

# DISKUSSION UND AUSBLICK

## DISKUSSION

Die Ergebnisse der vorangegangenen morphometrischen und aktivitätsspezifischen Analysen von Feuerstellen und deren unmittelbarer Umgebung beinhalten zahlreiche Informationen, deren Bedeutung es zu entschlüsseln gilt.

Die Diskussion und Interpretation der Ergebnisse erfolgt zunächst vor dem Hintergrund, die Aussagekraft der im Vorfeld definierten und analysierten Variablen bezüglich der relativen Nutzungsdauer durch eine Kontextualisierung mit dem archäologischen Befund zu bewerten. Außerdem wird eine Verknüpfung unterschiedlicher Konstruktionstypen von Feuerstellen mit der spezifischen Betriebsweise und Funktion sowie den in ihrem Umfeld ausgeübten Aktivitäten vorgenommen. Der Zugang zu Brennmaterial im späten Magdalénien wird ebenso thematisiert, wie die Bedeutung der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit für das Verständnis menschlichen Verhaltens im Kontext übergeordneter Regelwerke.

### **Bewertung der Indikatoren für die relative Nutzungsdauer**

In der vorliegenden Arbeit wurden diverse morphometrische und aktivitätsspezifische Indikatoren für die relative Nutzungsdauer einer Feuerstelle durch die Analyse von Zusammenhängen verschiedener Variablen untersucht. Die statistische Auswertung hat gezeigt, dass zwischen verschiedenen dieser Variablen Zusammenhänge bestehen, die offenbar eng mit der Betriebszeit einer Feuerstelle verflochten sind und dementsprechend Rückschlüsse auf diese zulassen.

Zur abschließenden Bewertung der Indikatoren gemäß ihrer Aussagekraft für die relative Nutzungsdauer erfolgt die Kontextualisierung mit dem archäologischen Befund. Dazu bleiben die morphologischen Typen (MT) bestehen; in den zuvor definierten Größenklassen werden große und »sehr große« Befunde zusammengefasst. Die verschiedenen Aktivitätsgruppen (AG) sowie die quantitativen Gruppen (s. S. 361 ff.) werden durch die Attribute »kurze«, »mittlere« und »lange« Nutzung ersetzt.

#### Aktivitätsgruppen

1. kurze Nutzung: 0-1 Aktivitäten,
2. mittlere Nutzungsdauer: 2-3 Aktivitäten,
3. lange Nutzungsdauer: 4-5 Aktivitäten.

#### Steinquantitäten

1. kurze Nutzung: 0-10 Steine,
2. mittlere Nutzungsdauer: 11-50 Steine,
3. lange Nutzungsdauer: > 50 Steine.

## Steingewichte

1. kurze Nutzung: 0-10 kg,
2. mittlere Nutzungsdauer: 11-50 kg,
3. lange Nutzungsdauer: > 50 kg.

## Werkzeugquantitäten

1. kurze Nutzung: 0-10 Werkzeuge,
2. mittlere Nutzungsdauer: 11-100 Werkzeuge,
3. lange Nutzungsdauer: > 100 Werkzeuge.

Die Definition der Gruppen »kurz«, »mittel« und »lang« ist ebenso rein subjektiv, wie die Nennung der Gesamttendenz der Nutzungsdauer; die daraus resultierende Tabelle ist eine Interpretation der Ergebnisse (**Tab. 285**). Die Gesamttendenz setzt sich aus der Summe der Indikatoren einer Feuerstelle zusammen. Aufgeführt sind ausschließlich Feuerstellen, von denen, abgesehen von MT und Tiefe, mindestens drei unterschiedliche Variablen vorliegen (n=75). Bei Tendenzen wie »mittel-lang« wird jeweils die kürzere Nutzungszeit für die Bewertung berücksichtigt. Diese Angaben sind relativ und beziehen sich auf das Verhältnis der untersuchten Feuerstellen zueinander, z. B. Feuerstelle A weist im Vergleich zu Feuerstelle B eine kürzere Nutzungszeit auf.

Insgesamt dominieren unter den auswertbaren Feuerstellen solche mit tendenziell mittlerer Nutzungsdauer mit 59 % (n=44), vor Befunden mit kurzer Betriebszeit mit 25 % (n=19) und längerfristig genutzten Strukturen mit 16 % (n=12) (**Tab. 286**).

## Morphologischer Typ (mit oder ohne Steinapparat)

Generell zeigt sich, dass die Gruppe der Feuerstellen ohne Steinapparat (MT A) in sich sehr homogen ist und überwiegend Indizien für eine kurze Nutzung aufweist (n=9); nur in zwei Fällen – Étiolles K12 und O16 – geht die Tendenz in Richtung einer mittleren Nutzungsdauer (vgl. **Tab. 285**).

Zwischen den beiden Gruppen mit Steinapparat (MT B: zentral; MT C: randlich) sind bezüglich der relativen Nutzungsdauer keine markanten Unterschiede festzustellen.

Im Gegensatz zu MT A sind die beiden Gruppen in hohem Maße heterogen; beide vereinen sowohl Befunde mit tendenziell kurzer als auch solche mit Hinweisen auf eine mittlere und lange Nutzungsdauer.

Insgesamt weisen nahezu sämtliche Feuerstellen ohne Steinapparat Indizien einer relativ kurzen Nutzung auf; das Fehlen von Steinen ist also ein klarer Hinweis auf temporäre Aufenthalte. Andererseits ist das Vorhandensein von Steinen nicht zwangsläufig an eine längere Nutzung gekoppelt, wie das vereinzelte Vorkommen von Brandstellen mit tendenziell kurzer Nutzungszeit unter den Feuerstellen mit Steinapparat belegt (n=10). Jedoch sind nahezu alle Befunde mit Hinweisen auf eine mittel- bis längerfristige Verwendung mit einem Steinapparat assoziiert. Das Vorhandensein oder Fehlen von Steinen kann folglich als erster Hinweis auf die relative Nutzungsdauer einer Brandstelle des späten Magdalénien dienen. Weitere Indikatoren müssen im Rahmen der Interpretation jedoch berücksichtigt werden.

FPL	FST	MT	GK	TF	TAG	TAGE	TGGE	TWZ	GTRND
MR	L55	A	klein	2	kurz	kurz	kurz	-	kurz
PV	36.M121	A	klein	0	kurz	kurz	kurz	kurz	kurz
PV	36.V114	A	klein	2	mittel	kurz	kurz	kurz	kurz
PV	36.V101	A	klein	?	mittel	kurz	-	kurz	kurz
PV	36.C114	A	mittel	0	kurz	kurz	kurz	kurz	kurz
PV	36.V100	A	mittel	0	kurz	kurz	-	kurz	kurz
PV	44.X127	A	mittel	0	kurz	kurz	kurz	kurz	kurz
PV	44/45.A129	A	mittel	0	kurz	kurz	kurz	kurz	kurz
PV	45.L130	A	mittel	6	kurz	kurz	kurz	kurz	kurz
ET	K12	A	mittel	0	kurz	kurz	-	mittel	mittel
ET	O16	A	groß	0	mittel	kurz	kurz	mittel	mittel
MR	A'60	B	klein	5	kurz	mittel	kurz	-	kurz
MR	Y55	B	klein	0	kurz	kurz	kurz	-	kurz
PV	36.R102	B	klein	6	kurz	kurz	-	kurz	kurz
PV	36.D119	B	mittel	4	kurz	kurz	-	kurz	kurz
PV	36.P102	B	mittel	?	kurz	kurz	kurz	kurz	kurz
PV	36.Q111	B	mittel	10	mittel	kurz	-	kurz	kurz-mittel
LGC	str. 12	B	mittel	0	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
LGC	str. 14	B	mittel	0	mittel	-	-	mittel	mittel
MS	D14	B	mittel	0	mittel	lang	-	mittel	mittel
MS	H17	B	mittel	0	mittel	mittel	-	mittel	mittel
MR	A63	B	mittel	10	mittel	mittel	mittel	-	mittel
MR	N47	B	mittel	0	mittel	mittel	kurz	-	mittel
MR	R57	B	mittel	4	mittel	mittel	kurz	-	mittel
MR	X51	B	mittel	0	lang	mittel	kurz	-	mittel?
MR	X50	B	mittel	0	lang	mittel	mittel	-	mittel?
LGC	str. 2	B	groß	0	mittel	lang	mittel	mittel	mittel
LGC	str. 3	B	groß	0	mittel	lang	mittel	mittel	mittel
LGC	str. 4	B	groß	0	mittel	lang	mittel	mittel	mittel
LGC	str. 8	B	groß	0	mittel	lang	mittel	mittel	mittel
LGC	str. 9	B	groß	0	mittel	lang	mittel	mittel	mittel
LGC	str. 6	B	groß	0	mittel	lang	mittel	mittel	mittel
CHV	D11	B	groß	0	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
CHV	A12	B	groß	0	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
GD	63/91	B	groß	0	mittel	-	-	mittel	mittel
MB	TU65	B	groß	20	mittel	-	-	mittel	mittel
PV	36.J116	B	groß	7	mittel	-	-	mittel	mittel
PV	36.I101	B	groß	0	lang	kurz	kurz	kurz	mittel?
CHV	M17	B	groß	0	lang	-	-	mittel	mittel?

**Tab. 285** Gesamtinterpretation der relativen Nutzungsdauer der untersuchten Feuerstellen anhand der unterschiedlichen Indikatoren. **FPL** Fundplatz, **FST** Feuerstelle, **MT** Morphologischer Typ, **GK** Größenklasse, **TF** Tiefe in cm, **TAG** Tendenz Aktivitätsgruppe, **TAGE** Tendenz Anzahl Gesteine, **TGGE** Tendenz Gewicht Gesteine, **TWZ** Tendenz Werkzeugzahlen, **GTRND** Gesamttendenz relative Nutzungsdauer; **GD** Gönnersdorf, **CHV** Champréveyres, **MR** Monruz, **MB** Moosbühl, **ET** Étioilles, **LTT I** Les Tarterets I, **LGC** Le Grand Canton, **MS** Marsangy, **PV** Pincevent; ? eingetieft, aber Tiefe nicht bekannt, - keine Daten zu ermitteln.

FPL	FST	MT	GK	TF	TAG	TAGE	TGGE	TWZ	GTRND
CHV	I16	B	groß	0	lang	-	-	mittel	mittel?
ET	S27	B	groß	6	kurz	lang	lang	kurz	mittel?
GD	65/97	B	groß	0	mittel	-	-	kurz	mittel?
MR	G64	B	groß	8	kurz	mittel	mittel	-	mittel?
MR	S58	B	groß	5	kurz	mittel	kurz	-	mittel?
MR	K51	B	groß	0	lang	kurz	kurz	-	mittel?
MR	R54	B	groß	0	lang	mittel	mittel	-	mittel?
PV	foyer III	B	mittel	25	mittel	-	-	lang	mittel-lang
PV	36.G121	B	mittel	8	lang	mittel	kurz	lang	mittel-lang
ET	W11	B	groß	0	mittel	lang	-	mittel	mittel-lang
MR	Y50	B	groß	10	mittel	lang	mittel	-	mittel-lang
MR	C61	B	groß	10	lang	mittel	mittel	-	mittel-lang
PV	36.G115	B	groß	0	lang	mittel	-	mittel	mittel-lang
LGC	str. 1	B	groß	4	mittel	lang	mittel	lang	lang
ET	U5	B	groß	0	lang	lang	-	lang	lang
ET	P15	B	groß	?	lang	lang	lang	mittel	lang
MS	N19	B	groß	0	mittel	lang	-	lang	lang
MR	V57	B	groß	30	lang	lang	lang	-	lang
PV	foyer II	B	groß	25	mittel	-	-	lang	lang
PV	43.T125	B	groß	15	lang	lang	lang	lang	lang
MR	O56	B	groß	9	lang	lang	mittel	-	lang?
MR	L59	C	klein	0	kurz	kurz	kurz	-	kurz
MR	S55	C	klein	0	mittel	kurz	kurz	-	kurz
ET	J18	C	mittel	0	kurz	-	-	kurz	kurz
ET	G13	C	groß	0	kurz	-	-	kurz	kurz?
CHV	K12	C	mittel	0	kurz	mittel	mittel	kurz	mittel
MS	X18	C	mittel	15	mittel	-	-	mittel	mittel
MR	L51	C	mittel	0	mittel	kurz	kurz	-	mittel
PV	foyer I	C	mittel	25	mittel	-	-	mittel	mittel
LTT I	N11	C	groß	0	mittel	-	-	mittel	mittel
PV	44.Y127	C	groß	10	mittel	mittel	-	mittel	mittel
PV	36.L115	C	groß	15	lang	mittel	lang	mittel	mittel-lang
ET	A17	C	groß	5	mittel	lang	mittel	lang	lang
ET	Q31	C	groß	0	mittel	mittel	-	lang	lang
PV	36.T112	C	groß	6	lang	-	mittel	lang	lang
PV	36.V105	C	groß	7	lang	mittel	mittel	lang	lang
<b>Gesamt</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	

Tab. 285 (Fortsetzung)

Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
n	%	n	%	n	%	n	%
19	25,33	44	58,67	12	16,00	75	100,00

Tab. 286 Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß ihrer relativen Nutzungsdauer.

**Tab. 287** Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Größe und Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer.

Größe	Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Klein	9	100,00	-	-	-	-	9	100,00
Mittel	9	36,00	16	64,00	-	-	25	100,00
Groß	1	2,44	28	68,29	12	29,27	41	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>25,33</b>	<b>44</b>	<b>58,67</b>	<b>12</b>	<b>16,00</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>

### Gesamtausdehnung der Feuerstelle

Basierend auf den statistischen Auswertungen lassen sich folgende Tendenzen hinsichtlich der Gesamtausdehnung einer Feuerstelle formulieren:

Je größer die Feuerstelle, desto mehr Steine, desto höher das Gesamtgewicht der Steine, desto mehr Werkzeuge und desto vielfältiger das Aktivitätsspektrum.

Aufgrund der positiven Verknüpfung mit vier weiteren Indikatoren wirkt die Variable »Gesamtausdehnung« für die Bestimmung der relativen Nutzungsdauer geeignet, und die Aussage scheint zutreffend: Je länger eine Feuerstelle in Gebrauch war, desto größer wird die von Brandrückständen und Steinen bedeckte Fläche. In der Kontextualisierung mit dem archäologischen Befund (n=75) zeigt sich allerdings, dass Gesamtausdehnung der Feuerstelle und Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer in einigen Fällen nicht übereinstimmen. Beispielsweise lassen Gesamtgröße und die Anzahl der Steine im Fall von Befund Étiolles S27 auf eine Feuerstelle mit relativ langer Nutzungsdauer schließen. Die Anzahl der nachweisbaren Aktivitäten (n=0), vor allem aber die Anzahl der Werkzeuge (n=8), sprechen hingegen eher für einen kürzeren Gebrauch. Ähnliches gilt für die Feuerstellen Étiolles G13 und Pincevent 36.I101 (vgl. **Tab. 285**).

Im Fall der kleinen Feuerstellen (n=9) ist die Gesamtausdehnung ein guter Indikator für eine kurze Nutzung. Hier stimmen Größe und Tendenz zu 100 % überein (**Tab. 287**).

Bei den mittelgroßen Feuerstellen korrespondieren Größe und Gesamttendenz in 64 % der Fälle (n=16); 36 % der Befunde tendieren eher in Richtung einer kurzen Nutzung (n=9) (**Tab. 287**).

Von den großen Brandstellen sind nur 29 % mit einer langen Nutzungstendenz assoziiert (n=12) (**Tab. 287**).

Bei 68 % der Befunde geht der Trend zu einer mittleren (n=28), bei 2 % zu einer kurzen Nutzungsdauer (n=1). Diese eine Ausnahme bildet Feuerstelle Étiolles G13, bei der es sich um eine ausladende Holzkohlestreuung handelt, die weit über die Grenzen einer rundlichen Steinsetzung hinausreicht (**Taf. 2.2, 8**). In diesem Fall führten offenbar andere Faktoren als die Nutzungsdauer zu einer unverhältnismäßigen Vergrößerung des Befundes (s. u.).

Mehr als ein Drittel der mittelgroßen und sogar mehr als zwei Drittel der großen Feuerstellen weisen eher Indizien für eine kurze bzw. mittlere Nutzungsdauer auf, was belegt, dass die Ausdehnung nicht nur mit der Betriebszeit einer Brandstelle zusammenhängt (vgl. **Tab. 285**). Faktoren, die Einfluss auf Form und Größe einer Feuerstelle haben, sind vielfältig. Während der Nutzung können verschiedene Instandsetzungsmaßnahmen wie Säuberungen und Umgestaltungen zu einer Vergrößerung der Feuerstelle führen. Diese Eingriffe geben mitunter Hinweise auf die relative Nutzungsdauer. Daneben existieren jedoch zahlreiche natürliche Faktoren, die postdepositional, z. B. durch Wind und Wetter, während der taphonomischen Einbettung, aber auch noch darüber hinaus, postsedimentär, die Gestalt einer Feuerstelle verändern können (z. B. Moulin 1991; Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003; March u. a. 2014).

Alles in allem stimmt die maximale Ausdehnung einer Feuerstelle in etwa 49 % der Fälle mit der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer überein. Kleine Befunde sind immer kurzzeitig, mittelgroße Feuerstellen ausschließlich mit mittleren und kurzen, große Befunde überwiegend mit mittleren und langen

UG	Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ebenerdig	10	23,81	29	69,05	3	7,14	42	100,00
Eingetieft	9	27,27	15	45,46	9	27,27	33	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>25,33</b>	<b>44</b>	<b>58,67</b>	<b>12</b>	<b>16,00</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>

**Tab. 288** Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Beschaffenheit ihres Untergrunds **UG** und Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer.

TF	Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
2-9	6	35,29	6	35,29	5	29,41	17	100,00
≥ 10	1	7,69	9	69,23	3	23,08	13	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>23,33</b>	<b>15</b>	<b>50,00</b>	<b>8</b>	<b>26,67</b>	<b>30</b>	<b>100,00</b>

**Tab. 289** Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Tiefe in cm **TF** und Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer.

Nutzungszeiten verknüpft. Somit ist die Größe allein zwar nicht in jedem Fall ein zuverlässiger Indikator, zumindest aber lässt sie eine Grundtendenz erkennen, die es durch weitere Indikatoren zu präzisieren gilt.

## Tiefe

Grundsätzlich scheint die Tiefe einer Feuerstelle kein guter Indikator für die relative Nutzungsdauer zu sein, da diese Variable nicht für alle Befunde angewendet werden kann. Nichtsdestotrotz ergaben statistische Analysen positive Zusammenhänge mit anderen Indikatoren:

Je tiefer der Befund, desto höher das Gewicht des Steinapparates.

Für eingetieftete Feuerstellen gilt:

Je tiefer der Befund, desto größer die Gesamtausdehnung und desto vielfältiger das Aktivitätsspektrum.

Die Kontextualisierung mit den untersuchten archäologischen Befunden (n=75) zeigt, dass nur drei der 42 ebenerdigen Feuerstellen (7 %) in der Gesamttendenz Hinweise auf eine relativ lange Nutzung zeigen, von den 33 eingetieften sind es neun (27 %) (**Tab. 288**).

Somit handelt es sich bei 75 % der Befunde mit einer Gesamttendenz für lange Nutzung um eingetieftete Befunde. Das Vorhandensein einer Vertiefung kann grundlegend als Indiz für eine längere Nutzungsdauer gelten, ist aber durch weitere Indikatoren zu überprüfen. Kurze und mittlere Nutzungszeiten lassen sich mit dieser Variablen nicht fassen, da sie sowohl bei ebenerdigen als auch eingetieften Brandstellen in mehr oder minder vergleichbaren Anteilen auftreten (**Tab. 288**).

Die Tiefe selbst kann im Fall der eingetieften Befunde unter Umständen Tendenzen hinsichtlich der Nutzungsdauer liefern. Ab einer Tiefe von 10 cm reduziert sich der Anteil von Befunden mit einer Gesamttendenz zur kurzen Nutzung von 35 % (n=6) auf 8 % (n=1) (**Tab. 289**). Bei diesem Befund handelt es sich um Feuerstelle Pincevent 36.Q111 (**Taf. 5.1, 4**), die in der Gesamttendenz zwischen kurzer und mittlerer Nutzungsdauer liegt (vgl. **Tab. 285**). Mittel- und langfristige Aufenthalte sind anhand der Tiefe nicht zu identifizieren.

Die Tiefe ist nicht in allen Fällen als Anhaltspunkt für die relative Nutzungsdauer zu werten. Eine eingetieftete Feuerstelle ist nicht zwangsläufig länger genutzt worden als eine ebenerdige. Die eingetieften Befunde für sich genommen, ist die Tiefe insofern aufschlussreich, als ab einem Wert von 10 cm eine kurze Nutzung quasi ausgeschlossen werden kann (**Tab. 289**). Die Tiefe kann nicht als alleiniger Anhaltspunkt für die relative Nutzungsdauer verwendet werden, sondern erfordert immer einen Abgleich mit anderen Indikatoren.

**Tab. 290** Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Tendenz Anzahl Gesteine **TAGE** und Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer.

TAGE	Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurz	16	76,19	5	23,81	-	-	21	100,00
Mittel	1	4,76	18	85,71	2	9,52	21	100,00
Lang	-	-	10	55,56	8	44,44	18	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>28,33</b>	<b>33</b>	<b>55,00</b>	<b>10</b>	<b>16,67</b>	<b>60</b>	<b>100,00</b>

## Anzahl der Steine

Hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Steine innerhalb einer Feuerstelle und anderen Indikatoren für die relative Nutzungsdauer, lieferten die statistischen Analysen folgende Tendenzen:

Je größer die Menge an Steinen, desto größer die Feuerstelle und desto höher die Anzahl der Werkzeuge. Immerhin zwei positive Korrelationen mit anderen Indikatoren deuten an, dass die Anzahl von Steinen in gewisser Weise Rückschlüsse auf die relative Nutzungsdauer zulassen könnte.

Die Kontextualisierung mit den archäologischen Befunden, die in 60 Fällen vorgenommen werden konnte, zeigt, dass es zu 76 % Übereinstimmungen zwischen Feuerstellen mit geringen Steinmengen und der Gesamttendenz »kurze Nutzung« gibt (n=16); 24 % weisen eine Tendenz zur mittleren Nutzungszeit auf (n=5) (**Tab. 290**).

Mittelgroße Steinmengen entsprechen zu 86 % auch einer mittleren Nutzungszeit (n=18) (**Tab. 290**). Lediglich 10 % der entsprechenden Befunde implizieren tendenziell eine relativ lange (n=2), 5 % eine kurze Nutzung (n=1). Es handelt sich dabei um die Befunde Étioilles Q31 (**Taf. 2.1, 5**) und Pincevent 36.V105 (**Taf. 4.1, 5**) bzw. Monruz A'60 (**Taf. 7.1, 1**).

Feuerstellen mit großen Steinmengen stimmen zu 44 % mit der Gesamttendenz einer langen Nutzung überein (n=8), in 56 % der Fälle liegt die Tendenz eher auf einer mittlerer Nutzungsdauer (n=10) (**Tab. 290**).

Obwohl Steinapparate nicht selten anthropogenen Manipulationen ausgesetzt waren, z.B. durch die Entnahme von »recyclebaren« Elementen, die zu einem teilweisen, mitunter auch nahezu vollständigen Entfernen der Steine geführt haben (vgl. z.B. Leesch 1997, 180 ff.; Plumettaz 2007, 187), gibt die Gesamtmenge der Steinelemente oftmals eine zuverlässige Tendenz hinsichtlich der relativen Nutzungsdauer. Insgesamt stimmen Steinmenge und Gesamttendenz in 70 % der Fälle überein. Eine geringe Anzahl von Steinen bezieht sich hauptsächlich auf eine kurze Nutzung, viel seltener auf einen mittel-, nie auf einen langfristigen Aufenthalt an einer Feuerstelle (**Tab. 290**). Eine mittelgroße Menge an Steinen ist fast ausnahmslos mit mittleren Nutzungszeiten vergesellschaftet. Eine große Anzahl von Steinen kommt zwar etwas häufiger an mittelfristig betriebenen Brandstellen vor, eine lange Nutzung ist aber zu 80 % mit einem großen Steinapparat assoziiert.

Abweichungen zwischen der Anzahl von Steinen und der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer mögen teils durch nachträgliche Modifikationen der Steinapparate zu erklären sein; vielmehr scheint aber die Nutzungsintensität eine wichtige Rolle zu spielen. Speziell im Fall der mittelfristig genutzten Feuerstellen mit umfangreichem Steinapparat, was in erster Linie auf die Befunde aus »Le Grand Canton« zutrifft, scheint die Fragmentierung durch intensive Nutzung am stärksten zur Geltung zu kommen. Aussagen zur relativen Nutzungsdauer sind deshalb immer nur im Zusammenspiel mit weiteren Indikatoren zu treffen.

TGGE	Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurz	12	57,14	9	42,86	-	-	21	100,00
Mittel	-	-	16	76,19	5	23,81	21	100,00
Lang	-	-	2	40,00	3	60,00	5	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>12</b>	<b>25,53</b>	<b>27</b>	<b>57,45</b>	<b>8</b>	<b>17,02</b>	<b>47</b>	<b>100,00</b>

**Tab. 291** Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Tendenz Steingewicht **TGGE** und Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer.

## Gewicht der Steine

Die statistische Auswertung hat für das Steingewicht folgende Zusammenhänge mit anderen Indikatoren offengelegt:

Je höher das Gewicht der Steine, desto größer die Feuerstelle, desto tiefer der Befund und desto vielfältiger das Aktivitätsspektrum. Obwohl der Indikator »Tiefe« in seiner Aussagekraft eingeschränkt ist (s. o.), zeigen zwei positive Zusammenhänge mit weiteren Variablen, dass das Steingewicht potenziell Hinweise auf die relative Nutzungsdauer liefern kann.

Eine Gegenüberstellung mit dem archäologischen Befund ist in 47 Fällen möglich. Niedrige Steingewichte stimmen zu 57 % mit einer kurzen Nutzungszeit überein (n=12); 43 % tendieren zu einer mittleren Nutzungsdauer (n=9) (**Tab. 291**).

Feuerstellen mit mittleren Steingewichten korrespondieren zu 76 % mit der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer (n=16), in 24 % der Fälle deutet sich eine längere Nutzung an (n=5) (**Tab. 291**).

Steinapparate mit hohem Gewicht kongruieren zu 60 % mit langer Nutzungsdauer (n=3); in 40 % der Fälle liegt die Tendenz auf einer mittelfristigen Nutzung (n=2) (**Tab. 291**).

Insgesamt deckt sich das Steingewicht in 66 % der Fälle mit der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer. Geringes Gewicht und lange Nutzung schließen sich zwar aus, kurze und mittlere Nutzungsdauer sind auf dieser Basis allerdings nicht voneinander zu unterscheiden (**Tab. 291**). Mittlere und hohe Steingewichte schließen eine kurze Nutzung vollständig aus.

Fehlende Übereinstimmungen sind z. B. durch eine Neukonstruktion des Steinapparates aus großen und schweren Elementen zu erklären. Beispielsweise impliziert das Gewicht der Steine im Fall von Feuerstelle Pincevent 36.L115 (**Taf. 4.2, 10**) eine lange Nutzung. Die Konstruktion besteht aber aus einer überschaubaren Anzahl von großen Steinen und auch die übrigen Indikatoren, vor allem die Werkzeugzahl (n=50), sprechen eher für eine mittlere Nutzungsdauer. Demzufolge muss die Variable »Steingewicht« zur Bestimmung der relativen Nutzungsdauer immer durch weitere Indikatoren abgesichert werden.

## Werkzeugzahl

Die statistischen Analysen haben in puncto Werkzeugzahl folgende Zusammenhänge offenbart:

Je mehr Werkzeuge, desto größer die Gesamtausdehnung der Feuerstelle und desto höher die Anzahl der Steine.

Zwei positive Korrelationen mit anderen Indikatoren deuten darauf hin, dass die Werkzeugzahl eine gewisse Aussagekraft in Bezug auf die relative Nutzungsdauer einer Feuerstelle besitzt. Die Kontextualisierung mit den archäologischen Befunden (n=55) bestätigt diese Annahme durch ein hohes Maß an Übereinstimmungen.

Geringe Werkzeugmengen korrespondieren zu 78 % mit der Gesamttendenz »kurze Nutzung« (n=14), zu 22 % mit einer mittleren Dauer (n=4) (**Tab. 292**).

**Tab. 292** Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Tendenz Werkzeugzahl **TWZ** und Gesamt-tendenz der relativen Nutzungsdauer.

TWZ	Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurz	14	77,78	4	22,22	-	-	18	100,00
Mittel	-	-	25	96,15	1	3,85	26	100,00
Lang	-	-	2	18,18	9	81,82	11	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>25,46</b>	<b>31</b>	<b>56,36</b>	<b>10</b>	<b>18,18</b>	<b>55</b>	<b>100,00</b>

**Tab. 293** Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Tendenz Aktivitätsgruppe **TAG** und Gesamt-tendenz der relativen Nutzungsdauer.

TAG	Kurz		Mittel		Lang		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurz	15	75,00	5	25,00	-	-	20	100,00
Mittel	4	10,81	28	75,68	5	13,51	37	100,00
Lang	-	-	11	61,11	7	38,89	18	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>25,33</b>	<b>44</b>	<b>58,67</b>	<b>12</b>	<b>16,00</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>

Mittlere Werkzeugzahlen stimmen in 96 % der Fälle mit einer tendenziell mittleren Dauer überein (n=25), nur 4 % entsprechen einer längeren Nutzung (n=1) (**Tab. 292**). Bei dieser Ausnahme handelt es sich um Feuerstelle Étiolles P15 (**Taf. 5.4, 19**), bei der vieles für eine lange Nutzung spricht, die Anzahl der Werkzeuge aber zumindest für eine geringe Intensität der Arbeiten mit Steingeräten (vgl. **Tab. 5.1**).

Rund 82 % der Feuerstellen mit hohen Werkzeugzahlen stimmen in der Tendenz mit einer langen Nutzungsdauer überein (n=9) (**Tab. 292**). Lediglich 18 % der Befunde lieferten Indizien einer mittleren Dauer (n=2). Die beiden Ausnahmen bilden die Brandstellen Pincevent foyer III und 36.G121 (**Taf. 5.2, 7; 5.1, 3**); beide sind allerdings zwischen mittlerer und langer Nutzung anzusiedeln (vgl. **Tab. 285**).

Zusammengenommen bestehen zu 85 % Übereinstimmungen zwischen Werkzeugzahlen und der Gesamt-tendenz der relativen Nutzungsdauer. Bei geringen Gerätemengen lässt sich eine lange Nutzung gänzlich ausschließen, mittlere und hohe Werkzeugzahlen stimmen nahezu vollständig mit der jeweiligen Nutzungsdauer überein. Somit kann die Werkzeugzahl allein, neben Hinweisen auf die Nutzungsintensität, bereits einen guten Eindruck der relativen Nutzungsdauer einer Feuerstelle vermitteln.

#### Aktivitätsgruppe (Anzahl unterschiedlicher Aktivitäten)

Gemäß der statistischen Auswertung lassen sich folgende Tendenzen bezüglich der Anzahl unterschiedlicher Aktivitäten ableiten:

Je vielfältiger das Spektrum, desto mehr Werkzeuge, desto größer und tiefer die Feuerstelle und desto höher das Gewicht des Steinapparates.

Vier Übereinstimmungen mit weiteren Indikatoren implizieren, dass aus der Summe der Aktivitäten Rückschlüsse auf die relative Nutzungsdauer einer Feuerstelle zulässig sind. Die Bewertung dieser Aussage kann an 75 Befunden überprüft werden.

Eine geringe Anzahl unterschiedlicher Aktivitäten stimmt zu 75 % (n=15) mit der Gesamttendenz »kurze Nutzung« überein (**Tab. 293**). In 25 % der Fälle liegen Hinweise auf eine mittlere Dauer vor (n=5).

Feuerstellen mit einer mittleren Anzahl von Aktivitäten korrespondieren zu 76 % mit einer tendenziell mittelfristigen Nutzung (n=28) (**Tab. 293**). In 14 % der Fälle geht der Trend in Richtung einer langen (n=5), in 11 % einer kurzen Nutzung (n=4).

Ein vielfältiges Aktivitätsspektrum entspricht zu 39 % einer langen Nutzung (n=7), zu 61 % einer mittleren Nutzungsdauer (n=11) (**Tab. 293**).

Grundsätzlich kann die Diversität des Aktivitätsspektrums Hinweise auf die relative Nutzungsdauer liefern. Alles in allem stimmen die Aktivitätsgruppen in 67 % der Fälle mit der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer überein. Ein begrenztes Aktivitätsspektrum findet sich nie an Feuerstellen mit tendenziell langer Nutzung; durch ein mittleres oder breites Spektrum lässt sich ein kurzer Aufenthalt nahezu gänzlich ausschließen (**Tab. 293**).

Ein spezialisiertes oder mittleres Spektrum spricht in drei Viertel aller untersuchten Fälle auch für eine kurze bzw. mittlere Nutzungsdauer (**Tab. 293**). Anders verhält es sich bei Feuerstellen mit einem diversen Aktivitätsspektrum. Hier decken sich Diversität und Nutzungsdauer nur zu etwas mehr als einem Drittel; annähernd zwei Drittel der Befunde zählen zu den mittelfristig genutzten Brandstellen. Dazu gehört beispielsweise Feuerstelle Pincevent 36.1101 (**Taf. 3.1, 5**), die Spuren vier unterschiedlicher Aktivitäten aufweist. In diesem Fall gibt die Nutzungsintensität, hier Anzahl der Werkzeuge (n=7), Auskunft über die Frequentierung des Areals (vgl. **Tab. 285**). Um Fehleinschätzungen zu minimieren, sollte die Interpretation der Aktivitätsanzahl nach Möglichkeit an Indikatoren für die Nutzungsintensität gekoppelt werden.

## Art der Aktivitäten

Die statistischen Auswertungen haben gezeigt, dass es gewisse Zusammenhänge zwischen bestimmten Aktivitäten und anderen Indikatoren für die relative Nutzungsdauer gibt (s. S. 363 ff. 370 ff.). Eine Kontextualisierung mit archäologischen Befunden kann in 75 Fällen erfolgen (**Tab. 294**). Dazu wird zusätzlich die Sparte »Steinbearbeitung« berücksichtigt.

Feuerstellen mit kurzer Nutzungsdauer sind zu 74 % mit Nahrungszubereitung assoziiert (n=14) (**Tab. 295**). Hinweise auf Steinbearbeitung kommen an 63 % der kurzzeitig genutzten Befunde vor (n=12). Herstellung oder Instandsetzung von Jagdwaffen sowie die Bearbeitung von Fellen oder Rohhäuten sind mit jeweils 16 % vergleichsweise selten (jeweils n=3). Weiterverarbeitung von Fellen oder Häuten sowie Schmuckherstellung bilden Ausnahmen bzw. sind an Feuerstellen mit kurzer Nutzung nicht nachweisbar.

Feuerstellen mit mittlerer Nutzungsdauer sind regelhaft mit Steinbearbeitung (95 %), kulinarischen Aktivitäten (91 %) und Arbeiten mit Jagdwaffen (84 %) vergesellschaftet (**Tab. 295**). Bearbeitung von Fellen oder Häuten ist mit 70 % etwas seltener vertreten (n=31); Weiterverarbeitung von Fellen oder Häuten ist mit 30 % gelegentlich dokumentiert (n=13), Schmuckherstellung mit 9 % eine Ausnahmeerscheinung bei Brandstellen mittlerer Nutzungsdauer (n=4).

Sämtliche Befunde, bei denen der Trend in Richtung einer relativ langen Nutzung geht, sind mit Jagdwaffen, Bearbeitung von Fellen oder Häuten und Steinbearbeitung assoziiert (jeweils n=12) (**Tab. 295**). Nahrungszubereitung entfällt auf 92 % der Feuerstellen (n=11). An der Hälfte der Befunde finden sich Anhaltspunkte der Schmuckherstellung (n=6) und an 42 % Indizien für die Weiterverarbeitung von Fellen oder Häuten (n=5).

Der Nachweis der Weiterverarbeitung von Fellen/Häuten, besonders aber der Schmuckherstellung, schließt eine kurze Nutzung der zugehörigen Feuerstelle mehr oder weniger aus (**Tab. 295**). Auch Herstellung/Instandsetzung von Jagdwaffen sowie Bearbeitung von Fellen/Rohhäuten sprechen eher für eine mittel- bis langfristige Nutzung.

Insbesondere sind aber Nahrarbeiten und Schmuckherstellung gute Indikatoren, um zumindest eine mittlere Nutzungsdauer vorauszusetzen. Offenbar waren derartige Arbeiten an bestimmte, intensiv genutzte Arbeits- und vielleicht Wohnbereiche geknüpft, oder sie setzten erst bei längeren Aufenthalten an einem Ort ein (s. u.).

**Tab. 294** Gegenüberstellung im Umfeld der Feuerstellen ausgeübter Aktivitäten und Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer. **FPL** Fundplatz, **FST** Feuerstelle, **JW** Herstellung/Instandsetzung Jagdwaffen, **KA** Kulinarische Aktivitäten, **FB** Fellbearbeitung, **FWV** Fellweiterverarbeitung, **SCHMP** Schmuckproduktion, **STB** Steinbearbeitung, **TGES** Gesamttendenz relative Nutzungsdauer; **GD** Gönnersdorf, **CHV** Champréveyres, **MR** Monruz, **MB** Moosbühl, **ET** Étiolles, **LTT I** Les Tarterets I, **LGC** Le Grand Canton, **MS** Marsangy, **PV** Pincevent; + nachgewiesen, - nicht nachgewiesen.

FPL	FST	JW	KA	FB	FWV	SCHMP	STB	TGES
ET	G13	-	+	-	-	-	+	kurz
ET	J18	-	-	-	-	-	+	kurz
MR	Y55	-	+	-	-	-	+	kurz
MR	L59	-	+	-	-	-	+	kurz
MR	L55	-	+	-	-	-	+	kurz
MR	A'60	-	+	-	-	-	+	kurz
MR	S55	+	+	-	+	-	+	kurz
PV	36.V100	-	+	-	-	-	+	kurz
PV	36.M121	-	+	-	-	-	-	kurz
PV	36.C114	-	-	-	-	-	+	kurz
PV	44.X127	-	+	-	-	-	-	kurz
PV	44/45.A129	-	+	-	-	-	+	kurz
PV	36.P102	-	-	-	-	-	-	kurz
PV	36.D119	-	+	-	-	-	-	kurz
PV	36.R102	-	-	-	-	-	-	kurz
PV	45.L130	-	-	+	-	-	+	kurz
PV	36.V101	+	+	+	-	-	+	kurz
PV	36.V114	+	+	-	-	-	-	kurz
PV	36.Q111	-	+	+	-	-	-	kurz-mittel
LGC	str. 14	+	+	+	-	-	+	mittel
LGC	str. 2	+	+	+	-	-	+	mittel
LGC	str. 3	+	+	+	-	-	+	mittel
LGC	str. 4	+	+	+	-	-	+	mittel
LGC	str. 8	+	+	+	-	-	+	mittel
LGC	str. 9	+	+	+	-	-	+	mittel
LGC	str. 6	+	+	+	-	-	+	mittel
LGC	str. 12	+	+	+	-	-	+	mittel
CHV	K12	-	+	-	+	-	+	mittel
CHV	D11	+	+	-	-	+	+	mittel
CHV	A12	+	+	-	+	-	+	mittel
ET	K12	+	-	-	-	-	+	mittel
ET	O16	+	+	-	-	-	+	mittel
GD	63/91	+	+	-	-	-	+	mittel
LTT I	N11	+	-	+	-	-	+	mittel
MS	D14	+	+	+	-	-	+	mittel
MS	H17	+	+	+	-	-	+	mittel
MS	X18	+	-	+	-	-	+	mittel
MR	L51	-	+	-	+	-	+	mittel
MR	N47	+	+	-	-	-	+	mittel
MR	R57	+	+	+	-	-	+	mittel
MR	A63	-	+	+	-	-	-	mittel
MB	TU65	+	+	+	-	-	+	mittel
PV	36.J116	+	+	+	-	-	+	mittel
PV	36.I101	+	+	+	+	-	+	mittel

FPL	FST	JW	KA	FB	FWV	SCHMP	STB	TGES
PV	44.Y127	+	+	+	-	-	+	mittel
PV	foyer I	+	+	+	-	-	+	mittel
CHV	M17	+	+	+	+	-	+	mittel?
CHV	I16	+	+	+	+	-	+	mittel?
ET	S27	-	-	-	-	-	+	mittel?
GD	65/97	+	+	-	-	-	+	mittel?
MR	S58	-	+	-	-	-	+	mittel?
MR	G64	-	+	-	-	-	-	mittel?
MR	K51	+	+	-	+	+	+	mittel?
MR	X51	+	+	+	-	+	+	mittel?
MR	R54	+	+	+	+	+	+	mittel?
MR	X50	+	+	+	+	-	+	mittel?
ET	W11	-	+	+	-	-	+	mittel-lang
MR	C61	+	+	+	+	-	+	mittel-lang
MR	Y50	+	+	+	-	-	+	mittel-lang
PV	foyer III	+	+	+	-	-	+	mittel-lang
PV	36.G121	+	+	+	+	-	+	mittel-lang
PV	36.G115	+	+	+	+	-	+	mittel-lang
PV	36.L115	+	+	+	+	-	+	mittel-lang
LGC	str. 1	+	+	+	-	-	+	lang
ET	U5	+	+	+	-	+	+	lang
ET	Q31	+	+	+	-	-	+	lang
ET	A17	+	+	+	-	-	+	lang
ET	P15	+	+	+	-	+	+	lang
MS	N19	+	-	+	-	-	+	lang
MR	V57	+	+	+	+	+	+	lang
PV	36.T112	+	+	+	+	+	+	lang
PV	36.V105	+	+	+	+	+	+	lang
PV	43.T125	+	+	+	+	+	+	lang
PV	foyer II	+	+	+	-	-	+	lang
MR	O56	+	+	+	+	-	+	lang?
<b>Gesamt</b>	<b>75</b>	<b>52</b>	<b>65</b>	<b>46</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>66</b>	

Tab. 294 (Fortsetzung)

TGES	JW		KA		FB		FWV		SCHMP		STB		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurz	3	15,79	14	73,68	3	15,79	1	5,26	-	-	12	63,16	19	100,00
Mittel	37	84,09	40	90,91	31	70,46	13	29,55	4	9,09	42	95,46	44	100,00
Lang	12	100,00	11	91,67	12	100,00	5	41,67	6	50,00	12	100,00	12	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>52</b>	<b>69,33</b>	<b>55</b>	<b>73,33</b>	<b>46</b>	<b>61,33</b>	<b>19</b>	<b>25,33</b>	<b>10</b>	<b>13,33</b>	<b>66</b>	<b>88,00</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>

Tab. 295 Verteilung der untersuchten Feuerstellen gemäß Gesamtrendenz der relativen Nutzungsdauer **TGES** und ausgeübter Aktivitäten. **JW** Herstellung/Instandsetzung Jagdwaffen, **KA** Kulinarische Aktivitäten, **FB** Fellbearbeitung, **FWV** Fellweiterverarbeitung, **SCHMP** Schmuckproduktion, **STB** Steinbearbeitung.

TGES	GR		AG		AGE		GGE		AWZ		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Richtig	37	49,33	50	66,67	42	70,00	31	65,96	48	87,27	208	66,67
Falsch	38	50,67	25	33,33	18	30,00	16	23,88	7	12,73	104	33,33
<b>Gesamt</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>	<b>60</b>	<b>100,00</b>	<b>47</b>	<b>100,00</b>	<b>55</b>	<b>100,00</b>		

**Tab. 296** Bewertung der Aussagekraft der unterschiedlichen Indikatoren für die relative Nutzungsdauer einer Feuerstelle. **TGES** Gesamttendenz, **GR** Größe, **AG** Aktivitätsgruppe, **AGE** Anzahl Gesteine, **GGE** Gewicht Gesteine, **AWZ** Anzahl Werkzeuge.

**Tab. 297** Aussagekraft der unterschiedlichen Indikatoren für die relative Nutzungsdauer einer Feuerstelle. **TGES** Gesamttendenz, **GR** Größe, **AG** Aktivitätsgruppe, **AGE** Anzahl Gesteine, **GGE** Gewicht Gesteine, **AWZ** Anzahl Werkzeuge.

TGES	GR		AG		AGE		GGE		AWZ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurz	9	100,00	15	75,00	16	76,19	12	57,14	14	77,78
Mittel	16	64,00	28	75,68	18	85,71	16	76,19	25	96,15
Lang	12	29,27	7	38,89	8	44,44	3	60,00	9	81,82

Insgesamt konnte die Aussagekraft unterschiedlicher Indikatoren in 312 Fällen an der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer überprüft und bewertet werden. Die Gesamtgröße der Feuerstelle stimmt in knapp der Hälfte der Fälle mit der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer überein (**Tab. 296**). Die Anzahl unterschiedlicher Aktivitäten, Steinanzahl sowie -gewicht stehen jeweils in rund zwei Drittel der Fälle in Einklang mit der Gesamttendenz, Werkzeugzahlen in 87 % der Fälle.

Alles in allem stimmen Einzelindikatoren mit der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer einer Feuerstelle zu 67 % überein, in 33 % der Fälle kam es zu abweichenden Resultaten.

Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass das Vorhandensein oder Fehlen von Steinen, die Tiefe einer Feuerstelle und bestimmte Aktivitäten ebenfalls grundlegende Voraussagen zur relativen Nutzungsdauer liefern können. Für den Nachweis einer kurzen Nutzungsdauer eignet sich die Größe mit einer Übereinstimmung von 100 % am besten (**Tab. 297**). Auch ein begrenztes Aktivitätsspektrum, eine geringe Steinmenge und eine reduzierte Anzahl von Werkzeugen liefern gute Hinweise auf eine kurze Nutzung. Das Steingewicht ist in diesem Fall am wenigsten aussagekräftig.

Eine mittlere Nutzungsdauer ist am besten durch eine entsprechende Werkzeugzahl zu belegen (**Tab. 297**). Auch Anzahl und Gewicht von Steinen lieferten gute Übereinstimmungen. Die Größe stimmte zu fast zwei Drittel, ist insgesamt aber am wenigsten geeignet.

Im Allgemeinen ist eine lange Nutzung mit den verwendeten Indikatoren am schwierigsten nachzuweisen (**Tab. 297**). Hierfür eignet sich die Werkzeugzahl mit Abstand am besten, gefolgt vom Steingewicht. Die übrigen Indikatoren, insbesondere die Größe sind keine guten Marker für eine lange Nutzung.

Dass es in den seltensten Fällen zu absoluten Übereinstimmungen zwischen einem Indikator und der Gesamttendenz der relativen Nutzungsdauer kam, zeigt, dass immer möglichst viele Indikatoren gemeinsam betrachtet werden müssen, um eine möglichst gute Einschätzung der Nutzungsdauer vornehmen zu können.

### Konstruktionsweise der Feuerstellen im späten Magdalénien

Konstruktion, Betriebsweise und Funktion einer Feuerstelle stehen in Wechselwirkung zueinander. Somit ist das Verständnis des »Bauplans« unerlässlich für die Rekonstruktion des Brennmodus sowie der potenziellen Nutzungsmöglichkeiten (Coudret/Larrière/Valentin 1989, 43; Valentin/Bodu 1991, 144 ff.; Odgaard 2003,

352 f.). Der Aufbau einer Brandstelle beeinflusst z. B. die Brenndauer, die Dauer der Wärmeabgabe sowie die Art und Weise, wie thermische Energie in Form von Wärme übertragen und genutzt werden kann (s. u.). Als Arbeitsgrundlage wurden im Vorfeld drei morphologische Typen (MT A-C) unterschieden, die im Grunde drei unterschiedliche Arten von archäologischen Befunden repräsentieren:

1. Feuerstellen ohne Steine (MT A),
2. Feuerstellen, bei denen die Steine überwiegend im zentralen Bereich liegen (MT B),
3. Feuerstellen, bei denen die Steine eher am Rand liegen (MT C).

Aus diesen »Typen«, die aus unterschiedlichen Gründen oftmals nicht mehr viel mit der ursprünglichen Konstruktion einer Feuerstelle zu tun haben (s. S. 204 f.), gilt es, unter Berücksichtigung der morphometrischen Ergebnisse und der relativen Nutzungsdauer, Informationen über die initiale Gestalt der Strukturen herauszufiltern.

Generell belegen die morphometrischen Analysen, dass im späten Magdalénien unterschiedliche Feuerstellenkonstruktionen bekannt waren. Allerdings ist es diffizil, die ursprüngliche Bauart einer Brandstelle aus dem Zustand zum Zeitpunkt der archäologischen Freilegung zu erschließen, da sich das Erscheinungsbild einer Feuerstelle im Laufe ihres »Lebens« drastisch verändern kann, sei es durch die Nutzung selbst, durch Säuberungs- und Instandsetzungsmaßnahmen sowie das »Recyclen« von Konstruktionselementen, aber auch durch postdepositionale, natürliche Prozesse (Valentin/Bodu 1991, 144; Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003, 22 ff.; Plumettaz 2007, 40 ff. 174 ff.; Leesch u. a. 2010, 59. 62 f.).

Rückschlüsse auf die Konstruktionsweise müssen sich deshalb in erster Linie auf Feuerstellen mit nachweislich »jungen«, intakten Konstruktionen oder kurzer Nutzungszeit stützen. Für dieses Unterfangen eignen sich Brandstellen der Fundplätze Pincevent und Monruz in besonderem Maße, da die Befunde zum einen hervorragend konserviert, zum anderen in unterschiedlichen Nutzungsstadien mit unterschiedlicher Nutzungsdauer überliefert sind (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972; Bodu 1993; Plumettaz 2007, 169 ff.). Kleine Feuerstellen mit einer begrenzten Anzahl weitestgehend intakter Steine zeugen von kurzer Nutzung und »junger« Konstruktion, größere Befunde mit intakten Steinen zumindest von letzterer. Mittelgroße bis große Feuerstellen mit zahlreichen, überwiegend fragmentierten Steinen repräsentieren hingegen eine längere Nutzung und ein fortgeschrittenes Nutzungsstadium.

## Größe

Die Ausgangsgröße der Feuerstellen oder vielmehr des Feuers selbst ist deshalb von besonderem Interesse, weil daraus indirekt Rückschlüsse auf die Verfügbarkeit von Brennmaterial oder wenigstens den Umgang damit gezogen werden können. Rötlich oxidierte Brandzonen, welche die Feuergröße am ehesten widerspiegeln, haben sich nur manchmal erhalten; die Anzahl der überlieferten Daten reicht nicht aus, um daraus allgemeingültige Erkenntnisse zu gewinnen. Außerdem verändert sich auch die Größe der Rotfärbung mit der Anzahl der Nutzungsepisoden und zunehmender Nutzungsdauer, da es mit jedem neuen Brennvorgang zu einer Verlagerung der Brandzone kommen kann (vgl. March 1995a, 56).

Die Gesamtausdehnung, insbesondere von großen Befunden, ist für dieses Unterfangen in den seltensten Fällen hilfreich, da sich Holzkohlestreuungen und Steinapparate durch fortschreitende Nutzungsdauer, Säuberungsmaßnahmen oder natürliche Prozesse ausdehnen können (s. o.) und somit nichts über die Größe des Feuers aussagen; eine große Feuerstelle bedeutet nicht, dass dort auch ein großes Feuer brannte. Die Gegenüberstellung der Messwerte unterschiedlicher Teilbereiche der Feuerstellen zeigt, dass die reduzierte Fläche von Brandzonen, intensivster Holzkohlestreuung oder Grube oftmals deutlich kleiner ausfällt als die Gesamtausdehnung (vgl. **Tab. A2**). Kleine Feuerstellen, in geringerem Umfang auch

mittelgroße, grenzen den infrage kommenden Bereich zumindest enger ein; die Feuer brannten auf einer reduzierten Fläche.

Feuerstellen, die in der Gesamttendenz eine relativ kurze Nutzung aufweisen (n=19), zählen fast ausnahmslos zu den kleinen und mittelgroßen Befunden (jeweils n=9) (vgl. **Tab. 285**). Lediglich eine Brandstelle gehört der Kategorie der großen Befunde an: Étiolles G13. Diese Feuerstelle ist durch eine ausladende Holzkohlestreuung geprägt, deren Größe postdepositionalen Prozessen zuzuschreiben sein mag.

Bei allen Feuerstellen, die eine tendenziell lange Nutzungsdauer aufweisen (n=12) wie Étiolles A17 und U5, »Le Grand Canton« structure 1, Marsangy N19, Monruz V57 oder Pincevent 43.T125, handelt es sich um große Befunde (vgl. **Tab. 285**). Aber auch in diesen Fällen liegen die Messwerte der Fläche, auf der das Feuer am ehesten brannte, meist deutlich unterhalb der Gesamtausdehnung (vgl. **Tab. A2**). Die Größe der wahrscheinlichen Brandzone von Brandstelle »Le Grand Canton« structure 1 beträgt ca. 747 cm<sup>2</sup>, im Fall von Étiolles A17 sind es sogar nur 314 cm<sup>2</sup>. Die Annahme, dass Feuerstellen erst im Laufe der Nutzung an Größe zunehmen, wird auch durch systematische Untersuchungen am Fundplatz Monruz gestützt, wo große und »sehr große« Befunde in der Regel Hinweise auf mehrere Brennvorgänge, Säuberungen und Umgestaltungen zeigen, während dies bei kleinen Befunden gemeinhin nicht beobachtet werden konnte (vgl. Plumettaz 2007, 37 ff.).

Es ist davon auszugehen, dass unterschiedliche große Feuer betrieben wurden, je nach Funktion und Stellenwert des Areals, in dem sie gelegen waren (s. S. 426 ff.).

Dennoch vermitteln die gewonnenen archäologischen Daten den Eindruck, dass die Mehrzahl der Feuer im späten Magdalénien auf einer verhältnismäßig kleinen Fläche brannte. Davon ausgehend, dass kleine und mittelgroße Feuerstellen der ursprünglichen Größe der Feuer am nächsten kommen, lassen sich Richtwerte durch die Berechnung der durchschnittlichen Größe ableiten; wenn vorhanden, wurden dazu Daten der reduzierten Fläche von Brandzone oder Grube verwendet (vgl. **Tab. A2**). Die ermittelten Durchschnittsrichtwerte für die Ausgangsgröße der Feuerstellen oder Feuer im späten Magdalénien liegen zwischen 520 und 1 920 cm<sup>2</sup>, was in etwa Durchmesser zwischen rund 26 und 49 cm entspricht.

## Untergrund

Die grundlegende Differenzierung von ebenerdigen und eingetieften Feuerstellen lässt sich zwar auch an den Befunden des späten Magdalénien vollziehen, allerdings muss das Eintiefen hinsichtlich seiner Intention und Funktionalität überdacht werden. Bei mehr als 70 % (n=33) der untersuchten Brandstellen mit Vertiefung handelt es sich eher um flache Mulden (vgl. **Tab. A2**), die ebenso gut durch wiederholtes Säubern der Brandzone entstanden sein könnten (vgl. z. B. Olive 1989, 199; Taborin 1989, 78). Bei einem anderen Teil mag es sich um natürliche Mulden handeln.

Ob durch Säuberungen entstanden oder natürlich, offenbar wurden im späten Magdalénien bereits bestehende Vertiefungen opportunistisch als Basis für die Anlage von Feuerstellen genutzt. Dies belegen »neu« konstruierte Feuerstellen wie Pincevent 36.L115 (**Taf. 4.2, 10**) und Verberie D1 (**Taf. 4.1, 4**), die offenbar instandgesetzt und danach nicht wieder in Betrieb genommen wurden (vgl. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 219; Audouze/Cahen 1985, 145; Bodu 1993, 556. 568f.; Audouze 1994, 172; Dumarcay/Caron 2010, 96 ff.). Feuerveränderte Gesteine und ausgeräumte Brandrückstände in der Umgebung der beiden Befunde belegen vorangegangene Nutzungsepisoden (vgl. Bodu 1993, 567 ff.; Audouze 1981b, 110; 1994, 169). Die 15 bzw. mehr als 20 cm tiefen Gruben dieser im »Primärstadium« der letzten Nutzungsepisode befindlichen Strukturen wurden folglich nicht im Rahmen der Neukonstruktion ausgehoben, sondern waren bereits vorhanden.

Von den Feuerstellen mit tendenziell kurzer Nutzungsdauer (n=19) ist mehr als die Hälfte (n=10) ebenerdig (n=15), die übrigen (n=9) zwischen 2 und 6 cm tief (vgl. **Tab. 285**). Befund Pincevent 36.Q111 bildet mit einer Tiefe von 10 cm eine Ausnahme, ist in der Gesamttendenz aber auch zwischen kurzer und mittlerer Nutzungsdauer anzusiedeln.

Nichtsdestotrotz finden sich verschiedentlich Hinweise auf intentionelle Eintiefungen, die offenbar zum ursprünglichen »Konstruktionsplan« gehörten. Immerhin sind rund 30 % der eingetieften Befunde tiefer als 10 cm (n=14), und davon wiederum fast zwei Drittel tiefer als 20 cm (n=9) (vgl. **Tab. 285**). Zudem sind in Pincevent mehrere Feuerstellen dokumentiert, an deren Rändern sich auf einer Seite wulstartige Erhebungen abzeichnen, die als Aushub interpretiert wurden (z. B. Bodu 1993, 389. 408. 505). Auch die detaillierte Studie einiger Befunde aus Monruz lässt darauf schließen, dass Eintiefungen mitunter als Bestandteil der ursprünglichen Konstruktion der Feuerstellen betrachtet werden müssen (Plumettaz 2007, 173).

Insgesamt scheinen im späten Magdalénien zwar intentionell eingetieftete Feuerstellen vorzukommen, ebenerdige Brandstellen und solche in flachen Mulden sind jedoch bei Weitem am häufigsten vertreten. Zumindest ein Teil der eingetieften Feuerstellen mag die letzten Nutzungsstadien mehrfach gesäuberter, längerfristig genutzter, ursprünglich mehr oder weniger ebenerdiger Feuerstellen repräsentieren (vgl. z. B. Olive 1989, 200).

Generell scheinen Befunde, die für eine kurze, unmittelbare Nutzung konzipiert waren, ebenerdig und ohne größeren Aufwand angelegt worden zu sein. Daneben gibt es zwar Hinweise darauf, dass der »Konstruktionsplan« bestimmter Feuerstellen eine Eintiefung vorsah, intentionell angelegte »Grubenfeuerstellen«, so wie sie aus zahlreichen ethnografischen Zusammenhängen bekannt sind (z. B. Binford 1983, 165 ff.; Julien 1987, 36 ff.; Dittmann 1990, 233), bilden im späten Magdalénien, wenn überhaupt, die Ausnahme.

## Steinapparate

Am aussagekräftigsten für die Rekonstruktion der ursprünglichen Form der Steinapparate sind Feuerstellen mit kurzer, wenig intensiver Nutzung, die sich in kompakten Steinhäufungen von geringem Umfang oder vollständigen Umfassungen (intakte Konstruktionen) widerspiegelt, die zugleich ein relativ »junges« Funktionsstadium mit größeren, wenig fragmentierten Steinelementen aufweisen.

## Umfassung

Nur wenige der untersuchten Feuerstellen wiesen zum Zeitpunkt ihrer Freilegung noch eine intentionell konstruierte, vollständige Umfassung auf. Nach intensiver Nutzung und fortgeschrittener Fragmentierung der Steinapparate sind derartige Konstruktionen nicht mehr direkt als solche zu erkennen. Beispielsweise werden die Befunde Pincevent 36.V105 und 36.T112 (**Taf. 4.1, 5-6**) als ursprünglich umfasste Feuerstellen in einem fortgeschrittenen Nutzungsstadium interpretiert (Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 221 f.; Coudret/Larrière/Valentin 1989, 40). In gleicher Weise wird Brandstelle Étiolles A17 beschrieben (Coudret/Larrière/Valentin 1989, 38) (**Taf. 4.2, 7**). Auch im Fall von Étiolles U5 (**Taf. 3.3, 17**) oder der zentralen Feuerstelle Oelknitz Str. 4 (**Taf. 3.2, 8**) ist eine umfassungsähnliche Steinsetzung aus größeren Elementen zu erkennen; die zentralen Bereiche der Befunde sind aber zusätzlich mit zahlreichen kleineren Elementen verfüllt.

Aufgrund dieser Überschneidungen ist davon auszugehen, dass einige, ehemals umfasste Feuerstellen, vom Verfasser der vorliegenden Arbeit, in Gruppe MT B (Feuerstellen mit zentralem Steinapparat) eingeordnet wurden. Umgekehrt ist es wahrscheinlich, dass in Gruppe MT C (Feuerstellen mit randlichem Steinapparat/Umfassung) auch Brandstellen mit ehemals »zentralem Steinapparat« enthalten sind, deren Konstruktion teilweise abgebaut oder in Richtung der Ränder bewegt wurde. Aus diesem Grund sind die definierten

morphologischen Typen nur als Arbeitsgrundlage, zur ersten Ansprache und vorläufigen Kategorisierung freigelegter Brandstellen zu verwenden.

Befunde, welche dem primären Erscheinungsbild einer umfassten Feuerstelle am nächsten kommen, sind Verberie D1, Les Tarterets I N11 und Pincevent 36.L115 (Taf. 4.1, 4; 4.2, 7. 10). Die Umfassungen sind aus großen Steinplatten oder -blöcken neu konstruiert und mit kleineren Elementen sorgfältig gestützt und verkeilt; im Fall der beiden erstgenannten Befunde sind die Steine zum Zentrum der Vertiefung hin schräg abfallend platziert (vgl. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 219; Julien 1972, 280; Schmider 1973, 593 f.; Audouze/Cahen 1984, 145; Bodu 1993, 556; Dumarçay/Caron 2010, 96 ff.). Da die Feuerstelle Les Tarterets I N11 von diesen offenbar die kürzeste Gesamtnutzungsdauer aufweist (vgl. Schmider 1975, 333), entspricht dieser nahezu ebenerdige Befund am ehesten der ursprünglichen Gestalt dieser Konstruktionsform (Taf. 2.2, 7).

### Zentraler Steinapparat

Die Rekonstruktion der Befunde, die in der vorliegenden Arbeit als »Feuerstellen mit zentralem Steinapparat« bezeichnet wurden, ist problematisch, da sie aus unterschiedlichen Primärkonstruktionen resultieren können.

Eine länger und intensiv genutzte Feuerstelle mit Umfassung kann durch Fragmentierung des Steinapparates und anschließende Zerstreung der einzelnen Elemente die Gestalt eines Befundes mit zentralem Steinapparat oder Steinfüllung, zumindest aber Ähnlichkeiten mit einem ebensolchen annehmen. Aufgrund dessen ist nicht auszuschließen, dass die durch den Verfasser definierte Gruppe der »Feuerstellen mit zentralem Steinapparat« auch ursprünglich umfasste Befunde einschließt (s. o.). Feuerstellen, die auf den ersten Blick Befunden mit zentralem Steinapparat ähneln, sind Pincevent foyer I, 36.V105, 36.T112 oder Verberie M20 (vgl. Coudret/Larrière/Valentin 1989, 40 ff.; Olive 1989, 200) (Taf. 4.1, 2. 5-6. 3).

Die systematische Analyse erhitzter Gesteine vom südfranzösischen Frühmagdalénien-Fundplatz Fontgrasse lieferte Indizien dafür, dass manche Feuer auf einer Unterlage aus Steinen entfacht worden sein mussten (z. B. March 1995a, 271 f.). Eine Konstruktion, bei der das Brennmaterial auf den Steinen positioniert und entzündet wurde, wird auch für die großen Feuerstellen mit kompaktem Steinapparat vom Fundplatz Étiolles angenommen (Julien u. a. 1988, 87).

Die Mehrzahl der Brandstellen mit kompaktem, »pflasterartigem« Steinapparat mag aber auf eine andere Ursprungs konstruktion zurückzuführen sein. Systematische, experimentell gestützte Analysen mehrerer solcher Feuerstellen aus Pincevent, vor allem aber aus Monruz, implizieren, dass Steinplatten und Gerölle auf dem zuvor deponierten Brennmaterial platziert wurden und somit eine Art Abdeckung bildeten (z. B. Coudret/Larrière/Valentin 1989, 41 ff.; Valentin/Bodu 1991, 138 ff.; Leesch 1997, 170 ff.; Plumettaz 2007, 168 f. 257 ff.). Offenbar dienten in dieser Konstruktion die Gerölle als Wärmeüberträger zwischen Brennmaterial und Platten (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 17 ff.; Plumettaz 2007, 169. 257 ff.). Wie experimentelle Studien zeigen, bedingt die Hitze eine zunehmende Fragmentierung des Steinapparates, der nach dem Abbrennen des Brennmaterials in sich zusammensackt, eine mehr oder weniger ebene Oberfläche bildet und einen »aspect chaotique« hinterlässt (Valentin/Bodu 1991, 144; Plumettaz 2007, 257 ff.), der dem Erscheinungsbild der archäologischen Befunde »mit zentralem Steinapparat« entspricht. Da Feuerstellen mit einer solchen Steinpackung vor jedem neuen Anzünden vollständig abgebaut und anschließend neu aufgebaut werden müssen (z. B. Coudret/Larrière/Valentin 1989, 41), können im Laufe mehrerer Nutzungsphasen durchaus »pflasterartige« Steinsetzungen entstehen. Derartige Befunde aus Platten und Geröllen sind von zahlreichen Fundstellen aus dem späten Magdalénien bekannt (z. B. Hanitzsch 1972, 53 f.; Löhrl 1979, 15 ff.; Pasda 1994, 55 f.; Mania 1999, 16). Die Bedeutung von Platten oder deren flachen Oberflächen wird durch den Nachweis des Zerlegens größerer Blöcke in dünne Platten unterstrichen, z. B. in Alsdorf (Löhrl

1979, 24), Gönnersdorf und Andernach-Martinsberg (Bosinski 2007, 145 ff.), Groitzsch (Hanitzsch 1972, 20 ff. 26) sowie Champréveyres (Leesch 1997, 55 ff.) und Monruz (Plumettaz 2007, 27 ff.). An verschiedenen alt gegrabenen Fundstellen in Deutschland fanden sich große »Pflasteranlagen«, die oftmals feuerveränderte Elemente enthielten, in denen aber keine Feuerstellen lokalisiert werden konnten. Möglicherweise handelt es sich um die Reste von Feuerstellen dieses Typs, die über einen längeren Zeitraum betrieben, mehrfach erneuert und umgestaltet wurden und deren Lage sich häufiger veränderte. Schon Hartwig Löhr stellte die Hypothese auf, dass es sich bei diesen großflächigen, mitunter kompakten Steinstrukturen um die Reste großer, mit Steinen ausgelegter Feuerstellen handeln könnte, die über längere Zeiträume betrieben und mehrfach umstrukturiert worden waren (Löhr 1979, 18 f.). Insgesamt mag das Auftreten von Steinen im späten Magdalénien hauptsächlich im Zusammenhang mit der Konstruktion von Feuerstellen stehen (vgl. Bullinger/Lämmli/Leuzinger-Piccant 1997, 19).

#### »Primärtypen« von Feuerstellen im späten Magdalénien

Abschließend lassen sich auf Basis der ermittelten Daten folgende »Primärtypen« von Feuerstellen für das späte Magdalénien rekonstruieren:

1. kleine oder mittelgroße, ebenerdig oder möglicherweise in flachen, natürlichen Mulden entfachte Feuerstellen ohne Steinapparat,
2. kleine oder mittelgroße, mehr oder weniger ebenerdige Feuerstellen mit einer Umfassung aus größeren Steinblöcken und -platten, die manchmal auch sekundär in bereits bestehenden Vertiefungen vorangegangener Feuerstellen angelegt und deren Umfassungen mitunter schräg abfallend zum Feuerstellenzentrum hin eingerichtet wurden,
3. kleine oder mittelgroße, ebenerdig oder möglicherweise in flachen, natürlichen Mulden angelegte und mit einer kompakten Steinpackung ummantelte Feuerstellen,
4. evtl.: kleine oder mittelgroße, ebenerdig oder möglicherweise in flachen, natürlichen Mulden angelegte Feuerstellen, die auf einem »Bett« aus Steinen betrieben wurden.

Generell konnte gezeigt werden, dass im späten Magdalénien verhältnismäßig kleine Feuer unterhalten wurden. Brandstellen der Gruppen 1 und 3 sind seltener, was aber Erhaltungsbedingungen bzw. fortgeschrittener Fragmentierung der Steinapparate geschuldet sein mag. Befunde, bei denen es sich ursprünglich um abgedeckte oder auf Steinen betriebene Feuerstellen gehandelt hat, stellen rund 70 % aller untersuchten Feuerstellen (vgl. S. 245 ff.).

Der Nachweis von Brandstellen der Gruppe 4 ist nur zu erbringen, wenn zweifelsfrei gezeigt werden kann, dass sich die Hitzespuren auf die Oberseiten der Steine beschränken. Wurden die Stücke mehrfach verwendet und neu positioniert, dürfte dies nicht mehr nachzuvollziehen zu sein. Womöglich kann die Kombination von Platten und Geröllen als Indiz für eine Abdeckung, das Fehlen von Geröllen als Hinweis auf einen Unterbau aus Steinen gelten.

Von Steinen eingefasste Feuerstellen sind im späten Magdalénien allem Anschein nach eine Besonderheit des Pariser Beckens. Sie finden sich an den Fundplätzen Étiolles (Olive 1989, 199), Les Tarterets I, Pincevent sowie Verberie und wurden ursprünglich aus einer begrenzten Menge größerer Platten und Blöcke konstruiert. Befund Pincevent 36.L115 beispielsweise umfasst rund 15 größere Elemente (vgl. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 216 f. Abb. 121-122), Les Tartertes I N11 etwa fünf (z. B. Schmider 1973, 593 f.; 1975, 333 f. Abb. 18) und Verberie D1 rund zehn (z. B. Audouze 1981b, 106 ff. Abb. 5-6).

Zum Aufbau einer Feuerstelle mit Steinpackung war mitunter eine größere Anzahl von Steinen nötig. Durch die konstruktionsbedingte Verwendung von Geröllen beinhalten diese Befunde in der Regel auch kleinere

Elemente. Als »intakt« beschriebene, rekonstruierte Steinapparate von Feuerstellen mit kurzer Nutzungsdauer aus Monruz, z. B. die Befunde C61, G64, R57 und O48, bestehen aus 50, 43, 29 bzw. 23 Einzelelementen (vgl. Plumettaz 2007, 167 Abb. 293).

Die Mehrzahl der Befunde mit tendenziell kurzer Nutzung weist in der Regel jedoch keine oder nur eine geringe Anzahl von Steinen auf (vgl. **Tab. A2**). Hierin zeigt sich, dass Brandstellen, die für eine kurzfristige Nutzung konzipiert waren, mehrheitlich ohne aufwendige Steinkonstruktionen betrieben wurden. Im Gegenzug zeigen länger genutzte Feuerstellen meist einen sorgfältigeren Aufbau. Anders als die Anzahl der Steinelemente, die durch fortschreitende Fragmentierung des Steinapparates zunimmt, bleibt das Gesamtgewicht der Steine konstant: Eine Umfassung, deren Gewicht bei ihrem Aufbau 50 kg beträgt, behält in etwa dieses Gewicht auch nach ihrer Fragmentierung, sofern nicht einzelne Elemente durch Menschenhand aus dem Befund entfernt wurden. Demzufolge mag das Gesamtgewicht ein erstes Indiz für eine planmäßig kurze oder lange Nutzung sein, je nachdem, ob der zeitliche Aufwand einer Steinkonstruktion gerechtfertigt oder erforderlich war.

### **Betriebsweise der Feuerstellen im späten Magdalénien**

Unterschiedliche Feuerstellenkonstruktionen zeugen zugleich von unterschiedlichen Betriebsweisen, denn Konstruktion und Brennmodus stehen in direkter Wechselwirkung zueinander. Eingetieftete Feuerstellen unterscheiden sich bezüglich Temperaturentwicklung und Wärmeübertragung deutlich von ebenerdig entfalteten Feuern. Noch deutlicher sind die Abweichungen zwischen »steinlosen« Brandstellen und solchen, die mit Steinapparaten versehen waren (vgl. March/Ferreri/Guez 1993, 91 ff.). Unter funktionalen Gesichtspunkten lassen sich folglich ebenerdige und eingetieftete Feuerstellen sowie Strukturen ohne Steinkonstruktion, die in offener Verbrennung betrieben wurden, und solche mit Steinen, die je nach Konstruktion entweder in offener oder geschlossener Verbrennung funktionierten, unterscheiden.

#### Wärmeübertragung

Den Vorgang, durch den thermische Energie zwischen Körpern oder Umgebungen mit unterschiedlichen Temperaturen ausgetauscht wird, bezeichnet man als Wärmeübertragung. Er erfolgt stets in Richtung der kälteren Bereiche und kann durch drei unterschiedliche Prozesse erfolgen:

1. Wärmestrahlung (Radiation),
2. Wärmeströmung (Konvektion),
3. Wärmeleitung (Konduktion).

#### Radiation

Durch Radiation oder Wärmestrahlung wird Hitze ohne ein Überträgermedium direkt von den Flammen durch Infrarotstrahlung auf die Umgebung oder ein Objekt übertragen. Radiation geht mit der Ausbreitung von Licht einher und ermöglicht das Erhitzen von Räumen oder Körpern sowie das direkte Garen von Nahrungsmitteln.

#### Konvektion

Konvektion oder Wärmeströmung bezeichnet das Mitführen thermischer Energie in Flüssigkeiten oder Gasen. Heizt sich beispielsweise die Luft in der Umgebung eines Feuers auf, steigt sie nach oben und wird

zunächst durch kältere Luft ersetzt. Diese heizt sich ebenfalls auf und steigt ihrerseits nach oben. Dadurch entsteht ein kontinuierlicher Wärmestrom. Dieser Prozess ermöglicht z.B. das Garen oder Trocknen von Nahrungsmitteln bzw. Kleidung über einem Feuer.

#### Konduktion

Unter Konduktion oder Wärmeleitung versteht man einen Prozess, durch den Wärme durch direkten Kontakt mit der Wärmequelle auf Festkörper, Flüssigkeiten oder Gase übertragen wird und sich darin ausbreitet. Zu diesen Vorgängen zählen z.B. das Erhitzen und Modifizieren von Gegenständen oder bestimmten Materialien im Feuer sowie das indirekte Garen von Nahrungsmitteln auf heißen Steinplatten (z.B. Théry-Parisot 2001, 16f.).

#### Betriebsweise einfacher Feuerstellen ohne Steinapparat

Die einfachste Form von Brandstellen im späten Magdalénien bilden ebenerdige oder schwach eingetiefte Feuerstellen ohne Steinapparat. Zu dieser Kategorie zählen 11 % (n=14) der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Befunde, von denen wiederum die Hälfte eine leichte Vertiefung aufweist (vgl. **Tab. A2**). Das Fehlen von Steinen impliziert, dass derartige Strukturen in offener Verbrennung betrieben wurden.

#### Einfache ebenerdige Feuerstellen

Das Deponieren und Entfachen des Brennmaterials direkt auf der Erdoberfläche hat den Vorteil, dass die Brandstelle schnell betriebs- und einsatzbereit ist (vgl. Julien 1984, 163; Gasco 1985, 105). Nachteilig ist, dass thermische Energie unkanalisiert durch Radiation und Konvektion an die Umgebung abgegeben wird, wodurch ein Teil der freigesetzten Energie ungenutzt verloren geht. Außerdem ist der Brennvorgang aufgrund unkontrollierbarer Sauerstoffzufuhr kaum zu regulieren, und es kommt zu einer starken, nicht steuerbaren Rauchentwicklung (vgl. Gasco 1985, 104; March/Ferreri/Guez 1993, 92). Der fehlende Schutz vor Wind und Wetter kann zu einer windbedingten Intensivierung des Brennvorgangs führen, was gleichzeitig einen erhöhten Brennstoffverbrauch zur Folge hat (vgl. Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003, 23); die Glut wird nach Erlöschen der Flamme nur über einen relativ kurzen Zeitraum konserviert, was eine weitere Nutzung als Wärmequelle ausschließt.

#### Einfache eingetiefte Feuerstellen

Vor Inbetriebnahme einer eingetieften Feuerstelle ohne Steine bedarf es gegebenenfalls einer gewissen Vorbereitung. Ist keine natürliche Vertiefung vorhanden, muss zuerst eine Mulde ausgehoben werden. Das Brennmaterial wird in der Vertiefung aufgeschichtet und entzündet.

Die Vorteile einer Vertiefung sind vielfältig: Die Ausdehnung des Feuers wird begrenzt, was einen gewissen Schutz für die Umgebung bietet (vgl. Julien 1984, 163). Durch eine regulierte und eingeschränkte Sauerstoffzufuhr ist der Brennvorgang besser zu kontrollieren (vgl. March/Ferreri/Guez 1993, 92). Die reduzierte Luftzufuhr begünstigt ein langsames und somit ökonomischeres Abbrennen des Brennstoffs. Verstärkt wird der »Spareffekt«, insbesondere in kleineren Gruben, durch eine bessere Konservierung der Kohlenglut (z.B. March/Ferreri/Guez 1993, 92), wodurch die Struktur auch noch einige Zeit nach Erlöschen der Flammen als Energiequelle genutzt werden kann. Generell sind Brennmaterial, Flammen und Glut in einer Mulde oder Grube besser vor Wind und Wetter geschützt.

## Betriebsweise von Feuerstellen mit Steinapparat

Sind ebenerdige oder eingetieft Feuerstellen mit einem Steinapparat versehen, ändert sich die Betriebsweise grundlegend und die Nutzungsmöglichkeiten vervielfältigen sich. Steine haben als Konstruktionselemente Einfluss auf den Brennmodus (offene oder geschlossene Verbrennung) und können ihrerseits als indirekte Wärmeüberträger thermische Energie durch Radiation, Konvektion oder Konduktion auf Gase, Flüssigkeiten oder Festkörper übertragen. Mit rund 89 % (n=117) der insgesamt 131 untersuchten Feuerstellen aus dem späten Magdalénien dominieren mit Steinen konstruierte Feuerstellen bei Weitem.

Mit der Suche und dem Sammeln geeigneter Gesteine, gegebenenfalls dem Transport zum Lagerplatz sowie dem Aufbau der Brandstelle erhöhen sich Aufwand und Komplexität der Vorbereitung im Vergleich zu den einfachen Brandstellen deutlich. Folglich spricht die Dominanz der Steinstrukturen dafür, dass den Steinen eine zentrale Rolle innerhalb der Feuernutzung im späten Magdalénien zukam.

Die Kategorie der Feuerstellen mit Steinapparat, ob ebenerdig oder eingetieft, lässt sich hinsichtlich der Betriebsweise untergliedern in:

1. Strukturen mit stationärem Apparat im Sinne einer Umfassung oder eines Unterbaus (offene Verbrennung),
2. Strukturen mit stationärem Apparat in Form einer Abdeckung durch eine »Steinkiste« oder »-packung« (geschlossene Verbrennung),
3. Strukturen mit mobilem Steinapparat, dessen einzelne Elemente nach dem Erhitzen aus dem Feuer entfernt werden, um andernorts zu unterschiedlichen Zwecken eingesetzt zu werden (tendenziell geschlossene Verbrennung) (vgl. Odgaard 2003, 351 ff.; 2007, 9 f.).

### Feuerstellen mit stationärem Steinapparat

Ein stationärer Steinapparat bedeutet, dass die Gesteine ihre Funktion an Ort und Stelle erfüllen. Bei den einzelnen Komponenten handelt es sich quasi um funktionale Konstruktionselemente.

#### – Feuerstellen mit Umfassung

Diese Strukturen sind zumeist von einer kranzförmigen Steinsetzung umgeben. Ethnografische Parallelen implizieren zunächst einmal eine Schutzfunktion, die ein Ausbreiten und Übergreifen der Flammen auf die Umgebung verhindert (vgl. Binford 1983, 157 f.; Gasco 1985, 44). Durch eine Umfassung aus größeren, hohen Steinen wird eine ebenerdige Feuerstelle gewissermaßen zu einer »eingetieften«, z. B. Befund Les Tarterets I N11 (**Taf. 2.2, 7**), und erlangt durch eine derartige Modifikation ähnliche Eigenschaften wie diese, z. B. hinsichtlich des Schutzes der Brennstoffe oder der Glutkonservierung. Eine fehlende Eintiefung lässt sich also durch eine Steinumfassung ersetzen. Eine nur gering in den Boden eingetieft Struktur gewinnt durch eine entsprechend aufgebaute Umfassung zusätzlich an Tiefe, z. B. Feuerstelle 36.L115 aus Pincevent (**Taf. 4.2, 10**). Randlich angebrachte Platten oder Blöcke reflektieren, stärker noch als die Wände einer Grube, die thermische Energie zurück ins Zentrum der Feuerstelle (vgl. Julien 1984, 163). Dadurch wird die Hitze innerhalb der Vertiefung gebündelt, wodurch der Temperaturanstieg schneller erfolgen kann als in einer ebenerdigen Anlage. Insgesamt können so höhere Temperaturen bei niedrigerem Brennstoffverbrauch erreicht werden. Thermische Energie und Rauch werden in kanalisierter Form nach oben abgegeben und breiten sich weniger in seitliche Richtung aus. Ein nach oben gerichteter Rauchabzug ist insbesondere in geschlossenen Räumen von Vorteil. Zudem lassen sich Temperaturen und Glut über einen längeren Zeitraum konservieren (vgl. Gasco 1985, 52). Das Brennmaterial ist besser vor Wind geschützt und kann deshalb effizienter genutzt werden.

Folglich dienten die schräg zum Zentrum hin ausgerichteten Platten und Blöcke von Feuerstellen wie Pincevent 36.L115 und Verberie D1 einerseits dem Zweck, die Grubenwände zu isolieren und somit die thermische Energie innerhalb der Grube besser zu konservieren. Andererseits könnten sie für zusätzliche Tiefe gesorgt haben und die relativ flach ansteigenden Grubenwände steiler gemacht haben. Denn, je tiefer die Feuerstelle und desto steiler ihre Wände ansteigen, desto effektiver die Reflektion der Hitze und desto höher die im Zentrum erreichten Temperaturen. Feuerstellen mit Umfassung funktionieren in offener Verbrennung und erzeugen Licht und Wärme. Thermische Energie wird durch Radiation und Konvektion auf die Umgebung sowie durch Konduktion auf die Steine übertragen. Bis auf das Erhellen, übernehmen die Steine die Funktionen des Feuers nach Erlöschen der Flamme. Die erhitzten Gesteine einer Struktur mit Umfassung können auch schon während des Brennvorgangs als indirekte Wärmeüberträger genutzt werden.

#### – Feuerstellen mit Unterbau

Derartige Brandstellen wurden in offener Verbrennung betrieben, indem das Feuer auf einem »pflasterartigen« Unterbau aus Steinen entfacht wurde. Womöglich diente dieser Unterbau zur Isolierung auf einem kalten Untergrund. Dementsprechend generieren derartige Feuerstellen, nicht zuletzt durch den zusätzlichen Wärmespeichereffekt der Steine, höhere Temperaturen als ein Feuer, das direkt auf der Erdoberfläche entfacht wurde. Die Nachteile, z. B. fehlender Schutz des Brennmaterials und somit erhöhter Brennstoffverbrauch, entsprechen denen einer einfachen ebenerdigen Feuerstelle ohne Steine, sofern die Feuerstelle mit Unterbau nicht in einer Vertiefung angelegt wurde. Die Formen der Wärmeübertragung entsprechen denen einer umfassten Feuerstelle, ebenso die Vorteile der Steine als Wärmespeicher. Brennt das Feuer auf der gesamten mit Steinen ausgelegten Fläche, können diese erst nach dem Abbrennen oder Entfernen des Brennmaterials als indirekte Wärmeüberträger für weitere Arbeiten genutzt werden. Vorteilhaft erscheint hingegen, dass die Steine eines Unterbaus heißer werden und Hitze über einen längeren Zeitraum abgeben als randlich positionierte Steine. In experimentellen Studien wurden an Umfassungssteinen mitunter lediglich Temperaturen von rund 50 °C gemessen, wohingegen sich zentral ausgelegte Steine auf 400 °C bis 500 °C erhitzen (Valentin/Bodu 1991, 144).

#### – Feuerstellen mit Abdeckung

Anders als die bislang beschriebenen Feuerstellen, funktionieren vollständig oder teilweise durch einen stationären Steinapparat abgedeckte Konstruktionen in geschlossener bzw. halbgeschlossener Verbrennung. Thermische Energie wird während des reduzierten Brennvorgangs und darüber hinaus, über die Steine durch Radiation, Konvektion und gegebenenfalls Konduktion weitergegeben. Experimentellen Studien zufolge, bringt der Modus der geschlossenen Verbrennung eines vollständig »ummantelten« Feuers zahlreiche Vorteile gegenüber der offenen Verbrennung mit sich, u. a. eine bessere Wärmeregulierung und eine effizientere Nutzung des Brennmaterials (z. B. Valentin/Bodu 1991, 138 ff.). Bei gleicher Brennstoffmenge (5-6 kg) und nahezu identischer Brenndauer der Flammen (zwischen 40 u. 60 Min.) erfolgte der Temperaturabfall nach Erlöschen der Flammen in offen betriebenen Feuerstellen fast doppelt so schnell, wie in abgedeckten Strukturen (Wärmeabgabe: 2,5 bzw. 4 Stunden). Die vor dem Anzünden des Feuers angebrachte Abdeckung verhält sie sich während des Brennvorgangs wie die Kuppel eines Ofens (Valentin/Bodu 1991, 144). Die Steine werden stetig erhitzt, speichern die Wärme und geben sie nach Erlöschen des Feuers langsam wieder an ihre Umgebung ab. Die Luftzufuhr und der Abzug, die durch die Spalten zwischen den Steinen wie in einem natürlichen Kamin erfolgen sowie der Wärmespeichereffekt der Steinabdeckung führen zu einer Konservierung der Glut und somit zu einem insgesamt länger anhaltenden Funktionieren der Struktur. Der Hauptvorteil einer geschlossenen Verbrennung liegt darin, dass auf diese Weise auch sehr dünne Zweige effektiv genutzt werden können (Plumettaz 2007, 257 ff.). Außerdem verlängert sich die Ge-

samtfunktionsdauer, die Hitzeabgabe lässt sich besser kontrollieren, und die Temperatur bleibt über einen längeren Zeitraum stabil (Julien 1987, 32 f.; Valentin/Bodu 1991, 144 f.; Plumettaz 2007, 187).

Im Fall der für den Fundplatz Monruz vorgeschlagenen Konstruktion aus Platten und Geröllen kommt letzteren eine Art Überträgerfunktion zu. Sie erreichen höhere Temperaturen und speichern die Hitze länger als Platten. Sind die Platten in direktem Kontakt zu den Geröllen, übertragen diese die thermische Energie durch Konduktion auf die flachen Elemente. Insgesamt wird so die Wärme über einen längeren Zeitraum konserviert. Offenbar macht es dabei keinen Unterschied, ob die Struktur eingetieft oder ebenerdig ist. Es ist denkbar, dass die Gerölle als Zwischenelemente dem Schutz der Platten dienen und deren Beschädigung durch direkten Kontakt mit den Flammen und zu hohen Temperaturen verhindern sollten.

Der Nachteil der abgedeckten Feuerstellen ist, dass jedes neue Anzünden der Feuerstelle, jede Neuinbetriebnahme, ein zumindest teilweises Entfernen der Abdeckung erfordert, da eine derartige Konstruktion nur funktioniert, wenn das Brennmaterial vor dem Aufbau des Steinapparates deponiert wird. Eine erneute Inbetriebnahme setzt also die vollständige Neuerrichtung der Feuerstelle sowie den Austausch zu stark fragmentierter Elemente voraus (vgl. Coudret/Larrière/Valentin 1989; Valentin 1989; Valentin/Bodu 1991; Leesch 1997, 170; Plumettaz 2007, 168. 187). Wird die Abdeckung erst nach dem Entzünden des Feuers angebracht, erhöht sich die Gefahr, die Flammen zu ersticken und die Eigenschaften gleichen denen einer offenen Feuerstelle (s. o.), da den Steinen nicht genügend Zeit bleibt, die Hitze zu speichern.

#### Feuerstellen mit mobilem Steinapparat

Aufbau und Zweck einer solchen Feuerstelle bedingen eine geschlossene Verbrennung. Grundsätzlich ist der Steinapparat jeder Feuerstelle auch mobil einsetzbar. Deshalb ist der archäologische Nachweis dieses funktionalen Typs schwierig bis unmöglich. Hinzu kommt, dass die mobilen Elemente nach ihrem Erhitzen aus dem Feuer entnommen wurden, um sie abseits der Struktur als indirekte Wärmeüberträger zu verwenden, weshalb die Steine möglicherweise nicht direkt mit der zugehörigen Verbrennungsstruktur in Verbindung zu bringen sind. Deshalb sind Befunde, in denen nur kleinere Gesteinsfragmente auftreten, die das Erhitzen und Entfernen von Steinen belegen, von besonderem Interesse. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Apparate aufgegebener Feuerstellen regelmäßig abgebaut wurden, um sie in die Konstruktionen anderer Feuerstellen zu integrieren (z. B. Julien 1972, 286 ff.; Plumettaz 2007, 37 ff.).

#### Instandsetzung

Zum Betrieb einer Feuerstelle gehören auch Instandsetzungsmaßnahmen, z. B. die Entsorgung von Brandrückständen sowie die Neugestaltung des Steinapparates. Solche Maßnahmen werden erforderlich, wenn eine Brandstelle über einen längeren Zeitraum genutzt oder nach längerer Abwesenheit erneut in Betrieb genommen werden soll (vgl. z. B. Julien u. a. 1988, 87 f.; Leesch 1997, 171 f.; Plumettaz 2007, 139).

Ausräumungen von Brandrückständen (franz. »vidange«) treten in Form räumlich begrenzter Holzkohlestreuungen auf, die zuweilen mit Asche, erhitzten Silices, Splintern erhitzter Steine, verbrannten Knochen und Brandlehmteilchen durchsetzt sind. Im Rahmen derartiger Säuberungen der Brandzone wurden die gesamten Brandrückstände in einem Zug aus der Feuerstelle ausgeräumt und an einem bestimmten, meist etwas abseits gelegenen Ort, entsorgt (vgl. z. B. Julien 1988, 88 f.).

Befunde, die von Säuberungsmaßnahmen zeugen, sind von verschiedenen Fundplätzen bekannt, z. B. aus Monruz (Bullinger u. a. 2006, 63 f.), Verberie (Audouze 1994, 169. 172), Étioilles und Pincevent. Insgesamt sind die Nachweise für das späte Magdalénien jedoch rar. Brandstellen, denen eine oder mehrere abseits gelegene Ausräumungen zugeordnet werden konnten, sind z. B. Étioilles A17 und U5, Pincevent 36.T112,

36.V105 sowie 36.L115 (Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 239; Julien u. a. 1988, 89; Bodu 1993, 556 ff.). In allen Fällen handelt es sich um Befunde mit tendenziell langer bzw. mittlerer bis langer Nutzungsdauer (vgl. **Tab. 285**).

Regelmäßig finden sich in der Umgebung der Feuerstellen Brandabfällen in Form erhitzter und fragmentierter Steine (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 76 ff. Abb. 52a-c; Schmider 1992, 49 ff. Abb. 29. 38; Terberger 1997, 178 ff. Abb. 104-111; Leesch 1997, 48 f. Abb. 35; Plumettaz 2007, 18 ff. Abb. 11). Sie zeugen indirekt von Um- oder Neugestaltungen der Steinapparate: Zu stark fragmentierte und somit für die weitere Verwendung unbrauchbar gewordene Exemplare wurden aus den Feuerstellen entfernt und durch intakte Elemente ersetzt. Für die Entsorgung sind unterschiedliche »Techniken« überliefert: Die gezielte Beseitigung einzelner Gesteine oder von Teilen des Steinapparates erfolgte in der Regel durch »Werfen« in die Umgebung. Aus dieser Methode resultieren weitläufige, diffuse Streuungen feuerveränderter Gesteine und Steinfragmente im näheren und weiteren Umfeld der Feuerstellen; die Steine wurden zwar nicht im Verband abgelegt (vgl. Julien u. a. 1988, 88 f.), jedoch wurden in der Regel bestimmte Hauptentsorgungsrichtungen eingehalten (**Abb. 114**).

Bei einer zweiten Entsorgungsmethode, die hauptsächlich am Fundplatz Étiolles beobachtet werden konnte, wurden die »gebrauchten« Steine im direkten Umfeld der Brandzone abgelegt (z. B. Rieu 1986; Julien u. a. 1988, 88 f.; Olive 1988, 29 ff.), worauf die fast »pflasterartige« Gestalt der Feuerstellen P15, U5, S27 und W11 zurückzuführen ist (**Abb. 115**).

Von Umgestaltungen oder Neukonstruktionen der Steinapparate zeugen beispielsweise die Brandstellen Pincevent 36.L115 und Verberie D1, die jeweils eine recht neue Umfassung aufweisen (z. B. vgl. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 219; Audouze/Cahen 1985, 145), aber auch Feuerstellen wie Pincevent 36.T112 und 36.V105, deren Steinapparate zwar für ein fortgeschrittenes Nutzungsstadium sprechen, die große Anzahl von ausgeräumten Steinen mit Feuerspuren in der Umgebung jedoch von vorangegangenen Konstruktionen zeugt (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 76 ff. Abb. 52a-b). Auch in Monruz finden sich zahlreiche Hinweise auf Umgestaltungen, Instandsetzungen und Erneuerungen der Steinapparate (vgl. Plumettaz 2007, 37 ff.).

Zusammenfassend betrachtet sind einfache ebenerdige oder eingetieft Feuerstellen im späten Magdalénien selten; insgesamt stellen derartige Befunde nur rund 11 % (n=14) der 131 untersuchten Feuerstellen. Die geringe Anzahl mag z. T. auf Erhaltungsprobleme zurückzuführen sein (z. B. Einwögerer/Simon/Einwögerer 2003), vielmehr aber scheint es sich bei solchen Brandstellen nicht um die bevorzugte Feuerstellenform gehandelt zu haben, da sie auch an Fundplätzen mit nachweislich guter Befundüberlieferung wie Étiolles und Pincevent eine Ausnahmeerscheinung bilden. Eine mögliche Erklärung liegt im Nachteil des erhöhten Brennstoffverbrauchs und der geringen Wärmekonservierung.

Die Mulden der eingetieften Feuerstellen ohne Steinapparat sind zwischen 2 und 7 cm tief (vgl. **Tab. A2**). Ob natürlich, intentionell eingetieft oder das Resultat von Säuberungen, Feuerstellen mit derart flachen Vertiefungen sollten sich hinsichtlich Betriebs- und Nutzungsweise allenfalls geringfügig von ebenerdigen Befunden unterscheiden haben.

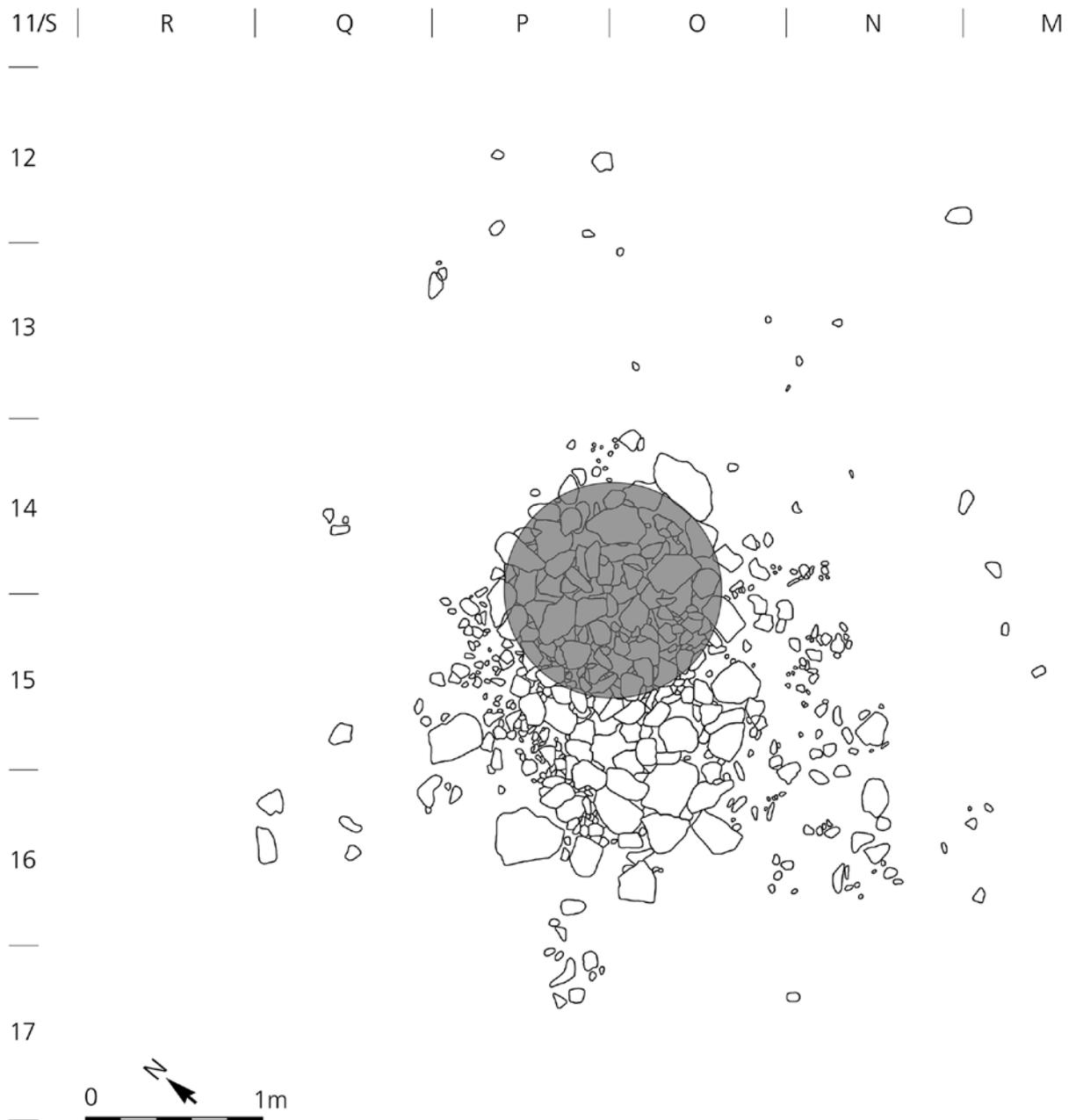
Standardmäßig wurden im späten Magdalénien Feuerstellen mit Steinen konstruiert oder zumindest betrieben. Rund 89 % (n=117) der insgesamt 131 Feuerstellen sind mit mehr oder weniger großen Mengen von Steinen assoziiert. Hierin mögen sich ein ökonomischer Umgang mit Brennmaterial und eine optimierte Ausnutzung thermischer Energie widerspiegeln. Offenbar wussten die Menschen im Spätglazial die generellen Vorzüge erhitzter Steine sowie die adaptiven Vorteile der geschlossenen oder halbgeschlossenen Verbrennung zu nutzen. Verschiedene Indizien sprechen sogar dafür, dass ihnen bereits die Vorzüge bestimmter Materialarten bezüglich erhöhter Wärmeleitfähigkeit oder Hitzebeständigkeit bekannt waren (z. B. Batchelor 1979, 154 ff.; Bazile/Guillerault/Monnet 1989, 88 ff.; Bazile u. a. 1989; Taborin 1989, 79;



**Abb. 114** Entsorgung feuerveränderter Steine durch »Werfen« in die Umgebung, am Beispiel von Feuerstelle Pincevent 36.V105. Schwarz umrandet: feuerveränderte Steine; gepunktet: Holzkohlekonzentrationen. – (Verändert nach Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, Pläne).

Terberger 1997, 101 f.; Dumarçay/Caron 2010, 95 f.). Darüber hinaus zeugt die komplexe Konstruktion der abgedeckten Feuerstellen aus Platten und Geröllen von einem grundlegenden Verständnis der physikalischen Prozesse der Wärmeübertragung (Plumettaz 2007, 257 ff.).

Unterschiedliche Konstruktionen erforderten abweichende Instandsetzungsmaßnahmen. Während die Umfassung einer Feuerstelle vergleichsweise schnell erneuert werden kann, bedarf die Instandsetzung oder die erneute Inbetriebnahme einer abgedeckten Feuerstelle eines vollständigen Ab- und Wiederaufbaus des Steinapparates (vgl. z. B. Valentin/Bodu 1991; Leesch 1997, 170). Dieser erhebliche Aufwand unterstreicht



**Abb. 115** Entsorgung feuerveränderter Steine durch Ablage in der unmittelbaren Umgebung der Brandzone, am Beispiel von Feuerstelle Étioilles P15. Schwarz umrandet: feuerveränderte Steine; eingefärbte Fläche: wahrscheinliche Lage der Brandzone. – (Verändert nach Olive 1988, Plan 26).

nochmals die Bedeutung dieser »Bauweise« im späten Magdalénien. Darüber hinaus belegen Säuberungen und Instandsetzungsmaßnahmen den unterschiedlichen Stellenwert der Befunde (s. u.).

### Funktion der Feuerstellen im späten Magdalénien

Ethnografische Studien implizieren, dass Charakter und Funktion einer Feuerstelle unmittelbar mit der übergeordneten Bestimmung des Fundplatzes verknüpft und stets in diesem Gesamtkontext zu betrachten

sind (s. S. 32 ff.). Die Art der Nutzung thermischer Energie sowie der ausgeübten Aktivitäten richtet sich immer nach dem jeweiligen Grund des Aufenthaltes an einem Platz und den entsprechenden Bedürfnissen. Die übergeordnete Funktion oder Bestimmung einer Feuerstelle richtet sich zudem nach der Funktion des Areals, in dem sie betrieben wurde. Ethnografische Analogien zeigen, dass Siedlungsplätze von Jäger und Sammlergruppen regelhaft in »households/residential areas«, »communal areas« und »special activity areas« organisiert sind und die jeweiligen Feuerstellen teils ähnliche, teils aber auch unterschiedliche Aufgaben erfüllen (z. B. Yellen 1977, 95. 125 ff.; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 65 ff. 72; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 91 ff.).

In Anlehnung an diese Strukturierung werden auch die Brandstellen verschiedenartiger »Siedlungseinheiten« einiger Magdalénien-Fundplätze des Pariser Beckens als »foyers domestiques« und »foyers satellites/annexes« interpretiert (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 215 ff.; Julien 1984; Olive 1989; 1997; Julien/Karlin 2002, 1401 ff.; Julien 2006a, 703) (s. auch S. 132 ff.). Jede Siedlungseinheit bildet nach diesem Modell einen eigenständigen sozialen und funktionalen Raum, dessen Organisation von verschiedenen Faktoren abhängt, z. B. der übergeordneten Funktion des Lagerplatzes (Basislager oder Jagdlager), dementsprechend der Gruppenzusammensetzung (Familie oder Jagdgemeinschaft), der Gruppengröße (Anzahl der aktiven Personen), der Siedlungsdauer, der Jahreszeit etc.

Oftmals sind diese Faktoren an archäologischen Fundplätzen nicht abschließend zu entschlüsseln, was die funktionale Ansprache der Plätze erschwert. Zum einen sind häufig nur Ausschnitte womöglich weitaus größerer, multifunktionaler Siedlungsareale erfasst, zum anderen kann eine lückenhafte Überlieferung bestimmter Fundgattungen zu Interpretationsproblemen führen, beispielsweise schlecht konservierte oder fehlende Faunenreste. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ist das zeitliche Verhältnis einzelner Siedlungsstrukturen innerhalb größerer Siedlungsareale zueinander.

Vor diesem Hintergrund ist es von besonderem Interesse, welche grundlegenden Informationen hinsichtlich der Funktion einer Feuerstelle aus dem Befund selbst gewonnen werden können.

Erste Hinweise auf die übergeordnete Funktion einer Brandstelle lassen sich aus Säuberungen, Umgestaltungen und relativer Nutzungsdauer ableiten. Auf der einen Seite stehen kleine, kurzzeitig genutzte Feuerstellen, die nicht oder selten gesäubert wurden. Sie zeugen entweder von kurzen Aufenthalten oder Rasten an einem Ort, oder sie spielten in der räumlichen Organisation der Siedlungsareale eine Nebenrolle; ihr Standort war offenbar keinen räumlichen Zwängen unterlegen und konnte jederzeit verlegt werden. Es war einfacher, andernorts für den vorgesehenen Zweck ein neues Feuer zu entfachen. Solche Feuerstellen sind in etwas abseits der Hauptaktivitätszonen gelegenen »special activity areas« zu erwarten (z. B. Binford 1987, 498 f.; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 69; Fisher/Strickland 1991, 222; Mallol u. a. 2007, 2037). Auf der anderen Seite stehen Feuerstellen mit Steinapparat, die z. T. mehrfach gesäubert und umgestaltet wurden. Entweder war also der Aufwand zu groß, eine derartige Struktur an einem anderen Ort neu zu errichten, oder es handelte sich um institutionalisierte Brandstellen, die im Siedlungsareal eine feste Position innehatten und deren Standort nicht ohne Weiteres verlegt werden konnte. Zum Teil wurden Feuerstellen auch nach Phasen der Abwesenheit wieder in Betrieb genommen oder direkt auf einer älteren Brandstelle errichtet (z. B. Olive 2004, 811, Notes; Plumettaz 2007, 132 ff.; Debout u. a. 2012, 183 ff.), was dafür sprechen mag, dass die einmal entworfene Siedlungsstruktur bei erneutem Lagern an einem Platz beibehalten wurde. Dafür kommen Feuerstellen in einer Behausung oder an zentralen Orten, die eine wichtige soziale Funktion hatten, infrage. Dies würde »households/residential areas« und »communal areas« entsprechen (vgl. Yellen 1977, 87. 143; Binford 1983, 173 ff.; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 66; Bartram/Kroll/Bunn 1991, 97; Fisher/Strickland 1991, 220 ff.).

Neben der übergeordneten Funktion lassen sich auch die unmittelbaren Nutzungsmöglichkeiten thermischer Energie, welche die unterschiedlichen Feuerstellenkonstruktionen mit sich bringen, untersuchen. Ab-

weichungen in der »Bauweise« der Brandstellen implizieren, dass die Menschen im späten Magdalénien bereits genau verstanden, die Feuerstellen nach den jeweiligen Bedürfnissen auszurichten und zu konstruieren.

Aussagen über die direkte Funktion oder Nutzungsweise einer Feuerstelle sind aus dem archäologischen Befund heraus nur begrenzt möglich. Zwar existieren Ansätze aus der analytischen Chemie, die auf den Nachweis tierischer und pflanzlicher Fette im Sediment und an erhitzten Steinen abzielen, um so den direkten Nachweis von Nahrungszubereitung zu erbringen. Doch wurden derartige Studien bislang nur an einem Bruchteil der bekannten Feuerstellen durchgeführt (z. B. March 1995b; March/Soler-Mayor 1999, 120 ff.; March/Lucquin 2007, 427 ff.).

Ein kennzeichnender Aspekt der Feuernutzung im späten Magdalénien ist der intensive Gebrauch von Gesteinen, die durch bestimmte Anordnungen als Konstruktionselemente nicht nur Einfluss auf den Brennvorgang selbst hatten, sondern nach dem eigentlichen Brennvorgang als indirekte Wärmeüberträger und -speicher sogar abseits der Feuerstellen für eine Vielzahl unterschiedlicher Tätigkeiten eingesetzt werden konnten (z. B. Valentin/Bodu 1991, 145; Plumettaz 2007, 187 f.). Die Tatsache, dass annähernd 90 % aller in der vorliegenden Arbeit berücksichtigten Befunde mit teilweise beträchtlichen Mengen von Steinen assoziiert waren, zeigt, dass das Verständnis der Funktion einer Feuerstelle nur über das Verständnis der Rolle der erhitzten Steine erfolgen kann. Diese Kontextualisierung von Konstruktion und Funktion ist nach derzeitigem Forschungsstand in erster Linie über den Umweg des ethnografischen Vergleichs zu bewerkstelligen.

Ethnografische Schilderungen verdeutlichen die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten erhitzter Steine, die mitunter weit über archäologisch fassbare Tätigkeiten hinausgehen. Beispielsweise wurde bei den Dene-Indianern im westlichen Kanada die Nutzung heißer Steine im Winter zum Schmelzen von Löchern in die Eisdecke von Gewässern beobachtet, um dort fischen zu können (Hough 1926, 73). Zu den gängigen Einsatzmöglichkeiten, die anhand ethnografischer Quellen auch immer wieder für das Magdalénien formuliert wurden, zählen die Nutzung im Sinne einer Heizung (Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 221 ff.; Julien 1984, 163) sowie das Erhitzen von Flüssigkeiten zum Kochen von Nahrung oder Auskochen von Knochenfett (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 225; Bosinski 1979, 152, 184; 1981, 44 f.; Julien 1984, 163; Nakazawa u. a. 2009). Denkbar ist die Verwendung heißer Oberflächen als indirekte Wärmeüberträger zum Garen von Nahrungsmitteln (z. B. Braten/Grillen), Konservieren (Trocknen) (z. B. Julien 1984, 163; March u. a. 2006, 101 ff.) oder im Rahmen handwerklicher und technologischer Arbeiten (vgl. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 221 ff.; Julien 1984, 163; Valentin/Bodu 1991, 145; Odgaard 2003, 352 f.). Indirekten Wärmeüberträgern wird insbesondere dann eine wichtige Rolle zugesprochen, wenn eine thermische Behandlung feuerempfindlicher oder leicht entflammbarer Materialien erforderlich ist, z. B. bei der Herstellung oder dem Aufschmelzen von Klebstoffen (z. B. Binford 1984; Julien 1984, 163; Valentin/Bodu 1991, 145; Plumettaz 2007, 189).

Insgesamt lassen sich also drei Hauptfunktionsgebiete unterscheiden, die auch für das späte Magdalénien wahrscheinlich sind:

1. Komfort in Form von Licht und Wärme (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1972, 221 ff.; Binford 1983, 128; Brooks/Yellen 1987, 76; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 66; Fisher/Strickland 1991, 221),
2. Nahrungszubereitung (z. B. Driver/Massey 1957, 228 ff.; Perlès 1977, 294 ff.; Bosinski 1979, 152; Binford 1983, 165 ff.; Dittmann 1990; Wandsnider 1997; Lucquin/March 2003),
3. Handwerk und Technologie (z. B. Hough 1926, 69 ff.; Birket-Smith 1929, 241; Binford 1967; 1986; Perlès 1977, 117; Leroi-Gourhan 1980, 225; Valentin/Bodu 1991, 145; Beyries 2008).

Konstruktion	Ohne Steine	Mit Steinen		
		Umfassung oder auf Steinen (stationär)	»Steinkiste oder -packung« (stationär)	Steinapparat (mobil)
<b>Vorgang</b>	offene Verbrennung: direkte Radiation, Konvektion, Konduktion	offene Verbrennung: direkte Radiation, Konvektion, Konduktion und indirekte Wärmeübertragung über Steine	geschlossene Verbrennung: indirekte Wärmeübertragung über Steine	geschlossene Verbrennung: indirekte Wärmeübertragung über Steine
<b>Resultat</b>	Licht, Wärme	Licht, Wärme	Wärme	Wärme
<b>Kulinarische Optionen</b>	direktes Garen in Flamme u. Glut, Braten am Spieß, Garen auf Rost, in Behältnis direkt in oder über Flamme	direktes Garen in Flamme u. Glut, Braten am Spieß, Garen auf Rost, in Behältnis direkt in oder über Flamme; indirektes Garen auf Steinen	indirektes Garen auf Steinen	indirektes Garen auf Steinen; Kochen mit heißen Steinen
<b>Technologische Optionen</b>	direkte Nutzung von Hitze in Flamme und Glut; Rauch	direkte Nutzung von Hitze in Flamme und Glut; Rauch; indirekte Nutzung von Hitze durch heiße Steine	indirekte Nutzung von Hitze durch heiße Steine	indirekte Nutzung von Hitze durch heiße Steine, auch abseits der Feuerstelle

**Tab. 298** Nutzungsmöglichkeiten von offener und geschlossener Verbrennung (verändert nach Odgaard 2003, Tabelle 2).

## Konstruktionsspezifische Funktionen

### Einfache Feuerstellen ohne Steine

Ob ebenerdig oder eingetieft, übertragen »steinlose« Feuerstellen thermische Energie bei offener Verbrennung durch Radiation und Konvektion; sie erzeugen Licht und Wärme (z. B. Théry-Parisot 2001, 16f.) (Tab. 298). Potenzielle kulinarische Aktivitäten umfassen direktes Garen in der Flamme, Glut oder heißer Asche, das direkte Garen mit Hilfsmitteln, z. B. am Spieß, auf einem über der Feuerstelle errichteten Rost, in einem feuerfesten Gefäß in den Flammen oder in einem über der Feuerstelle aufgehängten Behältnis. Das direkte Garen in der Flamme hat den Nachteil, dass die Nahrung schnell anbrennt oder verkohlt (z. B. Gasco 1985, 104f.). Zu den kulinarischen Möglichkeiten zählen zudem das Räuchern oder Trocknen von Fleisch oder Fisch. Generell eignen sich eingetieft Feuerstellen durch die Bündelung von Hitze und Rauch besser zur Nahrungszubereitung oder -konservierung (z. B. Gasco 1985, 108ff.). Zudem finden eingetieft Feuerstellen mehrfach im Kontext der Haltbarmachung von Häuten Erwähnung (z. B. Binford 1967, 6ff.); womöglich ist diese Funktion auch für das späte Magdalénien nachweisbar (vgl. Debout 2007).

Aus handwerklichen oder technologischen Gesichtspunkten betrachtet, können die Eigenschaften verschiedener Materialien durch direkten Kontakt zur Flamme oder Glut (Konduktion) modifiziert werden. Darüber hinaus können thermische Energie und Rauch zum Trocknen bzw. Räuchern von Objekten an oder über den Feuerstellen genutzt werden. Theoretisch ist auch ein sporadisches Erhitzen von Steinen denkbar, in einem Umfang, der nicht zu einer Beschädigung des Materials führte und keine Spuren hinterließ.

### Feuerstellen mit Steinapparat

Die mitunter zahlreichen Oberflächen erhitzter Steinplatten oder -blöcke können zum Garen von Nahrung und für technische Aktivitäten während des Brennvorgangs und darüber hinaus genutzt werden (z. B. Plummetaz 2007, 188 f.) (Tab. 298).

Feuerstellen mit Steinabdeckung scheiden durch den Modus der geschlossenen Verbrennung als Lichtquelle aus, eignen sich durch den Speichereffekt der Steine jedoch gut als Wärmequelle. Vor allem in geschlossenen Räumen besitzen heiße Steine als Heizkörper große Effektivität (z. B. Binford 1991, 122; Odgaard 2007, 14). Die erhitzten Gesteine können auch abgebaut und andernorts als Wärmeüberträger genutzt werden, was ihnen den Charakter mobiler Steinapparate verleiht.

Feuerstellen mit Steinumfassung oder -unterbau vereinen die Vorteile einer offenen Verbrennung (v. a. Licht) mit der Nutzbarkeit von heißen Steinen (Tab. 298). Diese können entweder schon während des Brennvorgangs oder/und nach Erlöschen des Feuers als Wärmeüberträger genutzt werden. Eine mit Steinen umfasste Feuerstelle ähnelt funktional einer eingetieften Brandstelle und kann deshalb auch zum Räuchern von Nahrung und zum Haltbarmachen von Häuten eingesetzt werden.

Generell entsprechen die Garungs- oder Konservierungsmöglichkeiten der mit Steinen konstruierten Feuerstellen weitestgehend denen einer Feuerstelle ohne Steine, ergänzt allerdings durch die Möglichkeit, Nahrung auf den heißen Oberflächen der Umfassung oder Steinpackung zu garen (z. B. Julien 1984, 163; Odgaard 2003, 353). Steine geben die gespeicherte Wärme gleichmäßig und im Vergleich zur Glut über einen längeren Zeitraum ab. Sie ermöglichen dadurch das Garen unter gemäßigten, kontrollierbaren Temperaturen. Ein mobiler Steinapparat beinhaltet zusätzlich die Möglichkeit des Kochens mit heißen Steinen. Abschließend ist festzuhalten, dass die Nutzung thermischer Energie im späten Magdalénien eng an die Verwendung von Steinen als indirekte Wärmeüberträger gekoppelt war. Offenbar wussten die Menschen jener Zeit die Wärmeleitfähigkeit von Gesteinen gezielt einzusetzen, sei es zur ökonomischen Optimierung des Brennvorgangs (s. S. 419 ff.), zum Garen von Nahrungsmitteln oder zu technologischen Zwecken. Der Einsatz als Wärme- oder Energiequelle scheint bedeutender gewesen zu sein als die Funktion einer Lichtquelle, da ein Großteil der Feuerstellen, zumindest in einigen Regionen, offenbar in geschlossener Verbrennung betrieben wurde. Möglicherweise haben Lampen die Funktion als Lichtquelle übernommen. Als Lampen interpretierte, z. T. durch Fettanalysen bestätigte Funde, sind beispielsweise von den Fundplätzen Gönnersdorf (Bosinski 1981, 43. 48), Nebra (Mania 1999, 143) und Oelknitz bekannt (Gaudzinski-Windheuser 2013, 5 f.).

## Kontextualisierung von Feuerstellenkonstruktionen und Aktivitäten

Da sich Nutzung und Funktion einer archäologischen Feuerstelle aus dem Befund selbst heraus oft nur in unbefriedigender Weise erklären lassen, muss die Interpretation immer im Kontext mit den materiellen Hinterlassenschaften aus dem Umfeld der Brandstelle und den daraus rekonstruierten Aktivitäten erfolgen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich Feuerstellen nicht nur anhand ihrer morphologischen Erscheinung typisieren lassen, sondern auch nach Anzahl und Art der nachweisbaren Aktivitäten in ihrer Umgebung. Qualität und Auflösung, in der Aktivitäten an paläolithischen Fundplätzen rekonstruiert werden können, hängen jedoch maßgeblich von der Erhaltung organischer Materialien ab. Schnelle Einsedimentierung der Siedlungsreste oder ein entsprechendes Bodenmilieu begünstigen die Erhaltung von Knochen, Geweih oder Elfenbein. Aber selbst unter guten Bedingungen sind die Oberflächen von Faunenresten häufig durch Wurzelfraß oder Korrosion so stark angegriffen, dass Schnitt- oder Bearbeitungsspuren nur in Ausnahmefällen überliefert sind. Besonders Arbeiten und Aktivitäten, die keine alleintypischen Steinwerkzeuge zu-

rücklassen, sind erhaltungsbedingt unterrepräsentiert. Dazu zählen das Nähen mit fragilen Knochennadeln und die Herstellung von Schmuck aus organischen Materialien. Das Fehlen diagnostischer Artefakte muss folglich nicht zwingend bedeuten, dass die jeweilige Aktivität an einer Feuerstelle nicht ausgeübt wurde, sondern kann auch heißen, dass diese archäologisch nicht mehr nachweisbar ist.

Die am häufigsten dokumentierten, regelhaft im Umfeld von Feuerstellen des späten Magdalénien ausgeübten Aktivitäten sind das Zerlegen von Jagdbeute und/oder Nahrungszubereitung (an 85 % der untersuchten Feuerstellen), die Herstellung und/oder Instandsetzung von Jagdwaffen (an 74 % der untersuchten Feuerstellen) sowie die Bearbeitung von Fellen oder Rohhäuten (an 64 % der untersuchten Feuerstellen). Hinweise auf die Weiterverarbeitung von Fellen/Häuten fanden sich hingegen nur an 30 %, Indizien für Schmuckherstellung an 20 % der untersuchten Brandstellen (s. S. 288 ff.).

Die Frage, ob bestimmte Aktivitäten an spezifische Feuerstellenkonstruktionen gebunden waren, ist nur ansatzweise zu beantworten, da in den meisten Fällen nicht abschließend zwischen Steinumfassung, -unterbau oder -abdeckung unterschieden werden kann. Allerdings lassen sich anhand der 96 untersuchten Befunde einige generelle Aussagen ableiten.

Auf der einen Seite steht die Gruppe der Feuerstellen ohne Steinapparat (MT A), auf der anderen Seite werden Strukturen mit Steinapparat zusammengefasst betrachtet (n=85), da aus aktivitätsspezifischer Sicht keine merklichen Unterschiede zwischen Befunden mit zentralem Steinapparat (MT B) und solchen mit randlichem (MT C) zu verzeichnen sind (s. S. 373 ff.).

#### Feuerstellen ohne Steinapparat

Einfache Feuerstellen ohne Steine (n=11) tendieren hinsichtlich der Tätigkeiten, die in ihrem Umfeld ausgeübt wurden, zu einer Spezialisierung. Rund 64 % (n=7) der Befunde weisen Spuren einer Aktivität auf, davon sind 71 % (n=5) dem kulinarischen Bereich zuzuordnen; je einmal scheint der Fokus auf Herstellung/Instandsetzung von Jagdwaffen und Bearbeitung von Fellen/Rohhäuten gelegen zu haben (jeweils 14 %). Weiterverarbeitung von Fellen/Häuten und Schmuckherstellung kommen in keinem Fall an einer Feuerstelle ohne Steinapparat vor.

#### Feuerstellen mit Steinapparat

Der Großteil der Feuerstellen mit Steinapparat besitzt aus aktivitätsspezifischer Sicht einen multifunktionalen Charakter. Rund 77 % (n=74) der untersuchten Befunde weisen mehr als eine Aktivität auf, davon wiederum 77 % (n=57) mehr als zwei Aktivitäten. Bei etwa der Hälfte dieser Befunde (49 %) (n=28) konnten drei Aktivitäten nachgewiesen werden, in den meisten Fällen in der Kombination Herstellung oder Instandsetzung von Jagdwaffen, Zerlegen von Jagdbeute/Nahrungszubereitung und Bearbeitung von Fellen/Rohhäuten.

Nur 13 % (n=11) der Brandstellen mit Steinapparat sind auf eine Aktivität spezialisiert. Dabei handelt es sich in 82 % (n=9) um kulinarische Aktivitäten. Zwei Feuerstellen weisen eine Spezialisierung auf Herstellung oder Instandsetzung von Jagdwaffen auf (18 %).

Weiterverarbeitung von Fellen/Häuten und Schmuckherstellung sind gänzlich an Feuerstellen mit Steinapparat gebunden, wenn auch an diesen vergleichsweise selten auftretend.

Generell zeigt sich, dass Feuerstellen ohne Steinapparat überwiegend auf Nahrungszubereitung spezialisiert waren, während die Mehrzahl der Befunde mit Steinapparat ein vielfältiges Aktivitätsspektrum aufweist.

Liegt eine Spezialisierung vor (insgesamt n=18), bezieht sich diese auch insgesamt mehrheitlich, zu 78 %, auf das Zerlegen von Jagdbeute und/oder die Nahrungszubereitung (n=14).

Offenbar ist aber nicht die Konstruktion ausschlaggebend für Art und Anzahl der ausgeübten Aktivitäten, sondern vielmehr die Nutzungsdauer einer Feuerstelle, denn aktivitätsspezifische Unterschiede lassen sich vor allem hinsichtlich der Intensität der ausgeübten Tätigkeiten und in Bezug auf die Größe eines Befundes feststellen (s. S. 370 ff.).

Aktivitäten in kulinarischen Zusammenhängen, Herstellung/Instandsetzung von Jagdwaffen und Bearbeitung von Fellen/Rohhäuten sind nicht an einen bestimmten Feuerstellentyp gebunden und tauchen sowohl an Feuerstellen mit kurzer als auch an solchen mit längerer Nutzungsdauer auf. Diese Arbeiten spielen sich im Kontext der Jagdvorbereitung und der anschließenden, unmittelbaren Verwertung der Jagdbeute ab; Vorgänge, die in Basislagern, aber auch in Jagdlagern, »processing sites« oder »special-purpose sites« (vgl. Binford 1983, 117 ff. 131. 176 ff.) zu erwarten sind und auch während vergleichsweise kurzer Aufenthalte an einem Ort durchgeführt werden mussten.

Die beiden Aktivitäten Weiterverarbeitung von Fellen/Häuten sowie Herstellung von Schmuck treten ausschließlich an Feuerstellen mit Steinapparat auf und sind an Befunde mit mittel- und langfristiger Nutzung gebunden. Offenbar handelt es sich um Aktivitäten von besonderem Charakter, die deutlich seltener und womöglich nur an ausgewählten Plätzen ausgeübt wurden. Möglicherweise zeugen sie von längeren Aufenthalten an einem Ort und sind eher mit häuslichen Arealen innerhalb von Basislagern in Verbindung zu bringen.

### **Brennstoffversorgung und Brennstoffökonomie im späten Magdalénien**

Das späte Magdalénien erstreckt sich klimageschichtlich über den späten Abschnitt des Weichsel-Hochglazials (GS 2a) und die frühe Phase des Spätglazials (GI 1e-d). Die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Siedlungsregionen waren in beiden Phasen größtenteils baumfrei (vgl. z.B. Grimm 2013, 370 ff.), was bedeutet, dass die Versorgung mit Brennmaterial in Form von Holz generell schwierig gewesen sein dürfte. Anhand von Pollendiagrammen und pflanzlichen Makroresten lässt sich für GS 2a eine trockene, offene Grassteppe rekonstruieren, mit vereinzelt Busch- und Baumbeständen in geschützten, feuchteren Refugien. Die Buschvegetation dehnte sich zu Beginn von GI 1e weiter aus; eine erste Ausbreitung kleinerer Baumgruppen ist in Nordwesteuropa erst für den späteren Abschnitt von GI 1e nachweisbar (vgl. Grimm 2013, 370 ff. 382. 391 f.). Demzufolge könnte sich die in GS 2a eingeschränkte Holzversorgung im Laufe von GI 1e langsam verbessert haben.

Direkte Aussagen über Quantität und Art der verwendeten Brennmaterialien sind für das späte Magdalénien allerdings nur begrenzt möglich. Pollendiagramme sind für die Rekonstruktion zu ungenau, da die Proben oftmals nicht in unmittelbarer Nähe der Fundplätze genommen wurden und somit eher regionale und überregionale Aussagen zur Vegetation erlauben (vgl. Grimm 2013, 46). Die definitive Ansprache des verwendeten Brennmaterials kann nur direkt über die Analyse der Brandrückstände aus einer Feuerstelle erfolgen. Fundplätze mit gut erhaltenen, bestimmbar Holzkohlen und pflanzlichen Makroresten, die Hinweise auf die lokale Vegetation liefern (vgl. z. B. Grimm 380 ff.), sind für das späte Magdalénien jedoch rar. Unter der vergleichsweise geringen Anzahl identifizierter Hölzer konnten drei Spezies am häufigsten nachgewiesen werden: *Salix* sp., *Betula* sp. und *Pinus* sp. (s. S. 183 f.). Wahrscheinlich handelte es sich dabei aber nicht um Bäume, sondern um kleinere Zwergsträucher wie *Betula nana* (Zwerkbirke) oder wie *Salix retusa* (Stumpfbblätterige Weide) (vgl. Leesch 1997, 42 ff.; 2007, 205 ff.; Schoch 1997, 45; Hadorn 2006, 67 ff.; Grimm 2013, 382).

Neben der Auswertung pflanzlicher Überreste besteht die Möglichkeit, indirekte Hinweise auf die Brennstoffversorgung oder zumindest den Umgang mit Brennmaterial zusammenzuführen und daraus generelle Aussagen zu formulieren.

Die exemplarisch für den Fundplatz Gönnersdorf durchgeführten Studien zur Temperaturrekonstruktion anhand von erhitzten Silices und angebrannten Faunenresten ergaben überwiegend Brenntemperaturen zwischen 300 °C und 550 °C (s. S. 399 ff.). Der Großteil der feuerveränderten Silexartefakte liegt im Temperaturbereich von 300 °C bis <450 °C; die meisten Faunenreste bewegen sich zwischen 400 °C und 550 °C. Nur vereinzelte Knochen zeigen Veränderungen, die auf Temperaturen von 650 °C bis 700 °C hinweisen. Ein vergleichbares Ergebnis lieferten die feuerveränderten Faunenreste aus Champréveyres, von denen kein Exemplar Spuren einer Erhitzung auf mehr als 600 °C aufwies (Leesch 1997, 46). Die verhältnismäßig niedrigen Temperaturen sprechen gegen die Verwendung großer Holzvorräte zur Befuerung der Brandstellen und gegen große, offene Feuer. Womöglich zeugen die mit niedrigeren Temperaturen in Verbindung zu bringenden Hitzemodifikationen von Feuerstellen, die größtenteils mit Steinen abgedeckt waren. Diese Abdeckung verhinderte, dass während des Betriebs einer Brandstelle Silex- oder Knochenabfälle bis in das Zentrum der Struktur, das in der Regel die höchsten Temperaturen aufweist, gelangen konnten (vgl. Leesch u. a. 2010, 63 f.). Hinzu kommt, dass das Verbrennen kleiner Gehölze zu einer schnellen Aschebildung führt, deren Isolierungseffekt (vgl. Canti/Linford 2000, 386 ff.) Silices und Knochen ebenfalls vor dem Einfluss hoher Temperaturen bewahren kann.

Die Konstruktion einer Feuerstelle liefert weitere indirekte Anhaltspunkte für die Versorgung mit Brennstoffen. Die große Menge an erhitzten Gesteinen ist das charakterisierende Merkmal der Feuernutzung im späten Magdalénien. Insbesondere die brennstoffsparende, geschlossene oder halbgeschlossene Verbrennung, die durch einen komplexen Aufbau aus Geröllen und Platten bewirkt wird, scheint zu dieser Zeit weitverbreitet gewesen zu sein. Dieser Brennmodus erlaubt eine effiziente Nutzung von kleineren Gehölzen (Plumettaz 2007, 257 ff.). Neben den beiden Fundplätzen im Schweizer Mittelland – Champréveyres und Monruz (Leesch 1997; Plumettaz 2007) – war die geschlossene Konstruktion, den Befunden nach zu urteilen, vor allem in den nordwestlichen Siedlungsregionen wie dem Neuwieder Becken und dem Mittelbe-Saale-Gebiet weitverbreitet; »pflasterartige« Befunde aus Platten und Geröllen, z. T. mit Feuerspuren versehen, wurden z. B. in Alsdorf (Löhr 1979, 15 ff.), Andernach-Martinsberg K-I (z. B. Eickhoff 1995, 54 ff.), Gönnersdorf (z. B. Bosinski 1979; Terberger 1997, 178 ff.; Sensburg 2007), Bad Frankenhausen (Behm-Blancke 1956), Groitzsch (Hanitzsch 1972, 53 f.), Nebra (Mania 1999, 16), Oelknitz (Gaudzinski-Windheuser 2013) und Gera-Liebschwitz (Reuter 1942, 149 ff.) freigelegt. Die vorhandenen <sup>14</sup>C-Daten dieser Fundplätze, an denen die geschlossene Verbrennung offenbar der vorherrschende Brennmodus war, liegen größtenteils zwischen 16000 und 15000 calBP (vgl. S. 63 ff.), fallen also in GS 2a.

Im Gegensatz zu den Feuerstellen dieser Fundplätze scheint ein Großteil der Brandstellen im Pariser Becken aufgrund der Konstruktionsmerkmale in offener Verbrennung betrieben worden zu sein (vgl. **Tab. A2**). Nur hier finden sich Feuerstellen mit vollständiger Umfassung und solche, die gänzlich ohne Steine betrieben wurden, wohingegen komplexe, »pflasterartige« Befunde selten sind. Die Daten für niveau N20 aus Étioilles, dem die beiden »pflasterartigen«, aus großen Einzelementen bestehenden Feuerstellen U5 und P15 angehören, liegen zwischen 16000 und 15500 calBP (GS 2a). Die überwiegende Zahl der Datierungen der hier untersuchten Fundplätze aus dem Pariser Becken bewegt sich hingegen zwischen 14500 und 14000 calBP (GI 1e-d) (vgl. S. 132 ff.). Exemplarisch betrachtet lieferten die Siedlungshorizonte mit umfassten, zweifelsfrei in offener Verbrennung betriebenen Strukturen folgende Daten: Für locus 2 des Fundplatzes Étioilles mit zwei umfassten Feuerstellen liegt eine Datierung von 14472 ± 351 calBP (OxA-8757) vor (vgl. Olive 2004, 801 Tabl. 1). Das Datum für niveau II.1 aus Verberie, mit der umfassten Feuerstelle D1, beläuft sich auf 14668 ± 380 calBP (Gif-A95453); aus dem Umfeld der umfassten Feuerstelle aus La Haye aux Mureaux stammen

Daten um 14 000 calBP. Generell sind auch die Daten für Pincevent, wo sich mehrere Brandstellen ohne Steine und solche mit Umfassung fanden, größtenteils jünger als 15 000 calBP, z. T. sogar jünger als 14 500 calBP.

Es handelt sich zunächst um vage Hinweise, aber offenbar zeichnet sich am Übergang von GS 2a zu GI 1e ein Wandel von überwiegend geschlossener zu vermehrt offener Verbrennung ab. Dieser mögliche Wandel würde mit einer allmählichen Veränderung der Vegetation einhergehen.

Während GS 2a dürfte es in den nördlicheren Regionen aufgrund der Holzknappheit kaum möglich gewesen sein, große offene Feuer über längere Zeiträume zu unterhalten (vgl. Plumettaz 2007, 187). Aus ethnografischen Kontexten ist eine ganze Reihe von Materialien überliefert, die, neben Holz, ebenfalls als Brennstoffe eingesetzt werden (s. S. 41 ff.). Vor allem die Verwendung von Knochen ist auch für zahlreiche mittel- und frühjungpaläolithische Fundensembles aus dem Aurignacien und Gravettien belegt (z. B. Schmidt 1910, 12; Clark 1952, 133; Movius 1966, 322; Wetzels/Bosinski 1969, 92 ff.; 1988, 92 ff.; 1989, 4 ff.; Riek 1973, 78 ff.; Perlès 1977, 47 ff.; Jöris 2001, 94 ff.; Théry-Parisot 2001, 106; Schiegl u. a. 2003; Costamagno u. a. 2009, 66). Lignit, eine Vorstufe der Braunkohle, ist ebenfalls aus mehreren mittel- und frühjungpaläolithischen Kontexten als möglicher Brennstoff bekannt (z. B. Klíma 1956, 98; Théry u. a. 1996; Théry-Parisot/Meignen 2000).

Obwohl Knochen auch im späten Magdalénien in großen Mengen vorhanden waren und, zumindest in einigen Regionen, fossile oder subfossile Kohle zugänglich war, und beide Materialien den Holzverbrauch nachweislich reduzieren können (vgl. Théry-Parisot 2001, 105 ff.), sind Hinweise auf die Nutzung »alternativer« Brennstoffe aus dem späten Jungpaläolithikum rar.

Bislang konnte für keine der großen Magdalénien-Freilandstationen eine intentionelle Verbrennung von Knochen nachgewiesen werden. Zwar sind von mehreren der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Fundstellen verbrannte Faunenreste überliefert (s. S. 185), doch widersprechen die zumeist geringe Stückzahl und der durchgehend niedrige prozentuale Anteil an der Gesamtheit der Faunenreste einer gezielten Verwendung als Brennmaterial. Lediglich in Monruz fanden sich zuweilen große Mengen von angebrannten Knochenfragmenten innerhalb der Brandstellen. Aber auch an diesem Fundplatz spricht der geringe Anteil von Stücken mit Feuerspuren am Gesamtmaterial gegen eine Ansprache als Brennstoff; vielmehr gehen die Bearbeiter davon aus, dass die erhitzten Knochen im Kontext des Schlachtens in die Brandstellen gelangt sind (vgl. Leesch 2007, 208 f.; Plumettaz 2007, 19. 185).

Eine mögliche Erklärung, warum im späten Magdalénien keine Knochen als Brennmaterial verwendet wurden, liefern experimentelle Studien (z. B. Théry-Parisot 2001, 105 ff.; 2002; Théry-Parisot/Costamagno 2005; Costamagno u. a. 2009; Mentzer 2009). Neben positiven Einflüssen, welche die Verwendung von Knochen z. B. auf die Gesamtbrenndauer der Flammen mit sich bringt (z. B. Villa/Bon/Castel 2002, 36; Théry-Parisot/Costamagno 2005, 238), zeigen sich auch gewisse Nachteile, z. B. dass die Glut nach dem Erlöschen der Flammen nur sehr kurzlebig ist (Théry-Parisot 2001, 114). Ganz entscheidend ist allerdings die Beobachtung, dass ein Knochenfeuer nur in Kombination mit Holz funktioniert. Vor allem zum Entzünden der Knochen ist die Zugabe eines Anteils trockenen Holzes von mindestens 15 % erforderlich (Théry-Parisot/Costamagno 2005, 237). In Zeiten eines Mangels dieser Ressource dürfte es kaum zu bewerkstelligen gewesen sein, ein Knochenfeuer zu betreiben, da es mit den kleinen Gehölzen der Strauch- und Buschvegetation nicht möglich ist, die Zündtemperatur von Knochen, die bei etwa 340 °C liegt (vgl. Théry-Parisot 2001, 109), zu erzeugen. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass es den Menschen im späten Magdalénien nicht möglich war, den Mangel an Holz durch die Verwendung von Knochen als Brennmaterial zu kompensieren.

Zuweilen findet sich auch fossile oder subfossile Kohle an Fundplätzen aus dem späten Magdalénien, so z. B. als »blättrige Braunkohle« in Gönnersdorf (vgl. Schweingruber 1978, 83) und Andernach K-IV (Holzkämper 2006, 157), doch liegen keine eindeutigen Belege für eine Verwendung als Brennmaterial oder »Brennzusatz« vor. Die Zugabe von Kohle in ein Holzfeuer übt einen positiven Einfluss auf Brenndauer und Langlebigkeit der Glut aus und der Heizwert liegt deutlich höher als der von Holz. Aber wiederum ist eine

gewisse Menge an Holz erforderlich, um dieses System in Gang zu bringen (vgl. Théry-Parisot 2001, 129; Théry-Parisot/Meignen 2000, 51).

Das Zusammenspiel sämtlicher Indizien erlaubt die Aussage, dass die geschlossene Verbrennung als spezielle Anpassung an einen Mangel an Brennstoff verstanden werden kann (vgl. Plumettaz 2007, 187f.). Dieser kann effizient durch das Speichern von thermischer Energie in Steinen ausgeglichen werden. Die Hypothese einer Brennstoffknappheit und eines ökonomischen Umgangs mit natürlichen Ressourcen findet durch die Ergebnisse der morphometrischen Analyse Unterstützung: Die Feuer im späten Magdalénien brannten eher auf kleiner Fläche und waren regelhaft mit größeren Mengen von Steinen als indirekte Wärmeleiter vergesellschaftet (s. S. 413 ff.).

In gewisser Weise handelt es sich bei den mit Geröllen und Platten abgedeckten Feuerstellen um die ältesten »Heizöfen« der Menschheitsgeschichte. Wenngleich im Verlauf des späten Magdalénien ein Wandel von überwiegend geschlossener zu mehrheitlich offener Verbrennung vollzogen worden sein mag, war Holz auch zu Beginn des Spätglazials (ab GI 1e) weiterhin eine knappe Ressource (vgl. Grimm 2013, 391 ff.). Das Vorhandensein größerer Steinmengen an einigen jüngeren Feuerstellen des Pariser Beckens unterstreicht, dass Steine als indirekte Wärmeüberträger und Konstruktionselemente auch in GI 1e und darüber hinaus eine wichtige Rolle im Kontext der Feuernutzung spielten.

In den steinernen »Öfen« des späten Magdalénien spiegelt sich also ein technologischer Fortschritt wider, der als »logische« Konsequenz eines Mangels an Holz und der dadurch eingeschränkten Möglichkeit der Verwendung alternativer Brennstoffe anzusehen ist. Durch den Modus der geschlossenen Verbrennung und das Schaffen von »Wänden«, durch Eintiefung oder Steinumfassung, bei der offenen Verbrennung, wurde eine optimierte Nutzung thermischer Energie und ein ökonomischer Umgang mit Brennmaterial erzielt. Demzufolge werden im späten Magdalénien erstmals »Energiesparmaßnahmen« greifbar. Die Notwendigkeit, mit verfügbaren Ressourcen zu haushalten, ist also tief in der Menschheitsgeschichte verwurzelt und führte schon am Ende der letzten Eiszeit zu innovativen Lösungsansätzen. Zeiten des Mangels können in gewisser Weise als Motor des Fortschritts betrachtet werden, der bereits in der jüngeren Altsteinzeit zur »Erfindung« erster Ofenkonstruktionen aus Stein führte.

### **Bedeutung der Untersuchungen für das Verständnis der Lebens- und Verhaltensweise spätjungpaläolithischer Jäger und Sammler**

Die durchgeführten Analysen geben einen Eindruck von der Gestalt der Feuerstellen des späten Magdalénien, ihrer Funktion und Betriebsweise sowie von den Arbeiten, die am Feuer durchgeführt wurden. Daraus, und insbesondere aus der kombinierten Analyse von Aktivitäten und relativer Nutzungsdauer einer Brandstelle, lassen sich zahlreiche Informationen über Verhaltens- und Denkweisen spätjungpaläolithischer Jäger und Sammler ableiten. Eine Gegenüberstellung von ethnografisch dokumentierter und archäologisch nachweisbarer Feuernutzung hilft, die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit auf das menschliche Verhalten zu übertragen und damit zu synchronisieren.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen rezenten und späteiszeitlichen Nomaden im Umgang mit Feuer

Ethnografische Studien liefern grundlegende Einblicke in Lebens- und Verhaltensweise nomadisch lebender Gesellschaften. Im Hinblick auf den Umgang mit Feuer zeigen die auf den Seiten 47 ff. zusammengefassten

Arbeiten geografisch und klimatisch, aber auch saisonal und funktional bedingte Unterschiede, aus denen verschiedenartige Feuerstellenkonstruktionen resultieren, die den jeweiligen Lebensbedingungen und Bedürfnissen angepasst sind. Trotz einiger Diskrepanzen zeichnet sich in den unterschiedlichen Regionen der Erde, auf der Nord- und der Südhalbkugel, eine Gemeinsamkeit ab: Brandstellen sind innerhalb der Lagerplätze die Mittelpunkte des alltäglichen Lebens und gleichzeitig Anziehungspunkte für eine Vielzahl häuslicher und handwerklicher Tätigkeiten. Von großer Bedeutung ist auch der soziale Aspekt der Feuerstellen (vgl. z. B. Binford 1978b; O'Connell 1987, 82; Fisher/Strickland 1991, 221 f.; Gamble 1999, 71 ff.; Vaté/Beyries 2007, 410 ff.). Es handelt sich um Orte, an denen soziale Interaktion betrieben wird, an denen man sich austauscht und das Gemeinschaftsgefühl stärkt, aber auch Orte, die von großer symbolischer Bedeutung sind und im Zentrum von Riten und Festen stehen (vgl. z. B. Whitelaw 1994; Vaté/Beyries 2007, 403. 410 ff.).

Verschiedene Studien lieferten Belege dafür, dass sich auch im Umfeld spätjungpaläolithischer Feuerstellen ein Großteil des Lagerlebens und nahezu sämtliche kulinarischen und handwerklichen Aktivitäten, die archäologisch nachweisbar sind, abspielten (z. B. Leroi-Gourhan/Brézillon 1966; 1972; Bodu 1993; Leesch 1997; Pigeot 2004; Bullinger/Leesch/Plumettaz 2006). Aufgrund dessen lassen sich aus dem direkten Umgang mit Feuer rezenter und spätjungpaläolithischer Gruppen sowie den im Umfeld der Brandstellen ausgeübten Tätigkeiten wichtige Erkenntnisse bezüglich des menschlichen Verhaltens ableiten.

Der Vergleich von ethnografischen und archäologischen Quellen ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Bei der Beobachtung rezenter Nomaden ist von vornherein bekannt, welche Funktion und Ausrichtung der jeweilige Lagerplatz hatte, und wo die siedlungsstrukturierenden Komponenten wie Behausungen und Feuerstellen liegen. Die Fundplätze des späten Magdalénien sind oftmals nur in Teilen freigelegt, sodass deren Funktion häufig nicht abschließend zu rekonstruieren ist. Außerdem gestaltet sich das Lokalisieren von Behausungen (vgl. z. B. Wenzel 2009; Leesch/Bullinger 2012) und Feuerstellen in den meisten Fällen schwierig, sodass Rückschlüsse auf das Siedlungsverhalten oftmals lückenhaft sind.

Vor dem Hintergrund, dass das Leben in unterschiedlichen Ökosystemen der Erde unterschiedliche Anpassungs- und Verhaltensstrategien erfordert und im Bewusstsein der oben beschriebenen Problematik können, auf genereller Ebene, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen rezenten und späteiszeitlichen Gruppen herausgestellt werden.

Ähnlichkeiten zeichnen sich in den grundlegenden Siedlungselementen der Lagerplätze nomadisch lebender Völker ab: Neben Feuerstellen treten regelhaft Behausungen sowie klar definierte Aktivitäts- und Abfallzonen auf (vgl. S. 32 ff. 63 ff.). Dabei bilden Behausungen und Feuerstellen die siedlungsstrukturierenden Elemente. Generell finden sich in den Siedlungsarealen des späten Magdalénien Feuerstellen, die von dichten Fundakkumulationen umgeben sind, und solche, deren Umgebung offenbar weniger stark frequentiert war. Neben Brandstellen mit einem breiten Aktivitätsspektrum existieren Befunde mit reduziertem bis spezialisiertem Spektrum. Stark frequentierte Areale, in denen zahlreiche unterschiedliche Tätigkeiten ausgeübt wurden, erinnern an »households/residential areas« oder »communal areas« aus ethnografischen Kontexten, die weniger stark frequentierten mit einer reduzierten Anzahl an Aktivitäten eher an »special activity areas«. Kennzeichnend für rezente, nomadisch oder semi-nomadisch lebende Gruppen sind komplementär betriebene Systeme aus mehreren Feuerstellen (Binford 1983, 173 ff.; O'Connell/Hawkes/Blurton Jones 1991, 66; Fisher/Strickland 1991, 220). Beispielsweise ist bei den indigenen sibirischen Völkern in der Regel jede Behausung mit einer internen und einer oder mehreren externen Brandstellen verknüpft (vgl. z. B. Kuznetsov 2007, 122; Vaté/Beyries 2007, 399 ff.).

Aufgrund von Artefaktzusammenpassungen und stratigrafischen Zusammenhängen wird auch für das späte Magdalénien immer wieder ein System komplementärer Nutzung mehrerer Feuerstellen diskutiert, das sich in der Regel aus einer oder mehreren Hauptbrandstellen mit einem breiten Aktivitätsspektrum und einem

oder mehreren häufig eher sporadisch genutzten Befunden mit einer reduzierten Anzahl von Aktivitäten zusammensetzt (z. B. Bodu 1993, 589 ff.; Terberger 1997, 31 f.; Olive/Ketterer/Wattez 2004, 232; Olive/Pigeot 2006, 679 ff.; Audouze 2010, 146 ff.; Bodu 2010, 180 ff.). Ob die »Hauptbrandstellen« an Haushalte, im ethnografischen Sinn, gebunden sind, oder ob es sich um Gemeinschaftsfeuerstellen von Mitgliedern verschiedener Haushalte handelt, ist für archäologische Befunde in der Regel nicht sicher zu entscheiden. Indizien liegen zuweilen in Form von Behausungsresten vor. Gilt das Vorhandensein oder Fehlen von architektonischen Elementen als Kriterium zur Unterscheidung von Haushalts- und Gemeinschaftsfeuerstellen, so lassen sich auch für das späte Magdalénien Befunde mit breitem Aktivitätsspektrum dementsprechend interpretieren.

Der dritte für Lagerplätze rezenter Nomaden charakteristische Feuerstellentypus umfasst Strukturen, die auf eine bestimmte Tätigkeit spezialisiert sind. Hinweise darauf finden sich auch für das späte Magdalénien in Form von Feuerstellen mit einem reduzierten Aktivitätsspektrum bis hin zu lediglich einer nachweislichen Aktivität (s. S. 288 ff.).

Während spezialisierte Feuerstellen im ethnografischen Nachweis regelmäßig dokumentiert sind, insbesondere in Gegenden, in denen kein akuter Brennholz-mangel herrscht (vgl. z. B. Bartram/Kroll/Bunn 1991; Vaté/Beyries 2007; Mallol u. a. 2007), zeichnen sich derartige Befunde im späten Magdalénien weniger deutlich ab. Befunde mit nur einer nachweislichen Aktivität bilden eher die Ausnahme und ein reduziertes Aktivitätsspektrum zeugt vielmehr von einem kurzen Nutzungsereignis (s. S. 370 ff. 401 ff.). In diesen Fällen beschränken sich die Tätigkeiten fast ausnahmslos auf Nahrungszubereitung; selten wurde eine Feuerstelle errichtet, um dort ausschließlich Jagdwaffen herzustellen oder instandzusetzen. Im späten Magdalénien kann deshalb nicht von einer Spezialisierung im ethnografischen Sinne gesprochen werden. In der Regel hatten die Feuerstellen einen »multifunktionalen« Charakter.

Vermutlich bedingt die Versorgung mit Brennmaterial das Vorhandensein oder Fehlen von Brandstellen mit spezieller Ausrichtung sowie letztendlich die Gesamtzahl von Feuerstellen an einem Lagerplatz. Besteht ein akuter quantitativer und qualitativer Mangel an Brennholz, wie er sich zumindest für die frühe Phase des späten Magdalénien (GS 2a) abzeichnet, ist davon auszugehen, dass ein Großteil der notwendigen Tätigkeiten an einer oder einem Minimum an Feuerstellen durchgeführt wird.

Unterschiede zeigen sich auch im Fall der eingetieften Feuerstellen: Bei rezenten Jägern und Sammlern haben diese mit Aufwand angelegten Strukturen fast immer eine ganz spezielle funktionale Ausrichtung (s. S. 39 ff.); in den meisten Fällen handelt es sich um Röstgruben oder Erdöfen zur Nahrungszubereitung (vgl. z. B. Bartram u. a. 1991, 97) oder um spezielle Strukturen zur Rauchgerbung von Häuten (vgl. z. B. Binford 1967, 6 ff.; Beyries 2002, 151 f.). Als »versteckte« Heizungen kommen Gruben im Kontext der Jagd zum Einsatz (Brooks/Yellen 1987, 76).

Im späten Magdalénien hingegen sind deutlich eingetieftete Strukturen meist mit Überresten einer Vielzahl unterschiedlicher Aktivitäten assoziiert (s. S. 370 ff.) und liegen in der Regel in den stark frequentierten Arealen mit der höchsten Funddichte (vgl. S. 63 ff.). Dies unterstreicht die Hypothese, dass die Eintiefung der Magdalénien-Feuerstellen keinen funktionalen Aspekt entsprechend dem der rezenten Feuerstellen hatte, sondern vielmehr entweder dem Bedürfnis der brennstoffsparenden, optimierten Nutzung thermischer Energie geschuldet war oder aus Säuberungen und Umgestaltungen längerfristig genutzter Strukturen resultierte (vgl. S. 413 ff.).

Die Untersuchungen implizieren, dass unterschiedliche Verhaltensweisen im Allgemeinen, aber auch Variationen im Umgang mit Feuer, die Betriebsweise und Funktion der Strukturen, die Anzahl gleichzeitig betriebener und spezialisierter Feuerstellen sowie die Lage, damals und heute, grundlegend auf die jeweiligen Anpassungsstrategien in voneinander abweichenden Lebensräumen zurückzuführen sind. Maßgeblichen Einfluss haben Qualität und Quantität der Brennstoffe. Neben der allgemeinen geografischen und klimatischen Si-

tuation sowie der Brennstoffversorgung haben auch Faktoren wie Gruppengröße und -zusammensetzung, Grund des Aufenthaltes an einem Ort und, insbesondere in nördlichen Regionen, die vorherrschende Jahreszeit und die aktuelle Witterung maßgeblichen Einfluss auf die Art und Weise der Feuernutzung. Beispielsweise kann und konnte bei gutem Wetter ein Großteil der Arbeiten außerhalb der Behausung durchgeführt und Gemeinschaftsareale unter freiem Himmel genutzt werden. Bei schlechtem Wetter und Kälte spielt sich das Leben hingegen vornehmlich in den Behausungen und innerhalb der Kerngruppe ab.

»Sequenzialisierung« von Aktivitäten im späten Magdalénien?

Der Umgang mit Feuer und die damit verknüpften Verhaltensweisen sind bei rezenten Nomaden und späteiszeitlichen Jägern in erster Linie an die generell oder saisonal vorherrschenden klimatischen Bedingungen und die Quantität an zugänglichen Brennstoffen angepasst. Variationen zeigen sich beispielsweise in der Lage der Feuerstellen (innerhalb oder außerhalb der Behausung), abhängig von der geografischen Situation oder der aktuellen Jahreszeit. Diese Faktoren haben auch Einfluss darauf, ob Aktivitäten und soziale Interaktion überwiegend innerhalb einer Behausung oder außerhalb stattfinden (z. B. Julien/Karlin 2007). Der Brennstoffzugang beeinflusst maßgeblich Betriebsweise und Funktion der Feuerstelle und das Vorhandensein oder Fehlen alternativer Wärme- und Lichtquellen wie z. B. Lampen (z. B. Vaté/Beyries 2007, 404).

Das Zusammenspiel von ethnografischen Beobachtungen (s. S. 30 ff.) und archäologischen Auswertungen gibt einen anschaulichen Eindruck vom Umgang mit und von den Tätigkeiten am Feuer bei rezenten und späteiszeitlichen, nomadisch oder semi-nomadisch lebenden Gruppen

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit vermitteln jedoch ein noch sehr viel differenzierteres Bild von der Organisation der verschiedenen Aktivitäten, der Denkweise und dem Verhalten spätjungpaläolithischer Jäger und Sammler.

Grundsätzlich zeigt sich im späten Magdalénien, dass bestimmte Aktivitäten erst einsetzen, nachdem Feuerstelle oder »Ofen« errichtet und in Betrieb genommen wurden.

Der erste Schritt nach der Ankunft an einem Lagerplatz, an dem man sich länger aufhielt, war vermutlich das Einrichten des »Zuhauses«, der Aufbau einer Behausung und das Anlegen des häuslichen Ofens oder zumindest einer kleinen Feuerstelle. Dieses Vorgehen ist auch ethnografisch dokumentiert (z. B. Vaté/Beyries 2007, 413). Als Wärmequelle bildet der Ofen im späten Magdalénien einen essenziellen Bestandteil des Zuhauses. Im Spätglazial konnte er, über den »Wohlfühleffekt« hinaus, das Überleben sichern. Insbesondere in kalten Winternächten ermöglichte die steinerne Konstruktion die Nutzung thermischer Energie, ohne ein offenes Feuer betreiben zu müssen. Ethnografische Analogien lassen vermuten, dass dem häuslichen Ofen einer Familie oder einer kleinen Gruppe eine ganz besondere, symbolische Rolle zugekommen sein mag, die weit über den reinen Nutzfaktor einer einfachen Feuerstelle hinausging (z. B. Vaté/Beyries 2007, 413 ff.). Feuerstellen und Öfen waren als Quelle thermischer Energie auch für Nahrungszubereitung und eine Reihe überlebenswichtiger, technologischer Arbeiten unerlässlich, beispielsweise für die Herstellung und Instandsetzung von Jagdwaffen.

Aus diesen Gründen bildeten Feuerstellen, und insbesondere die häuslichen Öfen, die Basis, die es zu schaffen galt, bevor die unterschiedlichen häuslichen und handwerklichen Tätigkeiten erfolgen konnten.

Innerhalb der Aktivitäten, die auf die Errichtung der Wärme- und Energiequelle folgten, deutet sich ebenfalls eine gewisse Reihenfolge an. Davon ausgehend, dass einfache kleine Feuerstellen, ohne aufwendigen Steinapparat, eine kurze Nutzungsdauer repräsentieren und fast ausschließlich mit Nahrungszubereitung und in Einzelfällen mit der Herstellung oder Instandsetzung von Jagdwaffen assoziiert waren, lässt sich die Hypothese ableiten, dass es sich beim »Kochen« und der Waffentechnologie um Primäraktivitäten zu

Beginn des »Lebens« einer Feuerstelle handelte. Diese Aktivitäten müssen bei kurzen und bei längeren Aufenthalten an einem Ort durchgeführt werden, sowohl in Jagdlagern als auch in Basislagern.

Die Tatsache, dass sich Hinweise auf Nahrungszubereitung an nahezu sämtlichen Feuerstellen des späten Magdalénien finden, auch an den großen, steinernen Öfen, mag bedeuten, dass »Kochen« regelhaft mit der ersten Nutzungsphase einer Brandstelle assoziiert war und auch im weiteren Verlauf Priorität hatte (vgl. Vaté/Beyries 2007, 403); anders formuliert: Das Anlegen der Kochstelle war Teil der initialen Besiedlungsphase eines Lagerplatzes.

Sobald sich ein längerer Aufenthalt an einem Feuer oder einem Ofen andeutet, kommen zur Nahrungszubereitung und Waffentechnologie weitere Aktivitäten hinzu.

Die Anzahl der Aktivitäten steigt offenbar mit zunehmender Nutzungsdauer (s. S. 370 ff. 401 ff.). Bestimmte Aktivitäten wie die Weiterverarbeitung von Häuten (Nähen), besonders aber die Herstellung von Schmuck, treten ausschließlich an Feuerstellen mit Steinkonstruktion (Öfen) auf, die allesamt Indizien einer längeren Nutzung aufweisen. Womöglich finden diese Aktivitäten sogar erst statt, nachdem die Feuerstelle bereits eine gewisse Zeit in Betrieb war. Das Nähen setzt voraus, dass zuvor Rohhäute konserviert wurden; verschiedene Indizien sprechen dafür, dass Kleidung und Schmuck in einem engen Kontext zueinander standen (z. B. Vanhaeren 2006b, 133; Kölbl 2009, 170 f.). Daraus lässt sich schließen, dass Näharbeiten und Schmuckherstellung erst durchgeführt wurden, nachdem die Nahrungsversorgung gesichert, Jagdwaffen instandgesetzt und Felle oder Rohhäute konserviert waren.

Diese Abfolge von aufeinander bezogenen Aktivitäten kann als eine Art »Sequenzialisierung« der Aktivitäten oder des Verhaltens interpretiert werden. Die hypothetische Abfolge der in der vorliegenden Arbeit definierten Aktivitäten lautet wie folgt: Zuerst werden Feuerstellen oder Öfen errichtet, entweder vor oder unmittelbar nach der Jagd und der Ankunft an einem Lagerplatz. Anschließend wird die Jagdbeute zerlegt, dann erfolgen die Zubereitung oder das Konservieren der Nahrung sowie die Herstellung oder Instandsetzung der Jagdwaffen. Nach der Verwertung der tierischen Ressourcen, z. B. der Verarbeitung von Fellen und Rohhäuten, können die Herstellung von Ausrüstungsgegenständen und Kleidung sowie Schmuck erfolgen. Diese Abfolge ist jedoch relativ zu betrachten, da nach längerer Laufzeit des Ofens wahrscheinlich verschiedene Aktivitäten von unterschiedlichen Gruppenmitgliedern zur selben Zeit am selben Ort durchgeführt wurden.

Abweichungen von diesem Muster, die sich ausschließlich an den schweizerischen Fundplätzen Champréveyres, Monruz und Moosbühl abzeichnen – nur an diesen Plätzen fanden sich Indizien für Näharbeiten und Schmuckherstellung auch an kleinen Feuerstellen und/oder solchen mit weniger als vier Aktivitäten (S. 308 ff.) – sind teilweise auf fehlende Kartierungen essenzieller Werkzeuggattungen oder schlecht konservierte Faunenreste zurückzuführen. Feuerstelle Moosbühl C69 war sicherlich mit mehr als den drei identifizierten Aktivitäten assoziiert. Sämtliche Indizien deuten darauf hin, dass es sich bei diesem Befund um eine häusliche Feuerstelle handelt (vgl. Schwab 1972; Schwab/Beck 1985; Bullinger/Lämmli/Leuzinger-Piccant 1997, 15 ff.).

Zwar liegen auch in Monruz Hinweise auf Nähen und Schmuckherstellung an kleineren Feuerstellen vor, doch konzentriert sich der quantitativ und qualitativ beste Nachweis überwiegend auf die großen Öfen inmitten der höchsten Funddichte an Siedlungsresten (vgl. Bullinger 2006d, 165 Abb. 251). Obwohl an diesem Fundplatz keine Behausungen lokalisiert werden konnten, spricht beispielsweise die Belegungsdauer von mehreren Wochen für das Vorhandensein von Wohnbereichen und somit häuslichen Feuerstellen (Plummetaz 2007, 189 ff.; Leesch/Bullinger 2012, 172), die wiederum mit den Hauptorten der Kleidungs- und Schmuckherstellung korrespondieren mögen.

Für den Fundplatz Champréveyres wird angenommen, dass sämtliche Aktivitäten unter freiem Himmel stattfanden (Leesch/Bullinger 2012, 172); dementsprechend wären keine häuslichen Feuerstellen zu erwarten.

Tatsächlich fanden sich an einem Großteil der Feuerstellen Indizien für Nährarbeiten. Während in dieser Aktivität also keine Bevorzugung bestimmter Standorte erkennbar ist, sind Orte der Schmuckherstellung weit- aus seltener und nur an wenigen Brandstellen identifiziert worden (vgl. Leesch 1997, 118f.). Dies spricht dafür, dass Schmuck auch in Champréveyres nur an speziellen Orten angefertigt wurde.

### Sozio-kulturelle Aspekte von Kleidung und Schmuck

Ein Teil der Aktivitäten wie Nahrungszubereitung und Instandsetzung oder Herstellung von Jagdwaffen konnte erst nach der Errichtung einer Wärmequelle beginnen, da thermische Energie zu deren Durchführung benötigt wurde. Nähen oder Schmuckherstellung erfordern hingegen keinen direkten Einsatz von Hitze; die Gründe für deren Durchführung an einem Ofen müssen also anderer Natur sein.

Nährarbeiten und Schmuckherstellung treten immer in Kombination mit anderen Aktivitäten auf. An keiner Feuerstelle wurde ausschließlich genäht oder Schmuck gefertigt. Überreste dieser Arbeiten finden sich nie an kleinen Feuerstellen, die, in der Regel, kurzzeitig genutzte, externe Arbeitsplätze kennzeichnen, an denen vielleicht nur eine Person gearbeitet hat. Genäht wurde auch nicht an Feuerstellen, an denen vornehmlich Nahrung zubereitet wurde, ebenso wenig wurde dort Schmuck hergestellt, obwohl es auch an diesen Orten durchaus möglich gewesen wäre. Kleidung und Schmuck wurden nie »nebenbei« während des Kochens o. Ä. hergestellt. Vereinzelt Werkzeuge an Feuerstellen, an denen Nahrungszubereitung im Vordergrund stand, implizieren jedoch, dass andere, kleinere Arbeiten durchaus nebenbei durchgeführt wurden (vgl. S. 288 ff.).

Die Hinweise auf Nähen und Schmuckherstellung beschränken sich im Regelfall auf größere, mit diversen Aktivitäten assoziierte und längerfristig betriebene Feuerstellen/Öfen, die von mehreren Gruppenmitgliedern, im Sinne von Haushalts- oder Gemeinschaftsfeuerstellen, genutzt wurden. Offenbar markieren diese, vornehmlich in Gesellschaft ausgeübten Aktivitäten, mehr als alle anderen, den Lebensmittelpunkt einer Gruppe oder einer Familie, im späten Magdalénien manifestiert durch den zentralen Ofen. Die häuslichen Feuerstellen sind institutionalisiert, räumlich gebunden und haben für viele indigene Völker einen symbolischen Charakter, während die externen Brandstellen häufig kurzfristig verlegt werden, z. B. je nach Stand der Sonne (s. S. 32 ff.). Womöglich hängt die Art der ausgeübten Tätigkeiten mit dem Stellenwert der Feuerstelle zusammen. Die Vermutung, dass Kleidung und Schmuck tatsächlich nur an speziellen Orten, wahrscheinlich den häuslichen Öfen, hergestellt wurden, findet Unterstützung in der Feststellung, dass die Produktion von Schmuck fast ausschließlich und das Nähen überwiegend an Feuerstellen mit längerer Nutzung auftreten. Aber nicht alle Feuerstellen, die Indizien einer längeren Nutzung aufweisen, lieferten auch Hinweise auf diese Aktivitäten.

Darüber hinaus werden Nährarbeiten und Schmuckherstellung häufig als Indiz für die Anwesenheit von Frauen gewertet (z. B. Vanhaeren 2006b, 134; Robert-Lamblin 2007, 16), was ebenfalls dafür spricht, dass die Arbeiten innerhalb kleinerer Gruppen, im Familienkreis, am häuslichen Ofen ausgeübt wurden. Der Nachweis beider Tätigkeiten ist also ein Indiz für eine residenzielle Ausrichtung eines Fundplatzes.

Dadurch heben sich Nährarbeiten und Schmuckherstellung von den übrigen Aktivitäten ab; sie haben einen besonderen Stellenwert, der offenbar über das reine Handwerk hinausgeht. Diese Aktivitäten konnten theoretisch an jedem beliebigen Ort durchgeführt werden, beziehen sich aber dennoch auf ausgewählte Plätze. Offenbar hatten sie eine wichtige soziale Funktion, da sie in Gesellschaft, meist an großen Feuerstellen ausgeübt wurden, wo sich, der Menge an Siedlungsabfällen nach zu urteilen, mehrere Leute aufgehalten haben, vielleicht innerhalb geschlossener Räume.

Grundsätzlich ist zwischen überlebenswichtigen Tätigkeiten wie der Jagd und der Herstellung/Instandsetzung von Jagdwaffen und in gewisser Weise der direkten Verarbeitung tierischer Ressourcen zur Konservie-

rung und der Versorgung mit Rohmaterialien und dem Herstellen von Kleidung auf der einen Seite und nicht lebenswichtigen Tätigkeiten auf der anderen Seite zu unterscheiden. Zu letzteren zählt Schmuckherstellung, die dem Bereich »Symbolik« zuzuordnen ist und erst stattfindet, nachdem man sich eingerichtet und ein »Dach über dem Kopf« hat und nachdem die überlebenswichtigen Arbeiten verrichtet waren. Denkbar ist, dass Schmuck innerhalb einer Behausung hergestellt wurde, wenn man nach der Erfüllung des »Pflichtprogramms« des Tages zusammensaß und abseits der Gemeinschaftsaufgaben Zeit für sich und seine individuellen Bedürfnisse hatte. Womöglich wurde Schmuck im Kreis der Kerngruppe oder Familie hergestellt. Sowohl der Herstellungsprozess als auch das Ergebnis sind nicht überlebenswichtig; vielmehr handelt es sich um eine Art gesellschaftsrelevante »Freizeitbeschäftigung«, die in und für soziale Kontexte ausgeübt wurde. Ethnografische Studien belegen den vornehmlich symbolischen Charakter von Schmuck; es handelt sich um einen Ziergegenstand, der am Körper getragen wird und in erster Linie dazu dient, die Attraktivität oder den Stellenwert einer Person innerhalb einer Gesellschaft oder Gruppe zu erhöhen oder einen Status sichtbar darzustellen; ebenso verhält es sich mit Kleidung. Beide können als Statussymbole verwendet werden, die identitätsbildend, sowohl Individualität innerhalb einer Gruppe als auch Gruppenzugehörigkeit unterstreichen (vgl. Haidle 2003; Vanhaeren 2005; 2010; Vanhaeren/d'Errico 2006, 1107). Letzteres war von besonderer Bedeutung, wenn unterschiedliche Gruppen im Sinne von »aggregation sites« (z. B. Fougère 2011, 47 ff.) aufeinandertrafen.

Neben der gesellschaftlichen und symbolischen Funktion mögen auch rein praktische Aspekte eine Rolle gespielt haben. Offenbar nahm man sich Zeit für die Schmuckherstellung, was nochmals den wichtigen gesellschaftlichen Stellenwert unterstreicht. Näharbeiten und Schmuckherstellung wurden nicht »nebenbei« während des Kochens oder anderen Aktivitäten ausgeübt. Diese Arbeiten wurden sorgfältig und in Ruhe durchgeführt, dann, wenn keine Ablenkung durch andere Arbeiten bestand. Hier ging es um Ästhetik, nicht um das reine Handwerk, es handelte sich um filigrane Arbeiten, deren Resultat im Vordergrund stand. Das spricht dafür, dass das ästhetische Empfinden, das zur Schau stellen der eigenen Person, eine wichtige Funktion in der spätglazialen Gesellschaftsstruktur hatte. Und offenbar spielten nicht nur die »Endprodukte« Kleidung und Schmuck eine wichtige Rolle, sondern bereits der Herstellungsprozess.

## **AUSBLICK**

Die durchgeführten Untersuchungen liefern einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Feuernutzung im späten Magdalénien und den damit verbunden Verhaltensweisen. Dadurch bilden sie einen Ausgangspunkt für den Vergleich mit vorangegangenen und nachfolgenden Entwicklungen. Auf dieser Basis können beispielsweise die »architektonische Evolution« der Feuerstellen sowie Veränderungen in der Nutzung thermischer Energie in den früheren Phasen des Jungpaläolithikums, aber auch des Mittel- und Spätpaläolithikums nachvollzogen werden.

### **Relative Nutzungsdauer**

In der vorliegenden Arbeit wurde eine vielversprechende Methodik zur Bestimmung der relativen Nutzungsdauer einer Feuerstelle durch die Verknüpfung unterschiedlicher Merkmale vorgestellt, die sowohl morphometrische als auch aktivitätsspezifische Variablen umfasst. Dazu zählen z. B. die Größe einer Brandstelle, Anzahl und Gewicht der Steine innerhalb des Befundes sowie Anzahl und Art der Aktivitäten im Umfeld der

Struktur. Vor diesem Hintergrund ist von Interesse, die herausgestellten Indikatoren mit weiteren Markern für die Nutzungsdauer abzugleichen und so das anwendbare Spektrum zu erweitern.

Einbezogen werden sollte die Gesamtmenge der Siedlungsabfälle aus Steinen, Silexartefakten und Faunenresten im Umfeld einer Feuerstelle.

Einzelvariablen, die es zu berücksichtigen gilt, sind:

1. Gesamtmenge und -gewicht von ausgeräumten Steinen mit Feuerspuren in der Umgebung einer Brandstelle, gemessen an der Gesamtheit aller feuerveränderten Steine. Mit jeder Neugestaltung und Säuberung sollte sich das Verhältnis der Steine zugunsten der Stücke außerhalb der Feuerstelle erhöhen (vgl. z. B. Julien 1973, 31; Baffier u. a. 1982, 251 f.; Plumettaz 2007, 169 f.; Dumarçay/Caron 2010, 96 ff.).
2. Anzahl von Ausräumungen mit Brandrückständen in der Umgebung einer Brandstelle. Je mehr Ausräumungen im Umfeld einer Feuerstelle dokumentiert werden können, desto höher ist die Zahl der Säuberungen und desto länger sollte die Brandstelle genutzt worden sein. Allerdings ist die Anzahl von Ausräumungen relativ zu betrachten, da Brandrückstände mehrfach an ein und derselben Stelle deponiert worden sein könnten (vgl. Baffier u. a. 1982, 251).
3. Gesamtanzahl und -gewicht von Silexartefakten im Umfeld einer Feuerstelle können weitere Hinweise auf deren relative Nutzungszeit liefern. In seinen Studien südwestdeutscher und mitteldeutscher Magdalénien-Fundplätze gelang Gerd-Christian Weniger der Nachweis, dass Silexmenge, Anzahl von Werkzeugen und Belegungsdauer eines Fundplatzes eng miteinander verknüpft sind (vgl. Weniger 1987a; Weniger 1987b). Folglich kann angenommen werden, dass dies auch für die Nutzungszeit von Feuerstellen gilt.
4. Weitere Hinweise können die räumlichen Verteilungsmuster unterschiedlicher Aktivitäten und Funde liefern. Bei einer kurzen Nutzung sollten unterschiedliche Aktivitäten gut zu lokalisieren und räumlich klar voneinander zu trennen sein. Bei längerer Nutzung ist anzunehmen, dass sich Spuren unterschiedlicher Aktivitäten überlagern und sich dementsprechend weniger klare Muster abzeichnen. Dazu müssen allerdings die spezifischen Aktivitätszonen identifiziert werden. Dies ist nur durch gemeinsames Kartieren aller Indikatoren einer spezifischen Aktivität zu bewerkstelligen. Besonderes Augenmerk sollte auf die »Kleinstfraktion« von Abfällen gelegt werden (Leesch 1997, 109 ff.). Werkzeuge sollten nach unterschiedlichen Kriterien kartiert werden, z. B. vollständig oder abgebrochen. Abgebrochene Werkzeugspitzen sind besser dazu geeignet, Arbeitsplätze zu lokalisieren als intakte Werkzeuge (vgl. z. B. Czesla 1990, 74; Leesch 1997, 110.)

### **Feuerstellenkonstruktion: Spiegel der generellen Vegetationsverhältnisse, regionaler Varietät oder saisonaler Unterschiede?**

Für den Betrieb der Feuerstellen des späten Magdalénien spielte die Verwendung von Steinplatten, -blöcken und Geröllen eine wichtige Rolle. Morphometrische Untersuchungen haben gezeigt, dass überwiegend kleine Feuer unterhalten wurden. Insgesamt spiegeln sich in der Feuernutzung ein ökonomischer Umgang mit Brennmaterial und eine effiziente Ausnutzung thermischer Energie wider.

Womöglich vollzog sich am Übergang vom Hochglazial (GS 2a) zum Spätglazial (ab GI 1e) ein Wandel von überwiegend geschlossener, brennstoffsparender Verbrennung, gekennzeichnet durch Feuerstellen mit Steinabdeckung, zu vermehrt offener Verbrennung, beschrieben durch Feuerstellen ohne Steinapparat und solchen mit Steinumfassung.

Feuerstellen mit Steinabdeckung scheinen eine gängige und überregional verbreitete Konstruktion in den untersuchten Siedlungsregionen gewesen zu sein, die aber hauptsächlich für die Fundplätze der Alpenregion und der nördlich gelegenen Gebiete dokumentiert und mit Daten zwischen 16 000 und 15 000 calBP verknüpft ist. Feuerstellen mit Umfassung und Befunde ohne Steine beziehen sich in erster Linie auf die Fundplätze des Pariser Beckens und lieferten Daten jünger als 15 000, meist zwischen 14 500 und 14 000 calBP.

Weitere Untersuchungen müssen klären, ob sich darin tatsächlich der Beginn eines generellen, sukzessiven Wandels von geschlossener zu offener Verbrennung abzeichnet, der mit einer allmählichen Verbesserung der klimatischen Verhältnisse einhergeht oder ob es sich bei den abweichenden Konstruktionen um ein Phänomen handelt, in dem regionale oder lokale Vegetationsunterschiede zum Tragen kommen.

Durch eine Kontextualisierung mit assoziierten Faunenresten kann untersucht werden, ob sich bezüglich des Brennmodus saisonale Differenzen zwischen kalten und warmen Jahreszeiten abzeichnen.

Die geografische Verbreitung von Feuerstellen, die in große, »pflasterartige« Streuungen von Platten und Geröllen integriert sind, keine klaren Konturen aufweisen und oftmals nicht zu lokalisieren sind, bezieht sich in erster Linie auf die nordöstlichen Einzugsgebiete des späten Magdalénien wie das Neuwieder Becken und das Mittelelbe-Saale-Gebiet. Zwar weisen auch die untersuchten Fundstellen des Schweizer Mittellandes größere Mengen an Gesteinen auf, doch sind die Feuerstellen in der Regel als solche erkennbar und nicht in größere »Pflasteranlagen« integriert. Im Vergleich dazu zeigen einige Fundplätze des Pariser Beckens wie Pincevent und Verberie geringere Mengen von Steinen und die Feuerstellen heben sich in der Regel deutlich von ihrer Umgebung ab.

Den Fragen, ob sich darin regionale Phänomene oder saisonale Unterschiede abzeichnen und welche Rolle längere und wiederholte Aufenthalte spielen, gilt es in Zukunft nachzugehen.

## **Aktivitäten**

Es wurde gezeigt, dass Nahrungszubereitung, die Herstellung oder Instandsetzung von Jagdwaffen sowie die Bearbeitung von Fellen oder Rohhäuten regelmäßig im Umfeld der Feuerstellen ausgeübte Tätigkeiten sind, die unabhängig von Konstruktion und Nutzungsdauer einer Brandstelle sind.

Näharbeiten und Schmuckherstellung sind hingegen an längere Nutzungszeiten und Feuerstellen mit Steinapparat gebunden. Weiterführende Untersuchungen können womöglich klären, inwiefern die Erhaltung organischer Materialien dieses Bild beeinträchtigt und welchen Einfluss saisonale Faktoren auf die Art der jeweils ausgeübten Aktivitäten haben. Beispielsweise sind Nachweise der Schmuckherstellung in der Winterbesiedlung des Fundplatzes Pincevent (niveau IV-0) zahlreich, während Indizien dieser Aktivität in den übrigen, im Herbst belegten Siedlungshorizonten, am selben Ort eher spärlich sind (Vanhaeren 2006a).

Auch das Beispiel von Champréveyres legt die Vermutung nahe, dass Variationen des Aktivitätsspektrums und der dafür bestimmten Standorte auf unterschiedliche Funktionen der Plätze, einhergehend mit der Verrichtung der Arbeiten unter freiem Himmel oder innerhalb von Behausungen, zurückzuführen sein mögen (s. o.).

Durch die Kombination unterschiedlicher Variablen und das Herstellen von Zusammenhängen zwischen diesen, liegen erstmals allgemeingültige und auf eine breite Masse von Befunden anwendbare Anhaltspunkte zur Rekonstruktion der relativen Nutzungsdauer einer Feuerstelle vor. Die Untersuchungen können allein auf Basis archäologischer Daten erfolgen und liefern selbst dann Ergebnisse, wenn die Befunde schlecht überliefert und keine organischen Materialien erhalten sind.

Darüber hinaus lassen sich aus der Verknüpfung von Konstruktion und Nutzungsdauer einer Feuerstelle sowie Aktivitätsspektren wichtige Informationen über menschliche Verhaltensweisen im direkten und in-

direkten Umgang mit Feuer ableiten. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit liefern somit nicht nur einen methodischen Apparat zur Analyse von Feuerstellenbefunden, sondern auch detaillierte Einblicke in den Ablauf von Aktivitäten innerhalb der Lagerplätze der Jäger und Sammler des späten Magdalénien. Weitere Feuerstellen von den französischen Fundplätzen Pincevent, Étiolles und Verberie werden aktuell bearbeitet und ausgewertet. Ihre Vorlage sowie die Ergebnisse neuer Grabungen in Pincevent und an anderen Magdalénien-Fundplätzen werden die Palette an Brandstellen erweitern und womöglich neue Ergebnisse liefern. Gemeinsam mit den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit werden sie hoffentlich dazu beitragen, die Nutzung von Feuer sowie die Rekonstruktion der Lebensweise spätjungpaläolithischer Gruppen weiter zu präzisieren.