010, 61), mögen Konzentrationen feuerveränderter Gesteine eher als Hinweis auf eine mögliche Feuerstelle gewertet werden. Auf diese Weise finden sich aber nur Feuerstellen mit intaktem Steinapparat, während Strukturen, deren Konstruktionselemente entfernt wurden, unentdeckt bleiben (vgl. Leesch u. a. 2010, 62 f.).



## Angebrannte Knochen

Knochen mit Feuerspuren oder Knochenkohlen sind in der Regel beständiger als Holzkohlen. An jungpaläolithischen Fundstellen sind sie häufig anzutreffen, generiert möglicherweise während der Nahrungszubereitung oder durch intentionelle Abfallbeseitigung (vgl. z. B. Heizer 1963, 188; Brooks/Yellen 1987, 82). Denkbar ist auch eine Nutzung als Brennstoff, wie aus ethnografischen Zusammenhängen bekannt (z. B. Heizer 1963, 188). Experimentelle Studien haben ferner gezeigt, dass bereits eingesedimentierte Knochen bis in eine Tiefe von 5 cm karbonisieren können, wenn über ihnen ein Feuer entfacht wird (Stiner u. a. 1995, 230). Im Zuge der Kartierung von Feuerindikatoren und vor allem durch das systematische Schlämmen von Feuerstelleninhalten ließ sich für die Magdalénien-Fundplätze Champréveyres und Monruz belegen, dass vor allem kleine Fragmente erhitzter Knochen einen klaren Bezug zu den durch Holzkohlekonzentrationen markierten Feuerstellen aufweisen und sich deshalb gut zur Lokalisierung von Brandstellen eignen (Leesch 1997, 46 f.; Plumettaz 2007, 18 ff.; Leesch u. a. 2010, 63). Durch das systematische Schlämmen der Brandrückstände konnten selbst kleinste Fischwirbel und -schuppen dokumentiert werden (Leesch 1997, 42 ff.; Müller 2006, 135).

## Erhitzte Silices

Feuerveränderte Silices tauchen häufig in paläolithischen Fundkontexten auf, da sich die Schlagplätze für die Steinbearbeitung oft in unmittelbarer Nähe der Feuerstellen befanden (z. B. Leesch 1997, 44). Gerade an spätjungpaläolithischen Fundstellen ist diese Fundgattung regelhaft, wenn auch meist mit eher geringem Anteil am Gesamtmaterial (in der Regel <5 %), anzutreffen (vgl. Leesch u. a. 2010, 63). Ebenfalls an den Fundplätzen Champréveyres und Monruz konnte durch Kartieren und Schlämmen nachgewiesen werden, dass vor allem kleine Silexabsplisse hervorragende Marker für Feuerstellen sind (Leesch 1997, 46 f.; Plumettaz 2007, 18 ff.). Es deutete sich aber auch an, dass die Stücke bei längerem oder mehrmaligem Siedlungsgeschehen (s. Monruz) eine etwas größere Streuung aufweisen, wenngleich auch immer noch in der Nähe der Feuerstellen (Leesch u. a. 2010, 63 ff.).

Häufig reicht die Kartierung von direkten Feuerindikatoren allein nicht aus, um Brandstätten zu lokalisieren oder zumindest deren Lage einzugrenzen. Ein großes Problem ist auch die Unterscheidung zwischen Feuerstellen und Häufungen ausgeräumter Brandrückstände. An verschiedenen Fundplätzen wurden mehr oder weniger isolierte Häufungen von Holzkohlen, zuweilen in Assoziation mit anderen Brandrückständen, als Ausräumzonen angesprochen (z. B. Plumettaz 2006a, 63 f.; Audouze 1994, 169. 172). Dieses, im Zuge von Säuberungsaktionen ausgeleerte Feuerstellenmaterial, wurde meist etwas abseits der Hauptaktivitätszonen entsorgt (z. B. Leesch u. a. 2010, 62; Bodu 1993, 557 ff.). Während feuerveränderte Gesteine, Holzkohlen und andere, größere Brandrückstände eher durch Säuberungen betroffen sind und verlagert werden können, bleiben kleinere Feuerindikatoren wie feuerveränderte Silexabsplisse und Knochensplitter tendenziell eher in den Feuerstellen zurück und bilden so zuverlässige Feuerstellenmarker. Des Weiteren ist zu überprüfen, ob im Umfeld des fraglichen Befundes evtl. andere Hinweise auf die Präsenz von Feuer vorliegen. Insbesondere das Kartieren von Artefakten, die auf eine spezifische, hitzebenötigende Tätigkeit verweisen, kann dabei helfen, Feuerstellen zu identifizieren, die ansonsten vielleicht unentdeckt geblieben wären. Die räumliche Auswertung zahlreicher spätjungpaläolithischer Fundplätze mit eindeutigen Feuerstellenbefunden hat gezeigt, dass insbesondere Rückenmesser regelhaft in unmittelbarer Nähe von Feuerstellen auftreten (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 129 ff.; Leesch 1997, 79 ff.; Olive/Morgenstern 2004, 199 f.; Bullinger 2006c, 94 f.). Dies wird ihrer Verwendung im Kontext der Herstellung und Reparatur von Ge-

schosspitzen zugeschrieben. Sie gelten als seitliche Einsätze, die entweder in die Spitzen aus organischem Material ein- oder auf diese aufgeklebt wurden (z. B. Pétilion u. a. 2011, 1267). Sowohl zum Herauslösen beschädigter Stücke als auch zum Kleben neuer musste der Klebstoff in einer Hitzequelle aufgeschmolzen werden (z. B. Audouze/Beyries 2007, 195).

Zudem scheinen die Reste kleinerer Beutetiere wie Hasen und Vögel die Anwesenheit einer Feuerstelle in der unmittelbaren Umgebung zu implizieren, da sie in ihrer Gesamtheit tendenziell näher an den Brandstellen zu liegen scheinen als die Knochen von Großsäugern (Leesch 1997, 87. 248).

Nichtsdestotrotz bleibt die Unterscheidung von Feuerstellen und Ausräumzonen ein schwieriges Unterfangen, vor allem wenn sich im Umfeld wenige oder keine Funde abgelagert haben.

## **INTERPRETATION RÄUMLICHER FUNDVERTEILUNGSMUSTER BASIEREND AUF DEM NACHWEIS VON FEUERSTELLEN**

Der Nachweis von Feuerstellen im Zentrum von mannigfaltigen Siedlungsresten warf neue Fragen bezüglich der Genese von Fundverteilungen und der räumlichen Organisation von Siedlungsarealen auf. Neben einem umfangreichen methodischen Apparat zur Auswertung von Artefaktverteilungen (vgl. Czesla 1990; Nigst 2003, 27 ff.) entstanden archäologische und ethno-archäologische Modelle und Hypothesen, die Fundverteilungen um Feuerstellen zu erklären und interpretieren versuchten. Die archäologischen Modelle befassen sich in erster Linie mit der Erklärung der räumlichen Strukturierung und Raumaufteilung, während sich die ethno-archäologischen Arbeiten vornehmlich auf die Entstehung spezifischer Verteilungsmuster konzentrieren, mit deren Hilfe archäologische Fundstreuungen erklärt werden können. Oftmals sind die Fundstreuungen durch eine Zweiteilung des Raumes charakterisiert, mit hoher Artefaktdichte auf der einen Seite der Feuerstelle und deutlich geringerer Dichte auf der anderen Seite (vgl. Nigst 2003, 15 ff.). Mit den archäologischen Modellen ging oftmals die Rekonstruktion von Behausungen einher. Für die Interpretation einer Feuerstelle ist es essenziell, ob sie innerhalb eines geschlossenen Raumes oder unter freiem Himmel betrieben wurde (z. B. Julien u. a. 1988, 96 ff.). Zahlreiche Studien befassten sich schließlich mit Methoden des Nachweises latenter Behausungsspuren (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 327; Stapert 1992; Gelhausen/Kegler/Wenzel 2004; Wenzel 2009). Die Arbeiten von Lewis R. Binford, dem prominentesten Vertreter der »New Archaeology«, zeigten zu Beginn der 1970er Jahre aber, dass bei der Interpretation eines Fundplatzes auch Siedlungsbefunde Berücksichtigung finden müssen, die nicht zwangsläufig im Kontext einer Behausung stehen. Seine ethno-archäologischen Betrachtungen geben einen Eindruck von der Vielzahl unterschiedlicher Wohn-, Jagd-, Schlacht-, Vorrats- und Rohmaterialbeschaffungsplätze. Er formulierte eine der grundlegenden Fragen der räumlichen Fundplatzanalyse: »... how were man's activities organized at different places?« (Binford 1983, 144). Im Folgenden werden die wichtigsten archäologischen und ethnoarchäologischen Modelle vorgestellt.

### **Modèle théorique (André Leroi-Gourhan)**

Das erste und zugleich für Generationen von Forschern prägendste archäologische Rekonstruktionsmodell im Kontext jungpaläolithischer Wohnstrukturen geht auf den französischen Prähistoriker André Leroi-Gourhan zurück. In den frühen 1970er Jahren stellte er sein »modèle théorique des habitations de la section 36«

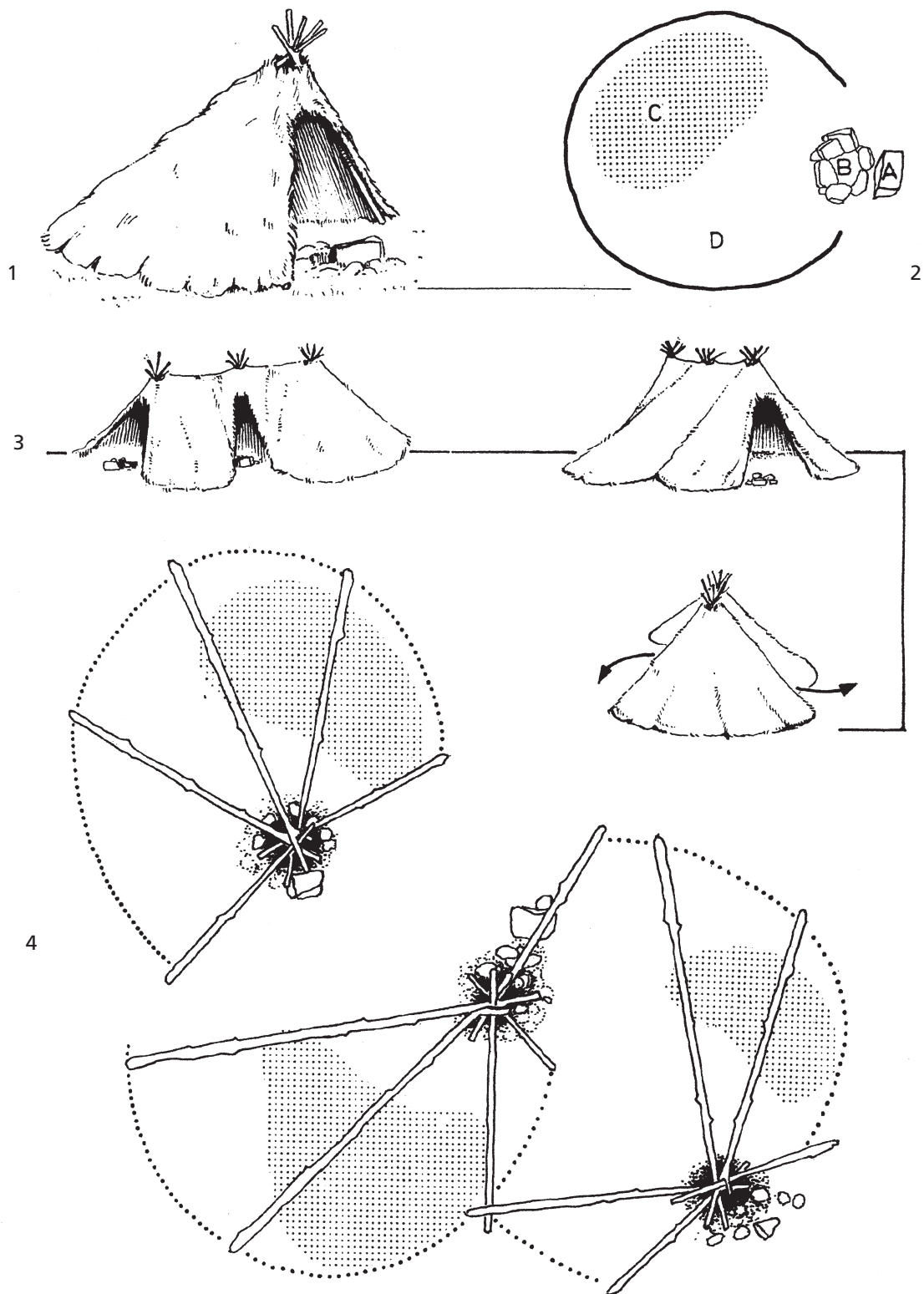
vor, kurz »modèle théorique«, welches höchsten Stellenwert erlangte (Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 239 ff.). In seinen Grundzügen basiert das Modell auf der anhand der ersten Grabungsergebnisse entwickelten Rekonstruktion für habitation n° 1 des französischen Fundplatzes Pincevent (Leroi-Gourhan/Brézillon 1966, 361 ff.). Beide gehen von Zeltkonstruktionen mit Feuerstellen im Eingangsbereich aus und beruhen auf den in Bezug zu diesen Aktivitätszentren stehenden Verteilungsmustern verschiedener Fundgattungen wie Silexwerkzeugen und Fabrikationsabfällen, Faunenresten, Ockerstreuungen sowie erhitzten Gesteinen. Aufgrund fehlender evidenter Strukturen wie Pfostenlöchern oder deutlich erkennbarer Plattensetzungen sowie eines Mangels an Vergleichsfunden aus dieser Zeit betonte Leroi-Gourhan selbst den hypothetischen Charakter seiner Modelle (Leroi-Gourhan/Brézillon 1966, 362; 1972, 246 f.). Im Fall von habitation n° 1 rekonstruierte der Ausgräber eine große Zeltanlage, welche drei Feuerstellen »unter einem Dach« zu einer Siedlungseinheit zusammenfasste (**Abb. 1**). Allerdings räumte er ein, dass jede Feuerstelle für sich genommen eine eigene Subsistenzeinheit gebildet haben könnte. Jede einzelne setzt sich aus einem Sitzstein (A), einer Feuerstelle im potenziellen Eingangsbereich (B) und einem dahinter liegenden »Wohnareal« mit einer Ruhezone (C) und einem Aktivitätsbereich (D) zusammen (Leroi-Gourhan/Brézillon 1966, 362).

Auf dieser Idee aufbauend und durch die Beobachtung ähnlicher Befunde in anderen Siedlungshorizonten der Fundstelle inspiriert, präsentierte Leroi-Gourhan im Jahre 1972 sein »modèle théorique« (Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 239 ff.). Er rekonstruierte darin die räumliche Gliederung um die großen als »foyers domestiques« oder »foyers à cuvette et bordure de pierres« bezeichneten Strukturen, die er jeweils als Feuerstelle einer eigenständigen Behausung mit einem mehr oder weniger ovalen Grundriss interpretierte (**Abb. 2**).

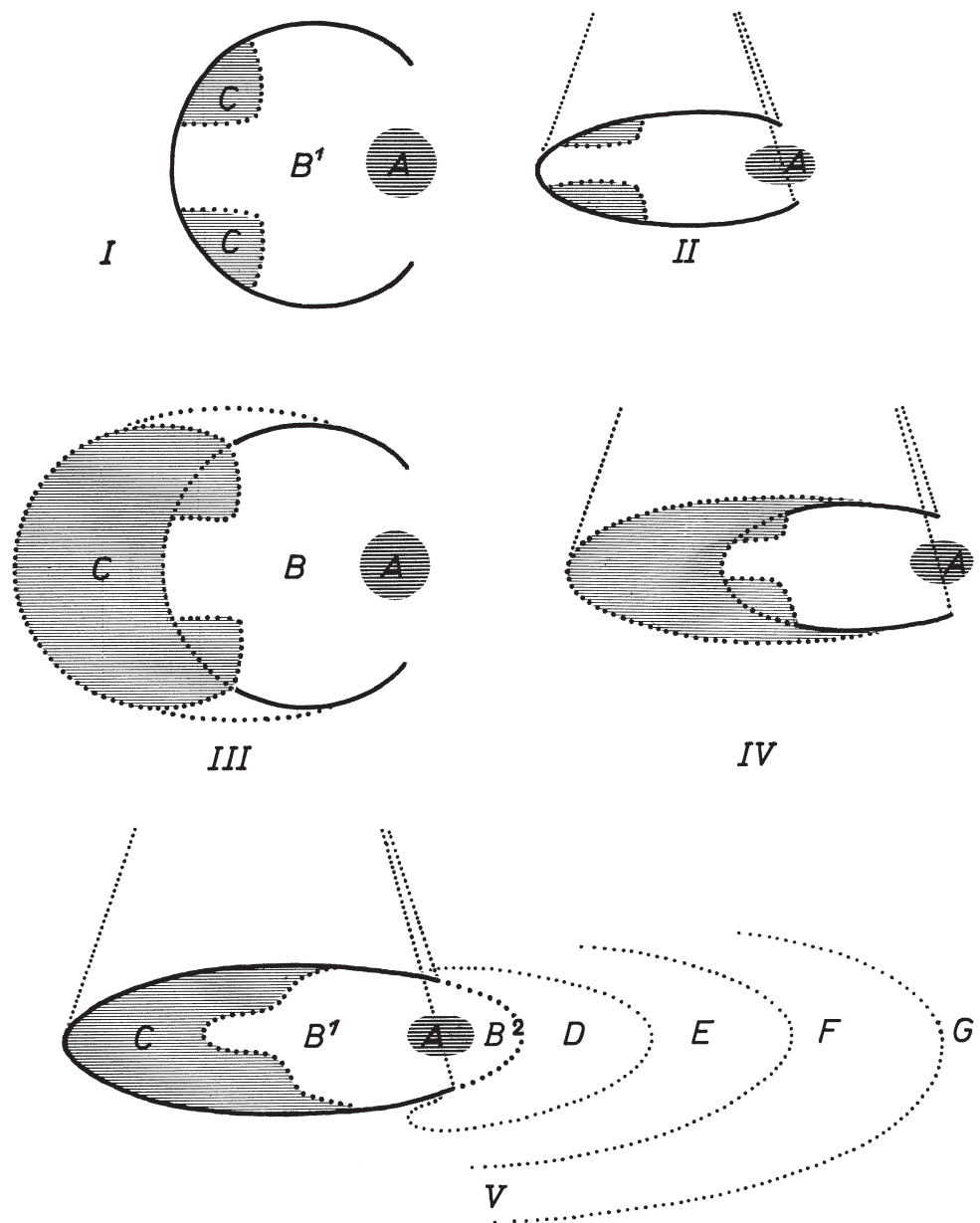
Ausgehend von den Feuerstellen unterschied Leroi-Gourhan folgende, sich im Fundniederschlag abzeichnende Zonen:

- A) »foyer«: Feuerstelle, an der sich ein Großteil der Aktivitäten abspielte,
- B) »espace d'activité domestiques«: ca. 4 m<sup>2</sup> umfassende zentrale Aktivitätszone in unmittelbarer Umgebung der Feuerstelle, charakterisiert durch Ockerspuren oder -streuungen, die Mehrzahl der Silexwerkzeuge oder bearbeitete Geweihreste. Das Areal kann in zwei Unterzonen unterteilt werden:
  - B<sup>1</sup>) »espace intérieur d'activité«: im Inneren der Behausung in unmittelbarer Nähe der Feuerstelle gelegene Aktivitätszone, wo Ocker und Silexwerkzeuge dominieren,
  - B<sup>2</sup>) »espace extérieur d'activité«: außerhalb der Behausung in unmittelbarer Nähe der Feuerstelle gelegene Aktivitätszone, wo Ockerspuren und Werkzeuge deutlich ausdünnen und mit Knochen- und Silexabfällen sowie Fragmenten erhitzter Steine vergesellschaftet sind,
- A) »espace retiré ou réservé«: ca. 6 m<sup>2</sup> umfassende, im Vergleich zu B deutlich fundärmere Zone, welche vermutlich als Ruhe- oder Schlafbereich diente,
- B) »espace d'évacuation rapprochée«: unmittelbare Ausräumzone mit relativ hoher Funddichte, ca. 1-2 m vom Zentrum der Feuerstelle entfernt,
- C) »espace d'évacuation disperse«: Ausräumzone, ca. 3-4 m von der Feuerstelle entfernt,
- D) »espace d'évacuation raréfiée«: Ausräumzone mit ausdünnender Funddichte, ca. 5-6 m von der Feuerstelle entfernt,
- E) »espace des découvertes isolées«: Zone mit isolierten Funden, mehr als 6 m von der Feuerstelle entfernt (Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 247 ff.).

Das Modell umschreibt die Zonengliederung des Raumes um eine Feuerstelle, basierend auf den Funden innerhalb der jeweiligen Zone und deren Dichte. Dabei werden die Ergebnisse der räumlichen Verteilung der Fundkonzentrationen durch die typologische und technische Analyse ihrer Bestandteile ergänzt. Die Fundstreuung ist charakterisiert durch eine asymmetrische Verteilung beiderseits der Feuerstelle. Der Raum ist gegliedert in ein fundreiches (außerhalb der Behausung) und ein fundärmeres Areal (innerhalb der Behausung). Obwohl



**Abb. 1** Rekonstruktionsmodell für habitation n° 1 des Fundplatzes Pincevent/F: Ansicht (1) und Grundriss (2) der Einheit mit einem Sitzstein (A), der im Eingangsbereich gelegenen Feuerstelle (B), der Ruhezone (C) und dem Aktivitätsbereich im rückwärtigen Teil des Zelt (D), Ansicht (3) und Grundriss (4) der großen Zeltanlage von habitation n° 1 mit drei Einheiten. – (Verändert nach Leroi-Gourhan/Brézillon 1966, Abb. 78).

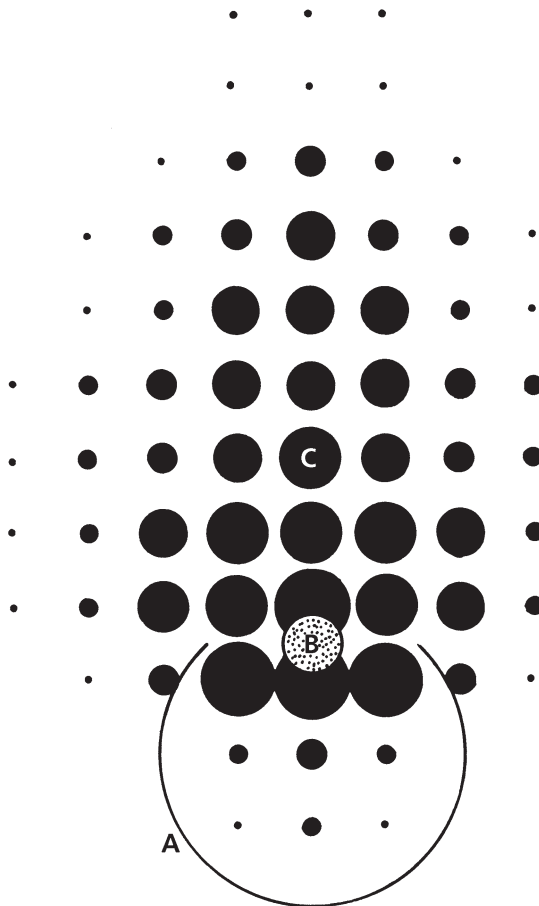


**Abb. 2** Modèle théorique des habitations de la section 36 des Fundplatzes Pincevent/F: **I-II** Modell der habitation n° 1; **III-V** Modell für die Siedlungseinheiten von section 36. – (Verändert nach Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, Abb. 174).

Leroi-Gourhan sein Modell speziell anhand der archäologischen Ergebnisse des Fundplatzes Pincevent entwickelte und er selbst nie allgemeine Gültigkeit für seine Idee beanspruchte, prägte die Rekonstruktion das Bild spätjungpaläolithischer Behausungen und wurde in der Folgezeit auf verschiedene Magdalénien-Fundplätze übertragen. Die Problematik an Leroi-Gourhans Modell liegt vor allem in der Rekonstruktion der Behausung. Da ein Großteil des »überdachten« Raumes weitgehend fundleer ist (Zone C) und evidente, architektonische Elemente fehlten, bleiben Grundriss und das Aufgehende der Behausung rein spekulativ (vgl. Audouze 1987, 343). Neue Methoden und Grabungsergebnisse führten zu einigen Modifikationen des ursprünglichen Modells und zeigten, dass nicht alle »foyers domestiques« in gleicher Weise interpretiert werden konnten. Für das »modèle théorique« entwickelte sich die Tendenz, die Feuerstelle samt Aktivitätszone außerhalb der Behausung anzusiedeln (Julien/Karlin/Bodu 1987, 337). Heute findet das Modell kaum mehr Anwendung.



### Modell einer altsteinzeitlichen Siedlung im Freiland (Claus-Joachim Kind)



**Abb. 3** Modell einer altsteinzeitlichen Siedlung im Freiland: **A** hypothetische Behausung; **B** Feuerstelle; **C** Fundverteilungen. – (Verändert nach Kind 1983, Abb. 3).

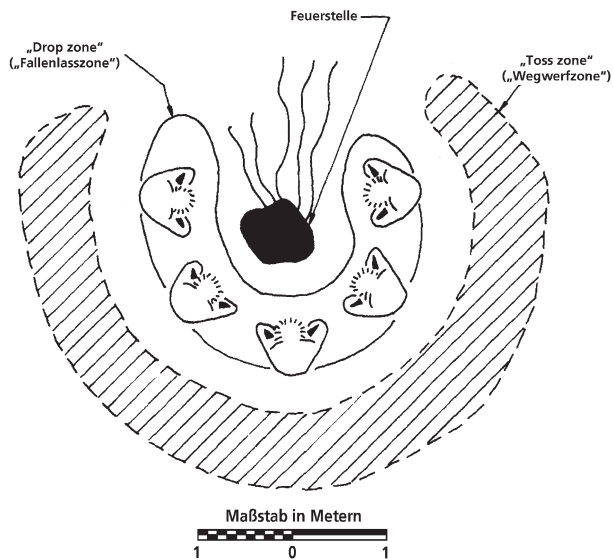
Claus-Joachim Kind kam bei der Analyse von 176 paläolithischen und mesolithischen Fundstreuungen zu ähnlichen Ergebnissen wie Leroi-Gourhan (Kind 1983; 1985, 106 ff.). Besonders für die jungpaläolithischen Fundstreuungen stellte er eine besonders typische, regelhafte Ausprägung von mehr oder weniger ovaler Form fest, die er als »Modell einer altsteinzeitlichen Siedlung im Freiland« bezeichnete (Abb. 3).

Eine Zone maximaler Funddichte befindet sich in peripherer Lage, von wo aus die Artefakthäufigkeit kontinuierlich in alle Richtungen abnimmt. Kind wies darauf hin, dass diese fundreiche Zone in allen dokumentierten Fällen mit der jeweils einzigen Feuerstelle vergesellschaftet war (Kind 1983, 438). Unmittelbar hinter diesem Bereich mit der Feuerstelle und der höchsten Funddichte brechen die Fundstreuungen relativ abrupt ab. Das Modell weist einige Parallelen zu Leroi-Gourhans Modell für Pincevent auf. Der eigentliche Wohnraum liegt in Kinds Modell hinter der im Eingangsbereich befindlichen Feuerstelle und zeichnet sich durch eine relative Fundarmut aus. Die maximale Funddichte bezieht sich auf die Feuerstelle. Ausgehend von diesem Bereich erstreckt sich

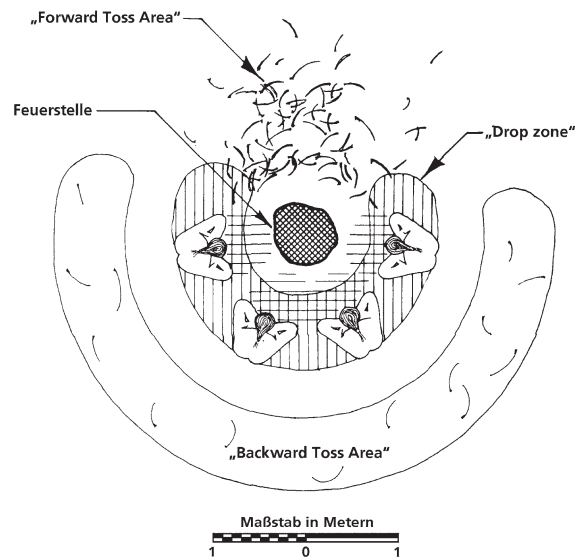
eine ovale Fundstreuung von der Behausung weg, die kontinuierlich an Dichte abnimmt. Zuweilen könne als mögliches Ergebnis einer längeren Besiedlung eine zweite Konzentration mit erhöhter Funddichte in den peripheren Bereichen an der gegenüber liegenden Seite der Feuerstelle auftreten (Kind 1983, 439). Die regelhaften, ovalen Fundstreuungen mit peripherer Feuerstelle interpretierte Kind als Überreste leichter Frühjahrs- oder Sommerbehausungen. Demgegenüber stellte er massive Behausungskonstruktionen, bei denen die Feuerstelle relativ zentral, in kreisförmigen bis ovalen Fundstreuungen liegt. Diese zudem mit Konstruktionselementen wie Mammutknochen und großen Steinplatten vergesellschafteten Bauten interpretierte er dementsprechend als Winterbehausungen (Kind 1983, 440). Kinds Modell stellt einen Rekonstruktionsansatz für mutmaßliche Wohnbauten dar, die sich im Befund durch ihren latenten Charakter auszeichnen. Kind wies jedoch selbst darauf hin, dass seine Idee auf Daten beruht, die unter einem statistischen Maß der Wahrscheinlichkeit Aussagen zulassen (Kind 1983, 443).

### Model seating plan und »Men's« outside hearth model (Lewis R. Binford)

Zwischen 1969 und 1973 führte Lewis R. Binford ethnografische Studien an einem rezenten Männer-Jagd-lager (Mask Site) der Nunamiut in Zentralalaska durch (Binford 1978a; 1978b; 1983). Basierend auf seinen Beobachtungen an einer Feuerstelle unter freiem Himmel, an der zahlreiche verschiedene Tätigkeiten aus-



**Abb. 4** Model seating plan. – (Verändert nach Binford 1978b, Abb. 4).

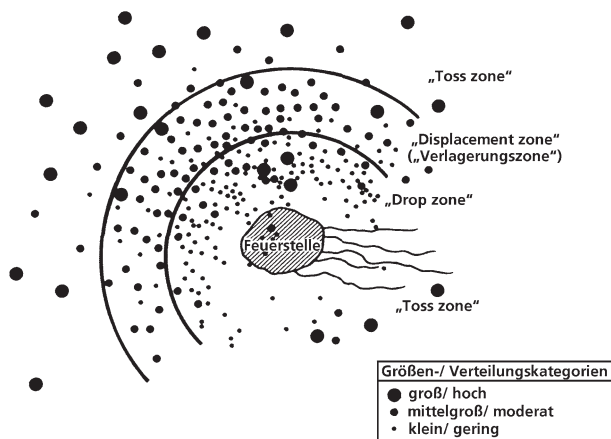


**Abb. 5** »Men's« outside hearth model. – (Verändert nach Binford 1983, Abb. 89).

geübt wurden, entwickelte Binford seinen »model seating plan« (Binford 1978b, 338 f.) (**Abb. 4**). Essenziell waren Genese und Unterscheidung verschiedener Abfallzonen. In einer »drop zone« sammelten sich kleinere Abfälle wie Silexabsplisse und Knochensplitter, welche von den am Feuer sitzenden Männern einfach fallengelassen worden waren und in der Regel dort zurückblieben. In einer hinter den Männern gelegenen »toss zone« war größerer Abfall, der im Sitzbereich störend wirken könnte, durch gezieltes Säubern oder Wegwerfen entsorgt worden (Binford 1978b, 349 f.; 1983, 153).

Zusätzlich zu dieser »backward toss zone« beobachtete Binford eine »forward toss zone«, auf der Seite der Feuerstelle, wo, abhängig von der vorherrschend Windrichtung, niemand saß. Die Unterscheidung zwischen »backward« und »forward toss area« verdeutlichte Binford in seinem »men's« outside hearth model (**Abb. 5**). Die Sitzposition der Personen hatte entscheidenden Einfluss auf die Entstehung eines Verteilungsmusters mit hoher Funddichte auf der einen Seite der Feuerstelle und vergleichsweise geringer auf der gegenüberliegenden. Als maßgebliche Faktoren für die Entfernung der verschiedenen Abfallzonen zur Feuerstelle und für die Ausprägung der Fundverteilungsmuster erkannte Binford Größe und Störfaktor der jeweiligen Objekte, die menschlichen Körperproportionen sowie die Anzahl der am Feuer sitzenden Personen. Mit zunehmender Personenzahl vergrößert sich der jeweilige Abstand der Sitzpositionen zur Feuerstelle. Bei drei bis vier Personen betrug die durchschnittliche Distanz zwischen Knie und Außenkante der Glutzone rund  $62 \pm 6,8$  cm, zwischen rechtem Knie der einen und linkem Knie der nächsten Person im Schnitt  $33 \pm 4$  cm. Bei Gruppen von fünf Personen belief sich die Entfernung zwischen linkem Knie und Feuerstelle im Schnitt auf  $71 \pm 8,2$  cm; der Abstand zwischen den Personen schrumpfte auf  $24 \pm 3$  cm (Binford 1978b, 349).

Wie der Titel dieses Modells impliziert, sind derartige Anordnungen von Abfällen charakteristisch für externe Feuerstellen, die sich deutlich von der Abfallverteilung innerhalb einer Behausung unterscheiden, wo keine »toss zones« entstünden, da die Bewohner ihre Abfälle nicht gegen die Behausungswände und in Richtung ihrer Schlafstätten werfen würden (Binford 1983, 157. 176). Durch seine Beobachtungen an der Mask Site sah Binford die Rekonstruktion von habitation n° 1 durch Leroi-Gourhan widerlegt. Seiner Meinung nach könne eine derartig großflächige Raumnutzung nur außerhalb einer Behausung erfolgt sein (Binford 1983, 156 ff.).



**Abb. 6** Three zones model. – (Verändert nach Stevenson 1985, Abb. 10).

### Three zones model (Marc G. Stevenson)

Eine Weiterentwicklung von Binford's Modell, auf Basis der Auswertung der rund 2 500 Jahre alten Peace Point site im nördlichen Alberta in Kanada, stellt Marc G. Stevensons »Three zone model« dar (Stevenson 1985; 1991). Er ergänzte Binford's »men's« outside hearth model um einen zusätzlichen, »displacement zone« genannten Bereich (**Abb. 6**). Stevensons Modell basiert auf der Größensortierung von Artefakten und berücksichtigt zusätzlich den Faktor Zeit. Er ging davon aus, dass es bei einer intensiven oder wiederholten Nutzung einer Feuerstelle und ihrer Umgebung in erster Linie zu einer Verlagerung größerer Objekte kommt. Diese Verlagerung könne intentional oder nicht intentional erfolgen (Stevenson 1991, 271 ff.).

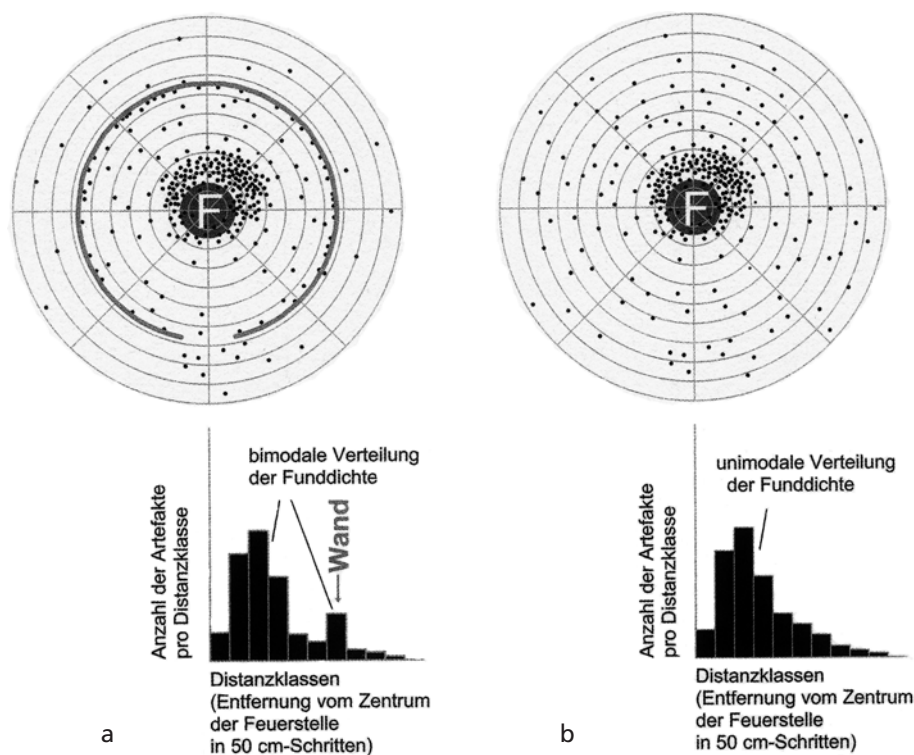
Infolgedessen sei eine dritte Zone zwischen der von Binford beobachteten »drop zone« und der »backward toss zone« zu erwarten (Stevenson 1985, 75). Diese »Verlagerungszone« resultiert aus größeren Objekten, die sich ursprünglich in der »drop zone« abgelagert hatten und im Laufe der Zeit zu Störfaktoren wurden. Im Gegensatz zur »toss zone«, die durch ein gezieltes Wegwerfen der störenden Objekte entsteht, können die Abfälle der »displacement zone« sowohl absichtlich als auch zufällig dorthin geraten. Die Größensortierung von Artefakten tritt bei andauernder oder wiederholter Nutzung dieser, in unmittelbarer Nähe der Feuerstelle gelegenen Aktivitätszone automatisch auf. Laut Stevenson gilt das Modell lediglich für Siedlungsareale unter freiem Himmel mit kurzer Belegungszeit (Stevenson 1991, 277).

Zusammen mit den Ergebnissen von John E. Yellen, der bei den !Kung San Fundverteilungen mit hoher Funddichte auf der einen und niedriger auf der anderen Seite einer Feuerstelle im Eingangsbereich von Hütten beobachten konnte (Yellen 1977, Appendix B) und der Beschreibung ähnlicher Muster an Brandstätten im Zentrum von Behausungen an der Clean Lady site und Palangana's house in Alaska durch Binford (Binford 1983, 151. 176 ff.; vgl. auch Nigst 2003, 22), zeigen die bislang vorgestellten Rekonstruktionen, dass solche Muster offenbar sowohl im Kontext von Hütten oder Zelten als auch an im Freiland betriebenen Brandstätten auftreten können. Die Muster sind also nicht typisch für Behausungen, weshalb aus ihrem Vorkommen nicht zwangsläufig auf eine solche geschlossen werden kann. Laut Binford ließen sich Feuerstellen der Nunamiut in geschlossenen Räumen von solchen im Freiland durch das Fehlen bzw. Vorhandensein von »toss zones« unterscheiden. Innerhalb von Behausungen würden größere Abfälle gesammelt und außerhalb der Behausungen in »dumps« oder »dumping areas« deponiert. In anderen kulturellen Zusammenhängen würden sich vor allem sperrige Abfälle entlang der Behausungswände ansammeln (vgl. Nigst 2003, 22).

### Ring and Sector Method (Dick Stapert)

In der paläolithischen Archäologie spielt das Identifizieren geschlossener Räume eine wichtige Rolle, wozu es innovativer Methoden bedurfte. Die bekannteste Analysemethode, die zugleich Binford's Erkenntnisse berücksichtigte und umsetzte, entwickelte Dick Stapert mit seiner »Ring and Sector Method« (z.B. Stapert 1992; vgl. auch Nigst 2003, 36 ff.). Dieses, zur räumlichen Fundplatzanalyse entwickelte Verfahren, eignet sich speziell zur Untersuchung von Fundstellen oder einzelnen Siedlungseinheiten, deren Artefakt-

**Abb. 7** Grafische Darstellung der Ring and Sector Method: **a** hypothetische, bimodale Fundverteilung innerhalb einer Behausung mit zentraler Feuerstelle (F). – **b** hypothetische, unimodale Fundverteilung um eine Feuerstelle (F) unter freiem Himmel. – (Verändert nach Wenzel 2009, Abb. 6).



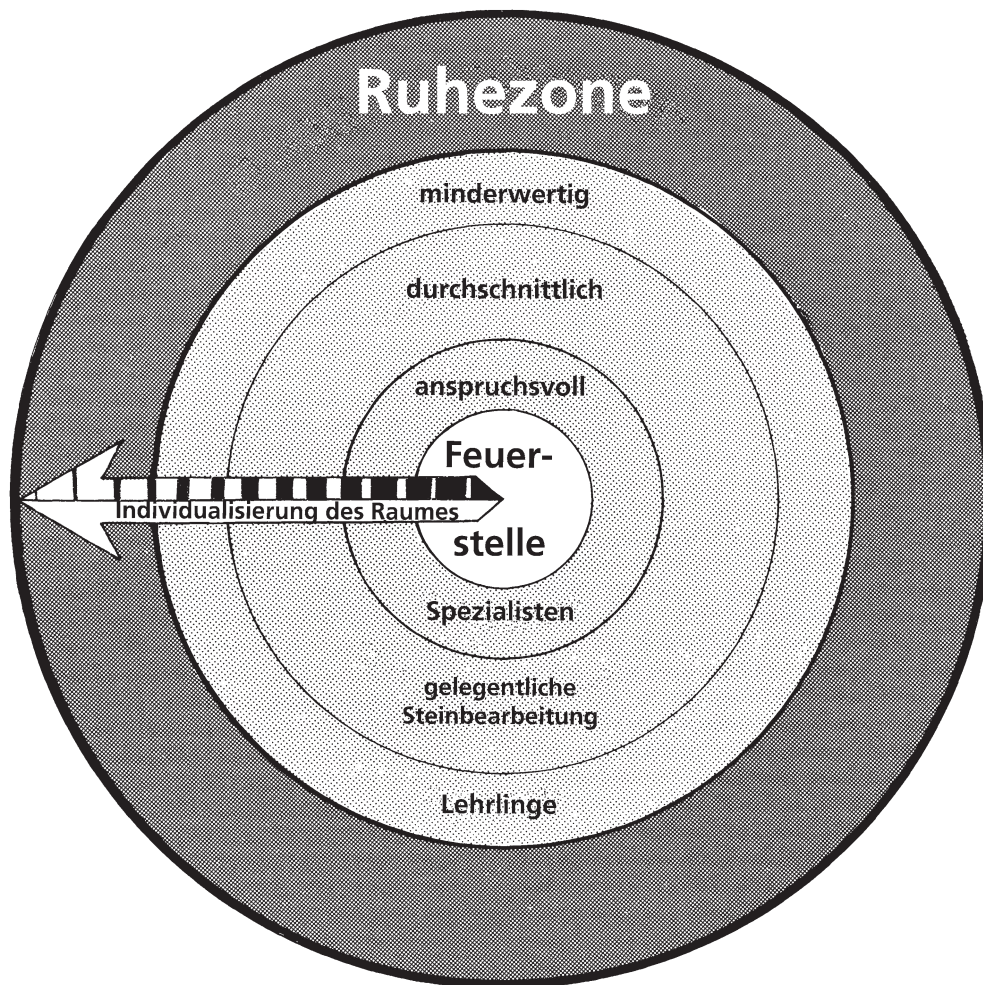
streuungen sich um eine zentral gelegene Feuerstelle gruppieren (Stapert 2003, 6). Stapert gliederte den Raum um diese Feuerstellen in Sektoren und konzentrische Ringe (Abb. 7). In der Auswertung werden Artefakthäufigkeiten nach Distanzklassen in Bezug zur Feuerstelle erfasst. Mit dieser Methode können laut Stapert u. a. Feuerstellen innerhalb von Behausungen identifiziert werden und mittels der Sektoren lassen sich fundreiche und fundarme Areale im Umfeld der Brandstätten erfassen. Im Histogramm sind Feuerstellen in geschlossenen Räumen durch bimodale Verteilungen gekennzeichnet, d. h. nach einem Anstieg der Funddichte im unmittelbaren Umfeld der Feuerstelle, welche die »drop zone« markiert, fällt die Dichte ab, um dann abermals im Bereich der Behausungswand durch den Wandeffekt anzusteigen und schließlich völlig abzubrechen. Im Gegensatz dazu kommt es bei einer Feuerstelle unter freiem Himmel nicht mehr zu einem zweiten Anstieg der Funddichte, sondern die Artefakthäufigkeit nimmt vom Zentrum der Feuerstelle gesehen nach dem ersten Anstieg in der »drop zone« nach außen hin kontinuierlich ab. Dabei handelt es sich um eine unimodale Verteilung. Die Methode eignet sich jedoch nur zum Nachweis von Behausungen mit kreisförmigem Grundriss, deren Feuerstelle im Zentrum lokalisiert ist. Behausungen mit randlich positionierten oder im Eingangsbereich gelegenen Feuerstellen lassen sich mit dieser Methode nicht fassen (zur ausführlichen kritischen Auseinandersetzung mit der »Ring and Sector Method« s. Nigst 2003, 41 ff.).

### Modèle socio-économique de l'unité d'habitation U5 (Nicole Pigeot)

Neben der Auswertung von Artefaktverteilungen gibt es weitere Faktoren, welche bei der Interpretation von Siedlungsresten berücksichtigt werden können.

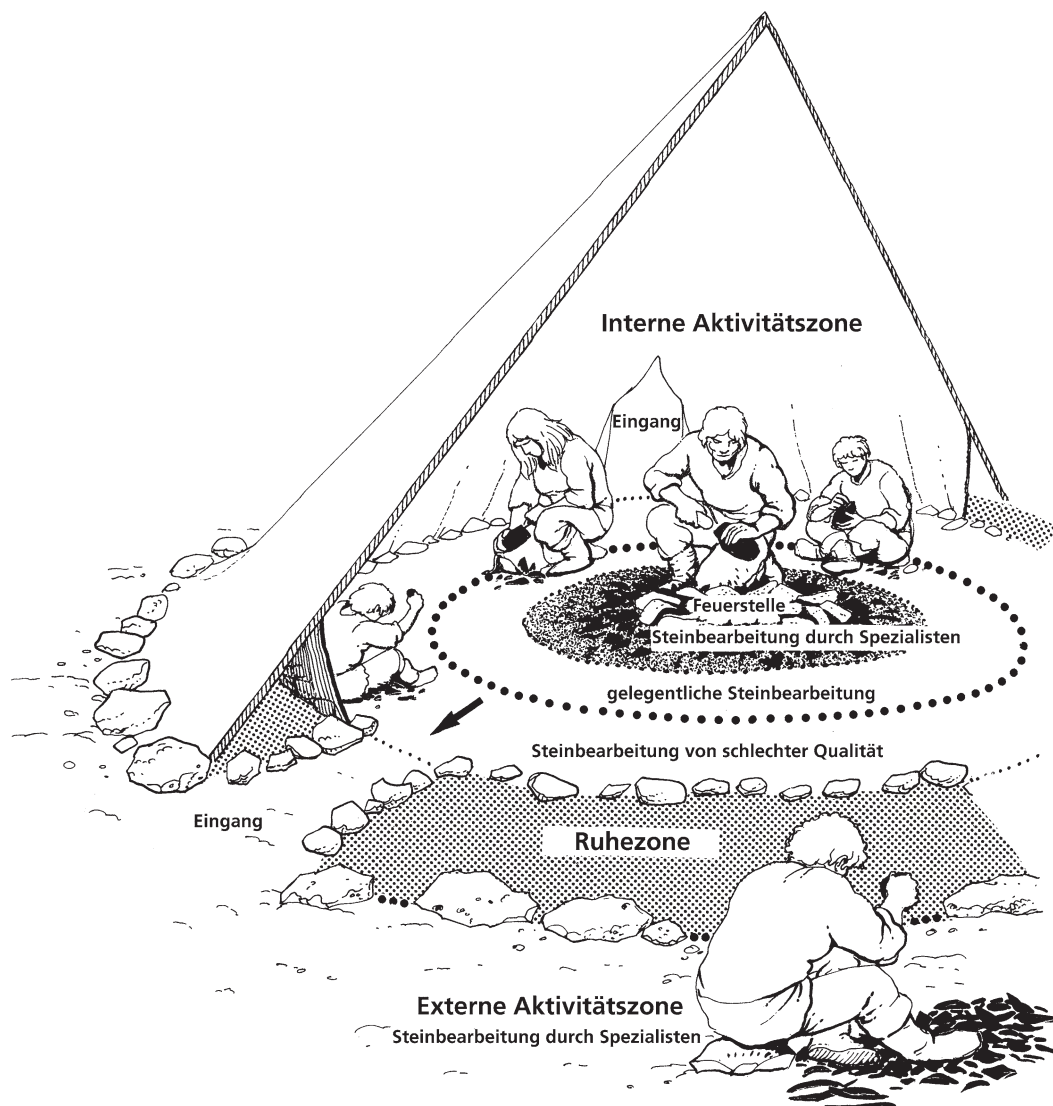
Nicole Pigeot entwickelte aus einer kombinierten räumlichen und technologischen Analyse der Steinartefakte von Siedlungseinheit/Feuerstelle U5 des französischen Fundplatzes Étiolles ein »modèle socio-économique de l'unité d'habitation U5« oder auch »modèle d'organisation sociale de l'espace domestique de U5« (Pigeot





**Abb. 8** Modèle d'organisation sociale de l'espace domestique de U5. Gliederung des Raumes gemäß der Qualität der Steinbearbeitung. – (Verändert nach Pigeot 1987a, Abb. 18).

1987a, 91 ff.; 1987b). Anhand der Qualität des verarbeiteten Rohmaterials und der daraus resultierenden Produkte erkannte sie verschiedene Nutzungsphasen der Behausung und eine hierarchische Organisation des Raumes um die Feuerstelle (**Abb. 8-9**). Im direkten Umfeld der Brandstätte scheinen Spezialisten am Anfang der Besiedlung mit den besten Rohmaterialien für die Gemeinschaft produziert zu haben. Aus dieser Arbeit resultierte eine Serie außergewöhnlich langer Klingen. Zu einem späteren Zeitpunkt der Besiedlung verlagerten die Spezialisten ihre Schlagplätze ins Freie. Im Inneren des Zeltes nimmt die Qualität der Bearbeitungstechnik sowie der Rohmaterialien mit der Entfernung zur Feuerstelle immer weiter ab. Zuerst identifizierte Pigeot eine Zone, die sich durch individuelle, eher persönliche, unmittelbaren Zwecken dienende Steinbearbeitung auszeichnete, die weder in Qualität noch Quantität an die Arbeit der Spezialisten heranreichte und sich bereits teilweise abgebauter Kerne bediente. In den am weitesten von der Feuerstelle entfernten Aktivitätsbereichen fanden schließlich Arbeiten statt, die keinen produktiven Zweck mehr erfüllten und als erste »Gehversuche« von Kindern oder Jugendlichen interpretiert wurden. Nach diesem Modell befand sich die Ruhezone in den peripheren Bereichen der Behausung (Pigeot 1987a, 91 ff.; 1987b, 363). Basierend auf der Verteilung der Funde einerseits und den daraus rekonstruierten Arbeiten andererseits erarbeitete Denise Leesch ein hypothetisches Modell für die Nutzungsweise der Feuerstellen von Champréveires und der funktionalen Gliederung des Raumes um diese Strukturen herum (**Abb. 10**). Im Gegensatz



**Abb. 9** Modèle socio-économique de l'unité d'habitation U5. – (Verändert nach Pigeot 1987b, Abb. 5).

zu Pigeots Modell konnte sie keine hierarchische Unterteilung des Raumes nach sozialen Gesichtspunkten oder nach technologischen Fähigkeiten nachweisen. Das Aktivitätszentrum bildet die Feuerstelle. Im direkten Umfeld der Brandstätte (A) im Abstand bis 50 cm fanden kulinarische Aktivitäten im Kontext der Nahrungszubereitung statt. Außerdem wurden hier Jagdwaffen instandgesetzt, von der Lamellenproduktion bis hin zum Austausch von Rückenmessern und der Geweihbearbeitung. In den Zonen B und C zeichneten sich Arbeiten ab, welche das Feuer als Werkzeug nicht unmittelbar benötigen. Zone B war dem Schlachten kleinerer Beutetiere sowie der Produktion größerer Grundformen, der Herstellung von Nadeln sowie der Anfertigung von Kleidung vorbehalten. In Zone C fanden schließlich Arbeiten statt, welche viel Platz beanspruchten, z. B. die Zerlegung größerer Beutetiere und das Bearbeiten von Fellen oder Häuten. Außerdem kamen hier größere Siedlungsabfälle zur Ablage (Leesch 1997, 172 f.).

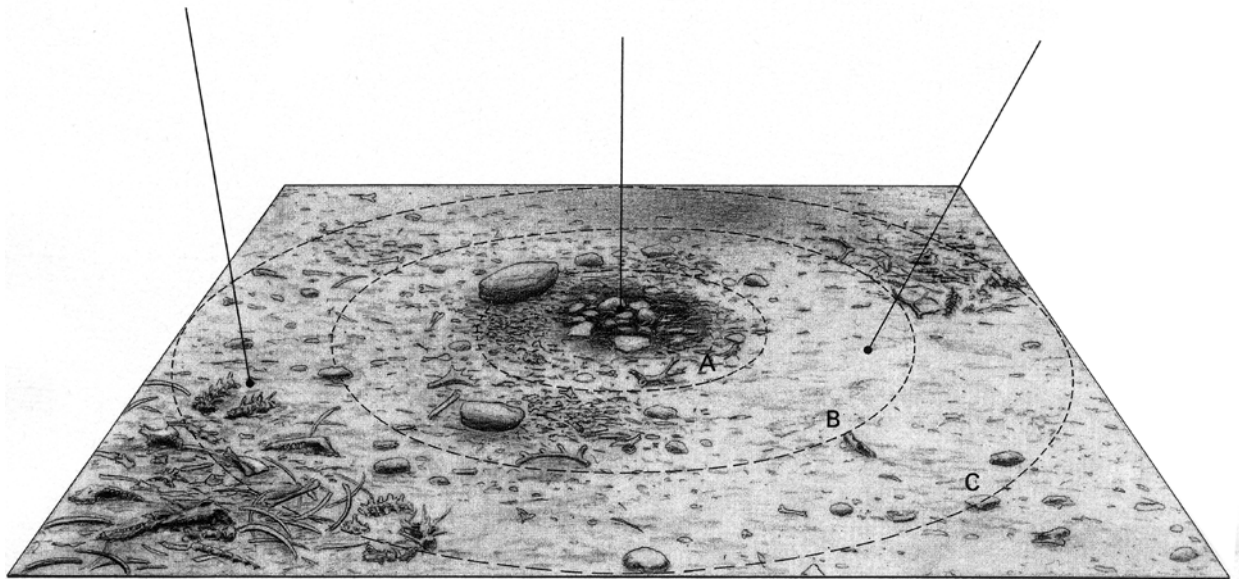
Die vorgestellten Modelle und Hypothesen zeigen, wie vielfältig die bei der räumlichen Auswertung und Interpretation von Siedlungsplätzen und Fundverteilungsmustern zu berücksichtigenden Faktoren sein können. Um Organisation und Strukturierung des Umfeldes der Feuerstellen verstehen und die Vielzahl der unterschiedlichen Aktivitäten an spätjungpaläolithischen Fundplätzen fassen zu können, scheint es folglich



- Fellbearbeitung
- Zerlegen größerer Beutetiere (Pferde, Rentiere)

- Nahrungszubereitung
- Instandsetzung von Geschosspitzen
- Lamellenproduktion
- Geweihbearbeitung

- Zerlegen kleinerer Beutetiere (Hasen, Murmeltiere, Fische, Vögel)
- Klingenproduktion
- Nadelherstellung
- Herstellen von Kleidung



**Abb. 10** Rekonstruktionsmodell für Feuernutzung und Gliederung der feuerstellennahen Bereiche. – (Verändert nach Leesch 1997, Abb. 213).

wichtig, möglichst viele Ansätze und Hypothesen und alle zur Verfügung stehenden Fundgattungen bei der Auswertung zu berücksichtigen. Beispielsweise wurden zur Interpretation von niveau II.1 des Magdalénien-Fundplatzes Verberie (Dép. Oise/F) verschiedene Modelle und Ansätze berücksichtigt. Die Rekonstruktion der Behausung basiert auf den Ideen von Leroi-Gourhan, erweitert um »door dumps« sensu Binford am vermuteten Eingang der Behausung. Zusätzlich wurden aber auch sozio-ökonomische Aspekte bedacht wie die Anwesenheit von Kindern aufgrund qualitativ minderwertiger Steinbearbeitung sowie die Aufteilung des Raumes nach Geschlechtern, wie sie in zahlreichen ethnografischen Quellen beschrieben wurde (z. B. Hodder 1987, 436 ff.; Binford 1983, 180; Whitelaw 1994, 224 f.). Zur Identifizierung wurden in Verberie »geschlechtsspezifische« Arbeiten herangezogen, wobei die Reparatur von Jagdwaffen als typisch männlich und die Bearbeitung von Fellen und Häuten als typisch weibliche Aktivitäten angesprochen wurden (z. B. Audouze 2010, 164 ff.; Keeley 2010, 227 ff.).

Nach Meinung des Verfassers ist eine objektbasierte Vorgehensweise, bei der zuerst auf der Basis der archäologisch nachgewiesenen Funde Aktivitäten rekonstruiert und anschließend anhand der Fundverteilungen lokalisiert werden (vgl. z. B. Leesch 1997, 172 f.), methodisch am saubersten. Die Rekonstruktion der räumlichen Organisation erfolgt auf der Grundlage der dokumentierten Arbeiten.

## ETHNOGRAFISCHE ANALOGIEN

Rekonstruktionen von Siedlungs- und Subsistenzsystemen sowie der Mobilität jungpaläolithischer Gruppen gründen in hohem Maße auf Studien der Lebensweise rezenter oder subrezenter Jäger und Sammler-Populationen (z. B. Rensink 1995; Audouze 2007; Fougère 2011), da archäologische Untersuchungen, insbesondere bezüglich des räumlichen Siedlungsverhaltens sowie der internen Organisation und Strukturierung von

Siedlungsplätzen, oft nur ein unvollständiges Bild liefern. Im Hinblick auf den Umgang mit Feuer helfen ethnografische Arbeiten, Abläufe zu verstehen, die rein archäologisch nicht nachzuweisen sind, beispielsweise welche Faktoren die siedlungsinterne Lage der Feuerstellen bestimmen oder in welcher Wechselwirkung Lagertyp und Funktion der Feuerstelle stehen. Darüber hinaus geben uns ethnografische Erkenntnisse einen Eindruck von den verschiedenen Möglichkeiten, Feuer zu nutzen, von den Pflichten, die Feuernutzung mit sich bringt, von den Arbeiten, die mithilfe der freigesetzten Energie durchgeführt werden und von der Bedeutung, die Feuer für das alltägliche Leben nomadisch oder semi-nomadisch lebender Jäger und Sammler-Gruppen hat. Diese Informationen können dazu beitragen, Feuernutzung im Paläolithikum in ihrer Gesamtheit besser zu verstehen. Auch soziale Aktivitäten oder solche, die das Feuer nicht direkt zur Ausübung des Vorhabens, sondern eher im Rahmen des Komforts von Wärme und Licht passiv benötigen, werden auf diesem Weg erleuchtet. Diese Beobachtungen können die Interpretation der archäologischen Ergebnisse, die sich neben der Konstruktion einer Feuerstelle auf die anhand von diversen Funden rekonstruierten Tätigkeiten im Umfeld der Feuerstelle beschränken muss, um verschiedene Komponenten bereichern.

Ethnografische Studien zeigen die große Bandbreite unterschiedlicher Typen von Wohn- und Arbeitsplätzen, welche Jäger und Sammler während ihrer zyklischen Wanderungen innerhalb ihrer frequentierten Territorien generieren, die je nach Subsistenzstrategie variieren können (vgl. z. B. Binford 1980; 1982, 7; Rensik 1995; Audouze 2007; Fougère 2011) und die Bestandteile größerer, komplexer Siedlungssysteme sind (Binford 1983, 131). Die wichtigsten Komponenten sind »base« oder »residential camps«, »hunting camps« und »special task camps«. Hinzu kommen beispielsweise »kill sites«, die wiederum »hunting blinds«, »butchering sites« und »processing sites« umfassen können (vgl. z. B. Binford 1980, 9; 1983, 118 ff. 128 ff. 136 ff.; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 85 ff. 90 f.) Zu gewissen Jahreszeiten, zumeist in Zeiten von Ressourcenmangel, schließen sich unterschiedliche Gruppen zur gemeinsamen Jagd oder zur Verrichtung gemeinsamer Aktivitäten zusammen und gehen nach einer gewissen Zeit wieder auseinander. Diese Plätze bezeichnet man als »aggregation sites« (z. B. Fougère 2011, 47 ff.).

Die so gewonnenen Erkenntnisse können allerdings nicht ohne Vorbehalt auf die steinzeitlichen Jäger und Sammler übertragen werden. Zum einen wurden die ethnografischen Studien an Populationen vorgenommen, die ihrerseits eine gegenüber den jungpaläolithischen Gruppen mehr als zehntausend Jahre andauernde, fortschreitende Entwicklung durchlebten und z. T. bereits den Einflüssen der »zivilisierten, modernen« Welt ausgesetzt waren. Zum anderen basiert die überwiegende Zahl der Beobachtungen in erster Linie auf der Dokumentation des Verhaltens der Gruppen und einzelner Individuen und fokussiert erst in zweiter Instanz auf die Auswertung der materiellen Hinterlassenschaften. Demzufolge sind das Aktivitätsspektrum sowie dessen räumliche Verteilung im Gegensatz zur archäologischen Analyse von vorne herein bekannt. Ethnografische Studien sollten als unverbindliche, zusätzliche Informationsquelle für Interpretationsansätze genutzt werden, die bestenfalls potenzielle Möglichkeiten aufweisen, keinesfalls aber im Sinne unumstößlicher Fakten gebraucht werden sollten (zur Problematik der Kompatibilität archäologischer und ethnografischer Daten vgl. z. B. Weniger 1993, 167 ff.). Die für die vorliegende Fragestellung wichtigsten Informationen liefern Ethnien, die in ähnlichen klimatischen Verhältnissen und Vegetationszonen mit entsprechendem Faunenspektrum leben, wie die jungpaläolithischen Jäger und Sammler Mittel- und Westeuropas. Dazu zählen die Bewohner arktischer und subarktischer Lebensräume in Alaska, Kanada, Grönland und Nordostasien. Wertvolle Informationen lieferte insbesondere die 5. Thule Expedition in die arktischen Regionen Nordamerikas unter der Leitung des grönländisch-dänischen Polarforschers und Ethnologen Knud J. V. Rasmussen zwischen 1921 und 1924. Die Gruppe von Forschern sammelte zahlreiche ethnografische, archäologische und biologische Daten sowie unzählige Relikte der materiellen Kultur verschiedener Inuit-Gruppen (z. B. Mathiassen 1928; Birket-Smith 1929a; 1929b; 1930; 1945). Darüber hinaus lassen sich aus Reiseberichten und ethnografischen Arbeiten viele Informationen über die Lebensweise nordamerikanischer Indianer oder

indigener sibirischer Volksgruppen gewinnen (z. B. Driver/Massey 1957; Dittmann 1990; Beyries 2002). Aber auch Jäger und Sammler-Populationen aus anderen Habitaten und Klimazonen liefern wertvolle Beiträge für das Verständnis der Lebensweise und internen Organisation von Lagerplätzen, z. B. diverse Bushmen- oder San-Gruppen des südlichen Afrikas (z. B. Yellen 1977; Brooks/Yellen 1987; Bartram/Kroll/Bunn 1991), die Hadza im nördlichen Tansania (z. B. O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991; Mallol u. a. 2007), die Efe Pygmäen im Ituri-Regenwald im Nordosten der Demokratischen Republik Kongo (z. B. Fisher/Strickland 1991) oder die Alyawara-Aborigines in Zentralaustralien (z. B. Binford 1984; 1986; O'Connell 1987). Beispiele aus unterschiedlichen Regionen der Erde zeigen die Vielfalt der Feuernutzung und der Feuerstellenkonstruktionen, vermitteln einen Eindruck der Unterschiede und Variationen, die oftmals auf eine Anpassung an die jeweiligen klimatischen Bedingungen zurückzuführen sind.

### **Interne Strukturierung und Organisation von Siedlungsarealen**

Der folgende Abschnitt setzt sich mit der internen räumlichen Organisation von Siedlungsarealen und deren einzelnen Komponenten wie Behausungen, Feuerstellen sowie Aktivitäts- und Abfallzonen auseinander. Besondere Aufmerksamkeit wird Lagerplätzen mit Wohnstrukturen zuteil.

Saisonale (klimatisch) bedingte Unterschiede in Mobilität und Nahrungsangebot führen nicht nur generell zu unterschiedlichen Ausprägungen von Fundstellentypen, sondern spielen auch eine entscheidende Rolle für deren Größe und interne Strukturierung (Bartram/Kroll/Bunn 1991, 84. 104 ff.). Diese obliegt einer ganzen Reihe von Faktoren, z. B. Gruppengröße, voraussichtliche Besiedlungsdauer, Beschaffenheit des Geländes, Zweck des Lagers und, damit verbunden, das Spektrum der zu erwartenden Tätigkeiten etc. (Bartram/Kroll/Bunn 1991, 140). Saisonale Schwankungen können die Gruppengröße haben beeinflussen: Zuweilen wurde beobachtet, dass sich bei günstigen klimatischen Verhältnissen mehrere Gruppen zusammenschließen, während sich größere Jäger und Sammler-Gemeinschaften, die sich zuvor einen Lagerplatz teilten, unter schwierigen Bedingungen in kleinere Verbände, häufig eine oder mehrere Kernfamilien, aufteilen und dementsprechend flächenmäßig kleinere Basislager errichten (vgl. Brooks/Yellen 1987, 67. 86 f.; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 85 ff.). Auch eine Verknappung der Brennstoffe kann zur Aufteilung der Gruppen führen (vgl. Heizer 1963, 190).

Ein Basislager umfasst in der Regel folgende »Kernkomponenten«: Behausungen, Feuerstellen und meist, mit diesen assoziierte, Aktivitätszonen sowie Abfallzonen. Der Abstand der Behausungen/Haushalte zueinander oder deren Anordnung kann durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst werden, z. B. durch die generellen Vorgaben des Geländes, soziale Faktoren wie Verwandtschaftsverhältnisse oder Freundschaften (z. B. Fisher/Strickland 1991, 221) sowie die etwaige Gefahr von Raubtierattacken (z. B. Gould/Yellen 1987). Einige Siedlungsplätze der Nunamiut sind durch beträchtliche Abstände der einzelnen Haushalte zueinander gekennzeichnet. Die Entfernungen seien z. T. so groß, dass die einzelnen Siedlungsstrukturen im archäologischen Kontext unter Umständen für unterschiedliche Fundstellen und nicht für Bestandteile einer komplexen Siedlung gehalten werden könnten (Binford 1991, 29).

Neben den strukturellen Elementen setzen sich die Lagerplätze der Jäger- und Sammlerpopulationen in verschiedenen Regionen der Erde, die über einen Zeitraum mehreren Wochen oder Monaten von mehreren Kernfamilien oder sonstigen Sozialverbänden bewohnt werden, aus drei übergeordneten, funktionalen Hauptkomponenten zusammen, die zum einen soziale Einheiten umschreiben, zum anderen an bestimmte Aktivitäten geknüpft sind:

1. Haushalte (»households/residential areas«), die in der Regel das privat genutzte Areal einer Kernfamilie oder sonstigen sozialen Gemeinschaft umfassen,

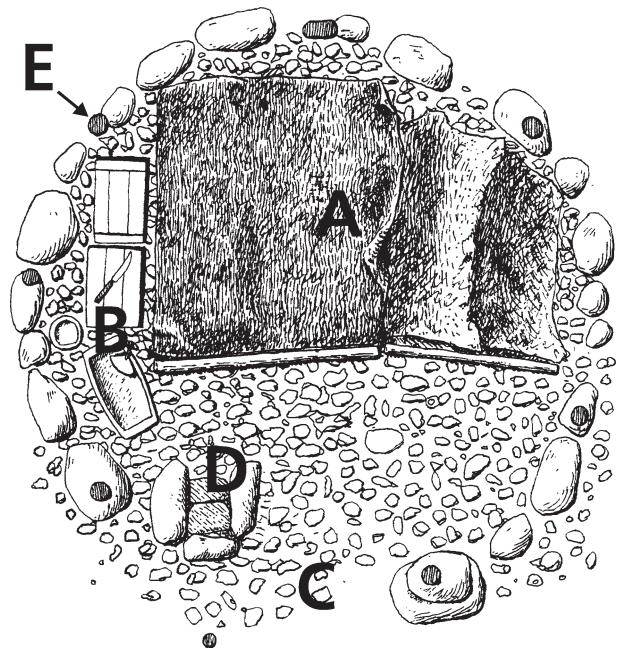
2. gemeinschaftlich genutzte Areale («communal areas»), in denen sich Mitglieder verschiedener Haushalte treffen, manchmal nach Geschlecht, Alter, sozialem Stand oder sonstigen sozialen Faktoren getrennt,
3. Areale, die von verschiedenen Mitgliedern der Gemeinschaft zu einem bestimmten Zweck, zu speziellen Tätigkeiten aufgesucht werden («special activity areas») (z. B. Yellen 1977, 95. 125 ff.; O'Connell 1991, 65 ff. 72; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 91 ff.).

Ein Haushalt umfasst in der Regel eine überdachte Behausung in Form eines Zeltes, einer Hütte oder eines einfachen Unterstandes (Windschutz) mit einer oder mehreren internen sowie einer oder mehreren externen Feuerstellen, die in der Regel den Mitgliedern des Haushaltes vorbehalten sind (Binford 1983, 173 ff.; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 66; Fisher/Strickland 1991, 220; Kuznetsov 2007, 122; Vaté/Beyries 2007, 399 ff.). Dieses System aus komplementär betriebenen internen und externen Feuerstellen ist ein regelhaft auftretendes Merkmal mobiler Gesellschaften. In kälteren Regionen befinden sich die internen Brandstellen normalerweise im Zentrum der Behausungen oder in der Nähe des Eingangsbereiches (vgl. z. B. Jenness 1922, 79; Birket-Smith 1929a, 86 f.; 1930, 45. 47; Binford 1983, 151. 176 ff.; Kuznetsov 2007, 121) (**Abb. 11**).

In den wärmeren Regionen der Erde zeichnet sich oftmals ein davon abweichendes Modell ab. Beispielsweise wurde bei verschiedenen San-Gruppen beobachtet, dass die Hauptfeuerstelle eines Haushaltes nicht innerhalb der Behausung, sondern außerhalb, vor dem Eingangsbereich liegt (z. B. Yellen 1977, 87) (**Abb. 12**).

Die übrigen, den Haushalten zugehörigen Feuerstellen können sich über ein größeres Areal verteilen, befinden sich in der Regel aber im näheren Umfeld der Behausung (z. B. Vaté/Beyries 2007, 403).

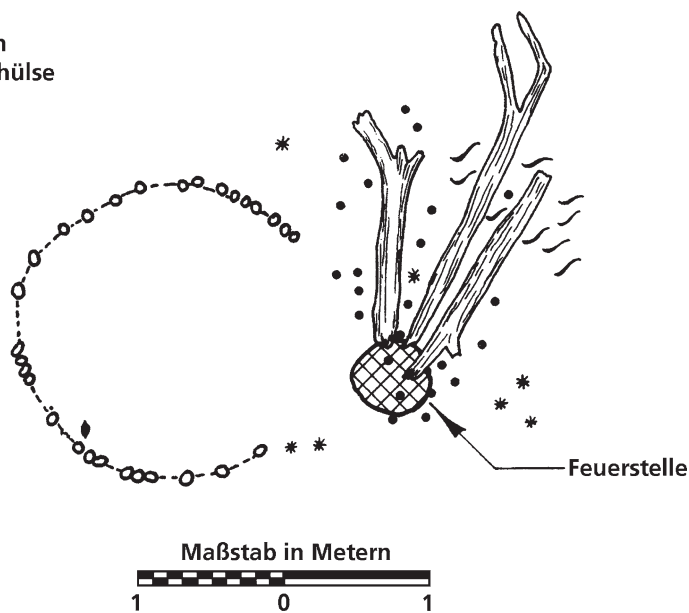
Generell unterscheiden sich die internen und externen Feuerstellen der Haushalte hinsichtlich ihrer Funktion nicht. Bei sibirischen Jägern und Rentierzüchtern finden sich im Vorfeld der Behausungen häufig spezielle Kochfeuerstellen, die in erster Linie der Nahrungszubereitung oder dem Auskochen von Fett dienen, sporadisch aber auch für technische Arbeiten genutzt werden. Sie liegen außerhalb der Zelte, um die aus Tierhäuten gefertigten Zeltbahnen vor Wasserdampf zu schützen (vgl. Julien/Karlin 2007, 179; Vaté/Beyries 2007, 398) (**Abb. 13**). Generell werden aber an internen und externen Haushaltsfeuerstellen sämtliche Tätigkeiten des alltäglichen Lebens verrichtet. Die Bevorzugung der einen oder der anderen wird offensichtlich durch die aktuelle Wetterlage oder die vorherrschende Jahreszeit beeinflusst. Die internen Feuerstellen dienen unter günstigen Bedingungen hauptsächlich als Licht- und vor allem Wärmequelle bei Nacht, gelegentlich zur Zubereitung kleinerer, meist morgendlicher Mahlzeiten. Mehrfach sind solche Bettfeuerstellen zwischen den einzelnen Schlafplätzen beschrieben worden (Binford 1983, 160 ff.; 1987, 467 f.; Mallol u. a. 2007, 2037). Die Mehrzahl der häuslichen, alltäglichen Aktivitäten wie die Herstellung und Instandsetzung von Werkzeugen und Jagdwaffen sowie Kleidung und anderen Ausrüstungsgegenständen, v. a. aber Nahrungszubereitung, spielen sich bei gutem Wetter im Umfeld der externen Feuerstellen ab (z. B. Birket-Smith 1929a, 88; Jenness 1922, 79; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 66; Julien/Karlin 2007, 179). Anders verhält es



**Abb. 11** Grundriss eines Zeltes der Pädlimiut Inuit der westlichen Hudson Bay (Kanada): **A** Schlafplätze; **B** hölzerne Kisten und Fleischtablett; **C** Eingangsbereich; **D** Feuerstelle; **E** Standorte der Zeltstangen. – (Verändert nach Birket-Smith 1929a, Abb. 16).



- Knochen
- Bohnenhülse
- \* Melone
- ◆ Frucht



**Abb. 12** Grundriss einer typischen !Kung-Behausung mit vorgelagerter, externer Feuerstelle. Die Funde streuen über 8m<sup>2</sup>. Das Areal wurde von einer Familie (2 Erwachsene, 3 Kinder) zwei Tage lang genutzt. – (Verändert nach Binford 1983, Abb. 114).

sich bei Regen, starkem Wind oder, im Fall der Inuit, im Winter. Jetzt übernimmt die interne Feuerstelle vorübergehend bzw. dauerhaft diese Rolle und in ihrer Umgebung werden sämtliche, gewöhnlich unter freiem Himmel ausgeübte Aktivitäten, durchgeführt (z. B. Birket-Smith 1929a, 89f.; Jenness 1922, 79; Binford 1983, 176ff.; 1987, 467f.).

Die Aktivitäten der »communal areas« beziehen sich ebenfalls auf die nähere Umgebung von Feuerstellen. Das Aktivitätsspektrum und die Nutzung dieser Gemeinschaftsfeuerstellen unterscheiden sich in ihrer Art im Grunde nicht wesentlich von den Haushaltsfeuerstellen. Hier treffen sich Mitglieder verschiedener Haushalte, um gemeinsam zu Essen, verschiedenen produzierenden Tätigkeiten nachzugehen oder einfach nur um sich auszuruhen. Der Unterschied liegt meist in der Intensität der jeweiligen Nutzung. Bei den Feuerstellen der Gemeinschaftszonen steht vielmehr der soziale Aspekt im Vordergrund; alle Aktivitäten könnten ebenso gut an häuslichen Feuern verrichtet werden. Jene Strukturen dienen dem Zusammenhalt der Gemeinschaft, man pflegt Kontakte, man tauscht sich aus.

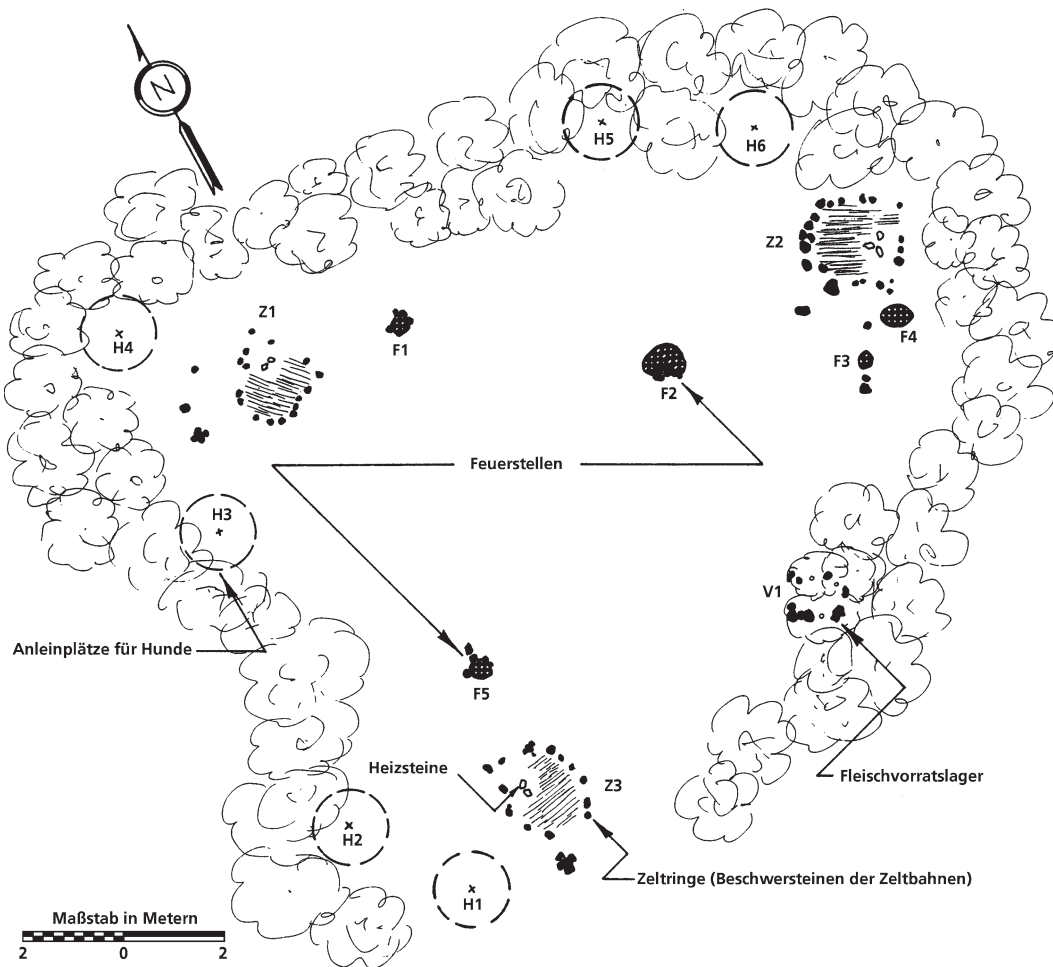
Die afrikanischen und australischen Jäger und Sammler bevorzugen für ihre Tagesaktivitäten überwiegend schattige Plätze (z. B. Bartram/Kroll/Bunn 1991, 108. 140; Mallol u. a. 2007, 2037), während sich die Aktivitäten der Inuit eher nach dem Sonnenlicht und der damit verbundenen Wärmestrahlung orientieren (z. B. Binford 1983, 180f.; 1987, 496). Da Sonne und Schatten im Verlauf eines Tages wandern, verlagern sich dementsprechend auch die Aktivitätszonen, was zur Folge hat, dass im Grunde dieselben Aktivitäten an verschiedenen Orten innerhalb des Lagerplatzes ausgeübt werden. Yellen schrieb dazu: »Third, I have suggested that it is unfounded to assume that activities are spatially segregated or arranged by type within a single camp. Most tasks may be carried out in more than one place and in more than one social context; and, conversely, in any single area, one can find the remains of many activities all jumbled together. Unfortunately, many archaeological analyses are based on just such an erroneous assumption, and their resulting conclusions must be called into question. A corollary of this simple area-activity assumption is that associated remains are functionally related, and Whallon (1973) indicates that this single idea underlies all present-day spatial analyses. !Kung data makes this a priori model untenable« (Yellen 1977, 134). Individuen führen ähnliche Aktivitäten an verschiedenen Orten aus, die abhängig sind von Alter, Geschlecht und/oder vom jeweiligen Status. Vor allem Alter und Geschlecht sind entscheidende Kriterien für die Lage der Aktivitätszone (Brooks/Yellen 1987, 70). Manche Aktivitäten werden von einer gemischten Gruppe gemeinsam ausge-



**Abb. 13** Lagerplatz von Rentierzüchtern mit externen Kochfeuerstellen (Kamtschatka/RUS). – (Nach Vaté/Beyries 2007, Abb. 3).

führt, andere nur von einem bestimmten Teil der Gesellschaft, z. B. in bestimmten Männerarealen. Manchmal konnten innerhalb der »communal areas« auch spezialisierte Feuerstellen beobachtet werden. Bei den Kua San und Hadza, deren Gemeinschaftsfeuer oftmals dem Anzünden von Tabakpfeifen dienen, gehören zu den speziellen Aufgaben z. B. das Anfertigen von Bögen, Pfeilen und Grabstöcken und das Erzeugen von heißen Kohlen zum Betrieb in der Nähe befindlicher Röstgruben (Bartram/Kroll/Bunn 1991, 97; Mallol u. a. 2007, 2037). Üblicherweise werden diese Gruben innerhalb einer bestehenden Feuerstelle angelegt und sie verschwinden wieder, wenn die Struktur anschließend erneut in ihrer ursprünglichen Funktion genutzt wird. Spezielle, größere Röstgruben, die einzig diesen Zweck erfüllen, werden nur ausgehoben, wenn größere Tiere oder große Mengen von Melonen geröstet werden sollen (Bartram/Kroll/Bunn 1991, 97). Von den Efe-Pygmäen wird berichtet, dass z. T. auch die, mit bestimmten Haushalten verknüpften, externen Feuerstellen die Funktion von Gemeinschaftsfeuern übernehmen, an denen gemeinsam die gesamte Bandbreite häuslicher, handwerklicher und sozialer Aktivitäten durchgeführt wird (Fisher/Strickland 1991, 221 f.). Die dritte strukturierende, für die Lagerplätze von Jäger und Sammler-Gemeinschaften typische Komponente sind die »special activity areas«. Diese Areale werden in der Regel aufgesucht, um platzraubenden Tätigkeiten nachzugehen oder solchen, die mit größeren Mengen von Abfallprodukten oder sonstigen Verschmutzungen einhergehen. Aus diesen Gründen finden sich die Orte meist in den peripheren Bereichen oder sogar außerhalb der Lagerplätze, zumindest aber abseits der hauptsächlich frequentierten Zonen (vgl. z. B. Binford 1987, 498 f.; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones O'Connell 1991, 69; Fisher/Strickland 1991, 222; Mallol u. a. 2007, 2037). Neben Plätzen für die Notdurft handelt es sich vorwiegend um Schlachtareale sowie Orte, die zur Fellbearbeitung oder zur primären Steinbearbeitung aufgesucht werden (z. B. Yellen 1977, 92; Binford 1987, 473. 500 f.; Brooks/Yellen 1987, 80 f.). Auch Arbeiten, die mit gewissen gesundheitlichen Risiken verbunden sind, z. B. die Herstellung von Giften für die Jagdwaffen (z. B. Fisher/Strickland 1991, 222) werden in abseits gelegenen Arealen verrichtet. Die Kua San richten »special activity areas«

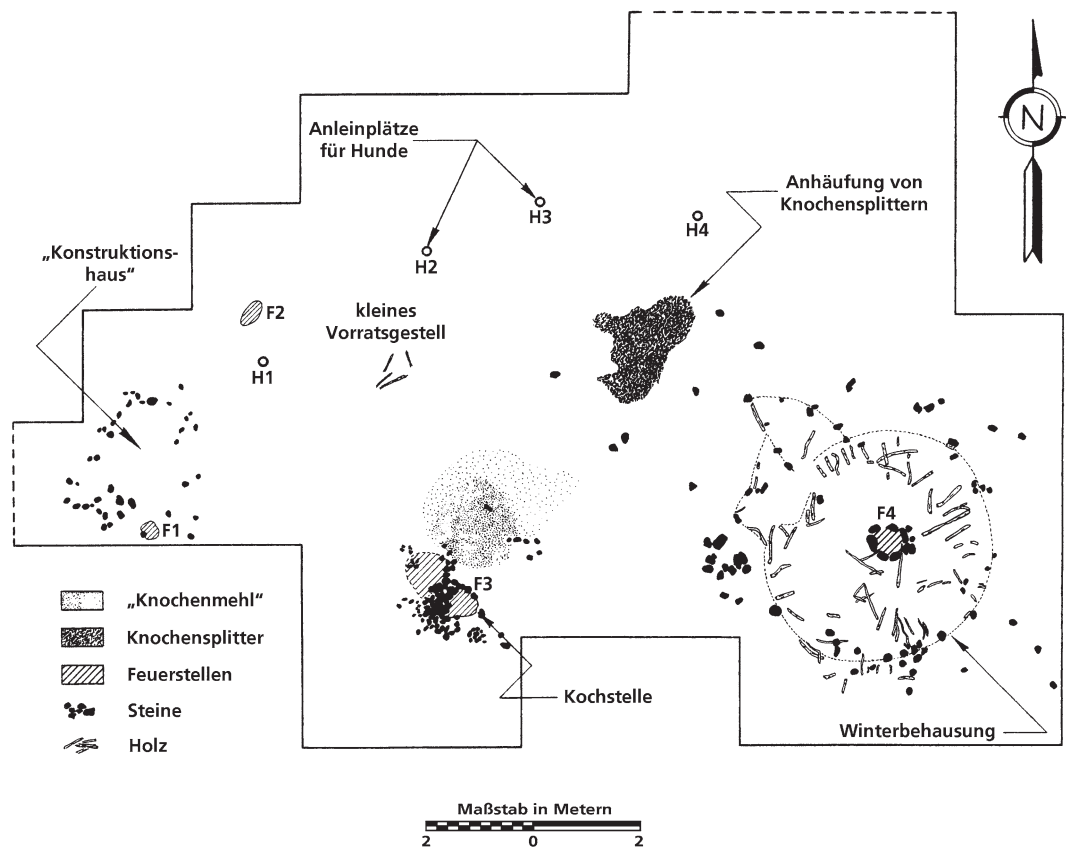




**Abb. 14** Plan eines Sommerjagdlagers der Nunamiut in Anavik Springs (Alaska): **Z** Zeltringe; **F** Feuerstellen; **H** Anleinplätze für Hunde; **V** Vorratslager. Die Siedlungsreste erstrecken sich über eine Fläche von 504 m<sup>2</sup>. – (Verändert nach Binford 1991, Abb. 14).

zum Rösten von Tierköpfen in eigens dazu ausgehobenen Gruben und zur Herstellung von Köchern durch Dampfbehandlung bestimmter Wurzelpartien einer Akazienart sowie zur Bearbeitung von Häuten ein (Bart-ram/Kroll/Bunn 1991, 97). Die Röstgruben der australischen Alyawara-Aborigines, die der Zubereitung größerer Beutetiere wie Emus und Kängurus dienen und deren Betrieb stets mit einer enormen Akkumulation von Aschen und großen Holzkohlen und sonstigen Abfällen einhergeht, befinden sich ebenfalls meist am Rand der Lagerplätze oder zumindest am Rand der »household areas«. Ähnliches gilt auch für die mit heißen Steinen betriebenen Kochstellen der Nunamiut, die zum Auskochen von Fett aus Knochen genutzt werden und gleichfalls große Mengen an Abfällen in Form von durch Hitzeeinwirkung fragmentierten Gesteinen und Knochenresten produzieren (Binford 1987, 473. 498).

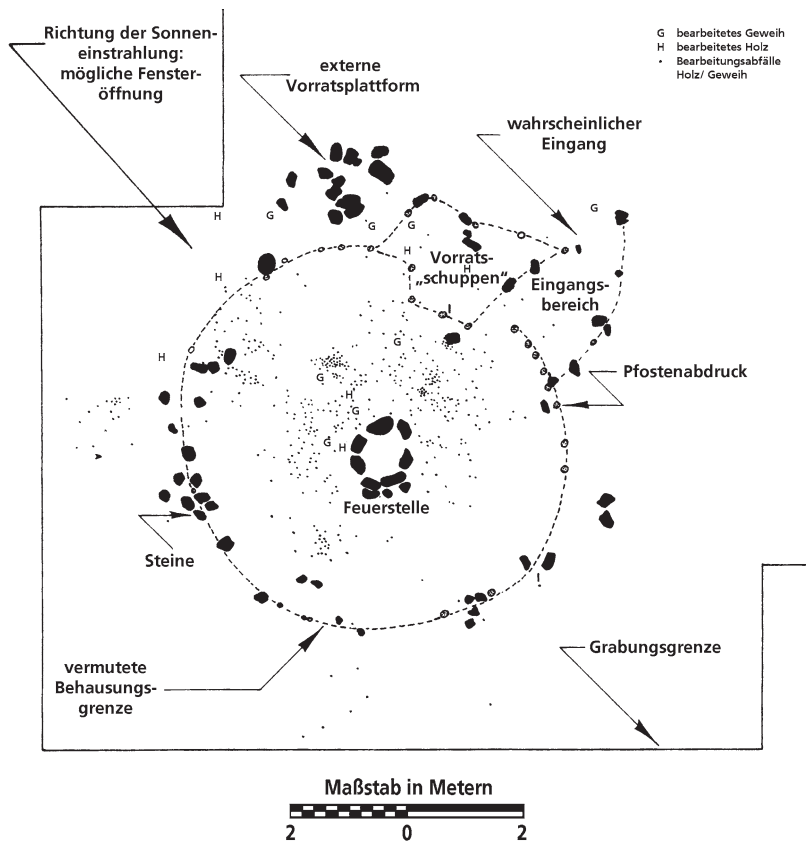
Neben Behausungen, Feuerstellen und Aktivitätszonen sind Abfallareale weitere strukturgebende Bestandteile von Lagerplätzen. Grundsätzlich lassen sich primäre und sekundäre Abfallzonen unterscheiden. Primäre Abfälle lagern sich am Ort ihrer Entstehung ab, während sekundäre abseits ihres Entstehungsortes entsorgt werden (vgl. Schiffer 1972, 161 f.). Die meisten Jäger und Sammler-Gruppen haben gemein, dass die Hauptaktivitätszonen der Haushalte und deren Feuerstellen an länger besiedelten Plätzen regelmäßig von Abfällen bzw. Asche und Holzkohleresten befreit werden. Die Abfälle werden in der Regel in sekundären Abfallbereichen am Rand der Lagerplätze, hinter den Hütten oder zumindest am Rand der Aktivitäts-



**Abb. 15** Plan von house 1 und den zugehörigen Außenbereichen der Palangana site (Alaska): **F** Feuerstellen; **H** Anleinplätze für Hunde. – (Verändert nach Binford 1983, Abb. 80).

zonen deponiert (z. B. Brooks/Yellen 1987, 82; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 96f.; Fisher/Strickland 1991, 220ff.). Manchmal entstehen kleinere »door dumps« an den Behausungen, bei denen es sich meist um die Reste kleinerer Mahlzeiten handelt, die innerhalb der Behausung eingenommen wurden (z. B. Binford 1987, 475f.). Neben der Anzahl der Verbrennungsstrukturen (Feuerstellen, Röstgruben u. Aschenhaufen) sind auch Abfallzonen Indikatoren für die Belegungsdauer eines Lagerplatzes: je mehr sekundäre Ablagerungen existieren oder vielmehr je umfangreicher sie sind, desto länger sollte die Besiedlung gedauert haben (z. B. Binford 1987, 499; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 136. 141; Fisher/Strickland 1991, 220). Auch kann das Abfallverhalten Hinweise auf die Funktion des Platzes liefern: Jagdlager, die in der Regel nur für vergleichsweise kurze Zeiträume belegt sind, sollten nur in geringem Umfang von Säuberungsaktionen betroffen sein und Abfälle sollten am Ort ihrer Entstehung anzutreffen sein (Binford 1987, 500; Brooks/Yellen 1987, 82).

Nachdem nun die grundlegenden Faktoren, welche die interne Organisation von Lagerplätzen beeinflussen, erörtert wurden, wird nun ein für die Interpretation jungpaläolithischer Siedlungsbefunde besonders interessanter Punkt aufgegriffen: die Unterschiede zwischen Sommer- und Winterlagern der Nunamiut in Alaska. Generell weisen Sommerlager, die zumindest temporären Wohncharakter haben, ob nun Basislager oder Jagdlager, Überreste von Behausungen in Form von rundlichen Steinsetzungen, sogenannten Zeltringen auf (Abb. 14). Die mit diesen Strukturen assoziierten Feuerstellen liegen jedoch stets außerhalb der Wohnstätten. Innerhalb der Zeltgrundrisse finden sich lediglich einige Heizsteine, die als nächtliche Wärmequelle ausreichten. Besteht ein Jagdlager aus mehreren Zelten, so hat für gewöhnlich jedes in der Nähe ein eigenes, kleines »breakfast fire«, während die Hauptmahlzeiten sowie Diskussionen an großen Gemeinschaftsfeuerstellen stattfinden (z. B. Binford 1991, 122). Lagerplätze, die bei wärmeren Temperatu-



**Abb. 16** Grundriss von house 1 der Palangana site (Alaska). – (Verändert nach Binford 1983, Abb. 120).

ren besiedelt wurden, sind in der Regel durch externe Aktivitätsbereiche gekennzeichnet, die von Männern für verschiedene handwerkliche Arbeiten aufgesucht und an denen manchmal auch Nahrung konsumiert wurde.

Sie befinden sich in der Regel an hellen, warmen und geschützten Plätzen, bei den Nunamiut oft entlang der südlichen Behausungswände. Bei warmem Wetter verlagern sich auch die weiblichen Aktivitäten des Öfteren nach draußen. Nahrungsmittel werden an einer externen Feuerstelle zubereitet, assoziiert mit einem Areal, wo Frauen u. a. nähen und verschiedene Gegenstände herstellen und reparieren. Im Sommer dienen Behausungen in erster Linie als überdachte Schlafstätten und Vorratslager, die nur bei schlechtem Wetter zu anderen Zwecken aufgesucht werden (Binford 1983, 180 f.).

Ausschlaggebend für die Standortwahl eines Winter-Basislagers ist zum einen der Zugang zu Fleischvorratslagern (»meat caches«) und zum anderen, der maßgebliche Faktor für alle nomadisch lebenden Gruppen auf der Nordhalbkugel, die Nähe zu Feuerholz, der Ressource, die im Winter die größte Masse ausmacht (vgl. auch Kuznetsov 2007, 121). Die Nunamiut errichten deshalb ihre Winterbehausungen entweder innerhalb oder in direkter Nähe von beachtlichen Weidenbeständen (Binford 1978a, 425). Im Unterschied zu Sommerlagern finden sich in den Winterlagern weniger Behausungen, da sich häufig mehrere Haushalte eine Behausung teilen (Binford 1991, 48). Ein bekanntes Beispiel für ein winterliches Basislager ist die Palangana Site am östlichen Ufer des Tulugak Sees in Alaska. Hier wurden vier Winterbehausungen aus den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts entdeckt, von denen zwei archäologisch untersucht wurden. Eine davon, house 1, eine eigenständige Haushaltseinheit, wurde mitsamt ihrer Außenareale vollständig freigelegt und gibt einen Einblick in die räumliche Organisation einer, laut Binford, typischen Wintersiedlung der Inuit (Binford 1983, 146) (Abb. 15).

Der durch eine Anordnung von Steinen und Pfostengruben gekennzeichnete Grundriss der Behausung weist einen Durchmesser von 6,5 m auf (Abb. 16). Im Zentrum befindet sich eine Feuerstelle mit Steinum-

fassung; der Eingangsbereich zeichnet sich im Westen des Befundes ab. Die unmittelbar westlich der Behausung gelegene Ansammlung von Gesteinen interpretierte Binford als »cache platform« (Binford 1983, 184). Diese entweder aus Steinen oder Geweihstangen errichteten Strukturen sollten im Winter ein Festfrieren zu lagernder Gegenstände am Boden verhindern. Eine rund 4 m nordwestlich der Behausung freigelegte, großflächige Streuung von Knochensplintern ist das Resultat der Gewinnung von Knochenmark. Rund 9,5 m westlich der Wohnstruktur befindet sich eine große, externe Feuerstellenanlage, umgeben von zahlreichen durch Hitzeeinwirkung zersprungenen Gesteinen und klein gemahlten Knochenfragmenten. Dieses Areal diente der Fettgewinnung durch Auskochen von Knochen. Nördlich dieser externen Kochstelle, ca. 10 m westlich des Eingangsbereiches, fanden sich die Überreste eines hölzernen Vorratsgestells und etwa 16 m westlich der Winterbehausung ein ovaler Steinkranz von 4 m × 5 m, bei dem es sich um die Reste einer kleineren Wohnstätte handelt, die von den Männern während der Konstruktion der großen Winterbehausung bewohnt worden war. Im Inneren fanden sich Holzspäne und andere Arbeitsabfälle. In der nordwestlichen Peripherie des Siedlungsareals befanden sich mehrere Anleinplätze für Hunde (Binford 1978a, 431 ff.). Zusammenfassend kann man sagen, dass die typischen Hauptkomponenten einer winterlichen Siedlungseinheit eine Behausung mit zentraler Feuerstelle, Vorratsgestelle für Fleisch, Hundeanleinplätze und externe Feuerstellen sind. Binford assoziierte diese Befunde mit verschiedenen, spezialisierten Aktivitätszonen. Anhand der Fundverteilungen im Inneren der Behausung leitete er einige allgemeine Aussagen ab: Die Organisation des Raumes und der Aktivitäten unterliegt vorrangig den Faktoren Wärme und Licht. Während die Wärmeverteilung relativ gleichmäßig ist, hängt die Beleuchtung von der Position der Feuerstelle, des Eingangsbereiches und möglicher Fensteröffnungen ab. Für handwerkliche Aktivitäten wie Stein- und Knochenbearbeitung wurde offenbar das natürliche Tageslicht bevorzugt, weshalb sie überwiegend in der lichtdurchfluteten Hälfte der Behausung im Bereich einer möglichen Fensteröffnung ausgeübt wurden. Zum Essen und Schlafen benötigte man zwar Wärme, aber nur ein Minimum an Licht, weshalb hierfür die weniger durch Sonneneinstrahlung erhellten Bereichen vorgesehen waren (Binford 1983, 176 ff.).

### **Feuernutzung im ethnografischen Kontext**

Ethnografische Feldarbeiten zeigen, dass Feuerstellen unabhängig von einem bestimmten Fundstellentyp im Grunde überall dort zu erwarten sind, wo sich Menschen über einen mehr oder weniger langen Zeitraum aufhalten; Behausungsstrukturen oder Unterstände zumindest dort, wo wenigstens eine Nacht unter ungünstigen Witterungsverhältnissen verbracht wurde. Aus den vorangegangenen Ausführungen geht hervor, dass die Feuerstellen den Fokus für die meisten innerhalb eines Lagerplatzes ausgeübten Tätigkeiten bilden oder präziser: nahezu alle Aktivitäten werden im Umfeld einer Feuerstelle ausgeübt (vgl. z. B. Fisher/Strickland 1991, 222). Aufgrund dessen bilden die Brandstätten, nach Behausungen, das zweite strukturierende Element von Lagerplätzen mit Wohncharakter. Gemäß der funktionalen Hauptkomponenten längerfristig besiedelter Plätze lassen sich drei Typen von Feuerstellen unterscheiden: Haushaltsfeuerstellen (»household hearths«), an denen sich die meisten Aktivitäten mit einem breiten Spektrum abspielen (Fisher/Strickland 1991, 230), Gemeinschaftsfeuerstellen (»communal hearths«), deren funktionales Nutzungsspektrum in etwa dem der Haushaltsfeuerstellen entspricht, und schließlich Feuerstellen mit spezieller funktionaler Ausrichtung (»special activity hearths«), die sowohl in den »communal« als auch in den »special activity areas« auftreten können. Feuerstellen von Haushalten und gemeinschaftlich genutzten Arealen unterscheiden sich zwar kaum in ihrem Aktivitätsspektrum, in der Regel jedoch in ihrer Nutzungsintensität. Während die Hauptmahlzeiten überwiegend im Familienverband an den Haushaltsfeuerstellen eingenommen und auch handwerkliche Arbeiten vornehmlich an diesen ausgeführt werden, nimmt man an gemeinschaftlich genutzte

Strukturen eher kleinere Mahlzeiten zu sich und führt sporadisch Arbeiten durch (z. B. Brooks/Yellen 1987, 81 f.; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 108). Generell finden bei günstigen Witterungsverhältnissen die meisten kulinarischen und handwerklichen Aktivitäten an den externen Feuerstellen der Haushalte statt (z. B. Binford 1983, 174; 1987, 488; Fisher/Strickland 1991, 220. 222). Feuerstellen in Arealen spezieller Widmung, wie z. B. die externe Kochstelle der Palangana site, können ebenfalls enorme Mengen an Fundmaterial akkumulieren, jedoch sind die Überreste spezialisierter, als in den Haushalten und Gemeinschaftsarealen.

Die Feuernutzung kann im Sinne einer »chaîne opératoire« verstanden und analysiert werden (vgl. Taborin 1982; Bentsen 2007; Plumettaz 2007, 183 ff.). Zunächst erfolgt die Vorbereitung der Feuerstelle, anschließend steht die eigentliche Nutzung, bevor es gegebenenfalls zu Instandsetzungsarbeiten und schließlich zum Verlassen der Feuerstelle kommt.

### Vorbereitung der Feuerstelle

Der erste Schritt der Vorbereitung ist die Wahl eines geeigneten Standorts. Dabei spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, welche die räumliche Positionierung beeinflussen, wenn nicht gar vorgeben. Innerhalb einer Behausung wird die Lage der Feuerstelle durch die reduzierte Fläche sowie die Anordnung der Schlafplätze bestimmt. Wichtige Kriterien für die Standortwahl externer Feuerstellen sind die erwartete Abfallproduktion sowie der aus verschiedenen Aktivitäten resultierende Verschmutzungsgrad. Standort einer Feuerstelle und Lage einer Aktivitätszone stehen in einer Art Wechselwirkung zueinander. Auf die Einrichtung einer Aktivitätszone an einem bestimmten Ort kann die Errichtung einer Feuerstelle an diesem Platz folgen, andererseits kann die räumliche Verlagerung einer Feuerstelle auch den Umzug der gesamten Aktivitätszone nach sich ziehen (z. B. Fisher/Strickland 1991, 220 f.). Ein weiterer Faktor, der Lage und Organisation von Aktivitätszonen und somit von Feuerstellen maßgeblich beeinflusst, ist die Wanderung von Sonne und Schatten, je nachdem, welche Situation aufgrund der aktuellen Wetterlage oder den generellen klimatischen Verhältnissen gerade bevorzugt wird (z. B. Binford 1983, 180 f.; 1987, 496; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 108. 140; Mallol u. a. 2007, 2037).

Bestimmte Feuerstellenkonstruktionen oder Nutzungsabsichten setzen das vorherige Auflesen von geeigneten Steinen voraus. Je nach Bestimmung wird vor der Inbetriebnahme eine Grube ausgehoben. Die Feuerreuzer Jäger und Sammler sind, besonders in den wärmeren Regionen der Erde, oftmals sehr einfach gehalten; das Brennmaterial wird direkt auf der Bodenoberfläche entfacht, ohne, dass zuvor eine Feuerstelle konstruiert wurde. Häufig handelt es sich um kleinere Feuer, bei denen sich in der Mitte der Feuerstelle zwei bis drei größere Holzstöße oder Stämme treffen, deren Enden immer wieder nachgeschoben werden können (z. B. Brooks/Yellen 1987, 81) (**Abb. 17**).

Dieses Prinzip ist eine brennstoffsparende Variante, bei der das Feuer klein gehalten wird und mit möglichst wenig Brennmaterial über einen möglichst langen Zeitraum in Gang gehalten werden kann. Gesteine spielen bei der Konstruktion eher als Standorte für Kochbehältnisse oder Windschutz eine Rolle (z. B. O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 64 ff.). Für bestimmte Zwecke werden auch Steine im Feuer erhitzt, um sie dann z. B. für handwerkliche Aktivitäten oder zur Nahrungszubereitung einzusetzen (vgl. z. B. Binford 1984, 166 ff.; Dittmann 1990, 193 ff. 286 ff.).

In subarktischen Gebieten sind mit Steinen konstruierte Feuerstellen regelmäßiger dokumentiert. Für gewöhnlich liegen mit Steinumfassungen versehene Feuerstellen innerhalb von Winterbehausungen (vgl. z. B. Birket-Smith 1929a, 89 f.). Die Begrenzung der Brandzone verhindert ein Ausbreiten der Flammen auf die Umgebung, ein Übergreifen auf Felle, Matten etc. sowie, in gewissem Rahmen, das Hinaustragen von Aschen in die Sitz- und Arbeitszonen, die sich um die Struktur gruppieren. Eine Umfassung ist deshalb beson-

ders innerhalb von Zelten oder in Umgebungen mit leicht entflammbarem Material sinnvoll (vgl. Binford 1983, 157f.). Neben der Funktion als Windschutz (z. B. Jenness 1922, 106) und indirekte Wärmeüberträger zur Nahrungszubereitung und für handwerkliche Arbeiten, kommt den Steinen in diesen Regionen eine wichtige Rolle als Wärmespeicher im Sinne einer Heizung zu (s. u.). Während die meisten Feuerstellen für den alltäglichen Gebrauch bei rezenten und subrezenten Jägern und Sammlern in der Regel ebenerdig angelegt sind und eine Vielzahl unspezifischer Funktionen aufwiesen, scheint die Anlage eingetiefter Strukturen immer mit einem speziellen Zweck verbunden zu sein, nämlich mit der Nahrungszubereitung (Röst- u. Kochgrube, Erdofen etc.), an Jagdständen als »versteckte« Feuerstelle und Heizung (vgl. Binford 1983, 128; 1987, 473; Brooks/Yellen 1987, 76. 81; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 97) oder zur Haltbarmachung von Häuten und Leder durch Rauch (z. B. Binford 1967, 6ff.; Beyries 2002, 151f.). Es handelt sich also um spezialisierte Strukturen.



**Abb. 17** Angehörige der Masarwa Bushman (Botswana) beim Arbeiten an einer externer Feuerstelle. – (Nach Binford 1983, Abb. 94).

Ein weiterer Schritt der Vorbereitung ist das Sammeln von Brennstoffen. Hierbei handelt es sich um den wichtigsten und zugleich zeitintensivsten Schritt in der Vorbereitung, der in der Regel täglich zu verrichten ist. Grundsätzlich lassen sich anhand drei Arten von Brennstoffen unterscheiden:

1. Mineralische Brennstoffe: Kohle und Lignit,
2. Pflanzliche Brennstoffe: Bäume (Holz, Rinde, Wurzeln), Sträucher, Gräser, Moose, Algen, Flechten, Torf, Harz (fossil oder rezent) und Öle (z. B. von Nüssen),
3. Tierische Brennstoffe: Knochen, Öl, Fett, Talg, Knochenmark und tierische Wachse (z. B. Bienenwachs) (De Beaune 1987a, 109).

Der Zugang zu ausreichenden Mengen an Brennmaterial ist vor allem im Winter ein entscheidendes Kriterium für die Standortwahl eines Lagerplatzes (z. B. Binford 1978a, 399. 416. 425; Kuznetsov 2007, 121). Es existieren zahlreiche Belege dafür, dass für verschiedene mittel- und nordamerikanische Indianerstämme das Versiegen des Brennholzbestandes oder eine jahreszeitlich bedingte Erhöhung des Beschaffungsaufwandes ausschlaggebende Punkte für eine Verlagerung der Siedlungsplätze waren (z. B. Kinietz 1972, 15). Die enorme Bedeutung von Brennstoffen lässt sich aus zahlreichen ethnografischen Schilderungen ableiten. Zum Beispiel wird von den Huronen, einem Indianerstamm, der in Ontario, Kanada ansässig war, berichtet, dass Brennholz im 17. Jahrhundert ein geläufiges Brautgeschenk war (vgl. Kinietz 1972, 42). John Simpson, Chirurg auf dem englischen Forschungsschiff »Plover« notierte in seinen Aufzeichnungen, dass die Anzahl der bewohnten Behausungen in Point Barrow an der nördlichsten Landspitze Alaskas im Winter 1853/1854 von 56 im vorangegangenen Winter auf 48 reduziert wurde. Als Grund führte er einen akuten Brennstoffmangel (Öl) an, der aus einer zu geringen Zahl erlegter Wale resultierte. Verschiedene Forscher berichteten von den Point Barrow-Inuit auch, dass sie lange Zeit Öl an inländisch lebende Gruppen verhandelten, welche den Brennstoff für ihre Lampen benötigten. Im Gegenzug erhielten die Küstenbewohner Karibufelle. Als sie diese von einer anderen Quelle bezogen und die Ölversorgung einstellten, waren die Inland-Inuit gezwungen, in die Küstenregionen umzusiedeln (vgl. Heizer 1963, 189f.).



Ein Überfluss oder Mangel an Brennholz kann auch zu unterschiedlichen Anpassungsstrategien innerhalb ethnischer und kulturell nahezu einheitlicher Gruppen führen. Ein Beispiel dafür findet sich in Kamtschatka. Eine Gruppe von Rentierzüchtern im nördlichen Teil der russischen Halbinsel hat ausreichenden Zugang zu Brennholz. Hier werden gusseiserne Öfen innerhalb der Zelte betrieben, die während der Nacht durchgängig zum Heizen befeuert werden. Weiter südlich lebende Gruppen benutzen keine Öfen, da diese zu viel Holz verbrauchen würden. Stattdessen errichten sie in ihren Zelten einfache Feuerstellen, die während der Nacht ruhen. Zum Heizen werden in der Regel Tranlampen und Kerzen eingesetzt (Vaté/Beyries 2007, 398ff. 404).

Holz ist sicherlich der wichtigste und geläufigste Brennstoff. Aber gerade das Sammeln von Brennholz ist mit einem erheblichen Zeit- und somit Kostenaufwand verbunden. In ethnografischen Aufzeichnungen wird diese Tätigkeit immer wieder als »a ceaseless search«, »an odious task«, »a lowly and endless process« und »a distasteful chore« beschrieben (vgl. Heizer 1963, 189). Bei den meisten rezenten Jägern und Sammlern und Nomadengruppen fallen Brennholzbeschaffung sowie Unterhalt des häuslichen Feuers ins weibliche Aufgabenspektrum; häufig werden sie dabei von ihren Kindern unterstützt. Männer beteiligen sich gewöhnlich nur dann, wenn der Weg zur nächsten Holzquelle besonders weit ist oder wenn es darum geht, große und schwere Stücke zum Lagerplatz zu schaffen (Heizer 1963, 189; Vaté/Beyries 2007, 405f.). Tod- und Treibholz wurden mehrfach als wichtige Brennholzquellen beschrieben. Von den nordamerikanischen Indianern heißt es generell, dass sie primär Ausschau nach umgestürzten Bäumen, abgefallenen Ästen und Zweigen hielten, und dass manche Gruppen nur dann grüne Bäume fällten, wenn nicht genügend abgestorbenes Material in erreichbarer Distanz zugänglich war (vgl. Heizer 1963, 189). Auch bei sibirischen Völkern und verschiedenen Inuit-Gruppen wurde das Sammeln von Treibholz beobachtet (z. B. Jenness 1922, 98; Birket-Smith 1929b, 99; Vaté/Beyries 2007, 405). Über die Kobuk-Inuit im Nordwesten Alaskas wurde berichtet, dass sie, obwohl in bewaldetem Gebiet ansässig, Treibholz als Brennmaterial bevorzugten (vgl. Théry-Parisot 2001, 14). Der kanadische Polarforscher Vilhjálmur Stefánsson berichtete von Inuit-Gruppen, die sich 13 km von der Küste entfernt niederließen und als Hauptbrennmaterial mitgeführtes Treibholz verwendeten. Erst als dieses aufgebraucht war, nutzten sie lokale, als minderwertig angesehenen Materialien wie Heidekraut. Die Abneigung gegenüber solchen, als minderwertig angesehenen Brennstoffen, beobachtete Stefánsson auch bei einigen Inuit, die an seiner Expedition teilnahmen. Sie lehnten es ab, die Nahrung mit Heidekraut zuzubereiten, was sie als »Demütigung« empfunden hätten, und zogen es vor, mit hohem Beschaffungsaufwand verbundenes Weidenholz zu suchen (vgl. Heizer 1963, 190f.). Den nordwestkanadischen Bear Lake Indianern war die Nutzung minderwertiger Brennmaterialien ebenfalls zuwider, weshalb sie auf ihren alljährlichen Jagdzügen zu den Barren Lands mit Brennholz beladenen Schlitten mit sich führten, welche ihre Geschwindigkeit und auch ihre Jagdeffizienz erheblich minderten. War das Holz aufgebraucht, kehrten sie in die Wälder zurück (Heizer 1963, 191). Bestimmte Holzarten eigneten sich auch in frischem Zustand als Brennstoff. Von verschiedenen Inuit-Gruppen wurde berichtet, dass sie an frischem Holz ausschließlich die harzreichen Gehölze der Vierkantigen Schuppenheide (*Cassiope tetragona*) und der Zwergbirke (*Betula nana*), Weidenholz (*Salix* sp.) oder Sumpfporst (*Rhododendron palustre*), auch Wilder Rosmarin genannt, als Brennmaterialien verwendeten (Birket-Smith 1929a, 88f.; 1929b, 98f.). Neben der Verwendung von Holz wurden auch andere Brennstoffe ethnografisch dokumentiert. Die Nutzung alternativer Materialien wird in der Regel auf Holzangel oder eine spezielle Eignung hinsichtlich spezifischer Tätigkeiten zurückgeführt (Heizer 1963, 187). Häufig ist die Zugabe von Knochen als ergänzender Brennstoff in ein Holzfeuer beschrieben (z. B. Heizer 1963, 188; Binford 1978a, 350; De Beaune 1987a, 112). Die Inuit bestrichen die Knochen manchmal zusätzlich mit dem Fett von Meeressäugern (Heizer 1963, 188). Für die Hopi-Indianer im nordöstlichen Arizona wurde der Einsatz von Kohle zum Heizen ihrer Behausungen und zur Herstellung von Keramik nachgewiesen (Heizer 1963, 187). Von den einigen aleutischen,

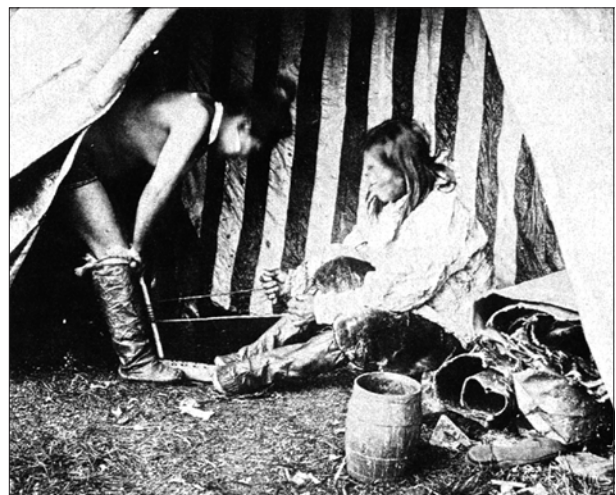
nordostkanadischen und grönländischen Inuit-Gruppen wurde berichtet, dass sie ihre Feuer, bei einem Mangel an Holz, auch mit Knochen und »blubber«, der dicken Fettschicht von Meeressäugern, unterhielten. Die ostsibirischen Tschuktschen nutzten neben Knochen auch mit Fischöl getränkte Moose und Torf (Mathiassen 1928, 135; Heizer 1963, 188). Daneben wurde in verschiedenen Regionen der Erde die Verwendung von Flechten, getrocknetem Gras, Algen, Seegras und Tierdung beobachtet (z. B. Hough 1926, 55 ff.; Birket-Smith 1929b, 98 f.; 1929a, 89; De Beaune 1987a, 109; Heizer 1963, 188). In einem Bericht aus der Mitte des 19. Jahrhunderts heißt es: »On the night after the first buffalo scamper we encamped upon a woodless ravine, and were obliged to resort to »buffalo chips« (dry ordure) for fuel ... In dry weather it is an excellent substitute for wood, than which it even makes a hotter fire; but when moistened by rain the smouldering pile will smoke for hours before it condescends to burn, if it does at all ...« (vgl. Hough 1926, 55).

#### Nutzung der Feuerstelle

Der erste Schritt der Nutzung ist das Entfachen des Feuers. Dazu benötigt man Energie in Form von Hitze oder eines Funkens sowie ein leicht entflammbares Material, sogenannten Zunder, in die erzeugte Glut oder der Funken aufgefangen werden können (z. B. Laloy 1980-1981, 6 f.). Grundsätzlich lassen sich zwei geläufige Arten der Energieerzeugung unterscheiden: das Reiben von Holz auf Holz und das Schlagen oder Reißen von Stein auf Stein (zu den zahlreichen Varianten s. Hough 1926, 84 ff.; Perlès 1977, 33 ff.; Collina-Girard 1998; Stapert/Johansen 1999, 766; Nieszery 1992, 359 ff.). Nahezu sämtlichen Inuit-Gruppen war der Feuerbohrer bekannt, wurde jedoch von einigen Populationen als zu aufwendig und schwierig erachtet. Außerdem war der Zugang zu geeigneten Hölzern die Voraussetzung für dieses Gerät (z. B. Jenness 1922, 108 f.; Birket-Smith 1929a, 87 f.; 1929b, 97; 1945, 88) (Abb. 18-19). Das Feuerschlagen war bei den Inuit ebenfalls weitverbreitet; bekannt ist sowohl der Einsatz von Feuerstein und Pyrit (z. B. Hough 1926, 111 f.; Birket-Smith 1945, 87 f.) als auch die Verwendung von zwei Pyriten (z. B. Hough 1926, 112; Jenness 1922, 108; Birket-Smith 1929a, 87; 1945, 192). Wahrscheinlich nutzten die Inuit jede sich bietende Gelegenheit, um sich mit dem wichtigen Mineral zu versorgen (vgl. Jenness 1922, 108 f.). In ethnografischen Texten finden sich zahlreiche Beispiele unterschiedlichen Zündmaterials. Verschiedene Inuit-Gruppen setzten Samenbüschel der Arktischen Weide (*Salix arctica*) sowie Daunens des Arktischen



**Abb. 18** Feuerbohrer der Netsilik Inuit der westlichen Hudson Bay (Kanada): bestehend aus dem 24 cm langen Bohrer, einem Lederriemen, um den Bohrer zu drehen, und einem 27,8 cm langen »Herd«, auf dem durch Reibung Hitze erzeugt wird. – (Nach Birket-Smith 1945, Abb. 49).



**Abb. 19** Grönländische Inuit beim Feuerbohren. – (Nach Julien 1987, 18).

Wollgrases (*Eriophorum callithrix*) als Zunder ein (z. B. Hough 1926, 120; Birket-Smith 1929a, 88; 1945, 90. 193; Laloy 1980-1981, 49f.). Zündmaterial wurde schon im Spätsommer oder Herbst in großen Mengen als Wintervorrat gesammelt und in kleinen Ledertaschen aufbewahrt (Jenness 1922, 108; Birket-Smith 1929a, 88; 1945, 193f.; Binford 1978a, 346). Neben Wollgrassamen kam bei den Copper Inuit auch getrocknetes Moos zum Einsatz. Der Prozess wurde folgendermaßen beschrieben: »For the purpose of obtaining fire the Esquimaux use two lumps of common iron pyrites from which sparks are struck into a little leather case, containing moss well dried and rubbed between the hands. If this tinder does not readily catch, a small quantity of the white floss of the seed of the ground willow is laid above the moss. As soon as a spark has caught, it is gently blown till the fire has spread an inch around, when the pointed end of a piece of oiled wick being applied, it soon bursts into a flame, the whole process having occupied perhaps two or three minutes«. Anstelle eines in Öl getränkten Dochtes verwendeten die Inuit im Sommer getrocknetes Gras oder Holzkohlestücke als Feuerüberträger. Die Kohle sammelten sie aus den Feuerstellen älterer Lagerplätze. Um zu diesem Zweck sämtliche Holzreste in Kohle umzuwandeln, würden die Inuit die Glut ihrer offenen Feuerstellen sorgfältig mit flachen Steinen abdecken (vgl. Jenness 1922, 108f.). Die Inuit hatten ein spezielles, spatentartiges Werkzeug, das aus einer Geweihschaufel geformt wurde, zum Ausgraben von Moos im Winter (z. B. Birket-Smith 1929a, 89; 1945, 91). Als Zunder wurden bei einigen nordamerikanischen Indianerstämmen Baumpilze genutzt. Eine anschauliche Schilderung der Aufbereitung solcher Pilze durch die Athapasken im nördlichen Kanada findet sich in den Aufzeichnungen des englischen Naturforschers Samuel Hearne aus dem Jahre 1795: »... some of the fungus that grows on the outside of the birch tree, which is used by all the Indians in those parts for tinder. There are two sorts of these funguses which grow on the birch tree; one is hard, the useful part of which much resembles rhubarb, the other is soft and smooth like velvet on the outside, and when laid on hot ashes for some time and well beaten between two stones is something like spunk ... The Indians, both northern and southern, have found by experience that by boiling the pesogan (indianischer Name des Pilzes) in water for a considerable time the texture is so much improved that when thoroughly dried some part of it will be nearly as soft as a sponge. Some of those funguses are as large as a man's head; the outside, which is very hard and black, and much indented with deep cracks, being of no use, is always chopped off with a hatchet ...« (vgl. Hough 1926, 121f.). Neben getrockneten Pilzen verwendeten die in Patagonien beheimateten Alakaluf Holzspäne, Moos und Vogeldauen (Legoupil 1989, 124).

Die ethnografisch beschriebenen Funktionen und Nutzungsweisen von Feuer sind vielfältig, wie z. B. aus den Schilderungen von Yellen über die Haushaltsfeuerstellen der !Kung San hervorgeht: »The hearth provides warmth in winter, is used for cooking, and serves as a focus for activities« (Yellen 1977, 87); weiter berichtete er: »The hearth is not only a source of warmth in the winter, of light at night, and of energy for cooking; it serves also as a focus for the nuclear family. The general concentration of nut shell, bones, and other remains around it indicates the numerous activities that occur in its immediate environs. Usually people sleep near the hearth« (Yellen 1977, 143); über die Haushalts- und Gemeinschaftsfeuerstellen der Efe heißt es: »Most huts have an associated exterior fire near the door around which Efe carry out a variety of activities, including preparing and eating food, making and maintaining implements, relaxing, and socializing« ... »When carrying out activities outside of huts, men and women usually sit next to exterior fires. The exterior fire associated with each hut is, thus, the focal point for a variety of activities, including preparing and eating food, making and maintaining implements, smoking, relaxing, resting, chatting, playing a musical instrument, and the like ...« (Fisher/Strickland 1991, 221f.).

Abgesehen von der sozialen und rituellen Bedeutung ergeben sich für die praktische Nutzung von Feuer und dessen freigesetzter Energie aus der Studie ethnografischer Quellen drei elementare Bereiche:

1. Komfort in Form von Licht und Wärme,
2. Nahrungszubereitung,
3. Handwerk und Technologie.

### Komfort

Die Nutzung von Feuer als Licht- und Wärmequelle ist die elementarste Einsatzmöglichkeit (vgl. z. B. Binford 1983, 128; Brooks/Yellen 1987, 76; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 66; Fisher/Strickland 1991, 221). In den nördlichen, arktischen Regionen mit unzureichendem Brennstoffzugang dienten Tranlampen als primäre Licht- und Wärmequelle. Ein Feuer kann direkt als Wärmequelle eingesetzt werden, z. B. zum Aufwärmen während diverser Arbeiten oder zum Heizen der Schlafplätze in der Nacht (z. B. Binford 1983, 124. 160 ff.; Mallol u. a. 2007, 2037); häufiger finden sich aber Hinweise auf die Nutzung von Steinen als Wärmespeicher und indirekte Wärmeüberträger. Heiße Steine wärmten z. B. die Sommerzelte mancher Inuit-Gruppen, ohne dass innerhalb der Behausung ein Feuer entfacht wurde (Binford 1991, 122). Von den Inuit aus dem pazifischen Raum wurde berichtet, dass sie ihre Schlafräume im Winter mit heißen Steinen wärmten (Birket-Smith 1929b, 99). Der kanadische Polarforscher und Ethnologe Vilhjálmur Stefánsson schilderte in den 1920er Jahren die Nutzung des Wärmespeichereffekts von Steinen in anschaulicher Weise: »The hearths of the Mackenzie Eskimos were built of large rocks and had a central position on the floor. Directly above the hearth was an opening in the roof covered by a thin piece of hide parchment and right before the fire was lit the cover was removed. The flames nearly reached the ceiling and created a sudden draft preventing the smoke from spreading in the house, and while the fire was burning a crevice was kept open below the entrance for providing a draft. When the cooking was done the fire was allowed to die out until only a few coals were left. At this time the large rocks around the hearth were warm. Before the parchment was placed to cover the hole in the ceiling again the last coals were carried outside, so no smoke would fill the interior. Even on a very cold day the rocks in the hearth could accumulate so much heat that a kindling of a fire every 6<sup>th</sup> hour was enough for keeping a comfortable room temperature« (vgl. Odgaard 2007, 14).

Das Feuer hat auch bei der Jagd eine wichtige Funktion als Wärmequelle, die jedoch weitestgehend unsichtbar bleiben muss. Binford berichtet diesbezüglich, dass die Nunamiut-Jäger Feuerstellen innerhalb der Mauern alter »hunting blinds« errichteten, so die Steine aufheizten und diese, nach Erlöschen des Feuers, über mehrere Stunden als Wärmequelle nutzen konnten (Binford 1983, 128). Die !Kung heben zu diesem Zweck eine Grube aus, in der ein Feuer entfacht wird und die sekundär als Auffangbecken für Glut und Kohlen dient. Nach Erlöschen des Feuers wird dieses Kohlenglut-Becken mit Erde abgedeckt und als unauffällige Wärmequelle genutzt (Brooks/Yellen 1987, 76).

Sowohl die Inuit als auch die !Kung machen sich also die Wärmespeicher- und Wärmeleitfähigkeit bestimmter Materialien zu Nutze, um unter Verzicht eines offenen Feuers, welches die Jagd negativ beeinflussen bis unmöglich machen würde, dennoch den Komfort von Wärme nutzen zu können. Das Feuer selbst dient in diesen Fällen also nur indirekt dem Wärmebedürfnis. Die unmittelbaren Funktionen sind das Aufheizen der Steine und das Erzeugen von Glut und Kohlen durch die Verbrennung von Holz.

### Nahrungszubereitung

Kulinarische Aktivitäten im Kontext der Feuernutzung sind ethnografisch am häufigsten und am anschaulichsten dokumentiert; zahlreiche unterschiedliche Methoden sind überliefert, z. B. Kochen, Sieden, Dämpfen, Rösten und Braten. Gegart wurde in Kisten, Körben, Erdgruben, Steinöfen, heißer Asche, auf heißen Steinen, aufgespießt auf Stöcken oder eingeklemmt zwischen zwei Stöcken über offener Flamme (z. B. Hough 1926, 30 ff.; Julien 1987, 31 ff.; Steward 1994, 129 ff.). Eine Feuerstelle kann eine aktive, direkte Rolle bei der Nahrungszubereitung einnehmen, z. B. beim Rösten über der Flamme oder beim Garen in

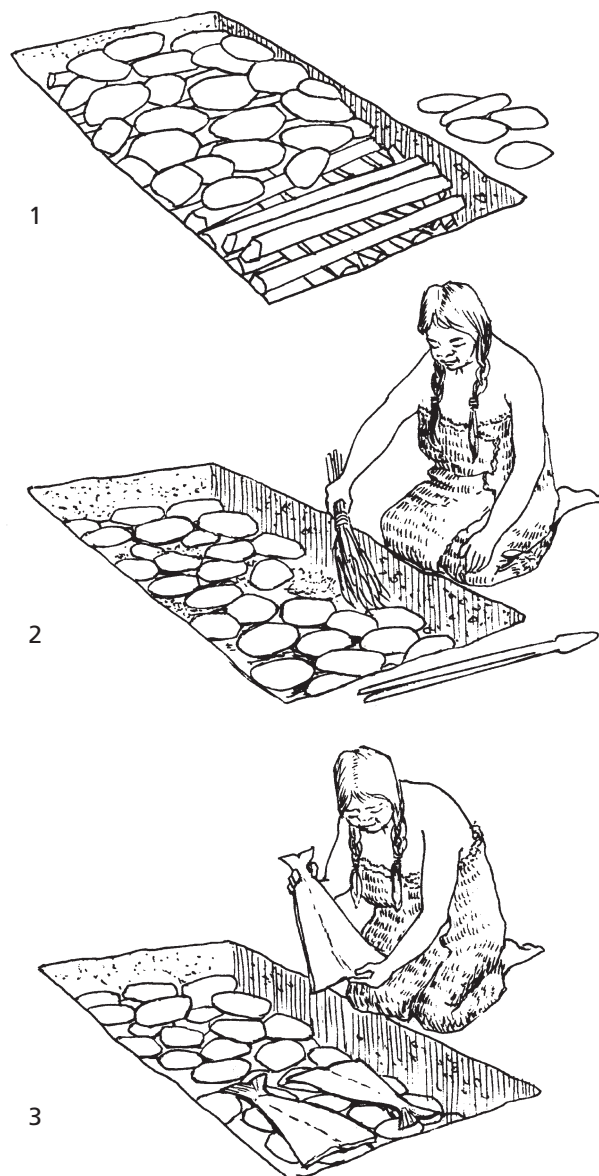
Kohlenglut. Oftmals kommt der Brandstätte selbst eine passive oder indirekte Funktion zu, indem sie zum Erhitzen von Steinen eingesetzt wird, die dann wiederum als Wärmeüberträger für fast alle Garmethoden verwendet werden.

Verschiedene Quellen berichten über das Rösten von Nahrung oder das Braten auf heißen Steinen. In einigen Gegenden Nordamerikas wurden aufgespießte Fleisch- oder Fischteile über offener Flamme geröstet, indem man die Spieße schräg in Richtung des Feuers in der Erde fixierte. Außerdem wurde auf hölzernen Rosten, die horizontal über der Feuerstelle platziert wurden, gegrillt. Kleinere Tiere wurden oft ungehäutet und komplett in der Asche geröstet (Driver/Massey 1957, 233). Bei den Inuit zählte Knochenmark zu den wichtigsten Nahrungsmitteln. Verschiedentlich wurde beobachtet, dass Knochen zuvor im Feuer geröstet wurden, um anschließend ein Ende abzuschlagen und das Mark »like very soft butter« herausfließen zu lassen (vgl. Jenness 1922, 103). In Gegenden, in denen Keramik entweder nur vereinzelt oder gar nicht verbreitet war und in denen Fleisch den größten Teil der Nahrung stellte, z. B. der nordamerikanischen Subarktis, dem Plateau oder den Plains, wurde Fleisch öfter über offener Flamme geröstet, in heißer Asche oder Glut gegart oder auf Steinen gebraten, als in Gegenden, in denen Keramik vorhanden war oder pflanzliche Nahrung dominierte. Hier wurden Lebensmittel viel häufiger gekocht (Driver/Massey 1957, 233; Dittmann 1990, 237 ff.). Von den Chipewyan in den Nordwest in den kanadischen Nordwest Territorien heißt es, dass sie nur manchmal Fleisch oder Fisch im Feuer rösteten; früher sei auf heißen Steinen gebraten worden (Birket-Smith 1930, 31). Die Chugach Inuit braten nur gelegentlich ihr Fleisch auf heißen Steinplatten, da sie das Kochen bevorzugten (Birket-Smith 1953, 43). Von den Caribou Eskimos der westlichen Hudson Bay (Kanada) wurde berichtet, dass sie die sehr alte Methode des Bratens auf Steinplatten nur während ihrer Jagdausflüge praktizierten, wenn sie keine Möglichkeit zum Kochen hatten. Häufig wurden Fleischstücke, Fisch und Muscheln während des Bratvorgangs am Rand eines offenen Feuers mit feuchtem Moos oder Binsen bedeckt (Birket-Smith 1929a, 143; 1929b, 105. 193 f.). Die Aleuten, die den Großteil ihrer Nahrung roh verzehrten, braten Fleisch und Fisch manchmal in ausgehöhlten, flachen Steinen aus vulkanischem Tuff und Basalt. Die Höhlungen der Steine dienten dem Auffangen von Fett (Dittmann 1990, 280). Anhand ethnografischer Beobachtungen konnten für das Braten auf heißen Steinen zwei verschiedene Arten der Anwendung unterschieden werden: zum einen die Nutzung innerhalb der Familie auf einer kleinen Struktur aus einer oder mehreren großen Platten oder Geröllern, zum anderen die Nahrungszubereitung für eine größere Gruppe auf einer großen Steinsetzung, die ein komplettes Tier aufnehmen kann und mit einer ausladenden Aktivitätszone verknüpft ist (vgl. March/Lucquin 2007, 427). Bei einer »alten Methode« wurde Feuerholz in einer großen, rechteckigen Vertiefung aufgeschichtet. Auf den Scheiten wurden flache Steine platziert, anschließend das Holz angezündet. Nach dem Abbrennen sanken die Steine in die Vertiefung. Anschließend wurden diese von Asche und Kohleresten befreit und Fleisch oder Fisch konnte auf den erhitzten Oberflächen der Steine gebraten werden (Stewart 1994, 131) (**Abb. 20**).

Zu den am weitest verbreiteten und am besten beschriebenen Garmethoden zählt das Kochen mit heißen Steinen. Das Kochen im Kontext der Nahrungszubereitung setzt sich aus vier räumlichen Elementen zusammen: der Feuerstelle, dem Standort für ein Behältnis, der Zone der Nahrungszubereitung und einer Ausräumzone für die erhitzten Steine (vgl. March/Lucquin 2007, 426). Bei den Indianern der Prärie und den östlichen Gruppen, war das Kochen die bevorzugte Garmethode für pflanzliche und tierische Nahrung, bei den Bewohnern der arktischen Gebiete ohne Brennholzzugang das einzige, häufiger beobachtete Garverfahren (Driver/Massey 1957, 233). Vor allem im Winter kochten oder wärmten die Inuit ihre Lebensmittel in Gefäßen aus Steatit die über der Flamme von Tranlampen fixiert wurden (z. B. Mathiassen 1928, 150). Es habe oft Stunden gedauert, bis auf diese Weise eine Flüssigkeit den Siedepunkt erreichte, und daher wäre die Nahrung häufig halbroh oder angewärmt gegessen worden. Im Sommer bot sich manchmal die Möglichkeit über offenem Feuer zu kochen (z. B. Jenness 1922, 98; Birket-Smith 1929b, 98; Dittmann 1990, 237 ff.).

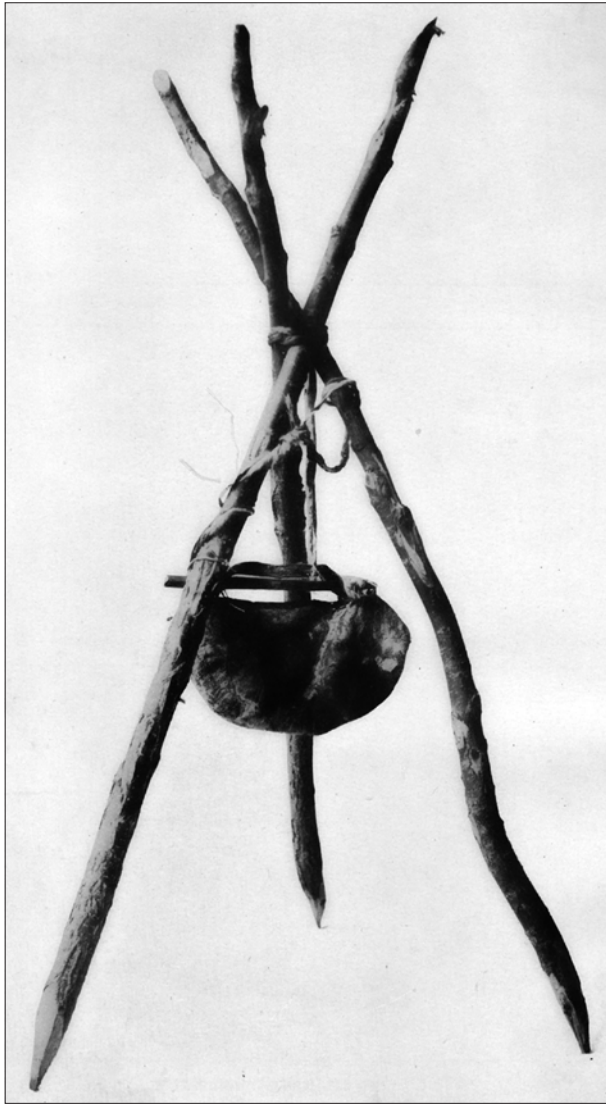


Zuweilen wurde auch das Kochen mit heißen Steinen beobachtet: »Allerdings dürfen sie ihre hölzernen und steinernen Gefäße nicht auf's offene Feuer bringen, aber statt dessen werfen sie erhitzte Steine so lange in's Wasser, bis dasselbe heiß genug und das Fleisch weich ist. Hierdurch erhält man natürlich eine Zugabe von Staub, Ruß und Asche, welche nach unseren Begriffen unerträglich ist. Wer aber durch den Geruch in der Hütte den Appetit noch nicht verloren hat, gewöhnt sich auch an alles andere« (vgl. Dittmann 1990, 239f.). Weitere anschauliche Beispiele sind anhand von Reiseberichten für die nordamerikanischen Plains- und Prärie-Indianer überliefert (eine ausführliche, weltweite Darstellung findet sich bei Dittmann 1990). Der erste Schritt ist immer das Erhitzen von Steinen in einem Feuer, was den Zugang zu größeren Mengen an Brennholz voraussetzt. Haben die Steine die erforderliche Temperatur erreicht, werden sie entnommen und in ein mit Flüssigkeit gefülltes Behältnis gegeben. Der Vorgang wird so oft wiederholt, bis der Siedepunkt von rund 100°C erreicht ist und die Flüssigkeit zu kochen beginnt oder zumindest eine zum Erwärmen der Nahrung ausreichende Temperatur erreicht hat. Als Flüssigkeitsbehältnisse sind Gefäße aus Holz, Rinde und Stein, Behälter aus Fellen und Leder sowie Körbe und Tiermägen nachgewiesen (Driver/Massey 1957, 229. 231; Dittmann 1990, 300). Stand nicht genügend Brennholz zum Erhitzen von Steinen zur Verfügung, wurde vornehmlich in Behältnissen über offener Flamme gekocht (Driver/Massey 1957, 229). Neben den genannten Flüssigkeitsbehältnissen wurde auch das Kochen in mit Häuten oder umgedrehten Fellen ausgekleideten Erdgruben beschrieben, welches insbesondere bei den nordamerikanischen Plains- und Prärie-Indianern eine lange Tradition hat. In einem Reisebericht aus der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde das Kochen bei den Assiniboine, die an der südwestlichen Küste der Hudson Bay (Kanada) lebten, in folgender Weise beschrieben: »Ihren Namen haben die Assiniboins von der sonderbaren Weise, das Fleisch zu kochen, erhalten. Wenn sie sonst ein Tier erlegt hatten, so gruben sie ein Loch von der Größe eines gewöhnlichen Topfes in die Erde, legten ein Stück der rohen Rückenhaut des Tieres darüber, preßten es mit der Hand hinein, daß es eng an den Seiten anschloss, füllten es mit Wasser und legten das Fleisch hinein, während in einem nahe befindlichen Feuer große Steine glühend gemacht und in das Wasser hineingehalten wurden, bis das Fleisch gekocht war. Wegen dieses eigentümlichen Gebrauchs haben die Ochipewas ihnen den Namen Assiniboins oder Steinkocher gegeben. Jetzt ist der Gebrauch längst abgeschafft und kommt nur noch bei Festlichkeiten vor; denn lange zuvor, ehe die Pelzhändler ihnen



**Abb. 20** Funktionsweise eines nordamerikanischen »Steinofens«: **1** Das Feuerholz wird in einer Grube gestapelt und mit einer Lage flacher, glatter Steine bedeckt. Anschließend wird das Feuer entfacht. – **2** Nachdem das Feuer erloschen ist, werden die heißen Steine von Asche und Holzkohle befreit. – **3** Die Fischteile werden auf den heißen Steinen gegart. – (Verändert nach Stewart 1994, 131).





**Abb. 21** Kochvorrichtung der Sioux. An Stangen befestigter Tiermagen zum Kochen mit heißen Steinen. – (Nach Hough 1926, Abb. 11).

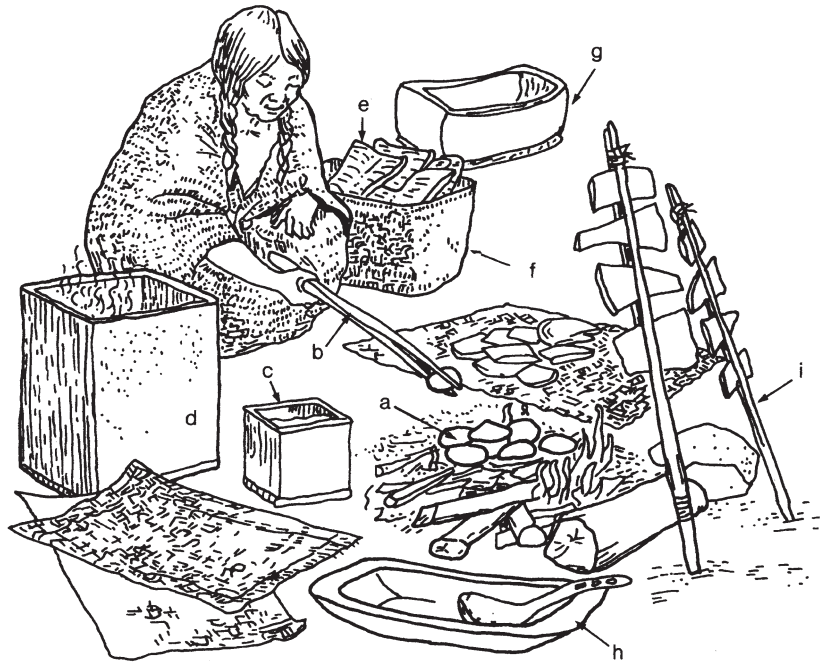
Töpfe lieferten, hatten die Mandaner sie in der Anfertigung von guten und brauchbaren irdenen Töpfen unterrichtet« (vgl. Dittmann 1990, 230 ff.). Bei den Cree, die vor allem südlich der Hudson Bay (Kanada) lebten, sei das Kochen in mit umgedrehten Fellen ausgekleideten Erdgruben speziell von Männern während ihrer Kriegszüge praktiziert worden. Eine weitere, vornehmlich bei Frauen innerhalb des Lagers beobachtete Kochvariante, die bei den Plains- und Prärie-Indianern weitverbreitet war, ist das Kochen in Leder- und Fellbehältnissen oder in Tiermägen, die an Holzgestängen befestigt waren (**Abb. 21**). Sowohl im Sommer als auch im Winter wurde überwiegend im Freien, in der Nähe des Tipi-Eingangs gekocht (vgl. Dittmann 1990, 234). Versuche haben gezeigt, dass diese Methode im Winter, bei kalten Bodentemperaturen, deutlich effektiver ist, als das Kochen in einer Erdgrube (Scheer 1995b, 83).

Eine interessante Schilderung des Kochens mit heißen Steinen liegt von den Küsten-Salish an der Westküste Nordamerikas vor. Darin heißt es: »Round volcanic rocks were heated in the coal of the fire and put in water in a basket or a box of cedar, where the rocks would bring the water to the boiling point. Their fireplaces for heating rocks are described as small and simple, and it was necessary to use hard wood for creating the intense heat, which only glowing embers produce. The Coast Salish Indians placed the rocks close to the fire and on top of other large and flat rocks in order to keep the boiling stones as free from ashes as possible ... The Coast Salish Indians appreciated cleanliness. The rocks were constantly rotated and moved around for steady heating, thrown into the basket and removed again to be heated in the fire after cooling. Before putting the rocks into the basket they were quickly dipped in another basket with clean water without reducing their heat considerably« (vgl. Odgaard 2007, 15 f.) (**Abb. 22**).

Eine weitere Variante des Kochens mit heißen Steinen, die offenbar ebenfalls ausschließlich von Männern während der Kriegszüge praktiziert wurde, wenn ein längerer Aufenthalt an einem Rastplatz nicht möglich war, ist das Kochen in ausgehöhlten Tierkörpern. Eine Schilderung dieser Praxis besagt, dass in der Regel gegen Abend ein einzelnes Tier, meist ein Bison, erlegt und direkt vor Ort auf den Rücken gedreht und ausgeweidet wurde. Anschließend füllte man die Bauchhöhle mit Wasser, Blut, einigen Innereien und weichen Fleischstücken und war so in der Lage, mittels heißer Steine, eine schnelle Mahlzeit zuzubereiten (vgl. Dittmann 1990, 231).

Auch aus Nordostasien ist das Kochen mit heißen Steinen für altsibirische Jägervölker und Rentierzüchter mehrfach überliefert. Die Berichte beziehen sich größtenteils auf die Jukagiren an der Küste der ostsibirischen See, auf die Itälmen im südlichen Teil der Halbinsel Kamtschatka und auf die Korjaken im nördlichen

**Abb. 22** Schematische Darstellung der Kochsteinmethode und des Röstens von Fisch bei den Indianern der amerikanischen Nordwestküste. **a** Kochsteine in der Feuerstelle; **b** Holzzange zum Bewegen der heißen Steine; **c** Wasserkiste zum Abwaschen der Kochsteine vor dem Eintauchen in die Kochkiste; **d** Kochkiste; **e** Trockenfisch; **f** Korb zum Einsetzen in die Kochkiste; **g** hölzernes Kochgefäß; **h** Essschale und **i** Röststäbe mit Trockenfisch. – (Nach Dittmann 1990, Abb. 22).



Kamtschatka und in Ostsibirien. Über die Jukagiren steht geschrieben, dass sie früher in Holz- und Rindenbehältnissen mithilfe erhitzter Steine kochten. Gelegentlich sei dieses Verfahren auch noch im 20. Jahrhundert auf Jagdzügen angewendet worden, wenn keine feuerfesten Behältnisse zur Verfügung standen (vgl. Dittmann 1990, 268). Über die Itälmen schrieb G. W. Steller 1774: »Ehedem, da sie weder Kessel noch andere Geschirre hatten, legten sie die Fische in einen hölzernen Trog, so accurat einem Schweinetrog ähnlich, gossen Wasser darüber und kocheten solchen mit glühenden Steinen ...« (vgl. Dittmann 1990, 268). Eine in Kamtschatka weitverbreitete Art des Kochens beschreibt S. P. Krascheninnikov 1766: »In diesen Schalen richten sie ihre Speisen zu und kochen ihre Brühe mit glühenden Steinen, die sie darein werfen« (vgl. Dittmann 1990, 272).

Neben dem Garen von Nahrungsmitteln wurde das Kochen auch zur Öl- und Fettgewinnung ethnografisch beschrieben. Bei den Nunamiut wurde Fett aus Rentierknochen gewonnen, in British Columbia aus Fischen und bei den Iputiak aus Walen. Vor allem in den Wintermonaten, wenn eine Knappheit an fleischlicher Nahrung herrschte, sei dieses Verfahren von Jägern und Sammlern häufig praktiziert worden (vgl. March/Lucquin 2007, 426). Es lassen sich also grundsätzlich zwei Arten des Kochens mit heißen Steinen unterscheiden: das alltägliche, häusliche Kochen und das eher sporadisch auftretende, spezialisierte Kochen (March/Lucquin 2007, 426). Während für das Garen von Nahrungsmitteln vergleichsweise wenige Steine von Nöten sind, durchschnittlich zehn (ca. 8 kg) bei den Nunamiut (vgl. March/Lucquin 2007, 426), bedingt das Auskochen von Fett aus Knochen große Mengen von Steinen. Die Nunamiut benötigten 32 Steine mit einem durchschnittlichen Gewicht von 0,8 kg (insgesamt 25,6 kg) zur Gewinnung von 200 g Fett aus einem mit rund 19 Litern zerstoßener Knochen gefüllten Kessel (Binford 1978a, 159). An der Palangana Site wurden rund 983 Gesteine mit einem Gesamtgewicht von etwa 695 kg für diesen Zweck genutzt. Das Durchschnittsgewicht von 0,7 kg weist darauf hin, dass die Stücke jeweils nur einmal genutzt wurden (March/Lucquin 2007, 429). Bei den Nunamiut handelte es sich bei den »stone boiling hearths« um die größten und am stärksten spezialisierten Areale (Binford 1983, 184). Das Kochen mit heißen Steinen mündete bei den Nunamiut in einer Aufspaltung von zwei Arealen mit erhitzten Steinen: Auf der einen Seite fanden sich fragmentierte Steine, die für eine Wiederverwertung nicht mehr infrage kamen, auf der anderen Seite sammelten sich Steine, die durchaus für einen erneuten Kochvorgang genutzt werden konnten und in der Nähe der



**Abb. 23** Archäologische Reste eines polynesischen Erdofens (Ende 18. Jh.). – (Nach Julien 1987, 37).

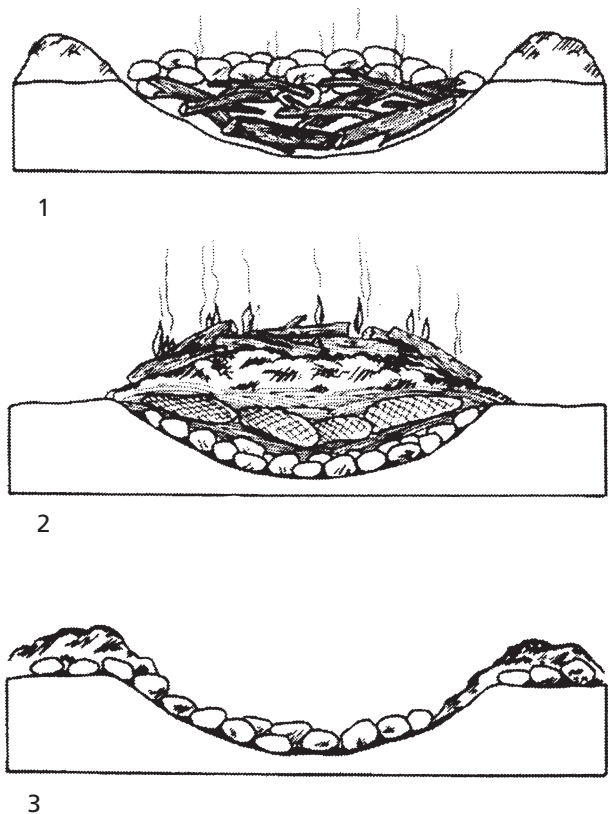
Feuerstelle zum Trocknen deponiert wurden (Binford 1978a, 159). Das von den nordostsibirischen Itälmen angewandte Verfahren zur Fettgewinnung wurde von mehreren Autoren in ähnlicher Weise geschildert: Nachdem sie ihre Einbäume an Land gezogen und dort verankert hatten, wurden sie etwa zur Hälfte mit frisch gefangenen und zerschnittenen Lachsen gefüllt. Dann goss man reichlich Wasser darüber, während in einem nahe gelegenen Feuer Steine bis zur Rotglut erhitzt und mithilfe schaufelförmig auslaufender Bretter in die Einbäume gefüllt wurden. Waren die Fische einmal aufgekocht, ließ man den entstandenen Brei wieder abkühlen. Das leichtere rot-gelbe Fett sammelte sich in einer dicken, äußerst klaren Schicht über dem Wasser. Das Fett wurde dann mit kleinen geflochtenen Behältnissen abgeschöpft und zum Erkalten und Verfestigen in größere Birkenrindengefäße umgefüllt. Insgesamt konnte der Kochvorgang mit derselben Fischfüllung bis zu viermal wiederholt werden. Auch das letzte Aufkochen erbrachte eine ausreichend dicke Fettschicht, die den hohen Aufwand der Kochsteinverwendung durchaus lohnte. Das gewonnene Fischfett wurde sorgfältig aufbewahrt und das ganze Jahr über als Zusatz für eine Vielzahl von Nahrungsmitteln verwendet (vgl. Dittmann 1990, 274).

Neben den bisher beschriebenen Verfahren existieren zahlreiche weitere, ethnografisch belegte Garungsmethoden. Eine Besonderheit der aleutischen Nahrungszubereitung, die bisher weltweit keine Entsprechung findet, wurde von mehreren Autoren beschrieben: Nachdem zwei Steine schalenförmig ausgehöhlt worden waren, sodass die Öffnungen genau aufeinander passten, wurden die Hohlräume mit Nahrung gefüllt, die Steine aufeinander gepasst und anschließend das Ganze mit einer Lehmschicht ummantelt und zum schmoren ins Feuer gelegt. Nach der Entnahme aus der Feuerstelle, zerschlug man die Lehmschicht, klappte die Konstruktion auf und benutzte die Steine gleich als Essunterlage. Vor dem Verzehr ließen die Aleuten die so zubereiteten Nahrungsmittel erst erkalten. J. G. Georgi schrieb 1776: »... Des Winters halten sie Fleisch und Fische auf hölzernen Spießen in die Thranlampen, nicht um es zu braten, sondern nur zum erwärmen, was sie ja kochen, schmoren sie zwischen zwey ausgetieften oder schüsselförmigen Steinen, deren Fugen sie mit Thon verkleben und genießen's denn kalt« (vgl. Dittmann 1990, 281).

Eine weitere Methode der Nahrungszubereitung, die weltweit praktiziert wurde und bei der dem Feuer wiederum eine indirekte Rolle zukommt, ist das Garen oder Rösten in einem Erdofen bzw. einer Röstgrube. In Nordamerika wurde diese rund 9000 Jahre alte Methode (vgl. Thoms 2003, 90) vor allem entlang Nordpazifikküste betrieben. In den subarktischen Gebieten fanden sich nur wenige Belege, im arktischen Raum wurde es nicht praktiziert (Driver/Massey 1957, 233). Die Erdöfen folgen alle einem ähnlichen Prinzip,

das nur geringe regionale Abweichungen aufweist: Entweder wird ein Feuer in einer Grube entfacht, um diese mit glühender Holzkohle und Asche zu füllen und diese dann als Unterlage für die Nahrung zu verwenden oder auf dem Feuerholz werden vor dem Entfachen Steine deponiert. Nach dem Abbrennen sinken die heißen Steine in die Grube und werden als Unterlage für die zu garende Nahrung genutzt. Meist werden die Nahrungsmittel zuvor in Blätter eingewickelt. In manchen Regionen wird die Grube mit heißer Asche, Holzkohle und Erde verfüllt und schließlich mit Blättern und/oder Erde abgedeckt. Zur Produktion zusätzlicher Holzkohle und heißer Erde für die Füllung wird mancherorts ein kleines Feuer auf dem Aushub neben der Grube errichtet. Zuweilen wurde auch ein Feuer auf der geschlossenen Grube entzündet (z. B. Driver/Massey 1957, 233; Binford 1983, 165 ff.; Julien 1987, 38 ff.; Thoms 2003, 88 ff.). Bei den Cree wurden solche Erdöfen innerhalb der Tipis angelegt (vgl. Dittmann 1990, 233) (Abb. 23-24). Eine ofenähnliche Konstruktion wurde auch für die Copper Inuit beschrieben: »He collected a few flat slabs of dolomite for his oven and some dry willow twigs for fuel. Then he constructed a hearth in the shelter of a turfy bank about two feet high. First he made the windbreak, three stone slabs on edge along the top of the bank. Beneath these, at the foot of the bank, he set two slabs on edge about two feet apart for the sides of the fireplace. A slab laid flat on the ground between them made a good bottom for the fire, while another resting on the two side slabs, formed the top of the hearth, the whole structure resembling very much a Dutch oven. He covered the slab with a layer of moss, poured water on it, then laid slices of meat and back-fat on the moss and covered it all over with a large, inverted grassy sod. A fire was soon made by setting one of my matches to a little dry grass, holding it up in the wind till it kindled to a blaze, then pushing it into the hearth and stoking willow twigs on top of it. As soon as the meet was cooked on the under side he rolled back the turf, poured a little more water on the meat, turned it over and replaced the turf. In about twenty minutes the steaks were ready« (Jenness 1922, 106).

Abgesehen von der Zubereitung spielen Feuer und Rauch auch bei der Konservierung von Nahrung eine Rolle. In den arktischen und subarktischen Regionen und bei einigen nordamerikanischen Indianerstämmen konnten neben dem Einfrieren und Lufttrocknen von Fleisch und Fisch auch Verfahren des Räucherns und Trocknens mithilfe von Feuer beobachtet werden, vorausgesetzt die Gruppen verfügten über ausreichende Holzreserven (z. B. Jenness 1922, 103; Birket-Smith 1930, 31; Driver/Massey 1957, 245. 247; Binford 1978a, 123 ff.; Stewart 1994, 135 ff.). Feuer und Rauch führten nicht nur zu einer Beschleunigung



**Abb. 24** Schematische Darstellung eines nordwestamerikanischen Erdofens: **1** Nachdem die Grube ausgehoben wurde, wird sie mit Brennholz befüllt. Auf dem Brennholz werden Gerölle platziert. Dann wird das Feuer entfacht. Nachdem das Holz vollständig verbrannt ist, sinken die heißen Steine auf den Boden der Grube. – **2** Die heißen Steine werden mit feuchten, grünen Pflanzenteilen abgedeckt. Auf der Pflanzenlage wird die zu garende Nahrung in kleinen Säckchen aus Pflanzenfasern deponiert. Darauf folgt eine weitere Schicht aus frischen Pflanzenteilen. Zuletzt wird das Paket mit Erde überwölbt, auf der schließlich ein Feuer entfacht wird. – **3** Nach etwa einem Tag des Garens werden die »Nahrungssäckchen« ausgegraben. Zurück bleibt eine mit erhitzten Steingeröllen ausgekleidete Grube. – (Verändert nach Thoms 2003, Abb. 5).





**Abb. 25** »Antler straighteners« der nordostkanadischen Arviligjuak Inuit aus Rentiergeweih. – (Nach Birket-Smith 1945, Abb. 73).

des Trocknungsprozesses, sondern hielten zudem lästige Fliegen ab. Geräuchert wurde zumeist auf einfachen, rechteckigen Gestellen aus Holzstangen, unter denen ein Feuer errichtet wurde. Bei den Inuit-Gruppen, die über Tranlampen kochten, konnte auch das Trocknen auf hölzernen Rahmen, durchflochten mit Streifen aus Seehundhaut über solchen Lampen beobachtet werden (Mathiassen 1928, 150f.). Aus der westlichen Subarktis und von der Nordpazifikküste sind auch Räucherhütten bekannt (Driver/Massey 1957, 245; Stewart 1994, 135 ff.).

#### Handwerk und Technologie

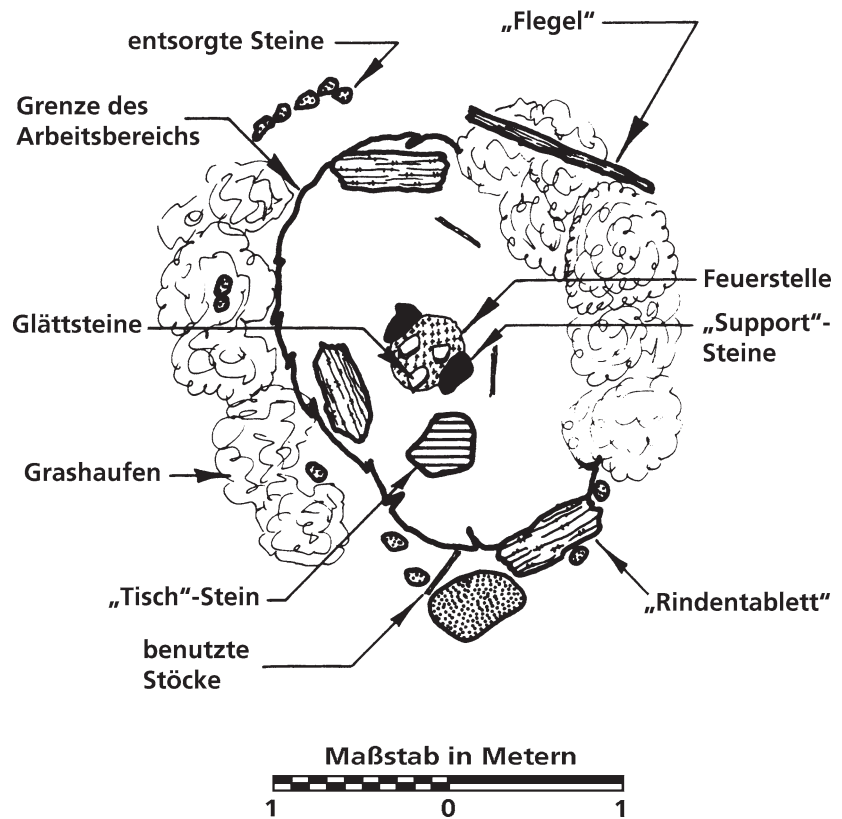
In ethnografischen Quellen finden sich zahlreiche Belege für den Einsatz der durch das Feuer freigesetzten Energie zur Modifikation gewisser Materialeigenschaften im Kontext von Handwerk und Technologie. Häufig sind Berichte im Zusammenhang mit Waffen- und Werkzeugtechnologie, z. B. das Begradigen oder Biegen hölzerner Waffen und Werkzeuge mittels Hitze, einer Kombination von Hitze und Feuchtigkeit sowie Wasserdampf. Von den nordamerikanischen Sioux heißt es: »By this method the bow, after it is dressed to shape, is bent into a graceful form by rubbing oil on the portion designated and holding over the fire. The wood becomes flexible, and when bent over the knee to shape and held awhile till cool will retain its form«; Berichte über die Aborigines des nordwestlichen Queensland (Australien) besagen: »The aborigines throughout all the different ethnographical districts both know and practice various methods of bending or straightening timber, either when already cut or in rough. Thus, a dry heat in ordinary sand, a moist heat from burning freshly gathered gum leaves, or moisture in general, such as soaking in water, is employed for bending

any of their wooden implements into shape as required. In order to maintain and preserve the timber in the position attained by one or other of the preceding processes, the whole is covered thickly with grease and fat, saurian or mammalian« (Hough 1926, 69f.). Für die Hadza in Tansania wird der Prozess, der in der Regel an den »communal hearths« durchgeführt wird, folgendermaßen beschrieben: »Men will hold their arrows into the fire and then put them in their mouths to straighten the softened wood. They do the same thing with a new bow, except in this case they are curving the wood and not using their mouth« (Mallol u. a. 2007, 2037). Mit dem Begradigen wird bei den nordamerikanischen Indianern und speziell bei den Inuit ein ganz bestimmter Gerätetyp in Verbindung gebracht, der in zahlreichen Exemplaren überliefert ist und dessen Einsatz mehrfach geschildert wurde (**Abb. 25**).

Diese als »shaft« oder »arrow straighteners« bezeichneten, womöglich paarweise eingesetzten Werkzeuge und deren Nutzung, wurden für verschiedene nordamerikanische Indianer wie folgt beschrieben: »... a piece of bone, horn, wood, or ivory, with a perforation to serve as a wrench in straightening arrow-shafts, barbs, etc.«; »Any curves are taken out with a straightener, made of a piece of hard wood, spindle shaped and perforated in the middle«; »The arrow shaft is drawn through the hole and straightened by pressure on the ends of the tool« (Mason 1894, 635. 675, Explanation of Plate XXXIX). Für verschiedene Inuit-Gruppen wurde das Begradigen von Geweih erwähnt: »Antler is straightened and bent after being softened in hot water by means of a special instrument, which bears an unmistakable likeness to the so-called



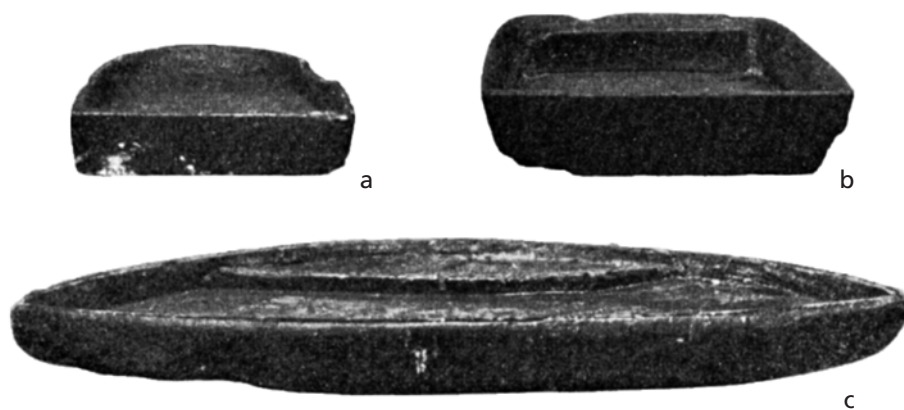
**Abb. 26** Plan eines zur Klebstoffherstellung genutzten Platzes der australischen Alyawara Aborigines. – (Verändert nach Binford 1984, Abb. 15).



bâton-de-commandement of the European Aurignacien« (Birket-Smith 1945, 107f.). Um Materialien wie Horn und Elfenbein zur Weiterverarbeitung weicher und formbarer zu machen weichten die Indianer der Nordwestküste und die Inuit Rohstücke in mit heißen Steinen erhitztem Urin ein (Hough 1926, 70).

Gelegentlich finden sich in ethnografischen Quellen Schilderungen der Herstellung von Klebstoffen. Detailliert ist die Produktion einer teerähnlichen Substanz aus dem Harz des Spinifex-Grases durch die Alyawara in Zentralaustralien beschrieben: Zwischen zwei Steinen wurde ein kleines Feuer entfacht und darüber eine Rindenschale mit dem Harzstaub platziert. Dieser Staub verwandelte sich durch Rühren mit einem Stöckchen in kleine Klumpen. Diese wurden dann zu einem großen Ball geformt. Nachdem kleinere flache Steine in einem Feuer erhitzt wurden, wurde einer auf den Harzklumpen gelegt, der zuvor auf einer größeren Steinplatte platziert wurde. Danach begann der Aborigine den Harzklumpen mit dem erhitzten Stein flach zu »bügeln«, wodurch sich das Harz in eine schwarze, teerähnliche Substanz verwandelte (vgl. Binford 1984, 166 ff.). Binford dokumentierte folgende Überreste des Prozesses: Rindenschalen, z.T. verbrannt, eine kleine, von zwei großen Steinen flankierte Feuerstelle, kleinere, flache Steine mit Feuerspuren, die zum »Bügeln« verwendet und anschließend in die Feuerstelle geworfen wurden, eine flache Steinplatte, die als Arbeitsunterlage diente und verschiedene Werkzeuge und Utensilien aus organischem Material (Abb. 26). Von verschiedenen nordamerikanischen Indianerstämmen ist die Herstellung von Klebstoffen mittels Hitze ebenfalls belegt: »The glue used to fix the backing is obtained by boiling the gland of the lower jaw and the nose of sturgeon. This is dried in balls and preserved for use, and is prepared by simply dipping it in warm water and rubbing it on the wood« (Mason 1894, 675).

Eine häufig beschriebene Aktivität ist die Bearbeitung von Fellen oder Häuten unter direkter oder indirekter Zuhilfenahme des Feuers. Von den ostsibirischen Tschuktschen wurde berichtet, dass sie u. a. die zur Verwendung als Zeltplanen bestimmten Häute über dem Feuer räucherten. Dabei verbinden sich verschiedene chemische Stoffe wie Ketone, ätherische Öle und Teer mit den Fasern der Haut, was zu einer besseren



**Abb. 27** Verschiedene Formen von Tranlampen aus Speckstein (Steatit) aus dem Nordosten Kanadas. – (Nach Birket-Smith 1945, Abb. 155).

Konservierung und zur Imprägnierung der Stücke führt (Beyries 2002, 147). Bei einigen zur Athapasken-Sprachfamilie gehörenden Gruppen in British-Columbia (Kanada), spielte das Feuer bei der Behandlung von Häuten ebenfalls eine wichtige Rolle. Es wurde während der kalten Jahreszeiten zum Konservieren der Häute durch Trocknen benutzt. Dazu wurden die Rohhäute mittels einer hölzernen Konstruktion über einer kleinen, bevorzugt mit halbtrockenem Pappelholz betriebenen Feuerstelle, aufgespannt. Die Glut entwickelte wenig Rauch, besaß aber eine relativ intensive Hitzestrahlung. Das anschließende Räuchern erfolgte an einer speziellen Feuerstelle, die rund 20-30cm ins Erdreich eingetieft worden war, um Funkenflug zu verhindern.

Die bevorzugte Verwendung von Rinden morscher Nadelhölzer begünstigte die Entwicklung eines dichten und feuchten Rauchs. Der Räuchervorgang selbst dauerte pro Seite nur wenige Minuten. Große Häute wurden gefaltet, an einer Schmalseite und an beiden Längsseiten zugenäht und anschließend wie ein Sack über dem Feuer angebracht, sodass der Qualm hineinzog; danach wurde die Haut umgestülpt und erneut geräuchert (Beyries 2002, 151 f.). Die subarktischen Indianer räucherten die zur Kleidungsherstellung bestimmten Häute, damit sie nach dem Trocknen weicher und geschmeidiger würden. Außerdem sollte das Räuchern ein Schrumpfen während des Trocknens verhindern und das Leder wetterfester machen (Birket-Smith 1929b, 241). Von den meisten amerikanischen Indianerstämmen wurde auch berichtet, dass sie Rauch zum Färben und Konservieren gegerbter Häute einsetzten: »The smoke gave the skin a characteristic odor, a pleasing color, and was said to prevent the leather from hardening when drying after being wet« (Hough 1926, 72). Verschiedene Quellen berichten auch vom Einsatz von Asche bei der Bearbeitung von Häuten, z. B. die verbrannter Rentierknochen zum absorbieren während des Gerbprozesses (z. B. Hough 1926, 72).

#### Lampen

Als eine spezielle Form der Feuernutzung kann auch die Verwendung von Lampen bei den Inuit und einigen ostasiatischen Ethnien im Sinne einer transportablen »Miniatur-Feuerstelle« betrachtet werden. Die Inuit verwendeten in der Regel aus Seifen- oder Speckstein (Steatit) gefertigte Schalen verschiedener Form (Abb. 27); je nach Region fanden sich auch Lampen aus Ton, Sandstein oder hartem, kristallinen Gestein. Zuweilen wurden auch unbearbeitete, flache Steinplatten als Lampen genutzt (z. B. Hough 1898; Mathiasen 1928, 146 ff.; Birket-Smith 1929a, 90 f.; 1929b, 99 ff.; 1945, 88 f.). Bei Inuit-Gruppen, die über einen Zugang zu Holz und dementsprechend über Feuerstellen verfügten (vor allem im südlichen Alaska), wurden tendenziell eher kleine, grob gearbeitete Lampen aus hartem Gestein beobachtet, die ausschließlich zur Beleuchtung verwendet wurden (z. B. Birket-Smith 1953, 56 f.). Kleine Lampen waren zugleich charakteristisch für Gruppen, die keinen Zugang zu Gesteinen mit guten Wärmeleiteigenschaften, wie z. B. Steatit, und zu

guten Lampenbrennstoffen, wie z.B. Fett von Meeressäugern, hatten. Weiter nördlich siedelnde Gruppen konnten aufgrund von Holzangel keine Feuerstellen betreiben; stattdessen nutzten sie große, bis zu 1 m lange Lampen, welche sämtliche Funktionen der Feuerstelle übernahmen, z.B. Kochen, Heizen, Trocknen von Kleidung etc. (vgl. De Beaune 1987b, 573).

Als Lampenbrennstoff ist ethnografisch vor allem das Fett von Meeressäugern (blubber) belegt. Es wurde aufgrund seines höheren Heizwertes und besseren Schmelzverhaltens gegenüber dem Fett von Landsäu- gern bevorzugt. Blubber wurde in flüssigem oder festem Zustand verwendet. Die Gewinnung dieses Trans erforderte eigentlich einen monatelang andauernden Gärungsprozess. Allerdings verwendeten die Inuit auch blubber von frisch erlegten Tieren, indem sie das Öl durch Klopfen mit einem speziellen Schlagwerk- zeug aus Geweih (»blubber pounder«) aus dem Fett herauspressten. Trotz einiger Nachteile wurde bei verschiedenen Gruppen auch die Verwendung von langsam schmelzendem Karibufett und -knochenmark beobachtet. Häufig dokumentiert ist zudem der Einsatz von Fischöl, welches entweder aus Fischen ausge- kocht oder aus Rogen ohne vorheriges Kochen gewonnen wurde (Mathiassen 1928, 147f.; Birket-Smith 1929a, 90f.; 1929b, 103f.; 1945, 88ff.).

Ein unverzichtbares Funktionselement der Lampe ist ihr Docht. Er muss in der Lage sein, durch Kapillar- wirkung geschmolzenes Fett aufzunehmen und es zum freien Ende zu transportieren, ohne es selbst zu schnell zu verzehren (De Beaune 1987b, 575). Flechten und Moose wurden von den Inuit bevorzugt als Material zur Dochtherstellung verwendet, aber auch die Verwendung von Wollgras (*Eriophorum*) ist über- liefert. Dochte mussten täglich erneuert werden, weshalb meist schon vor dem Winter größere Mengen von Dochtmaterialien gesammelt, in kleinen Beuteln aufbewahrt mit sich getragen wurden (z. B. Jenness 1922, 108; Birket-Smith 1929a, 88ff. 45. 89; De Beaune 1987a, 139). Andere Quellen berichten von mit Weiden- flaum vermischem Moos. Das Moos wurde klein gehackt oder zerrieben und mit Öl befeuchtet, bevor es in kleinen Klümpchen an der Vorderseite der Lampe platziert wurde (Mathiassen 1928, 147f.). Gelegentlich wurden auch mit Blättern umwickeltem Torfstückchen oder Zedernrinde verwendet (Birket-Smith 1953, 57; De Beaune 1987a, 139). Es wurde berichtet, dass, wenn im Winter eine Lampe erlosch, man mit einem in blubber getränkten Feuerstückchen zu den Nachbarn ging und sich an deren Lampe ein neues Feuer ent- zündete, ohne, dass man gezwungen war, selbst Feuer zu schlagen (z. B. Jenness 1922, 108).

### Instandsetzung der Feuerstelle

Zur Instandsetzung einer Feuerstelle zählen alle Maßnahmen, die ein weiterer Betrieb oder eine erneute Nutzung der Struktur bedingen, z. B. das Reinigen der Brandzone oder die Erneuerung des Steinapparates. Zumindest an länger bewohnten Plätzen wurde beobachtet, dass die Feuerstellen der Hauptaktivitätszonen regelmäßig von Aschen- und Holzkohlen befreit wurden. Meist wurden die Brandrückstände hinter den Hütten oder am Rand der Aktivitätszonen deponiert (z. B. Brooks/Yellen 1987, 82; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 96f.; Fisher/Strickland 1991, 220ff.). Bei den Kua San aus Botswana konnten zwei Arten der Säube- rung beobachtet werden: zum einen das Wegschieben oder Fegen von Brandrückständen vom Eingang der Hütte weg, woraus eine große Streuung von Brandrückständen auf der dem Eingang gegenüberliegenden Seite der Feuerstellenseite resultierte, zum anderen das Wegschaufeln des Materials in die peripheren Be- reiche der Lagerplätze (Bartram/Kroll/Bunn 1991, 97). Bei den Efe im Kongo wurde beobachtet, dass die Aschen von erkalteten Feuerstellen immer zu nahe gelegenen Abfallzonen hinter oder seitlich der Hütten gebracht wurden, bevor ein neues Feuer entzündet wurde (Fisher/Strickland 1991, 220ff.). Auch die Hadza bereinigen regelmäßig ihre Kochfeuerstellen durch das »Herausschaufeln« von Holzkohleresten und alter Asche. Es wurde beobachtet, dass es dabei häufig zu einer Beeinträchtigung des darunter liegenden, er-

hitzten Sediments kam. Nach mehreren Monaten der Nutzung waren auf diese Weise leichte Vertiefungen entstanden: »To the naked eye, the concave outline of the contact between the ash layer and the underlying blackened sediment suggests, that the fire was built on a slightly hollowed out substrate« (Mallol u. a. 2007, 2045. 2051).

#### Verlassen der Feuerstelle

Wie die Feuerstelle verlassen wird, hängt damit zusammen, ob die Gruppe plant, noch einmal zu dem betreffenden Lagerplatz zurückzukehren und die Feuerstelle erneut zu nutzen. Beispielsweise wurde bei den Nunamiut beobachtet, dass sie beim Verlassen saisonaler Lagerplätze Ausrüstungsgegenstände, Rohmaterialdepots sowie betriebsfertige Feuerstellen und Feuerholz zurückließen (vgl. Bentsen 2007, 22). Für die Hadza ist das Bereinigen und Instandsetzen ihrer einfach gehaltenen Feuerstellen nach der letzten Nutzung hingegen nicht dokumentiert. Zurück blieben in der Regel rötlich verfärbte Sedimentpartien, die von kleinen Asche- und Holzkohlehaufen bedeckt waren und die manchmal verbrannte Knochensplinter enthielten (Mallol u. a. 2007, 2045).