



Auf der Spur der letzten eiszeitlichen Jäger und Sammler

Vor 14 600 bis 11 600 Jahren, gegen Ende der Eiszeit, lebten die Menschen in der Region unter allmählich sich bessernden Umweltbedingungen. Ihre vielfältige Nutzung der natürlichen Ressourcen hinterliess Spuren im Boden. Jüngste Entdeckungen, aber auch Forschungen, die bis ins Jahr 1910 zurückreichen, lassen die letzte eiszeitliche Epoche in einem neuen Licht erscheinen. Die aktuellen Forschungsergebnisse zu fünf Fundstellen des Birstals und seiner Umgebung übertrafen die anfänglichen Erwartungen bei weitem.

Die Tätigkeiten der nomadisierenden spätpaläolithischen Jäger und Sammler, ihre regionalen und überregionalen Kontakte sowie ihre Aufenthalte lassen sich nun besser fassen. Mit modernsten Methoden ausgewertete Boden- und Pollenproben sowie Analysen von Tierknochen geben Auskunft über die damaligen klimatischen und landschaftlichen Verhältnisse. Die Erkenntnisse strahlen über die Nordwestschweiz hinaus und eröffnen neue Deutungsmöglichkeiten für die Begehungen des schweizerischen Mittellandes und des Voralpenraums am Ende der Altsteinzeit.

Synthesen nach jedem Kapitel und ein ausführliches Fazit, alles auch in französischer Übersetzung, machen das reich illustrierte Buch zur spannenden Lektüre für Fachleute und interessierte Laien.

Die letzten Wildbeuter der Eiszeit

JÜRIG SEDLMEIER



Schwabe



Die letzten Wildbeuter der Eiszeit

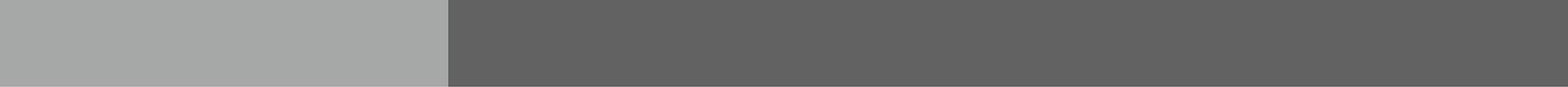
Neue Forschungen zum Spätpaläolithikum im Kanton Basel-Landschaft

JÜRIG SEDLMEIER

Schriften der Archäologie Baselland 51

Schwabe





Die letzten Wildbeuter der Eiszeit

Neue Forschungen zum Spätpaläolithikum
im Kanton Basel-Landschaft

JÜRIG SEDLMEIER

mit Beiträgen von
Jehanne AFFOLTER
Bruno BAUR
David BRÖNNIMANN
Erwin HILDBRAND
Elisabeth MARTI-GRÄDEL
Trudi MEIER
Philippe RENTZEL
Lucia WICK
Marie WÖRLE

Die Publikation wurde durch die FREIWILLIGE AKADEMISCHE GESELLSCHAFT BASEL gefördert.

Gedruckt mit Unterstützung der BERTA HESS-COHN STIFTUNG, Basel.



IMPRESSUM

Herausgeber: Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion des Kantons
Basel-Landschaft, Archäologie Baselland
www.archaeologie.bl.ch

Redaktion: Andreas Fischer

Layout: Reto Marti

Grafik, Layout: Tom – it's fair design! www.tom-ifd.ch

Korrektorat: Christoph Meyer

Copyright © 2015 Schwabe AG, Verlag, Basel, Schweiz
Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Das Werk einschliesslich seiner Teile darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in keiner Form reproduziert oder elektronisch verarbeitet, vervielfältigt, zugänglich gemacht oder verbreitet werden.
Gesamtherstellung: Schwabe AG, Druckerei, Basel / MuttENZ, Schweiz
Printed in Switzerland
ISBN 978-3-7965-3444-7

rights@schwabe.ch
www.schwabeverlag.ch

Inhalt

Vorwort	II
1 Einleitung – alte Grabungen, moderne Auswertungen	12
2 Abri Wachtfels – ein Rastplatz im Birstal	16
2.1 Forschungsgeschichte	17
2.2 Topografie und Geologie	19
2.3 Stratigrafie	20
2.4 Befund Schicht 5	22
2.5 Die neuen ¹⁴ C-Daten	23
2.6 Die Funde – Relikte jägerischen Lebens	25
2.6.1 Silexartefakte	25
2.6.1.1 Überblick	27
2.6.1.2 Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)	27
2.6.1.3 Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)	29
2.6.1.4 Konvexe Rückenspitzen	30
2.6.1.5 Einfache Rückenmesser und «Kerbrest»	32
2.6.1.6 Kratzer	33
2.6.1.7 Stichel und Stichelabfälle	34
2.6.1.8 Bohrer	37
2.6.1.9 Ausgesplitterte Stücke	38
2.6.1.10 Endretuschen	38
2.6.1.11 Kantenretuschen	39
2.6.1.12 Verrundung	39
2.6.1.13 Kerben	39
2.6.1.14 Schlagsteine	40
2.6.1.15 Kerne und angeschlagenes Geröll	40
2.6.1.16 Klängen und Lamellen	43
2.6.1.17 Abschläge	46
2.6.1.18 Schlagtechniken	47
2.6.2 Felsgesteinartefakte	48
2.6.2.1 Geröll mit Schnitt- und Schlagspuren	48
2.6.2.2 Gerölle mit Schlag- oder Farbspuren	49
2.6.2.3 Geröll und Geröllfragmente	49
2.6.2.4 Abschläge und andere Grundformen	50
2.6.2.5 Kochsteine	51
2.6.3 Fauna	51
2.7 Synthese	54
<i>Synthèse</i>	58
3 Abri Neumühle – ein Silexschlagplatz im Jura	62
3.1 Forschungsgeschichte	63
3.2 Lage, Befund, Stratigrafie	65
3.3 Die neuen ¹⁴ C-Daten	67
3.4 Die Funde – Silexgewinnung und -verarbeitung	68
3.4.1 Silexartefakte	69
3.4.1.1 Überblick	70
3.4.1.2 Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)	71
3.4.1.3 Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)	71
3.4.1.4 Geknickte Rückenspitze	74
3.4.1.5 Konvexe Rückenspitzen	75
3.4.1.6 <i>Bipointes</i>	77
3.4.1.7 Rückenspitzen-Halbfabrikate und «Krukowski-Stichel»	80

3.4.1.8	Rohmaterialien und Abmessungen der Rückenspitzen	80
3.4.1.9	Rückenmesser	81
3.4.1.10	Kratzer	81
3.4.1.11	Stichel und Stichelabfälle	82
3.4.1.12	Bohrer	84
3.4.1.13	Ausgesplitterte Stücke	84
3.4.1.14	Endretuschen	85
3.4.1.15	Kantenretuschen	88
3.4.1.16	Kerben	88
3.4.1.17	Schlagsteine	89
3.4.1.18	Kerne, Trümmer und angeschlagene Rohknollen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002	89
3.4.1.19	Klingen und Lamellen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002	93
3.4.1.20	Abschläge aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002	94
3.4.1.21	Schlagtechniken der lokalen Silextypen 142 und 142/002	95
3.4.1.22	Die Silexartefakte aus exogenen Rohmaterialien	97
3.4.2	Felsgesteinartefakte	99
3.4.3	Fauna (Elisabeth MARTI-GRÄDEL)	102
3.4.3.1	Bestimmungsergebnisse	104
3.4.3.2	Erhaltung	105
3.4.3.3	Artenzusammensetzungen	105
3.4.3.4	Skelettteil- und Alterszusammensetzungen	107
3.4.3.5	Anthropogene Spuren an den Knochen	107
3.4.3.6	Bewertung der Faunenreste und Rückschlüsse auf Klima und Landschaftsbild	108
3.5	Synthese	112
	<i>Synthèse</i>	117
4	Höhle Birseck-Ermitage – haufenweise rot bemalte Gerölle	122
4.1	Forschungsgeschichte	123
4.2	Topografie und Stratigrafie	125
4.3	Die Obere Fundschicht	128
4.4	Zusammenpassende Steinartefakte	130
4.5	Die neuen ¹⁴ C-Daten	131
4.6	Die Funde – Gerölle als Zeugen geistig-religiöser Handlungen?	134
4.6.1	Silexartefakte	135
4.6.1.1	Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)	135
4.6.1.2	Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)	135
4.6.1.3	Konvexe Rückenspitzen und <i>bipointes</i>	136
4.6.1.4	Geknickte Rückenspitze	137
4.6.1.5	Rückenspitzenfragment	138
4.6.2	Felsgesteinartefakte	138
4.6.2.1	Anhänger aus Hämatit	140
4.6.2.2	Art und Herkunft des Hämatit-Rohmaterials (Jehanne AFFOLTER)	141
4.6.2.3	Gerölle	143
4.6.2.4	Art und Herkunft der Geröll-Rohmaterialien (Jehanne AFFOLTER)	146
4.6.2.5	Das Konservierungsmittel (Erwin HILDBRAND, Marie WÖRLE)	148
4.6.2.6	Form, Erhaltung und artifizielles Zerschlagen der Gerölle	149
4.6.2.7	Die Bemalung der Gerölle	159
4.6.2.8	Die Datierung der bemalten Gerölle	160
4.7	Synthese	162
	<i>Synthèse</i>	165

5	Geispel – eine Freilandsiedlung am Nordrand des Baselbieter Tafeljuras	170
5.1	Forschungsgeschichte	171
5.2	Lage und Ausdehnung der Fundstelle	171
5.3	Die Funde – wenige Artefakte, weitreichende Aussagen	174
5.3.1	Silexartefakte	174
5.3.1.1	Überblick	175
5.3.1.2	Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)	175
5.3.1.3	Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)	176
5.3.1.4	Geknickte Rückenspitzen	178
5.3.1.5	Konvexe Rückenspitzen	179
5.3.1.6	Gerade Rückenspitze	179
5.3.1.7	Malaurie-Spitzen	180
5.3.1.8	Rückenspitzenfragment	183
5.3.1.9	<i>Couteau à dos</i>	183
5.3.1.10	Rückenmesser	183
5.3.1.11	Kratzer	183
5.3.1.12	Stichel und Stichelabfälle	185
5.3.1.13	Bohrer	188
5.3.1.14	Ausgesplitterte Stücke	190
5.3.1.15	Kombinierte Werkzeuge	191
5.4	Synthese	191
	<i>Synthèse</i>	195
6	Silexrohstoffe – Schlüssel zur Analyse von Beziehungsnetzen	198
	(Jehanne AFFOLTER)	
6.1	Die verwendeten Silextypen	199
7	Karstspalte Schachlete – ein Archiv der spätglazialen und holozänen Landschafts- und Klimageschichte	210
	(David BRÖNNIMANN, Philippe RENTZEL, Jürg SEDLMEIER, Lucia WICK, unter Mitarbeit von Bruno BAUR und Trudi MEIER)	
7.1	Lage, Entdeckung, Ausgrabung und erste Auswertungen (Jürg SEDLMEIER)	211
7.2	Datierung der spätpaläolithischen Tierreste aus Schichtkomplex VI (Jürg SEDLMEIER)	212
7.3	Die Sedimente (David BRÖNNIMANN, Philippe RENTZEL)	214
7.3.1	Geologie und Morphologie	214
7.3.2	Material und Methodik	216
7.3.3	Schichtbeschreibung und Interpretation	218
7.3.3.1	Schichtkomplex I	218
7.3.3.2	Schichtkomplex II: neuzeitliches und mittelalterliches Kolluvium (Schicht II-a bis II-f)	218
7.3.3.3	Schichtkomplex III: holozäne Bodenbildung aus Schwemmlöss (Luvisol, Schicht III)	218
7.3.3.4	Schichtkomplex IV: spätglazialer und holozäner Schwemmlöss mit Kalkschutt (Schicht IV-a bis IV-d)	219
7.3.3.5	Schichtkomplex V: spätglaziale Karstspaltenfüllung (Schicht V)	221
7.3.3.6	Schichtkomplex VI: untere Karstspaltenfüllung mit Faunenresten (Schicht VI-a bis VI-k)	221
7.3.3.7	Schichtkomplex VII: unterste Karstspaltenfüllung	222
7.3.4	Ereignisabfolge	223
7.3.4.1	Kältemaximum (LGM): Lössablagerungen und mit Eis gefüllte Karstspalte	223
7.3.4.2	Älteste Dryaszeit (GS 2): Entkalkung und Durchschlammung	224
7.3.4.3	Bølling-Interstadial (GI 1e; ca. 14 600–14 000 calBP): Bildung eines Luvisols	225

7.3.4.4	Allerød-Interstadial (GI 1c-1a; ca. 13 900–12 700 calBP): spät-glaziale Wiederbewaldung und Stabilisierung	226
7.3.4.5	Jüngere Dryaszeit (GS 1; ca. 12 700–11 600 calBP): massive Erosionsprozesse	227
7.3.4.6	Holozän (ca. 11 600–9000 calBP): Akkumulation von Schwemmlöss	227
7.3.4.7	Jüngeres Holozän: Bildung eines Luvisols und intensive Landnutzung	228
7.3.4.8	Zusammenfassung	228
7.4	Die Pollenanalyse (Lucia WICK)	229
7.4.1	Material und Methodik	229
7.4.2	Ergebnisse	230
7.4.2.1	Pollenablagerung und -erhaltung	230
7.4.2.2	Die Pollenspektren aus dem Umfeld der Faunafundstelle	231
7.4.2.3	Profil 2 1996	232
7.4.2.4	Profil 2 2011	233
7.4.3	Der vegetations- und klimageschichtliche Kontext	233
7.5	Die Molluskengesellschaft (Bruno BAUR, Trudi MEIER)	236
7.5.1	Material und Methodik	236
7.5.2	Ergebnisse	236
7.5.3	Lebensraumsprüche der nachgewiesenen Schneckenarten	236
7.5.4	Interpretation der Schneckenfunde	237
7.6	Synthese (David BRÖNNIMANN, Philippe RENTZEL, Lucia WICK)	237
	<i>Synthèse</i>	239
8	Fazit – neue Erkenntnisse zum Spätpaläolithikum in der Nordwestschweiz	242
	(Jürg SEDLMEIER, Jehanne AFFOLTER, Bruno BAUR, David BRÖNNIMANN, Elisabeth MARTI-GRÄDEL, Trudi MEIER, Philippe RENTZEL, Lucia WICK)	
8.1	Die Landschaft und das Klima im Spätglazial und frühen Holozän in der Nordwestschweiz	243
8.1.1	Vom Kältemaximum (LGM) zum Bølling-Interstadial	243
8.1.2	Ältere Dryaszeit (Aegelsee-Schwankung) und Allerød-Interstadial	246
8.1.3	Jüngere Dryaszeit bis Holozän	247
8.2	Ein Chronologiemodell für das Spätpaläolithikum	248
8.2.1	Die ältere Phase	248
8.2.2	Die Abschnitte ohne Fundnachweis	251
8.2.3	Die jüngere Phase	252
8.2.4	Weiterführende Erkenntnisse zur spätpaläolithischen Begehung von Jura und Mittelland	253
8.3	Die Aktivitäten der spätpaläolithischen Jäger und Sammler	254
8.3.1	Abri Neumühle – Verarbeitung von lokalem Silexrohmaterial	254
8.3.2	Höhle Birseck-Ermitage – ein Ort ritueller Handlungen?	255
8.3.3	Abri Wachtfels und Geispel – Aufenthalt unter einem Felsdach und im Freiland	257
8.4	Überlegungen zur Mobilität der spätpaläolithischen Wildbeuter	258
8.4.1	Die direkten Verbindungen in Luftlinie	258
8.4.2	Modelle zum territorialen Verhalten der spätpaläolithischen Menschen	260
8.4.3	Mögliche Migrationswege und Ausblick	262
8	<i>Bilan – De nouvelles données sur l'Épipaléolithique en Suisse nord-occidentale</i>	263
8.1	<i>L'environnement et le climat au Tardiglaciaire et au début de l'Holocène dans le nord-ouest de la Suisse</i>	263
8.1.1	<i>Du dernier maximum glaciaire (LGM) à l'interstade de Bølling</i>	264
8.1.2	<i>Le Dryas moyen (oscillation de l'Aegelsee) et l'interstade de l'Allerød</i>	264
8.1.3	<i>Du Dryas récent à l'Holocène</i>	264

8.2	<i>Un découpage chronologique de l'Épipaléolithique</i>	265
8.2.1	<i>La phase ancienne</i>	266
8.2.2	<i>Des périodes vierges de toute trace</i>	267
8.2.3	<i>La phase récente</i>	268
8.2.4	<i>Nouvelles données sur la fréquentation épipaléolithique du Jura et du Plateau suisse</i>	268
8.3	<i>Les activités des chasseurs-cueilleurs de l'Épipaléolithique</i>	269
8.3.1	<i>L'abri Neumühle – une exploitation du silex local</i>	269
8.3.2	<i>La grotte de Birseck-Ermitage – un lieu de culte?</i>	270
8.3.3	<i>L'abri Wachtfels et Geispel – des habitats en abri sous roche et en plein air</i>	271
8.4	<i>Réflexions sur la mobilité des chasseurs-cueilleurs</i>	272
8.4.1	<i>Représentation directe des liaisons</i>	272
8.4.2	<i>Le comportement territorial des hommes de l'Épipaléolithique: hypothèses</i>	273
8.4.3	<i>Chemins possibles et perspectives</i>	274
	Anhang	276
1	Glossar	276
2	Silexartefakte: Merkmale der Grundformen und Werkzeuge	278
3	Silexartefakte: Merkmale der Kerne	281
4	Silexartefakte: Symbole auf den Zeichnungen	284
5	Merkmale der bemalten und unbemalten Gerölle	285
	Bibliografie	286
	Abbildungsnachweis	300

Vorwort

Ein paar Handvoll Silexsteine, vor vielen tausend Jahren hergerichtet, um Geräte und Waffen damit auszurüsten, oder im besten Fall einige Nahrungsabfälle in Form von Tierknochen: Das ist in der Regel alles, was vom Wirken der Menschen der ausgehenden Altsteinzeit, des sogenannten Spätpaläolithikums, in unserer Region übriggeblieben ist. Alle anderen Dinge – Holz, Leder, Felle, Bast, die meisten Knochengeräte, aber auch die Zelte, Kleidungsstücke, Tragvorrichtungen und dergleichen – sind längst vergangen.

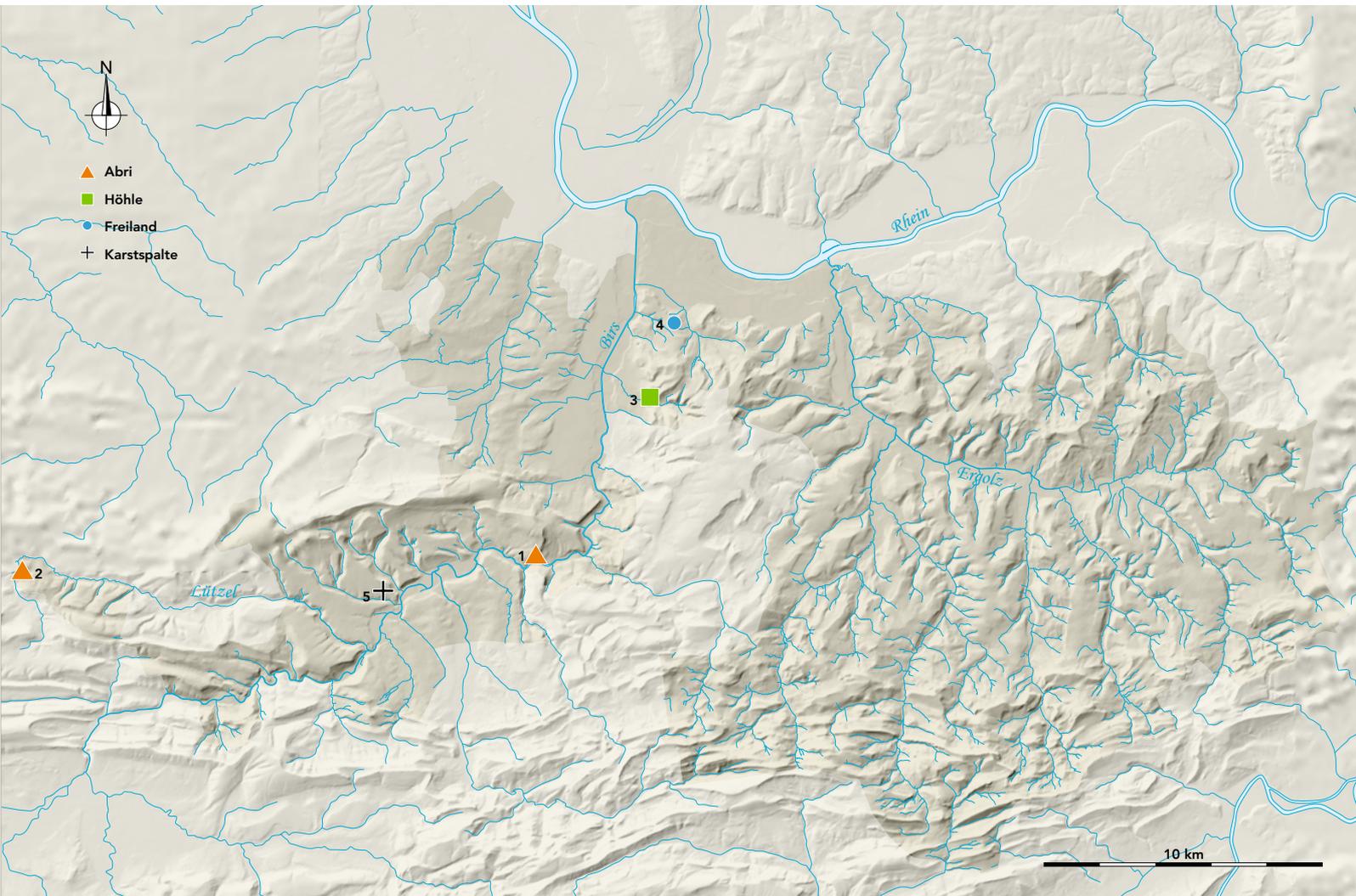
Wer die Spuren der Menschen, die vor über 11 600 Jahren gelebt haben, lesen und verstehen will, muss genau hinschauen. Was Spezialisten aus den wenigen Relikten ablesen können, erstaunt. Die folgenden Seiten legen davon eindrucksvoll Zeugnis ab. Es sind faszinierende Einblicke in das Leben von Jägern und Sammlern, die sich in unserer Region aufhielten, allerdings bei ungleich härteren Umweltbedingungen. Anthropologisch gesehen waren sie moderne Menschen wie wir. Die fehlenden technischen Errungenschaften unserer Zivilisation kompensierten sie mit akkurater Materialkenntnis und enormem handwerklichem Geschick, unser heutiges Wissen mit scharfer Beobachtung und einer zweifellos über viele Generationen tradierten Erfahrung, wie man sich in der rauen Natur zurechtfinden kann. Die Herkunft der verwendeten Rohmaterialien vermittelt Einblicke in die weitreichenden Beziehungen dieser Leute. So gibt es Silexstücke, die aus über 200 Kilometern Entfernung oder von jenseits des Rheins in die Region gebracht wurden. Ergänzt werden diese Zeugnisse menschlicher Aktivitäten durch die einmalige Faunafundstelle von Dittingen, die wichtige Daten zur Landschafts- und Klimageschichte der Region liefert.

Jürg SEDLMEIER betreut seit vielen Jahren die steinzeitlichen Fundstellen des Kantons Basel-Landschaft. Dass er nun nach seiner offiziellen Pensionierung daran geht, sein enormes Wissen für die Forschung und eine interessierte breite Öffentlichkeit zu Papier zu bringen, verdient grossen Respekt. Der vorliegende Band über das Spätpaläolithikum ist erst der Anfang. Weitere Publikationen zu den überaus fundreichen steinzeitlichen Epochen der Region sind in Planung.

Ich danke dem Autor und seinem Mitautorenteam, Jehanne AFFOLTER, Bruno BAUR, David BRÖNNIMANN, Erwin HILDBRAND, Elisabeth MARTI-GRÄDEL, Trudi MEIER, Philippe RENTZEL, Lucia WICK und Marie WÖRLE, aber auch allen helfenden Händen im Hintergrund, namentlich Sabine BUGMANN (Fotografie), Andreas FISCHER (Redaktion), Christoph MEYER (Korrektorat), Arlette NEUMANN (professionelle Herstellungsbegleitung im Verlag), Sarah SCHÄFER (Illustrationen) und Tom SCHNEIDER (Grafik) ganz herzlich für die sorgfältige Arbeit und das stets freudvolle Zusammenwirken. Die Aqua Solar AG in Büsserach, die Emil und Rosa Richterrich-Beck-Stiftung in Laufen, die Herba-Plastic AG in Nunningen, die Jubiläumstiftung der Basellandschaftlichen Kantonalbank in Liestal sowie der Museumsverein Laufental ermöglichten mit ihrer finanziellen Unterstützung die pollenanalytische Untersuchung der Faunafundstelle Dittingen-Schachlete. Die Freiwillige Akademische Gesellschaft Basel hat die Produktion des vorliegenden Buches mit einem namhaften Beitrag unterstützt. Die Berta Hess-Cohn Stiftung übernahm in grosszügiger Weise die Druckkosten. Ihnen allen gebührt ein grosses Dankeschön!

Reto Marti, Kantonsarchäologe
im März 2015

1 Einleitung



1

Karte des Kantons Basel-Landschaft mit
Lage der ausgewerteten Fundstellen.

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Grellingen, Wachtfels |
| 2 | Roggenburg, Neumühle |
| 3 | Arlesheim, Birseck-Ermitage |
| 4 | Muttenz, Geispel |
| 5 | Dittingen, Schachlete |

Nachdem in den vergangenen Jahrzehnten lediglich einige kurze Erwähnungen in Publikationen für ein breiteres Publikum und einzelne Aufsätze zum Thema erschienen sind, können jetzt erstmals systematische und umfassende Arbeiten zum Spätpaläolithikum aus vier nordwestschweizerischen Fundstellen vorgelegt werden. Die Analysen an Tausenden untersuchten Objekten geben ein eindruckliches Bild von den Menschen in dieser letzten eiszeitlichen Epoche. Wir blicken zurück in die Zeit vor etwa 14 600 bis 11 600 Jahren, als die nomadisierenden Jäger und Sammler des Spätpaläolithikums unsere Gegend in einer sich ständig verändernden späteiszeitlichen Landschaft durchstreiften.

Alte Grabungen, moderne Auswertungen

Die nordwestschweizerische Juralandschaft mit ihren vielen steinzeitlichen Höhlen- und Abrifundstellen ist für die Steinzeitforschung ein überaus geeigneter Mikrokosmos. Die bis ins 19. Jahrhundert zurückreichenden Grabungen förderten im Kanton Basel-Landschaft ausser den zahlreichen jungpaläolithischen und mesolithischen Funden auch drei spätpaläolithische Inventare ans Tageslicht, die hier neu aufgearbeitet vorgestellt werden (Abb. 1). Sie stammen aus dem Abri Wachtfels bei Grellingen (Grabungen 1938–1941 und 1955–1957) und dem Abri Neumühle bei Roggenburg (Grabungen 1965 und 1966) sowie aus der Höhle Birseck-Ermitage bei Arlesheim (Grabungen 1910 und 1914). Letztere erregte mit ihren spektakulären bemalten Geröllen schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts internationales Aufsehen.

Diese drei Fundstellen wurden mit den damals üblichen Methoden ausgegraben und dokumentiert, die sich deutlich von den heutigen Anforderungen unterscheiden. Die Sedimente wurden ohne feinstratigrafische Gliederung abgebaut und die Funde summarisch ohne Einzeleinmessungen geborgen. Die Entdecker und Ausgräber verdienen dennoch für ihre Forschungsarbeit Respekt, denn besonders bei den Grabungen Wachtfels und Birseck-Ermitage wurde für die damalige Zeit Beachtliches geleistet. Deshalb besitzen die überlieferten Dokumentationen, Steinartefakte und Faunenreste – trotz der aus heutiger Sicht ungenügenden Quellenlage – ein nicht zu unterschätzendes Potenzial an Informationen, die zur besseren Kenntnis des Spätpaläolithikums in der Nordwestschweiz und darüber hinaus beitragen.

Um den Informationsgehalt dieser Funde bestmöglich auszuschöpfen, werden sie im Folgenden nach modernen Gesichtspunkten ausgewertet, diskutiert und mit Resultaten aus anderen spätpaläolithischen Fundstellen verglichen. Als Grundlage für die Auswertung der Silexartefakte diente ein Datenkatalog, der auf einem von uns bereits früher entwickelten System beruht (siehe Anhang 2 und 3).¹

Neuen Diskussionsstoff liefern auch die erst vor kurzem bekannt gewordenen Funde vom Geispel bei Muttenz (Kt. Basel-Landschaft). Hier gelang im Baselbieter Tafeljura zum ersten Mal der Nachweis einer spätpaläolithischen Freilandsiedlung, von der allerdings nur ausgewählte Lesefunde analysiert werden, weil am gleichen Ort eine neolithische Siedlung bestand und dadurch ein vermischtes Inventar vorliegt.

Die Aufarbeitung der Silexartefakte liess zwischen den einzelnen Inventaren gewisse typologische Unterschiede erkennen, so dass für unser Arbeitsgebiet erstmals über ein Chronologiemodell des Spätpaläolithikums nachgedacht werden kann. Weil aus der Schweiz nur wenige Ergebnisse aus modernen Grabungen zur Verfügung stehen, muss zum Vergleich auch auf gut dokumentierte stratigrafische Abfolgen aus Frankreich und neuere Forschungsergebnisse aus Deutschland zurückgegriffen werden.

Neue Serien von ¹⁴C-AMS-Daten sollen die Frage klären, inwieweit sich in unserem Gebiet die auf typologischer Basis definierten Fundinventare in die spätglaziale geochronologische Abfolge einfügen lassen. Hinzu kommen die Resultate der sedimentologischen, palynologischen und malakologischen Untersuchungen der 1996 entdeckten Faunafundstelle im Schachletetal bei Dittingen (Kt. Basel-Landschaft). Sie bieten, verknüpft mit dem archäologischen Chronologiemodell, einen aufschlussreichen Einblick in die spätglaziale und holozäne Landschafts- und Klimageschichte.

Die neu untersuchten Tierreste von den Abris Wachtfels und Neumühle geben zudem einen Einblick in das Jagdverhalten und damit auch in die Ernährungsgrund-



2
Der Entdecker Albert Kohler (stehend) mit seinem Sohn Heinz vor dem Abri Wachtfels im Januar 1939.



~ 3
Ausgrabungen beim Abri Neumühle
durch Mitarbeiter der Universität Bern
im Jahr 1966.



› 4
Carl Lüdin (1900–1986) vor der
Stratigrafie des Abris Wachtfels im
Mai 1939.

lage der mobilen spätpaläolithischen Wildbeuter. Dass diese in ein weit über die Region hinausreichendes Beziehungsnetz eingebunden waren, belegen die neuen Analysen der Rohmaterialien der Steinartefakte.

Schliesslich wird auf die spezifischen Funktionen der einzelnen Fundstellen eingegangen, die vor allem bei Neumühle und Birseck-Ermitage zu besonderen Ausprägungen im Fundmaterial geführt haben.

Eine Gesamtbetrachtung, in der unter anderem die Ergebnisse zu den Aktivitäten der spätpaläolithischen Wildbeuter, die chronologische Einordnung und Datierung der archäologischen Funde und die regionalen ökologischen Verhältnisse im Spätglazial zwischen etwa 14600 und 11600 Jahren vor heute dargestellt werden, rundet das Bild ab.

Nicht zuletzt soll diese Arbeit einmal mehr aufzeigen, dass auch den heutigen Ansprüchen nicht genügende Altgrabungen und unstratifizierte Lesefunde Diskussionsstoff liefern und Grundlagen für weiterführende Forschungen sein können. Im vorliegenden Band werden nun diese ersten Ergebnisse der von der Archäologie Baselland angeregten und geförderten Forschungen zur Steinzeit im Kanton Basel-Landschaft vorgelegt.

Dank

Im Laufe dieser Arbeit konnten wir auf die Hilfe und Mitarbeit von zahlreichen Personen zählen. Im Besonderen sei hier dem Kantonsarchäologen des Kantons Basel-Landschaft, Reto MARTI, sowie seinem Stellvertreter, Andreas FISCHER, für ihr grosses Interesse sowie für ihre vielfältige Unterstützung gedankt. Besonderen Dank gebührt auch allen Autorinnen und Autoren, die durch ihre Beiträge zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben: Jehanne AFFOLTER (Neuenburg) für die Analysen der Silex- und Felsgesteinrohmaterialien, David BRÖNNIMANN und Philippe RENTZEL für die Sedimentanalyse der Faunafundstelle Schachlete, Elisabeth MARTI-GRÄDEL für die Faunenanalyse des Abris Neumühle und Lucia WICK für die Pollenanalyse der Faunafundstelle Schachlete (alle IPNA Universität Basel) sowie Bruno BAUR (NLU Universität Basel) und Trudi MEIER (Zoologisches Museum



Universität Zürich) für die Molluskenanalyse der Faunafundstelle Schachlete. Sabine BUGMANN und Sarah SCHÄFER (beide Archäologie Baselland) sei für das Anfertigen der zahlreichen Farbfotos und für die druckreife Überarbeitung der Fundzeichnungen und sonstigen Abbildungen gedankt. Einen speziellen Dank richte ich auch an Thomas TERBERGER (Universität Greifswald) für seine Diskussionen und Informationen bezüglich der Korrelation von ^{14}C -Daten mit dem grönländischen NGRIP-Eisbohrkern und für die Ausführung der entsprechenden Kurvenbilder. Schliesslich danke ich Jehanne AFFOLTER (Neuenburg) für die fachgerechten Übersetzungen der Synthesen und des Fazits ins Französische.

Für Auskünfte, Bestimmungen, Geländeaufnahmen und Anregungen sowie für das Ausleihen von Fund- und Dokumentationsmaterialien sei ausserdem folgenden Personen der beste Dank ausgesprochen (Aufzählung in alphabetischer Reihenfolge): Hans-Georg BANDI, Arnfried BECKER, Thomas BECKMANN, Sabine BOLLIGER SCHREYER, Georges BONANI, Klaas VAN DER BORG, Ingmar BRAUN, Werner BROGLI, Jürg CHRIST, Loïc COSTEUR, Gertrud DE VRIES †, Marcel ECKLING, Giuseppe GERSTER, Stefanie GIERL, Michel GUÉLAT, Irka HAJDAS, Pierre HARB, Erwin HILDBRAND, Markus HÖNEISEN, Stefanie JACOMET, Bruno JAGHER, Peter KAISER, Roland LEUENBERGER, Felix MÜLLER, Werner MÜLLER, Marc NUSSBAUMER, Julien OPPLIGER, Erich PLATTNER, Barbara REBMANN, André REHAZEK, Beatrix RITTER, Hans SCHAFFNER, Andreas SCHARF, Jörg SCHIBLER, Adrian SCHMIDLIN, Martin SCHNEIDER, Georges SPRECHER, Heinz STEBLER, Barbara STOPP, Peter J. SUTER, Willy TSCHUDIN, Jan VON WARTBURG, Ernst WEISSKOPE, Samuel VAN WILLIGEN, Marie WÖRLE, Dominik WUNDERLIN und Hanspeter ZWAHLEN.

Folgenden Firmen und Institutionen sei für ihre grosszügige finanzielle Unterstützung gedankt, welche die palynologische Auswertung der spätglazialen Faunafundstelle im Schachletetal bei Dittingen (Kt. Basel-Landschaft) ermöglichte (Aufzählung in alphabetischer Reihenfolge):

Aqua Solar AG, Büsserach; Emil und Rosa Richterich-Beck-Stiftung, Laufen; Herba-Plastic AG, Nunningen; Jubiläumsstiftung der Basellandschaftlichen Kantonalbank, Liestal; Museumsverein Laufental, Laufen.

5 ≈

Das bis auf den Felsboden freigelegte Innere der Höhle Birseck-Ermitage nach der Ausgrabung im November 1910.

6 ^

Der Entdecker der Freilandstation Muttenz-Geispel war kein Geringerer als der bekannte Basler Maler, Bildhauer und Jazzmusiker Walter Bodmer (1903–1973), der auch ein Pionier der abstrakten Kunst war.

7 <

Der Leiter der Ausgrabung Birseck-Ermitage Fritz Sarasin (1859–1942; sechster von links) mit seinem Vetter Paul (1856–1929; vierter von rechts) während einer Forschungsreise im heutigen Sulawesi, zwischen 1893 und 1896.

2 Abri Wachtfels



8

Grellingen (Kt. Basel-Landschaft),
Flugaufnahme von Süden mit Blick ins
Birstal mit dem Abri Wachtfels (Punkt).

Die steinzeitliche Siedlungsstelle im Abri Wachtfels bei Grellingen liegt am Fuss eines nach Südosten orientierten Felsbandes, 27 Meter über der heute aufgestauten Birs. Die Erforschung der Fundstelle begann 1935 und dauerte mit Unterbrüchen bis 1957. Die Ausgrabungen brachten vor allem Gegenstände aus Stein ans Tageslicht. Zudem kamen Knochen von Wildtieren zum Vorschein, die als Nahrungsreste der nomadisierenden Jäger- und Sammlergemeinschaften zu deuten sind. Zwei gut abgrenzbare Schichten sind dem Spätpaläolithikum und dem Mesolithikum zuordenbar. Die hier neu bearbeiteten spätpaläolithischen Funde aus dem Ostteil des Abris weisen ein Alter von etwa 12 600 bis 13 000 Jahren auf.

Ein Rastplatz im Birstal

2.1 Forschungsgeschichte

Angeregt durch die jungpaläolithischen Funde, die sein Sohn Heinz kurz zuvor in der nach ihm benannten Kohlerhöhle (Kt. Basel-Landschaft) im benachbarten Kaltbrunnental gemacht hatte,¹ stiess Albert KOHLER auf seiner Suche nach weiteren prähistorischen Fundstellen am 1. Januar 1935 beim Abri Wachtfels erstmals auf Silexartefakte. Diese kamen bei einer Grube im mittleren Teil des Felsüberhanges zum Vorschein, wo früher Kalkschutt für die Aufschotterung der Waldwege abgebaut wurde (Abb. 9; 12). Zeitweise soll im Bereich dieser Störung sogar die Hütte eines Korbmachers gestanden haben, zu deren Errichtung die Grube bis auf eine Breite von vier Meter erweitert wurde (Abb. 13).

Nach einigen Schürfungen von Heinz KOHLER und Carl LÜDIN im Jahr 1935, die weitere Silexartefakte sowie einige Faunenreste lieferten, begann die erste Grabungsphase unter der Leitung von Carl LÜDIN am 11. Dezember 1938. Sie endete am 16. November 1941. Während 32 Tagen untersuchte man die Obere Fundschicht sowie einen Teil der Unteren Fundschicht. Letztere wurde allerdings nur im östlichen Teil des Abris angetroffen. Nach einem längeren Unterbruch nahm Carl LÜDIN in den Jahren 1955 bis 1957 weitere Grabungen in Angriff. Bei den insgesamt zehn Tage dauernden Arbeiten ging es um die Untersuchung der restlichen Unteren Fundschicht im Ostteil des Abris (Grabung 1955–1956) sowie der tiefer liegenden Sedimente im hangseitigen Bereich des Westteils (Grabung 1957) (Abb. 13).

Die Grabung der Jahre 1938–1941 begann am östlichen Rand der Störung, um anschliessend in Etappen nach Osten weitergeführt zu werden. Die Sedimente baute man vorwiegend horizontal ab. Teilweise erfolgte das Abgraben durch das frontale Zurückversetzen der Profilwände. Auf der Höhe jeder Metermarke wurde ein Querprofil zeichnerisch und/oder fotografisch aufgenommen. Nach der Untersuchung des Ostteils konzentrierte man sich auf den Westteil des Abris. Beim Profil W.10 wurde zuerst ein Schnitt bis in den Hang hinunter geführt (Abb. 13). Das weitere Vorgehen geschah von diesem Schnitt aus nach Osten.

Die Grabungen wurden von Carl LÜDIN für die damalige Zeit gut dokumentiert. Ausser dem mit zahlreichen Fotografien ausgestatteten Tagebuch sind Zeichnungen der Profile und des Grundrisses vorhanden.² Zudem ist ein unvollendetes Manuskript überliefert, in dem die Grabungsergebnisse summarisch beschrieben werden.³

In den Jahren 1938 und 1939 sind zwei kurz gefasste Fundberichte erschienen, in denen eine vollständig erhaltene, flache Widerhakenspitze aus Hirschgeweih beschrieben und abgebildet wurde, die in der Oberen Fundschicht zum Vorschein gekommen war.⁴ Die mesolithischen Funde aus dieser Schicht wurden damals vor allem wegen dieses Geweihartefakts gesamthaft dem Azilien zugeordnet. Für einige Silexwerkzeuge diskutierte man sogar eine Zugehörigkeit in das Spätmagdalénien. Eine kurz darauf erschienene Studie über «Die Harpune in ihrer urgeschichtlichen Entwicklung» bekräftigte damals eine Datierung ins Azilien, indem das Exemplar vom Wachtfels mit entsprechenden Funden aus der Höhle von Mas d'Azil (Dép.



9
Ansicht des Abris Wachtfels von Südwesten vor der Ausgrabung 1938. Im Vordergrund ist die Störung im Zentrum des Abris zu erkennen.

1 LÜDIN 1963; ALT/SEDLMEIER 1990; SELDMEIER 1993.

2 LÜDIN 1938–1941; LÜDIN 1955–1957.

3 LÜDIN o.J.

4 KRÄULIGER 1939; LÜDIN 1938.



≈ 10

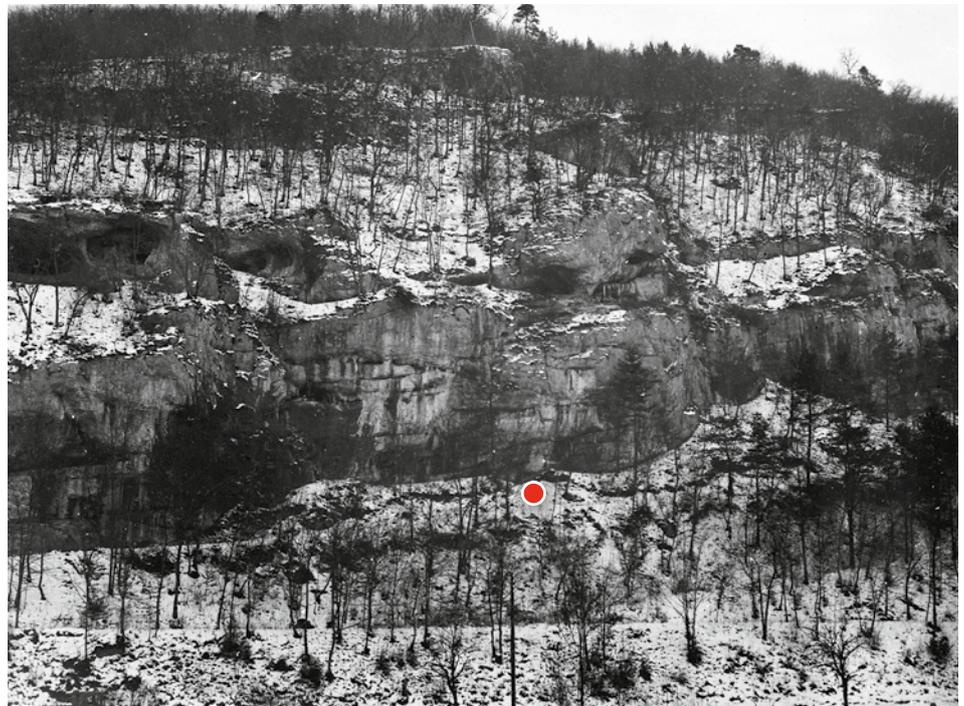
Blick ins Birstal von Westen mit dem im Jahr 1944 noch frei in Richtung Grellingen fließenden Fluss. Die Fundstelle befindet sich oberhalb des steilen Hanges im Vordergrund links.

^ 11

Blick von Grellingen nach Westen um 1930. Das Abri liegt in den Felsen oben am linken Bildrand.

> 12

Ansicht des Abris von Süden im Jahre 1935. Der Punkt kennzeichnet die Schutthalde der Störung. Gut zu erkennen sind die beiden Waldwege. Der obere verläuft nur wenige Meter unterhalb des Abribodens.



Ariège) verglichen wurde.⁵ Der falsche Datierungsansatz fand danach Eingang in die Literatur und wurde lange Zeit nicht korrigiert.⁶

Erst in einer späteren kurzen Mitteilung und vor allem in dem 1960 erschienenen Aufsatz über «Mesolithische Siedlungen im Birstal» revidierte Carl LÜDIN den ersten Datierungsversuch und stellte sowohl die Widerhakenspitze als auch die restlichen Artefakte aus der Oberen Fundschicht zutreffend ins Mesolithikum. Gleichzeitig wurden die hier zu besprechenden Funde aus der Unteren Schicht dem Azilien zugeschrieben.⁷

Eine umfassende Publikation der Grabungen hat bis zum Abschluss der Dissertation des Verfassers im Jahr 1989 nicht stattgefunden.⁸ Die darin enthaltenen Ergebnisse fanden seither Eingang in mehrere regionale und überregionale Arbeiten.⁹ In einer umfassenden Arbeit über das schweizerische Paläolithikum wurden zudem die schon seit einiger Zeit ins Bewusstsein gerückten Zweifel an den früheren ¹⁴C-Daten ausgesprochen.¹⁰

Das vorliegende Kapitel 2 ist die vollständig überarbeitete und erweiterte Fassung des unpublizierten Beitrages, den der Verfasser 1989 im Rahmen der genannten Dissertation erstellt hat. Bedeutend ist vor allem der aktualisierte Datierungsansatz. Vier neue ¹⁴C-AMS-Daten belegen, dass die bisherigen, auf konventionelle Art gewonnenen ¹⁴C-Daten zu jung ausgefallen sind. Neue Erkenntnisse erhalten wir zudem durch die von Jehanne AFFOLTER an sämtlichen Silexartefakten durchgeführten Rohmaterialbestimmungen. Sie gewähren – zusammen mit den überarbeiteten

5 Tschumi 1940.

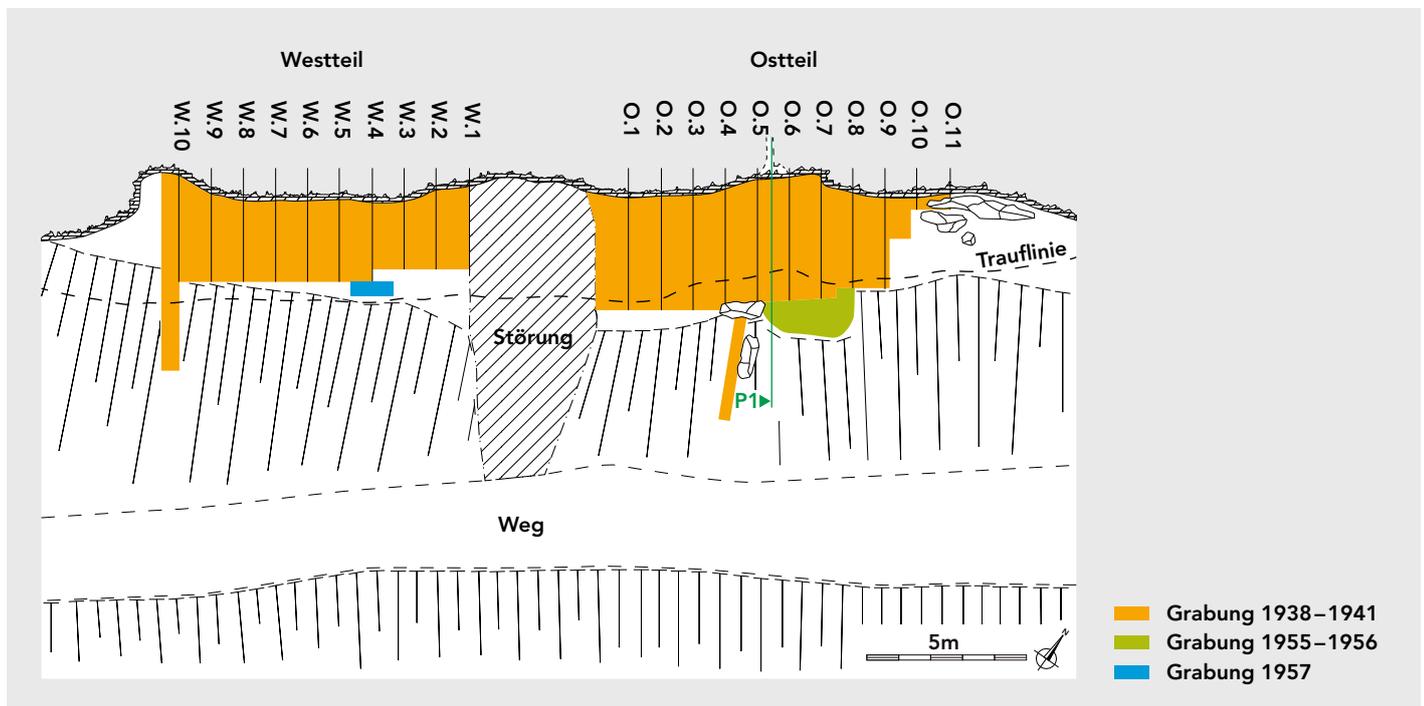
6 Vgl. z.B. Laur-Belart 1950, 31, 35, 37; Tschumi 1949, 544–546.

7 Jb BHM 31, 1951, 108; Lüdlin 1960, 13–18. Vgl. z.B. auch Egloff 1979, 234; Primas 1987, 156–157.

8 Sedlmeier 1989, 148–189, Taf. 32–35.

9 Vgl. z.B. Crotti 1993, 204, 208–211; Eriksen 2002; Leesch 2004; Sedlmeier 1990a, 23–26; Sedlmeier 1998a, 330–331; Sedlmeier 2001, 38–39.

10 Le Tensorer 1998, 191 (vgl. S. 23, Anm. 20).



13
Grundriss des Abri Wachtfels mit den farbigen eingetragenen Grabungsflächen und dem Profil 1 (P1; siehe Abb. 16; 17).

und ergänzten archäologischen und archäozoologischen Ergebnissen – interessante Einblicke in die Aktivitäten der spätpaläolithischen Wildbeuter vom Abri Wachtfels sowie in deren zum Teil weit reichendes Beziehungsnetz.

2.2 Topografie und Geologie

Die Fundstelle Abri Wachtfels liegt im nordwestschweizerischen Birstal, etwa einen Kilometer westlich des Dorfes Grellingen im Kanton Basel-Landschaft (Abb. 14).¹¹ Sie befindet sich am Fusse eines Felsbandes aus Rauracienkalkgestein, das zahlreiche weitere Nischen, Abris und Höhlen in unterschiedlicher Höhenlage aufweist. Das Dach des nach Südosten orientierten Abris ragt bis zu drei Meter vor. Die Länge des Abridaches beträgt etwa 32 Meter. Ausserhalb der Traufflinie ging der ebene Abriboden früher in einen bis zur Birs steil abfallenden Hang über (Abb. 10).¹² Im Jahr 2012 wurden der Abriboden und der davor liegende Hang jedoch durch den Bau einer breiten Waldstrasse grösstenteils abgetragen und zerstört.¹³

Etwa 300 Meter flussaufwärts vom Abri durchquert die Birs beim Chessiloch in einer rechtwinkligen Schleife den Malmkalk-Südschenkel der Blauen-Antiklinale. Am Südrand dieser markanten Talenge öffnet sich das durch mehrere paläolithische Höhlenfundstellen bekannt gewordene Kaltbrunnental.¹⁴ Die seit 1945 künstlich aufgestaute Birs fliesst nach dem Durchqueren des Chessilochs nach Osten, um zwei Kilometer weiter unten nach Norden umzubiegen. Kurz nach der Talenge im

11 Koordinaten Landeskarte der Schweiz 1:25 000 (Blatt 1067): 2 610 100/I 254 400, 350 m ü. M.

12 Für die grosszügig zur Verfügung gestellten Fotos Abb. 10–11 danke ich Adrian SCHMIDLIN, Grellingen.

13 MARTI/SEDLMEIER 2013.

14 SELMEIER 1990b.



14

Lage der Fundstelle Wachtfels (Punkt) oberhalb der Birs. Ausschnitt aus der Siegfriedkarte von 1875–1885, M 1:25 000 (reproduziert mit Bewilligung von swisstopo, BA15002).

Chessiloch – etwa auf der Höhe des Abris Wachtfels – beginnt sich das Birstal durch die nach Norden zur Eggflue zurückweichenden Malmkalkfelsen etwas zu verbreitern (Abb. 11).

Die geologischen Verhältnisse im Chessiloch konnten 1920 entlang der zwei Eisenbahnbrücken mittels Sondierbohrungen abgeklärt werden.¹⁵ Das Profil lässt unter der heutigen Birs eine mit Schottern, Sanden und Lehmen aufgefüllte «diluviale Birsrinne» erkennen, die sich bis 308 m ü. M. in die Rauracien-Kalke eingeschnitten hat (Abb. 15). Die Schotter erreichen westlich des Wachtfels eine Mächtigkeit von 25 Metern.¹⁶ Der Höhenunterschied zwischen dem heutigen Birsniveau (323 m ü. M.) und dem Boden des Abris beträgt 27 Meter.

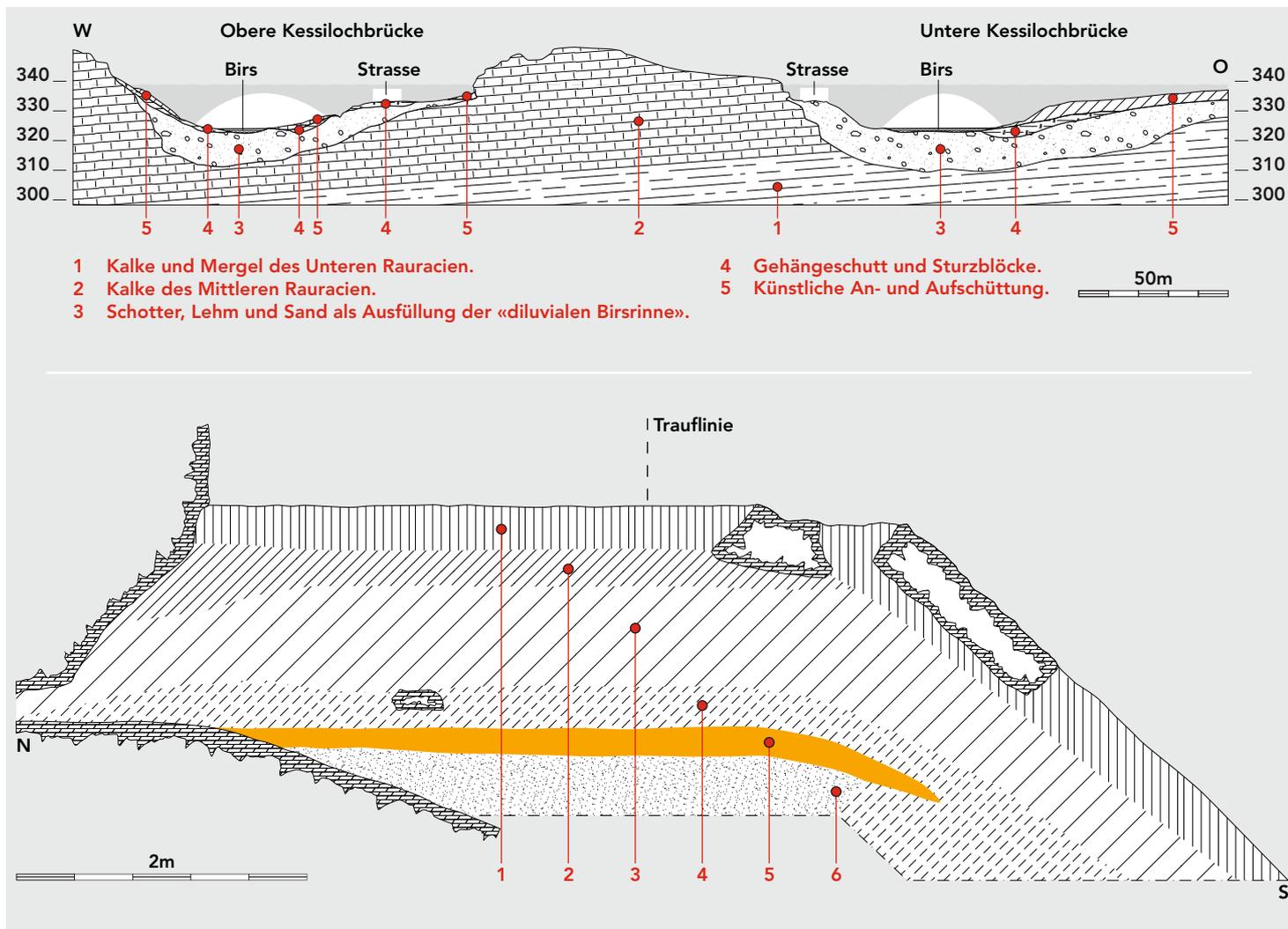
2.3 Stratigrafie

Die schematische Beschreibung der Schichtenfolge im Ostteil des Abris erfolgt nach den Angaben von Carl LÜDIN. Im Folgenden wird – stellvertretend für die anderen Profile im Ostteil – das am vollständigsten dokumentierte Profil 1 zwischen O.5 und O.6 beschrieben (Abb. 16; 17). Seine Lage ist im Grundriss ersichtlich (Abb. 13; 20):

- Schicht 1: 0–0,30 m, gelblicher Kalkschutt mit Humusdecke und grossen Kalkblöcken an der Oberfläche.
- Schicht 2: 0,30–0,55 m, Kalkschutt mit Sinter.
- Schicht 3: 0,55–1,25 m, dunkelgrauer Kalkschutt mit scharfkantigen Kalksteinen, stellenweise Sinter (Obere Fundschicht, Mesolithikum).
- Schicht 4: 1,25–1,55 m, gelblicher Kalkschutt mit grossen Kalksteinen und -blöcken.

¹⁵ BITTERLI 1945, 41–42.

¹⁶ BARSCH 1968, 372–373. Vgl. auch Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 1067 Arlesheim.



- Schicht 5: 1,55–1,75 m, brauner Kalkschutt (Untere Fundschicht, Spätpaläolithikum).
- Schicht 6: 1,75–? m, hellbrauner Quarzsand mit wenig Kalkschutt. Im Liegenden nicht weiter aufgeschlossen.

Die Schichten 1 bis 5 bestehen vor allem aus Kalkschutt, dem Verwitterungsprodukt der örtlichen Rauracienkalke. Dazwischen waren stellenweise lehmige Ablagerungen vorhanden. In Schicht 3 wurden zudem einzelne Sinterzonen beobachtet. Die darüber liegende Schicht 2 kann als eigentliche Sinterschicht bezeichnet werden. Das deutliche Sintervorkommen in Schicht 2 sowie die lokalen Sinterzonen in Schicht 3 bildeten sich unter klimagünstigen Bedingungen während des Holozäns. Die linsenförmigen, dunkel verfärbten und vom Ausgräber als «Brandstellen» bezeichneten Sedimentpartien in der mesolithischen Fundschicht (Schicht 3) sind wahrscheinlich auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen. Darunter trat die etwa 30 Zentimeter mächtige, fundlere Schicht 4 zutage. Die spätpaläolithische Fundschicht (Schicht 5), die ausserhalb der Trauflinie in Richtung Böschung ausläuft, konnte dadurch gut von der mesolithischen Fundschicht abgegrenzt werden. Diesem günstigen Umstand ist es zuzuschreiben, dass das spätpaläolithische Fundmaterial trotz der groben Grabungsmethode unvermischt geborgen und dokumentiert werden konnte.

15 ~
Geologisches Profil entlang der Bahnlinie im Kessiloch mit «diluvialer Birsrinne».

16 ~
Profil 1 im Ostteil des Abris (Foto siehe Abb. 17; Lage des Profils siehe Abb. 13). Die spätpaläolithische Untere Fundschicht ist eingefärbt.



17

Profil 1 im Ostteil des Abris
(Umzeichnung siehe Abb. 16; Lage des
Profils siehe Abb. 13)

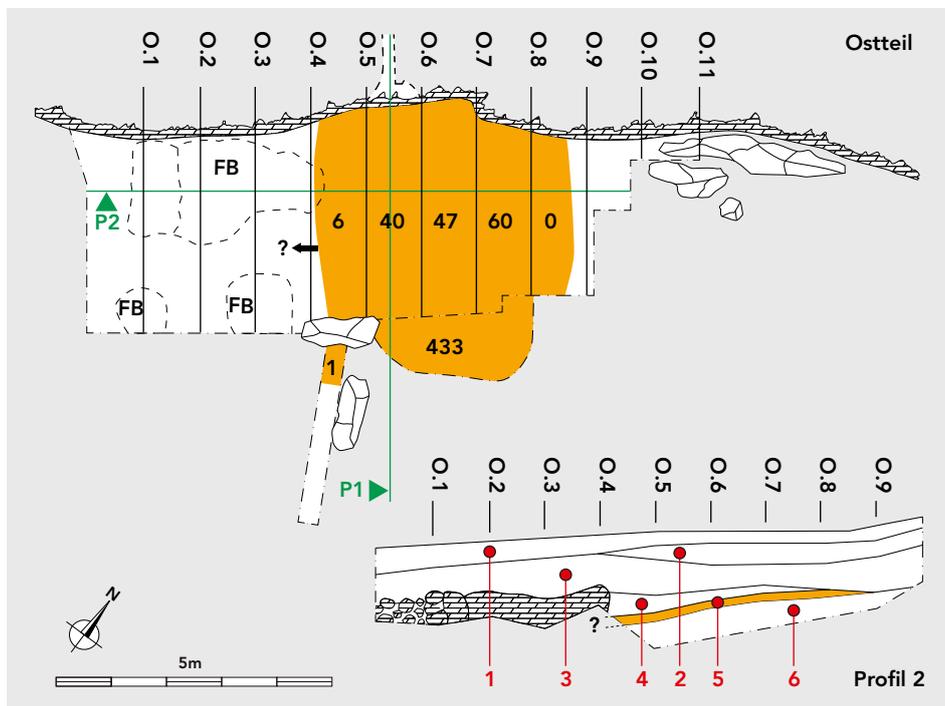
Im Liegenden wird die Schichtenfolge durch einen hellbraunen Quarzsand mit geringen Kalkschuttanteilen abgeschlossen (Schicht 6). Dieses Sediment wurde nur im Ostteil zwischen O.4 und O.9 festgestellt. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass Schicht 6 in östlicher und westlicher Richtung über die Grabungsgrenze hinausreicht (siehe Profil 2; Abb. 20). Ihr abruptes Ende im Bereich des Hanges könnte auf natürliche Erosionsvorgänge zurückzuführen sein (Abb. 16). Möglicherweise handelt es sich bei Schicht 6 um verlagerte «Meeressand»-Ablagerungen. Entsprechende Sedimente bedecken etwa einen Kilometer nördlich des Abris das Plateau von Nenzlingen.¹⁷

2.4 Befund Schicht 5

Nach dem Entfernen von mehreren grossen Kalkblöcken stiessen die Ausgräber im Februar 1939 zwischen O.4 und O.5 erstmals auf die spätpaläolithische Fundschicht (Abb. 20). Bei den bisherigen Grabungsetappen zwischen O.1 und O.4 fanden sich keine Anzeichen dieser Fundzone, obwohl dort mehrere Schürfungen in tiefere Sedimente vorgenommen wurden. Das westliche Ende von Schicht 5 wurde deshalb im Bereich von O.4 angenommen. Für diese Annahme spricht auch das geringere Fundvorkommen zwischen O.4 und O.5. Das von uns rekonstruierte Profil 2 zeigt jedoch, dass sich die spätpaläolithische Fundschicht bei O.4 ebenso gut westlich der willkürlich gewählten Grabungsgrenze unter einem Felsblock fortsetzen kann (Abb. 20). Die östliche Begrenzung von Schicht 5 ist hingegen klar erkennbar. Nach dem Ende der keilförmig auslaufenden Schicht 4 stösst Schicht 5 im Bereich von O.8 an die überlagernde Schicht 3, um anschliessend ohne weiteren Fundnachweis bis O.9 auszudünnen.

Die ausserhalb der Traufflinie liegende Grabung von 1955–1956 erweiterte den Fundbereich in Richtung Süden um etwa 3,5 Quadratmeter (Abb. 13; 20). Die Menge

¹⁷ BITTERLI 1945, 25, Taf. 3–4.



Grabungseinheit		Artefakte Total	Artefakte verbrannt n	%
Grabung 1938–1941	Profil 0.4–0.5	6	1	16,7
	Profil 0.5–0.6	40	16	40,0
	Profil 0.6–0.7	47	33	70,2
	Profil 0.7–0.8	60	32	53,3
	Profil 0.8–0.9	0	0	-
Hangschnitt ohne Grabungseinheit		1	0	-
1955–1956 Profil 0.5–0.8		433	210	48,5
Total		592	295	49,8

der dort geborgenen Steinartefakte – 433 Silex- und 12 Felsgesteinartefakte – übertraf diejenige aus der Grabung von 1938–1941 um fast das Dreifache. Der Befund von 1955–1956 mit seinem hohen Fundaufkommen ist aus heutiger Sicht nur schwer zu interpretieren. Die zahlreichen hitzeüberprägten Steinartefakte und Faunenreste weisen darauf hin, dass während der spätpaläolithischen Besiedlung im Ostteil des Abri mindestens eine Feuerstelle unterhalten wurde (Kap. 2.6.1.2; 2.6.3; Abb. 18; 19; 67; 69). Diese könnte durchaus im Bereich der Grabung von 1955–1956 gelegen haben und wäre somit eine mögliche Erklärung für die örtliche Funddichte.

2.5 Die neuen ^{14}C -Daten

Im Jahr 2007 wurden vier nicht verbrannte Knochenstücke von Rothirschen (*Cervus elaphus*) durch das Van-de-Graaf-Laboratorium der Universität Utrecht in den Niederlanden ^{14}C -datiert.¹⁸ Die nur wenige Gramm wiegenden Knochenstücke sind die zurückbehaltenen Teile von einer Probe,¹⁹ die 1984 zusammen mit drei weiteren Proben durch das C14-Labor des Physikalischen Instituts der Universität Bern analysiert worden sind.²⁰ Die vier neuen, alle aus der Grabung 1955–1956 stammenden Proben ergaben für die Untere Fundschicht folgende unkalibrierte ^{14}C -AMS-Daten BP:

18 Für die ^{14}C -Analysen danken wir Klaas VAN DER BORG (Faculteit Natuur- en Sterrenkunde, Universiteit Utrecht NL).

19 Probe B-4666 (vgl. Anm. 20).

20 Die vermutlich durch methodische Fehler zu jung ausgefallenen konventionellen Messungen aus dem Jahr 1984 ergaben folgende unkalibrierte ^{14}C -Daten: B-4666: 9830 ± 130 BP (Probenmaterial 100 g, bestehend aus 14 Knochenfragmenten von *Cervus elaphus*); B-4303: 9820 ± 110 BP (Probenmaterial 90 g, bestehend aus 8 Knochenfragmenten von *Cervus elaphus*). Die 65 unbestimmten Knochenfragmente (Totalgewicht 310 g) für zwei weitere Proben (B-4667 und B-4668) enthielten zu geringe Anteile messbarer Substanzen, so dass ihre Datierung damals nicht möglich war.

18 ↗

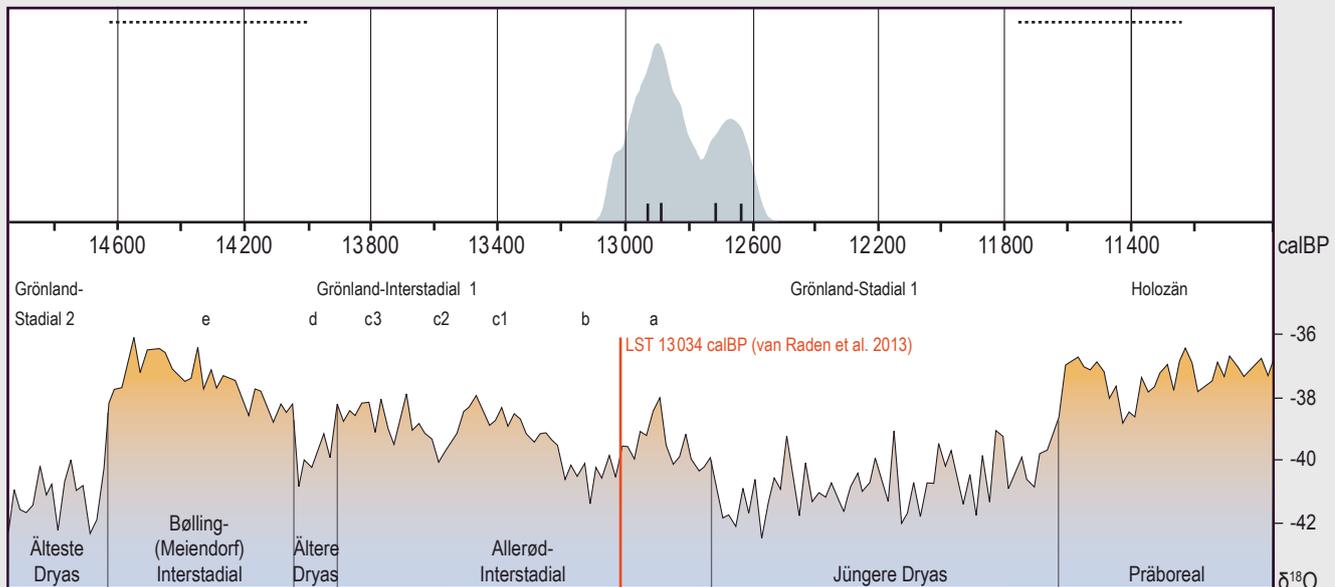
Auswahl von hitzeüberprägten Silexartefakten aus der Unteren Fundschicht.

19 ↗

Anteile der hitzeüberprägten Silexartefakte aus der Unteren Fundschicht.

20 ◀

Aufsicht des Ostteils und Profil 2 mit rekonstruierter Unterer Fundschicht (braun). Die Zahlen markieren die Menge der Silexartefakte pro Grabungseinheit. FB = Felsblock.



21

Korrelation der ^{14}C -AMS-Daten calBP aus der Unteren Fundschicht des Abris Wachtfels (oben) mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Klimakurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns (unten). Der senkrechte rote Strich markiert den Ausbruch des Laacher-See-Vulkans in der Eifel im Jahr 13034 calBP (nach van Raden et al. 2013).

UtC-15176	<i>Cervus elaphus</i> , Metacarpus prox.	10 986 ± 41 BP
UtC-15177	<i>Cervus elaphus</i> , Metatarsus prox.	10 581 ± 39 BP
UtC-15178	<i>Cervus elaphus</i> , Radius/Ulna	10 720 ± 49 BP
UtC-15179	<i>Cervus elaphus</i> , Radius	11 024 ± 44 BP

Korreliert man die aus den kalibrierten ^{14}C -Daten BP²¹ resultierende zweigeteilte Wahrscheinlichkeitskurve mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns,²² so wird deutlich, dass die zwei älteren Daten in das späte Allerød-

 ^{14}C -Plateaus

-
- 21 Die Kalibration der ^{14}C -Rohdaten erfolgte mit dem von Olaf JÖRIS (Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz) und Bernhard WENINGER (Universität zu Köln) entwickelten Calpal-Programm, und zwar mit der Kalibrationskurve Calpal-2007-Hulu (vgl. z.B. WENINGER/JÖRIS 2004; www.calpal.de mit weiterführenden Literaturhinweisen). Bei Calpal-2007-Hulu handelt es sich um eine unter anderem mittels der Stalagmiten aus der Hulu-Höhle (WANG ET AL. 2001) weiterentwickelte Version von Intcal04. Bei den terminologischen Einheiten (Älteste Dryaszeit bis Präboreal) wird für die erste markante Erwärmungsphase (GI 1e) der für das schweizerische Mittelland und Süddeutschland zutreffende Begriff «Bölling-Interstadial» verwendet (vgl. VAN RADEN ET AL. 2013, Tab. 3). Mit dem Terminus «Meiendorf-Interstadial» wird dort der zeitgleiche Abschnitt in der Eifelregion und in Norddeutschland bezeichnet. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass dabei der Begriff «Bölling-Interstadial» unterschiedlich definiert wird und dadurch die Gefahr von Verwechslungen besteht (vgl. auch Definition bei LITT ET AL. 2007). Für die zahlreichen diesbezüglichen Hinweise und Diskussionen sowie für die Kalibration der ^{14}C -Rohdaten und für die Anfertigung der Abb. 21 danke ich Thomas TERBERGER (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald) und Lucia WICK (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA der Universität Basel) ganz herzlich.
- 22 Die hier verwendete Version ist die NGRIP-Kurve GICC05 (Greenland Ice Core Chronology 2005), die auf einer Interkorrelation von mehreren Kurven basiert (RASMUSSEN ET AL. 2006; vgl. auch Bemerkungen bei GRIMM/WEBER 2008, Fig. 5). Es sei darauf hingewiesen, dass sich durch die Verwendung von anderen Versionen der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurven der GRIP- und NGRIP-Bohrkerne gewisse Abweichungen in der Korrelation der Datierungsergebnisse mit den Klimaschwankungen ergeben. Bei den hier verwendeten AMS-Ergebnissen führt dies nur zu geringfügigen Abweichungen.

Interstadial (GI 1a) zwischen etwa 13 000 und 12 800 calBP zu liegen kommen (Abb. 21). Die zwei jüngeren, etwas davon abgesetzten Daten befinden sich hingegen am Beginn der Jüngeren Dryaszeit (GS 1) zwischen etwa 12 800 und 12 600 calBP. Die sich abgrenzenden Datengruppen könnten zwei spätpaläolithische Besiedlungsphasen anzeigen, die sich in dem typologisch einheitlich wirkenden Fundinventar jedoch nicht bemerkbar machen. Zudem wird deutlich, dass die Besiedlung des Abris Wachtfels nach dem Ausbruch um 13 034 calBP des Laacher-See-Vulkans in der Eifel stattgefunden hat.²³

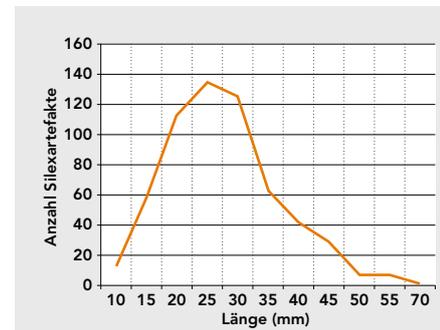
2.6 Die Funde – Relikte jägerischen Lebens

Das Fundmaterial besteht vor allem aus dem widerstandsfähigen Silex. Zudem fanden sich Tierknochen und einige Objekte aus Felsgestein, wobei ein mit Schnittpuren überprägtes Geröll besonders auffällt. Während der Besiedlung des Abris wurden von den spätpaläolithischen Wildbeutern verschiedene Werkzeuge aus Silex zum Schneiden, Schaben und Bohren, beispielsweise von Holz und Leder, hergestellt und verwendet. Diese organischen Materialien haben jedoch die Jahrtausende nicht überstanden. Auch mehrere Pfeilspitzen aus Silex sind vorhanden. Mit solchen Spitzen bewehrte man hölzerne Pfeilschäfte, die, zusammen mit dem Bogen, bei der Jagd auf grosse und kleine Wildtiere zum Einsatz kamen. Die Analyse der Silexrohstoffe zeigt, dass zu dieser Zeit Beziehungen über Distanzen von mehr als 200 Kilometern bestanden.

Die spätpaläolithischen Funde aus der Unteren Fundschicht des Abris Wachtfels können nicht nur wegen der günstigen stratigrafischen Verhältnisse, sondern auch wegen der damals konsequent angebrachten Objektmarkierungen eindeutig von den mesolithischen Artefakten aus der Oberen Fundschicht abgegrenzt werden. Das spätpaläolithische Inventar wird deshalb als geschlossener Fund behandelt, obwohl sich darin mehrere Besiedlungsphasen verbergen könnten. Man muss jedoch davon ausgehen, dass durch die damals angewandte grobe Grabungstechnik (ohne Schlämmen des Sedimentes) nicht alle Funde erfasst wurden. Es ist deshalb anzunehmen, dass vor allem die Silexartefakte mit einer Länge unter 25 Millimeter stark unterrepräsentiert sind. Die Kurve der Längenverteilung der Silexartefakte fällt denn auch bei diesem Wert stark ab (Abb. 22), im Gegensatz zu modern ausgegrabenen Fundstellen, wo sie in diesem Bereich steil ansteigt.

2.6.1 Silexartefakte

Um den realistischen Vergleich mit anderen modern ausgewerteten Fundstellen zu gewährleisten, erfolgt die Neubearbeitung der Silexartefakte nach den gleichen Kriterien.²⁴ Gegenüber der Auswertung von 1989 ergeben sich dadurch einige Änderungen bei den Definitionen und Anteilen der Werkzeuge und Grundformen. Im Falle der Werkzeuge zeigt sich die deutlichste Abweichung bei den gekerbten Objekten. Nach dem Ausscheiden der kerbenartigen GSM-Retuschen²⁵ werden heute nur noch fünf Artefakte mit intentionell erzeugten Kerben gezählt. Durch das Wegfallen von vier Artefakten aus Felsgestein (Kap. 2.6.2) und durch das



	n	%	Abbildung
konvexe Rückenspitze	13	16,3	31,1–13
Rückenmesser	12	15,0	34,1–12
Kratzer	5	6,3	37,1–2,5–7
kurzer Kratzer	2	2,5	37,3–4
Stichel	17	21,3	38,1–15,18–19
Doppelstichel	4	5,0	38,16–17; 41,1–2
Bohrer	3	3,8	42,4,6–7
Bohrer an Rückenmesser	4	5,0	42,1–3,5
ausgesplittertes Stück	2	2,5	42,8–9
Endretusche	9	11,3	44,1–9
Kantenretusche	2	2,5	44,10
Verrundung	1	1,3	44,11
Kerbe	5	6,3	47,1–5
Schlagstein	1	1,3	44,12
Total Werkzeuge	80	100,0	
«Kerbrest»	1	0,2	34,13
Stichelabfall	19	3,7	41,3–9
Klinge	110	21,5	52,1–20
Lamelle	37	7,2	53,1–6
Abschlag	151	29,5	53,7–11
Abspliss	96	18,8	-
Splitter	76	14,8	-
Trümmer	15	2,9	-
Kern	6	1,2	48,1–6
angeschlagenes Geröll	1	0,2	50
Total sonstige Artefakte	512	100,0	
Werkzeuge	80	13,5	
sonstige Silexartefakte	512	86,5	
Gesamttotal	592	100,0	

22 ~

Verteilung der Längen der Silexartefakte aus der Unteren Fundschicht (n = 592).

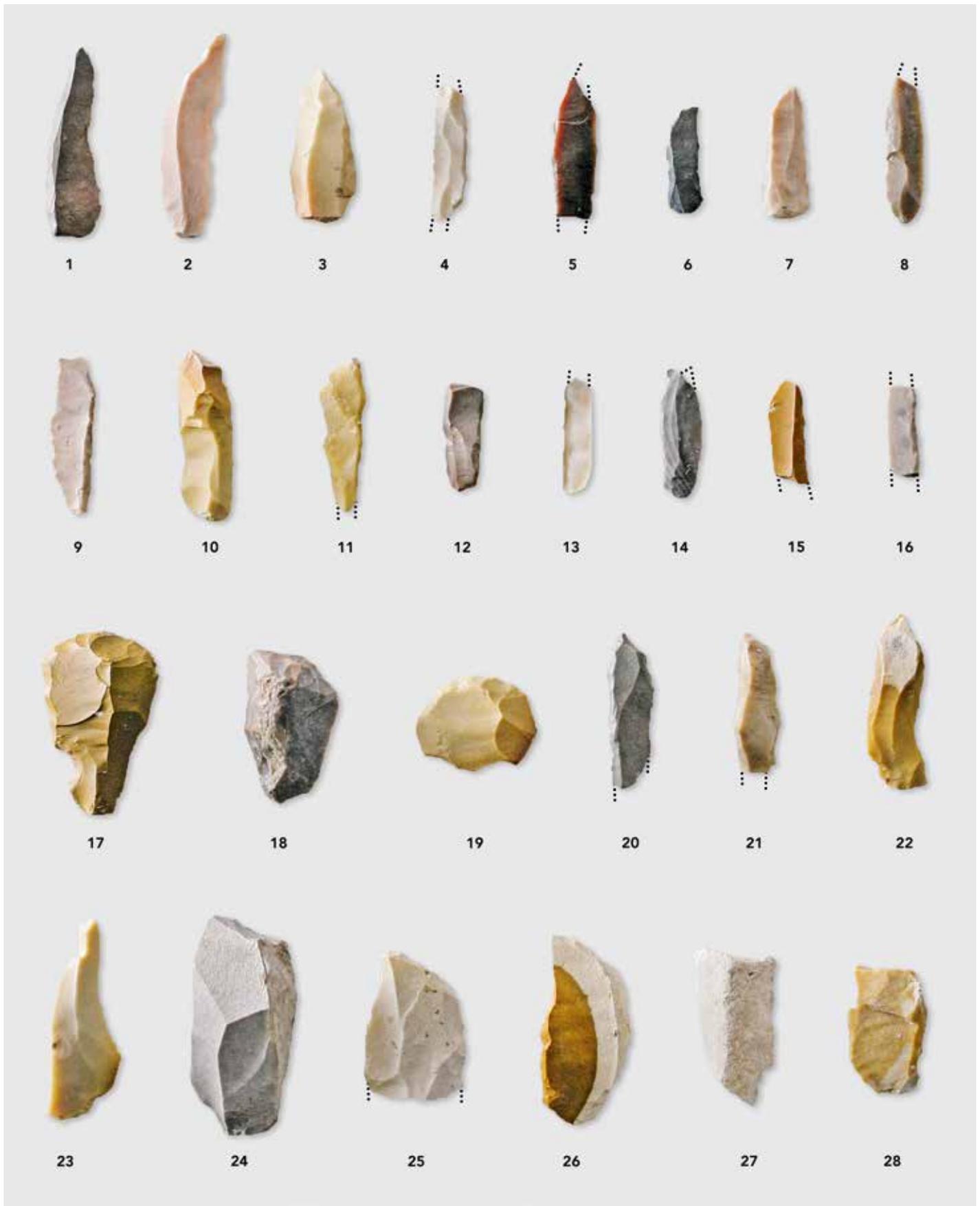
23 ~

Statistik der Silexartefakte aus der Unteren Fundschicht.

23 Das Datum 13 034 calBP fusst auf den neuesten Ergebnissen vom Gerzensee (LOTTER ET AL. 2013a; VAN RADEN ET AL. 2013). Zum Thema Laacher-See-Vulkan vgl. z.B. auch BRAUER/ENDRES/NEGENDANK 1999; KAISER/MERKT/EICHER 2003; RIEDE 2007.

24 SEDLMEIER 2005a.

25 Glossar der archäologischen Fachbezeichnungen siehe Anhang I.



Hinzukommen einer bisher unbekannt konvexen Rückenspitze²⁶ verändert sich auch geringfügig die Gesamtzahl der Silexartefakte (Abb. 23).

Im Rahmen von sporadischen Zusammenpassungsversuchen liessen sich zwei Teile einer gebrochenen Klinge und zwei kleine Hitzetrümmer zusammensetzen. Eine systematische Suche nach zusammenpassenden Stücken wurde – ausser zwischen den Sticheln und Stichelabfällen – nicht durchgeführt.

2.6.1.1 Überblick

Das Silexartefakt-Inventar aus der Unteren Fundschicht umfasst 80 Werkzeuge und 512 sonstige Objekte (Abb. 23; 24). Bei den Werkzeugen sind die Stichel am häufigsten. Sie verteilen sich auf 17 einfache Formen und vier Doppelstichel. Als nächsthäufige Werkzeugklassen sind 13 konvexe Rückenspitzen, zwölf Rückenmesser, neun Endretuschen, sieben Bohrer (inkl. vier Bohrer an Rückenmesser), sieben Kratzer (inkl. zwei kurze Kratzer) und fünf Stücke mit Kerben zu nennen. Ausserdem sind zwei Kantenretuschen, zwei ausgesplitterte Stücke, eine Verrundung und das Fragment eines Schlagsteins vorhanden. Die Werkzeuge und sonstigen Silexartefakte besitzen an ihren Kanten und/oder Enden des Öfteren GSM-Retuschen.

Unter den sonstigen Silexartefakten werden ausser den 485 nicht modifizierten Grundformen ein «Kerbreist», 19 Stichelabfälle, sechs Kerne und ein (modern?) angeschlagenes Geröll aufgeführt. Bei den Grundformen sind die Abschläge mit 151 und die Klingen mit 110 Exemplaren am häufigsten vertreten. Die geringe Zahl von 96 Absplissen kann als weiterer Hinweis auf die grobe Grabungstechnik gewertet werden. Des Weiteren sind die nicht mehr einer bestimmten Grundform zuweisbaren Splitter (n = 76) und die oft zufällig entstandenen Trümmer (n = 15) zu erwähnen.

Die 592 Silexartefakte vom Abri Wachtfels wiegen 1423,1 Gramm. Von diesem Gesamtgewicht entfallen 106,7 Gramm auf die sechs Kerne und 129,1 Gramm auf das (modern?) angeschlagene Geröll. Ohne Letzteres beträgt das Durchschnittsgewicht pro Artefakt 2,2 Gramm.

2.6.1.2 Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)

Bei den allgemein gut erhaltenen Silexartefakten können folgende Patinaformen unterschieden werden (Abb. 25):

Patina 0: Keine Patina vorhanden. Die Silexartefakte sind in frischem Zustand. Die unpatinierten Silexartefakte sind mit 540 Exemplaren vertreten.

Patina 1: «Weisse Patina». Die Oberfläche der Artefakte ist mehr oder weniger weiss verfärbt und undurchsichtig («normale Luftpatina»). Diese Oberflächenausprägung bildete sich in trockenen Böden sowie an der Bodenoberfläche, wo den Silexartefakten wahrscheinlich durch Verdunstung Wasser entzogen wurde. Die Patina 1 ist die am häufigsten vorkommende Patinaform (n = 48).

Patina 1/0: «Weisse Patina». Bei zwei Silexartefakten sind ausser der weissen Patina auch nicht patinierte Flächen vorhanden. Es ist zu vermuten, dass die nach der Bildung von Patina 1 entstandenen frischen Flächen durch moderne Einwirkungen entstanden sind.

Patina 3a: «Bräunliche Patina». Die Oberfläche der Artefakte ist leicht braun und opak verfärbt. Diese Patina entwickelte sich in eisenhaltigen Lehmen (zum Beispiel Karstlehm), wobei die farbliche Veränderung auf die Verbindung von Opal (amorphe Kieselsäure) mit instabilen Eisenoxiden zurückzuführen ist. Wie bei Patina 1/0 sind lediglich zwei Silexartefakte mit dieser Patinaausprägung vorhanden.

26 Die mit «P.W.300» bezeichnete Rückenspitze (Abb. 31,10) stammt aus der Sammlung Bay, die im Bernischen Historischen Museum aufbewahrt wird. Für die gewährte Bearbeitung dieses Objektes danke ich Felix MÜLLER und Sabine BOLLIGER SCHREYER (Bernisches Historisches Museum).

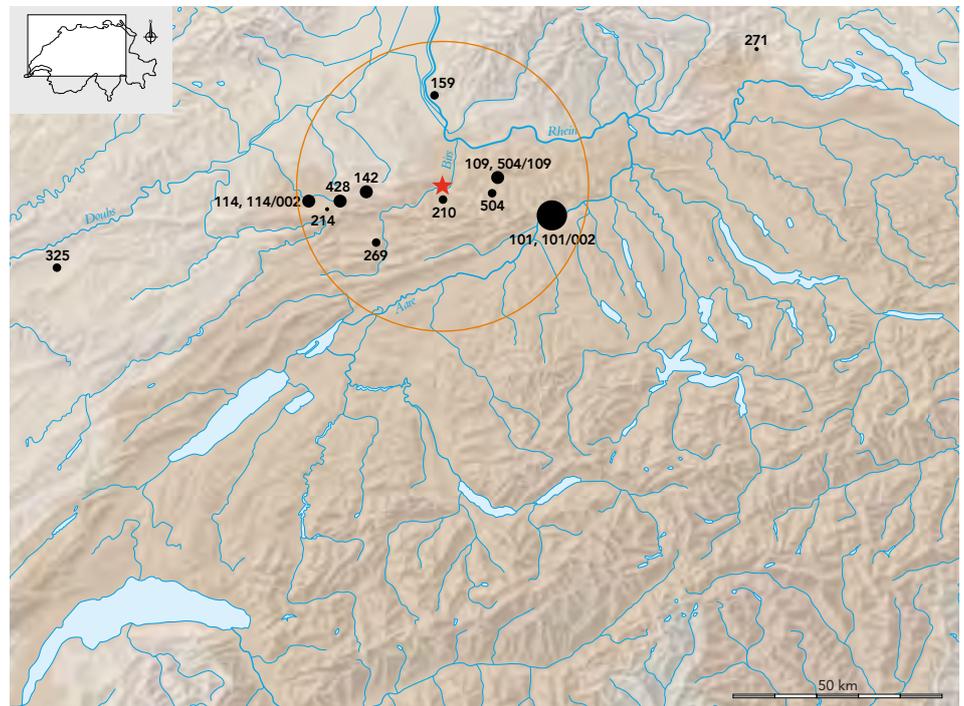
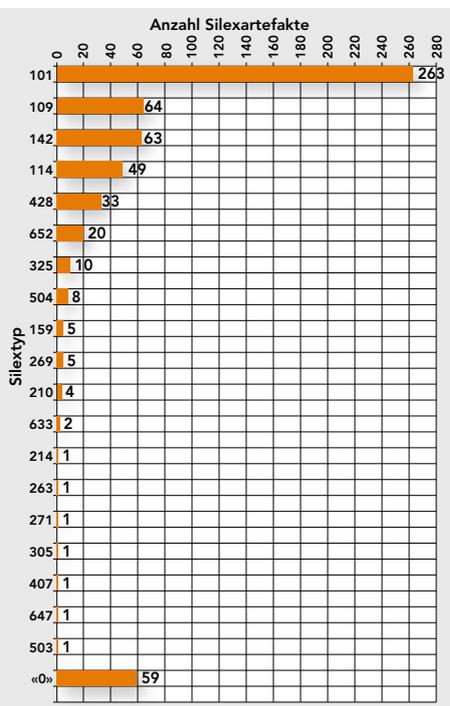
Patina	n	%
0	540	91,2
1	48	8,1
1/0	2	0,3
3a	2	0,3
Total	592	100,0

25

Anteile der Patinaformen bei den Silexartefakten aus der Unteren Fundschicht.

24 <

Auswahl von Silexwerkzeugen aus der Unteren Fundschicht. 1–8 konvexe Rückenspitzen, 9–16 Rückenmesser, 17–18 Kratzer, 19 kurzer Kratzer, 20–22 Bohrer an Rückenmesser, 23–28 einfache Stichel. Silextypen (häufig durch Hitzeeinwirkung farblich verändert): 1–6.10–13.19–25.27–28 Typ 101 und 101/002, 7.9 Typ 142, 8.16 Typ 428, 14 Typ 159, 15.17.26 Typ 109, 18 Typ 114. M 1:1.



~ 26

Häufigkeiten der Silexartefakte aus der Unteren Fundschicht pro Silexartefakttyp.

› 27

Herkunft der im Abri Wachtfels (Stern) verwendeten Silexrohmaterialien aus der Unteren Fundschicht: primäre Lagerstätten. Der Kreis markiert einen Radius von 35 Kilometern um die Fundstelle. Zur Definition der natürlichen Lagerstätten siehe Abb. 29.

Häufigkeiten der Silexartefakte:



Den 540 unpatinierten Silexartefakten stehen also lediglich 52 (8,7%) patinierte Exemplare gegenüber (Abb. 25). Die geringe Quote an patinierten Exemplaren weist darauf hin, dass die meisten Stücke nach einer raschen Einsedimentierung nicht mehr an die Bodenoberfläche gelangten. Eine solch gute Erhaltung kommt in Höhlen und Abris oft vor, weil dort die Sedimentationsrate durch plötzliche Ereignisse sehr hoch sein kann. Die Silexartefakte aus Höhlen und Abris unterscheiden sich deshalb oft von denjenigen aus Freilandfundstellen, wo die Objekte meistens länger an der Oberfläche lagen und zusätzlich dem Meteorwasser ausgesetzt waren.²⁷

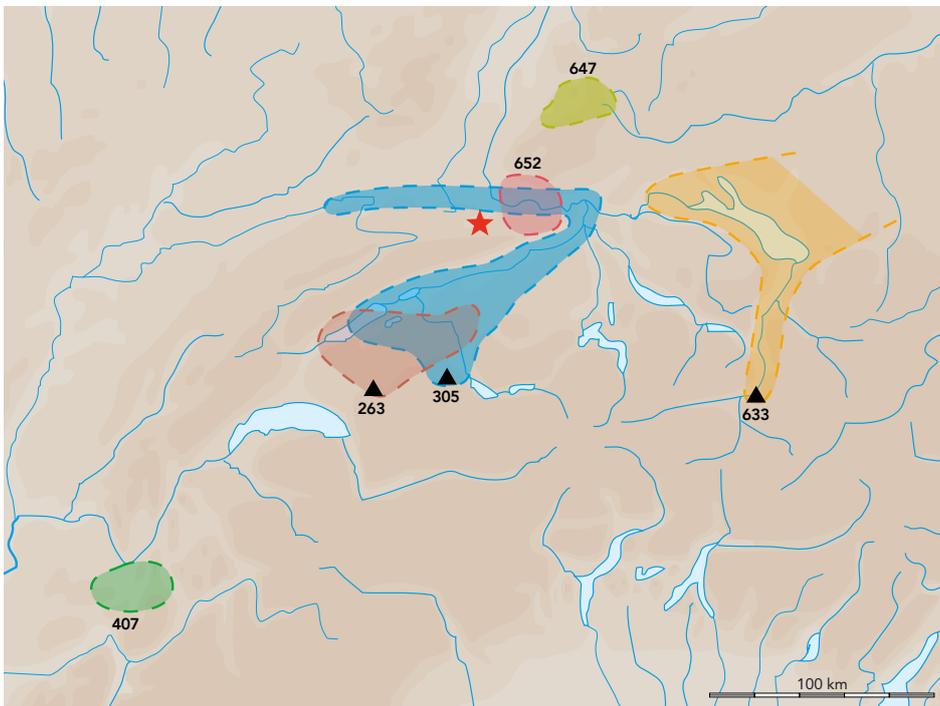
Bei den 59 petrografisch unbestimmbaren Artefakten vom «Typ 0», die 10% des Gesamtinventars einnehmen, handelt es sich vor allem um stark verbrannte Exemplare, was bei dem hohen Anteil hitzeüberprägter Silexartefakte nicht überrascht (Abb. 18; 19). Die gut erkennbaren Hitzespuren wurden nicht durch das gezielte Tempern der Artefakte erzeugt. Es ist eher anzunehmen, dass diese nach ihrer Verwendung bewusst oder unbewusst in ein Feuer gelangten.

Fast die Hälfte der Silexartefakte ist teilweise mit Sinterkrusten überprägt, die belegen, dass der Abri nach der spätpaläolithischen Besiedlung und einer trockenen Phase wieder ziemlich feuchten Umweltverhältnissen ausgesetzt war.

Der Nachweis von geringen Mengen rotem Farbstoff (Hämatit?) auf den Oberflächen von 30 Silexartefakten kann ein Hinweis für Tätigkeiten mit diesem Rohstoff sein.

Abschliessend bleibt noch zu erwähnen, dass der Anteil der Silexartefakte mit Kortexresten am Gesamtinventar mit 242 Exemplaren (40,9%) sehr hoch ist.

27 Vgl. z.B. Freilandfundstelle Lüscherzmoos mit 43,9% patinierten Silexartefakten (AFFOLTER 2005, 343).



28

Herkunft der im Abri Wachtfels (Stern) verwendeten Silexrohmaterialien aus der Unteren Fundschicht: sekundäre Lagerstätten. Silextypen 263, 305, 633 zusätzlich mit Primärvorkommen (Dreieck). Die Farben der sekundären Lagerstätten sind willkürlich gewählt und entsprechen nicht den gebräuchlichen Farben der geologischen Altersstufen.

2.6.1.3 Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)

Das Spektrum der im Abri Wachtfels verwendeten Silexrohmaterialien ist breit gefächert. Es liessen sich insgesamt 19 verschiedene Silextypen bestimmen. Mit 263 Exemplaren überwiegen die Typen 101 und 101/002 aus der Gegend von Olten–Aarau (Abb. 26). Die Typen 109 und 504/109 (Lausen–Cholholz), 142 (Pleigne–Löwenburg) sowie 114 und 114/002 (Alle–Noir Bois) weisen die nächsthöheren Anteile auf.

Die meisten natürlichen Lagerstätten sind in Luftlinie maximal 35 Kilometer vom Abri Wachtfels entfernt.²⁸ Dies trifft auch für die rechtsrheinischen Silexvorkommen von Kleinkems–Isteiner Klotz (Typ 159) und Auggen (Typ 647) zu, die Kontakte nach Norden – über den Rhein hinaus – belegen.

Die lokalen und regionalen natürlichen Vorkommen sind im Jura weitgehend in Ost–West–Richtung angeordnet, wobei sie mit den Typen 101 und 101/002 auch den Nordrand des Mittellandes erreichen (Abb. 27). Einen weiteren Bezug zum Mittelland zeigt der umgelagerte Typ 263, dessen primäre Lagerstätten in den Freiburger Voralpen liegen (Abb. 28). Darüber hinaus reichende Verbindungen in südlicher Richtung sind im Rohmaterialspektrum des Abris Wachtfels nicht zu finden. Für einen solchen Nachweis bräuchte es Verbindungen zu gesicherten primären Lagerstätten im Mittelland. Solche sind dort jedoch aufgrund der geologischen Verhältnisse (Molasse, Moränen) nicht zu finden.

Ein Artefakt aus «Randensilex» von Büttenhardt–Zelg (Typ 271) und zwei Artefakte aus «Churer» Radiolarit (Typ 633) belegen ostwärts gerichtete Kontakte über mindestens 80 Kilometer bis in die Gegend von Schaffhausen. Ausserdem liessen sich zwei natürliche Lagerstätten definieren, die auch auf weit reichende Beziehungen nach Westen und Südwesten hinweisen. Es handelt sich dabei um die Vorkommen

28 Sämtliche Entfernungen in Luftlinie wurden per Computer mit dem Programm «MapSend Streets» von Magellan (Version 2001) gemessen. Die Lage der Fundstellen konnte auf diese Weise genau ermittelt werden, wobei wir die Distanzen gegebenenfalls auf den nächsten vollständigen Kilometer auf- oder abrundeten.

Silextyp	Lagerstätte	Geologische Einordnung	Entfernung (km)	Richtung	n
101,101/002	Olten–Aarau	Kimmeridge/Sequan (z.T. im Eozän umgelagert)	25–35	SE	263
109,504/109	Lausen-Cholholz	Kimmeridge (im Eozän umgelagert)	15	NE	64
114,114/002	Alle-Noir Bois	Kimmeridge/Sequan (z.T. im Eozän umgelagert)	35	WSW	49
142	Pleigne-Löwenburg	Kimmeridge	18	W	63
159	Kleinkems-Isteiner Klotz	Oxfordien	25	N	5
210	Breitenbach-Rotacher	Torton	4	SW	4
214	Cornol-Sous les Roches	Dogger	31	WSW	1
263	Freiburger Voralpen	Untere Kreide	>40	SW	1
269	Delémont-La Pran	Rauracien	20	SW	5
271	Büttenhardt-Zelg	Kimmeridge (Malm E)	90	NE	1
305	Rheinschotter bei Basel	Dogger (im Quartär umgelagert)	11	N	1
325	Glamondans	Callovien	100	SW	10
407	Bugey	Untere Kreide	212–224	SW	1
428	Frégiécourt-Le Montillot	Muschelkalk (im Tertiär umgelagert)	29	WSW	33
503	noch nicht lokalisiert	Kimmeridge?	?	?	1
504	Lampenberg-Stälzler	Kimmeridge	13	ESE	8
633	Rheinschotter	Dogger (im Quartär umgelagert)	>80	E	2
647	Schwarzwald	Muschelkalk	15–30	NE	1
652	Kanton BL und nördl. des Rheins	Trias, Karneolhorizont (im Tertiär umgelagert)	9–30	E/NE	20
«0»	nicht bestimmbar		?	?	59

29

Herkunft der verwendeten Silexrohmaterialien aus der Unteren Fundschicht sowie Himmelsrichtungen und Entfernungen in Luftlinie zwischen ihren natürlichen Lagerstätten und dem Abri Wachtfels.

bei Ambérieu-en-Bugey (Typ 407) und Glamondans (Typ 325). Während die 100 Kilometer vom Wachtfels entfernte Lagerstätte von Glamondans mit zehn Artefakten belegt ist, wird das Vorkommen bei Ambérieu-en-Bugey lediglich durch ein Artefakt nachgewiesen. Das Vorkommen bei Ambérieu-en-Bugey ist mit einer Distanz von 212–224 Kilometern zugleich die am weitesten vom Wachtfels entfernte Rohmateriallagerstätte (Abb. 28; 29).

Um einen Eindruck über das Vorkommen der Silextypen vom Abri Wachtfels in anderen spätpaläolithischen Fundstellen zu vermitteln, wurden diese in einer Tabelle zusammengestellt (Abb. 30).²⁹ Für die Beschreibungen der einzelnen Typen verweisen wir auf Kapitel 6.

2.6.1.4 Konvexe Rückenspitzen

Die 13 konvexen Rückenspitzen nehmen mit 16,3% den zweithöchsten Anteil am gesamten Werkzeugbestand ein (Abb. 23). Unter den sechs vollständigen Rückenspitzen (Abb. 3I,1–3.6.8.12) ist ein Exemplar vorhanden, das an seinem Spitzenende eine abgestuft-flächige Aussplitterung aufweist (Abb. 3I,1). Bei zwei weiteren Stücken sind an derselben Stelle stichelbahnähnliche Aussplitterungen vorhanden, die zum Teil stark abgestufte Wallnerlinien aufweisen (Abb. 3I,8.12). Es dürfte sich hierbei um Aufprallbeschädigungen handeln, die beim Gebrauch der Rückenspitzen als Geschossköpfe entstanden sind. Entsprechende Aussplitterungen wurden schon mehrfach durch moderne Schussversuche mit experimentell hergestellten Pfeilen und Bögen nachvollzogen.³⁰ Weitere distale Bruchstellen (Abb. 3I,4–5.7.9–11) und eine ventrale Basisaussplitterung (Abb. 3I,2) sind vermutlich auf dieselbe Art entstanden.

29 Mehrere mit mesolithischen Silexartefakten vermischte Inventare des Mittellandes (NIELSEN 2009) können auf Abb. 30 nicht berücksichtigt werden, weil wir bei der schon länger zurückliegenden Rohmaterialbestimmung über keine Angaben für die Trennung zwischen spätpaläolithischen und mesolithischen Exemplaren verfügen.

30 Vgl. z.B. BARTON/BERGMAN 1982, Fig. 1e; FISCHER/HANSEN/RASMUSSEN 1984, Fig. 8C.

Spätpaläolithische Fundstellen	Im Abri Wachtfels nachgewiesene Silextypen																Literatur				
	101,101/002	109,504/109	114,114/002	142	159	210	214	263	269	271	305	325	407	428	503	504		633	647	652	
Rheingraben																					
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 4																					Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 5																					Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg																					Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Kleinkems-Kachelflöh																					Lais 1948
Jura																					
Roggenburg-Abri Neumühle																					Affolter in diesem Band, Kap. 3.4.1.3
Arlesheim-Höhle Birseck-Ermitage OF																					Affolter in diesem Band, Kap. 4.6.1.2
Muttzen-Geispel																					Affolter in diesem Band, Kap. 5.3.1.3
Zeiningen-Widmatt																					Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,6
Reinach-Wannen																					Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,5
La Chaux-de-Fonds-Grotte du Bichon																					Affolter 2008, Fig. 46
Musièges-Abri des Douattes																					Affolter 2009a, Tab. 4
Bavans-Grotte Nord couche 8																					Aimé 1993 (nicht publizierte Rohstoffbestimmung)
Mittelland																					
Lüscherz-Lüscherzmoos																					Affolter 2005, Tab. 16
Lengnau-Chlini Ey																					Affolter/Nielsen 2006, Fig. 3 und 9*
Hauterive-Champréveyres sect. 1																					Affolter 2004, Fig. 188**
Neuchâtel-Monruz sect. 1																					Affolter 2004, Fig. 252**
Lentigny-Au Pâquier																					Mauvilly et al. 2002, 29.39–41 (und spätere Rohstoffbest.)
Noréaz-Seedorf																					Mauvilly et al. 2002, 30.39–41
Seeberg-Fürsteiner																					Wyss 1953; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 9* (und spätere Rohstoffbest.)
Wauwil-Sandmatt 25																					Affolter 1999b; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 5 und 9*
Wauwil-Obermoos 206																					Nielsen 2009, 419–434
Schötz-Fischerhäusern 1																					Affolter/Nielsen 2006, Fig. 6 und 9*
Gunzwil-Beromünster																					Nielsen 2009, 531–535
Wetzikon/Robenhausen-Furtacker																					Spörri 2000** (und spätere Rohstoffbestimmung)
Cham-Grindel I (1040)																					Affolter/Nielsen 2006, Fig. 7 und 9*
Cham-Grindel III (1041)																					Affolter/Nielsen 2006, Fig. 8 und 9*
Voralpen/Alpen																					
Einsiedeln-Langrüti																					Leuzinger-Piccand 1996 (spätere Rohstoffbestimmung)
Rüte-Altwasserhöhle 1																					Jagher/Fischer/Morel 2000 (spätere Rohstoffbestimmung)

Lediglich ein Fragment weist teilweise eine reflektierte Rückenretusche auf (Abb. 31,5). Alle anderen Exemplare wurden mit einer einfachen, von ventral nach dorsal gerichteten Rückenretusche konvex zugerichtet. Sieben Rückenspitzen besitzen zudem am Proximalende den vollständig oder partiell erhaltenen Schlagflächenrest, der als natürliche Basis diente. Eine intentionelle Basisretusche wurde bei keinem der vorliegenden Stücke angebracht.

Ausser sieben lang-schmalen (Abb. 31,1–2.4–5.9–11) und drei kurz-schmalen Exemplaren (Abb. 31,6–8) sind zwei kurz-breite Rückenspitzen (Abb. 31,3,12) vorhanden. Wie zu erwarten, schlagen sich diese unterschiedlichen Formen auch auf dem Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis der vollständigen Exemplare nieder, wobei dort vor allem die unterschiedlichen Längen zwischen 21 und 40 Millimeter auffallen (Abb. 32).

Die verwendeten Grundformen bestehen zur Hauptsache aus unregelmässigen Klingen oder Lamellen. Bei einem Fragment kann die Grundform (Abschlag?) nicht sicher bestimmt werden (Abb. 31,12).

Drei Rückenspitzen sind im proximalen Teil nicht durchgehend retuschiert (Abb. 31,9–10).³¹ Alle weiteren Rückenretuschen verlaufen sowohl an ihren linken

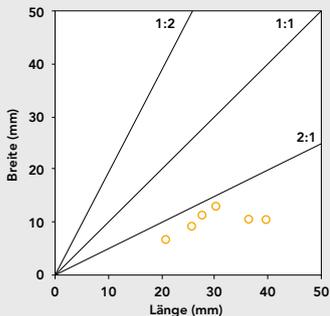
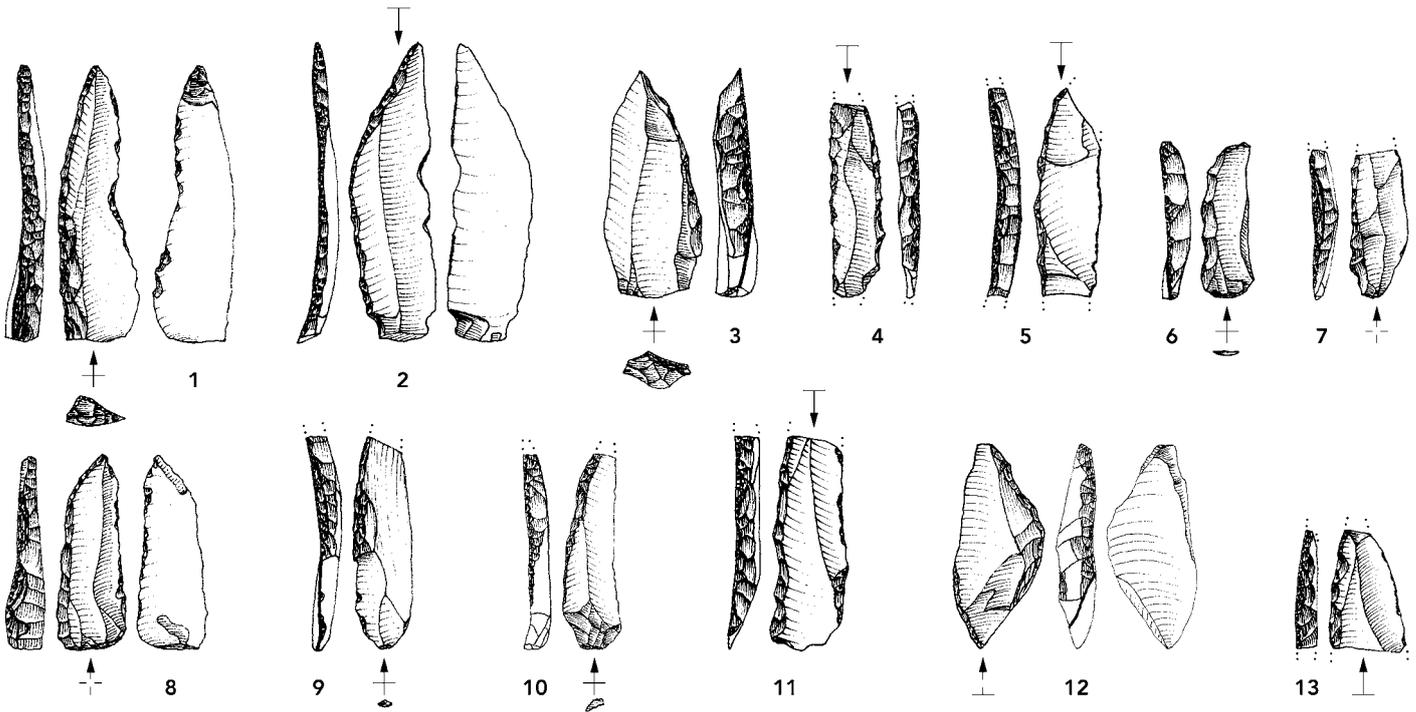
30

Die in der Unteren Fundschicht nachgewiesenen Silextypen im Vergleich zu deren Anwesenheit in anderen spätpaläolithischen Fundstellen.

* Silextypen, die nur mit einzelnen Artefakten belegt sind, wurden dort unter dem Sammelbegriff *other* aufgeführt.

** Silextyp 102 wurde dort zusammen mit Silextyp 101 gezählt.

31 Ein entsprechendes Stück ist z.B. in der spätpaläolithischen Fundstelle Sattenbeuren-Kieswerk in Oberschwaben (Kr. Biberach) gefunden worden (KIND 1995, Abb. 11,7).



≈ 31

Konvexe Rückenspitzen (1–12) und Rückenspitzenfragment (13) aus der Unteren Fundschicht. – Silextypen: 1–6 Typ 101, 7–8 Typ 142, 9 Typ 428, 10–11 Typ «0», 12–13 Typ 109. Die Symbole bei den Artefaktzeichnungen werden im Anhang 4 erklärt. M 1:1.

~ 32

Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis der sechs vollständigen konvexen Rückenspitzen aus der Unteren Fundschicht.

als auch an ihren rechten Kanten ohne Unterbrechung über die gesamte Länge der Artefakte. Das am häufigsten verwendete Silextrohmaterial stammt aus der Gegend von Olten–Aarau (Typ 101; Abb. 33).

2.6.1.5 Einfache Rückenmesser und «Kerbst»

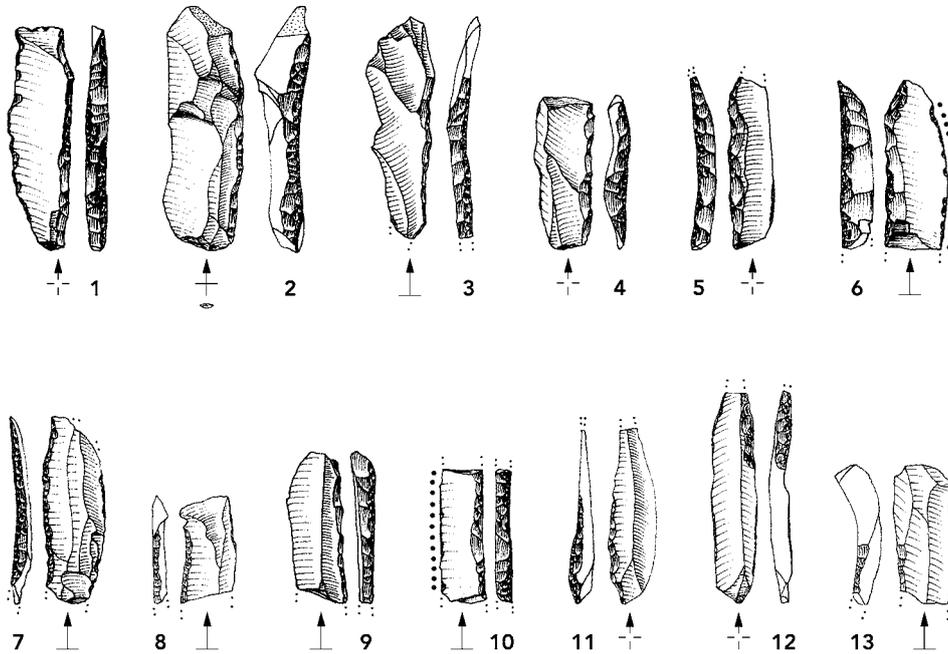
Die wiederum aus Klingen und Lamellen gefertigten einfachen Rückenmesser sind mit zwölf Exemplaren vertreten, was einem Anteil von 15% am gesamten Werkzeugbestand entspricht (Abb. 23). Die Rückenmesser kommen somit etwa gleich häufig vor wie die Rückenspitzen. Drei Rückenmesser sind vollständig erhalten (Abb. 34,1–2.4). Diesen stehen neun fragmentarische Exemplare gegenüber (Abb. 34,3,5–12). Bei einem distal leicht abgeknickten Fragment ist nicht auszuschliessen, dass es sich um den abgebrochenen Teil einer Rückenspitze handelt (Abb. 34,6). Dieses Exemplar besitzt zudem an seiner rechten Kante makroskopisch erkennbare Verrundungen. Solche sind auch an der nicht retusierten Kante eines weiteren Fragmentes vorhanden (Abb. 34,10).

Ein Rückenmesser ist teilweise reflektiert retusiert (Abb. 34,1), während alle anderen mit einer einfachen, von ventral nach dorsal gerichteten Rückenretusche ausgestattet sind. Bei zwei Exemplaren wurde die Rückenretusche lediglich partiell, einerseits im proximalen (Abb. 34,11) und andererseits im distalen Bereich (Abb. 34,12), angebracht.

Wie bei den Rückenspitzen stammt auch bei den Rückenmessern das am häufigsten verwendete Silextrohmaterial aus der Gegend von Olten–Aarau (Typen 101 und 101/002; Abb. 33).

An dieser Stelle sei auf vier Bohrer hingewiesen, die ausser ihren deutlich herausgearbeiteten Bohrerstippen auch ausgeprägte Rückenretuschen aufweisen (Kap. 2.6.1.8; Abb. 42,1–3,5). Es ist durchaus möglich, dass zumindest zwei Exemplare nach ihrem primären Gebrauch als Rückenmesser zu Bohrern umgearbeitet wurden (Abb. 42,1–2).

Schliesslich ist ein distaler «Kerbst» zu erwähnen, der wahrscheinlich als Abfallprodukt bei der Herstellung einer Rückenspitze oder eines Rückenmessers



entstanden ist (Abb. 34, I3).³² Sein Rohmaterial (Typ 652) ist allerdings bei den Rückenmessern nicht vertreten (Abb. 33).

2.6.1.6 Kratzer

Die verschiedenen Kratzerformen spielen im Werkzeuginventar des Abris Wachtfels mit einem Anteil von 8,8% eine untergeordnete Rolle (Abb. 23). Ausser zwei vollständigen einfachen Kratzern (Abb. 37,1–2) sind zwei kurze Kratzer (Abb. 37,3–4) und drei Kratzerfragmente (Abb. 37,5–7) erhalten. Ein einfacher Kratzer besitzt eine gleichmässig konvex retuschierte Kratzerstirn sowie eine Kerbe an der linken Kante (Abb. 37,1). Das zweite Exemplar ist mit einer unregelmässigen und hohen Kratzerstirn ausgestattet (Abb. 37,2). Das Schlagnarbenfeld auf seiner Oberseite zeigt zudem, dass seine Grundform (Abschlag?) ursprünglich von einem Schlagstein abgetrennt wurde.

Die drei Kratzerfragmente waren ursprünglich wohl ebenfalls als einfache Kratzer konzipiert (Abb. 37,5–7). Eines dieser Stücke wurde durch starke Hitzeeinwirkung fast bis zur Unkenntlichkeit zerstört (Abb. 37,7). Doppelkratzer oder Kratzer, die mit einem anderen Werkzeugende kombiniert sind, fehlen.

Die für das Spätpaläolithikum typischen, aus Abschlagen gefertigten kurzen Kratzer sind im Inventar des Abris Wachtfels lediglich mit einem Exemplar vertreten (Abb. 37,3). Ein in seiner Gesamtform vergleichbares, jedoch in der Ausprägung seiner Kratzerstirn abweichendes Stück wird hier ebenfalls den kurzen Kratzern zugerechnet (Abb. 37,4). Als Ausgangsprodukt diente wiederum ein Abschlag, dessen natürlich konvex geformtes Distalende eine feine Retusche aufweist. Die Retuschen werden in ihrer rechten Hälfte zusätzlich durch eine makroskopisch erkennbare Verrundung überprägt. Wir haben es bei diesem Stück offensichtlich mit einem von Natur aus ideal geformten Abschlag zu tun, der funktionell ohne weitere Zurichtung seines Distalendes als kurzer Kratzer verwendet wurde. Ausser dem Kratzerfragment

Silextyp	Lagerstätte	n	%
101	Olten–Aarau	6	46.2
109	Lausen–Cholholz	2	15.4
142	Pleigne–Löwenburg	2	15.4
428	Frégiécourt–Le Montillot	1	7.7
«0»	nicht bestimmbar	2	15.4
Total Rückenspitzen		13	100.0
101, 101/002	Olten–Aarau	6	50.0
109	Lausen–Cholholz	1	8.3
142	Pleigne–Löwenburg	3	25.0
159	Kleinkems–Isteiner Klotz	1	8.3
428	Frégiécourt–Le Montillot	1	8.3
Total Rückenmesser		12	100.0
«Kerbrest»			
652	Kanton BL und nördl. des Rheins	1	100.0

33 ~

Zusammenstellung der Silexrohmaterialien der konvexen Rückenspitzen und Rückenmesser sowie des «Kerbrestes» aus der Unteren Fundschicht.

34 <

Einfache Rückenmesser (1–10; 6 und 10 mit verrundeten Kanten ••••), partiell retuschierte, einfache Rückenmesser (11–12) und «Kerbrest» (13) aus der Unteren Fundschicht. – Silextypen: 1.8.11 Typ 142, 2–6.12 Typ 101 und 101/002, 7 Typ 159, 9 Typ 109, 10 Typ 428, 13 Typ 652. M 1:1.

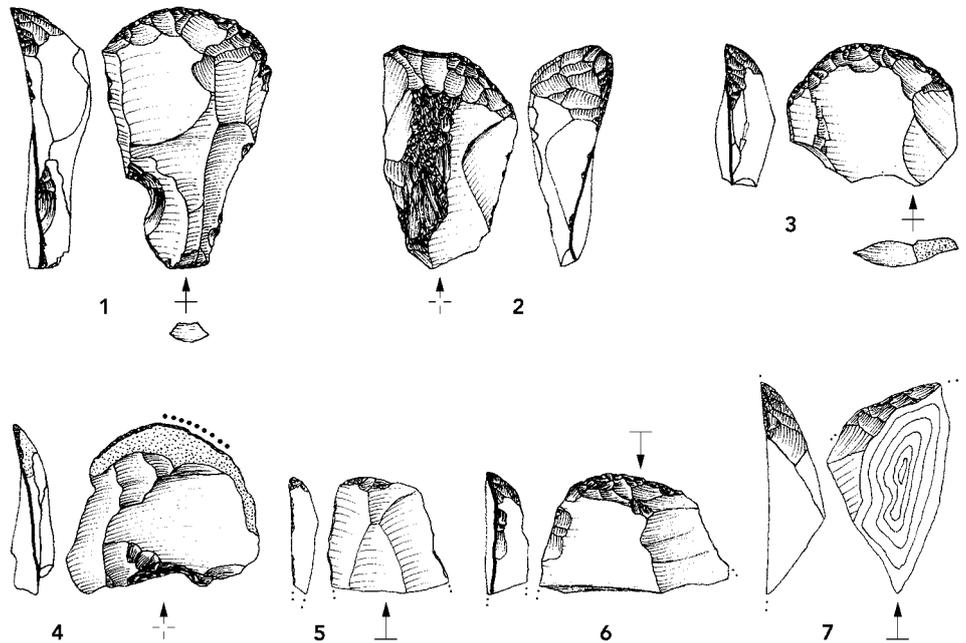
32 Vgl. Bemerkungen bei SEDLMEIER 2005a, 323.

Silexart	Lagerstätte	n
101	Olten–Aarau	1
109	Lausen-Cholholz	2
114	Alle-Noir Bois	1
428	Frégéécourt-Le Montillot	1
Total einfache Kratzer und Kratzerfragmente		5
Kurze Kratzer		
101/002	Olten–Aarau	2

Sticheltyp	n	Abbildung
an Endretusche	7	38,1–7
an Kante	1	38,8
Mehrschlagstichel	4	38,12–15
an Bruch	3	38,9–11
Fragment	2	38,18–19
Total einfache Stichel	17	

an Endret./an Endret.	2	38,17; 41,1
Mehrschlagst./an Bruch	1	41,2
Endret./Fragment	1	38,16
Total Doppelstichel	4	

Einfache Stichel	17
Doppelstichel	8
Total Funktionsenden	25



auf Abbildung 37,6 wurden alle Kratzerstirnen an den Distalenden der Grundformen angebracht. Die verwendeten Rohstoffe sind auf Abbildung 35 ersichtlich.

2.6.1.7 Stichel und Stichelabfälle

Die Untere Fundschicht lieferte 21 Stichel, was einem Anteil von 26,3% am gesamten Werkzeugbestand entspricht (Abb. 23). Die Stichel sind somit die häufigsten Werkzeuge. Neben 17 einfachen Sticheln (Abb. 38,1–15,18–19) sind vier Doppelstichel (Abb. 38,16–17; 41,1–2) vorhanden. Zählt man bei sämtlichen Exemplaren die Funktionsenden, so ergeben sich total 25 Stichel-Funktionsenden, was die Bedeutung dieses Werkzeugtyps noch unterstreicht (Abb. 36).

Bei den einfachen Sticheln überwiegen mit sieben Exemplaren die Stichel an Endretusche (Abb. 38,1–7). Diesen können noch fünf weitere endretuschierte Funktionsenden zugezählt werden, die an den Doppelsticheln angebracht sind. Mit zehn Exemplaren herrschen die schrägen Endretuschen vor (Abb. 39). Sie verteilen sich etwa gleichmässig auf schräg-konvexe, schräg-konkave und schräg-gerade Formen. Zwei schräg-konvexe Endretuschen weisen zudem an ihren Kanten makroskopisch erkennbare Verrundungen auf (Abb. 38,5,7). Weitere Verrundungsspuren sind an der distalen Bruchkante eines Stichels an Bruch (Abb. 38,11) sowie am distalen Ende eines Stichelfragmentes (Abb. 38,18) vorhanden. Die meisten einfachen Stichel wurden an den distalen Enden der Grundformen angebracht.

Die Mehrschlagstichel (Abb. 38,12–15), die Stichel an Bruch (Abb. 38,9–11) und die Stichel an Kante (Abb. 38,8) sind weniger zahlreich vertreten. Die Stichelschneiden der Mehrschlagstichel liegen bei zwei einfachen Sticheln in der Grundformachse (Abb. 38,12–13), bei zwei weiteren Exemplaren wurden sie seitlich angebracht (Abb. 38,14–15). Eine in der Grundformachse liegende Stichelschneide befindet sich auch an einem Doppelstichel (Abb. 41,2).

An je zwei Sticheln sind unilaterale (Abb. 38,6–7) und bilaterale Kantenretuschen (Abb. 38,4,14) vorhanden, wobei diese bei zwei Exemplaren zum Teil durch die Stichelbahnen gekappt wurden (Abb. 38,7,14). An der linken Kante eines Stichels an Endretusche wurde hingegen das Stichelbahnende durch die Kantenretuschen überprägt (Abb. 38,4).

≈ 35

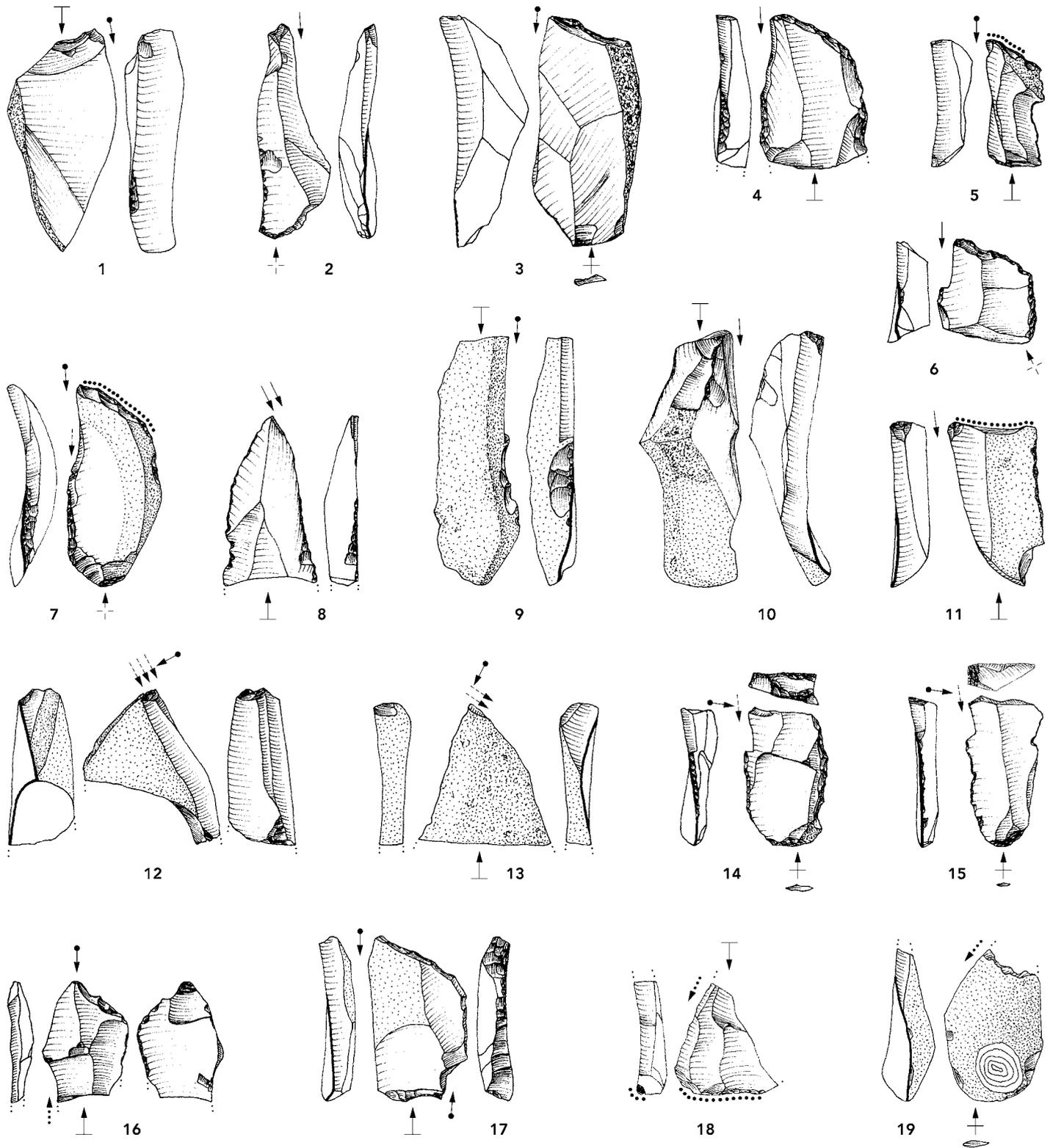
Silexrohmaterialien der Kratzer aus der Unteren Fundschicht.

~ 36

Typologie der Stichel und Anzahl der Stichel-Funktionsenden aus der Unteren Fundschicht.

> 37

Kratzer (1–2), kurze Kratzer (3–4; 4 mit partiell verrundeter Kratzerstirn ••••) und Kratzerfragmente (5–7) aus der Unteren Fundschicht. – Silextypen: 1.7 Typ 109, 2 Typ 114, 3–5 Typ 101 und 101/002, 6 Typ 428. M 1:1.



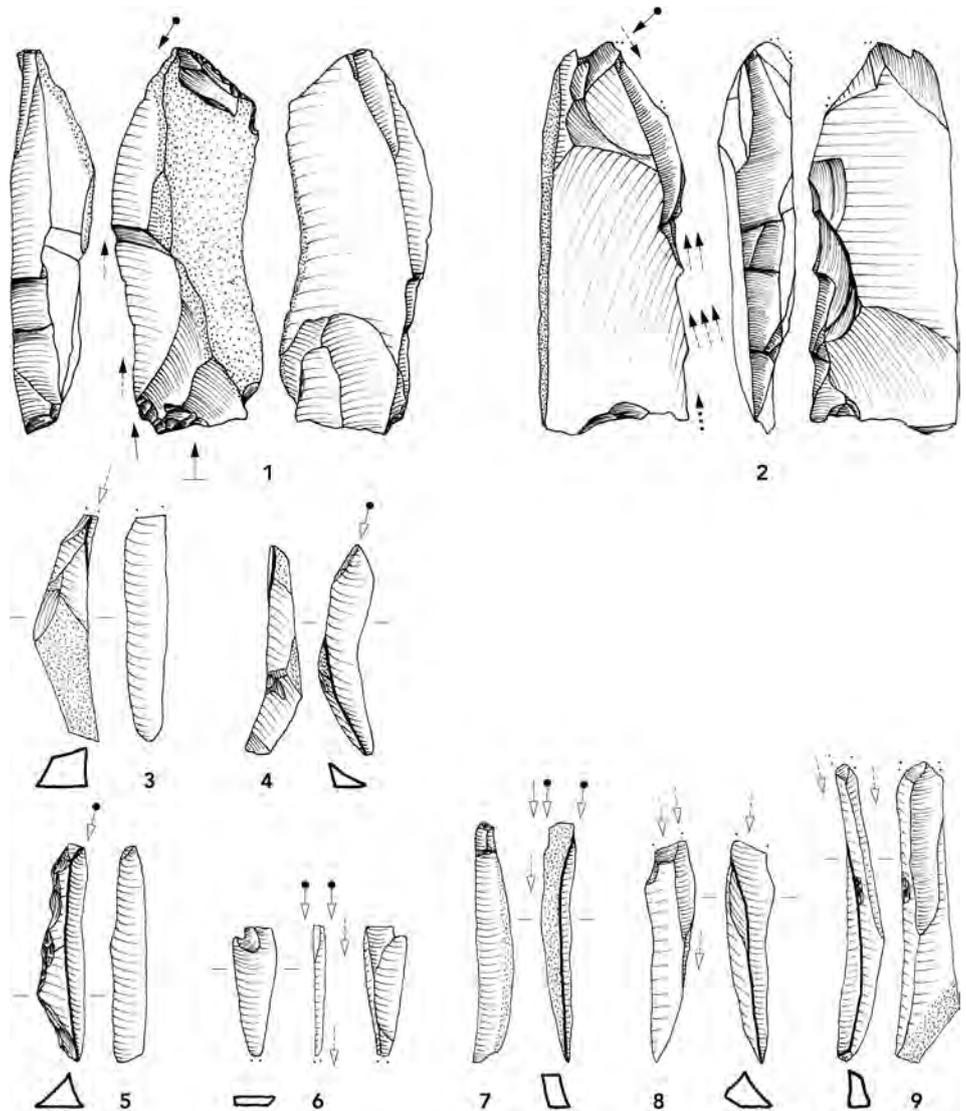
38

Stichel und Stichelfragmente aus der Unteren Fundschicht. 1–7 Stichel an Endretusche (5 und 7 mit verrundeter Kante bei Endretusche ••••), 8 Stichel an Kante, 9–11 Stichel an Bruch (11 mit verrundeter Kante beim Bruch ••••), 12–15 Mehrschlagstichel, 16–17 Doppelstichel, 18–19 Stichelfragmente (18 mit verrundetem Ende ••••). – Silextypen: 1–4.6.8–9.11–12.14 Typ 101 und 101/002, 5.7.10.13.15–17 Typ 109, 18–19 Typ «0». M 1:1.

Art der Endretusche	einfache Stichel	Doppelstichel	Total	Abbildung
schräg konvex	4	-	4	38,4–7
konkav	-	1	1	38,17
schräg konkav	3	1	4	38,1–3; 38,16
gerade	-	1	1	41,1
schräg gerade	-	2	2	38,17; 41,1
Total	7	5	12	

Silex typ	Lagerstätte	n	%
101,101/002	Olten–Aarau	11	52,4
109	Lausen–Cholholz	8	38,1
«0»	nicht bestimmbar	2	9,5
Total Stichel		21	100,0

Silex typ	Lagerstätte	n	%
101,101/002	Olten–Aarau	6	31,6
109	Lausen–Cholholz	6	31,6
114,114/002	Alle-Noir Bois	2	10,5
142	Pleigne-Löwenburg	2	10,5
325	Glamondans	1	5,3
504	Lampenberg-Stälzler	1	5,3
«0»	nicht bestimmbar	1	5,3
Total Stichelabfälle		19	100,0



≈ 39

Art und Anzahl der Endretuschen bei den Stichel aus der Unteren Fundschicht.

~ 40

Silexrohmaterialien der Stichel und Stichelabfälle aus der Unteren Fundschicht.

> 41

Doppelstichel (1–2), primäre (3–5) und sekundäre (6–9) Stichelabfälle aus der Unteren Fundschicht. – Silextypen: 1.5.6 Typ 101 und 101/002, 2.3.7 Typ 109, 4 Typ 114/002, 8 Typ 142, 9 Typ 504.

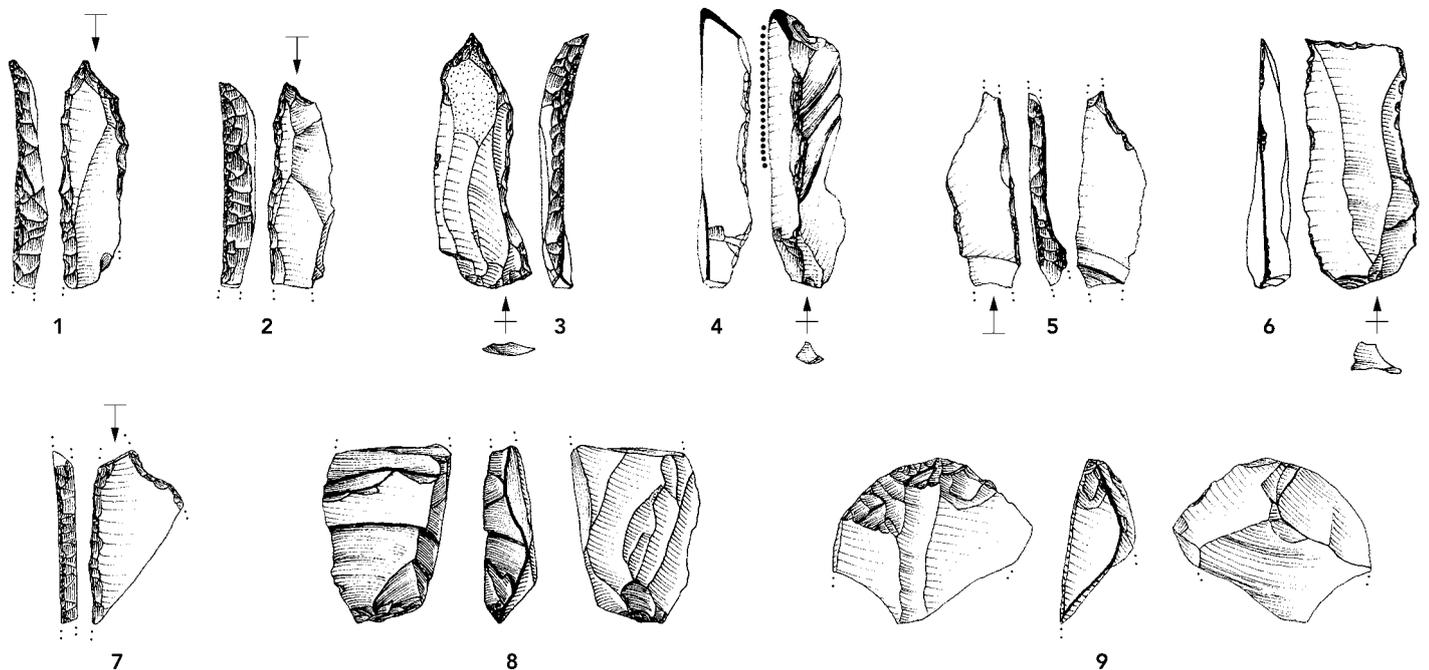
M 1:1.

Die wenigen bestimmbar und oft mit Kortex überzogenen Grundformen lassen ein leichtes Überwiegen der Klingen gegenüber den Abschlägen erkennen, wie dies beispielsweise auch bei der Fundstelle Lüscherzmoos der Fall ist.³³ Die Wahl der Grundformen dürfte demnach auch beim Abri Wachtfels eher spontan erfolgt sein, wobei offensichtlich Stücke mit Kortex bevorzugt wurden. Aus dieser nicht normierten Grundformwahl resultierten schliesslich die unterschiedlichsten Stichelgestalten, deren mannigfache Gestalt durch die mehr oder weniger willkürlich angebrachten Stichelbahnen zusätzlich beeinflusst wurde. Letztere bezeugen eine wenig sorgfältige Stichelschlagtechnik, die nicht selten zu unkontrolliert ausgesprungenen (Abb. 38,14–15) oder durchgeschlagenen Stichelbahnen (Abb. 38,1.II) führte. Das fast völlige Fehlen von Stoppkerben weist ebenso auf eine eher flüchtige und unkontrollierte Stichelschlagtechnik hin.³⁴

Letztlich ist noch zu erwähnen, dass es sich bei den zwei hier als Doppelstichel aufgeführten Exemplaren ebenso um Lamellenkerne oder sogar um ausgesplitterte Stücke handeln kann (Abb. 41,1–2).

33 SEDLMEIER 2005a, 332.

34 Die zur Längenbegrenzung der Stichelbahnen angebrachten Stoppkerben können im Inventar vom Abri Wachtfels nur bei einem Stichel an Bruch sicher nachgewiesen werden (Abb. 38,9).



Bei den Stichel sind neben dem Silex typ 109 von Lausen-Cholholz wiederum die aus der Gegend von Olten–Aarau stammenden Typen 101 und 101/002 vorherrschend (Abb. 40). Bei den Stichelabfällen sind darüber hinaus einige Rohmaterialien vertreten, die bei den Stichel nicht vorkommen. Ein Stichelabfall besteht sogar aus dem Typ 325, der in der etwa 100 Kilometer westlich vom Abri Wachtfels liegenden Lagerstätte bei Glamondans natürlich vorkommt.

Insgesamt sind 19 Stichelabfälle vorhanden, die sich auf acht primäre (Abb. 41,3–5) und elf sekundäre Stücke (Abb. 41,6–9) verteilen. Laterale Präparation ist bei zwei primären Stichelabfällen nachweisbar (Abb. 41,5). Zwischen den Stichel und den Stichelabfällen wurden systematische Passversuche durchgeführt. Zusammenpassende Stücke liessen sich nicht finden.

2.6.1.8 Bohrer

Die Bohrer nehmen mit sieben einfachen Exemplaren (8,8%) denselben Anteil am Werkzeuginventar ein wie die Kratzer und kurzen Kratzer (Abb. 23). Besonders hervorzuheben sind vier Bohrer an Rückenmesser, die sich durch ihre deutlich herausgearbeiteten Bohrspitzen von den Rückenmessern und Rückenspitzen abgrenzen lassen (Abb. 42,1–3,5). Die Rückenretuschen ziehen sich bei diesen Stücken über die gesamte Länge der Grundformen, um anschliessend in die meistens in der Grundformachse liegenden Bohrspitzen überzugehen. Die Rückenretuschen sowie die Bohrspitzen wurden vorwiegend von ventral nach dorsal retuschiert. Ein Bohrer besitzt eine teilweise reflektierte Rückenretusche, die ohne Einziehung in eine alternierend retuschierte, seitliche Bohrspitze übergeht (Abb. 42,5).

Zwei weitere, vollständig erhaltene Bohrer besitzen ebenfalls seitlich angeordnete Spitzen. Während diese beim ersten Exemplar extrem fein ausgebildet ist (Abb. 42,6), wurde sie beim zweiten Exemplar lediglich auf einer Seite mittels kräftiger Retuschen konkav herausgearbeitet (Abb. 42,4). Die starken Verrundungen der Bohrspitze und der anschliessenden linken Kante belegen den intensiven Gebrauch dieses Stückes.

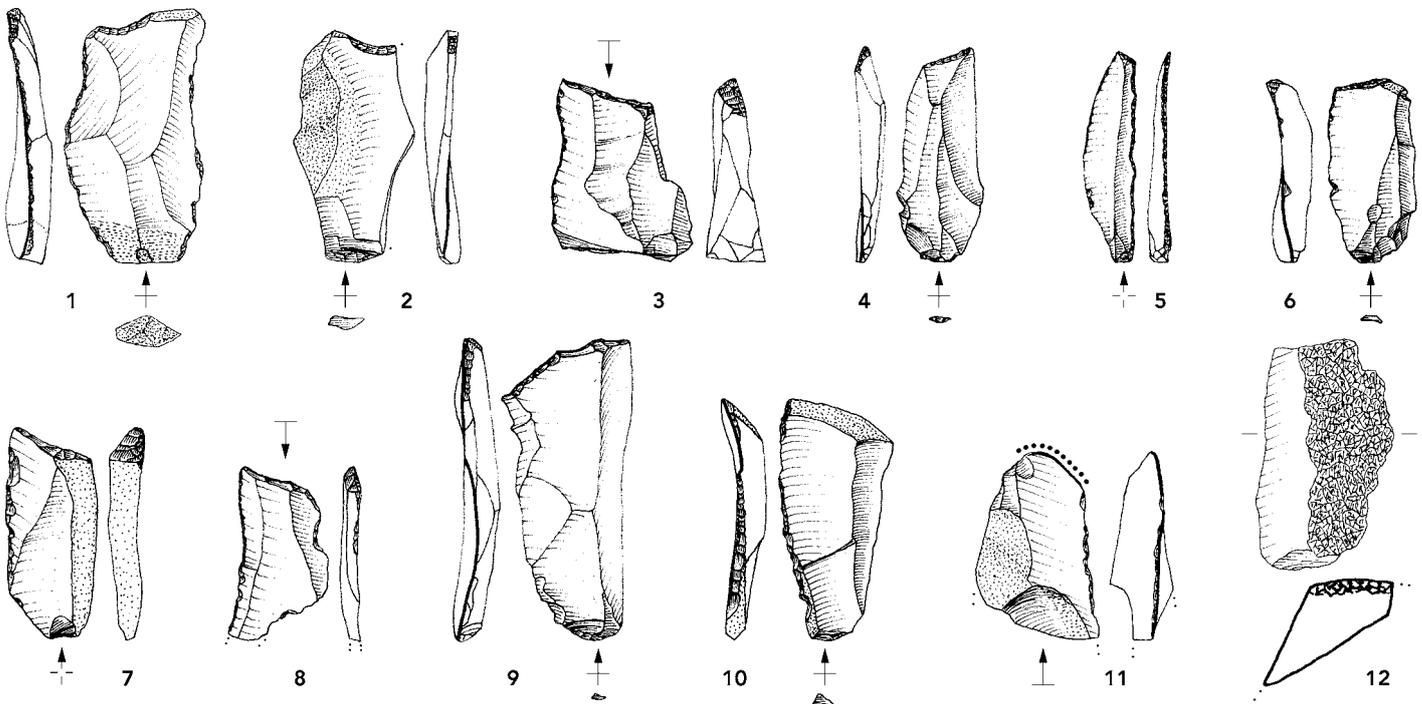
Silex typ	Lagerstätte	n
101,101/002	Olten–Aarau	4
109	Lausen-Cholholz	1
652	z.B. Lupsingen	1
«0»	nicht bestimmbar	1
Total Bohrer		7

42 ≈

Bohrer an Rückenmesser (1–3,5), Bohrer (4,6–7; 4 mit verrundeter Kante und Bohrspitze ••••) und ausgesplitterte Stücke (8–9) aus der Unteren Fundschicht. – Silex typen: 1–4 Typ 101 und 101/002, 5 Typ 652, 6 Typ 109, 7 Typ «0», 8 Typ 142, 9 Typ 114. M 1:1.

43 ≈

Silexrohmaterialien der Bohrer aus der Unteren Fundschicht.



Art der Endretusche	n	Abbildung
konkav	2	44,1–2
schräg konkav	2	44,7–8
gerade	1	44,6
schräg gerade	3	44,3–5
schräg unregelmässig	1	44,9
Total	9	

Die beschriebenen Bohrer wurden alle aus Klingen hergestellt. Die Grundform eines stark beschädigten Exemplares ist nicht bestimmbar (Abb. 42,7). Auch die Ausprägung seiner Bohrer Spitze ist nicht mehr zu ermitteln. Diese dürfte jedoch – wie bei dem Exemplar auf Abbildung 42,5 – im Anschluss an eine durchgehende Rückenretusche ausgeführt worden sein. Trotz der geringen Anzahl ist das Überwiegen der Rohstoffe aus dem Raum Olten–Aarau (Silextypen 101 und 101/002) augenfällig (Abb. 43).

2.6.1.9 Ausgesplitterte Stücke

Die ausgesplitterten Stücke sind mit zwei Exemplaren vertreten, die wahrscheinlich bei ihrem meisselartigen Gebrauch gebrochen sind (Abb. 42,8–9). An den erhaltenen Enden sind die charakteristischen, auf die Dorsal- und Ventralflächen übergreifenden Aussplittierungen vorhanden. Als Grundformen dienten wahrscheinlich Abschläge.

Das verwendete Rohmaterial stammt einerseits von der natürlichen Lagerstätte Alle-Noir Bois (Typ 114) und andererseits von Pleigne-Löwenburg (Typ 142).

Der Vollständigkeit halber sei nochmals auf die zwei Doppelstichel hingewiesen, die möglicherweise ebenfalls als ausgesplitterte Stücke gedient haben (Kap. 2.6.1.7).

2.6.1.10 Endretuschen

Insgesamt sind neun Endretuschen vorhanden (Abb. 23), die sich auf zwei Endretuschen an Abschlügen (Abb. 44,1–2), sechs Endretuschen an Klingen (Abb. 44,3–4.6–9) und eine Endretusche an Lamelle (Abb. 44,5) verteilen. Die schräg-gerade Endretusche an Lamelle besteht aus einer feinen Retusche am distalen Grundformende, die sich anschliessend über die gesamte Länge der rechten Kante fortsetzt. Das vollständig erhaltene Exemplar lässt sich durch die feine Kantenretusche typologisch von den Rückenmessern abgrenzen.

Die Endretuschen an den Klingen und Abschlügen weisen im Gegensatz zu der vorher beschriebenen Endretusche an Lamelle Retuschenhöhen von einem bis

≈ 44

Endretuschen (1–9), Kantenretusche (10),
konvexe Verrundung •••• (11) und
Schlagsteinfragment (12) aus der
Unteren Fundschicht. – Silextypen:
1–4.10 Typ 101, 5–7.9.11 Typ 109,
8 Typ 325, 12 Typ 652. M 1:1.

~ 45

Art und Anzahl der Endretuschen aus der
Unteren Fundschicht.

vier Millimetern auf. Die alle von ventral nach dorsal gerichteten Endretuschen befinden sich bei sieben Stücken am Distalende und bei zwei Stücken am Proximalende der Grundform. Ein Exemplar ist an der linken Kante zusätzlich mit einer partiellen Kantenretusche versehen (Abb. 44,7). Makroskopisch erkennbare Kantenverrundungen sind nicht vorhanden. Die Anteile der Endretuschen-Formen sind in Abbildung 45 und diejenigen der verwendeten Rohstoffe in Abbildung 46 festgehalten.

2.6.1.11 Kantenretuschen

Im Abri Wachtfels ist ein vollständiges Silexartefakt vorhanden, das eine intentionell erzeugte und nicht mit einem Werkzeugende kombinierte Kantenretusche aufweist (Abb. 44,10). Die nicht ganz durchgehend von ventral nach dorsal retuschierte Kante befindet sich an der linken Seite einer vollständigen Klinge, deren Rohmaterial von einer natürlichen Lagerstätte zwischen Olten und Aarau stammt (Typ 101/002).

Ein zweites, durch Hitzeeinwirkung stark überprägtes Fragment von 14 Millimeter Länge besitzt eine durch Brüche begrenzte Kantenretusche, die im Gegensatz zum vorher erwähnten Exemplar von dorsal nach ventral ausgeführt wurde.³⁵ Es ist nicht auszuschliessen, dass dieses Fragment ursprünglich Teil eines anderen Werkzeugtyps war. Das natürliche Vorkommen seines Rohmaterials liegt bei Frégiécourt-Le Montillot (Typ 428).

2.6.1.12 Verrundung

Das 25 Millimeter lange Bruchstück eines fraglichen Abschlages besitzt an seinem konvexen distalen Ende eine makroskopisch gut erkennbare verrundete Kante, die den intensiven Gebrauch dieses Stückes nachweist (Abb. 44,11). Ein Fragment mit einer fast identischen distalen Verrundung konnte vor kurzem auch für die Freilandfundstelle Lüscherzmoos belegt werden.³⁶ Das Rohmaterial des Exemplares vom Abri Wachtfels stammt von Lausen-Cholholz (Typ 109).

2.6.1.13 Kerben

Abgesehen von den nicht genau bestimmbar kerbenartigen GSM-Retuschen lassen sich noch fünf Silexartefakte mit intentionell angebrachten lateralen Kerben aufführen, die nicht mit einem Werkzeugende kombiniert sind (Abb. 47,1–5).³⁷ Sie nehmen den geringen Anteil von 6,3% am Werkzeuginventar ein (Abb. 23).

Eine vollständige Klinge besitzt im proximalen Bereich zwei gegenüberliegende feine Kerben (Abb. 47,1). Bei einer fragmentarischen sekundären Kernkantenklinge ist eine ebenfalls im proximalen Bereich liegende Kerbe nur teilweise erhalten (Abb. 47,2). Zwei weitere laterale Kerben befinden sich an einer Kernfussklinge (Abb. 47,3) und an einer primären Kernkantenlamelle (Abb. 47,4). Eine massive Kerbe liegt zudem an der linken Kante einer distal gebrochenen Klinge (Abb. 47,5). Es ist durchaus möglich, dass dieses Exemplar ursprünglich mit einem Werkzeugende ausgestattet war.

Die Längen der Kerben bewegen sich zwischen fünf und zehn Millimetern. Ihre allgemein schwachen Einziehungen betragen zwischen einem und eineinhalb

Silextyp	Lagerstätte	n
101	Olten–Aarau	4
109	Lausen-Cholholz	4
325	Glamondans	1
Total Endretuschen		9

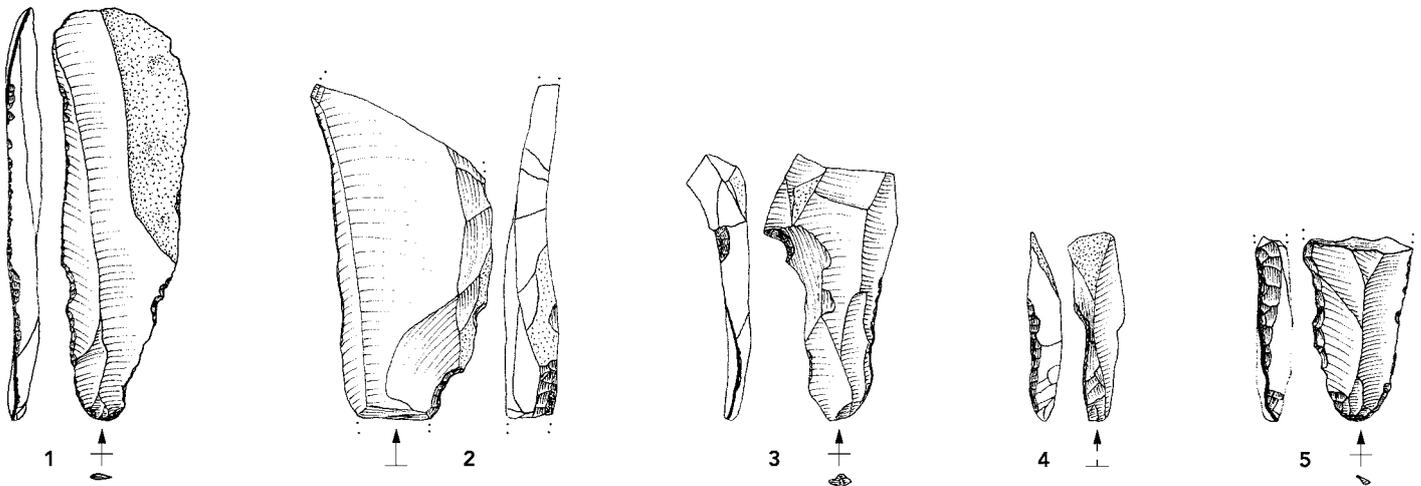
46

Silexrohmaterialien der Endretuschen aus der Unteren Fundschicht.

35 Das hier nicht abgebildete kleine Fragment besitzt die Inventarnummer W163.

36 SEDLMEIER 2005a, Abb. 29,13.

37 Die einzige Stoppperbe wird als funktioneller Bestandteil der Stichelherstellungstechnik gewertet (Abb. 38,9). Des Weiteren ist eine Kerbe an einem einfachem Kratzer vorhanden (Abb. 37,1).



47

Laterale Kerben aus der Unteren Fundschicht. – Silextypen: 1–5 Typ 101 und 101/002. M 1:1.

Millimeter. Die Retuschenhöhen sind mit Werten zwischen eineinhalb und vier Millimeter deutlicher ausgeprägt. Abschliessend ist festzuhalten, dass es sich bei den wenigen Kerben um keine normierte Werkzeugklasse handelt. Die unregelmässig an den verschiedensten Grundformen angebrachten Kerben hinterlassen den Eindruck eines eher spontan erzeugten Gelegenheitswerkzeuges.

Das Rohmaterial sämtlicher Stücke stammt aus der Gegend von Olten–Aarau (Typen 101 und 101/002).

2.6.1.14 Schlagsteine

Der Gebrauch von zwei Schlagsteinen wird einerseits durch ein 31 Millimeter langes Bruchstück dokumentiert, das an seiner leicht konvexen Oberfläche den Rest eines deutlichen Schlagnarbenfeldes aufweist (Abb. 44,12). Sein Rohstoff stammt aus dem Gebiet des Kantons Basel-Landschaft oder aus einer Gegend nördlich des Rheins (Typ 652).³⁸ Andererseits ist nochmals die Grundform eines einfachen Kratzers zu erwähnen, die von einem Schlagstein abgetrennt und danach umgearbeitet wurde (Kap. 2.6.1.6). Das Rohmaterial dieses Exemplars kommt bei Alle-Noir Bois natürlich vor (Typ 114).

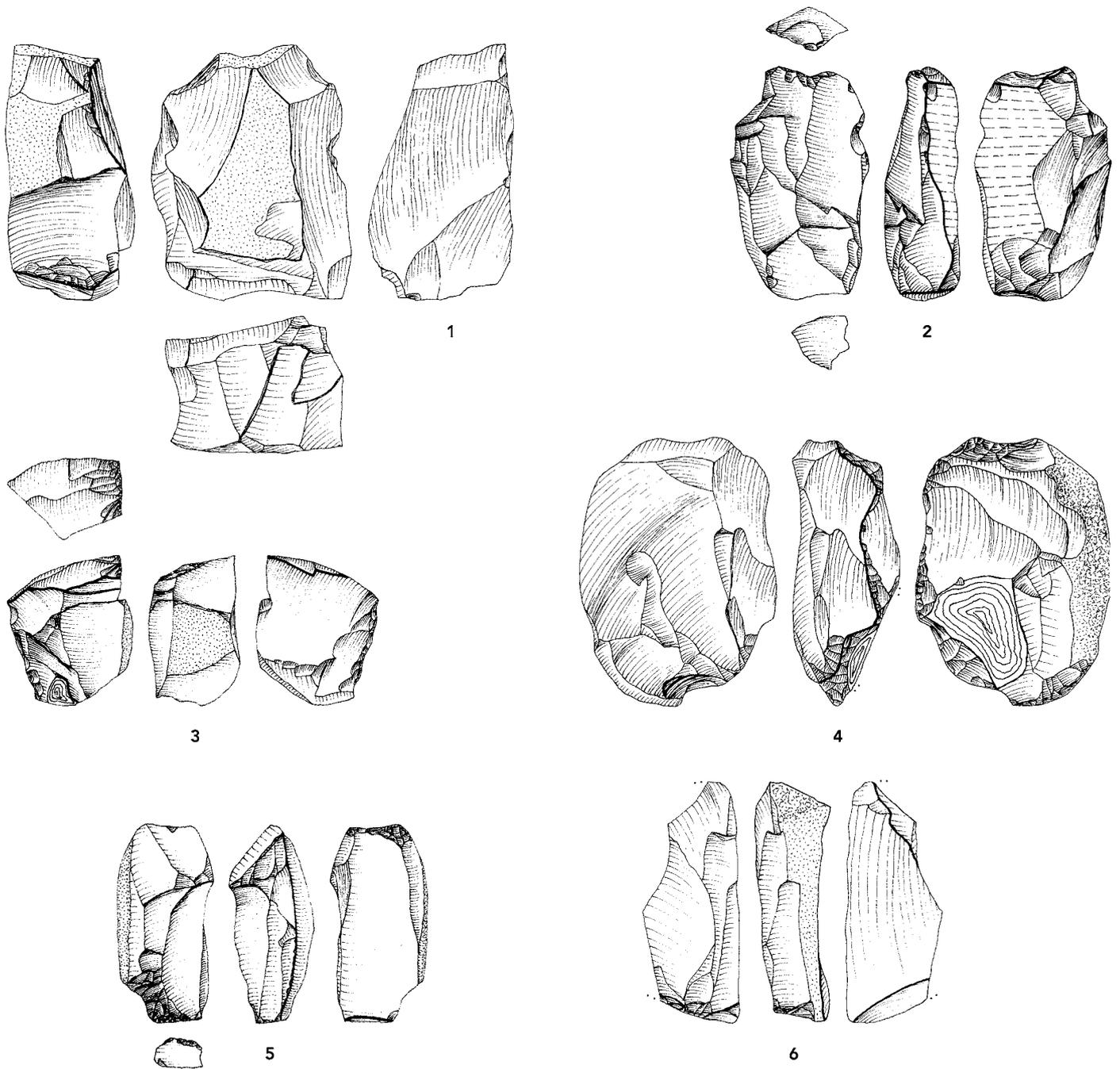
2.6.1.15 Kerne und angeschlagenes Geröll

Aus der Unteren Fundschicht sind lediglich sechs Kerne überliefert, die wegen ihrer geringen Grössen und ihrer oft mit Angelbrüchen überprägten Abbaufächen als nicht mehr weiter abbaubare Restkerne zu bezeichnen sind. Aufgrund der vorherrschenden Negativformen sind drei Exemplare als Lamellen-Restkerne (Abb. 48,2.5–6) und drei Exemplare als Abschlag-Restkerne (Abb. 48,1.3–4) anzusprechen. Die Längen der Kerne betragen 25,1 bis 45,6 Millimeter, die maximalen Breiten 15,3 bis 33,4 Millimeter und die maximalen Dicken 11,5 bis 24,2 Millimeter.

Das seltene Auftreten der Kerne lässt keine statistisch relevante Auswertung ihrer Merkmale zu. Ihre Beschreibung erfolgt deshalb in Textform.

Ein fragmentarischer Lamellen-Restkern besitzt eine Abbaufäche, die von einer glatten Schlagfläche aus in einer Richtung abgebaut wurde (Abb. 48,6). Die Abbaufächen der zwei restlichen Lamellen-Restkerne wurden in einem Fall von zwei sich

38 Das früher bei den Trümmern aufgeführte Schlagsteinfragment war erst nach dem Entfernen einer kompakten Sinterkruste erkennbar.



48

Kerne aus der Unteren Fundschicht. –
 Silexarten: 1 Typ 109, 2 Typ 271,
 3 Typ «0», 4 Typ 210, 5 Typ 114,
 6 Typ 652. M 1:1.

gegenüberliegenden glatten Schlagflächen (Abb. 48,5) und im anderen Fall von einer glatten und einer facettierten Schlagfläche aus abgebaut (Abb. 48,2). Die zwei sich überschneidenden Abbaufächen von zwei Abschlag-Restkernen wurden ebenfalls von zwei glatten Schlagflächen aus abgearbeitet (Abb. 48,1,3). Ein weiterer, durch Hitzeeinwirkung stark in Mitleidenschaft gezogener Abschlag-Restkern weist keine Schlagfläche auf (Abb. 48,4). Er wurde im Stil eines Geröllgerätes von einer Kante aus mit wechselseitig angebrachten Schlägen bearbeitet.

Die Reduktionen an den Kanten zu den Schlag- und Abbaufächen fehlen oder sind nur als partielle und schwach ausgeprägte Spuren erkennbar. Wie wir unten noch sehen werden, ist im Gegensatz dazu die dorsale Reduktion an den Grundformen und Werkzeugen zahlreich vertreten. Dies spricht für eine regelmässige Präparation

Silextyp*	Herkunft*	Geröll angeschl.	Kern	Klinge	Lamelle	Abschlag	Abspliss	Splitter	Trümmer	Werkzeug	Werkzeug- Abfall	Total	%
101,101/002	Olten–Aarau	-	-	45	15	72	44	30	11	40	6	263	44,4
109,504/109	Lausen-Cholholz	-	1	14	1	13	3	6	1	19	6	64	10,8
114,114/002	Alle-Noir Bois	-	1	6	2	17	12	6	1	2	2	49	8,3
142	Pleigne-Löwenburg	-	-	16	7	13	10	8	1	6	2	63	10,6
159	Kleinkems-Isteiner Klotz	-	-	-	1	1	2	-	-	1	-	5	0,8
210	Breitenbach-Rotacher	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	4	0,7
214	Cornol-Sous les Roches	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,2
263	Freiburger Voralpen	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,2
269	Delémont-La Pran	-	-	2	-	1	2	-	-	-	-	5	0,8
271	Büttenhardt-Zelg	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2
305	Rheinschotter bei Basel	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,2
633	Rheinschotter	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	0,3
325	Glamondans	-	-	3	-	3	2	-	-	1	1	10	1,7
407	Bugey	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,2
428	Frégiécourt-Le Montillot	-	-	9	3	8	3	6	-	4	-	33	5,6
504	Lampenberg-Stälzler	-	-	1	2	3	1	-	-	-	1	8	1,4
647	Schwarzwald	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2
652	Kanton BL und nördl. des Rheins	-	1	1	2	7	5	-	1	2	1	20	3,4
503	Aufschluss noch nicht lokalisiert	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,2
«0»	nicht bestimmbar	-	1	11	4	8	11	18	-	5	1	59	10,0
Total		1	6	110	37	151	96	76	15	80	20	592	100,0

49

Häufigkeiten der Silexartefakte aus der Unteren Fundschicht in Bezug auf die verwendeten Rohmaterialien (Werkzeugabfall = Stichelabfälle und «Kerbstre»).

* Bestimmung durch Jehanne Affolter.

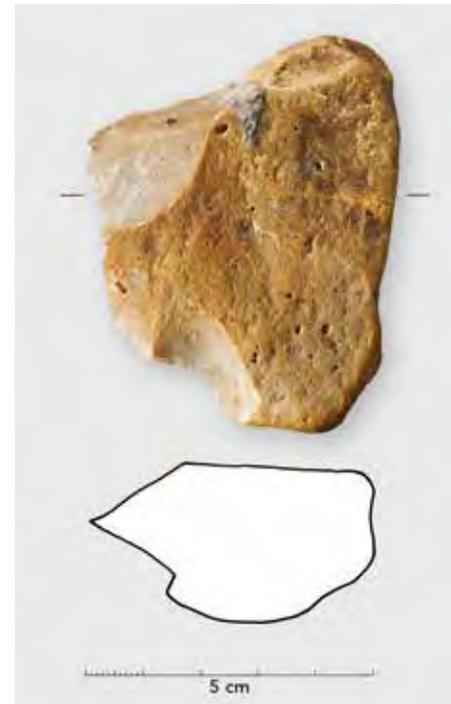
der Kanten zu den Abbaufächern an den noch nicht völlig abgebauten Kernen. Das Vorherrschen der glatten Schlagflächen sowie das geringe Auftreten der primär facettierten Schlagflächenreste an den Grundformen und Werkzeugen zeigt darüber hinaus, dass die Kanten zu den Kernschlagflächen weniger oft präpariert wurden als diejenigen zu den Kernabbaufächern; ein Ergebnis, das gut mit demjenigen vom Lüscherzmoos übereinstimmt.³⁹

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die variablen Formen der sechs Restkerne sowie die unterschiedliche Anordnung ihrer Schlag- und Abbaufächern zumindest für ihr letztes Abbaustadium eine inhomogene, wenig systematische Grundformgewinnung belegen, bei der vor allem das gründliche Ausbeuten der Kerne im Vordergrund stand.

Drei Kerne bestehen aus den Silextypen 109, 114 und 652, die auch bei den Grundformen und Werkzeugen oft anzutreffen sind (Abb. 49). Von den Typen 101 und 101/002 (Olten–Aarau), die im Inventar am häufigsten nachgewiesen sind, ist kein Kern überliefert. Umgekehrt verhält es sich beim Silextyp 271 (Büttenhardt-Zelg), der ausser einem Kern durch kein anderes Artefakt vertreten ist (Abb. 48,2). Das Rohmaterial des hitzeüberprägten Abschlag-Restkerns (Abb. 48,4) stammt aus dem Gebiet von Breitenbach-Rotacher (Typ 210). Obwohl dieser Süsswassersilex auch umgelagert in unmittelbarer Nähe des Abris Wachtfels natürlich zu finden ist, wurde er dort selten verwendet. Er ist ansonsten nur durch einen Abspliss, einen Splitter und ein angeschlagenes Geröll belegt (Abb. 50). Letzteres ist 71 Millimeter lang und besitzt mehrere ungewöhnlich frisch erscheinende Negativflächen. Eisenpartikel an der Kante von zwei sich gegenüberliegenden Negativen legen nahe, dass dieses Objekt als unbearbeiteter Rohknollen in die Fundstelle gelangte und erst während oder nach der Ausgrabung bewusst oder unbewusst mit einem Werkzeug aus Eisen zerschlagen wurde.

Grundform-Art	Klingen		Lamellen		Abschläge	
	n	%	n	%	n	%
«Konventionell»	77	70,0	31	83,8	128	84,8
Kernkante primär	15	13,6	2	5,4	2	1,3
Kernkante sekundär	1	0,9	0	0	0	0
hinge	3	2,7	4	10,8	12	7,9
Kernfuss	14	12,7	0	0	6	4,0
Schlagfläche	0	0	0	0	3	2,0
Total	110	100,0	37	100,0	151	100,0
Kortex	50	45,5	11	29,7	69	45,7

Erhaltung	Klingen		Lamellen		Abschläge	
	n	%	n	%	n	%
vollständig	51	46,4	11	29,7	90	59,6
Proximalteil	28	25,5	10	27,0	24	15,9
Medialteil	10	9,1	5	13,5	4	2,6
Distalteil	19	17,3	9	24,3	19	12,6
sonstige Brüche	2	1,8	2	5,4	14	9,3
Total	110	100,0	37	100,0	151	100,0



2.6.1.16 Klingen und Lamellen

Insgesamt liegen 110 Klingen und 37 Lamellen unterschiedlicher Ausprägung vor (Abb. 51). Die meisten besitzen unregelmässig verlaufende Kanten und dorsale Grate (Abb. 52; 53,1–6). Stücke mit parallel verlaufenden dorsalen Graten und Kanten sind im Inventar der Unteren Fundschicht selten. Unter den Klingen befinden sich 16 Kernkantenklingen (Abb. 52,8–9,20), die auf eine regelmässige Kernkantenpräparation während der Klingenproduktion hinweisen. Ausserdem sind 14 Kernfussklingen vorhanden, die das gelegentliche unbeabsichtigte Durchschlagen von Kernen belegen (Abb. 52,2,13,15). Hinzu kommen drei Klingen und vier Lamellen mit distalen *hinge*-Enden (Angelbrüchen), die während des Kernabbaues ebenfalls unkontrolliert ausgesprungen sind (Abb. 52,17; 53,5–6). 50 Klingen und elf Lamellen weisen Kortexreste auf, die nur vereinzelt mehr als die Hälfte der Dorsalfäche einnehmen (Abb. 52,5,9,16). Ein Klingenfragment und eine zu einem Stichel modifizierte Klinge (Abb. 38,9) sind vollständig mit Kortex bedeckt. Sie stammen aus einer frühen Phase der Kernbearbeitung. Letzteres trifft auch für zwei nicht genau bestimmbare modifizierte Grundformen (Stichel; Abb. 38,13,19) sowie für mehrere Abschläge zu (Kap. 2.6.1.17; 2.6.1.18).

Die Erhaltung der Klingen und Lamellen ist auf Abbildung 51 zusammengestellt. Bei den Klingen sind die vollständigen Exemplare deutlich vorherrschend, gefolgt von den proximalen Fragmenten. Der höhere Anteil der proximalen Teile gegenüber den anderen Bruchstücken kann zu einem grossen Teil auf die intentionelle Klingenzerlegung zurückgeführt werden, in deren Verlauf die medialen und distalen Teile eher für Werkzeuge weiter verwendet wurden. Der Erhaltungszustand der Lamellen zeigt ein ausgeglicheneres Bild, das jedoch wegen ihrer geringen Zahl wenig aussagekräftig ist.

Die Abmessungen der vollständigen Klingen und Lamellen sind in den Abbildungen 54 eingetragen. Im Diagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis bilden die Klingen eine zweigeteilte Punktwolke, in welcher sich die meisten Exemplare im Längenbereich zwischen etwa 25 und 40 Millimeter konzentrieren. Berücksichtigt man sämtliche vollständigen Klingen (n=51), so verteilen sich die

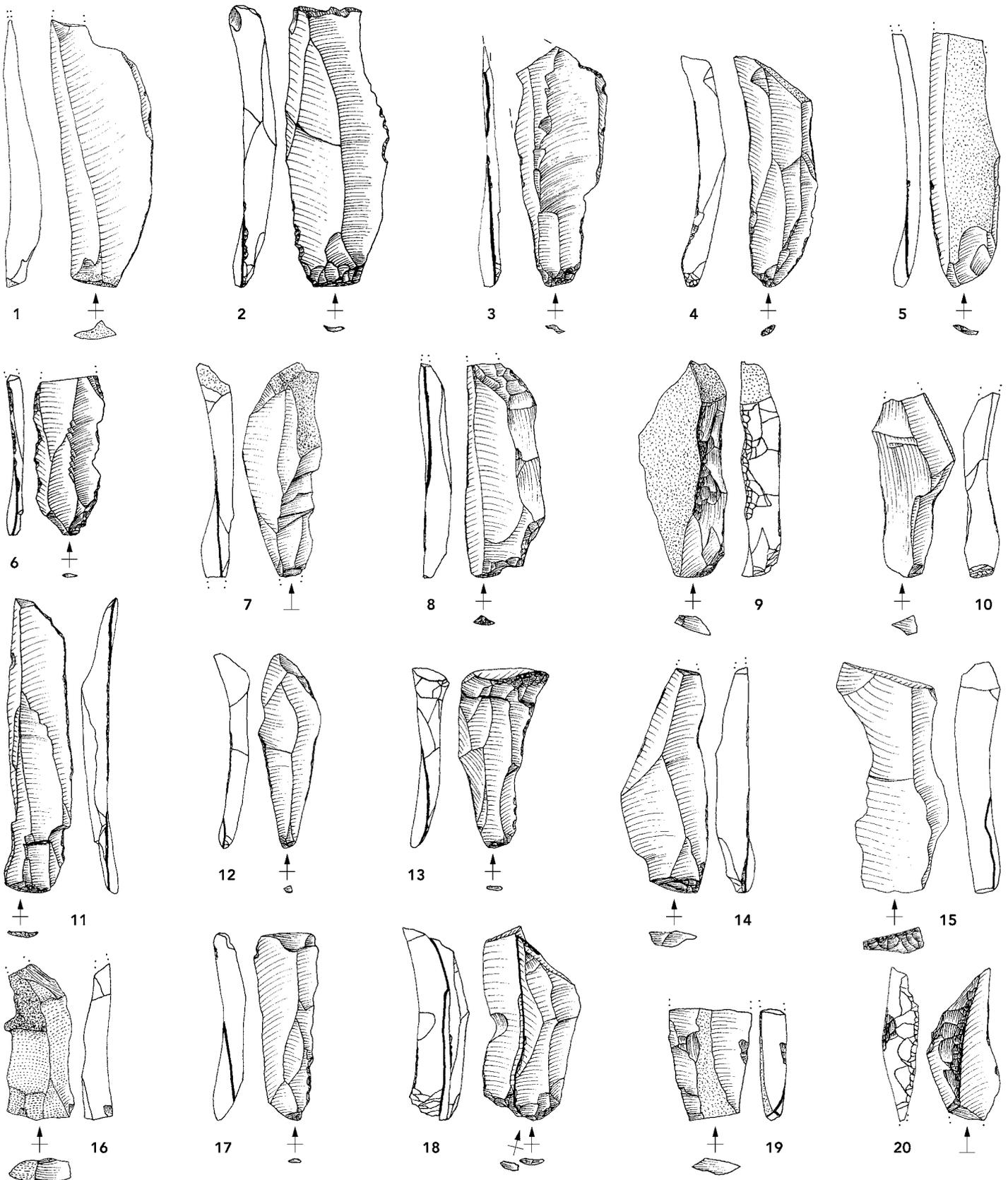
50 ~

Geröll aus Süsswassersilex aus der Unteren Fundschicht, das vermutlich modern angeschlagen wurde (Silextyp 210).

51 <

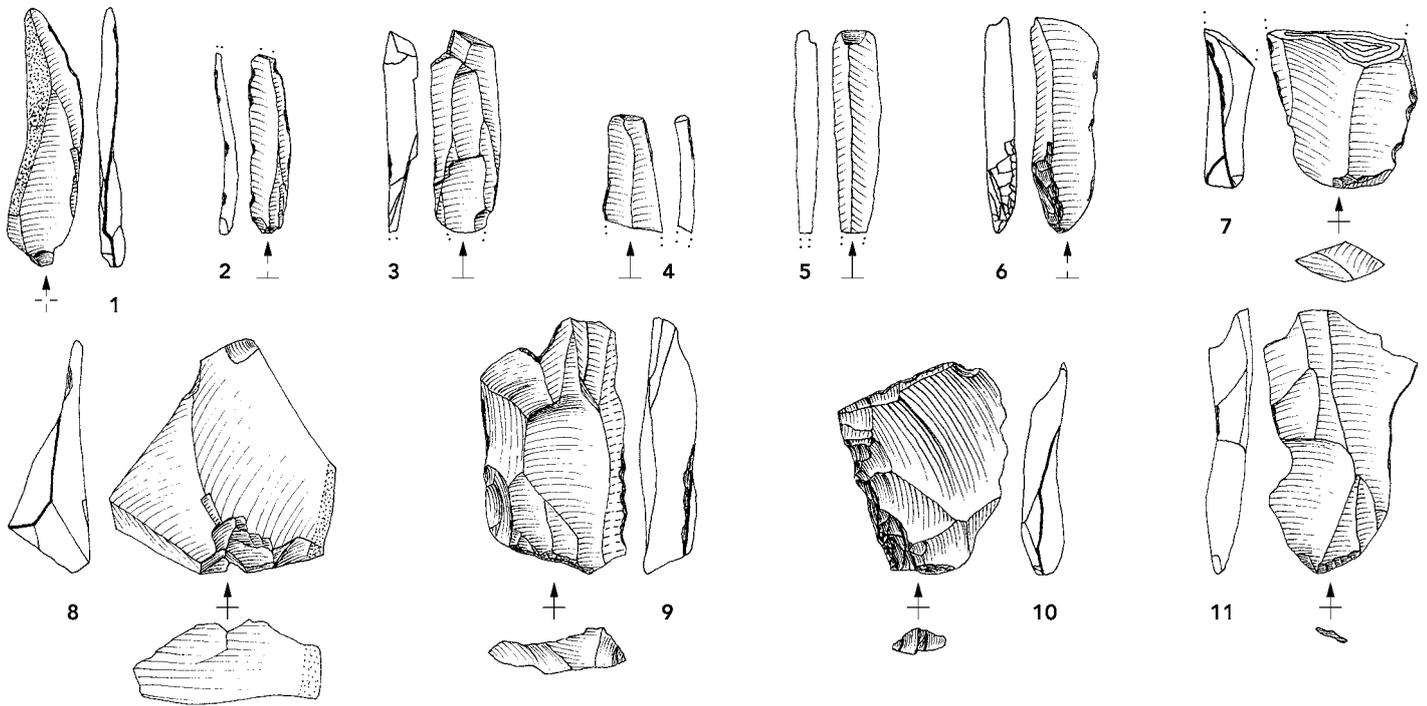
oben: Anteile der Grundform-Arten und Kortex-Anteile bei den Klingen, Lamellen und Abschlägen (ohne Werkzeuge) aus der Unteren Fundschicht.

unten: Erhaltung der Klingen, Lamellen und Abschläge aus der Unteren Fundschicht.



52

Klingen aus der Unteren Fundschicht. – Silextypen: 1–6 Typ 101, 7–8 Typ 114 und 114/002, 9–10 Typ 109, 11–13 Typ 142, 14 Typ 652, 15 Typ 428, 16 Typ 269, 17 Typ 633, 18 Typ 325, 19 Typ 504, 20 Typ 647. M 1:1.



53

Lamellen (1–6) und Abschläge (7–11) aus der Unteren Fundschicht. – Silextypen: 1 Typ 109, 2 Typ 101, 3 Typ 142, 4.10 Typ 159, 5 Typ 504, 6 Typ 428, 7 Typ 305, 8 Typ 214, 9 Typ 633, 11 Typ 407. M 1:1.

Längen zwischen 22,3 und 54,1 Millimetern (Abb. 57). Im Inventar der Unteren Fundschicht sind demnach vor allem sehr kurze Klingen vertreten. Ein ähnliches Resultat ist auch bei den elf vollständigen Lamellen festzustellen.

Die mit wenigen Ausnahmen kurzen Klingen und Lamellen ergeben folglich auch niedrige Längen-Mittelwerte von lediglich 33,6 Millimeter bei den vollständigen Klingen beziehungsweise 27,5 Millimeter bei den Lamellen.⁴⁰ Dass die ermittelten Längenwerte keinen Einzelfall darstellen, zeigt der Vergleich mit der Freilandfundstelle Lüscherzmoos (Abb. 57). Die Längen-Mittelwerte sind dort nicht nur bei den Klingen und Lamellen, sondern auch bei den Abschlägen praktisch identisch. Die weitgehende Übereinstimmung gilt auch für die Breiten und Dicken, so dass man bei diesen Fundstellen von gleichartigen Zielsetzungen in Bezug auf die Grundformproduktion ausgehen kann.

Dem Bild einer ausschliesslichen Produktion von kurzen Klingen ist entgegenzuhalten, dass, wie einige Bruchstücke (Abb. 52,1.5) und zwei vollständige Exemplare (Abb. 52,2.11) zeigen, manchmal auch Klingen mit mehr als 50 Millimeter Länge hergestellt wurden. Die zwei letztgenannten Klingen setzen sich mit Längen von 52,9 und 54,1 Millimeter klar von der Punktwolke auf dem Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis ab (Abb. 54). Längere Klingen, und vermutlich auch längere Lamellen, dürften demnach in unserer Aufstellung unterrepräsentiert sein, weil sie – wie bereits oben angesprochen – des Öfteren zerlegt und zu Werkzeugen verarbeitet worden sind.

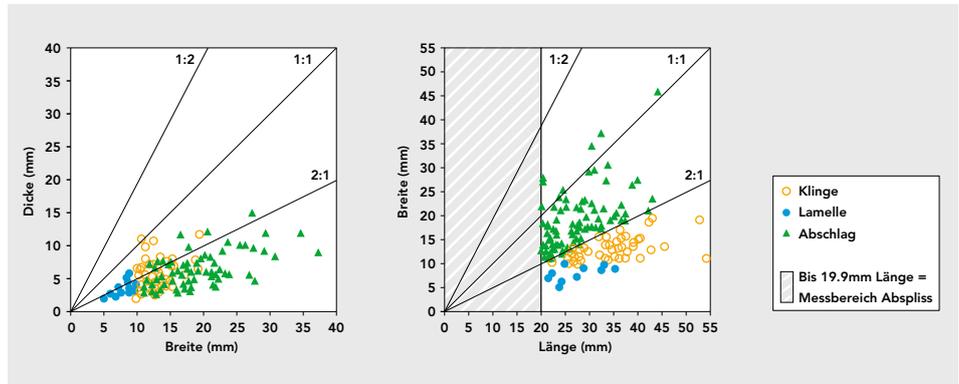
Die bei den Klingen und Lamellen verwendeten Silextypen sind in Abbildung 49 aufgeführt. Am häufigsten vertreten sind – in dieser Reihenfolge – die Rohstoffe aus den folgenden natürlichen Lagerstätten: Olten–Aarau (Typen 101 und 101/002), Pleigne–Löwenburg (Typ 142), Lausen–Cholholz (Typen 109 und 504/109), Frégié-court–Le Montillot (Typ 428) und Alle–Noir Bois (Typen 114 und 114/002).

⁴⁰ Unter Berücksichtigung sämtlicher Fragmente und Werkzeuge reduziert sich der Längen-Mittelwert der Klingen (n=139) sogar auf 32,1 mm und derjenige der Lamellen (n=49 inkl. Rückenmesser) auf 24,1 mm.

54

links: Streudiagramm mit Breiten/Dicken-Verhältnis der vollständigen Klingen (n = 51), Lamellen (n = 11) und Abschlüge (n = 90) aus der Unteren Fundschicht.

rechts: Streudiagramm mit Längen-Breiten-Verhältnis der vollständigen Klingen (n = 51), Lamellen (n = 11) und Abschlüge (n = 90) aus der Unteren Fundschicht.



2.6.1.17 Abschlüge

Bei den nicht modifizierten Grundformen stehen die Abschlüge mit 151 Exemplaren zahlenmässig an erster Stelle (Abb. 23). Darunter befinden sich zwei primäre Kernkantenabschlüge, zwölf Abschlüge mit *hinge*-Enden (Abb. 53,9) und sechs Kernfussabschlüge (Abb. 51). Drei Schlagflächenabschlüge (Kernscheiben) belegen das Erneuern von Kernschlagflächen (Abb. 53,10). Der hohe Anteil an dorsalen Kortextresten bei den Abschlügen entspricht mit 45,7% dem prozentualen Anteil der kortextbedeckten Klingen (Abb. 51). Bei den Abschlügen sind jedoch die Stücke mit 50–90% Kortextbedeckung (n=32) zahlreicher vertreten als bei den Klingen. Bei 15 Abschlügen sind die Dorsalflächen vollständig mit Kortext überzogen, was wiederum für die Bearbeitung von noch nicht vollständig ausgenutzten Kernen oder Rohknollen im Bereich des Abris spricht.

Die Zusammenstellung Abbildung 51 zeigt, dass auch bei den Abschlügen die vollständigen Stücke vorherrschen, gefolgt von den proximalen und distalen Fragmenten. Im Vergleich zu den vollständigen Klingen und Lamellen verschieben sich jedoch die prozentualen Anteile. Bei den Abschlügen haben die vollständigen Exemplare deutlich höhere Werte. Der prozentuale Anteil der Medialteile sinkt bei den Abschlügen sogar unter 3%. Das seltenere Auftreten von Abschlagfragmenten hängt mit einer zahlenmässig geringeren intentionellen Zerlegung respektive mit dem direkten, unzerlegten Gebrauch als Werkzeuge – zum Beispiel als kurze Kratzer und Stichel (Abb. 37,3–4; 38,19) – zusammen. Andererseits sind Abschlüge im Vergleich zu den langschmalen Grundformen weniger anfällig auf natürliche Brüche und deshalb eher vollständig überliefert.

Die Längen der vollständigen Abschlüge ergeben im Streudiagramm auf Abbildung 54 eine konzentrierte Punktvolke zwischen 20 und etwa 37 Millimeter. Die Längen sämtlicher Exemplare (n=90) verteilen sich zwischen 20,1 und 44,1 Millimetern, der Mittelwert beträgt 27,5 Millimeter (Abb. 57).⁴¹ Die Breiten ergeben ein etwas differenzierteres Bild, aber auch dort unterstreichen die nur selten mehr als 25 Millimeter breiten Exemplare, dass vor allem kleine Abschlüge hergestellt wurden (Abb. 54). Das Grundforminventar der Unteren Fundschicht wird demnach nicht nur durch kurze Klingen, sondern auch durch kleine, wohl meistens als Abfallprodukte zu interpretierende Abschlüge charakterisiert.

Die bei den Abschlügen verwendeten Silexarten sind in dieser Reihenfolge am häufigsten vertreten (Abb. 49): Olten–Aarau (Typen 101 und 101/002), Alle–Noir Bois (Typen 114 und 114/002), Pleigne–Löwenburg (Typ 142) und Lausen–Cholholz (Typen 109 und 504/109) sowie Frégiécourt–Le Montillot (Typ 428).

41 Auf die Übereinstimmung der Mittelwerte mit denjenigen aus der Freilandfundstelle Lüscherzmoos wurde bereits hingewiesen (Kap. 2.6.1.16).

Masse in mm	Klingen		Lamellen		Abschläge	
	WA (n = 51)	LÜMO (n = 32)	WA (n = 11)	LÜMO (n = 9)	WA (n = 90)	LÜMO (n = 104)
Länge minimal	22,3	23,4	21,6	20,7	20,1	20,0
Länge maximal	54,1	51,0	35,1	26,2	44,1	71,1
Länge Mittelwert	33,6	31,6	27,5	23,2	27,5	28,9
Breite minimal	10,0	10,0	5,3	4,6	11,2	10,5
Breite maximal	19,5	21,6	9,8	9,6	46,1	47,2
Breite Mittelwert	12,9	12,9	8,1	8,3	19,1	21,5
Dicke minimal	1,8	2,5	1,9	2,1	2,4	2,0
Dicke maximal	11,6	11,4	5,6	5,2	16,5	23,2
Dicke Mittelwert	5,5	5,3	3,4	3,6	6,2	6,9

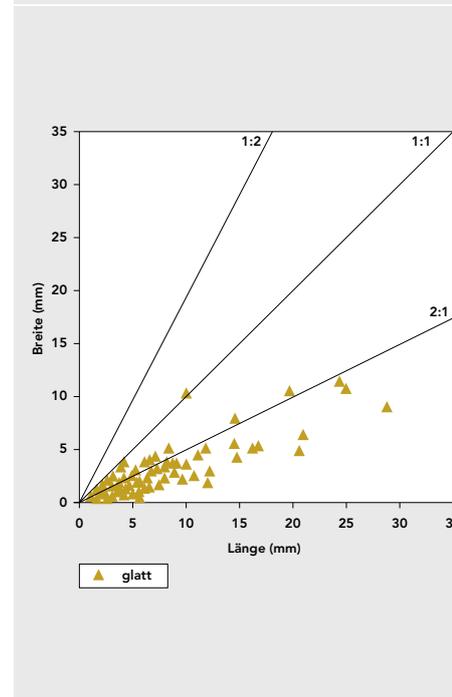
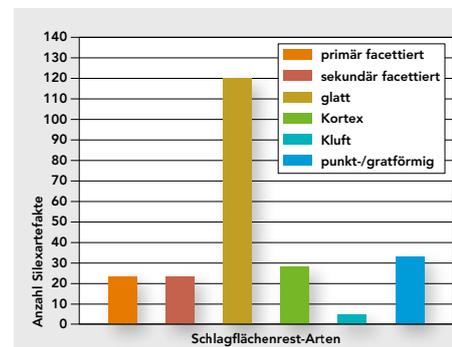
	primär facettiert	sekundär facettiert	glatt	Kortex	Kluft	punkt-/ gratförmig	Total	dorsale Reduktion
Klinge	10	10	44	5	1	5	75	55
Lamelle	1	2	8	1	0	7	19	12
Abschlag	9	9	50	21	4	14	107	62
Werkzeug	3	2	18	1	0	7	31	26
Total	23	23	120	28	5	33	232	155

2.6.1.18 Schlagtechniken

Die Analyse der Silexbearbeitungstechnik erfolgt mittels der Kerne und der sicher bestimmbareren Klingen, Lamellen und Abschläge sowie des angeschlagenen Gerölls. Die Silexwerkzeuge werden nur ergänzend bei der Analyse der Kortexflächen, der Schlagflächenreste und der Schlagtechniken hinzugezogen. Die nach neuen Kriterien bearbeiteten Kerne und Grundformen ergeben gegenüber unserer früheren Analyse aus dem Jahr 1989 einige Abweichungen bezüglich ihrer Anteile und Merkmale.

Für die Auswertung der Schlagflächenreste (SFR) stehen 232 Silexartefakte mit erhaltenen Proximalenden zur Verfügung. Sowohl bei den Grundformen als auch bei den Werkzeugen sind die glatten SFR mit Abstand am häufigsten vertreten (Abb. 57). Die Dominanz dieser Gruppe ist auch im Diagramm mit den Häufigkeiten der SFR-Arten erkennbar (Abb. 55). Die primär und sekundär facettierten, die punkt-/gratförmigen und die kortexbedeckten SFR sind weniger zahlreich. Letztere sind immerhin mit 28 Exemplaren vertreten, was wiederum als Anzeichen für die örtliche Bearbeitung von noch nicht ganz ausgenutzten Kernen zu werten ist. Praktisch ohne Bedeutung sind die Stücke mit Kluftresten (n = 5). Das geringe Vorkommen dieser SFR-Art deutet auf eine sorgfältige Auswahl von qualitativ vollen Rohknollen hin, denn zerklüftete Ausgangsmaterialien erschweren oder verhindern die kontrollierte Produktion von Grundformen.

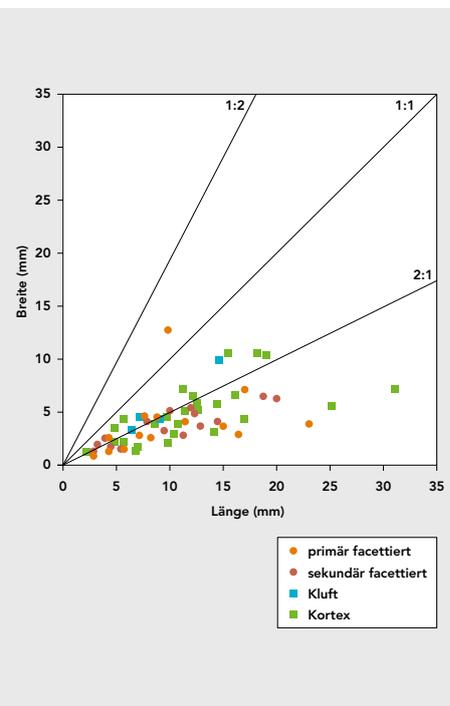
Die zahlreichen glatten SFR weisen zum Teil sehr kleine Abmessungen auf, die sowohl von glatten als auch von präparierten Kernschlagflächen stammen können. Bezüglich Längen-Breiten-Verhältnis konzentrieren sich diese in einer dicht beisammen liegenden Punktwolke mit Längen zwischen etwa einem und sechs Millimetern (Abb. 56). Naturgemäss schlagen sich die geringen Abmessungen auch bei den errechneten Mittelwerten nieder – vor allem bei den Klingen, Lamellen und Werkzeugen (Abb. 59). Die Abschläge weisen hingegen einen mehr als doppelt so hohen Wert auf. Ein Vergleich der Abmessungen der grösseren glatten SFR mit den grösseren primär facettierten und kortexbedeckten Arten zeigt in den Längen-Breiten-Diagrammen dennoch eine Überlagerung (Abb. 56; 58).



55 ~
Anteile der Schlagflächenrest-Arten bei den Klingen, Lamellen, Abschlägen und Werkzeugen aus der Unteren Fundschicht (n = 232; siehe Abb. 57 unten).

56 ~
Streudiagramm mit Längen-Breiten-Verhältnis der glatten Schlagflächenreste aus der Unteren Fundschicht (n = 120).

57 <
oben: Metrik der vollständigen Klingen, Lamellen und Abschläge aus der Unteren Fundschicht des Abri Wachtfels (WA) im Vergleich zu denjenigen von der Freilandstation Lüscherzmoos (LÜMO). unten: Anteile der Schlagflächenrest-Arten und der dorsalen Reduktion bei den Klingen, Lamellen, Abschlägen und Werkzeugen aus der Unteren Fundschicht.



~ 58

Streudiagramm mit Längen-Breiten-Verhältnis der primär facettierten (n = 23), sekundär facettierten (n = 23), kluft- (n = 5) und kortexbedeckten (n = 28) Schlagflächenreste aus der Unteren Fundschicht.

> 59

Längen-Breiten-Mittelwerte der Schlagflächenreste bei den Klingen, Lamellen, Abschlügen und Werkzeugen aus der Unteren Fundschicht. Anteile der Schlagflächenrest-Arten siehe Abb. 57 unten.

Masse in mm	primär facettiert (n = 23)	sekundär facettiert (n = 23)	glatt (n = 120)	Kortex (n = 28)
Klingen	5,8 / 2,3	6,7 / 2,5	4,1 / 1,5	7,2 / 2,7
Lamellen	2,9 / 0,9	4,4 / 1,6	3,1 / 1,5	4,9 / 3,3
Abschlüge	12,3 / 4,8	13,0 / 4,4	9,3 / 3,6	13,7 / 5,3
Werkzeuge	6,7 / 3,3	8,6 / 2,5	4,1 / 1,7	9,9 / 4,4

Die grösseren glatten SFR bei den Abschlügen (n = 50) belegen zusammen mit den sekundär facettierten (n = 23) den bevorzugten Gebrauch von Kernen mit glatten oder grob präparierten Schlagflächen, wie dies schon bei der Beschreibung der Kerne deutlich wurde.

Die wenigen primär facettierten SFR (n = 23) zeigen, dass die Kanten zu den Kernschlagflächen nur sporadisch präpariert wurden (Kap. 2.6.1.15). Das häufige Vorkommen der dorsalen Reduktion an den Grundformen und Werkzeugen belegt hingegen die regelmässige Präparation der Kanten zu den Kernabbaufächen (Abb. 57). Zwei Klingen besitzen an ihren glatten, mit dorsalen Reduktionen ausgestatteten SFR sogar leicht verrundete dorsale Kanten, die durch Abrasion mittels eines Schlagsteins erzeugt wurden (Abb. 52,6).

Die mit 155 Exemplaren (66,8%) nachgewiesene dorsale Reduktion und die dadurch belegte Kernpräparation lassen zusammen mit den mehrheitlich kleinen SFR auf Schlagtechniken schliessen, die vermutlich ausser dem direkten weichen auch den weichen Schlag unter Anwendung eines Zwischenstückes umfassten. Die durchgehend grösseren SFR bei den Abschlügen dürften zum Teil auch unter Anwendung des direkten harten Schlages entstanden sein.⁴² Die Schläge zum Abtrennen von Grundformen wurden offenbar nicht selten mit grosser Kraft ausgeführt, wie die unkontrolliert entstandenen Kernfussklingen und -abschlüge belegen (Abb. 51).

2.6.2 Felsgesteinartefakte

Der 1989 dargestellte Bestand der Felsgesteinartefakte erhöht sich nach dem Hinzukommen von vier ehemals unter den Silexartefakten aufgeführten Stücken auf 16 Exemplare, wovon zwölf allein aus der Grabung 1955–1956 stammen (Abb. 60).⁴³

2.6.2.1 Geröll mit Schnitt- und Schlagspuren

Das flache Geröll ist 12,4 Zentimeter lang und auf seiner Unterseite fast vollständig mit Kalksinter überzogen (Abb. 61). Seine glatte Oberseite ist mit feinen, mehrheitlich parallel angeordneten und in Längsrichtung des Objektes verlaufenden Schnittspuren überprägt. Das Bild der nur schwach eingetieften Schnittspuren unterscheidet sich deutlich von den Darstellungen auf den gravierten Geröllen (*galets gravés*), wo gezielt geometrisch angeordnete Strichbündel eingeritzt wurden.⁴⁴ Im Vergleich zu diesen bewusst verzierten Geröllen ist das Exemplar aus dem Abri Wachtfels anders zu deuten. Es diente wohl eher als Arbeitsunterlage, auf der mit den scharfen Kanten von Silexartefakten vermutlich organische Materialien – zum Beispiel Lederstreifen – geschnitten wurden.⁴⁵

An seiner rechten Kante sowie an den beiden Enden sind zudem Schlagnarben und Aussplitterungen vorhanden, die eine zusätzliche Verwendung als Schlagstein

42 Betr. Schlagtechnik vgl. z.B. BORDES 1967; BORDES/CRABTREE 1969; HAHN 1991; NEWCOMER 1975; TIXIER 1972.

43 Die mikroskopischen Analysen der Rohmaterialien und Brandspuren bei den Felsgesteinartefakten erfolgten durch Jehanne AFFOLTER.

44 Vgl. z.B. Abri Rochedane (DAVID/D'ERRICO/THÉVENIN 1998, Fig. 3).

45 Ein ähnliches Exemplar wurde in der spätpaläolithischen Freilandfundstelle Lüscherzmoos nachgewiesen (SEDLMEIER 2005a, Abb. 72,1). Vgl. auch BAALES/MEWIS/STREET 1998, 267.

Inv. Nr.	Fundlage	Bezeichnung	L/B/D (mm)	Gew. (g)	Feuer*	Rohmaterial*	Lagerstätte*	Geologische Einordnung/Literatur*	Entfernung* (km)	Richtung*	Abb.
W489	Grabg. 55/56	Abspliss	20/18/4	1.1		KaK: Kalkkiesel (<i>Chailles</i>)	Gegend Montbeliard-Maiche F	Oxford (Basis von Malm): Kilian 1883.	55	W	64,3
W503	Grabg. 55/56	Splitter	17/12/3	0.4		KaK: Kalkkiesel (<i>Chailles</i>)	Gegend Montbeliard-Maiche F	Oxford (Basis von Malm): Kilian 1883.	55	W	64,5
W521	Grabg. 55/56	Splitter	17/16/3	0.7	X	PeKi: Pedologische Verkieselung	regional	Trias?	10–30	-	64,6
W523	Grabg. 55/56	Splitter	23/12/3	0.5		KaK: Kalkkiesel (« <i>Chailles</i> »)	Gegend Montbeliard-Maiche F	Oxford (Basis von Malm): Kilian 1883.	55	W	64,4
W595	WO 8	Geröll (Schlagstein)	111/53/28	201	X	Oka: Oolithischer Kalk	lokal (Birsschotter)	Basis Sequan?: Greppin 1855, Koch 1923.	0,1	-	63,1
W596	Grabg. 55/56	Geröll (Schlagstein)	99/44/17	115.5		OZS: Quarzsandstein	lokal (Birsschotter)	Basis Braunjura?: Greppin 1855, Koch 1923.	0,1	-	63,2
W597	Grabg. 55/56	Geröll	85/38/14	52.5	X	SKa: Sandsteinkalk	lokal (Birsschotter)	Basis Braunjura?: Greppin 1855, Koch 1923.	0,1	-	63,3
W598	Grabg. 55/56	Geröll m. Rotfärbung	46/44/15	46.2		SLKa: Sublithografischer Kalk	lokal (Birsschotter)	Malm: Greppin 1855, Koch 1923.	0,1	-	63,4
W599	Grabg. 55/56	Geröll (Kochstein)	67/52/33	131.8	X	MQZ: Metaquarzit	regional (Rheinschotter)	Grundgebirge/Pliozän: eigene Beobachtungen unpubl.	13	N	64,9
W600	WO 8	Geröll (Kochstein?)	32/29/19	14.5		MQZ: Metaquarzit	regional (Rheinschotter)	Grundgebirge/Pliozän: eigene Beobachtungen unpubl.	13	N	64,7
W601	Grabg. 55/56	Geröll (Kochstein)	28/20/10	5.3	X	MQZ: Metaquarzit	regional (Rheinschotter)	Grundgebirge/Pliozän: eigene Beobachtungen unpubl.	13	N	64,8
W602	Grabg. 55/56	Geröll	34/22/12	7.2	X	VoSA: Vogesen-Sandstein	regional (Delémont «Bois de Raubes»)	Trias/Pontien: Greppin 1872, Liniger 1964, Kälin 1997, Becker/Lapaire 2003.	20	SW	63,6
W603	Grabg. 55/56	Geröll	50/41/12	25.6	?	RS: Rhätsandstein	regional (Rheinschotter)	Rhät/Pliozän: eigene Beobachtungen unpubl.	13	N	63,5
W604	WO 8	Abschlag (Geröll)	36/26/6	6.3	X	KaS: Kalksandstein	lokal (Birsschotter?)	Quartär/Pliozän: Koch 1923.	0,1	-	64,2
W605	Grabg. 55/56	Abschlag (Geröll)	36/30/8	8.3		OZS: Quarzsandstein	lokal (Birsschotter)	Basis Braunjura?: Liniger 1925.	0,1	-	64,1
W606	WO 7	Schlagstein m. Schnittp. (Geröll)	124/48/14	122.1		SHA: shale	regional (Sundgauschotter)	Kulm/Altpliozän: Liniger 1964.	>12	NW	61

belegen. Im Anschluss an das Narbenfeld am oberen Ende ist ausserdem eine auf die Oberseite verlaufende flächige Aussplitterung festzustellen, die wahrscheinlich ebenfalls durch den Gebrauch als Schlagstein entstanden ist. Vereinzelt Ansätze von Kantenausbrüchen sind auch auf der Unterseite erkennbar. Die dicke Kalksinterkruste verhindert dort jedoch eine genaue Ansprache dieser Modifikationen.

Das gelb-grünlich patinierte Geröll besteht aus sogenanntem *shale*. Dieses Rohmaterial findet sich als Geröll in den regionalen Sundgauschottern, deren nächstes Vorkommen in nordwestlicher Richtung mindestens zwölf Kilometer vom Abri Wachtfels entfernt sind (Abb. 60; 62).

2.6.2.2 Gerölle mit Schlag- oder Farbspuren

An den Enden von zwei vollständigen Geröllen kamen nach dem sorgfältigen Entfernen der Sinterkrusten ähnliche Schlagspuren wie beim vorher besprochenen Exemplar zum Vorschein. Diese Gerölle wurden ebenfalls, wenn auch weniger intensiv, als Schlagsteine benützt (Abb. 63, I–2).

Zum Thema Schlagsteine ist anzumerken, dass sich diese sowohl nach der Lage ihrer Abnutzungsspuren als auch im funktionalen Sinne von den Retuscheuren abgrenzen. Wie schon der Name zum Ausdruck bringt, wurden Letztere vorwiegend zum Retuschieren von Silexartefakten verwendet. Die Spuren dieser Tätigkeit sind demzufolge kantenparallele Narbenfelder, die auf den Ober- und/oder Unterseiten der Gerölle angeordnet sind.⁴⁶

Des Weiteren ist ein flaches, 46 Millimeter langes Geröllfragment überliefert, an dessen erhaltenem Ende sich kleinste, nur unter dem Mikroskop erkennbare Spuren von Eisenpigment (Hämatit?) erhalten haben, die auf eine ehemalige Rotfärbung hinweisen (Abb. 63,4).⁴⁷ Es ist nicht zu entscheiden, ob die Farbe vom Menschen absichtlich auf dem Geröll angebracht wurde – zum Beispiel beim Zerstoßen von Hämatit – oder ob sie sich dort sekundär abgelagert hat. Möglicherweise wurden beim Reinigen des Objektes sogar weitere Farbspuren unbeabsichtigt entfernt.

Das Rohmaterial der drei Gerölle ist in den Birsschottern zu finden (Abb. 60; 62).

2.6.2.3 Geröll und Geröllfragmente

Ein vollständiges und zwei fragmentarische Gerölle weisen keine Bearbeitungsspuren auf (Abb. 63,3,5–6). Der Rohstoff des 34 Millimeter langen Geröllfragmentes aus Vogesen-Sandstein (Abb. 63,6) stammt aus einem regionalen Vorkommen

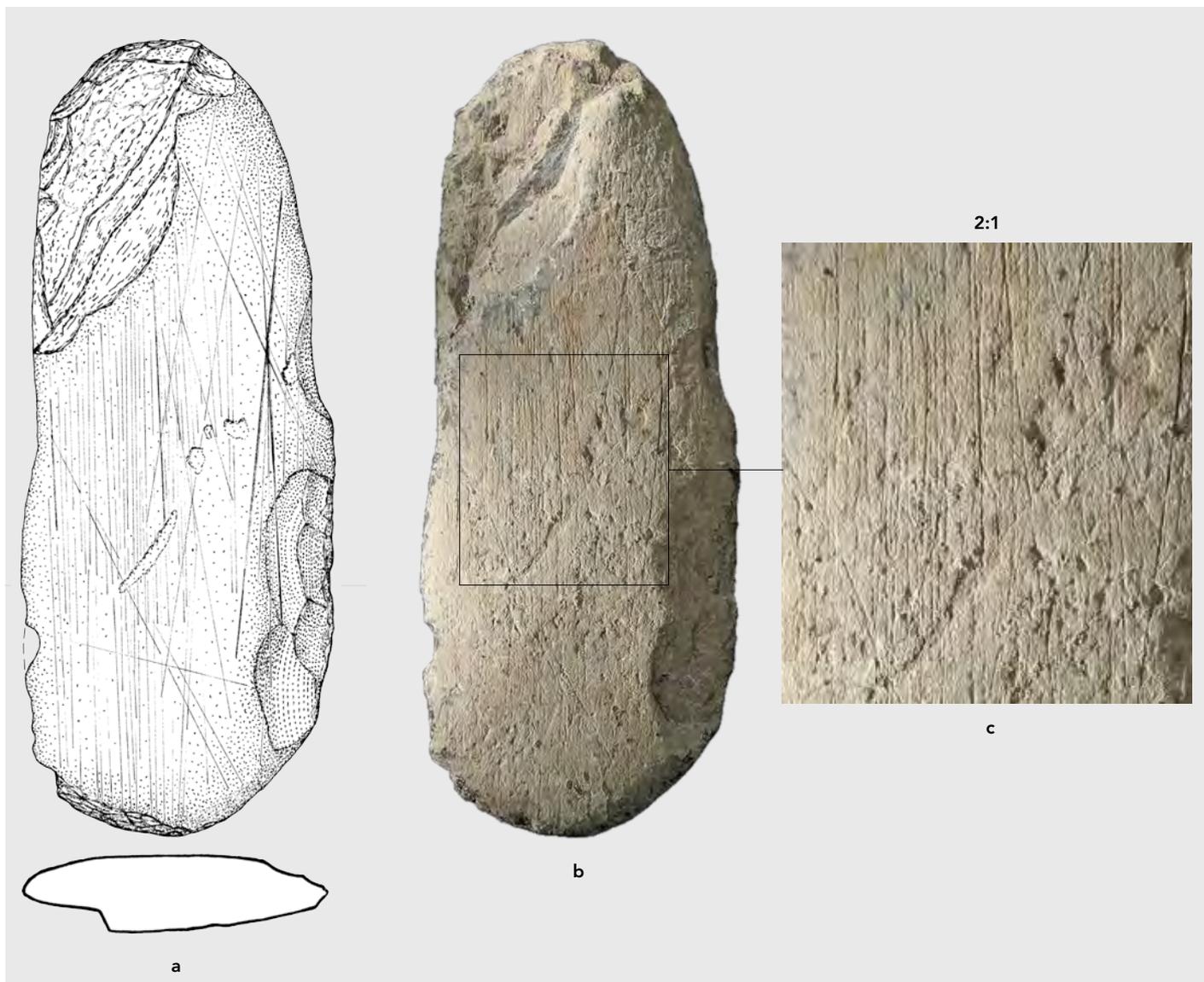
46 TAUTE 1965; WINTER 1987. Vgl. auch zusammenfassende Bemerkungen zu Form und Funktion der Schlagsteine und Retuscheure bei BAALES 2002, 176 und BOLUS 2002, 182–183.

47 Freundliche Mitteilung von Jehanne AFFOLTER.

60

Zusammenstellung der Felsgesteinarte-fakte aus der Unteren Fundschicht mit Herkunft der verwendeten Rohmaterialien sowie Entfernungen in Luftlinie zwischen ihren natürlichen Lagerstätten und dem Abri Wachtfels.

* Bestimmung durch Jehanne Affolter.



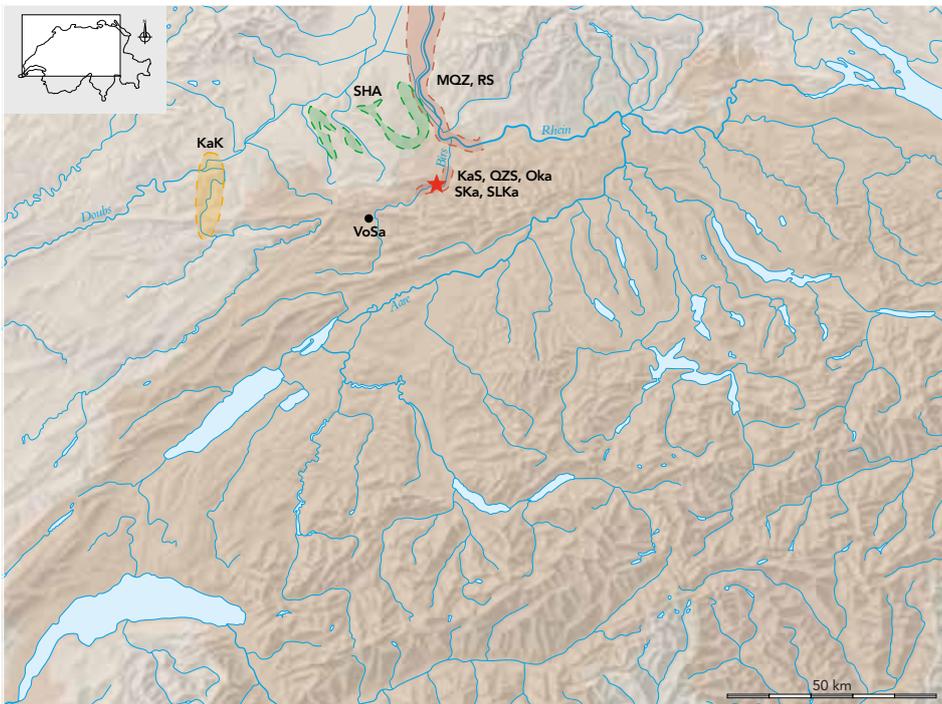
61
Schlagstein aus einem Felsgestein-
Geröll mit Schnittspuren auf der
Oberseite aus der Unteren Fundschicht.
a und b M 1:1, c M 2:1

bei Delémont-Bois de Raube (Kt. Jura), das in südwestlicher Richtung etwa 20 Kilometer vom Abri Wachtfels entfernt liegt. Das Rohmaterial des plättchenartigen Geröllbruchstückes (Abb. 63,5) kommt hingegen in den Rheinschottern bei Basel und dasjenige des vollständigen Gerölls (Abb. 63,3) in den Birsschottern natürlich vor (Abb. 60; 62).

2.6.2.4 Abschläge und andere Grundformen

Im Inventar der Felsgesteinartefakte sind auch zwei 36 Millimeter lange Abschläge vertreten, deren Ventralflächen auf Abbildung 64,1–2 zu sehen sind. Ihre gewölbten Dorsalfächen bestehen vollständig aus Geröllrinde. Die entsprechenden Gerölle aus Kalksandstein und Quarzsandstein stammen wiederum aus den lokalen Birsschottern (Abb. 60; 62). Vermutlich sind diese Abschläge nicht das Produkt gezielter Grundformgewinnung, sondern eher beim Gebrauch von Geröll-Schlagsteinen unkontrolliert abgesplittert.

Bei vier weiteren, ursprünglich unter den Silices aufgeführten Felsgesteinartefakten handelt es sich jedoch um «echte» Grundformen sowie um Fragmente von



62

Herkunft der im Abri Wachtfels (Stern) verwendeten Felsgestein-Rohmaterialien aus der Unteren Fundschicht. Die Farben der Lagerstätten sind willkürlich gewählt und entsprechen nicht den gebräuchlichen Farben der geologischen Altersstufen. Zur Definition der Rohmaterialien und der natürlichen Lagerstätten siehe Abb. 60.

solchen (Abb. 64,3–6). Der Absplass und die zwei Splitter auf Abbildung 64,3–5 sind Teile von Kalkkiesel (Chailles), die etwa 55 Kilometer westlich vom Abri Wachtfels in der Gegend von Montbéliard-Maïche (Dép. Doubs) natürlich vorkommen. Das Rohmaterial des Splitters auf Abbildung 64,6 – vielleicht ein Klagenfragment – stammt aus einem nicht näher bestimmbar regionalen Vorkommen, das vermutlich östlich vom Abri Wachtfels in einer möglichen Entfernung von 10–30 Kilometern liegt (Abb. 60; 62).

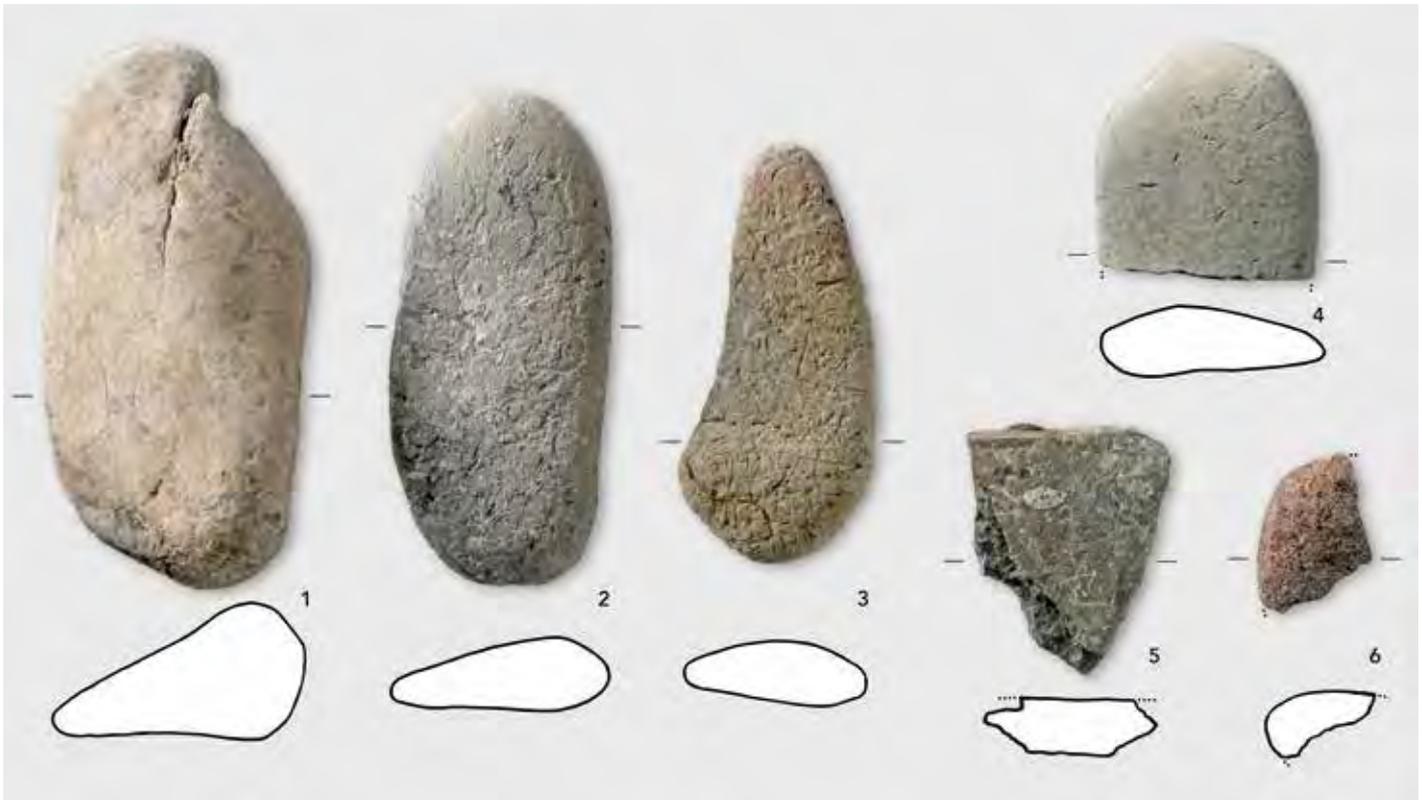
2.6.2.5 Kochsteine

Abschliessend sind noch drei Fragmente aus Metaquarzit zu erwähnen, die aufgrund ihres geeigneten Rohmaterials, ihrer polyedrischen Bruchformen sowie der bei zwei Exemplaren festgestellten Hitzespuren – Risse, rote Verfärbungen – als zersprungene Kochsteine zu interpretieren sind (Abb. 64,7–9).⁴⁸ Metaquarzit-Gerölle dieser Art finden sich in den Rheinschottern bei Basel (Abb. 60; 62).

2.6.3 Fauna

Insgesamt sind 631 Tierreste vorhanden, die vorwiegend als Bruchstücke gefunden wurden (Abb. 65). Die meisten Knochenfragmente weisen stark korrodierte Oberflächen auf, die sich durch das Eindringen von Feuchtigkeit im Sediment und durch Wurzelfrass gebildet haben. Die Zerstückelung kann sowohl durch den Menschen im Rahmen der Nahrungszubereitung als auch durch Raubtiere verursacht worden sein. Die deutlichen Schlagspuren an einigen Knochen sowie feine, durch Silexartefakte erzeugte Schnittspuren an neun hitzeüberprägten (und dadurch weniger stark verwitterten) Knochenstücken sind hingegen klar auf menschliches

48 Zum Gebrauch von Kochsteinen vgl. z.B. BAALES 2002, 88–93.



63

Felsgesteinartefakte aus der Unteren Fundschicht. 1–2 Schlagsteine, 3 Geröll ohne Bearbeitung, 4 Geröllfragment mit geringen Spuren von Rotfärbung (Hämatit?) am oberen Ende, 5–6 Geröllfragmente ohne Bearbeitung.

M 2:3.

Handeln zurückzuführen.⁴⁹ An den restlichen verbrannten und unverbrannten Faunenresten fanden sich keine Schnittpuren, was wohl nicht zuletzt mit ihrer schlechten Erhaltung und ihrem hohen Fragmentierungsgrad zusammenhängt (Abb. 69).⁵⁰ Diese negativen Faktoren sind sicher auch für den geringen Anteil bestimmbarer Exemplare verantwortlich, denn Tierart und Skeletteil waren nur bei 26 Knochen und einem Zahn erkennbar.⁵¹

Belegt sind die zwei grossen Wildtiere Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Reh (*Capreolus capreolus*) (Abb. 65). Hinzu kommt der Einzelfund einer Kniescheibe (*Patella*) eines Hasen (*Lepus spec.*).⁵²

Nach Fundzahlen steht der Rothirsch mit 19 bestimmbarer Knochenfragmenten an erster Stelle, gefolgt vom Reh, das lediglich mit fünf Knochenstücken und einem Schneidezahn nachgewiesen ist.⁵³ Nach der Meinung von Jörg SCHIBLER stammen die meisten unbestimmten Knochenfragmente vermutlich ebenfalls von den beiden letztgenannten Tierarten, so dass anzunehmen ist, dass es sich jeweils um mehrere, vom Menschen erlegte Individuen handelt.

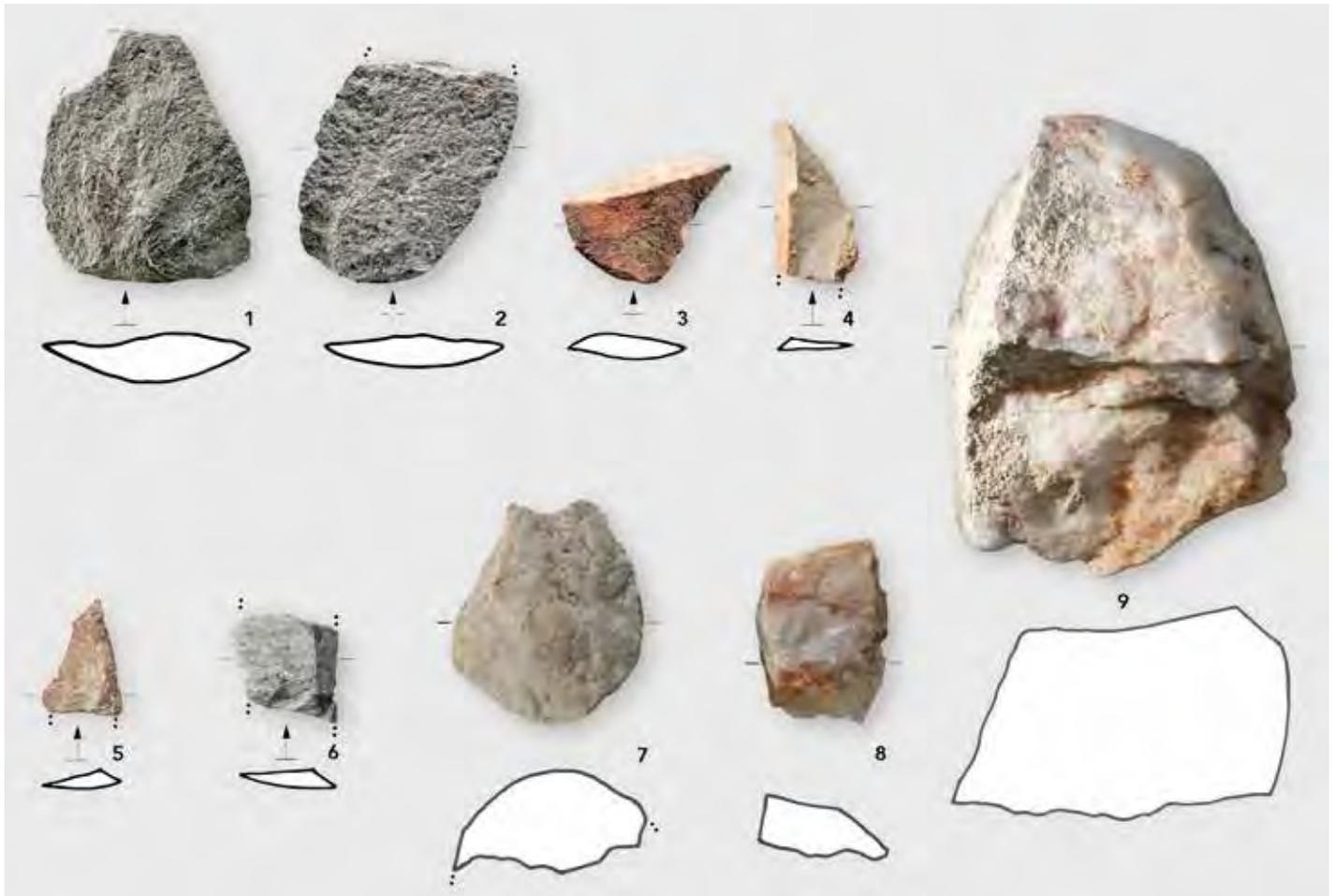
49 Die makroskopisch erkennbaren Schnittpuren kamen erst nach dem sorgfältigen Entfernen von dünnen Sinterkrusten zum Vorschein.

50 Bei der Darstellung auf Abb. 69 konnten 87 früher für ¹⁴C-Analysen verwendete Exemplare nicht mehr berücksichtigt werden (vgl. S. 23, Anm. 20).

51 Für die entsprechenden Bestimmungen und Informationen danke ich Jörg SCHIBLER (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA der Universität Basel) und Werner MÜLLER (Laboratoire d'archéozoologie, Université de Neuchâtel).

52 Nach der Überprüfung durch Werner MÜLLER lässt sich die Kniescheibe, die früher vom Ausgräber einem Marder (?) zugeschrieben wurde, nun sicher einem Hasen zuordnen.

53 Die Analyse des Schneidezahnes durch Werner MÜLLER zeigte, dass dieses Tier ein Alter von 1–1,5 Jahren erreichte.



Die bestimmten Skeletteile vom Rothirsch verteilen sich hauptsächlich auf die vorderen und hinteren Extremitäten mit dem Hand-/Fussskelett (Abb. 66). Hinzu kommt das Bruchstück eines Beckenknochens. Sicher bestimmbare Teile des Geweihs und des Schädels sowie Teile des Rumpfskelettes (inklusive Rippen, Wirbel und Schulterblätter) fehlen (Abb. 68). Aufgrund dieser Tatsache wären nur die Extremitäten der Tiere ins Abri gebracht worden. Die primäre Zerlegung des Jagdwildes durch den Menschen hätte in diesem Falle ausserhalb des Abris stattgefunden. Die geringen Fundzahlen und die bekanntlich schlechteren Erhaltungsmöglichkeiten von Wirbeln und Rippen behaften eine solche Interpretation jedoch mit einer gewissen Unsicherheit. Sie ist deshalb nur unter Vorbehalt aufzunehmen. Weil geeignetes Untersuchungsmaterial fehlt, ist auch die Jahreszeit, in der die jägerischen Tätigkeiten stattgefunden haben könnten, nicht zu ermitteln.

Nach den dürftigen Hinweisen auf anthropogene Einwirkungen – vor allem der Schnittspuren – darf man trotzdem davon ausgehen, dass es sich zumindest bei den Resten von Rothirsch und Reh um Überbleibsel der Jagdbeute beziehungsweise um Nahrungsabfälle des Menschen handelt. Ein grosser Teil der Knochenreste gelangte zudem in Kontakt mit einem oder mehreren Feuern, denn die 222 verbrannten Stücke nehmen etwa 35% des gesamten Knocheninventars ein. Davon stammen 195 Exemplare aus der Grabung von 1955–1956, die auch zahlreiche hitzeüberprägte Silexartefakte hervorgebracht hat (Abb. 67; Kap. 2.4; 2.6.1.2).

64

Felsgesteinartefakte aus der Unteren Fundschicht. 1–2 Abschläge, 3 Abspliss, 4–6 Splitter, 7 Kochstein (?), 8–9 Kochsteine. M 1:1.

Tierart	Fundzahl
Rothirsch (<i>Cervus elaphus</i>)	19
Reh (<i>Capreolus capreolus</i>)	6
Hase (<i>Lepus spec.</i>)	1
Unbestimmt	605
Total	631

Skelettteil	Rothirsch	Reh	Total
Schneidezahn (Incisiv 1 dex.)	-	1	1
Speiche (Radius)	2	-	2
Elle (Ulna)	-	1	1
Mittelhandknochen (Metacarpus)	7	1	8
Becken (Pelvis)	1	-	1
Schienbein (Tibia)	2	-	2
Mittelfussknochen (Metatarsus)	6	3	9
Finger-/Zehenknochen (Phalanx)	1	-	1
Total	19	6	25

≈ 65

Liste der Tierarten und der unbestimmten Faunenreste aus der Unteren Fundschicht mit Fundzahlen.

~ 66

Verteilung der Reste vom Rothirsch (*Cervus elaphus*) und vom Reh (*Capreolus capreolus*) auf die einzelnen Skelettteile aus der Unteren Fundschicht.

> 67

Verbrannte (links) und nicht verbrannte Knochenbruchstücke aus der Unteren Fundschicht (Grabung 1955–1956).



2.7 Synthese

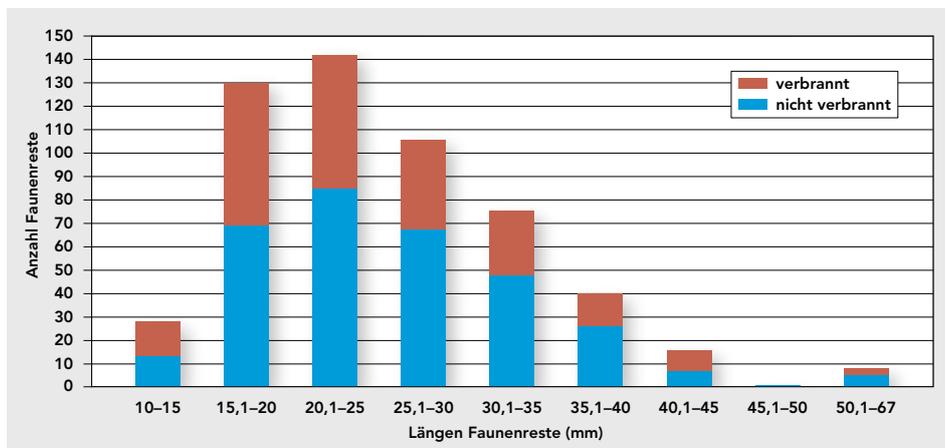
Das neu ausgewertete spätpaläolithische Inventar aus dem Abri Wachtfels enthält 592 Silexartefakte, 16 Felsgesteinartefakte und 631 Faunenreste, die alle während den Grabungen 1938–1941 und 1955–1956 in der Unteren Fundschicht geborgen wurden. Die Untere Fundschicht (Schicht 5) liess sich durch eine fundleere Zone (Schicht 4) stratigrafisch gut von einem darüber liegenden mesolithischen Horizont (Schicht 3) abgrenzen (Abb. 16). Im Gegensatz zum mesolithischen Fundhorizont, der sich fast über die gesamte Länge des Abris erstreckte, fand sich die spätpaläolithische Fundschicht lediglich im Ostteil des Abris auf einer Fläche von etwa 20 Quadratmetern.⁵⁴

Es ist anzunehmen, dass bei der Wahl des Siedlungsplatzes vor allem die schützende Funktion des Abris, aber auch die Nähe zur Birs sowie die nach Südosten gerichtete Orientierung eine Rolle gespielt haben. Hinzu kommt die ebene Fläche am Fusse des Abris, die die spätpaläolithischen Wildbeuter bis etwa zwei Meter ausserhalb der Trauflinie nutzten. Aufgrund des extrem hohen Anteils verbrannter Silexartefakte (49,8%)⁵⁵ und Faunenreste (35%) repräsentiert der Ostteil des Abris eine Aktivitätszone, in der mit grosser Wahrscheinlichkeit eine oder mehrere Feuerstellen unterhalten wurden.⁵⁶ Diese lagen vermutlich ausserhalb der Trauflinie im Bereich der Grabung 1955–1956, wo die meisten verbrannten Objekte zum Vorschein kamen (Abb. 13). Hier fand sich auch die Mehrheit der Silexartefakte und Faunenreste (Abb. 70). Dadurch darf man an dieser Stelle die Hauptaktivitätszone innerhalb der bekannten Siedlungsfläche annehmen. Das hohe Fundaufkommen lässt auf einen Arbeitsbereich schliessen, wo unter anderem Silexartefakte produziert und verwendet wurden. Diese dürften – wie die Schnittpuren an einigen Tierknochen

54 Es ist jedoch nicht sicher zu entscheiden, ob sich die Untere Fundschicht nach Westen fortsetzte oder ob sie dort an den Stirnen einiger grosser Felsblöcke endete (vgl. rekonstruiertes Profil 2; Abb. 20).

55 Dieses Ergebnis bestätigt frühere Erkenntnisse, die im Vergleich zum späten Jungpaläolithikum (Magdalénien) eine Zunahme von verbrannten Silexartefakten in spätpaläolithischen Inventaren belegen (vgl. LÖHR 1979, 29–30). Allerdings liegt beim Abri Wachtfels der Anteil am Gesamtinventar mit 49,8% hitzeüberprägter Silexartefakte weitaus höher als üblich (vgl. auch den hohen Anteil von 37% im Lüscherzmoos; SEDLMEIER 2005a, 343 (vgl. Anm. 56)).

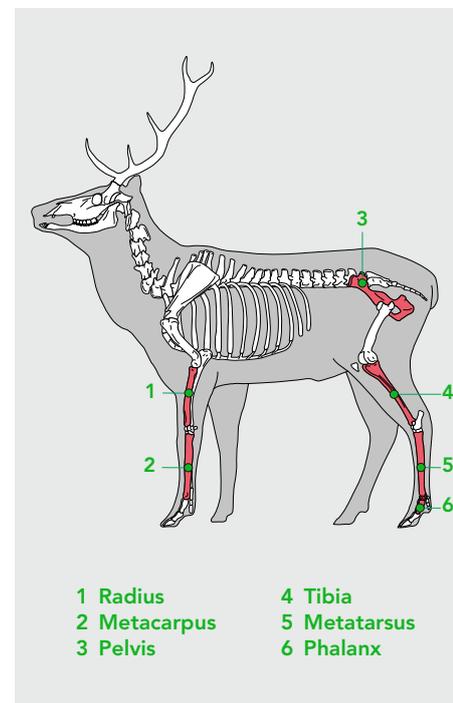
56 Im Gegensatz zu den hitzeüberprägten Lesefunden aus Freilandstationen, wo auch eine Beeinflussung durch moderne Krautfeuer in Frage kommt (z.B. Lüscherzmoos: SEDLMEIER 2005a, 343), sind die verbrannten Objekte aus dem stratigrafisch gesicherten Inventar vom Abri Wachtfels eindeutig auf prähistorische Feuer zurückzuführen.



und auf einem länglichen Geröll aus Felsgestein belegen – auch zum Verarbeiten der auf der Jagd erlegten Tiere beziehungsweise der Nahrungszubereitung gedient haben. In denselben Zusammenhang gehören vermutlich auch die feuergeröteten Steine, die zum Erhitzen von Wasser, beispielsweise in einer mit Leder ausgekleideten Kochgrube, verwendet wurden.⁵⁷ Es ist nicht auszuschliessen, dass die im Bereich der Grabung 1955–1956 ausgeübten Aktivitäten innerhalb oder ausserhalb einer mobilen, bis zur Abrückwand reichenden Behausung stattgefunden haben. Abgesehen von der unterschiedlichen Funddichte zwischen den Grabungsflächen von 1955–1956 und 1938–1941 sind im Inventar keine markanten Unterschiede erkennbar. So zeigen auch die Anteile der häufigsten Silexrohmaterialien zwischen den beiden Grabungsflächen keine grossen Unterschiede (Abb. 71). Die Artefakte repräsentieren demnach auch in dieser Hinsicht einen einheitlichen spätpaläolithischen Technokomplex.

Die Bestimmung des absoluten Alters der Unteren Fundschicht erfolgte mittels vier ¹⁴C-AMS-Daten, welche die nicht mehr aktuellen Datierungen aus dem Jahr 1984 ersetzen. Die mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns korrelierten Werte der kalibrierten ¹⁴C-Daten BP ergeben eine zweigeteilte Wahrscheinlichkeitskurve. Die zwei älteren Daten liegen im späten Allerød-Interstadial zwischen etwa 13 000 und 12 800 calBP (GI 1a), während die zwei jüngeren Daten ein Alter zwischen etwa 12 800 und 12 600 calBP ergaben und somit auch den Beginn der Jüngeren Dryaszeit (GS 1) markieren (Abb. 21). Es ist nicht auszuschliessen, dass die sich abgrenzenden Datengruppen zwei spätpaläolithische Besiedlungsphasen anzeigen, auch wenn das Fundmaterial einheitlich erscheint.

Die nachgewiesenen Jagdtiere – zumindest Rothirsch und Reh – dürften demnach gegen Ende des Allerød-Interstadials beziehungsweise während der beginnenden Jüngeren Dryaszeit in einer sich auflichtenden Waldlandschaft gelebt haben. Es gibt Indizien, dass von beiden Tierarten nur ausgewählte Körperteile – vor allem Extremitäten – zu Nahrungszwecken in die Fundstelle eingebracht wurden (Abb. 68). Die primäre Zerlegung der Jagdbeute könnte nach diesem Befund in grösserer Entfernung vom Abri stattgefunden haben. Diese Interpretation ist allerdings aufgrund der wenigen bestimmbarer Knochenfunde nur unter Vorbehalt aufzunehmen, auch wenn entsprechende Ergebnisse aus anderen spätpaläolithischen Stationen nahelegen, dass ein solches Jagdverhalten auch in unserem Fall möglich ist.⁵⁸



68 ~

Lage der bestimmbarer Skeletteile vom Rothirsch (n = 19) aus der Unteren Fundschicht.

69 <

Verteilung der Längen der verbrannten und nicht verbrannten Faunenreste (n = 544) aus der Unteren Fundschicht.

57 Vorhanden sind drei zersprungene und in zwei Fällen eindeutig hitzeüberprägte Metaquarzite, die als Kochsteine und kaum als Feuerstelleneinfassungen zu interpretieren sind. Zum Gebrauch der Kochsteine vgl. z.B. CZIESLA 1992, 199–201.

58 Vgl. hierzu Bemerkungen bei BAALES 2002, 204–205.

Grabungseinheit	Silexartefakte											Felsgesteinartefakte				Faunenreste	
	Geröll angeschl.	Kern	Klinge	Lamelle	Abschlag	Abspliss	Splitter	Trümmer	Werkzeug	Werkzeugabfall	Total	%	Grundform	Geröll	Schlagstein		Kochstein
Grabung 1938–1941: Profil O.5–O.8		2	28	10	39	24	16	3	23	8	153	25,8	1		2	1	65
Hangschnitt ohne Grabungseinheit			1						4	1	5	0,2					
Grabung 1955–1956: Profil O.5–O.8	1	4	81	27	112	72	60	12	53	11	433	73,1	5	4	1	2	566
Total	1	6	110	37	151	96	76	15	80	20	592	100,0	6	4	3	3	631

70

Vergleich der Fundzahlen der Silex- und Felsgesteinartefakte sowie der Faunenreste aus der Unteren Fundschicht, bezogen auf die Grabungen 1938–1941 und 1955–1956. (Werkzeugabfall = Stichelabfälle und «Kerbstre».)

Dass die Kontakte beziehungsweise die Wirkungsbereiche der spätpaläolithischen Jäger und Sammler breit gefächert waren und zum Teil weit über die Region hinausreichten, verdeutlichen die Karten mit den Verteilungsbildern der natürlichen Silex- und Felsgesteinlagerstätten, deren Rohmaterialien im Abri in Form von Artefakten zum Vorschein kamen (Abb. 27; 28; 62).

Bei den Silexartefakten fallen vor allem die mit 263 Exemplaren am häufigsten vertretenen Silextypen 101 und 101/002 auf, die in der Gegend zwischen Olten und Aarau natürlich vorkommen und dadurch einen intensiven Kontakt bis an den Nordrand des Mittellandes nachweisen. Eine weitere Verbindung ins Mittelland belegt ein Silexsplitter – möglicherweise ein Abschlagfragment – aus dem Typ 263, dessen primäre natürliche Lagerstätte in den Freiburger Voralpen zu finden ist, der aber umgelagert bis nördlich des Neuenburgersees vorkommen kann. Im Vergleich zu den Vorkommen von Olten–Aarau spielen die innerjurassischen Lagerstätten im Artefaktinventar des Abris Wachtfels zahlenmässig eine untergeordnete Rolle, obwohl dort an mehreren Stellen qualitativ ebenbürtige Rohstoffe – zum Beispiel der Typ 142 bei Pleigne-Löwenburg – vorkommen. Die Lagerstätten im nordwestschweizerischen Jura wie auch diejenigen von Olten–Aarau liegen im Maximum etwa 35 Kilometer⁵⁹ vom Abri Wachtfels entfernt. Innerhalb dieser Distanz liegen auch die natürlichen Lagerstätten bei Kleinkems-Isteiner Klotz (Typ 159) und Auggen (Typ 647). Sie belegen zusammen mit dem Silextyp 652 (Karneol-Horizont) Verbindungen nach Norden ins Rheintal und nach Nordosten in den südlichen Schwarzwald. Es ist deshalb anzunehmen, dass diese rechtsrheinischen Gebiete ebenfalls zum Wirkungsbereich der spätpaläolithischen Wildbeuter gehörten. Durch das mindestens zwölf Kilometer vom Abri Wachtfels entfernte *shale*-Vorkommen wird zudem eine Verbindung nach Nordwesten bis ins heutige Elsass belegt.

Interessanterweise wurde das nahe beim Abri Wachtfels liegende natürliche Süswassersilex-Vorkommen Breitenbach-Rotacher (Typ 210) kaum berücksichtigt. Von diesem Rohstoff sind ausser einem angeschlagenen Geröll und einem stark verbrannten Restkern nur noch ein Abspliss und ein Splitter – vielleicht eine Lamelle – vorhanden. Offensichtlich bestand trotz der Kenntnis der leicht zu erreichenden und reichhaltigen Silexlagerstätte kein grosser Bedarf an diesem Rohmaterial.

Ausser den erwähnten regionalen Rohmaterialvorkommen sind einige Lagerstätten nachweisbar, die Fernbeziehungen nach Westen, Südwesten und Osten aufzeigen. In westlicher Richtung reichen die Kontakte über die Kalkkiesel(*Chailles*)-Vorkommen in der Gegend von Montbeliard-Maïche bis zur etwa 100 Kilometer entfernten Silexlagerstätte bei Glamondans. Der Silextyp 325 von Glamondans ist im spätpaläolithischen Inventar des Abris Wachtfels immerhin mit zehn Artefakten belegt. Lediglich mit einem Abschlag ist das südwestlich vom Abri Wachtfels liegende Silexvorkommen bei Ambérieu-en-Bugey (Typ 407) vertreten. Dieses Vorkommen ist mit einer Distanz von 212–224 Kilometern der am weitesten vom Abri Wachtfels entfernte Nachweis.

59 Bei sämtlichen hier angegebenen Werten handelt es sich um in Luftlinie gemessene Distanzen. Die von den spätpaläolithischen Wildbeutern tatsächlich zurückgelegten Wege waren deshalb um einiges weiter.

Grabung	Silextypen bestimmbar*																		Total	
	101,101/002	109,504/109	114,114/002	142	428	652	325	504	159	269	210	214	263	271	305	407	633	647		503
1938–1941	51	19	12	25	11	5	4	2	1	2							2	1	1	136
1955–1956	209	45	37	37	21	15	6	6	4	3	4	1	1	1	1	1				392
Total	260	64	49	62	32	20	10	8	5	5	4	1	1	1	1	1	2	1	1	528

Mit einem Restkern ist die Rohmateriallagerstätte bei Büthenhardt-Zelg im Kanton Schaffhausen belegt (Silextyp 271; «Randensilex»). Sie befindet sich etwa 90 Kilometer nordöstlich vom Abri Wachtfels. Einen weiteren Bezug in diese Region liefert der mit einer Klinge und einem Abschlag vertretene Typ 633. Der wahrscheinlich primär in der Gegend von Chur vorkommende Radiolarit ist umgelagert in Form von Geröllen rheinabwärts bis nach Schaffhausen zu finden. Sein nächstes Vorkommen ist also mindestens 80 Kilometer vom Abri Wachtfels entfernt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Wildbeuter vom Abri Wachtfels nicht nur die innerjurassischen Rohmaterial-Lagerstätten, sondern vor allem auch die Vorkommen am Nordrand des Mittellandes nutzten. Das Vorherrschen der letztgenannten Rohstoffe lässt darüber hinaus auch auf Begehungen des weiter entfernten Mittellandes schliessen. Leider ist keine sichere Verbindung zwischen dem nordwestschweizerischen Jura und dem zentralen und südlichen Mittelland nachweisbar, weil sich im Mittelland grundsätzlich wegen der geologischen Gegebenheiten (Molasse, Moränen) keine primären natürlichen Silexrohmaterial-Lagerstätten finden lassen. Entsprechende Verbindungen in umgekehrter Richtung – das heisst von den spätpaläolithischen Fundstellen des Mittellandes bis in den Jura – konnten hingegen durch moderne Untersuchungen bereits mehrfach nachgewiesen werden.⁶⁰

Die 592 Silexartefakte aus der Unteren Fundschicht verteilen sich auf 80 Werkzeuge, 20 Werkzeugabfälle, 394 definierbare Grundformen, sechs Kerne, ein – womöglich modern – angeschlagenes Geröll und 91 sonstige Artefakte (Abb. 23). Die 80 Silexwerkzeuge werden mit 21 Exemplaren (26,3%) von den Stichel dominiert, wobei sich die Zahl der Stichel-Funktionsenden unter Berücksichtigung der vier Doppelstichel auf 25 Einheiten erhöht. Zwölf Funktionsenden besitzen die für spätpaläolithische Stichel typischen Endretuschen. Das Vorherrschen der Stichel stimmt mit den Ergebnissen aus den meisten spätpaläolithischen Freilandfundstellen des Mittellandes überein.⁶¹ Als typische spätpaläolithische Werkzeuge sind auch die als Geschosköpfe von Pfeilen zu interpretierenden konvexen Rückenspitzen (13 Exemplare = 16,3%) und die kurzen Kratzer zu bezeichnen. Letztere sind allerdings – wie die ausgesplitterten Stücke – nur mit je zwei Exemplaren vertreten. Ausserdem sind als Besonderheit unter den sieben Bohrern die vier Bohrer an Rückenmesser hervorzuheben. Ansonsten weisen lediglich zwölf Rückenmesser und neun Endretuschen Werkzeuganteile von mehr als zehn Prozent auf.

Die Klängen und Lamellen besitzen – wie in der Freilandstation Lüscherzmoos – vorwiegend kurze und unregelmässige Formen, was auf eine gegenüber dem späten Jungpaläolithikum weniger sorgfältige Steinbearbeitungstechnik zurückzuführen ist.⁶² Die serienmässige Herstellung von gleichmässigen langen Klängen und Lamellen

71

Vergleich der Anteile der Silextypen aus der Unteren Fundschicht, bezogen auf die Grabungen 1938–1941 und 1955–1956. Ein Artefakt (Typ 142) aus dem Hangschnitt und fünf Artefakte ohne bekannte Grabungseinheiten (Typen 101 und 428) sind hier nicht aufgeführt (vgl. Abb. 70).

* Bestimmung durch Jehanne Affolter.

60 AFFOLTER/NIELSEN 2006. Die daraus resultierende Kritik betreffend die Existenz von zwei angeblichen spätpaläolithischen «Lokalgruppen» wurde bereits an anderer Stelle geäussert (SEDLMEIER 2005a, 378–379). Vgl. diesbezügliche kritische Bemerkungen bei BOLUS 1992, 186–187.

61 Vgl. z.B. Lüscherzmoos 40% (SEDLMEIER 2005a, Tab. 1); Fürsteiner 26–34% (VON BURG 1994, 154.160.166).

62 Das Vorherrschen von kleinen Abschlägen sowie kurzen Klängen und Lamellen könnte grundsätzlich mit der bewussten Verwendung von kleinen Silexrohknollen zusammenhängen. Dass von den spätpaläolithischen Wildbeutern des Abri Wachtfels tatsächlich ein Augenmerk auf kleine Rohknollen gerichtet wurde, beweist das fast vollständig erhaltene, im Maximum 71 mm grosse Exemplar aus Süsswassersilex (Abb. 50).

war demnach auch im Abri Wachtfels von untergeordneter Bedeutung. Das regelmässige Präparieren der Kernkanten sowie der Kanten zu den Kernabbauflächen zeigt jedoch, dass die Produktion der Grundformen nicht minder gezielt und unter grösstmöglicher Ausnutzung der Kerne erfolgte. Nach den festgestellten Schlagmerkmalen dürfte beim Kernabbau sowohl der direkte harte⁶³ und weiche Schlag als auch der – sicherlich weniger häufig eingesetzte – indirekte weiche Schlag angewandt worden sein. Die häufigen Kortextreste an den Grundformen und auf den Schlagflächenresten sind zudem als Indikatoren für den örtlichen Abbau von noch nicht vollständig ausgenutzten Kernen oder Rohknollen zu verstehen.

Abschliessend ist noch zu erwähnen, dass bei der mikroskopischen Rohmaterialanalyse auf den Oberflächen von 30 Silexartefakten und einem Geröllfragment aus Felsgestein (Abb. 63,4) kleinste, von blossem Auge kaum wahrnehmbare Reste von rotem Farbstoff (Hämatit?) entdeckt wurden, die auf die örtliche Verarbeitung und/oder Verwendung dieses Rohstoffes hinweisen. Entsprechende Farbstoffstücke sind jedoch im überlieferten Fundmaterial nicht vorhanden.

Synthèse

La réévaluation de l'inventaire épipaléolithique de l'abri Wachtfels a révélé la présence de 592 artefacts en silex, 16 artefacts en roches tenaces et 631 restes fauniques; tous ces objets furent découverts dans le niveau inférieur au cours des fouilles de 1938–1941 et 1955–1956. Le niveau inférieur (couche 5) est nettement séparé du niveau supérieur mésolithique (couche 3) par une couche intermédiaire stérile (couche 4) (Fig. 16). Contrairement au niveau mésolithique, qui s'étend pratiquement sur toute la longueur de l'abri, la couche de l'Épipaléolithique se limite à une vingtaine de mètres carrés dans la partie est.⁶⁴

On peut supposer que la protection offerte par la corniche a constitué le principal argument dans le choix de cet emplacement. Cependant, d'autres facteurs favorables ont aussi pu intervenir: proximité de la Birse, ouverture vers le sud-est, replat situé directement au pied de l'abri. Ce replat a du reste été utilisé par les chasseurs de l'Épipaléolithique jusqu'à environ deux mètres au delà du surplomb rocheux. A en juger par la très forte proportion de silex brûlés (49,8%)⁶⁵ et de restes fauniques carbonisés (35%), la partie orientale de l'abri correspondait à une zone d'activité où l'on a, selon toute probabilité, entretenu un ou plusieurs foyers.⁶⁶ Dans la zone fouillée en 1955–1956 qui a livré la majorité des objets brûlés, ces foyers devaient se trouver hors de l'abri de la corniche (Fig. 13), car on y a retrouvé la plupart des artefacts en silex et des restes fauniques (Fig. 70). On peut donc à juste titre supposer que la zone principale d'activité se trouvait à l'intérieur des limites d'habitat relevées. L'abondance des objets récoltés permet d'envisager une zone de travail dans laquelle on a, entre

63 Bei der Ausübung des direkten harten Schlages könnten beispielsweise die drei Geröll-Schlagsteine verwendet worden sein (Abb. 61; 63,1–2).

64 Il n'est cependant pas possible de préciser si la couche inférieure se prolongeait un peu vers l'ouest ou si elle venait buter contre les bords de quelques gros blocs de roche (voir la reconstitution du profil 2 sur la Fig. 20).

65 Cette proportion confirme les résultats d'études précédentes, qui indiquaient une augmentation du nombre de silex brûlés dans les inventaires de l'Épipaléolithique par rapport à ceux du Paléolithique supérieur (Magdalénien; voir LÖHR 1979, 29–30). En tout état de cause, le pourcentage de pièces brûlées de l'abri Wachtfels (49,8%) est très supérieur à ce que l'on trouve habituellement (voir à ce sujet la valeur de 37% mise en évidence à Lüscherzmoos: SEDLMEIER 2005a, 343 et remarque 66).

66 Au contraire des silex brûlés récoltés dans les stations de plein air, pour lesquels on peut envisager l'intervention de cultures sur brûlis modernes (par exemple Lüscherzmoos: SEDLMEIER 2005a, 343), les pièces affectées par le feu de l'abri Wachtfels ont bien été brûlées durant la préhistoire, puisqu'elles sont issues d'un niveau stratigraphique bien en place et scellé par la suite.

autres, produit et utilisé des outils en silex. Ces derniers ont très probablement servi à désosser les produits de la chasse et à apprêter la nourriture, comme l'indiquent les traces de découpe observées sur quelques ossements animaux et sur un galet allongé en roche dure. L'occurrence de pierres rougies au feu rend cette interprétation plausible car elles permettaient de faire bouillir de l'eau – par exemple à l'intérieur d'une fosse de cuisson tapissée de peaux.⁶⁷ On ne peut pas exclure que les activités mises en évidence dans la zone des fouilles 1955–1956 aient été pratiquées à l'extérieur ou à l'intérieur d'une zone protégée par un abri artificiel qui aurait rejoint la paroi rocheuse.

La seule différence marquante que l'on peut relever dans l'inventaire est la différence dans l'abondance des trouvailles effectuées dans les surfaces fouillées en 1955–1956 et en 1938–1941. Même en ce qui concerne les variétés de silex présentes, les matériaux les plus abondants ne montrent pas de grandes différences entre les deux zones fouillées (Fig. 71). On peut donc considérer ces artefacts comme un techno-complexe homogène de l'Épipaléolithique.

Quatre dates ¹⁴C par AMS, qui rendent caduques celles qui avaient été effectuées en 1984, permettent la datation absolue de la couche inférieure. Les dates ¹⁴C calibrées en BP, corrélées aux valeurs obtenues par la courbe $\delta^{18}\text{O}$ et mesurées dans la carotte glaciaire NGRIP, donnent deux groupes de valeurs sur la courbe de probabilité. Les deux dates les plus anciennes, autour de 13 000 et 12 800 calBP, tombent dans la fin de l'interstade Allerød (GI 1a) (Fig. 21). Les deux datations plus récentes indiquent un âge d'environ 12 800 et 12 600 calBP, soit le début du Dryas récent (GS 1). On ne peut pas exclure que ces deux groupes de dates bien individualisés ne correspondent à deux phases d'occupation épipaléolithiques, même si en tout cas leur matériel paraît homogène.

Les espèces chassées identifiées – cerf et chevreuil – ont donc dû vivre vers la fin de l'interstade d'Allerød, respectivement au début du Dryas récent, dans un paysage de forêts clairsemées. Quelques indices permettent de penser que seules des parties choisies de ces deux espèces – essentiellement les extrémités des membres – ont été introduites sur le site dans un but alimentaire (Fig. 68). La découpe initiale des proies peut donc avoir été effectuée à une certaine distance de l'abri. Cette interprétation est néanmoins à prendre sous réserve, même si les études d'autres stations de l'Épipaléolithique permettent de penser que ce type de comportement cynégétique est aussi envisageable dans notre cas, car le nombre de restes osseux bien déterminables est très restreint.⁶⁸

Les contacts et/ou le rayon d'action des chasseurs-cueilleurs de l'Épipaléolithique étaient très étendus et se déployaient bien au delà de la région, les cartes de répartition géographique des gîtes naturels de silex et des autres roches tenaces ayant fourni de la matière aux artefacts retrouvés dans l'abri en font foi (Fig. 27; 28; 62).

Parmi les artefacts en silex, les types 101 et 101/002, qui affleurent entre Olten et Aarau, constituent le groupe de matières le plus abondant avec 263 exemplaires; leur occurrence indique un contact intense avec la bordure septentrionale du Plateau suisse. Du reste, la présence d'une esquille – probablement un fragment d'éclat – en silex du type 263, dont le gîte primaire se situe dans les Préalpes fribourgeoises, mais que l'on peut récolter à l'état remanié jusqu'au nord du lac de Neuchâtel, met en évidence une relation encore plus étendue avec le Plateau suisse. Par rapport aux gîtes de la région Olten–Aarau, ceux de l'intérieur du Massif jurassien jouent un rôle mineur dans l'inventaire de l'abri Wachtfels, alors que certains de ces matériaux présentent une qualité comparable – tel le silex de type 142 qui affleure à Pleigne-Löwenburg.

67 On a retrouvé trois méta-quartzites éclatés, dont deux ont clairement subi l'action du feu, qui ne peuvent pratiquement pas correspondre à des éléments constitutifs d'un foyer, mais plutôt à des pierres de chauffe. Sur l'emploi des pierres de chauffe, voir par exemple CZIESLA 1992, 199–201.

68 Voir à ce sujet BAALES 2002, 204–205.

Les affleurements du nord-ouest du Massif jurassien, de même que ceux de la région Olten–Aarau, se trouvent tous à moins de 35 kilomètres de l’abri Wachtfels.⁶⁹ Les gîtes de Kleinkems-Isteiner Klotz (type 159) et de Auggen (type 647) se trouvent eux aussi dans cette fourchette de distance. Associés au type 652 (issu du *Karneol-Horizont*), ils indiquent des relations vers le nord avec la vallée du Rhin et vers le nord-est avec le sud de la Forêt-Noire. On peut donc admettre que le rayon d’action usuel des chasseurs de l’Épipaléolithique intégrait aussi ces régions situées sur la rive droite du Rhin. En outre, la présence de *shale*, qui implique un contact avec l’Alsace actuelle, montre une connexion vers le nord-ouest sur au moins douze kilomètres.

Curieusement, le gîte de silex lacustre de Breitenbach–Rotacher (type 210), qui se trouve bien plus près de l’abri Wachtfels, a été à peine exploité. Outre un petit galet et un nucléus épuisé très brûlé, cette matière n’est représentée que par deux esquilles, dont l’une pourrait provenir d’une lamelle. Apparemment, cette matière, dont le gîte bien pourvu et facile d’accès était pourtant connu, ne répondait pas aux besoins de nos chasseurs.

En sus des matières premières régionales évoquées ci-dessus, quelques gîtes mettent en évidence des liens plus lointains vers l’ouest, le sud-ouest et l’est. Vers l’ouest, un trajet possible passe par les calcaires siliceux (chailles) de la région Montbéliard–Maïche pour rejoindre le gîte de Glamondans, à près de 100 kilomètres. Ce silex de Glamondans (type 325) est tout de même représenté dans l’inventaire épipaléolithique de l’abri Wachtfels par dix artefacts. Quant au gîte des environs d’Ambérieu-en-Bugey (type 407), qui atteste d’une relation vers le sud-ouest, il n’est évoqué que par un unique éclat. Ce gîte, distant de 212 à 224 kilomètres du Wachtfels, témoigne du plus grand éloignement entre un gîte et l’abri de Wachtfels.

Le gîte de Büttenhardt-Zelg (type 271; «*Randensilex*»), dans le canton de Schaffhouse, est représenté par un nucléus résiduel. Ce gîte se trouve à près de 90 kilomètres au nord-est de l’abri Wachtfels. Le type 633, matérialisé par une lame et un éclat, indique aussi une relation avec cette région. On peut récolter ce matériau, dont le gîte primaire se situe dans la région de Coire, sous la forme de galets dans le Rhin en aval jusqu’aux environs de Schaffhouse. Son gîte le plus proche se trouve donc à une distance minimale de 80 kilomètres depuis l’abri Wachtfels.

En résumé, il est possible d’affirmer que, si les chasseurs de l’abri Wachtfels avaient à l’occasion recours aux matériaux de l’intérieur du Massif jurassien, ils s’approvisionnaient surtout dans les gîtes de la bordure septentrionale du Plateau suisse. La dominance de ces derniers permet d’envisager des excursions plus lointaines sur le Plateau suisse. Malheureusement, il ne sera jamais possible d’établir une preuve irréfutable de telles relations entre le nord-ouest du Jura d’une part, les parties centrale et méridionale du Plateau suisse d’autre part: la composition géologique de ce dernier (molasses et moraines) fait qu’on ne peut y retrouver aucun affleurement primaire de roche siliceuse. En revanche, les analyses récentes ont mis en évidence de façon répétée des relations équivalentes dans la direction opposée – c’est à dire depuis les stations de l’Épipaléolithique du Plateau suisse vers le Jura.⁷⁰

Les 592 artefacts siliceux regroupent 80 outils, 20 débris d’outils, 394 supports identifiables, six nuclei, un galet entamé avec cassure probablement récente et 91 autres pièces en silex (Fig. 23). Parmi les 80 outils, ce sont les burins qui dominent avec 21 exemplaires (26,3 %) – 25 si l’on tient compte du nombre d’extrémités actives puisqu’il y a quatre burins doubles. Douze d’entre eux présentent la troncature typique pour les burins de l’Épipaléolithique. Cette dominance des burins est tout à

69 Toutes les distances indiquées ici ont été mesurées à vol d’oiseau. Les distances effectivement parcourues par les chasseurs de l’Épipaléolithique étaient forcément un peu plus longues.

70 AFFOLTER/NIELSEN 2006. Nous avons déjà exprimé nos réserves concernant la conclusion avancée dans cet article – existence supposée de deux «groupes locaux» durant l’Épipaléolithique (SEDLMEIER 2005a, 378–379). Voir aussi au sujet de cette hypothèse BOLUS 1992, 186–187.

fait en phase avec les résultats obtenus dans la plupart des stations de plein air épipaléolithiques du Plateau suisse.⁷¹ Les 13 pointes à dos convexes (16,3 %) – interprétées traditionnellement comme des armatures de flèches – et les grattoirs courts sont aussi considérés comme des pièces typiques de l'Épipaléolithique. Ces petits grattoirs ne sont cependant représentés que par deux exemplaires, de même que les pièces esquillées. Une particularité du site est constituée par les sept perçoirs, parmi lesquels quatre ont été fabriqués sur des lamelles à dos. Quant au reste de l'outillage, tant les douze lamelles à dos que les neuf troncatures dépassent les dix pour cent.

Les lames et lamelles sont en majorité courtes et irrégulières, comme dans la station de plein air de Lüscherzmoos. Cela témoigne d'une technique de travail du silex moins soignée qu'à la fin du Paléolithique supérieur.⁷² Conséquence logique, la production en série de lames et lamelles longues et régulières était aussi anecdotique à l'abri Wachtfels. Pourtant, une préparation régulière du débitage par l'entretien des plans de frappe et des arêtes des nuclei a été mise en évidence, prouvant que la production des supports n'était pas moins soignée et permettait une exploitation des nuclei aussi exhaustive que possible. D'après les stigmates de débitage relevés, on devait employer pour débiter les nuclei à la fois la percussion directe, dure⁷³ ou tendre, et la percussion indirecte – le recours à cette dernière étant toutefois moins courant. En outre, la fréquence assez élevée des restes corticaux sur les supports et les plans de frappe indique que les premières phases de débitage des nuclei et des blocs bruts devaient se dérouler sur place.

Enfin, on signalera que l'analyse des matières premières au microscope a révélé des reliquats de matière colorante (hématite?) sur la surface de 30 silex et d'un galet en roche tenace (Fig. 63,4). Ces résidus, à peine visibles à l'œil nu, témoignent du travail et/ou de l'emploi de matière colorante sur place, même si l'on n'a pas retrouvé de bloc de matière correspondante dans le matériel récolté dans l'abri.

(Traduction: Jehanne AFFOLTER)

71 Par exemple Lüscherzmoos 40 % (SEDLMEIER 2005a, Tab. 1); Fürsteiner 26–34 % (VON BURG 1994, 154.160.166).

72 En fait, la dominance des petits éclats et des lames et lamelles courtes pourrait être liée à l'utilisation ciblée de nodules de matière première de dimensions réduites. L'attention particulière portée par les chasseurs épipaléolithiques de l'abri Wachtfels aux petits nodules de matière première est soulignée par la présence de l'exemplaire en silex lacustre de Breitenbach, qui mesure au maximum 71 mm alors qu'il est presque entier (Fig. 50).

73 La présence des trois galets-percuteurs pourrait par exemple s'expliquer par le recours à la percussion dure directe (Fig. 61; 63,1–2).

3 Abri Neumühle



72

Roggenburg (Kt. Basel-Landschaft),
Abri Neumühle. Ansicht des Abris
von Südwesten mit dem Holzkreuz,
dessen Errichtung zur Entdeckung des
spätpaläolithischen Fundplatzes führte.

Der 1965/66 ausgegrabene Abri Neumühle liegt in einem Seitentälchen des Lützeltales bei Roggenburg, in unmittelbarer Nähe der Silexlagerstätte von Pleigne-Löwenburg. Von dort stammt auch das meiste Rohmaterial, das im Abri verarbeitet wurde. Nach den neuen Erkenntnissen haben die spätpaläolithischen Wildbeuter die Silexrohstücke an der Lagerstätte oberflächlich aufgesammelt. Zahlreiche Silex- sowie einige Felsgesteinartefakte belegen damit die bisher einzige spätpaläolithische Rohmaterialverarbeitungsstelle der Schweiz. Bearbeitete Tierknochen und Werkzeuge aus Silex – vor allem Pfeilspitzen – weisen auch andere Tätigkeiten nach, die vor etwa 13 800 bis 14 600 Jahren in Zusammenhang mit der Jagd und der Nahrungszubereitung standen.

Ein Silexschlagplatz im Jura

3.1 Forschungsgeschichte

Im Jahr 1963 teilte Roland BAY dem Bernischen Historischen Museum mit, dass im Abri Neumühle bei der Errichtung eines Holzkreuzes mehrere Silexartefakte zum Vorschein gekommen seien (Abb. 72). Der damals noch auf dem Gebiet des Kantons Bern liegende Fundort¹ wurde daraufhin von Mitarbeitern des Seminars für Urgeschichte der Universität Bern während zweier kurzer Grabungskampagnen archäologisch untersucht. Eine erste Grabung fand vom 8. bis 12. Juni 1965 unter der Leitung von Yvette MOTTIER und eine zweite vom 28. März bis 2. April 1966 unter der Leitung von Hans-Georg BANDI statt.

Zu Beginn der ersten Grabungsetappe wurde etwa in der Mitte des Abris ein Probegraben vom Abhang bis kurz vor die Abrirückwand ausgehoben, um die stratigrafischen Verhältnisse abzuklären. Die dabei festgestellte Schichtenfolge liess sich in drei Abschnitte gliedern: Über einer «unteren Schuttschicht» folgte eine «humöse Schicht», die von einer bis an die heutige Oberfläche reichenden und mit zahlreichen Silexartefakten durchsetzten «oberen Schuttschicht» überlagert wurde. Danach wurde das Ausgrabungsareal eingezäunt und die fundreiche «obere Schuttschicht» flächig abgetragen. Leider sind keine schriftlichen Dokumente überliefert, so dass die angewandte Grabungstechnik nicht bekannt ist.² Sie dürfte sich jedoch – allein schon aufgrund der kurzen Grabungsdauer – auf die rasche Bergung der Funde ohne Einzeleinmessung und ohne Schlämmen der Sedimente beschränkt haben.

Die kulturelle und zeitliche Zuordnung der Silexartefakte stiess vorerst in Ermangelung von absoluten Altersangaben auf Schwierigkeiten. Das Gleiche gilt für die Tierarten, die Hans Rudolf STAMPFLI damals wegen der Vertreter aus unterschiedlichen Biotopen weder dem Jungpaläolithikum noch «einer Übergangsperiode zum Mesolithikum» sicher zuordnen konnte.³ Der Interpretation der Silexartefakte war somit nur auf typologischem Wege zu Leibe zu rücken. Die erzielten Ergebnisse wurden von Hans-Georg BANDI erstmals in einem Aufsatz über das schweizerische Jungpaläolithikum erwähnt. Er vermutete, dass es sich um eine «sehr späte Magdalénien-Fazies handelt».⁴ Drei Jahre später begründete er diesen Datierungsversuch ausführlicher, wobei damals wegen der nachgewiesenen Rückenspitzen auch eine «Übergangsfazies» in Betracht gezogen wurde, «die vom späten Magdalénien zu einer dem Azilien vergleichbaren Fazies» überleiten könnte.⁵ Diese Meinung war wesentlich von Jean-Georges ROZOY beeinflusst, der schliesslich in seinem 1978 erschienenen Werk durch Vergleiche mit anderen Inventaren eine Datierung in das Allerød-Interstadial vorschlug.⁶ Dieser Datierungsansatz wur-

1 Die Fundstelle wurde früher fälschlicherweise statt Roggenburg der Gemeinde Pleigne (damals Kt. Bern, heute Kt. Jura) zugeschrieben.

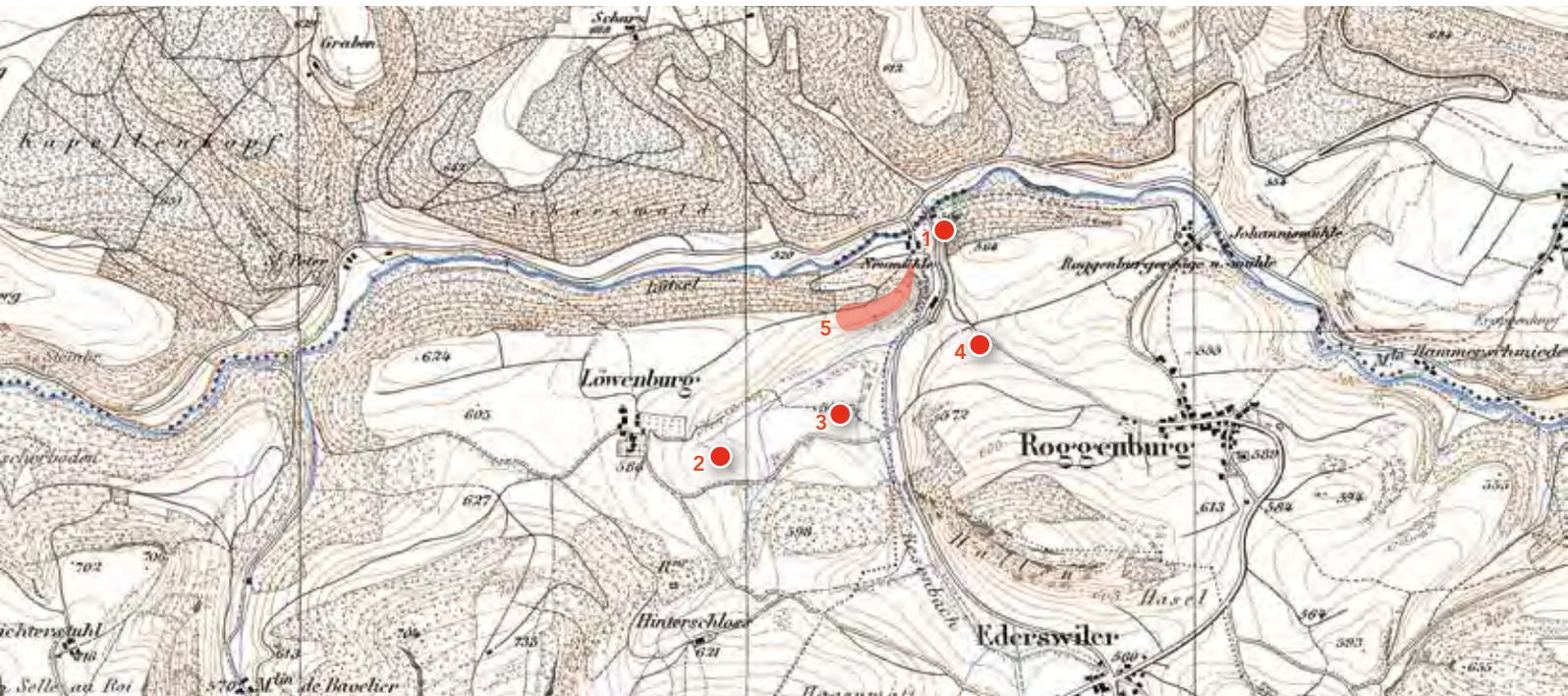
2 Ausser den Originalzeichnungen der publizierten Abbildungen (BANDI 1971, Abb. 1–4) sind keine Grabungsdokumente überliefert. Für entsprechende Nachforschungen danke ich Sabine BOLLIGER SCHREYER (Bernisches Historisches Museum) und Hanspeter ZWAHLEN (Archäologischer Dienst des Kantons Bern).

3 STAMPFLI 1971, 114.

4 BANDI 1968, 120.

5 BANDI 1971, 112. Vgl. auch WYSS 1973, 616.

6 ROZOY 1978, 219.



73

Karte der spätpaläolithischen Fundstellen in der Umgebung der Silexlagerstätte Pleigne-Löwenburg (Kt. Jura): 1 Roggenburg-Abri Neumühle (Kt. Basel-Landschaft), 2 Pleigne-Löwenburg, Ziegelacker (Kt. Jura), 3 Pleigne-Löwenburg, Niederfeld III (Kt. Jura), 4 Roggenburg-Gebstelli (Kt. Basel-Landschaft), 5 Silexlagerstätte. Ausschnitt aus der Siegfriedkarte von 1875/97, M 1:25 000 (reproduziert mit Bewilligung von swisstopo, BA15002).

de in den folgenden Jahren von mehreren Autoren übernommen.⁷ Nachdem das Inventar von Neumühle auch von anderer Seite immer noch dem jungpaläolithischen Spätmagdalénien zugewiesen worden war,⁸ ordnete man es ab 1986 endgültig dem Epi- beziehungsweise Spätpaläolithikum zu, wobei man seine Datierung in das Allerød-Interstadial beibehielt.⁹ Im Widerspruch dazu stand das Ergebnis einer konventionellen ¹⁴C-Analyse aus dem Jahr 1984, die das Inventar in die Jüngere Dryaszeit datierte. Das im Vergleich mit den neuen AMS-Datierungen zu junge Datum dürfte auf eine unerkannte Vermischung der Probe mit jüngerem Knochenmaterial zurückzuführen sein (Kap. 3.4.3).¹⁰

Das Inventar aus dem Abri Neumühle gilt heute als wichtige Referenz für das Spätpaläolithikum der Schweiz und wird seiner Bedeutung entsprechend in zahlreichen Arbeiten erwähnt.¹¹ Der Frage über die Nutzung des Fundplatzes wurde jedoch kaum Beachtung geschenkt, obwohl Hans-Georg BANDI schon 1971 auf seine mögliche Funktion als Silexschlagstelle aufmerksam machte.¹² Den Ausgräbern fiel nämlich bereits bei der Durchsuchung der Fundschicht auf, dass den seltenen Silexwerkzeugen ein extrem hoher Anteil an Grundformen, Trümmern und Kernen gegenüberstand. Diese Nutzungsinterpretation hat der Schreiber mehrmals aufgegriffen und erneut mit dem benachbarten natürlichen Silexvorkommen bei Pleigne-Löwenburg (Kt. Jura) in Zusammenhang gebracht.¹³

7 Vgl. z. B. EGLOFF 1979, 234.236; LE TENSORER 1985, 52; MEIER-RIVA 1987, 50; THÉVENIN 1982, 700–701, Fig. 309; ZIMMERMANN 1988, 97.

8 Vgl. z.B. SCHMID 1980b, 440.

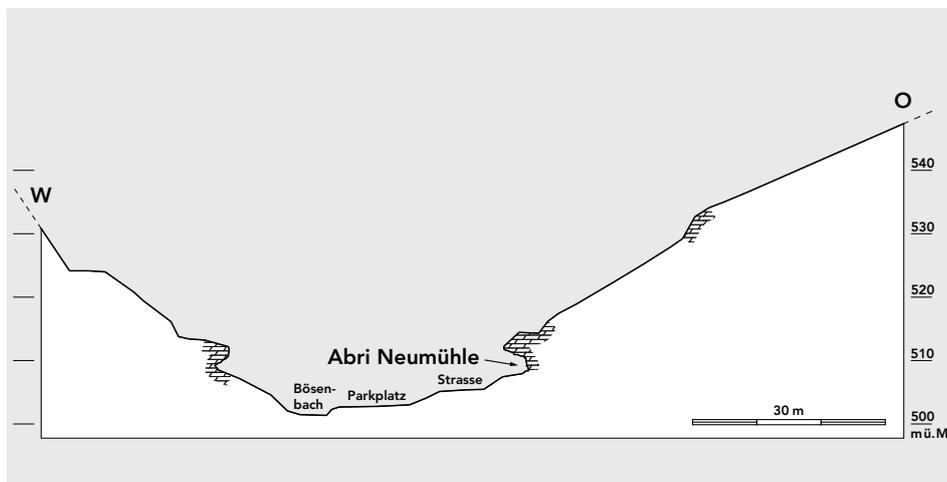
9 LE TENSORER 1986, 32.124.204.

10 SEDLMEIER 1989, 22.194, Abb. 95.

11 Vgl. z.B. CHAUVIÈRE ET AL. 2008, 104–105; CROTTI 1993, 208–210.267; DAVID 1994, 73–74; IKINGER 1998, 351–352; LE TENSORER 1998, 188–189.216–217, Fig. 128–129; NIELSEN 2009, 99–100.

12 BANDI 1971, 112. Im Rahmen ihrer Forschungen im neolithischen Silexbergwerk bei der Löwenburg bezeichnete auch Elisabeth SCHMID das Abri Neumühle mehrmals als Schlagplatz; vgl. z.B. SCHMID 1976, 80; SCHMID 1980b, 440.

13 SEDLMEIER 1989, 194; SEDLMEIER 1998a, 331–333; SEDLMEIER 2005a, 379.

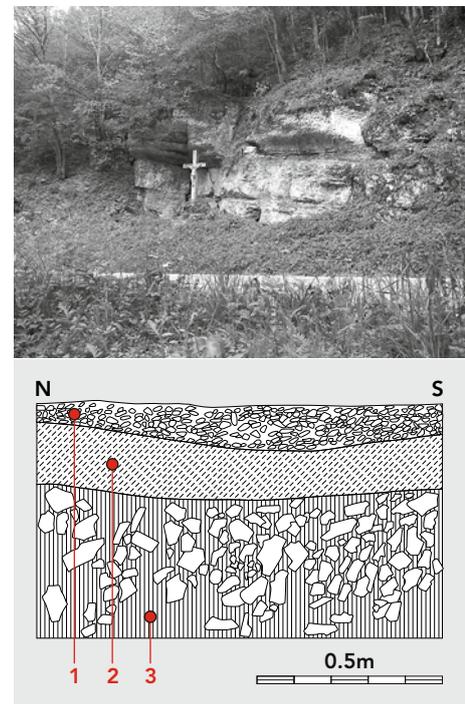


3.2 Lage, Befund, Stratigrafie

Der Fundort befindet sich am nördlichen Ende eines engen, in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Tälchens im nordwestschweizerischen Jura (Abb. 73).¹⁴ Der durchfliessende Bösenbach wird von Kalkfelsen gesäumt und mündet beim Zollamt Neumühle in den Lützelbach. Die nach Westen orientierte Fundstelle liegt rechtsufrig etwa sechs Meter über dem Niveau des Bösenbaches und etwa 80 Meter vom südlichen Rand des Lützeltales entfernt. Letzteres erstreckt sich von dort aus in Richtung Osten über mehrere Kilometer bis zum Birstal bei Laufen. Der Bösenbach bildet in seinem nördlichsten Abschnitt die Grenze zwischen den Gemeinden Pleigne (Kt. Jura) und Roggenburg (Kt. Basel-Landschaft).¹⁵

Der Boden des Abris liegt lediglich zwei Meter oberhalb der Kantonsstrasse (Abb. 74; 76). Der ursprünglich wohl gleichmässig vom äussersten Rand des Abribodens bis zur Talaue abfallende Hang wurde durch den Bau der Strasse sowie eines 1,50 Meter über dem Bachniveau errichteten Parkplatzes stark verändert. Wahrscheinlich sind dabei auch Sedimente im Bereich des Abris in Mitleidenschaft gezogen worden. Im Laufe der vergangenen Jahrtausende dürfte zudem der nahe Bösenbach bei Hochwasser wiederholt erosiv auf die Hangsedimente und auf den Abriboden eingewirkt haben. Die an ihrer Oberkante wie abgeschnitten wirkende «obere Schuttschicht» (Schicht 1) hinterlässt den Eindruck, dass sie durch anthropogene Einflüsse (Strassenbau?) gekappt worden sei (Abb. 75). Hinzu kommt, dass das Versetzen eines Holzkreuzes zu einer – zumindest kleinräumigen – Störung oder Verlagerung der «oberen Schuttschicht» geführt hat. Hinweise auf mittelalterliche bis neuzeitliche Störungen geben jedenfalls drei ¹⁴C-datierte Tierknochen (Dachs, Haushuhn und kleiner Wiederkäuer), die während der Neubearbeitung zwischen den spätglazialen Faunenresten zum Vorschein kamen (Kap. 3.3; 3.4.3).

Wir gehen deshalb davon aus, dass die «obere Schuttschicht» schon bei der Entdeckung der Fundstelle einige Störungen aufwies und folglich nicht mehr vollständig erhalten war. Die geborgenen Funde sind demnach lediglich als Teilinventar zu interpretieren. Dasselbe gilt für den Abriboden, der heute nur noch wenige Quadratmeter misst und im Spätpaläolithikum für die Nutzung als Silexschlagplatz kaum die benötigte Grundfläche aufgewiesen hätte. Zudem wurde die Fläche des Abris teilweise durch einen grossen Felsblock ausgefüllt, der sich von der



74 ≈

Gesamtansicht des Abris von Südwesten vor der Ausgrabung. Der Abriboden liegt zwei Meter über der heutigen Kantonsstrasse.

75 ≈

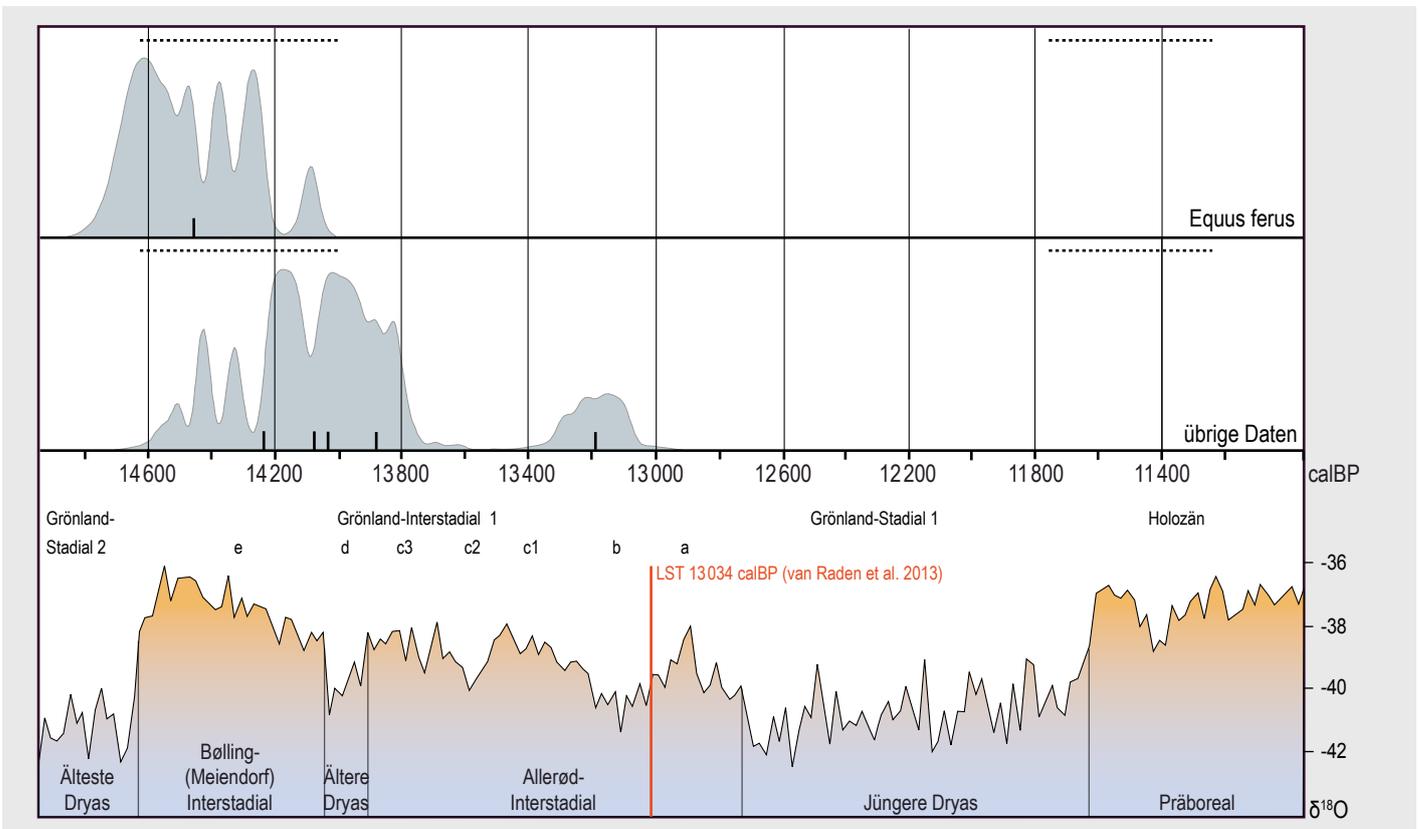
Nord-Süd-Profil. 1 «obere Schuttschicht» (Spätpaläolithikum), 2 «humöse Schicht», 3 «untere Schuttschicht».

76 <

Talquerschnitt im Bereich des Abri Neumühle. Das natürliche Silexvorkommen von Pleigne-Löwenburg befindet sich im Westen auf der Hochfläche oberhalb des Hanges am linken Bildrand.

¹⁴ Koordinaten Landeskarte der Schweiz 1:25 000 (Blatt 1086): 2591665/1254280, 508 m ü. M.

¹⁵ Zur Geologie vgl. LINIGER 1961.



77

Korrelation der ^{14}C -AMS-Daten calBP aus dem Abri Neumühle (oben) mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Klimakurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns (unten). Der senkrechte rote Strich markiert den Ausbruch des Laacher-See-Vulkans in der Eifel im Jahr 13034 calBP (nach van Raden et al. 2013).

..... ^{14}C -Plateaus

Abzurückwand gelöst und etwa 30 Zentimeter nach Westen verschoben hatte.¹⁶ Auch das heute nur wenig vorkragende Abridach dürfte ursprünglich weiter ins Tal hinausgereicht haben.¹⁷

Die Sedimente des Abris wurden nicht näher untersucht. Deshalb lässt sich über die Entstehungsgeschichte und die Zusammensetzung der drei erwähnten Schichten nichts Genaues sagen. Dem unveröffentlichten Bericht von Elisabeth SCHMID aus dem Jahr 1967 ist immerhin zu entnehmen, dass die «seltsame Schichtenfolge nicht von einer Störung durch den Menschen» herrührt und die «untere Schuttschicht» (Schicht 3) vermutlich eine eiszeitliche Frostschuttschicht darstellt. Die oberste Sedimentablagerung wird dort als «lehmige Steinschicht» bezeichnet, die mit einem «neuzeitlichen Boden» bedeckt war, wobei mit Letzterem vermutlich der moderne Gehhorizont gemeint ist. Dieser dürfte nur geringe Humusanteile aufgewiesen haben, denn Hans-Georg BANDI weist 1971 ausdrücklich darauf hin, dass die 5–15 Zentimeter mächtige Schicht 1 (nach Elisabeth SCHMID: «lehmige Steinschicht») nirgends von einem deutlichen Humushorizont überdeckt war, was auch im Profil zum Ausdruck kommt (Abb. 75).

Die zwischen Schicht 1 und Schicht 3 liegende, bis zu 20 Zentimeter mächtige «humöse Schicht» (Schicht 2) wurde von Elisabeth SCHMID – in Diskussion mit den Ausgräbern – als Bodenbildung interpretiert, die noch vor dem Allerød-Interstadial stattfand. Nachdem die Bildung von Schicht 1 nach den neuen ^{14}C -AMS-Daten

16 BANDI 1971, Abb. 2 und 3. Der Felsblock wurde nach der Grabung beim Wiederaufstellen des Holzkreuzes entfernt.

17 Diese Interpretation entstammt einem Manuskript von Elisabeth SCHMID aus dem Jahr 1967 mit dem Titel «Bemerkungen zur Schichtenfolge im Abri Neumühle». Das Manuskript kam 1996 im Nachlass von Elisabeth SCHMID zum Vorschein.

bis in das Bølling-Interstadial zurückreicht, könnte es sich bei der humushaltigen Schicht 2 um die Ablagerung aus einer Zeitspanne zu Beginn dieses Interstadials handeln. Die humöse Schicht 2 könnte sich aber auch durch vertikal verlagerte Humusanteile gebildet haben, die aus Schicht 1 oder aus einer ehemals darüberliegenden humösen Deckschicht ausgewaschen wurden und sich in der darunter liegenden Schicht 2 akkumulierten. Die mit Kalkschutt angereicherte Schicht 3 wurde vermutlich im zeitlich vorangegangenen Hochglazial abgelagert.

Um die Frage der Sedimentbildung besser beurteilen zu können – speziell zur Frage der Bildung von Schicht 2 – wurden im März 2011 am nördlichen Rand des Abris und in seinem hintersten Winkel zwei kleine Sondierungen vorgenommen. Die humöse Schicht 2 war jedoch nirgends mehr fassbar.¹⁸

3.3 Die neuen ¹⁴C-Daten

Im Jahr 2009 wurden zwei nicht verbrannte Knochenstücke vom Rothirsch (*Cervus elaphus*) durch das AMS-Labor in Erlangen analysiert. Ende 2011 und in der ersten Hälfte 2012 beprobte das Institut für Teilchenphysik der ETH Zürich sechs weitere Faunenreste vom Wildpferd (*Equus ferus*), Schnee-/Feldhasen (*Lepus timidus/europaeus*), Dachs (*Meles meles*), von einem hühnerartigen Vogel (*Galliformes*) sowie von nicht näher bestimmbareren Wiederkäuern, nämlich Steinbock oder Schaf/Ziege (*Capra ibex* oder *Ovis/Capra*) beziehungsweise Steinbock, Gämse oder Schaf/Ziege (*Capra ibex/Rupicapra rupicapra* oder *Ovis/Capra*).¹⁹ Eine weitere AMS-Datierung an einem Steinbockknochen (*Capra ibex*) wurde früher vom Seminar für Urgeschichte der Universität Bern in Utrecht in Auftrag gegeben.²⁰ Die 1984 durch das C14-Labor des Physikalischen Instituts der Universität Bern ausgeführte Messung wird hier nicht mehr berücksichtigt.²¹ Die neuen Proben ergaben folgende unkalibrierte ¹⁴C-AMS-Daten BP:

ETH-46568	<i>Capra ibex/Rupicapra rup./Ovis/Capra</i> , Zahn	11 295 ±80 BP
UtC-9040	<i>Capra ibex</i> , Knochen	11 990 ±70 BP
Erl-13574	<i>Cervus elaphus</i> , Metatarsus	12 073 ±70 BP
Erl-13573	<i>Cervus elaphus</i> , Tibia (mit Schnittspuren)	12 094 ±69 BP
ETH-45954	<i>Lepus timidus/europaeus</i> , Femur (mit Schnittsp.)	12 185 ±30 BP
ETH-44393	<i>Equus ferus</i> , Zahn	12 305 ±40 BP
ETH-45953	<i>Meles meles</i> , Metacarpus	770 ±20 BP
ETH-46566	<i>Galliformes</i> , Tibiotarsus	280 ±55 BP
ETH-46567	<i>Capra ibex/Ovis/Capra</i> , Phalanx I	185 ±35 BP

18 Die Sondierungen wurden in Zusammenarbeit mit Philippe RENTZEL und David BRÖNNIMANN (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA der Universität Basel) durchgeführt.

19 Für die zwei erstgenannten ¹⁴C-Analysen danke ich Stefanie GIERL (AMS-Labor des Physikalischen Instituts der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg). Zudem danke ich Marc NUSSBAUMER und André REHAZEK (Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern) für das bereitwillig zur Verfügung gestellte Probenmaterial. Für die ¹⁴C-Analysen der ETH Zürich danke ich Georges BONANI und Irka HAJDAS. Ich bedanke mich auch bei Jörg SCHIBLER (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA der Universität Basel) für die Publikationserlaubnis des ¹⁴C-Datums, das im Rahmen des vom Schweizerischen Nationalfonds geförderten DNA-Projektes (K31KI_120528/1) vom Wildpferdzahn gewonnen wurde.

20 NIELSEN 2009, 99, Anm. 277.

21 Die konventionelle Messung ergab das folgende unkalibrierte ¹⁴C-Datum: B-4665: 10250 ±70 BP (Probenmaterial 170 g, bestehend aus 19 unbestimmten Knochenfragmenten).

Die Korrelation der aus den kalibrierten ^{14}C -Daten BP²² geformten Wahrscheinlichkeitskurve mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns²³ lässt eine Gruppe von vier Daten (UtC-9040, Erl-13573, Erl-13574 und ETH-45954) erkennen, welche die zweite Hälfte des Bølling-Interstadials (GI 1e), die Ältere Dryaszeit beziehungsweise die Aegelsee-Schwankung (GI 1d) und den Beginn des Allerød-Interstadials (GI 1c3) zwischen etwa 14 600 und 13 800 calBP umfasst (Abb. 77). Einige dieser Daten liegen im Bereich eines ^{14}C -Plateaus, so dass für diese auch eine ältere Zeitstellung möglich ist, die bis in die Mitte beziehungsweise an den Beginn des Bølling-Interstadials zurückreichen kann. Dies gilt besonders für ein Datum, das von einem Wildpferdzahn gewonnen wurde (ETH-44393), dessen Kurve vollständig im Bereich des ^{14}C -Plateaus liegt (Abb. 77).

Ein jüngeres Datum um 13 200 calBP (ETH-46568) setzt sich von dieser Datengruppe deutlich ab und liegt in der zweiten Hälfte des Allerød-Interstadials (GI 1b). Sofern es sich dabei nicht um einen «Ausreisser» handelt, könnte dies auf eine wiederholte Nutzung des Abris hinweisen. In diesem Falle würde sich die Abrinutzung im Spätpaläolithikum etwa vom Beginn des Bølling-Interstadials um 14 600 calBP zumindest bis in das Allerød-Interstadial um 13 200 calBP erstrecken. Das Auftreten der lokalen Silextypen 142 und 142/002 in jünger datierten Inventaren (zum Beispiel Geispel, Wachtfels; Abb. 85) belegt jedenfalls, dass die nahe Rohmaterialquelle bei Pleigne-Löwenburg – und damit möglicherweise auch der Abri Neumühle – von den spätpaläolithischen Wildbeutern bis in die Jüngere Dryaszeit aufgesucht wurde.

Der Dachsrest stammt nach seinem kalibrierten ^{14}C -Alter aus dem 13. Jahrhundert n. Chr. (ETH-45953). Zwei weitere kalibrierte ^{14}C -Alter datieren die Reste eines Hühnervogels (wahrscheinlich Haushuhn) und eines kleinen Wiederkäuers in das 17. bis 19. Jahrhundert n. Chr. (ETH-46566 und ETH-46567). Dadurch wird klar, dass sich unter den spätglazialen Faunenresten auch einige bisher unerkannte jüngere Einmischungen befinden. Es ist durchaus möglich, dass entsprechende Fragmente sogar das eingangs erwähnte und hier nicht mehr berücksichtigte konventionelle ^{14}C -Datum aus dem Jahr 1984 verfälscht haben.

3.4 Die Funde – Silexgewinnung und -verarbeitung

Im Abri verarbeitete man vor allem Silexrohstücke, die von der nur wenige Gehminuten entfernten Silexlagerstätte Pleigne-Löwenburg herbeigeschafft wurden. Viele Abfallprodukte und nicht vollständig ausgenützte Kerne zeugen vom grosszügigen Umgang mit diesem reichlich zur Verfügung stehenden Rohmaterial. Mehrere Tierknochen mit Schnittspuren und Silexwerkzeuge – vor allem Pfeilspitzen – belegen zudem, dass im Abri auch andere Tätigkeiten, wohl zum Teil im Zusammenhang mit der Jagd und der Verarbeitung von tierischen Materialien, wohl hauptsächlich der Nahrungszubereitung, ausgeführt wurden. Neu ist die Kenntnis von Artefakten aus Kalkstein und einem Schlaggerät aus Felsgestein. Die Analyse von wenigen fremden Silexrohstoffen zeigt, dass Beziehungen über Distanzen von mindestens 180 Kilometer bestanden.

Die zahlreichen Silexartefakte vom Abri Neumühle stammen fast ausschliesslich aus der 5–15 Zentimeter mächtigen «oberen Schuttschicht» (Schicht 1; Abb. 75), die mit grosser Wahrscheinlichkeit in ihrer horizontalen und vertikalen Ausdehnung

22 Vgl. S. 24, Anm. 21.

23 Vgl. S. 24, Anm. 22.

nicht mehr vollständig erhalten war. Einzelne Silexartefakte fanden sich auch in den unteren Schichten.²⁴ In Ermangelung näherer Angaben ist allerdings der Grund für das Auftreten dieser tiefer liegenden Funde nicht zu erfahren.

Die zahlreichen und auf wenigen Quadratmetern eng beisammen liegenden Silexartefakte sowie die geringe Mächtigkeit der noch erhaltenen «oberen Schuttschicht» sind erfahrungsgemäss verlässliche Anzeichen für einen geschlossenen Fundkomplex. Diese Annahme wird durch die technologische und typologische Einheitlichkeit der Silexartefakte gestützt. Nach den ¹⁴C-Datierungen und der Faunenanalyse muss jedoch mit mehreren Begehungen sowie mit jüngeren Vermischungen innerhalb der «oberen Schuttschicht» gerechnet werden (Kap. 3.3; 3.4.3).

Die hohe Fundzahl von mehr als 6000 Silexartefakten darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich um ein unvollständiges Inventar handelt, das bei ungestörten Verhältnissen wohl mehrere hunderttausend Objekte umfassen würde. Mit Sicherheit fehlen – wie beim Abri Wachtfels – viele Silexartefakte mit Längen unter 25 Millimeter, weil die Fundschicht nicht geschlämmt wurde. Durch die zahlreichen grösseren Silexartefakte steht für die Auswertung dennoch ein aussagekräftiges und statistisch relevantes Fundmaterial zur Verfügung.

3.4.1 Silexartefakte

Die wiederum nach den üblichen Kriterien erfolgten Untersuchungen der Silexartefakte²⁵ ergaben gegenüber den früheren Bestimmungen von Hans-Georg BANDI und Jean-Georges ROZOY etliche Änderungen bei den Werkzeugen und Grundformen.²⁶ Zusätzlich im Fundbestand entdeckte Werkzeuge verändern das Gesamtbild zum Teil erheblich. Am deutlichsten ist dies bei den Endretuschen zu erkennen, die schon bei der Bearbeitung durch Jean-Georges ROZOY einen Zuwachs verzeichneten und heute zahlenmässig an erster Stelle stehen. Auch die Menge der Rückenspitzen ist stark angestiegen. Obwohl die Stichel nur mit wenigen Exemplaren vertreten sind, ist bei dieser Werkzeugklasse seit der Erstbearbeitung im Jahr 1971 eine Zunahme von mehr als hundert Prozent zu verzeichnen. Nicht gross verändert hat sich die Zahl der Bohrer, wobei hier etliche fragliche Exemplare unberücksichtigt bleiben. Der Anteil der Kerben ist hingegen rückläufig, nachdem die nicht genau definierbaren kerbenartigen GSM-Retuschen ausgeschieden wurden.²⁷

Aus zeitlichen Gründen wurde darauf verzichtet, die zahlreichen Silexartefakte aus den lokal natürlich anstehenden Silextypen 142 und 142/002 auf zusammenpassende Trennflächen zu untersuchen. Wie das negative Ergebnis einiger Stichproben zeigte, hätte dies wegen des unvollständigen Inventars wohl auch nur bedingt zum Erfolg geführt. Die systematischen Passversuche beschränkten sich deshalb auf sämtliche Werkzeuge und auf die 50 Silexartefakte aus exogenen Rohmaterialien. Bei Letztgenannten liessen sich lediglich zwei modern beschädigte Grundformen wieder zusammenfügen (Abb. 129,8.12). Ebenso spärlich ist das Ergebnis bei den Werkzeugen ausgefallen, wo sich nur die Bruchstücke einer *bipointe* (Abb. 88,1) und einer gekerbten Kernkantenklinge (Abb. 98,4) wieder zusammensetzen liessen. Hinzu kommt eine kantenretuschierte Kernfussklinge, deren Bruchstücke schon früher aneinandergepasst wurden (Abb. 86,1; 98,1).²⁸

24 BANDI 1971, 97.

25 SEDLMEIER 2005a.

26 Vgl. die Statistiken bei BANDI 1971, 99 und ROZOY 1978, Tableau 76.

27 HAHN 1991, 129–130.

28 BANDI 1971, Taf. V,1.

	n	%	Abbildung
geknickte Rückenspitze	1	0,7	87,1
konvexe Rückenspitze	16	10,9	87,2–17
bipointe	6	4,1	88,1–6
Rückenspitze Fragment	3	2,0	87,18–20
Rückenspitze Halbfabrikat	2	1,4	87,21–22
«Krukowski-Stichel»	1	0,7	87,23
Rückenmesser	1	0,7	87,24
Kratzer	16	10,9	92,1–3
Kratzer (?)	1	0,7	-
Kurzer Kratzer	6	4,1	92,4–8
Stichel	4	2,7	93,2–5
Zwillingsstichel	1	0,7	93,1
Bohrer	14	9,5	96,1–7
Bohrer (?)	11	7,5	-
Ausgesplittertes Stück	3	2,0	97,1–3
Endretusche	27	18,4	98,5–16.22
Endretusche fein	8	5,4	98,17–21.23
Mikrolithische Endretusche	3	2,0	100,1–3
Endretusche (?)	1	0,7	-
Kantenretusche	11	7,5	98,1–2
Kerbe lateral	9	6,1	98,3–4
Schlagstein	2	1,4	97,4
Total Werkzeuge	147	100,0	
Stichelabfall	12	0,2	93,6–10
Klinge	745	12,5	110; 128,1–8.10–12.17; 129,2–3.6
Lamelle	183	3,1	129,4–5.7
Abschlag	1601	27,0	121; 128,9.14–16; 129,1.8
Abspliss	1078	18,2	129,9–12
Splitter	1338	22,5	128,13
Trümmer	848	14,3	105
Trümmer mit anhaftendem Kalk	1	0,0	109,2
Thermoausbruch	58	1,0	-
Kern	72	1,2	103; 129,13
Rohknolle angeschlagen	2	0,0	109,1
Total sonstige Silexartefakte	5938	100,0	
Werkzeuge	147	2,4	
sonstige Silexartefakte	5938	97,6	
Gesamttotal Silexartefakte	6085	100,0	

78

Statistik der Silexartefakte.

3.4.1.1 Überblick

Die 6085 Silexartefakte²⁹ aus der «oberen Schuttschicht» (Schicht 1) verteilen sich auf 147 Werkzeuge und 5938 sonstige Silexartefakte (Abb. 78). Die Werkzeuge nehmen einen Anteil von 2,4% am Gesamtinventar ein. Im Vergleich zu spätpaläolithischen Siedlungsinventaren ist dies ein ausserordentlich tiefer Wert. Vernachlässigt man zusätzlich die fraglichen Bohrer, so hebt sich der Werkzeuganteil vom Abri Neumühle noch deutlicher von den aufgeführten Siedlungen ab (Abb. 79).

Die Rangliste der Werkzeuge wird von den Endretuschen mit 38 Exemplaren angeführt. Neben 27 deutlichen Endretuschen sind acht Exemplare vorhanden, die mit feinen Endretuschen ausgestattet sind. Dazu kommen drei kleine endretuschierete Stücke, die Ähnlichkeiten mit mesolithischen Mikrosplitzen aufweisen.

Zweithäufigster Werkzeugtyp sind die Rückenspitzen mit 27 Exemplaren (exklusiv zwei Halbfabrikate). Ausser den vorherrschenden konvexen Rückenspitzen

29 Eine Klinge aus Quarzit (Abb. 128,17) wird hier nicht mitgezählt.

sind eine schlanke, geknickte Rückenspitze, mehrere *bipointes* sowie ein «Krukowski-Stichel» vorhanden.

Danach folgen die Kratzer mit 16 einfachen und sechs kurzen Formen. Die «echten» Bohrer sind mit 14 Exemplaren vertreten. Ausserdem fanden sich elf Kantenretuschen, neun Stücke mit lateralen Kerben, vier einfache Stichel und ein Zwillingstichel, drei ausgesplitterte Stücke, zwei Fragmente von Schlagsteinen und ein Rückenmesserfragment. Eine Auswahl charakteristischer Werkzeuge ist auf Abbildung 81 in Farbe dargestellt.

Die 5938 sonstigen Silexartefakte verteilen sich auf 3607 nicht modifizierte Grundformen, 12 Stichelabfälle, 58 Thermoausbrüche, 72 Kerne und zwei angeschlagene Rohknollen (Abb. 78). Dazu kommen die nicht mehr einer bestimmten Grundform zuweisbaren Splitter mit 1338 und die zufällig entstandenen Trümmer mit 849 Exemplaren – inklusive eines Exemplars mit anhaftendem Kalk. Bei den Grundformen sind die Abschlüge mit 1601 und die Absplisse mit 1078 Exemplaren am häufigsten vertreten. Es folgen die Klingen mit 745 und die Lamellen mit 183 Stücken.

Die 6085 Silexartefakte wiegen total 34,772 Kilogramm. Von diesem Gesamtgewicht entfallen 6,806 Kilogramm auf die 72 Kerne, 10,465 Kilogramm auf die 849 Trümmer und 206,5 Gramm auf die zwei angeschlagenen Rohknollen. Die Kerne und Trümmer nehmen rund die Hälfte des Gesamtgewichtes ein. Das Durchschnittsgewicht pro Silexartefakt beträgt 5,7 Gramm. Dieser Wert ist im Vergleich zu den Inventaren vom Abri Wachtfels und von der Freilandstation Lüscherzmoos sehr hoch (Abb. 80).

3.4.1.2 Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)

Wie die mikroskopisch untersuchten Stichproben zeigten, fallen die rohmaterialmässig nicht bestimmbar Silexartefakte zahlenmässig kaum ins Gewicht. Sie werden deshalb bei der Auswertung nicht weiter erwähnt. Auch sind nur wenige stark patinierte Stücke vorhanden. Meistens handelt es sich um eine sogenannte «Luftpatina», die sich normalerweise in trockenen Abris bildet.³⁰ Die allgemein sehr gut erhaltenen Artefakte weisen teilweise Reste von Sinterkrusten auf. Die ursprüngliche Zahl der mit Sinter überzogenen Stücke lässt sich jedoch nicht mehr ermitteln, weil wahrscheinlich viele Funde mit Salzsäure gereinigt wurden.³¹ Die Anwesenheit von Sinter zeigt, dass im Abri nach der spätpaläolithischen Benützung und nach einer trockenen Phase wieder ziemlich feuchte Umweltverhältnisse herrschten. Das Wasser löste dabei den Kalzit aus dem anstehenden Kalk und lagerte ihn danach auf den Kalksteinen und den Silexartefakten in der Fundschicht wieder ab.

Die Artefakte wurden zudem mit blossen Auge nach Hitzespuren untersucht. Insgesamt liessen sich auf diese Weise 1267 verbrannte Stücke ermitteln, was einem Anteil von 20,8% am Gesamtinventar entspricht (Abb. 82). Dieser Wert dürfte sich allerdings bei einer mikroskopischen Analyse noch erhöhen, weil von blossen Auge nur die deutlich hitzeüberprägten Oberflächen erkennbar sind. Das Vorhandensein von Kortex wird in den Kapiteln 3.4.1.19 und 3.4.1.20 beschrieben.

3.4.1.3 Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)

Um die zeitlichen und finanziellen Vorgaben einhalten zu können, wählte man beim Abri Neumühle für die Bestimmung der Rohmaterialien ein abgekürztes Verfahren. Zuerst wurden sämtliche Silexartefakte von Auge durchgesehen. Dabei

30 Vgl. Beschreibung für Patina 1 in Kap. 2.6.1.2.

31 Bei einigen Silexartefakten war durch die Wärme des Mikroskoplichtes der Geruch von Salzsäure wahrnehmbar.

Fundstelle	Werkzeuge n	%	Literatur
Neumühle	147	2.4	
Wachtfels	80	13.5	Abb.23 in diesem Band
Lüscherzmoos	175	17.1	Sedlmeier 2005a, Tab. 1
Fürsteiner	568	14.8	von Burg 1994, 160

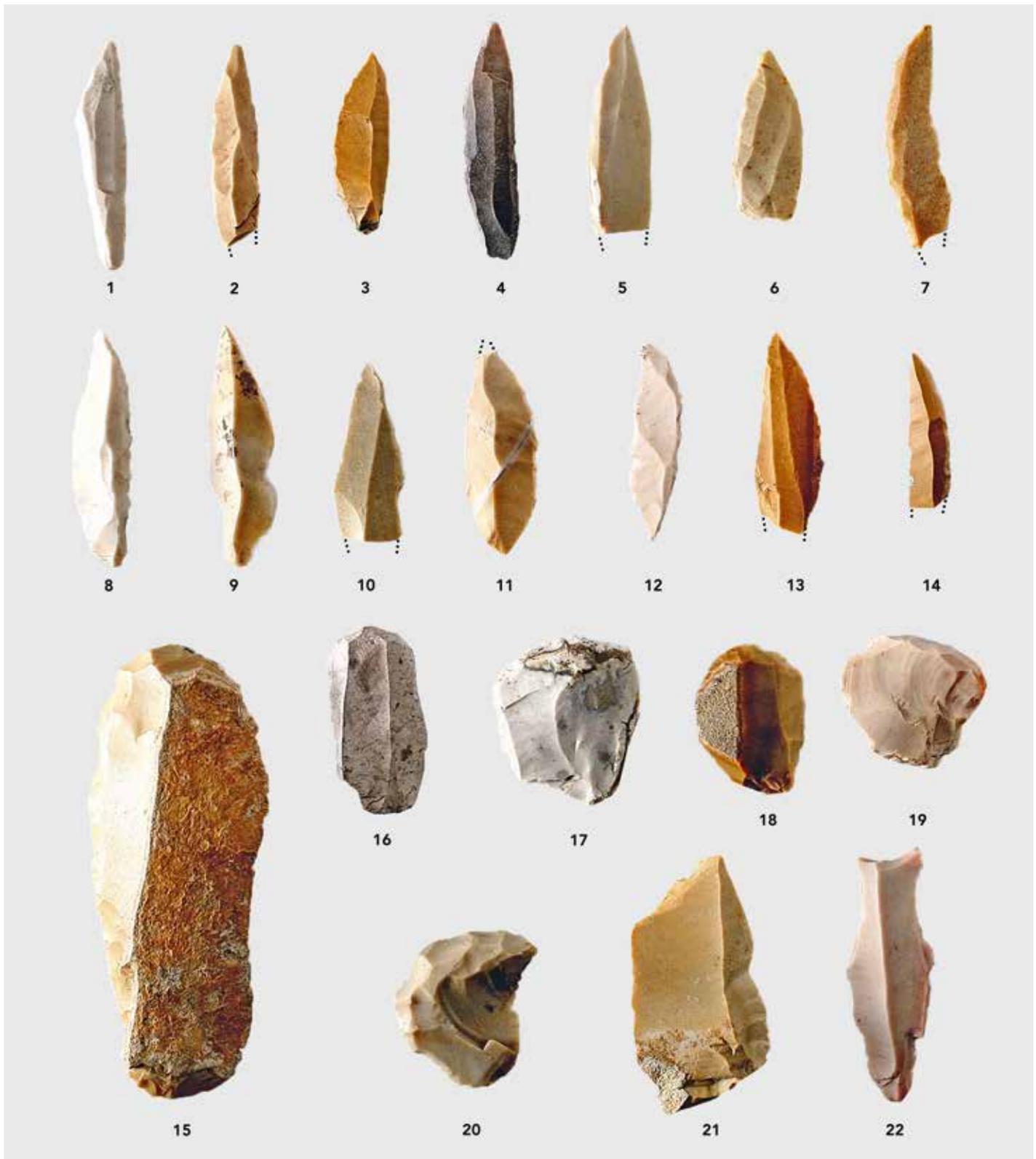
Fundstellen/Artefakte	Gesamt	Durchschnitt pro Artefakt
Neumühle (n = 6085)	34772,2 g	5,7 g
Wachtfels (n = 592)	1423,1 g	2,4 g
Lüscherzmoos (n = 1021)	2354,4 g	2,3 g

79 ~

Der Werkzeuganteil vom Abri Neumühle im Vergleich zu anderen spätpaläolithischen Siedlungen.

80 ~

Durchschnittsgewicht pro Silexartefakt im Vergleich zu demjenigen des Abris Wachtfels und der Freilandstation Lüscherzmoos.



81

Auswahl von Silexwerkzeugen. 1 geknickte Rückenspitze, 2–6.8–11.13 konvexe Rückenspitzen, 7.12.14 *bipointes*, 15–16 Kratzer, 17–20 kurze Kratzer, 21 Stichel, 22 Zwillingsstichel. – Silextypen: 1–5.8–12.17.19–22 Typ 142, 15 Typ 142/002, 6.13 Typ 114, 7 Typ 354, 14 Typ 219, 16 Typ Sü, 18 Typ 101/002. M 1:1.

wurden 50 Exemplare ausgelesen, weil sie vermutlich aus exogenen Rohmaterialien gefertigt waren.³² Des Weiteren wurden mehrere Stichproben mit insgesamt 256 Artefakten entnommen, die zusammen mit den vermuteten exogenen Stücken mikropetrografisch analysiert wurden. Das Ergebnis bestätigte die Vermutung, dass die Mehrzahl der Artefakte aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 hergestellt wurde. Danach liessen sich die vielen restlichen Silexartefakte makroskopisch ebenfalls diesen Typen zuweisen. Das Silexrohmaterial stammt somit meistens aus der natürlichen Lagerstätte von Pleigne-Löwenburg (Kt. Jura), die vom Abri Neumühle zu Fuss in wenigen Minuten erreichbar ist (Abb. 73).

Unter den 50 Artefakten aus vermuteten exogenen Rohstoffen fanden sich tatsächlich 47 Exemplare, deren Rohmaterialien 14 exogenen Lagerstätten sicher zuschreibbar sind. Zwei exogene Lagerstätten sind noch nicht genau lokalisierbar (Silextypen 354 und 501). Hinzu kommt ein Stück, das aus einem nicht bestimmbareren Süsswassersilex gefertigt wurde (Silextyp Sü).

Das relativ breite Spektrum der im Abri Neumühle nachgewiesenen exogenen Silexrohmaterialien unterscheidet sich nicht gross von demjenigen aus zeitgleichen Siedlungen – wie zum Beispiel dem Abri Wachtfels. Betrachtet man jedoch die Artefaktanteile bei den einzelnen Silextypen, so wird klar, dass in dieser Beziehung enorme Unterschiede zu den Verteilungen in Siedlungsinventaren bestehen. Im Abri Neumühle sind nämlich die Silextypen 142 und 142/002 aus dem nur 180 Meter von der Fundstelle entfernten Rohmaterialvorkommen Pleigne-Löwenburg mit 6022 Artefakten überdurchschnittlich stark vertreten, während die von exogenen Lagerstätten eingebrachten Rohstoffe jeweils nur mit wenigen Artefakten belegt sind (Abb. 84). Bei den 50 Exemplaren aus exogenem Silexmaterial überwiegen mit 14 beziehungsweise elf Artefakten die Silextypen 159 (Kleinkems-Isteiner Klotz) und 114, 114/002 (Alle-Noir Bois). Die Silextypen 101 und 101/002 (Olten-Aarau) und 207 (Mont-les-Etrelles) sind je viermal dokumentiert. Die restlichen exogenen Rohstoffe sind nur mit je einem oder zwei Artefakten vertreten.

Die meisten exogenen Lagerstätten sind vom Abri Neumühle aus in einem Umkreis von maximal 35 Kilometer zu erreichen (Abb. 83). Dies trifft auch für das rechtsrheinische Silexvorkommen von Kleinkems-Isteiner Klotz (Typ 159) zu, das wie beim Abri Wachtfels Kontakte nach Norden – über den Rhein hinaus – belegt. Die übrigen regionalen Vorkommen sind im Jura weitgehend in Ost-West-Richtung angeordnet. Die mit einer Distanz von 42–54 Kilometer etwas weiter vom Abri Neumühle entfernten Lagerstätten von Olten-Aarau (Typen 101 und 101/002) und Olten-Chalchofen (Typ 102) erreichen zudem den Nordrand des Mittellandes. Einen Bezug in östlicher Richtung zum Mittelland beziehungsweise zum Bodensee zeigt der Typ 632 auf.

Beziehungen in südlicher Richtung sind im Rohmaterialspektrum wiederum nicht zu finden. Wie schon beim Abri Wachtfels bemerkt, bräuchte es für einen solchen Nachweis gesicherte Verbindungen zu primären Lagerstätten im Mittelland, die jedoch – geologisch bedingt – fehlen (Kap. 2.6.1.3).

Schliesslich liessen sich drei Lagerstätten definieren, die auf weit reichende Kontakte nach Westen und Südwesten hinweisen. Die natürliche Süsswassersilex-Lagerstätte von Mont-les-Etrelles (Typ 207) befindet sich 110 Kilometer westlich vom Abri Neumühle. Das in südwestlicher Richtung im Genferseegebiet liegende Vorkommen bei Bellegarde-Seyssel (Typ 201) sowie eine noch nicht genau lokalisierte Lagerstätte südlich des Genfersees (Typ 501) liegen in Luftlinie sogar mindestens 180 Kilometer vom Abri Neumühle entfernt (Abb. 83; 84).

	n	%
Klinge	109	8,6
Lamelle	32	2,5
Abschlag	268	21,2
Abspliss	150	11,8
Splitter	347	27,4
Trümmer	234	18,5
Thermoausbruch	58	4,6
Kern	10	0,8
Stichelabfall	7	0,6
Werkzeug	52	4,1
Total verbr. Artefakte	1267	100,0
nicht verbrannt	4818	79,2
verbrannt	1267	20,8
Total	6085	100,0

82

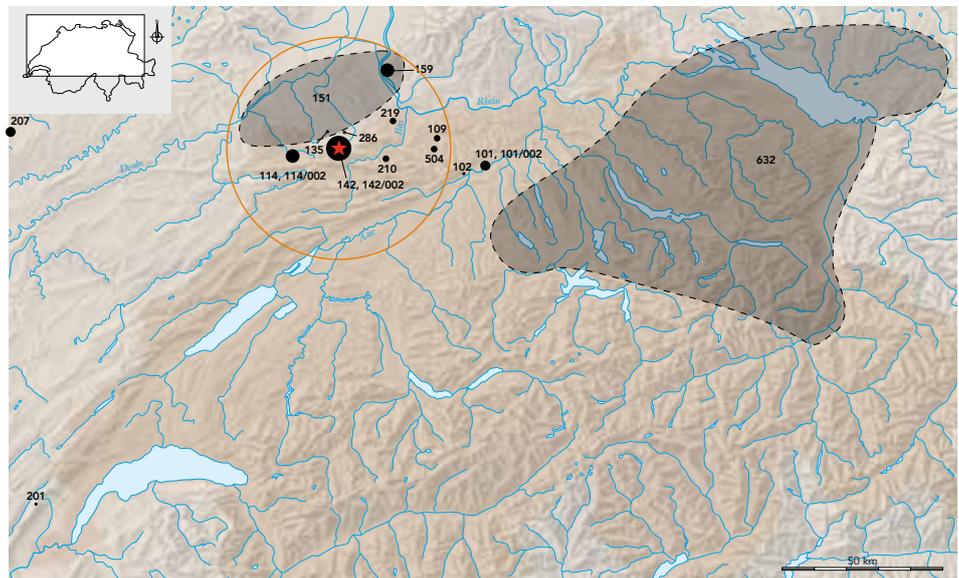
Anteile der hitzeüberprägten Silexartefakte.

32 Als exogen werden an dieser Stelle alle nicht von Pleigne-Löwenburg stammenden Rohmaterialien bezeichnet.

83
Herkunft der im Abri Neumühle (Stern)
verwendeten Silexrohmaterialien.
Der Kreis markiert einen Radius von
35 Kilometern um die Fundstelle. Zur
Definition der natürlichen Lagerstätten
siehe Abb. 84.

Häufigkeiten der Silexartefakte:

- 1 Expl.
- 2 Expl.
- 4 Expl.
- 11–14 Expl.
- 6022 Expl.



Silextyp	exogene Lagerstätte	Geologische Einordnung	Entfernung (km)	Richtung	n
101,101/002	Olten-Aarau	Kimmeridge/Sequan (z.T. im Eozän umgelagert)	42–54	ESE	4
102	Olten-Chalchofen	Kimmeridge/Sequan	43	ESE	1
109	Lausen-Cholholz	Kimmeridge (im Eozän umgelagert)	33	E	2
114,114/002	Alle-Noir Bois	Kimmeridge/Sequan (z.T. im Eozän umgelagert)	16	W	11
135	Bendorf-Kohlberg	Kimmeridge	6	NW	1
151	Ferrette-Istein	Kimmeridge	5–40	NW-NE	1
159	Kleinkems-Isteiner Klotz	Oxfordien	29	NNE	14
201	Bellegarde-Seysssel	Senon (Obere Kreide)	180–200	SSW	1
207	Mont-les-Etrelles	Oligozän	110	W	4
210	Breitenbach-Rotacher	Torton	19	E	2
219	Benken-Ischlag	Oligozän	20	NE	2
286	Sondersdorf-Lindenfeld	Sequan	4	N	1
354	noch nicht lokalisiert	Dogger?	?	?	1
501	noch nicht lokalisiert	Untere Kreide	>180	SW	1
504	Lampenberg-Stälzler	Kimmeridge	31	E	2
632	Napf-Schüttung	Dogger in Molasse und Moränen umgelagert	>50	ESE	1
Sü	nicht bestimmbar	? (Süßwassersilex, nicht näher bestimmbar)	?	?	1
Total					50

84
Herkunft der exogenen Silexrohmaterialien
sowie Himmelsrichtungen und
Entfernungen in Luftlinie zwischen ihren
natürlichen Lagerstätten und dem Abri
Neumühle.

Um einen Eindruck über die Anwesenheit der im Abri Neumühle nachgewiesenen Silextypen in anderen spätpaläolithischen Fundstellen zu vermitteln, wurden diese in einer Tabelle zusammengestellt (Abb. 85).³³ Eine Auswahl der nachgewiesenen Rohmaterialvarianten ist zudem in Farbe abgebildet (Abb. 86). Für die Beschreibungen der einzelnen Silextypen verweisen wir auf Kapitel 6.

3.4.1.4 Geknickte Rückenspitze

Die schlanke, geknickte Rückenspitze ist 43,1 Millimeter lang, 9,5 Millimeter breit und 2,9 Millimeter dick (Abb. 87,1). Charakteristisch ist der im oberen Drittel der Rückenretusche liegende Knick.³⁴ Die längere, darunterliegende und nicht ganz bis zur Basis reichende Retusche verläuft schräg zur Klingennachse; sie folgt der ursprünglich ebenfalls schräg verlaufenden Klingenkante. Die Spitzenpartie weist zusätzlich eine kurze ventrale Kantenretusche auf. Als Rohmaterial verwendete man den lokal anstehenden Silextyp 142.

33 Mehrere mit mesolithischen Silexartefakten vermischte Inventare des Mittellandes (NIELSEN 2009) können auf Abb. 85 nicht berücksichtigt werden, weil wir bei der schon länger zurückliegenden Rohmaterialbestimmung über keine Angaben für die Trennung zwischen spätpaläolithischen und mesolithischen Exemplaren verfügten.

34 SEDLMEIER 2005a, 320–322, Abb. 12.

Spätpaläolithische Fundstellen	Im Abri Neumühle nachgewiesene Silextypen													Literatur				
	101,107/002	102	109	114,114/002	135	142,142/002	151	159	201	207	210	219	286		354	501	504	632
Rheingraben																		
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 4																		Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 5																		Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg																		Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Kleinkems-Kachelfuh																		Lais 1948
Jura																		
Grellingen-Abri Wachtfels																		Affolter in diesem Band, Kap. 2.6.1.3
Arlesheim-Höhle Birseck-Ermitage OF																		Affolter in diesem Band, Kap. 4.6.1.2
MuttENZ-Geispel																		Affolter in diesem Band, Kap. 5.3.1.3
Zeiningen-Widmatt																		Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,6
Reinach-Wannen																		Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,5
La Chau-de-Fonds-Grotte du Bichon																		Affolter 2008, Fig. 46
Musigès-Abri des Douattes																		Affolter 2009a, Tab. 4
Bavans-Grotte Nord couche 8																		Aimé 1993 (nicht publizierte Rohstoffbestimmung)
Mittelland																		
Lüscherz-Lüscherzmoos																		Affolter 2005, Tab. 16
Lengnau-Chlini Ey																		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 3 und 9*
Hauterive-Champréveyres sect. 1																		Affolter 2004, Fig. 188**
Neuchâtel-Monruz sect. 1																		Affolter 2004, Fig. 252**
Lentigny-Au Pâquier																		Mauvilly et al. 2002, 29.39-41 (und spätere Rohstoffbest.)
Noréaz-Seedorf																		Mauvilly et al. 2002, 30.39-41
Seeberg-Fürstener																		Wyss 1953; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 9* (und spätere Rohstoffbest.)
Wauwil-Sandmatt 25																		Affolter 1999b; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 5 und 9*
Wauwil-Obermoos 206																		Nielsen 2009, 419-434
Schätz-Fischerhäusern 1																		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 6 und 9*
Gunzwil-Beromünster																		Nielsen 2009, 531-535
Wetzikon/Robenhausen-Furtacker																		Spörri 2000** (und spätere Rohstoffbestimmung)
Cham-Grindel I (1040)																		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 7 und 9*
Cham-Grindel III (1041)																		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 8 und 9*
Voralpen/Alpen																		
Einsiedeln-Langrüti																		Leuzinger-Piccand 1996 (spätere Rohstoffbestimmung)
Rüte-Altwasserhöhle 1																		Jagher/Fischer/Morel 2000 (spätere Rohstoffbestimmung)

85

Die nachgewiesenen Silextypen vom Abri Neumühle im Vergleich zu deren Anwesenheit in anderen spätpaläolithischen Fundstellen.

* Silextypen, die nur mit einzelnen Artefakten belegt sind, wurden dort unter dem Sammelbegriff *other* aufgeführt.

** Silexyp 102 wurde dort zusammen mit Silexyp 101 gezählt.

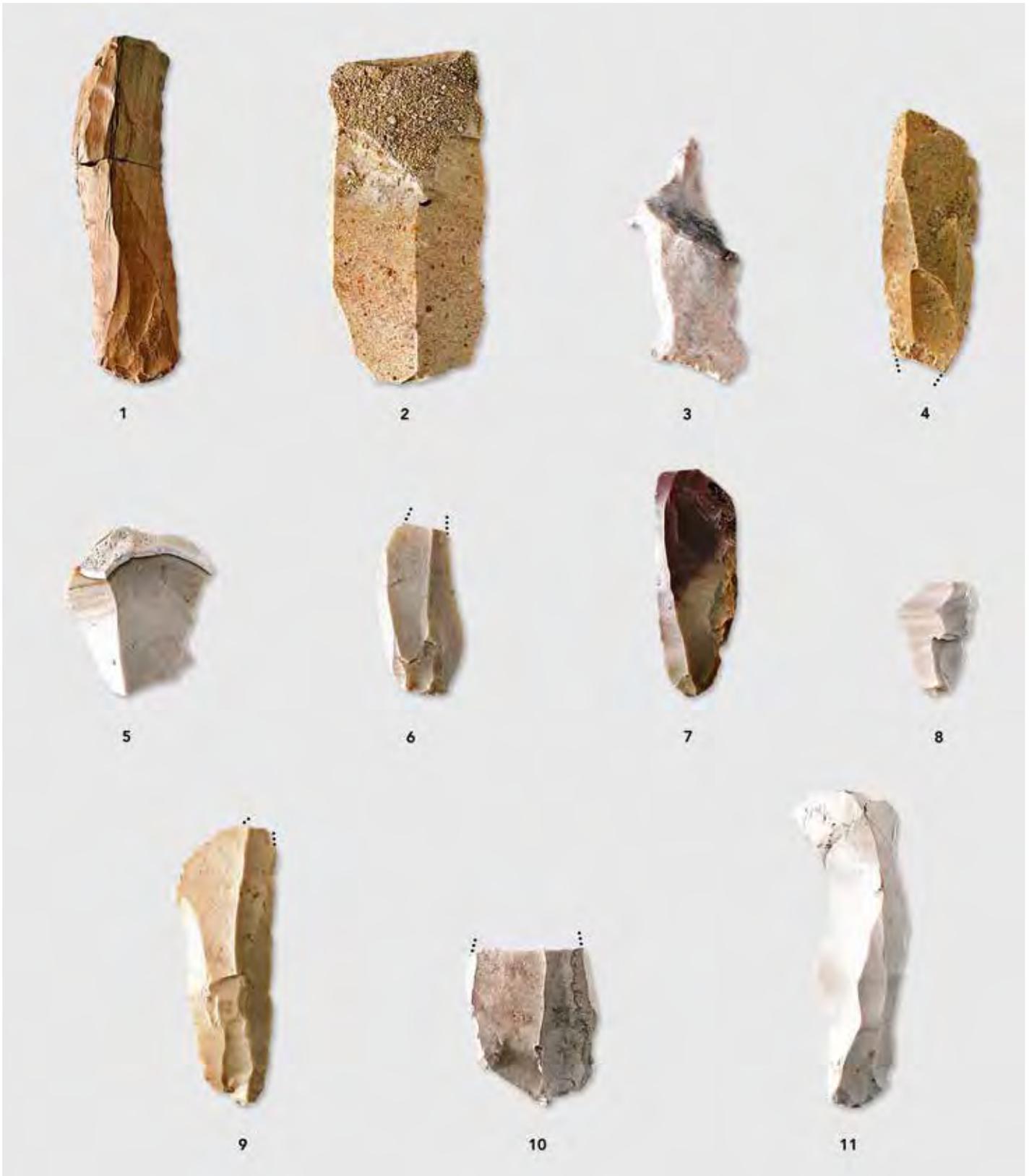
Aus demselben Material besteht ein ähnlich geformtes, jedoch breiteres und etwa zur Hälfte mit Kortex bedecktes Werkzeug (Abb. 98,12). Die durchgehende Retusche an der rechten Kante ist zudem leicht konvex geformt und die nur schwach ausgeprägte Endretusche folgt einem natürlich schräg verlaufenden Distalende. Das aus morphologischer Sicht nicht mit den uns bekannten spätpaläolithischen geknickten Rückenspitzen übereinstimmende Exemplar wird deshalb bei den Endretuschen aufgeführt, obwohl eine Verwendung als Projektil nicht ganz auszuschliessen ist (Kap. 3.4.1.14).

3.4.1.5 Konvexe Rückenspitzen

Von den 16 konvexen Rückenspitzen sind vier vollständig erhalten (Abb. 87,3.8–9.14). Drei sind an ihren Spitzen leicht fragmentiert (Abb. 87,2.4.10). Die restlichen neun Exemplare weisen vor allem an den Basen mehr oder weniger starke Beschädigungen auf (Abb. 87,5–6.11–12). Bei drei konvexen Rückenspitzen sind zusätzlich an den Spitzenden dorsale (Abb. 87,15) oder ventrale (Abb. 87,7–8) Aussplitterungen vorhanden. Diese feinen stichelbahnähnlichen Ausbrüche sind als Aufprallbeschädigungen interpretierbar, die beim Gebrauch der Stücke als Geschossköpfe entstanden sind.³⁵

Vier konvexe Rückenspitzen sind von ihrer Spitze aus auf einer Länge von 5–7 Millimetern reflektiert retuschiert (Abb. 87,2–4.11). Ein Exemplar ist etwas abgesetzt von der Spitze auf dieselbe Weise partiell retuschiert (Abb. 87,5). Ein weiteres Stück wurde oberhalb eines Bruches streckenweise von dorsal aus retuschiert (Abb. 87,16). Alle anderen Rückenspitzen besitzen einfache, von ventral nach dorsal gerichtete Retuschen. Allerdings sind diese unterschiedlich stark ausgebildet. Neben kräftigen Rückenretuschen, die zum Teil bis zu einem dorsalen Grat reichen (Abb. 87,2.3.5), sind auch weniger kräftige Rückenretuschen vorhanden (Abb. 87,6.8.10.12.13).

35 Vgl. S. 30, Anm. 30.



Eine konvexe Rückenspitze weist zudem an ihrer rechten Kante ventrale Gebrauchsretuschen auf, die sich bis zum proximalen Bruch hinziehen (Abb. 87,12). Diese sind demnach erst nach dem Abbrechen der Basis entstanden. Dort gibt es zudem einige grössere flächige Ausbrüche, auf denen noch Reste von rotem Farbstoff (Hämatit?) zu erkennen sind. Weitere Farbstoffspuren fanden sich auch auf den restlichen Oberflächen.³⁶ Es ist deshalb nicht auszuschliessen, dass diese Rückenspitze bei der Bearbeitung von Farbstücken verwendet wurde.

Bei drei konvexen Rückenspitzen dient der partiell oder vollständig erhaltene Schlagflächenrest als natürliche Basis (Abb. 87,3.8.14). Bei dem vermutlich aus einem Abschlag gefertigten kurz-breiten Exemplar wurde die Basis partiell retuschiert (Abb. 87,9). Die nicht ganz bis zur Rückenretusche reichende Basisretusche diente wohl dem Entfernen eines grösseren Schlagflächenrestes, der sich beim Einsetzen in einen Holzschaft ungünstig ausgewirkt haben könnte. Das Rohmaterial stammt aus der Lagerstätte von Alle-Noir Bois (Typ 114).

Die Basis einer lang-schmalen konvexen Rückenspitze ist hingegen durch eine kurze, feine Retusche überprägt (Abb. 87,4). Möglicherweise wurde die dünne und ehemals spitz zulaufende Basis bewusst abgedrückt, um sie besser in den Pfeilschaft einsetzen zu können. Es könnte sich aber auch um eine Kantenbestossung handeln, die sich bei der bereits montierten Spitze durch Gegendruck im hölzernen Pfeilschaft gebildet hat. Diese Rückenspitze ist zudem eines von drei weiteren Beispielen (Abb. 87,6–7.10), bei denen eine von Natur aus konvex oder unregelmässig geformte Kante nur teilweise retuschiert wurde, um die angestrebte konvexe Form zu erreichen. Das Exemplar auf Abbildung 87,7 ist in dieser Beziehung ein Extrembeispiel. Aufgrund der Auftreffbeschädigung an ihrer Spitze, in Form einer stichelbahnähnlichen Aussplitterung, könnte dieses Exemplar sogar bereits als Pfeilbewehrung in Gebrauch gestanden haben. Die Rückenspitze auf Abbildung 87,6 ist wiederum aus dem Silextyp 114 gearbeitet.

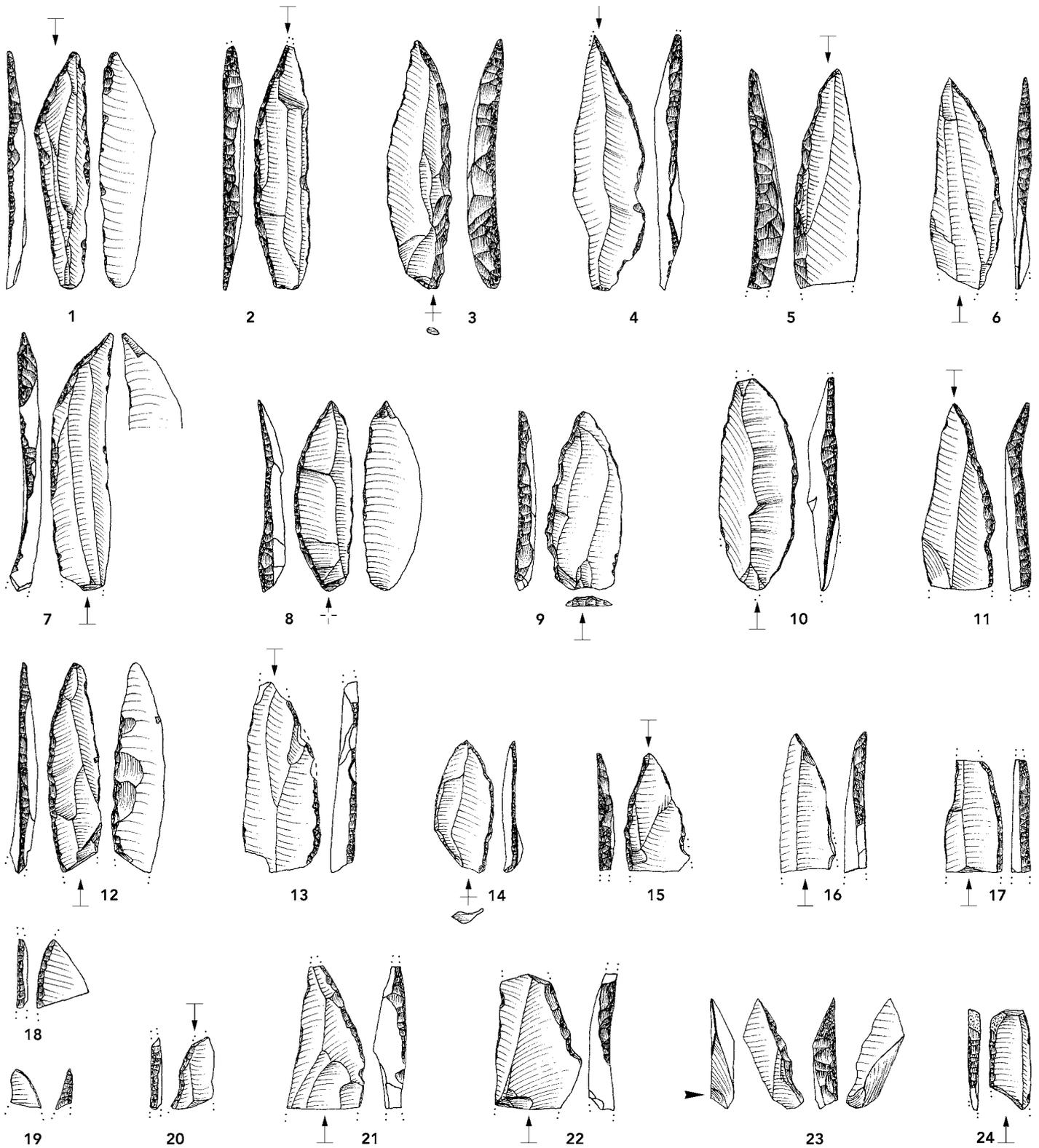
Schliesslich ist ein vollständig erhaltenes, kurz-breites Exemplar zu erwähnen (Abb. 87,14). Das aus dem Typ 142 gefertigte Stück muss ebenfalls als konvexe Rückenspitze angesprochen werden, obwohl sie nur mit feinen Kantenretuschen ausgestattet ist. Die Materialdurchsicht lieferte noch zwei weitere Objekte, die ähnlich feine Retuschen aufweisen (siehe unten), sowie drei kleine Bruchstücke aus den Silextypen 142 und 142/002. Ausser einem Mittelteil (Abb. 87,18) sind zwei Artefakte vorhanden, bei denen es sich sowohl um die abgebrochenen Basen als auch um die Spitzenteile von Rückenspitzen handeln könnte (Abb. 87,19–20).

3.4.1.6 *Bipointes*

Ein fein retuschiertes, lang-schmales und aus vier Bruchstücken zusammengesetztes Exemplar ist wahrscheinlich das Fragment einer *bipointe* (Abb. 88,1). Als eine solche ist zudem das fein retuschierte Fragment auf Abbildung 88,5 anzusprechen, das in seinem vollständigen Zustand eine Länge von etwa 30 Millimeter aufwies. Ausser diesen fein retuschierten Exemplaren liegt ein kräftig rückenretuschiertes Stück vor, das in Abweichung zu den meisten *bipointes* eine länglich-schräge, ventrale Basisretusche aufweist (Abb. 88,2). Ihre schlanke, segmentförmige Ausprägung veranlasst uns, dieses dennoch als Variante einer *bipointe* anzusehen, obwohl ein identisches Stück von der eponymen Fundstelle Mas d'Azil als *pointe à base rétrécie* bezeichnet wird.³⁷ Bei zwei aus den exogenen Typen 354 und 219 gearbeiteten Fragmenten handelt es sich um weitere Exemplare dieses segmentförmigen Typs (Abb. 88,3–4).

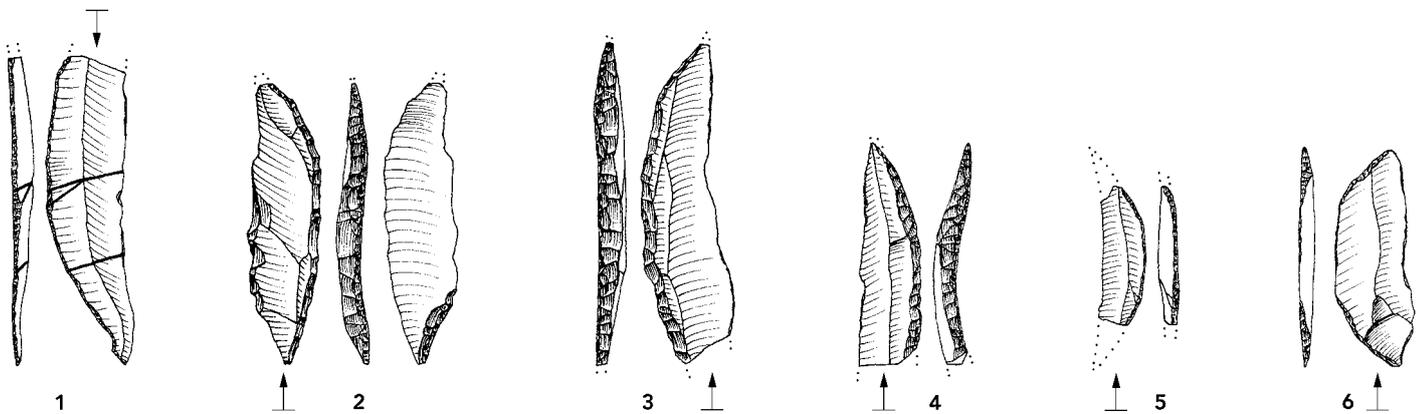
36 Die wolkenartig auf den Oberflächen auftretenden Farbstoffreste wurden von Jehanne AFFOLTER während ihrer mikroskopischen Rohstoffanalyse entdeckt.

37 Vgl. diesbezügliche Bemerkungen in Kap. 4.6.2.8.



87

Rückenretuschierte Silexartefakte. 1 geknickte Rückenspitze, 2–17 konvexe Rückenspitzen, 18–20 Rückenspitzenfragmente, 21–22 Rückenspitzen-Halbfabrikate, 23 Rückenspitzenfragment («Krukowski-Stichel»), 24 Rückenmesserfragment. – Silextypen: 1–5.7–8.10–12.14. 16–17.19–20.22–23 Typ 142, 18.21 Typ 142/002, 6.9 Typ 114, 13 Typ 109, 15 Typ 151, 24 Typ 159. Die Symbole bei den Artefaktzeichnungen werden im Anhang 4 erklärt. M 1:1.



88

1–6 *bipointes*. – Silextypen: 1–2.5–6
Typ 142, 3 Typ 354, 4 Typ 219. M 1:1.

Das Artefakt auf Abbildung 88,6 mit seinen schräg-konvexen «End»-Retuschen ist zudem als partiell rückenretuschierte *bipointe* interpretierbar. Ähnliche Stücke sind – wie die durchgehend rückenretuschierten – vor allem in Frankreich verbreitet.³⁸ Sie kennzeichnen dort das *Azilien ancien*, dessen Inventare in den Bereich spätes Bölling-Interstadial/Ältere Dryaszeit/Beginn Allerød-Interstadial gestellt werden; eine Einordnung, die gut mit dem Datierungsspektrum vom Abri Neumühle übereinstimmt.³⁹

Diese frühe spätpaläolithische Phase mit *bipointes* liess sich bisher in Deutschland nicht sicher dokumentieren.⁴⁰ In der Schweiz kennen wir jedoch ausser den Stücken vom Abri Neumühle und von der Höhle Birseck-Ermitage weitere Nachweise dieses Spizentyps. Von besonderem Interesse ist in dieser Hinsicht das spätpaläolithische Inventar aus der Freilandstation Champréveyres am Neuenburgersee, wo neben mehreren konvexen Rückenspitzen auch eine *bipointe* vorliegt (Abb. 89,1). Die Datierung dieses Inventars erfolgte mittels zweier ¹⁴C-Daten in das Bölling-Interstadial; ein Ansatz, der mit den älteren Daten von Neumühle korrelierbar ist.⁴¹ Hinzu kommen mehrere als Lesefunde überlieferte *bipointes* aus den Freilandstationen Gunzwil-Beromünster (Kt. Luzern) (Abb. 89,2), Seeberg-Fürsteiner (Kt. Bern) (Abb. 89,3–4) sowie Cham-Grindel II und III (Kt. Zug) (Abb. 89,5–7).⁴² Sie belegen das ältere Spätpaläolithikum für das zentrale schweizerische Mittelland. Ihre zum Teil geringen Grössen stimmen zudem recht gut mit dem kleinen Exemplar vom Abri Neumühle überein (Abb. 88,5). Ein entsprechendes Exemplar findet sich beispielsweise auch in den Schichten D1/D2 des Abris Rochedane bei Villars-sous-Dampjoux (Dép. Doubs) (Abb. 89,9).⁴³ Einige *bipointes* aus der Schicht B des Abris Rochedane (zum Beispiel Abb. 89,8) werden hingegen an den Beginn der Jüngeren Dryaszeit datiert. Ihre Datierung und die Vergesellschaftung mit konvexen Rückenspitzen, zwei geknickten Rückenspitzen, einer Kerbspitze und einer mutmasslichen Malaurie-Spitze

38 Vgl. z.B. Le Closeau, niveau inférieur (BODU/VALENTIN 1997, Fig. 2,2–3).

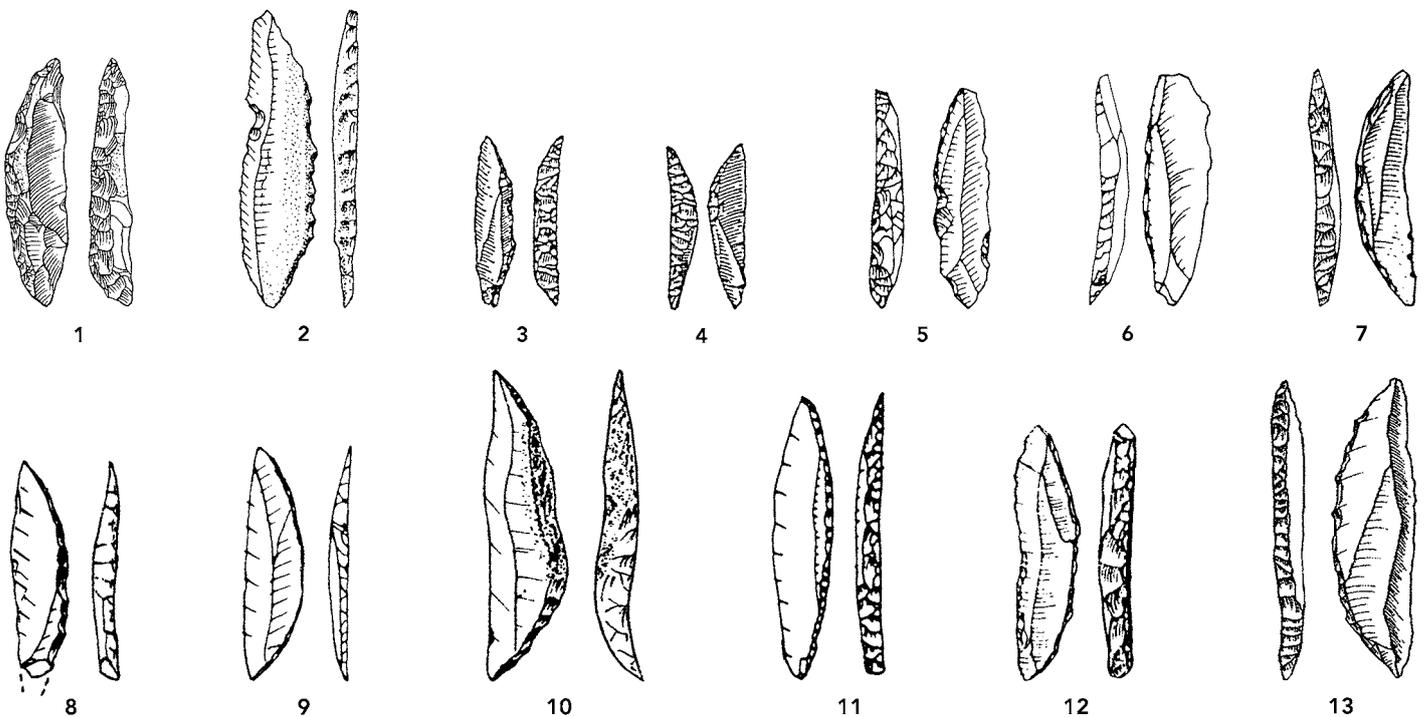
39 Vgl. z.B. Abri de La Fru, couche 3 (PION 2009, Fig. 7); Le Closeau, niveau inférieur (BODU/VALENTIN 1997); THÉVENIN 1990, Fig. 15; vgl. auch Übersicht bei BOSINSKI 2008, 416–422.

40 BOSINSKI 2008, 428. Vgl. auch die ausführliche Diskussion bei BAALES 2002, 48–53.

41 LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004. Die frühe Datierung des Inventars wird jedoch von Michael BAALES aus typologischen Gründen angezweifelt (BAALES 2002, 51), wobei er dort auf das Vorkommen der *bipointe* nicht eingeht.

42 Beromünster (NIELSEN 2009); Fürsteiner (VON BURG 1994); Grindel II und III (NIELSEN 2009).

43 THÉVENIN 1982, Fig. 53,7; BOSINSKI 2008, Abb. 402,3.



89

Spätpaläolithische *bipointes* aus dem schweizerischen Mittelland (1–7), aus dem benachbarten Französischen Jura (8–11) und aus Savoyen (12–13).

1 Champréveyres, sect.1 (nach Cattin 2004, Fig. 193,2), 2 Beromünster (nach Nielsen 2009, Abb. 1055,1), 3–4 Fürsteiner (nach von Burg 1994, Taf. 45,7–8), 5–6 Grindel III (nach Nielsen 2009, Abb. 1268,5.8), 7 Grindel II (nach Nielsen 2009, Abb. 1300,2), 8 Abri Rochedane, Schicht B (nach Thévenin 1982, Fig. 103,16), 9–10 Abri Rochedane, Schichten D1/D2 (nach Thévenin 1982, Fig. 53,1.7), 11 Bavans Grotte Nord, Schicht 8 (nach Aimé 1993, Fig. 28,8), 12 Abri des Douattes (nach Desbrosse/Girard 1974, Fig. 2,3), 13 Abri de la Fru (nach Mevel/Bressy 2009, Fig. 13,5). M 1:1.

ist allerdings ohne genauere Analyse des Fundmaterials nicht schlüssig beurteilbar. Es könnte auch eine Vermischung des Inventars vorliegen.⁴⁴

3.4.1.7 Rückenspitzen-Halbfabrikate und «Krukowski-Stichel»

Zum Abschluss sind noch zwei Fragmente aus den Silextypen 142 und 142/002 aufzuführen, die als missratene Rückenspitzen beziehungsweise als Halbfabrikate interpretiert werden können (Abb. 87,21–22). Sie zerbrachen vermutlich an Ort und Stelle beim Anbringen der Rückenretusche.

Des Weiteren ist die abgebrochene Spitzenpartie einer geknickten oder konvexen Rückenspitze zu erwähnen, die wiederum aus dem Typ 142 besteht (Abb. 87,23). Das mit der typischen schrägen Bruchfacette und dem ventralen Schlagpunkt ausgestattete Fragment entspricht der Definition eines «Krukowski-Stichels».⁴⁵

3.4.1.8 Rohmaterialien und Abmessungen der Rückenspitzen

Von den 27 überlieferten Rückenspitzen bestehen sechs aus exogenen Rohmaterialien (Abb. 90). Dies entspricht einem Anteil von 22,2%. Die restlichen 21 Exemplare wurden aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 hergestellt. Als Grundformen wurden hauptsächlich Klingen verwendet.

44 BOSINSKI 2008, 428, Abb. 409,12–24 (bei den dort auf Abb. 409,25–26 abgebildeten und auf Seite 428 beschriebenen «Kerbresten» dürfte es sich eher um einen Stichel und einen Doppelstichel an Endretusche handeln); DAVID 1994, 557, Fig. 334–335; DAVID 1996, 196–197, Fig. 62 und 63,1–5; THÉVENIN 1982, Fig. 102–104 und 331. Vgl. auch die Datierung des Spitzentyps 1hII bei IKINGER 1998, 77, Abb. 44.

45 Vgl. z.B. BRÉZILLON 1971, 129–130.183, Fig. 27,e; DE BIE/CASPAR 1997, Fig. 5,5–8; DE HEINZELIN DE BRAUCOURT 1962, Pl. XI,7; HAHN 1991, 195; ROZOY 1978, 66, Fig. 19,7,8; TIXIER 1963, 142–145.

Die Längen der vollständigen und fast vollständigen Rückenspitzen bewegen sich vorwiegend im Bereich zwischen etwa 30 und 47 Millimetern (Abb. 91). Im selben Längenbereich liegen auch mehrere stärker fragmentierte Stücke. Eine Ausnahme bildet das fein retuschierte Exemplar auf Abbildung 87,14 mit einer Länge von 24 Millimetern.

3.4.1.9 Rückenmesser

Im Fundmaterial wurde nachträglich ein einfaches Rückenmesser erkannt, das proximal abgebrochen und an seinem distalen Ende mit Kortex überprägt ist (Abb. 87,24). Als Grundform diente eine Lamelle aus dem exogenen Silextyp 159.

3.4.1.10 Kratzer

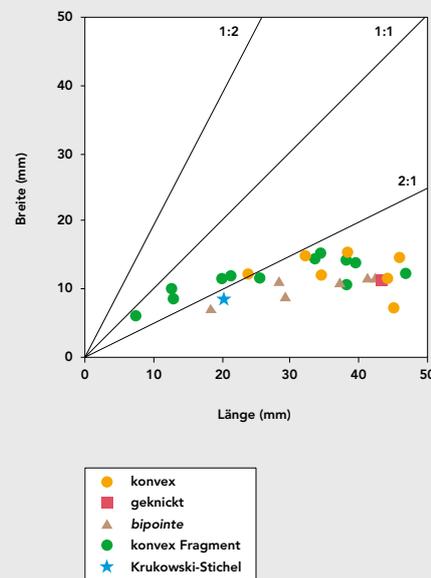
Die verschiedenen Kratzerformen erreichen bei den Werkzeugen einen Anteil von 15 % (Abb. 78). Sie sind die dritthäufigste Werkzeugklasse. Die einfachen Kratzer sind mit 16 (inklusive drei Fragmenten) und die kurzen Kratzer mit sechs Exemplaren belegt. Hinzu kommt ein fragliches Stück, auf das hier nicht näher eingegangen wird. Doppelkratzer oder mit einem anderen Werkzeugende kombinierte Kratzer sind nicht vorhanden. Die deutlich konvex geformten Kratzerstirnen sind fast durchwegs mit steilen und kräftigen Retuschen versehen (Abb. 92,1–7). Die Ausnahme bildet ein kurzer Kratzer, dessen natürlich konvex geformtes Distalende zum grössten Teil mit feiner (Gebrauchs-?) Retusche überprägt ist (Abb. 92,8). Ein fast identisches Stück kam auch im Abri Wachtfels zum Vorschein (Kap. 2.6.1.6). Die Kratzerstirnen sind bei den einfachen und bei den kurzen Kratzern vorwiegend an den Distalenden der Grundformen angebracht.

Für die Herstellung der einfachen Kratzer wurden fünf Klingen, eine Kernfussklinge, sechs Abschlüge und ein Kernkantenabschlag verwendet. Bei drei Stücken war die Grundform nicht bestimmbar. Die offensichtlich spontan ausgewählten Grundformen führten nicht zuletzt zu den unterschiedlichsten Abmessungen, die sich im Streudiagramm als weit auseinandergesogene Punktwolke niederschlagen (Abb. 95).

Das mit einer Länge von 84 Millimetern extrem grosse Exemplar besitzt zusätzlich an seiner linken Kante eine durchgehende kräftige Retusche (Abb. 92,1). Zwei aus grossen Abschlügen gefertigte einfache Kratzer⁴⁶ sowie ein Fragment (Abb. 92,3) weisen ebenfalls Kantenretuschen auf. Ein stark patiniertes Stück wurde als einziges aus einer regelmässigen Klinge gefertigt (Abb. 92,2). Sein Rohmaterial besteht aus einem nicht näher bestimmbar Süsswassersilex (Typ Sü). Ansonsten ist nur noch ein kurzer Kratzer aus exogenem Rohmaterial hergestellt worden (Abb. 92,4). Das Rohmaterial von zwei Exemplaren (Abb. 92,3,6) liess sich nicht bestimmen (Typ «O»). Die restlichen einfachen und kurzen Kratzer wurden alle aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 gefertigt.

Im Gegensatz zu den einfachen Kratzern fand bei den kurzen Kratzern eine gezielte und einheitliche Grundform-Auslese statt. Es wurden ausschliesslich Abschlüge gewählt, welche die Form und Grösse der angestrebten Endprodukte weitgehend vorwegnahmen (Abb. 92,4–8). Am deutlichsten kommt dies beim nur schwach retuschierten Stück auf Abbildung 92,8 zum Ausdruck. Die stark genormten Abmessungen der sechs kurzen Kratzer äussern sich im Streudiagramm mit einer im Bereich 1:1 beisammen liegenden Punktwolke (Abb. 95). Ihre Längen verteilen sich zwischen 22,8 und 31,5 Millimetern, die Breiten zwischen 25,7 und 27,5 Millimetern und die Dicken zwischen 5,7 und 6,6 Millimetern.

Silextyp	Lagerstätte	n	Abb.
109	Lausen-Cholholz	1	87,13
114	Alle-Noir Bois	2	87,6–9
151	Gegend Ferrette	1	87,15
219	Benken-Ischlag	1	88,4
354	noch nicht lokalisiert	1	88,3
Total		6	

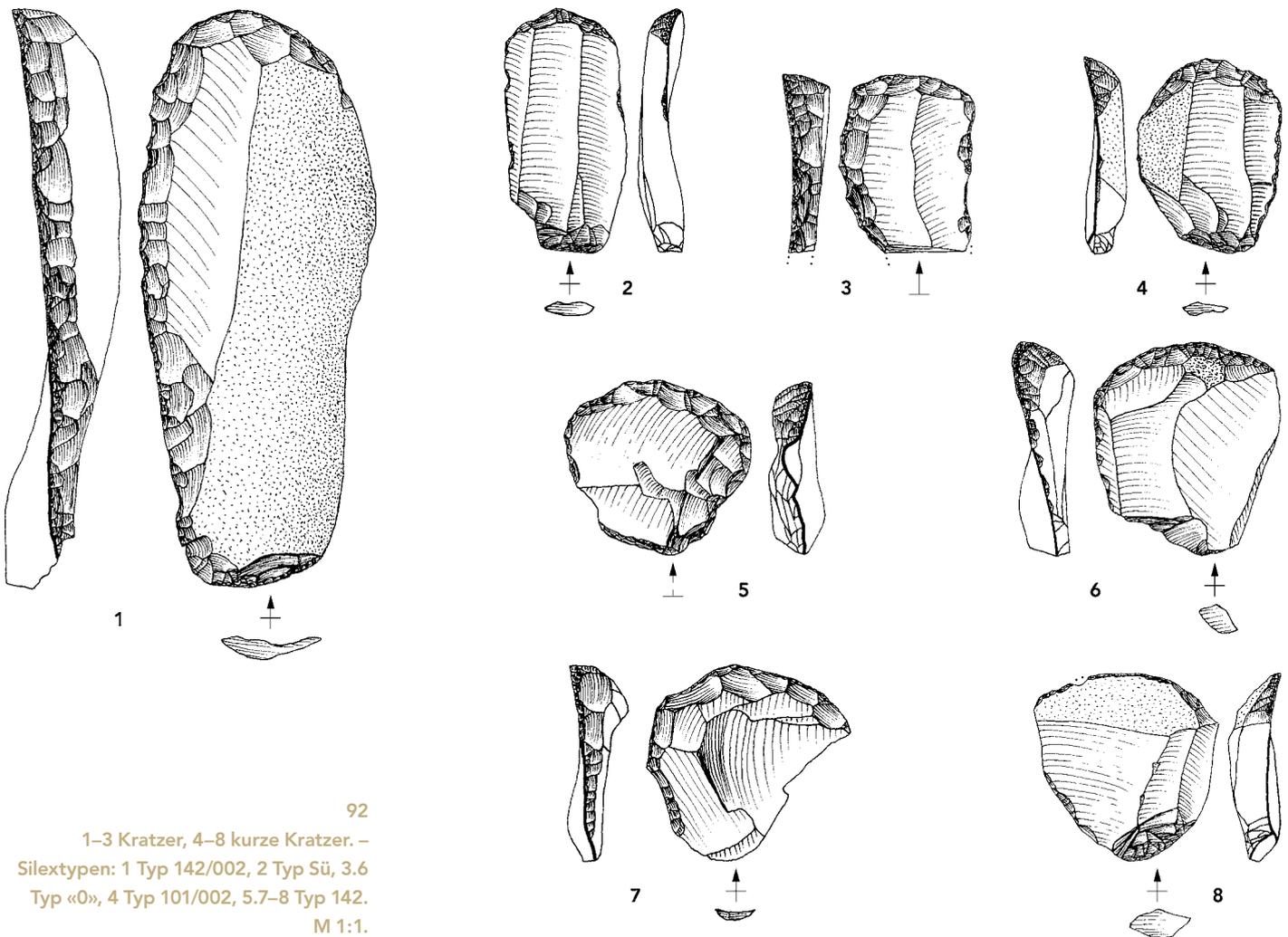


90 ~

Verteilung der exogenen Silexrohmaterialien bei den Rückenspitzen.

91 ~

Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis der Rückenspitzen (n = 27).



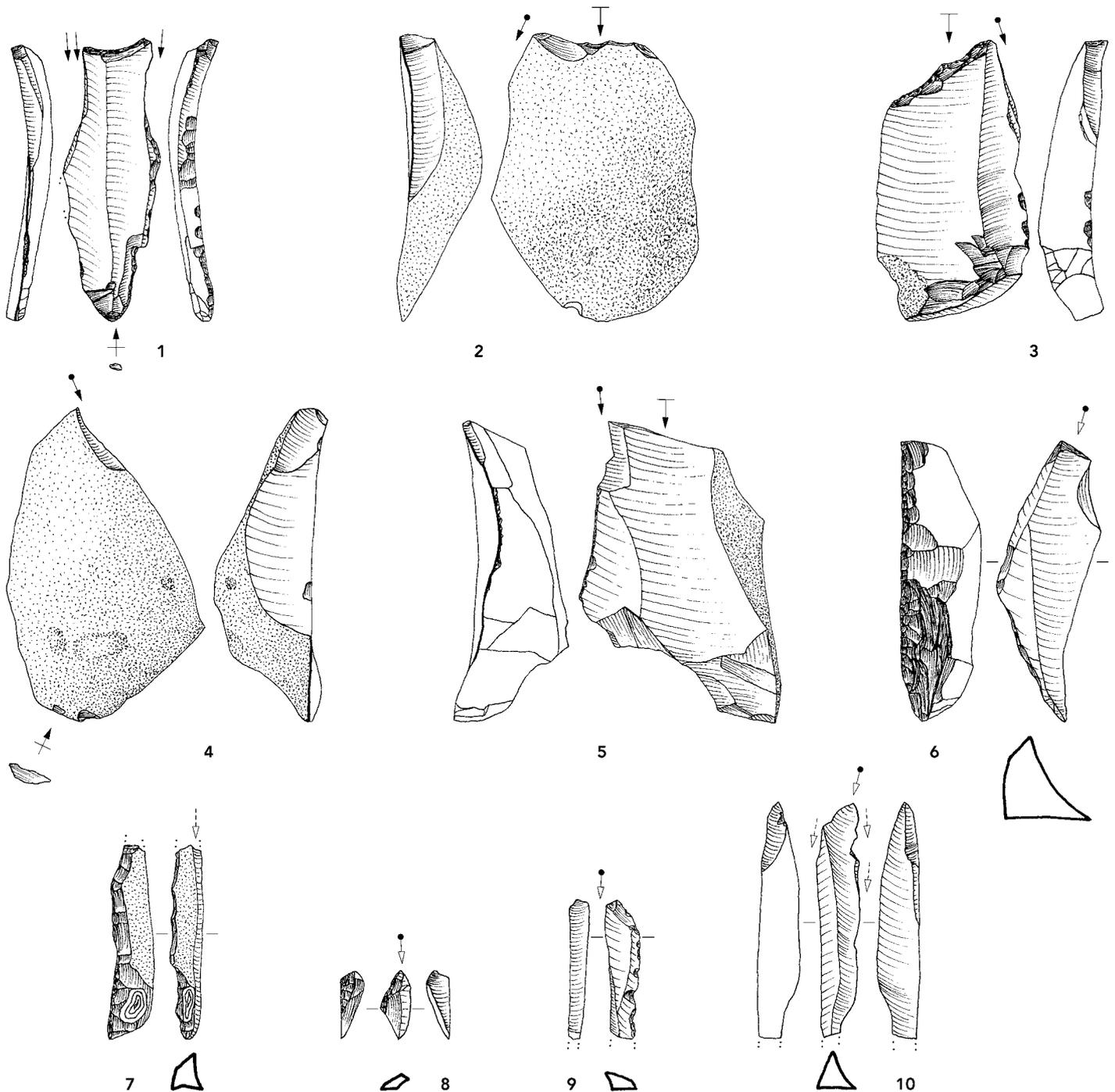
92

1–3 Kratzer, 4–8 kurze Kratzer. –
 Silexarten: 1 Typ 142/002, 2 Typ Sü, 3.6
 Typ «0», 4 Typ 101/002, 5.7–8 Typ 142.
 M 1:1.

3.4.1.11 Stichel und Stichelabfälle

Der bei der neuerlichen Durchsicht auf fünf Stichel angewachsene Bestand erreicht lediglich einen Werkzeuganteil von 3,4% (Abb. 78). Neben einem endretuschierten Zwillingstichel (Abb. 93,1) und zwei endretuschierten Exemplaren (Abb. 93,2–3) fand sich je einer an natürlichem Ende (Abb. 93,4) und an Bruch (Abb. 93,5). Mehrschlagstichel sind keine nachgewiesen. Für die Anfertigung des Zwillingstichels bediente man sich einer Klinge, während die restlichen Stichel aus relativ grossen und dicken Abschlägen gefertigt wurden. Bei drei Abschlägen wurde die Stichelbahn am proximalen Grundformende angebracht (Abb. 93,2–3.5). An der rechten Kante des Zwillingstichels ist die Stichelbahn durch nachträglich angebrachte Retuschen überprägt. Stopperkerben sind nicht vorhanden. Das Rohmaterial der fünf Stichel besteht aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

Ausser beim Zwillingstichel, der an seiner linken Kante zwei Stichelbahnen aufweist, sind alle weiteren Funktionsenden nur mit einer (primären) Bahn ausgestattet. Auffallend ist auch, dass die Stichelbahnen vor allem an Abschlägen angebracht wurden, die für spätpaläolithische Stichel ungewöhnlich grosse Abmessungen aufweisen, was besonders bei den Mittelwerten der Längen zum Ausdruck kommt (Abb. 94). Bei den hier zum Vergleich herangezogenen spätpaläolithischen Fundstellen Wachfels, Lüscherzmoos und Geispel sind längere Stichel – trotz höherer Zahlen – äusserst selten. Sie treten lediglich bei der Freilandfundstelle Geispel



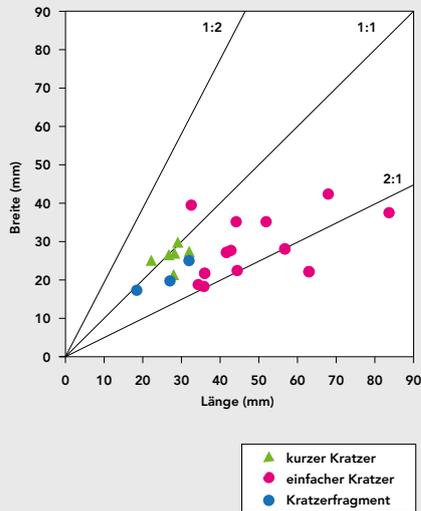
in Form von zwei mehr als 60 Millimeter langen Exemplaren auf, deren vermutlich primäre Stichelbahnen an den distalen Enden von Klingen angebracht wurden (Abb. 212, I.8). Der Mittelwert der Längen liegt beim Geispel dennoch weit unterhalb desjenigen des Abris Neumühle.

Zwölf Stichelabfälle lassen erahnen, dass im Abri Neumühle weit mehr Stichel fabriziert beziehungsweise weit häufiger mit ihnen gearbeitet wurde, als dies die fünf überlieferten Exemplare vermuten lassen. Die vier primären (Abb. 93,6–9) und die acht sekundären (Abb. 93,10) Stichelabfälle konnten nämlich trotz systematischen Passversuchen nicht an die vorhandenen Stichel angepasst werden. Zwei primäre Stichelabfälle sind an ihren linken Kanten retuschiert (Abb. 93,6–7). Ein

93

1 Zwillingsstichel an Endretusche, 2–3 Stichel an Endretusche, 4 Stichel an natürlichem Ende, 5 Stichel an Bruch, 6–9 primäre Stichelabfälle, 10 sekundärer Stichelabfall. – Silextypen: 1.3–5.8–10 Typ 142, 2 Typ 142/002, 6 Typ 114, 7 Typ «0». M 1:1.

Fundstellen / Anzahl Stichel	Länge mm	Mittelwert mm
Neumühle (n = 5)	47,7–50,1	49,1
Wachtfels (n = 21)	17,5–52,0	32,3
Lüscherzmoos (n = 70)	10,6–45,0	27,9
Geispel (n = 17)	20,4–65,7	39,0



≈ 94

Die Stichel­längen und ihre Mittelwerte im Vergleich zum Abri Wachtfels und zu den Freilandstationen Lüscherzmoos und Geispel.

~ 95

Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis der Kratzer (n = 22).

kleines Exemplar wurde vermutlich von einer schräg endretuschierten Grundform abgetrennt (Abb. 93,8). Ausser einem primären Stichelabfall (Abb. 93,6), der aus dem exogenen Silextyp 114 (Alle-Noir Bois) besteht, und einem stark verbrannten Exemplar (Abb. 93,7), dessen Rohmaterial nicht bestimmbar war (Typ «o»), sind alle anderen Stücke aus dem lokalen Typ 142 gearbeitet.

3.4.1.12 Bohrer

Die Bohrer bilden mit 14 Exemplaren und einem Anteil von 9,5 % die vierthäufigste Werkzeugklasse (Abb. 78). Den bestimm­baren Bohrern stehen einige fragliche Exemplare gegenüber, die bereits Hans-Georg BANDI in seiner Erstpublikation als «bohrerartige Stücke» bezeichnete.⁴⁷ Nach unserer Materialdurchsicht erhöhte sich der Anteil dieser nicht genau definierbaren Stücke auf elf Exemplare. Es handelt sich dabei um unterschiedliche und zum Teil fragmentarische Grundformen, deren «Bohrerspitzen» vorwiegend durch unregelmässige und wohl grösstenteils zufällig entstandene Ausbrüche beziehungsweise GSM-Retuschen gebildet werden. Auf diese unsicheren Stücke wird hier nicht näher eingegangen, im Werkzeuginventar werden sie dennoch aufgeführt (Abb. 78).

Bei den definierbaren Bohrern (Abb. 96) wurden zwölf Bohrerspitzen an den distalen und zwei an den proximalen Enden der Grundformen angebracht. Als solche dienten fünf Klingen, fünf Abschläge und ein Abspliss. Drei fragmentarische Grundformen blieben unbestimmbar. Entsprechend der unterschiedlichen Grundformen variieren auch die Abmessungen der Bohrer. Ihre Längen schwanken zwischen 14,7 und 63,8 Millimetern und ihre Breiten zwischen 9,6 und 33,5 Millimetern. Die Form der Bohrerspitzen ist bei zehn Exemplaren konkav-konkav und bei zwei Exemplaren konkav-gerade. Nur je eine ist gerade-gerade beziehungsweise konkav-konvex retuschiert. Drei weisen zudem alternierende Retuschen auf (Abb. 96,4–6). Makroskopisch erkennbare Gebrauchsspuren sind nicht vorhanden. Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass einige Bohrerspitzen an natürlichen, schmalen Grundformenden liegen, die man mit minimalem Aufwand zuretuschierte oder zusätzlich durch den Gebrauch in ihre Form brachte (Abb. 96,1,5).

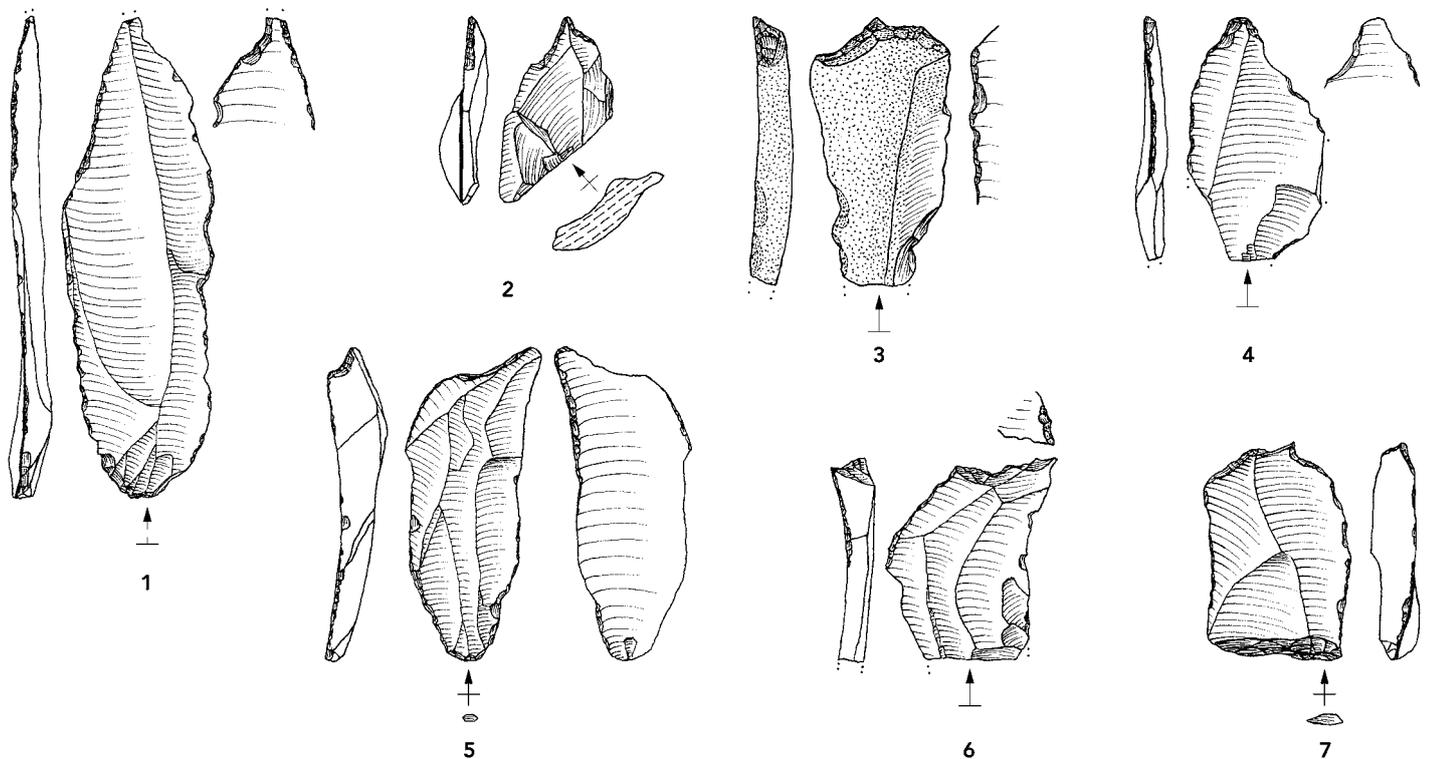
Die Anordnung der Bohrerspitzen lässt sich wie bei der Freilandstation Lüscherzmoos⁴⁸ in zwei Gruppen unterteilen. Eine erste mit sieben Exemplaren besitzt Spitzen, die in der Grundformmitte liegen (Abb. 96,1–4). Die zweite Gruppe zeichnet sich durch seitliche Spitzen aus, die in sechs Fällen an der rechten Seite (Abb. 96,5–7) und bei einem fragmentarischen Bohrer an der linken Seite des Grundformendes herausgearbeitet wurden. Als Ausgangsmaterial wurde für sämtliche Bohrer der lokale Silextyp 142 verwendet. Das Gleiche gilt auch für die eingangs erwähnten fraglichen Stücke.

3.4.1.13 Ausgesplitterte Stücke

Im Inventar vom Abri Neumühle sind nur drei ausgesplitterte Stücke vorhanden, was einem Werkzeuganteil von 2 % entspricht (Abb. 78). Besonders auffallend ist ein Exemplar, das aus einem 28 Millimeter dicken und 114 Gramm schweren Abschlag besteht, der wegen seiner natürlichen keilförmigen Gestalt ideale Voraussetzungen für ein solches Werkzeug aufweist (Abb. 97,1). Die Aussplittierungen an seinen Enden beweisen, dass dieses ungewöhnlich grosse Stück tatsächlich als Meissel oder Zwischenstück benützt wurde. Dabei diente der 38 Millimeter lange und 16 Millimeter breite Schlagflächenrest als natürliche Schlagfläche, die nach ihrer

47 BANDI 1971, 101. Die Bohrer und bohrerartigen Stücke wurden damals von Jean-Georges ROZOY erfasst.

48 SEDLMEIER 2005a, 336–337.



96

1–7 Bohrer. – Silextyp: 1–7 Typ 142.

M 1:1.

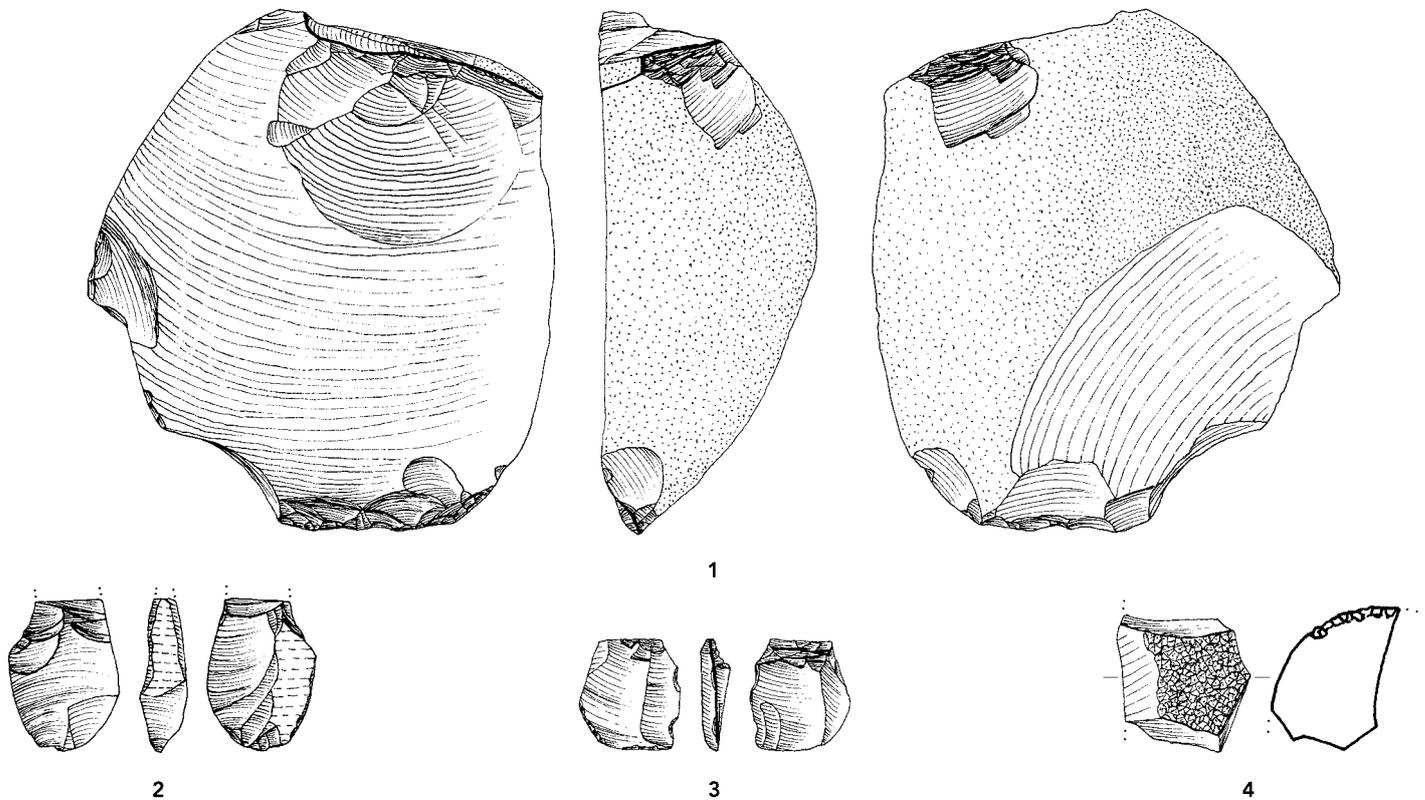
randlichen Aussplitterungen zu urteilen mit einem Schlagwerkzeug aus Stein oder organischem Material bearbeitet wurde. Die dorsoventralen Aussplitterungen am gegenüberliegenden Ende entstanden hingegen durch den Gegendruck des zu bearbeitenden Werkstückes.

Einen völlig anderen Eindruck hinterlassen die zwei restlichen ausgesplitterten Stücke, die offenbar das Endstadium ihres meisselartigen Gebrauchs erreicht haben (Abb. 97,2–3). Sie sind stark abgearbeitet beziehungsweise beschädigt und besitzen auf ihren Dorsal- und Ventralflächen sowie an ihren Enden die für diesen Werkzeugtyp charakteristischen, zum Teil vollflächigen Aussplitterungen. Ihre Grundformen sind nicht bestimmbar. Sämtliche Exemplare bestehen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

3.4.1.14 Endretuschen

Die Endretuschen sind die häufigste Werkzeugklasse. Mit 38 Exemplaren erreichen sie einen Werkzeuganteil von 25,8% (Abb. 78). Hinzu kommt ein fragliches Stück, das nicht näher beurteilt werden kann. Zwei Exemplare sind an beiden Enden retuschiert, so dass sich die Zahl der Funktionseenden auf 40 Einheiten erhöht. Die Art der Endretuschen sowie ihre jeweilige Anzahl sind auf den Abbildungen 99 und 101 ersichtlich. Drei Exemplare bestehen aus exogenen Rohstoffen, den Silextypen 101 (Olten–Aarau) (Abb. 98,7), 114/002 (Alle–Noir Bois) (Abb. 98, 6) und 286 (Sondersdorf–Lindenfeld) (Abb. 98, 5). Die restlichen Endretuschen wurden alle aus den lokal anstehenden Typen 142 und 142/002 gefertigt.

Die Endretuschen werden von uns aufgrund ihrer unterschiedlichen Retuschearten in zwei Gruppen unterteilt. Die erste umfasst 30 Exemplare, die hauptsächlich an den distalen Enden von Klingen und Abschlägen mehr oder weniger kräftige Retuschen aufweisen (Abb. 98,5–16.22). Dazu zählen wir auch die drei mikrolithischen Stücke (Abb. 100,1–3). Die acht Objekte der zweiten Gruppe sind hingegen mit feinen Retuschen ausgestattet, die jeweils am distalen Ende



97

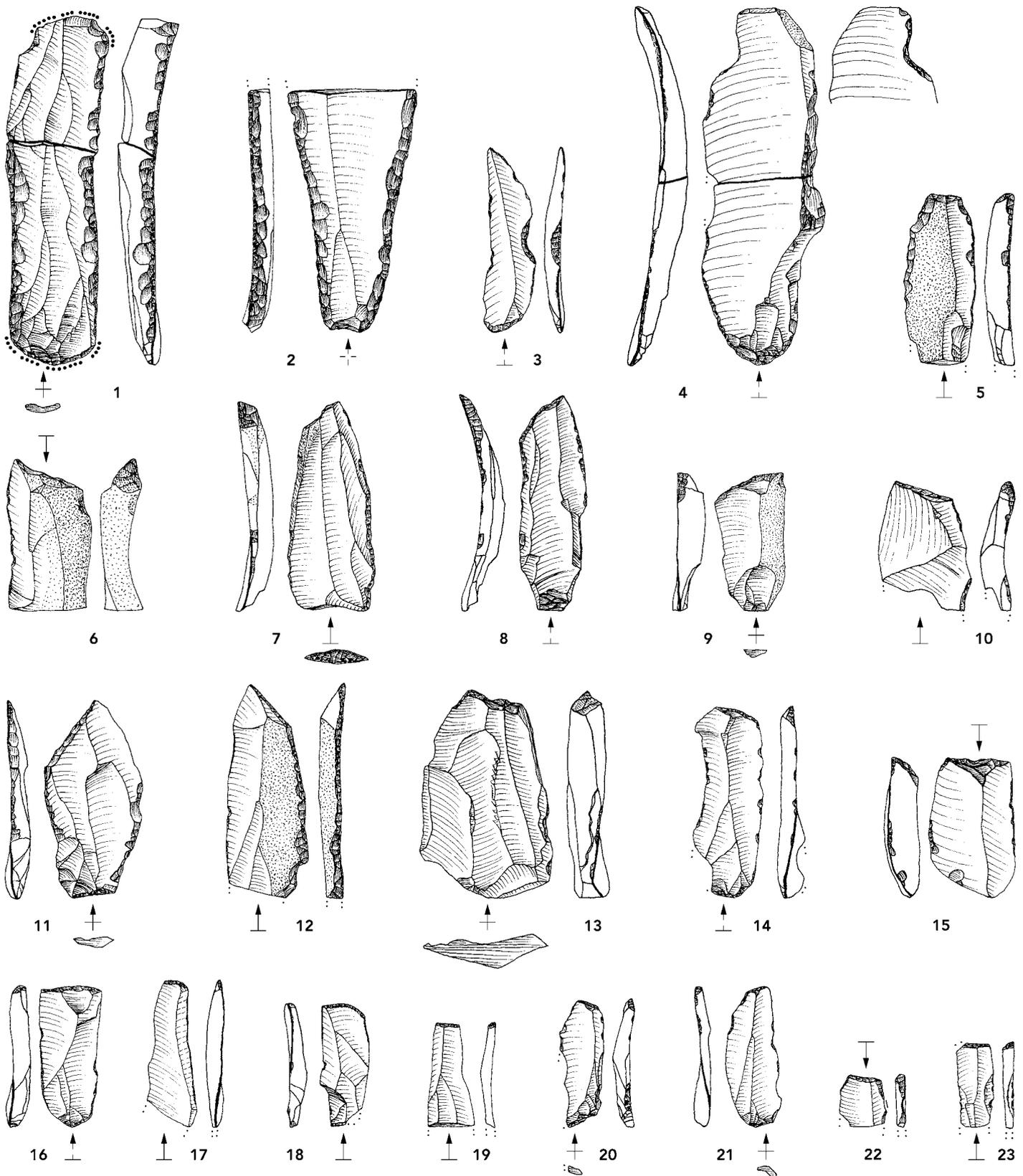
1–3 ausgesplitterte Stücke, 4 Schlagsteinfragment. – Silextypen: 1–2 Typ 142, 3 Typ 142/002, 4 Typ 114. M 1:1.

(Abb. 98,17.19–21.23) beziehungsweise am distalen und proximalen Ende (Abb. 98,18) von Lamellen liegen. Die Entstehung dieser feinen Endretuschen kann auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen sein. Die spätpaläolithischen Wildbeuter könnten sie bewusst angebracht haben. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass sie durch Gebrauch entstanden sind oder dass es sich sogar um sogenannten *spontaneous retouch* handelt, der – wie Experimente zeigten – unbeabsichtigt beim Abschlagen einer Grundform vom Kern entstehen kann.⁴⁹ Festzuhalten ist jedenfalls, dass mit dem Abri Neumühle bereits die zweite nordwestschweizerische Fundstelle vorliegt, wo solche feinen Endretuschen an Lamellen auftreten.⁵⁰ Es bleibt abzuwarten, ob sich diese spezielle Form der Endretusche, sei sie nun intentionell oder auf natürliche Weise entstanden, in weiteren spätpaläolithischen Inventaren nachweisen lässt.

Die kräftigen Endretuschen der ersten Gruppe werden von den schräg-geraden Formen dominiert (Abb. 98,10–12). Zusammen mit den schräg-konkaven und schräg-konvexen Endretuschen umfassen sie etwa 80% dieser Gruppe (Abb. 99). Es ist nicht auszuschliessen, dass einige dieser Stücke die Ausgangsprodukte für endretuschierte Stichel darstellen, die in spätpaläolithischen Siedlungen oft zahlreich auftreten. Ein Artefakt besitzt ausser seiner schräg-konkaven Endretusche eine leicht konkave «Basis»-Retusche, so dass seine Form derjenigen einer geknickten Rückenspitze nahe kommt (Abb. 98,7). Dasselbe gilt für ein schräg-gerade retuschiertes Exemplar (Kap. 3.4.1.4; Abb. 98,12). Die Retusche an seinem natürlich schräg verlaufenden Distalende geht nahtlos in eine durchlaufende, leicht konvexe Kantenretusche über, die zusätzlich im proximalen Bereich eine Kerbe aufweist. Deren weiterer Verlauf kann allerdings wegen des Bruchs nicht weiterverfolgt werden.

49 NEWCOMER 1976.

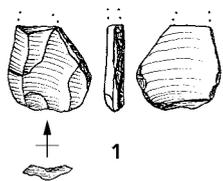
50 Vgl. die ebenfalls mit einer feinen Endretusche ausgestattete Lamelle vom Abri Wachtfels (Abb. 44,5).



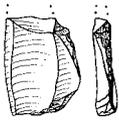
98

1–2 Kantenretuschen, 3–4 laterale Kerben, 5–23 Endretuschen. – Silextypen: 1 Typ 219, 2 Typ 159, 3 Typ 109, 4 Typ 286, 5 Typ 114/002, 6 Typ 101, 7 Typ 101, 8–15, 19–23 Typ 142, 16–17 Typ 142/002, 18 Typ «0». M 1:1.

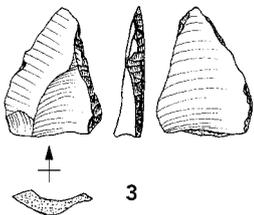
Art der Endretusche	n	Abbildung
konkav	3	-
schräg konkav	6	98,6.13.22
gerade	3	98,5.15–16
schräg gerade	13	100,1–3; 98,10–12
schräg konvex	4	98,8–9.14
schräg konkav/konkav	1	98,7
Total	30	



1



2



3

≈ 99

Art und Anzahl der kräftigen
Endretuschen.

^ 100

1–3 mikrolithische Endretuschen. –
Silextypen: 1–2 Typ 142, 3 Typ 142/002.

M 1:1.

Die gegenüber den geknickten Rückenspitzen abweichenden morphologischen Merkmale veranlassen uns, sie typologisch bei den Endretuschen aufzuführen.

Schliesslich ist auf die drei kleinen, schräg endretuschierten Stücke näher einzugehen, deren Formen an mesolithische Mikrolithen erinnern. Zwei Fragmente, deren Grundformen nicht mehr zu bestimmen sind, wurden bereits früher von Jean-Georges ROZOY beschrieben und abgebildet (Abb. 100,1–2).⁵¹ Ein vollständiges Exemplar kam zusätzlich bei unserer Materialdurchsicht zum Vorschein (Abb. 100,3). Das 17 Millimeter lange, aus einem Absplass gefertigte Stück ist an seiner rechten Kante kräftig retuschiert, während die beiden erstgenannten Artefakte an den rechten Kanten nur unregelmässige und zum Teil feine (Gebrauchs-?) Retuschen aufweisen.⁵² Dort sind auch die Reste von dorsalen Negativflächen zu erkennen, die einerseits auf einen Bruch (Abb. 100,1)⁵³ und andererseits auf eine ursprünglich schräg verlaufende Grundform (Abb. 100,2) hinweisen. Letzteres gilt auch für das kräftig retuschierte Exemplar auf Abbildung 100,3. Bei den zwei Fragmenten ist nicht auszuschliessen, dass sie ursprünglich mit einem anderen Werkzeugende, etwa einem Bohrer, ausgestattet waren. Hinzu kommt, dass bei allen drei Exemplaren das proximale Ende mit den Schlagflächenresten erhalten ist; ein Merkmal, das bei den mesolithischen endretuschierten Mikrosplitzen vergleichsweise selten vorkommt. Besonders auffallend ist in dieser Beziehung der relativ grosse, mit Kortex bedeckte Schlagflächenrest bei dem Exemplar auf Abbildung 100,3.

3.4.1.15 Kantenretuschen

Elf Silexartefakte mit intentionell erzeugten Kantenretuschen sind nachweisbar. Sie nehmen einen Anteil von 7,5 % am gesamten Werkzeugbestand ein (Abb. 78). Zwei hier abgebildete Exemplare sind mit kräftigen bilateralen Kantenretuschen ausgestattet (Abb. 98,1–2). Die aus zwei Bruchstücken zusammengesetzte Kernfussklinge auf Abbildung 98,1 besitzt zudem makroskopisch erkennbare Verrundungen im Bereich des Schlagflächenrestes und des Distalendes. Das offensichtlich längere Zeit in Gebrauch gestandene Werkzeug wurde aus dem exogenen Silextyp 219 (Benken-Ischlag) gefertigt.

Eine ebenfalls bilateral retuschierte Klinge ist distal abgebrochen (Abb. 98,2). Es ist deshalb gut möglich, dass dieses Exemplar ursprünglich mit einem Werkzeugende kombiniert war, wie dies beispielsweise bei dem kantenretuschierten Kratzer auf Abbildung 92,1 der Fall ist.⁵⁴ Das Rohmaterial des Stückes stammt aus der benachbarten Lagerstätte Pleigne-Löwenburg, wie auch die Materialien der restlichen neun kantenretuschierten Artefakte. Von diesen sind fünf an der linken und vier an der rechten Kante partiell mehr oder weniger kräftig retuschiert. Als Grundformen wurden vier Klingen und vier Abschläge verwendet. Die Grundform eines Fragmentes ist nicht bestimmbar.

3.4.1.16 Kerben

Nach dem Ausscheiden einiger nicht sicher bestimmbarer kerbenartiger GSM-Retuschen können noch neun Silexartefakte aufgeführt werden, deren laterale Kerben intentionell erzeugt wurden und die nicht mit einem Werkzeugende kombiniert sind. Ihr Anteil an den Werkzeugen beträgt 6,1 % (Abb. 78).

51 ROZOY 1978, 218, Pl. 41,19–20.

52 Bei den früheren Abbildungen (ROZOY 1978, Pl. 41,19–20) wurden die Retuschen stark schematisiert.

53 Dabei handelt es sich nicht um eine Bruchfacette der mesolithischen Kerbtechnik.

54 In Bearbeitung und Form identische Kantenretuschen fanden sich auch in der Freilandstation Lüscherzmoos (SEDLMEIER 2005a, Abb. 29, 1–2).

Grundform	Kerben (Lage/Abmessungen)				
	linke Kante (n = 8)	rechte Kante (n = 1)	Länge (mm)	Einziehung (mm)	Ret.höhe (mm)
Klinge	3	1	7,5–10,8	1,1–5,2	1,4–4,1
Kernkantenklinge	1	-	12,4	3,0	1,3
Lamelle	2	-	6,3–8,9	0,8–1,6	1,0–1,3
Abschlag	2	-	13,5–23,8	4,0–5,2	1,7–10,0

Art der Endretusche	n	Abbildung
gerade	3	98,19,23
schräg gerade	3	98,20–21
schräg konvex	1	98,17
schräg konvex/gerade	1	98,18
Total	8	

Die verwendeten Grundformen – Klingen, Lamellen und Abschlüge – sowie die Abmessungen der Kerben zeigen grosse Unterschiede, während ihre Lage zum grössten Teil übereinstimmt (Abb. 102).⁵⁵ Bei acht Exemplaren liegen die Kerben nämlich an der linken Kante der Grundform, so auch bei der Kernkantenklinge auf Abbildung 98,4, deren exogenes Rohmaterial von Lausen-Cholholz stammt (Typ 109). Die nahe beim Distalende liegende Kerbe wurde von dorsal nach ventral retuschiert, was nur noch bei einer weiteren Kerbe der Fall ist. Lediglich eine Klinge besitzt eine Kerbe an der rechten Kante (Abb. 98,3). Sie ist aus dem exogenen Silextyp 159 (Kleinkems-Isteiner Klotz) gefertigt. Die restlichen sieben Stücke bestehen alle aus den lokalen Typen 142 und 142/002.

Die stark variierenden Längen der Kerben bewegen sich zwischen 6,3 und 23,8 Millimeter, ihre Einziehungen zwischen 0,8 und 5,2 Millimetern und die Höhen der Retuschen zwischen einem und zehn Millimetern. Ein Fragment mit einer durchgehenden kräftigen Retusche und einer Kerbe an der linken Kante könnte auch das Bruchstück einer anderen Werkzeugform sein.⁵⁶

Die distal, medial oder proximal an den verschiedenen Grundformen positionierten Kerben sowie ihre unterschiedlichen Abmessungen hinterlassen einen heterogenen Eindruck, der wohl auf ihren spontanen Gebrauch als Gelegenheitswerkzeuge zurückzuführen ist. Es ist nicht auszuschliessen, dass auch einige der hier aufgeführten Kerben beim Arbeiten ausgebrochen sind oder zumindest vergrössert wurden (zum Beispiel Abb. 98,4).

3.4.1.17 Schlagsteine

Die Schlagsteine aus Silex sind mit einem vollständigen Exemplar und einem Bruchstück vertreten. Der vollständige Schlagstein besteht aus einem sekundär verwendeten, 32 × 25 × 20 Millimeter grossen Kern, dessen Kanten mit Schlagnarben überprägt sind. Sein Rohmaterial stammt aus der benachbarten Lagerstätte Pleigne-Löwenburg (Typ 142).

Das Fragment weist noch den Rest eines im Querschnitt konvex geformten Schlagnarbenfeldes auf, was auf eine ehemals rundliche Schlagsteinform hinweist (Abb. 97,4). Das exogene Rohmaterial dieses Stückes kann der natürlichen Lagerstätte bei Alle-Noir Bois zugewiesen werden (Typ 114).

3.4.1.18 Kerne, Trümmer und angeschlagene Rohknollen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002

Die 70 Kerne aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 verteilen sich auf 28 Klingenkern, einen Lamellenkern und 36 Abschlagkerne sowie auf einen nicht näher definierbaren Kern und vier Kerntrümmer. Die Längen der Kerne (ohne Kerntrümmer) variieren zwischen 30,1 und 96,3 Millimeter, die maximalen Breiten

⁵⁵ BANDI 1971, Taf. V,3–7.

⁵⁶ BANDI 1971, Taf. V,5.

101 ~

Art und Anzahl der feinen Endretuschen.

102 <

Lage und Abmessungen der Kerben an den verschiedenen Grundformen (n = 9).



103

Auswahl von Kernen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002. Einige Kerne sind durch Hitzeeinwirkung rötlich verfärbt.

104

Mittelwerte der Abmessungen und Gewichte der Kerne (ohne Kerntrümmer) aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 im Vergleich zu den Kernen aus den spätpaläolithischen Siedlungen Lüscherzmoos und Abri Wachtfels.

Fundstellen/Silexartefakte	Mittelwerte			Gewicht (g)
	Länge (mm)	Breite (mm)	Dicke (mm)	
Neumühle (n = 66)	55,1	43,6	34,3	98,1
Wachtfels (n = 6)	37,9	23,5	11,0	17,8
Lüscherzmoos (n = 44)	25,8	22,4	15,8	8,3

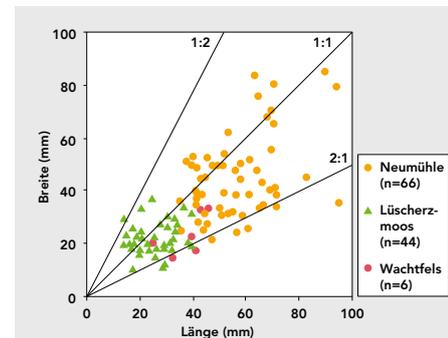
zwischen 18,8 und 85,1 Millimetern und die maximalen Dicken zwischen 11,1 und 77,6 Millimetern.

Von einigen Ausnahmen abgesehen weisen die Kerne demnach relativ grosse Abmessungen auf, so dass bei vielen – unter Umgehung der häufigen Angelbrüche – weitere Grundformen hätten gewonnen werden können (Abb. 103).⁵⁷ Der Verzicht auf deren völlige Ausnützung ist wohl vor allem auf das reichlich zur Verfügung stehende lokale Rohmaterial zurückzuführen. Der grosszügige Umgang schlägt sich denn auch bei den Mittelwerten der Abmessungen und Gewichten nieder, die höher ausfallen als bei den stärker ausgenutzten Kernen der spätpaläolithischen Siedlungen Lüscherzmoos und Abri Wachtfels (Abb. 104). Die markanten Grössenunterschiede kommen auch im Streudiagramm mit dem Längen–Breiten–Verhältnis zum Ausdruck, wo sich die Punktvolke vom Abri Neumühle deutlich von denjenigen aus den beiden oben erwähnten Siedlungen abhebt (Abb. 106).

Lässt man die vier Kerntrümmer und die vier Kerne ohne Schlagfläche beiseite, so bleiben noch 62 Kerne übrig, die mit insgesamt 86 Schlagflächen ausgestattet sind (Abb. 107). Die glatten Schlagflächen sind mit 71 Exemplaren am häufigsten vertreten. Weitaus geringer, nämlich nur mit 15 Stücken, sind die facettierten Schlagflächen nachgewiesen, was gleichzeitig bedeutet, dass man diese nur sporadisch präparierte. Noch deutlicher trifft diese Feststellung bei den Schlagflächenkanten zu, die nur bei drei glatten und drei facettierten Schlagflächen partiell reduziert beziehungsweise präpariert wurden. Mit 43 Exemplaren überwiegen die Kerne mit einer Schlagfläche, gefolgt von 16 Kernen mit zwei und vier Kernen mit drei Schlagflächen.

Unter Vernachlässigung der vier Kerntrümmer können bei 66 Kernen insgesamt 93 Abbaufächen gezählt werden (Abb. 108). Am häufigsten sind jene mit einer

57 BANDI 1971, Taf. VI–X.



Anzahl/Art SF pro Kern	Kern (n)	SF (n)
1 SF glatt	33	33
1 SF facettiert	9	9
2 SF glatt	11	22
2 SF facettiert	1	2
1 SF glatt/1 SF facettiert	4	8
3 SF glatt	4	12
Total	62	86

Abbaufäche (n = 42), während solche mit zwei (n = 19) oder drei Abbaufächen (n = 4) seltener vorkommen. Der Kernabbau erfolgte vor allem in einer Richtung. Nur bei sieben Kernen fand bipolarer und bei einem konzentrischer Abbau statt. Auch die gegenläufig angeordneten oder sich überschneidenden Abbaufächen fallen mit sechs beziehungsweise drei Stücken zahlenmässig kaum ins Gewicht. Das Gleiche gilt für einen Klingenkern mit umlaufender Abbaufäche.

Im Gegensatz zu den nur vereinzelt reduzierten Schlagflächenkanten wurden bei den 66 Kernen die Kanten zu den Abbaufächen in 58 Fällen partiell oder durchgehend reduziert (87,9%). Die häufigere Reduktion der Abbaufächenkanten dürfte zum Teil mit der speziellen Funktion des Abris als Silexschlagplatz zusammenhängen. Viele der noch nicht vollständig ausgenutzten Kerne wurden offensichtlich vor ihrem weiteren Abbau nochmals an ihren Abbaufächenkanten präpariert, auf den weiteren Kernabbau verzichtete man jedoch nach dem Auftreten von Angelbrüchen. In Anbetracht des Rohmaterialreichtums wurden die Kerne anschliessend an Ort und Stelle weggeworfen.

Das Rohmaterial gelangte in Form von Knollen und Knollenfragmenten in den Abri, wo diese vorerst grob als Kerne zugerichtet wurden. Dabei entstanden neben vielen kortexbedeckten Grundformen auch zahlreiche Trümmer (n = 848), die sich häufig unkontrolliert entlang von Frostrissen und Klüften absplatteten. Diese bis zu 14 Zentimeter grossen und bis 375 Gramm schweren Abfallprodukte wurden im Abri entsorgt (Abb. 105). Der hohe Trümmeranteil weist darauf hin, dass man die Silexknollen nicht immer bei der benachbarten Lagerstätte auf ihre Qualität testete, weshalb des Öfteren auch weniger geeignete, das heisst mit Frostrissen und Klüften durchzogene Knollen oder grosse Trümmer in den Abri gelangten. Diese Art der Rohmaterialbeschaffung und -verarbeitung im direkten Umfeld eines natürlichen Vorkommens unterscheidet sich zum Beispiel deutlich von der spätpaläolithischen Siedlung Lüscherzmoos, wo nicht das Einbringen und Verarbeiten von Rohknollen, sondern von bereits vorbereiteten Kernen aus exogenen Rohstoffen im Vordergrund stand.⁵⁸

105 <

Auswahl von Trümmern aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002. Ausser einigen Frostrissen (im Vordergrund und links) sind an vielen Exemplaren Kluft- und/oder «Frostbruchflächen» zu erkennen. Einige Trümmer sind durch Hitzeeinwirkung rötlich bis gräulich verfärbt.

106 ≈

Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis der Kerne (ohne Kerntümmer) aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 im Vergleich zu den Kernen aus den spätpaläolithischen Siedlungen Lüscherzmoos und Abri Wachtfels.

107 ~

Anzahl und Art der Schlagflächen (SF) bei den Kernen (ohne Kerntümmer) aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

Anzahl/Art AF pro Kern	Kern (n)	AF (n)
1 AF eine Richtung	37	37
2 AF eine Richtung	10	20
3 AF eine Richtung	1	3
1 AF bipolar	5	5
1 AF umlaufend	1	1
2 AF gegenläufig	6	12
2 AF konzentrisch	1	2
1 AF bipolar/1 AF eine Richtung	2	4
2 AF sich überschneidend/	-	-
1 AF eine Richtung	3	9
Total	66	93

~ 108
Anzahl und Art der Abbaufächen (AF)
bei den Kernen (ohne Kerntrümmer) aus
den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

› 109
1 angeschlagener Rohknollen,
2 angeschlagener Trümmer mit
anhaftendem Kalkstück und längs
durchlaufendem Frostriss. Beide
Exemplare bestehen aus dem lokalen
Silextyp 142. M 1:1.



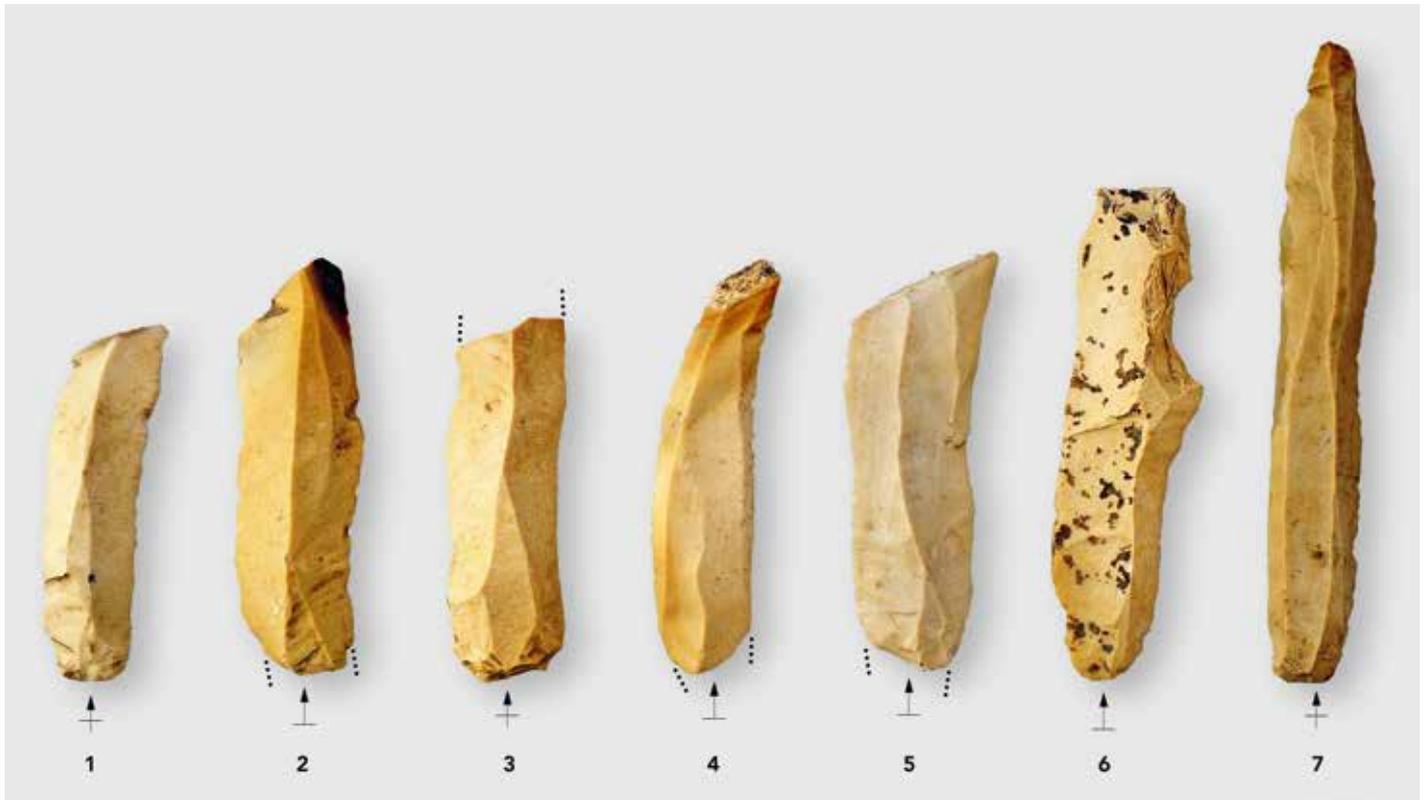
Ein besonderer Aspekt zeigt sich am angeschlagenen Trümmerstück auf Abbildung 109,2, an dem noch ein Stück stark verwitterter Kalk haftet. Der nur noch partiell mit dem Silex verwachsene Kalk weist keine eindeutigen artifizialen Spuren auf, so dass für dieses Exemplar eine bergmännische Gewinnung weitgehend auszuschliessen ist. Es handelt sich demnach um ein natürlich ausgewittertes Rohstück, das oberflächlich aufgesammelt wurde. Die angewitterten Kortextflächen an zwei angeschlagenen Rohknollen (Abb. 109,1) und an vielen anderen Silexartefakten sind ebenfalls Anzeichen für die Verwendung von nicht mehr bergfrischen Rohknollen.⁵⁹ Auch die häufig auftretenden Frostrisse und schaligen «Frostbruchflächen»⁶⁰ an den Trümmern sprechen für den Gebrauch von ausgewitterten und längere Zeit im Freien gelegenen Silexknollen. Aufgesammelt wurden sie vermutlich am Plateaurand bei Pleigne-Löwenburg vor der Stirne der silexführenden Kimmeridge-Kalke oder am davorliegenden, steil bis zum Talboden abfallenden Schuttfächer.

Einhergehend mit diesen Ergebnissen ist für die Kerne nochmals festzuhalten, dass im Vergleich zu den Siedlungen Lüscherzmoos und Abri Wachtfels überdurchschnittlich viele nicht vollständig abgebaute Exemplare an Ort und Stelle weggeworfen wurden. Die seltenen Präparationsnegative an ihren Rücken und Lateralfächen sowie die spärlich auftretenden Kernkantenklingen, -lamellen und -abschläge zeigen zudem, dass die Kerne vor und während ihres Abbaues nur sporadisch präpariert wurden. Hinweise auf den Gebrauch von präparierten Vollkernen, wie sie noch regelmässig für die gezielte Klingenerzeugung im zeitlich vorangegangenen Magdalénien verwendet wurden, fehlen.⁶¹

59 Mündliche Mitteilung Jehanne AFFOLTER.

60 Zur Frostsprennung von Silex vgl. HAHN 1991, 35–39.

61 Vgl. z.B. BOSINSKI/HAHN 1972, 104–110; FLOSS/TERBERGER 2002, 26–27.



3.4.1.19 Klingen und Lamellen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002

Die langschmalen Grundformen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 verteilen sich auf 729 Klingen und 180 Lamellen, die oft unregelmässig verlaufende Kanten und dorsale Grate aufweisen. Klingen und Lamellen mit gleichmässigen Formen sind jedoch im Inventar vom Abri Neumühle ebenfalls vorhanden (Abb. 110). Lediglich 33 Klingen zeigen Reste von Kernkanten (Abb. 110,6), was einem Anteil von 4,5% entspricht. Dieser Wert liegt unter dem Ergebnis vom Abri Wachtfels, wo von 110 Klingen immerhin 16 Exemplare (14,5%) solche Reste aufweisen. Im Gegensatz zum Abri Neumühle hat demnach beim Abri Wachtfels eine regelmässige Präparation der Kernkanten stattgefunden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der höhere Prozentanteil vom Abri Wachtfels wegen der dürftigen statistischen Grundlage unter Vorbehalt aufzunehmen ist. Das Gleiche gilt für die Freilandstation Lüscherzmoos, wo von 75 Klingen nur fünf Exemplare Kernkanten aufweisen (6,7%).

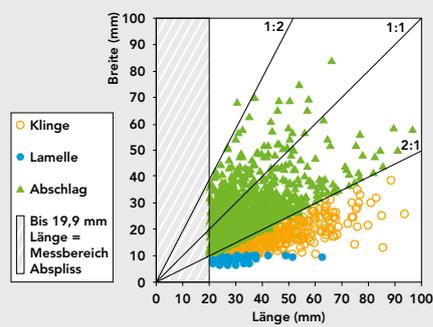
An 72 Klingen und 14 Lamellen sind distale *hinge*-Enden (Angelbrüche) vorhanden. Das relativ häufige Vorkommen der *hinge*-Enden stimmt gut mit den ebenfalls häufigen Angelbruch-Negativen an den Kernen überein. Das gelegentliche unkontrollierte Durchschlagen von Kernen wird durch 19 Kernfussklingen dokumentiert.

Kortexreste sind bei 346 Klingen und 51 Lamellen festzustellen, wobei sie bei 84 Klingen und 13 Lamellen zwischen 50% und etwa 90% der Dorsalflächen bedecken (Abb. 113). Bei 32 Klingen und zwei Lamellen sind die Dorsalflächen sogar vollständig mit Kortex überzogen. Der Anteil an kortexbedeckten Klingen, Lamellen, Abschlägen und Werkzeugen erreicht 52,3%. Dieser Wert liegt rund 10% über den entsprechenden Werten vom Lüscherzmoos und vom Abri Wachtfels (Abb. 111). Im Vergleich zur spätpaläolithischen Freilandstation Fürsteiner setzt sich der Anteil vom Abri Neumühle noch deutlicher ab. Allerdings würden sich beim Fürsteiner

110

1–7 Auswahl von regelmässigen Klingen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002. M 1:1.

Fundstellen/Silexartefakte	Anteil Kortex
Neumühle (n = 2630)	52,3 %
Wachtfels (n = 379)	41,7 %
Lüscherzmoos (n = 460)	44,1 %
Fürsteiner Grabung 1943/44 (n = 658)*	25,2 %
Fürsteiner Slg. Flükiger (n = 1296)*	19,9 %



≈ 111

Prozentuale Anteile der dorsalen Kortexreste bei den Klingen, Lamellen, Abschlägen und Werkzeugen im Vergleich zu den entsprechenden Anteilen in den spätpaläolithischen Siedlungen Lüscherzmoos, Abri Wachtfels und Fürsteiner (* ohne Werkzeuge; nach von Burg 1994, 155.160).

~ 112

Streudiagramm mit Längen-Breiten-Verhältnis der vollständigen Klingen (n = 373), Lamellen (n = 53) und Abschläge (n = 1033) aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

› 113

Anteile der dorsalen Kortexreste bei den Klingen, Lamellen, Abschlägen und Werkzeugen.

Silextyp 142, 142/002	<50%	Kortex 50%-90%	100%	Total	
Klinge	230	84	32	346	
Lamelle	36	13	2	51	
Abschlag	628	163	151	942	
Werkzeug	26	9	2	37	
Total Silexartefakte	920	269	187	1376	
			n	%	
			mit Kortex	1376	52,3
			ohne Kortex	1254	47,7
			Total	2630	100,0

die Werte nach dem Bekanntwerden der kortexbedeckten Werkzeuge sicherlich noch erhöhen. Das häufigere Vorkommen von Kortex im Abri Neumühle ist vor allem mit der intensiveren örtlichen Primärbearbeitung von Rohstücken und Kernen zu erklären. Hinzu kommt, dass üblicherweise in Siedlungen mehr vorpräparierte Kerne eingebracht wurden, was dort den Kortexanteil zusätzlich verringerte.

Der Zustand der Klingen und Lamellen ist auf Abbildung 117 zusammengefasst. Bei den Klingen sind die vollständigen Stücke am häufigsten vertreten, gefolgt von den distalen und proximalen Bruchstücken. Die gegenüber dem Abri Wachtfels etwas verschobenen Werte bei den distalen und proximalen Fragmenten sind möglicherweise auf den erhöhten Anteil der verworfenen *hinge*-Klingen beim Abri Neumühle zurückzuführen. Ansonsten stimmen die prozentualen Anteile der Klingen und Lamellen gut mit denjenigen des Abris Wachtfels überein (siehe Abb. 51).

Die Massverhältnisse der vollständigen Klingen und Lamellen sind in den Diagrammen auf den Abbildungen 112 und 114 ersichtlich. Im Diagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis bilden die meisten Klingen eine dichte Punktwolke im Längenbereich zwischen etwa 25 und 70 Millimeter (Abb. 112). Darüber hinaus sind einige Klingen mit Längen bis zu 93 Millimeter überliefert. Die Exemplare von Neumühle sind demnach häufig um einiges länger als diejenigen aus den Siedlungen Wachtfels und Lüscherzmoos, wo nur vereinzelt Längen von 40 Millimeter überschritten werden (vgl. Abb. 54). Deutlich wird dieser Unterschied auch bei einem Vergleich der Längen-Mittelwerte. Beim Abri Neumühle ist dieser nämlich mehr als elf Millimeter höher als bei den beiden erwähnten Siedlungen (Abb. 116; vgl. Abb. 57). Bei den Lamellen sind ähnliche metrische Verhältnisse festzustellen. Durch die wenigen Lamellen vom Wachtfels und vom Lüscherzmoos ist allerdings ein realistischer Vergleich nicht möglich, so dass diesbezüglich keine sichere Beurteilung vorgenommen werden kann. Festzuhalten ist jedenfalls, dass sich die Abmessungen der vollständigen Klingen vom Abri Neumühle deutlich von den Exemplaren aus den vorerwähnten Siedlungen unterscheiden.

3.4.1.20 Abschläge aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002

Die Abschläge aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 nehmen mit total 1594 Exemplaren zahlenmässig mit Abstand den ersten Platz unter den nicht modifizierten Grundformen ein (Abb. 121). Sie übertreffen die Zahl der Klingen um mehr als das Doppelte. Nur 19 Abschläge sind mit Kernkanten ausgestattet. Ihr Anteil fällt demnach mit 1,2% noch geringer aus als derjenige bei den Klingen. Die Abschläge mit *hinge*-Enden sind hingegen mit 301 Exemplaren zahlreich vertreten, was sich wiederum gut mit den häufigen Angelbruch-Negativen an den Kernen deckt. 30 Kernfussabschläge belegen auch für diese Grundformart das gelegentliche unkontrollierte Durchschlagen von Kernen. Hinzu kommen zwölf Schlagflächenabschläge

Erhaltung	Klingen		Lamellen		Abschläge	
	n	%	n	%	n	%
vollständig	373	51,2	53	29,4	1033	64,8
Proximalteil	123	16,9	43	23,9	188	11,8
Medialteil	71	9,7	48	26,7	50	3,1
Distalteil	160	21,9	36	20,0	269	16,9
sonstige Brüche	2	0,3	0	0,0	54	3,4
Total	729	100,0	180	100,0	1594	100,0

(Kernscheiben), die das gelegentliche Abschlagen beziehungsweise Erneuern von Kernschlagflächen dokumentieren.

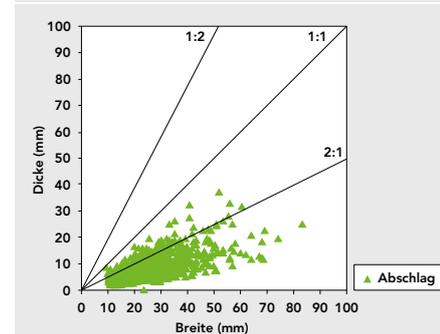
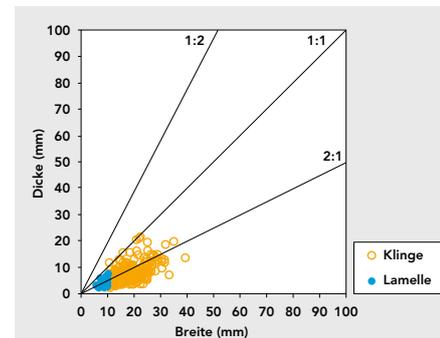
Auffallend ist der hohe Anteil an Kortexabschlägen. Ergänzend zu den bereits im vorhergehenden Kapitel gemachten Erläuterungen zum Vorkommen von Kortex sei hier erwähnt, dass von den insgesamt 942 Kortexabschlägen 151 Exemplare zu 100%, 163 Exemplare zu zwischen 50% und etwa 90% sowie 628 Exemplare zu weniger als 50% mit Kortex bedeckt sind (Abb. 113). Der Anteil der kortexbedeckten Stücke erreicht somit den hohen Wert von 59,1%. Dieser liegt 7,6% über dem Wert vom Lüscherzmoos und 13,4% über demjenigen vom Abri Wachtfels.

Betreffend Erhaltung der Abschläge ist festzuhalten, dass gegenüber den Klingen und Lamellen prozentual weniger zerbrochene Stücke überliefert sind. Insgesamt sind 1033 vollständige Abschläge vorhanden, denen 188 proximale und 269 distale Fragmente gegenüberstehen (Abb. 117). Medialfragmente sind nur mit 50 Exemplaren vertreten. Der erhöhte Wert bei den distalen Bruchstücken sowie die gegenüber dem Abri Wachtfels etwas verschobenen Werte bei den distalen und proximalen Fragmenten (Abb. 51) könnten wiederum mit den vielen verworfenen *hinge*-Enden im Abri Neumühle zusammenhängen.

In den Streudiagrammen kommen die zum Teil sehr grossen Abmessungen der vollständigen Abschläge zum Ausdruck (Abb. 112; 115). Dies betrifft sowohl ihre Längen, als auch ihre Breiten und Dicken. Die Längen bilden auf dem Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis eine dichte Punktwolke im Bereich zwischen 20 und etwa 60 Millimetern (Abb. 112).⁶² Darüber hinaus sind einige Abschläge mit maximalen Längen bis etwa 97 Millimeter vorhanden. Ähnliche Verhältnisse sind auch bei den Breiten festzustellen, die sich gemäss den Punktwolken im Bereich zwischen 10 und etwa 40 Millimeter konzentrieren, wobei auch dort extremere Breiten bis 84 Millimeter auftreten (Abb. 112; 115). Die grossen Abmessungen schlagen sich auch bei den Dicken nieder, wo neben zahlreichen Exemplaren im Bereich zwischen 1,6 und etwa 15 Millimeter auch solche mit Dicken bis 37 Millimeter vorkommen (Abb. 115). Betrachtet man die Abmessungen der vollständigen Abschläge im Vergleich zu denjenigen vom Wachtfels und Lüscherzmoos, so wird klar, dass Letztere generell wesentlich kleinere Längen, Breiten und Dicken aufweisen (Abb. 54). Der markante Grössenunterschied der Abschläge zwischen dem Schlagplatz Neumühle und den beiden erwähnten Siedlungen wird auch im Vergleich der Mittelwerte deutlich (Abb. 116; vgl. Abb. 57).

3.4.1.21 Schlagtechniken der lokalen Silextypen 142 und 142/002

Wegen der speziellen Funktion des Abris als Silexschlagplatz geht es hier auch um die Frage, inwiefern sich die Merkmale der Artefakte, die an Ort und Stelle aus den lokalen Rohmaterialien hergestellt wurden, von den entsprechenden Objekten



Masse in mm	Klingen (n = 373)	Lamellen (n = 53)	Abschläge (n = 1033)
Länge minimal	20,4	20,1	20,0
Länge maximal	93,3	62,4	96,7
Länge Mittelwert	44,7	29,2	33,9
Breite minimal	10,0	5,8	10,1
Breite maximal	38,7	9,9	84,2
Breite Mittelwert	16,8	8,6	26,4
Dicke minimal	1,8	1,9	1,6
Dicke maximal	21,2	7,1	37,0
Dicke Mittelwert	6,4	3,4	8,1

114 ⚡

Streudiagramm mit Breiten-Dicken-Verhältnis der vollständigen Klingen (n = 373) und Lamellen (n = 53) aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

115 ⚡

Streudiagramm mit Breiten-Dicken-Verhältnis der vollständigen Abschläge aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 (n = 1033).

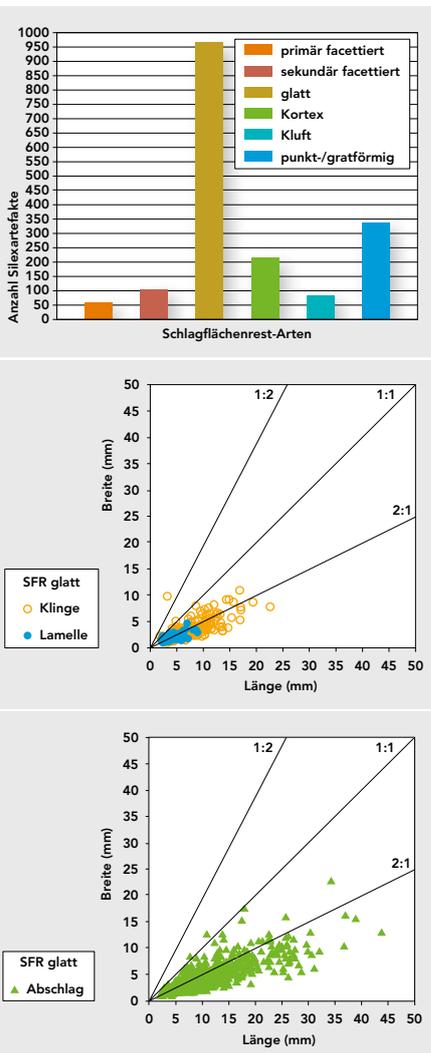
116 ⚡

Metrik der vollständigen Klingen, Lamellen und Abschläge.

117 ⚡

Erhaltung der Klingen, Lamellen und Abschläge.

62 Die Grundformen mit einer Länge bis 19,9 mm werden als Absplisse definiert und hier nicht berücksichtigt.



aus einigen neu analysierten spätpaläolithischen Siedlungsstellen unterscheiden und welche Schlussfolgerungen sich daraus ableiten lassen. Berücksichtigt werden dabei die Kerne, die sicher bestimmbar sind, Klingen, Lamellen und Abschläge sowie die Trümmer und die zwei angeschlagenen Rohknollen. Die Silexwerkzeuge werden nur ergänzend bei der Auswertung der Kortexflächen, der Schlagflächenreste und der Schlagtechniken mit einbezogen. Die Stichelabfälle, Absplisse, Splitter und Thermoausbrüche bleiben unberücksichtigt.

Insgesamt sind 1764 Klingen, Lamellen, Abschläge und Werkzeuge mit erhaltenen Schlagflächenresten (SFR) vorhanden. Mit total 966 Exemplaren sind die glatten SFR am häufigsten vertreten, gefolgt von den punkt-/gratförmigen und den kortexbedeckten SFR (Abb. 125). Das Vorherrschen der glatten SFR wird auch im Säulendiagramm auf Abbildung 118 deutlich, das grosse Ähnlichkeit mit dem Diagramm vom Abri Wachtfels aufweist (Abb. 55). Bei genauerer Betrachtung der Prozentanteile der einzelnen SFR-Arten zeigt sich jedoch, dass die primär und sekundär facettierten SFR im Inventar von Neumühle weniger oft vorkommen als in den beiden Siedlungen Wachtfels und Lüscherzmoos (Abb. 122). Die Schlagflächen der Kerne wurden demnach in Neumühle während des Kernabbaues noch seltener präpariert als in jenen Siedlungen.

Etwas überraschend sind die übereinstimmenden und beim Lüscherzmoos sogar noch etwas erhöhten Werte der kortexbedeckten SFR. Aufgrund der speziellen Funktion von Neumühle als Silexschlagplatz würde man dort eher einen höheren Anteil erwarten. Offensichtlich wurden im Abri Neumühle bei der primären Bearbeitung von Rohstücken oft fragmentarische Silexknollen beziehungsweise grosse Trümmer verwendet, deren Kluft- oder Bruchflächen als Schlagflächen dienten (Abb. 105). Der Abbau von solchen natürlichen Schlagflächen reduzierte einerseits den Anteil der kortexbedeckten SFR und erhöhte andererseits den Anteil der glatten und mit Kluftflächen ausgestatteten SFR, wie dies beim Vergleich mit Lüscherzmoos und Wachtfels zum Ausdruck kommt (Abb. 122).

Die Abmessungen der verschiedenen SFR-Arten erreichen teilweise sehr hohe Werte. Bei den Abschlägen sind beispielsweise Längen zwischen 20 und 55 Millimeter keine Seltenheit. Solche SFR liessen sich beispielsweise im Abri Wachtfels nur vereinzelt nachweisen. Um einen Vergleich mit dieser Fundstelle zu ermöglichen, sind die häufigsten messbaren SFR von Neumühle (glatt und Kortex) auf vier Streudiagrammen zusammengefasst (Abb. 119; 120; 123; 124). Bei den Abschlägen konzentrieren sich dort die SFR-Längen in dichten Punktwolken zwischen etwa 2

≈ 118

Anteile der Schlagflächenrest-Arten bei den Klingen, Lamellen, Abschlägen und Werkzeugen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 (n = 1764; s. Abb. 125).

≈ 119 und ≈ 120

Streudiagramm mit Längen-Breiten-Verhältnis der glatten Schlagflächenreste (SFR) bei den Grundformen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002: Klingen (n = 261), Lamellen (n = 44) und Abschläge (n = 627).

› 121

Auswahl von Abschlägen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002. Einige Abschläge sind durch Hitzeeinwirkung rötlich verfärbt.

	primär facettiert	sekundär facettiert	glatt	Kortex	Kluft	punkt-/ gratförmig	Total	dorsale Reduktion
Klinge	17	16	261	31	21	111	457	323
Lamelle	3	2	44	8	0	33	90	62
Abschlag	38	74	627	175	59	186	1159	458
Werkzeug	2	9	34	3	3	7	58	43
Total	60	101	966	217	83	337	1764	886

und etwa 20 Millimetern. Darüber hinaus kommen – wie bereits erwähnt – Längen bis 55 Millimeter vor. Die SFR-Abmessungen von Neumühle heben sich demnach deutlich von den Werten des Abris Wachtfels ab, wo nur wenige glatte und kortexbedeckte SFR eine Länge von mehr als 15 Millimeter aufweisen (Abb. 56; 58). Beim Vergleich der Mittelwerte wird zudem klar, dass auch bei den facettierten und mit Kluftflächen ausgestatteten SFR erhebliche Grössenunterschiede zwischen den beiden Fundstellen bestehen (Abb. 59; 126). Entsprechende Unterschiede sind auch im Vergleich mit der Freilandstation Lüscherzmoos festzustellen.⁶³

Die wenigen primär facettierten SFR (n=60) belegen auch für Neumühle, dass die Kanten zu den Kernschlagflächen nur gelegentlich präpariert wurden (Kap. 3.4.1.18). Völlig anders präsentiert sich das Bild bei den Kanten zu den Kernabbaufächen. Die 886 Proximalenden mit dorsaler Reduktion (50,2%) zeigen, dass die Kanten an den Abbaufächen regelmässig präpariert wurden, was den schon bei den Kernen entstandenen Eindruck bestätigt. Bei den Klingen und Lamellen sind sogar jeweils etwa 70% der Proximalenden mit dorsaler Reduktion ausgestattet, was zumindest bei diesen Grundformen auf Schlagtechniken schliessen lässt, die vermutlich ausser dem direkten weichen Schlag auch den indirekten weichen Schlag umfassten. Letzterer dürfte vor allem bei den Klingen und Lamellen mit kleineren SFR angewendet worden sein (Abb. 119; 123). Die grösseren SFR – vor allem diejenigen der Abschlüge – sprechen hingegen für die Anwendung des direkten harten Schlages mit einem Schlagstein aus Silex oder Felsgestein. Merkmale für den direkten harten Schlag sind auch die zapfenartigen Vorsprünge, die an den ventralen Kanten bei vielen glatten SFR vorhanden sind. Dass im Abri Neumühle tatsächlich mit solchen Schlagsteinen gearbeitet wurde, beweisen ein Fragment aus Silex (Abb. 97,4) sowie je ein vollständiges Exemplar aus Silex und aus Felsgestein (Abb. 130).

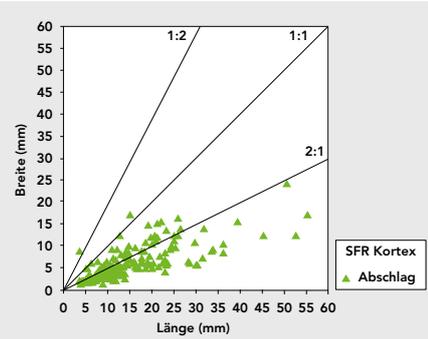
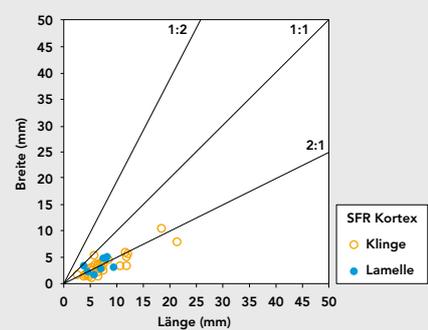
3.4.1.22 Die Silexartefakte aus exogenen Rohmaterialien

Insgesamt sind 50 Silexartefakte vorhanden, die sich auf 17 exogene Rohmaterialien verteilen. Im Vergleich zu den lokalen Silextypen 142 und 142/002 nehmen sie lediglich einen Artefaktanteil von 0,8% ein (Abb. 127). Ihre Herkunft beziehungsweise ihre natürlichen Vorkommen werden von Jehanne AFFOLTER in Kapitel 6 ausführlich beschrieben. An dieser Stelle wird zusätzlich auf die möglichen Handlungen eingegangen, die mit den Artefakten aus den exogenen Silextypen durchgeführt wurden.

Beim Betrachten von Abbildung 127 wird deutlich, dass die meisten exogenen Rohmaterialien nur mit wenigen Stücken vertreten sind. Es handelt sich hauptsächlich um einzelne Werkzeuge, Klingen und Abschlüge, die von den spätpaläolithi-

63 Vgl. die Diagramme bei SEDLMEIER 2005a, Abb. 39.41.43.59 und 61.

SFR-Art	Neumühle (n = 1764)	Wachtfels (n = 232)	Lüscherzmoos (n = 254)
primär facettiert	3,4%	9,9%	10,2%
sekundär facettiert	5,7%	9,9%	10,6%
glatt	54,8%	51,7%	47,6%
Kortex	12,3%	12,1%	14,2%
Kluft	4,7%	2,2%	2,0%
punkt-/gratförmig	19,1%	14,2%	15,4%



122 ≈

Prozentuale Anteile der Schlagflächenrest-Arten bei den Klingen, Lamellen, Abschlügen und Werkzeugen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 im Vergleich zu den entsprechenden Anteilen in den spätpaläolithischen Siedlungen Lüscherzmoos und Abri Wachtfels.

123 ≈ und 124 ≈

Streudiagramme mit Längen-Breiten-Verhältnis der kortexbedeckten Schlagflächenreste (SFR) bei den Klingen, Lamellen und Abschlügen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

125 <

Anteile der Schlagflächenrest-Arten und der dorsalen Reduktion bei den Klingen, Lamellen, Abschlügen und Werkzeugen aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002.

	Schlagflächenrest-Art (Masse in mm)				
	primär facettiert	sekundär facettiert	glatt	Kortex	Kluft
Klingen (n = 346):					
Extremwerte Länge	3,1–11,4	5,2–20,2	1,8–21,3	2,5–21,2	1,0–23,1
Extremwerte Breite	0,8–6,4	1,7–8,0	0,7–10,4	1,2–10,4	0,9–10,3
Mittelwerte Länge	6,6	10,3	6,8	7,5	8,6
Mittelwerte Breite	2,7	4,4	2,8	3,5	4,0
Lamellen (n = 57):					
Extremwerte Länge	5,3–6,5	7,5–9,4	1,9–8,2	3,7–9,3	-
Extremwerte Breite	1,4–2,0	3,2–3,9	0,7–4,3	1,6–5,2	-
Mittelwerte Länge	6,0	8,5	4,3	6,6	-
Mittelwerte Breite	1,8	3,6	1,7	3,5	-
Abschläge (n = 973):					
Extremwerte Länge	2,9–26,9	4,8–44,6	1,9–43,6	3,4–55,0	4,2–41,6
Extremwerte Breite	1,3–8,6	1,3–13,6	0,6–17,5	1,0–24,1	1,2–27,3
Mittelwerte Länge	14,2	17,6	11,0	15,0	16,5
Mittelwerte Breite	5,1	5,6	4,5	6,0	6,6
Werkzeuge (n = 51):					
Extremwerte Länge	4,2–12,7	5,5–37,9	2,6–25,4	10,4–24,1	9,7–17,9
Extremwerte Breite	1,7–5,5	1,7–16,3	1,4–7,4	3,1–10,8	3,8–5,2
Mittelwerte Länge	8,5	15,5	8,1	16,4	13,1
Mittelwerte Breite	3,6	6,5	2,9	6,4	4,5

126

Extrem- und Mittelwerte der Längen und Breiten der Schlagflächenreste bei den Klingen, Lamellen, Abschlägen und Werkzeugen (n = 1427) aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002. Anteile der Schlagflächenrest-Arten siehe Abb. 125.

schen Wildbeutern als Fertigprodukte in die Fundstelle gebracht wurden. Bei den Werkzeugen sind das Fragment einer konvexen Rückenspitze und das Fragment einer *bipointe* zu erwähnen, die aus den Typen 151 (Ferrette-Istein) (Abb. 87,15) und 354 (Lagerstätte noch unbekannt) (Abb. 81,7; 88,3) gefertigt wurden. Zudem ist eine Endretusche aus dem Typ 286 (Sondersdorf-Lindenfeld) (Abb. 98,5) und ein Kratzer aus einem nicht näher bestimmbar Süsswassersilex (Abb. 81,16; 92,2) vorhanden. Die Typen 109 (Lausen-Cholholz) und 219 (Benken-Ischlag) sind jeweils mit zwei Werkzeugen belegt, wobei hier wiederum das Bruchstück einer konvexen Rückenspitze und das Fragment einer *bipointe* auffallen (Abb. 81,14; 87,13; 88,4). Diesen Rückenspitzen können eine lateral gekerbte Kernkantenklinge aus dem Typ 109 (Abb. 98,4) sowie eine kantenretuschierte und verrundete Kernfussklinge aus dem Typ 219 (Abb. 86,1; 98,1) zur Seite gestellt werden.

Die Silextypen 101 und 101/002 (Olten-Aarau) sind mit einem kurzen Kratzer (Abb. 81,18; 92,4), einer doppelten Endretusche (Abb. 98,7) und zwei Klingen (Abb. 128,6–7) nachgewiesen. Zusammen mit mehreren Klingen und Abschlägen sowie einem Splitter aus den Typen 102, 135, 201, 210, 501, 504 und 632 (Abb. 128,1–5,14–16) sind dies weitere Fertigprodukte, die als Ensemble oder als Einzelstücke in die Fundstelle gelangten. Zur Kategorie der fertig eingebrachten Artefakte zählen wir auch die vier Grundformen aus dem Typ 207 (Abb. 129,1–4) sowie die elf Artefakte aus den Typen 114 und 114/002. Letztere umfassen vier Klingen (Abb. 128,8,10–12), einen Abschlag (Abb. 128,9), einen Splitter (Abb. 128,13), einen primären Stichelabfall (Abb. 93,6) und vier Werkzeuge; eine Endretusche (Abb. 98,6), ein Schlagsteinfragment (Abb. 97,4) sowie eine vollständige (Abb. 81,6; 87,9) und eine proximal gebrochene konvexe Rückenspitze (Abb. 81,13; 87,6). Die mit einer Basisretusche ausgestattete Rückenspitze auf Abbildung 87,9 ist das einzige vollständige Exemplar aus exogenem Rohmaterial.

Etwas anders gestaltet sich die Situation beim Silextyp 159, der in einer Entfernung von 29 Kilometern bei Kleinkems-Isteiner Klotz natürlich vorkommt. Mehrere Lamellen, Abschläge, Absplisse und kleine Splitter (Abb. 129,5,7–12) wurden mit grosser Wahrscheinlichkeit im Abri von einem Kern (Abb. 129,13) abgebaut, der nach dem Kortexrest an einem Abspliss zu beurteilen (Abb. 129,9) ursprünglich noch geringe Kortexreste aufgewiesen hatte. Ob die 60 Millimeter lange Kernfussklinge auf den Abbildungen 86,11 und 129,6 als Fertigprodukt in die Fundstelle gelangte oder

Silextyp*	Herkunft*	Knollen angeschl.	Kern	Klinge	Lamelle	Abschlag	Abspliss	Splitter	Trümmer	Thermo	Werkzeug	Stichel- abfall	Total	%
101,101/002	Olten–Aarau	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	4	8,0
102	Olten-Chalchofen	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2,0
109	Lausen-Cholholz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4,0
114,114/002	Alle-Noir Bois	-	-	4	-	1	-	1	-	-	4	1	11	22,0
135	Bendorf-Kohlberg	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2,0
151	Gegend Ferrette	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2,0
159	Kleinkems-Isteiner Klotz	-	1	1	2	2	4	2	-	-	2	-	14	28,0
201	Bellegarde-Seyssel	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,0
207	Mont-les-Etrelles	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	4	8,0
210	Breitenbach-Rotacher	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	4,0
219	Benken-Ischlag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4,0
286	Sondersdorf-Lindenfeld	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2,0
354	noch nicht lokalisiert	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2,0
501	noch nicht lokalisiert	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,0
504	Lampenberg-Stälzler	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4,0
632	Napf-Schüttung	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,0
Sü	nicht best. Süsswassersilex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2,0
Total		0	1	14	3	7	4	4	0	0	16	1	50	100,0
«0»	nicht bestimmbar	-	1	2	-	-	1	3	1	-	4	1	13	
142,142/002	Pleigne-Löwenburg	2	70	729	180	1594	1073	1331	848	58	127	10	6022	

dort ebenfalls von dem überlieferten Kern gewonnen wurde, ist nicht zu entscheiden. Zudem liegen aus diesem Rohmaterial eine gekerbte Klinge (Abb. 98,3) und ein Rückenmesserfragment vor (Abb. 87,24). Es ist nicht auszuschliessen, dass Letzteres als beschädigter Einsatz eines Gerätes oder einer Waffenspitze in die Fundstelle gelangte, wie dies vermutlich bei den fünf proximal gebrochenen Rückenspitzen der Fall war. Sie wurden wahrscheinlich als defekte Bestandteile von Pfeilen im Abri liegengelassen. Im Besonderen kommt dies beim fragmentarischen Exemplar auf Abbildung 87,15 zum Ausdruck, an dessen Spitzenende zusätzlich eine feine, stichelbahnähnliche Aussplitterung vorhanden ist, die als Auftreffbeschädigung zu interpretieren ist.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass – ausser beim Typ 159 – bei keinem der exogenen Rohmaterialien eine örtliche Grundformproduktion nachzuweisen ist. Die Grundformen und Werkzeuge aus den 16 weiteren Silextypen wurden wahrscheinlich alle in fertiger Form in die Fundstelle gebracht und dort nach ihrem Gebrauch entsorgt oder verloren. Möglicherweise trifft dies auch für den einzigen Stichelabfall aus exogenem Rohmaterial zu (Abb. 93,6). Das mit kräftigen Kantenretuschen ausgestattete Stück kann aber auch im Abri beim Anfertigen eines Stichels entstanden sein.

3.4.2 Felsgesteinartefakte

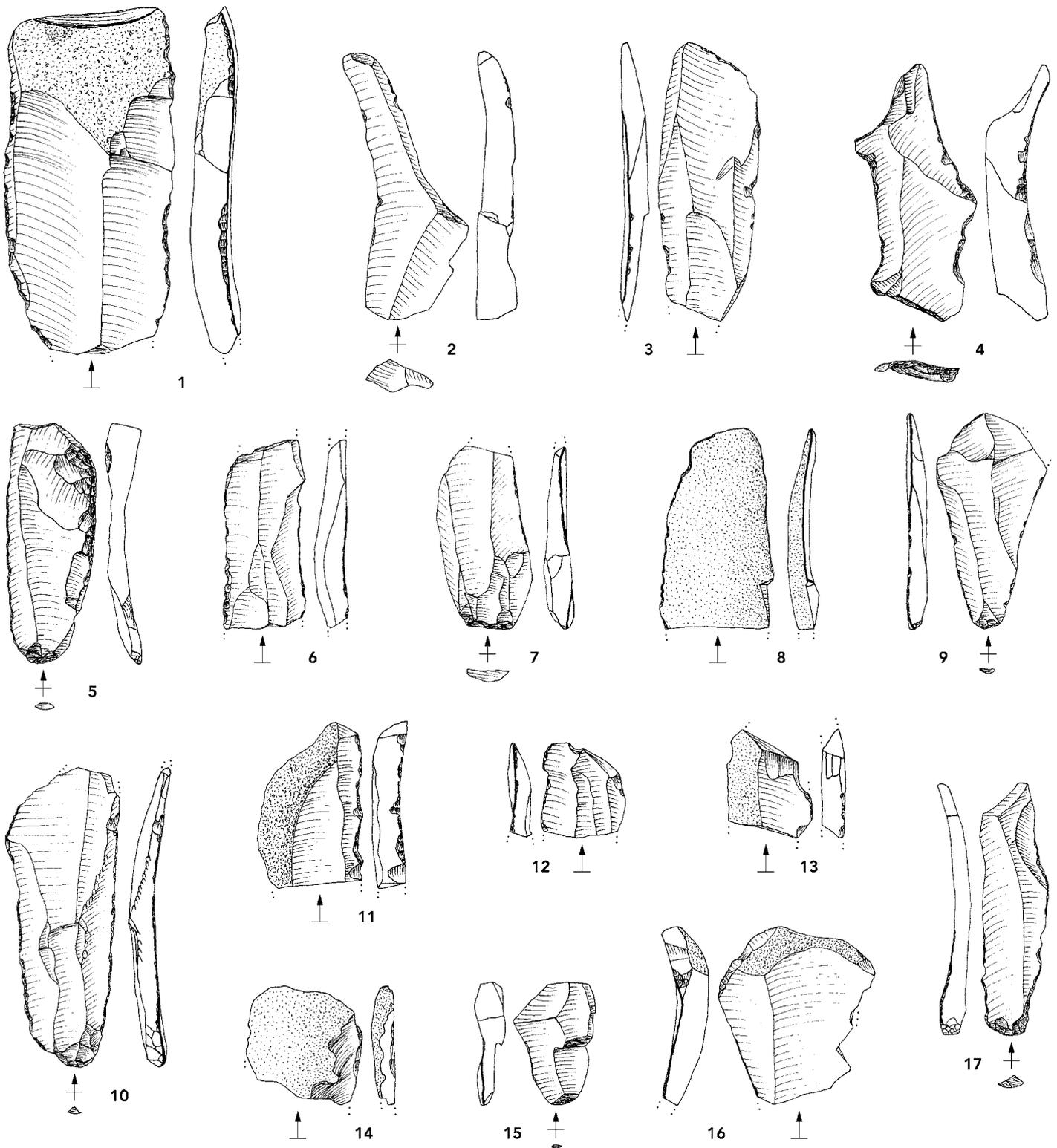
Die Objekte aus Felsgestein verteilen sich auf eine Klinge, einen Schlagstein und 108 Kalkartefakte. Die Klinge besteht aus einem feinkörnigen Quarzit, der in Form von Geröllen im Vogesenschotter natürlich vorkommt (Abb. 128,17). Die nächstgelegenen Lagerstätten dieser im Pliozän umgelagerten Quarziterölle liegen etwa 10 Kilometer westlich vom Abri Neumühle.⁶⁴ Ebenfalls aus dem Vogesenschotter stammt das Rohmaterial eines 73 × 66 × 56 Millimeter grossen Schlagsteins (Abb. 130). Nach der Grösse des verwendeten Vogesensandsteingerölls dürfte sein natürliches Vorkommen jedoch näher bei den Vogesen liegen als im Falle des vorher erwähnten Quarzits. Das vollflächig mit Narbenfeldern überprägte und facettenartig abgearbeitete Schlaggerät ist ein weiterer Beleg für die intensive Verarbeitung des lokalen Silexrohmaterials. Sein Gewicht beträgt 295 Gramm.

127

Verteilung der Silexartefakte aus exogenen Rohmaterialien (oben) und den lokalen Silextypen 142 und 142/002 sowie den nicht bestimmmbaren Silexrohmaterialien (unten).

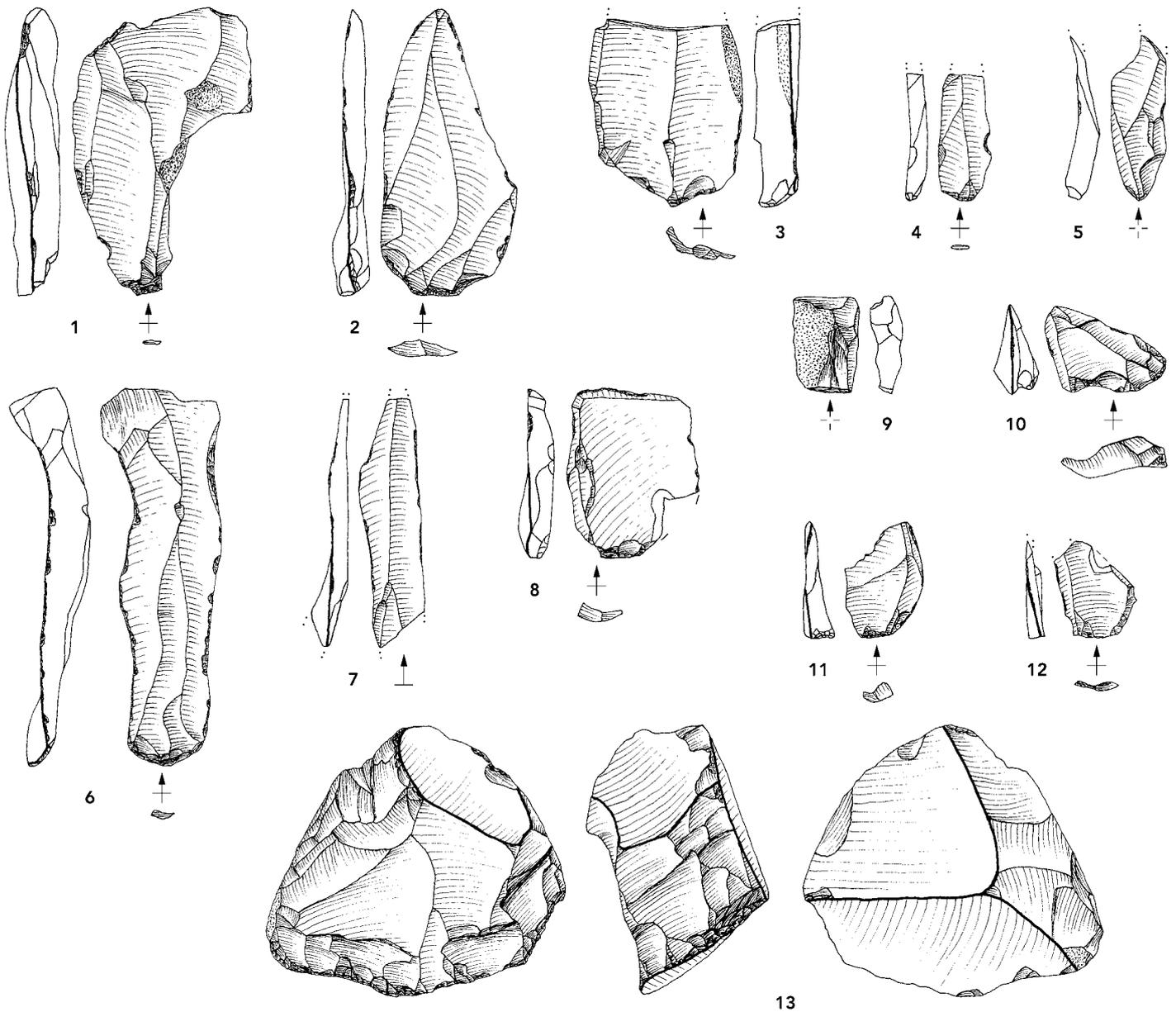
* Bestimmung durch Jehanne Affolter.

64 Die Felsgesteine wurden von Jehanne AFFOLTER bestimmt.



128

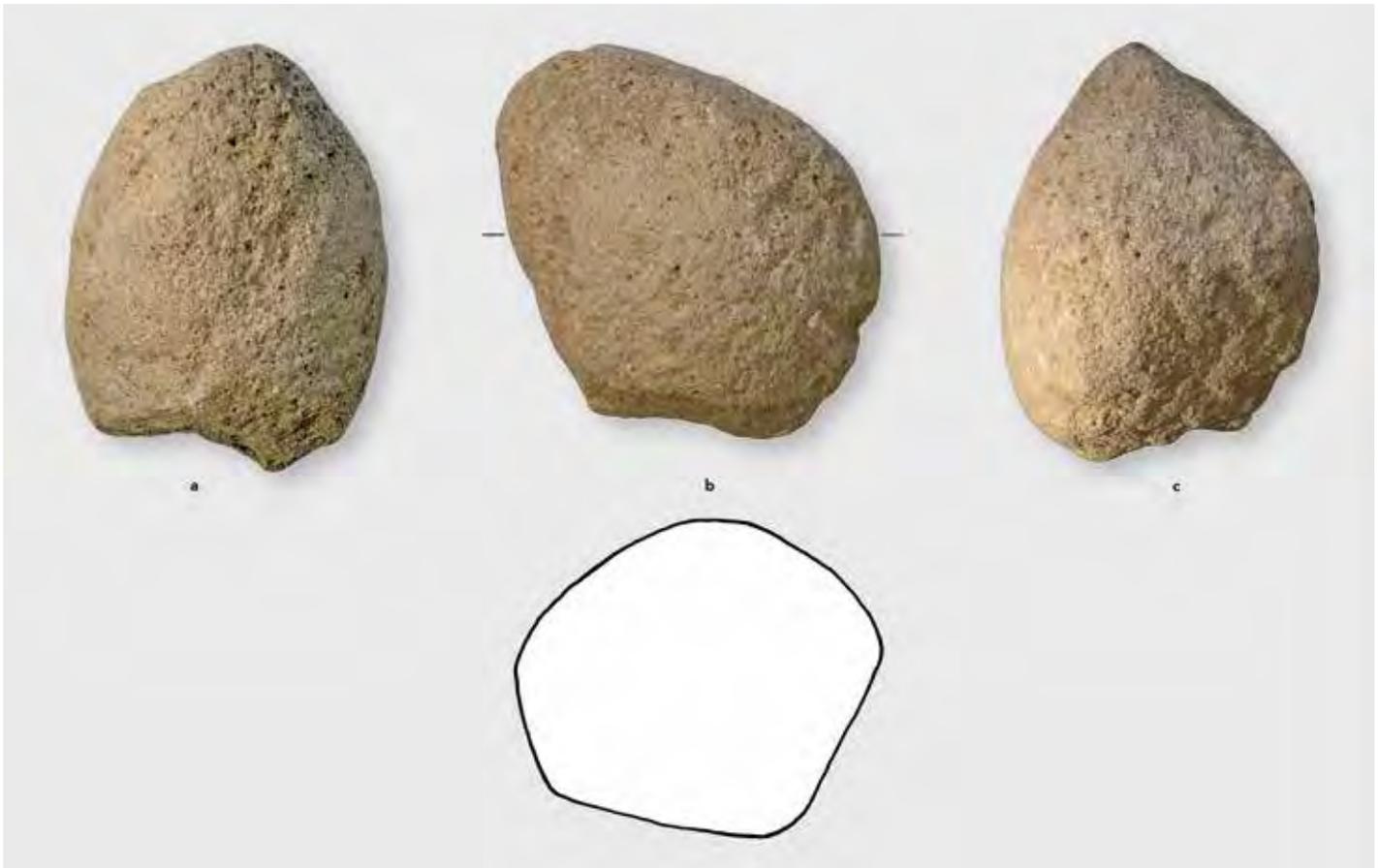
Silexartefakte aus exogenen Rohmaterialien. 1–8.10–12.17 Klingen, 9.14–16 Abschläge, 13 Splitter. – Silextypen: 1–2 Typ 504, 3 Typ 501, 4 Typ 201, 5 Typ 632, 6 Typ 101/002, 7 Typ 101, 8.9.11.13 Typ 114/002, 10.12 Typ 114, 14 Typ 210, 15 Typ 135, 16 Typ 102, 17 feinkörniger Quarzit (vgl. Kap. 3.4.2). M 1:1.



Schliesslich sind 108 Artefakte aus Kalkstein zu erwähnen, die eindeutige artifizielle Merkmale wie Schlagflächenreste und/oder Schlagnarben, Bulben, Wallnerlinien sowie Radialstrahlen aufweisen (Abb. 131; 132). Nach der Analyse von Jehanne AFFOLTER handelt es sich um einen feinkörnigen Kalk, der direkt unterhalb der silexführenden Kimmeridge-Kalke bei Pleigne-Löwenburg im Sequanien ansteht. Es ist anzunehmen, dass die Kalkrohstücke – analog der Silexrohstücke – nicht bergmännisch gewonnen wurden, sondern in ausgewitterter Form am Plateaurand oder im Bereich der davorliegenden Schutthalde aufgesammelt wurden. Dass solche Rohstücke im Abri verarbeitet wurden, beweist ein Kern, der mehrere Negative von bereits abgetrennten Grundformen aufweist (Abb. 132 Mitte).

129

Silexartefakte aus exogenen Rohmaterialien. 1.8 Abschläge, 2–3.6 Klingen, 4–5.7 Lamellen, 9–12 Absplisse, 13 Kern. – Silextypen: 1–4 Typ 207, 5–13 Typ 159. M 1:1.



130
 Vollflächig mit Schlagnarben
 überprägter Schlagstein aus
 Vogesensandstein. M 3:4.

3.4.3 Fauna (Elisabeth MARTI-GRÄDEL)

Die Faunenreste aus den Grabungen 1965 und 1966 wurden bereits vor 46 Jahren von Hans Rudolf STAMPFLI untersucht.⁶⁵ Die von ihm publizierte Bestimmungsliste basierte auf 502 Knochen- und Zahnresten, von denen er 68 Fragmente (13,5%) 14 Tierarten zuweisen konnte. Gemäss dieser Liste waren unter den Knochenresten grösserer Säuger drei Huftierarten, darunter der Steinbock (*Capra ibex*), der Rothirsch (*Cervus elaphus*) und eine Pferdeart (*Equus spec.*), daneben der Fuchs (*Vulpes vulpes*), der Dachs (*Meles meles*) und der Schnee- oder Feldhase (*Lepus spec.*) nachweisbar. Die Knochen kleinerer Säuger umfassten vier Kleinnagerarten, nämlich die Schermaus (*Arvicola terrestris*), die Feldwühlmaus (*Microtus arvalis*), die nordische Wühlmaus (*Microtus oeconomus*)⁶⁶ und den Hamster (*Cricetus cricetus*) sowie drei weitere Kleinsäugerarten, darunter Maulwurf (*Talpa europaea*), Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und Hermelin (*Mustela cfr. erminea*). Dazu kam eine Schneehuhnart (*Lagopus spec.*). 434 unbestimmte Knochenfragmente (86,5%) beinhalteten vor allem Reste von Kleinnagern, von mittelgrossen bis grossen Huftieren sowie von Amphibien und Vögeln.

Das gemeinsame Vorkommen von heute in unterschiedlichen Klimazonen und Lebensräumen heimischen Arten – so des Steinbocks und des Schneehuhns als Vertreter der alpinen, vegetationskargen Zone sowie des Rothirsches und der Marderartigen (zum Beispiel Dachs), die ein gemässigttes Klima beziehungsweise waldbestandene Gebiete bevorzugen – veranlasste Hans Rudolf STAMPFLI zu

65 STAMPFLI 1971.

66 Bei STAMPFLI 1971 als *Microtus ratticeps* bezeichnet.



Klassifikation	n
Lamelle	1
Abschlag	17
Abspliss	42
Splitter	30
Trümmer	17
Kern	1
Total Kalkartefakte	108

131 ~

Häufigkeiten der Kalkartefakte.

132 <

Grundformen, Trümmer und Kern (Mitte) aus lokalem Kalkstein (Auswahl).

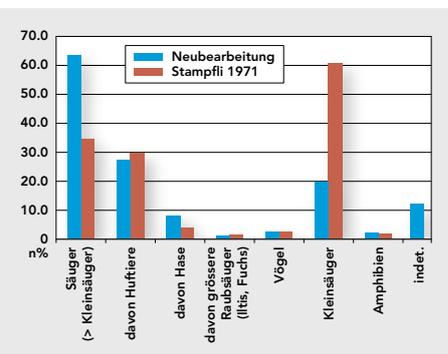
Recht, die Artenzusammensetzung als «Mischfauna» zu bezeichnen. Mangels absoluter Datierungsmöglichkeiten war damals noch unklar, ob die Faunenreste einer «späteiszeitlichen Phase oder eher einer Übergangsperiode zum Mesolithikum» zuzuordnen seien (Kap. 3.1). Eine Datierung ins Mesolithikum erschien wegen des Vorkommens des Schneehuhns als unwahrscheinlich. Gegen eine ältere spät-eiszeitliche Datierung sprach der fehlende Nachweis des Rentiers. Gemäss der erneuten archäologischen Interpretation der Silexartefakte und der bereits vor der Neubearbeitung der Faunenreste an mehreren Tierknochen veranlassten ^{14}C -AMS-Datierungen ist heute die spätpaläolithische Begehung des Abris gesichert.

Vor der archäozoologischen Neubearbeitung stellten sich verschiedene Fragen, auf die Hans Rudolf STAMPFLI in seinem Bericht nicht einging und die eine neue Begutachtung der Faunenreste vom Abri Neumühle wünschenswert machten. So war nicht bekannt, ob an den Knochen anthropogene Spuren wie Schnitt-, Hack- oder Brandspuren vorhanden sind, die eine Trennung zwischen sicher anthropogen eingebrachten oder auf natürliche Weise abgelagerten Faunenresten erlauben würden. Auch tauchten im Fundmaterial Knochenfunde auf, die bei der früheren Untersuchung nicht berücksichtigt wurden und daher noch bestimmt werden mussten.

Bei der Durchsicht der Knochenreste durch die Berichterstatterin entstanden zudem gewisse Zweifel am Alter einiger Stücke, etwa bei einigen Knochenfragmenten, die STAMPFLI, der von einem geschlossenen vorneolithischen Fundkomplex ausging, dem Steinbock zuwies. Sie könnten gemäss morphologischen Kriterien aber ebenso gut von Hauswiederkäuern, nämlich Ziege oder Schaf, stammen. Bei zwei Vogelknochen bestand zudem der Verdacht auf das Haushuhn, die wie die Reste von Schaf oder Ziege zu einem weit jüngeren Zeitpunkt in den Abri gelangt sein müssten.

Im Rahmen der Neuauswertung wurden daher einige Knochen weiteren ^{14}C -Datierungen unterzogen. Das Ergebnis bestätigte unseren Verdacht, indem drei Reste mittelalterliche oder rezente Altersbestimmungen lieferten.⁶⁷ Somit

67 Die entsprechenden unkalibrierten ^{14}C -AMS-Daten lauten wie folgt: ETH-45953: 770 ± 20 BP (*Meles meles*, Metacarpus); ETH-46566: 280 ± 55 BP (*Galliformes*, Tibiotarsus); ETH-46567: 185 ± 35 BP (*Capra ibex/Ovis/Capra*, Phalanx I). Kalibrierte Daten siehe Kapitel 3.3.



~ 133

Vergleich der prozentualen Anteile der Tiergruppen zwischen der Neubearbeitung und der früheren Bestimmung von Hans-Rudolf Stampfli (Stampfli 1971).

› 134

Anzahl, Gewichte und Durchschnittsgewichte der Knochen aller nachgewiesenen Tierarten.

Tiergruppen	Tierart (lateinisch)	Tierart (deutsch)	n	Gew. (g)	D-Gew. (g)	
Mammalia/Säuger (> Kleinsäuger)	<i>Equus ferus</i>	Wildpferd	4	164,3	41,1	
	<i>Cervus elaphus</i>	Rothirsch	21	131,4	6,3	
	<i>Capreolus capreolus</i>	Reh	2	0,8	0,4	
	<i>Capra ibex</i>	Steinbock	1	-	-	
	<i>Capra ibex/Cervus elaphus</i>	Steinbock/Rothirsch	1	3,1	3,1	
	<i>Capra ibex/Rupicapra rupicapra</i>	Steinbock/Gämse	1	2,4	2,4	
	<i>Capra ibex/Rupicapra rupicapra/Ovis aries/Capra hircus</i>	Steinbock/Gämse/Schaf/Ziege	5	10,4	2,1	
	<i>Capra ibex/Capra hircus</i>	Steinbock/Ziege	1	1,1	1,1	
	<i>Capra ibex/Ovis aries/Capra hircus</i>	Steinbock/Schaf od. Ziege	2	4,5	2,3	
	<i>Bos spec.</i>	Rind	1	1,8	1,8	
	<i>Ruminantia, gross (Cervus/Bos/Capra ibex)</i>	Grosser Wiederkäuer (GWK)	2	5,2	2,6	
	<i>Ruminantia, klein (Capreolus/Rupicapra/Ovis/Capra)</i>	Kleiner Wiederkäuer (KWK)	1	0,4	0,4	
	<i>Ruminantia, indet.</i>	Wiederkäuer	4	2	0,5	
	<i>Ungulata, (mittel-)gross (Cervus/Capra ibex/Bos/Equus)</i>	mittelgrosse+grosse Huftiere	117	269,2	2,3	
	<i>Vulpes vulpes</i>	Fuchs	5	2,7	0,5	
	<i>Mustela putorius</i>	Iltis	1	1,2	1,2	
	<i>Lepus timidus</i>	Schneehase	3	3,2	1,1	
	<i>Lepus timidus/europaeus</i>	Schnee-/Feldhase	46	37	0,8	
	<i>Mammalia indet. (> Micromammalia)</i>	Säuger indet. (> Kleinsäuger)	161	100	0,6	
	Aves/Vögel	<i>Lagopus spec.</i>	Moor-/Alpenschneehuhn	5	2,5	0,5
		<i>Perdix perdix</i>	Rebhuhn	3	0,8	0,3
<i>Strigidae (Strix aluco/Asio otus)</i>		Eulenart (Waldkauz/Waldohreule)	1	<0,1	-	
<i>Charadriiformes</i>		Regenpfeiferartige	3	1	0,3	
<i>Galliformes</i>		Hühnervogel (Huhn/Birkhuhn)	1	0,5	0,5	
<i>Aves indet.</i>		Vogel indet.	2	1,1	0,6	
Micromammalia/Kleinsäuger		<i>Mustela nivalis</i>	Mauswiesel	1	-	-
	<i>Mustela nivalis/erminea</i>	Mauswiesel/Hermelin	1	0,1	0,1	
	<i>Talpa europaea</i>	Maulwurf	1	0,3	0,3	
	<i>Cricetus cricetus</i>	Feldhamster	18	4,1	0,2	
	<i>Cricetidae</i>	Wühler	2	-	-	
	<i>Arvicola terrestris</i>	Scherm Maus	8	-	-	
	<i>Arvicola cf. terrestris</i>	vermutlich Scherm Maus	3	-	-	
	<i>Microtus oeconomus</i>	Nordische Wühlmaus	2	-	-	
	<i>Microtus arvalis</i>	Feldmaus	2	-	-	
	<i>Microtus arvalis/agrestis</i>	Feld-/Erdmaus	2	-	-	
	<i>Microtus spec.</i>	Kleine Wühlmaus	9	-	-	
	<i>Muridae, klein</i>	Echte Mäuse, klein	1	-	-	
	<i>Kleinnager, Grösse Cricetus/Arvicola terr.</i>		42	-	-	
<i>Kleinnager, kleine Arvicolidae/Muridae</i>		21	-	-		
<i>Kleinnager indet.</i>		5	-	-		
<i>Lissamphibia</i>	<i>Lissamphibia indet.</i>	Amphibien allgemein	13	-	-	
<i>indet./unbestimmt</i>	<i>indet.</i>	unbestimmt	72	19,8	0,3	
TOTAL			597	770,9	1,3	

bilden die Faunenreste vom Abri Neumühle keinen geschlossenen spätpaläolithischen Fundkomplex, sondern es ist mit teilweise erheblich jüngeren Einmischungen ins Fundmaterial zu rechnen. Grundsätzlich erlaubt die lückenhafte Grabungsdokumentation nur eine Gesamtauswertung der Faunenreste.

3.4.3.1 Bestimmungsergebnisse

Die Faunenreste vom Abri Neumühle umfassen insgesamt 597 Knochenfragmente und Zähne mit einem Gewicht von rund 771 Gramm (Abb. 134).⁶⁸ Nicht berücksichtigt sind die drei Knochen, die gemäss den neuen ¹⁴C-Datierungen sicher später ins Abri gelangt sind.⁶⁹ Aus Kostengründen konnte aber nur eine kleine Auswahl an Knochen mit fraglicher Bestimmung ¹⁴C-datiert werden. Deshalb musste die genaue Bestimmung bei einigen Stücken offen bleiben. Dies betrifft vor allem die bereits eingangs erwähnten mutmasslichen Steinbockreste, die morphologisch nicht einwandfrei von Ziegen oder Schafen zu trennen sind. Auch bei einem zweiten, undatierten Knochen eines Hühnervogels (*Galliformes*) können wir die Zuweisung zum Haushuhn nicht ausschliessen (Abb. 134). Theoretisch könnten einige weitere Knochenreste von nacheiszeitlichen Arten ebenfalls später in die Fundschicht des Abri eingelagert worden sein.

68 Von einigen früher ¹⁴C-datierten Knochen sind keine Gewichtsangaben vorhanden.

69 Vgl. S. 103, Anm. 67.

	Rothirsch	Steinbock/Rothirsch	Steinbock/Gämse/ Schaf/Ziege	Schneehase	Schnee-/Feldhase	(mittel) grosse Huftiere	Säuger indet. (klein-mittelgross)	Säuger indet. (> Kleinsäuger)	Total
Mandibula	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Scapula	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Humerus	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Radius	1	-	-	-	1	-	-	-	2
Pelvis	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Femur	1	-	1	-	3	-	-	-	5
Tibia	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Calcaneus	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Metatarsus	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Phalanx II ant./post.	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Costa	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Röhrenknochen indet.	-	-	-	-	-	6	1	-	7
Plattenknochen indet.	-	-	-	-	-	1	-	2	3
indet.	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Total	7	1	1	1	8	7	1	3	29

		(mittel)grosse Huftiere	Säuger indet. (Hase/ Carnivore/ KWK)	Säuger indet. (> Kleinsäuger)	Reh	Schermaus	Total
(partiell) kalziniert	Röhrenknochen indet.	6	-	-	-	-	6
	Total	6	1	4	-	-	11
(partiell) verkohlt	Unterkiefer	-	-	-	-	2	2
	Metatarsus	-	-	-	1	-	1
	Röhrenknochen indet.	6	1	-	-	-	7
	Total	4	-	4	-	-	8
	Total	10	1	4	1	2	18
	Gesamttotal	16	2	8	1	2	29

3.4.3.2 Erhaltung

Die Patinierung der Knochen ist einheitlich weiss-gelb. Auch die gemäss der ¹⁴C-Datierungen erheblich später in das Fundmaterial hineingeratenen Knochen zeigen diese Verfärbung, weshalb die Patina der Knochen keinen Anhaltspunkt zur Trennung zwischen älterem und später eingebrachtem Material liefert. Viele Fragmente weisen eine angegriffene Knochenoberfläche auf. Die Knochen sind zudem stark fragmentiert; das Durchschnittsgewicht beträgt 1,3 Gramm (Abb. 134). Als Folge davon war ein grosser Teil der Knochen nicht genau bestimmbar. Immerhin war es möglich eine Trennung nach verschiedenen Grössenkategorien und Tiergruppen vorzunehmen, zum Beispiel Huftiere oder Wiederkäuer (Abb. 134). Etliche Knochen weisen Frassspuren durch Kleinsäuger auf (Abb. 141; 146).

3.4.3.3 Artenzusammensetzungen

Unsere Ergebnisse stimmen im Grossen und Ganzen mit denjenigen von Hans Rudolf STAMPFLI überein. Vergleichen wir sie bezüglich der Zusammensetzung nach Tiergruppen, so zeigt sich, dass sich lediglich der Anteil der Kleinsäugerreste gegenüber dem Anteil der grösseren Säuger stark unterscheidet (Abb. 133). Dies liegt daran, dass wir deutlich weniger unbestimmbare Knochenfragmente der Grössenkategorie der Kleinsäuger zuweisen. Unseres Erachtens stammen sie von grösseren Tieren.

Übereinstimmend mit STAMPFLIS Bestimmungsergebnis sind unter den Knochen zu einem grossen Teil Reste von Huftieren vertreten (Abb. 133). Sie machen unter den bis auf die Art oder auf eine Tiergruppe bestimmbar Resten gut 27% aus (bei STAMPFLI rund 30%) und nach Knochengewicht 77%. In Frage kommen gemäss den bestimmbar Knochen der Rothirsch, der Steinbock, das Reh, grosse Boviden und das Wildpferd. Unter den bestimmbar Huftierknochen ist der Rothirsch mit 21 Knochenresten am häufigsten nachgewiesen. An zweiter Stelle folgt das Wildpferd mit vier Zähnen. Das Reh ist zweimal, der Steinbock nur einmal sicher belegt. Bei etlichen weiteren Fragmenten ist eine sichere Zuweisung nicht möglich. Gämse beziehungsweise Hirsch sind jeweils nicht auszuschliessen. In Frage kommen aber sogar Ziege oder Schaf, die natürlich jüngere Einmischungen darstellen würden (Abb. 134).

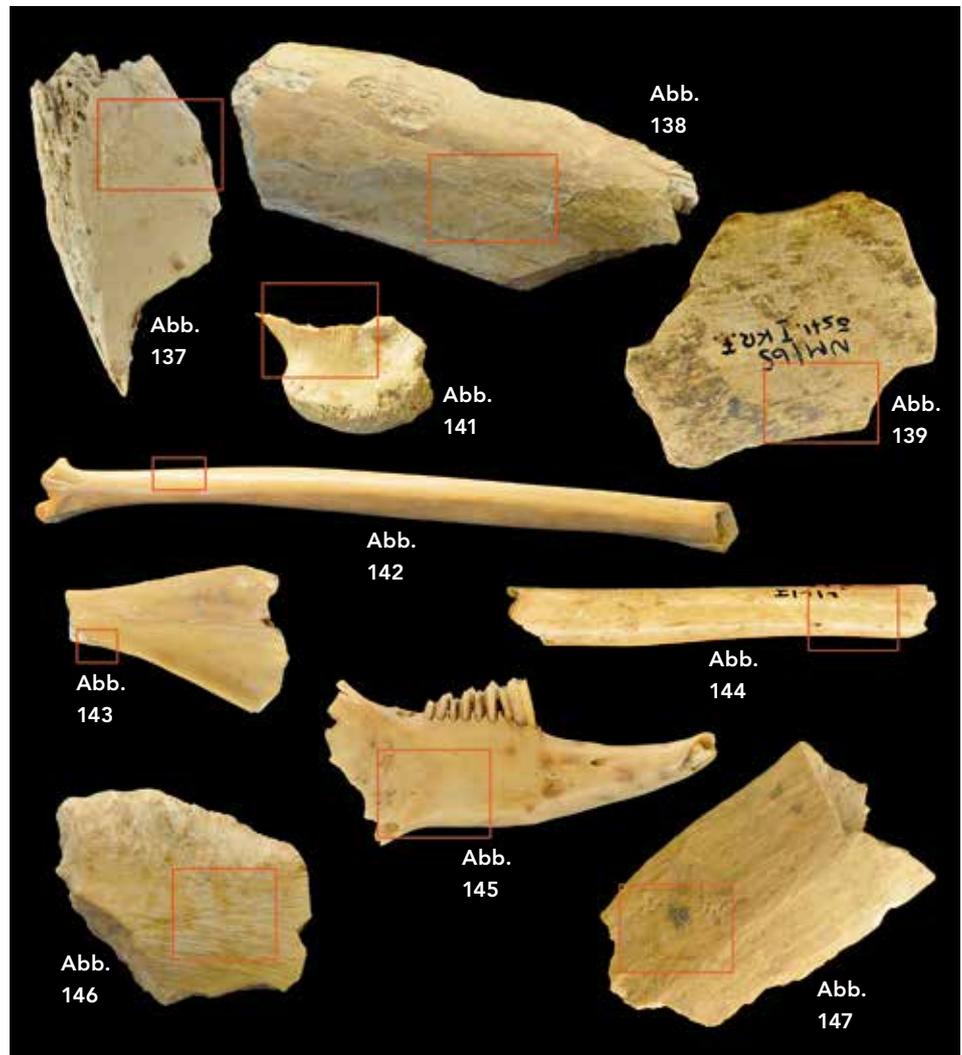
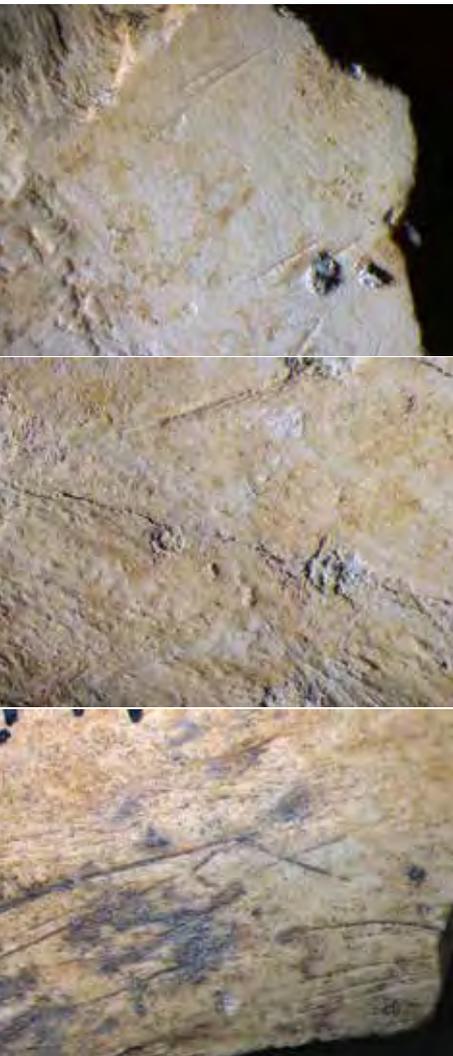
Der Hase ist – übereinstimmend mit STAMPFLIS Bestimmung – unter den bis auf die Art bestimmbar Knochen am häufigsten vertreten. Sein Anteil ist nach

135 ~

Verteilung der Knochen mit Brandspuren auf die einzelnen Tierarten.

136 <

Verteilung der Knochen mit anthropogenen Schnittspuren auf die einzelnen Tierarten.



≈ 137

Schnittspuren am Knochen vom Rothirsch (Pelvis), M 8:1.

≈ 138

Schnittspuren am Knochen vom Rothirsch (Radius), M 8:1.

^ 139

Schnittspuren am Knochen vom Rothirsch (Femur), M 8:1.

> 140

Skelettfragmente mit Schnittspuren (Auswahl) und Lage der in Abb. 137–147 wiedergegebenen Binokularaufnahmen. M 1:1.

unserer Begutachtung der Gesamtfunde mit 8% sogar noch grösser als unter den von STAMPFLI bestimmten Knochenresten (Abb. 133). Neu liegen insgesamt 49 Fragmente von Hasenknochen und -zähnen vor. Ein Unterkiefer und zwei Zähne erlauben nach morphologischen beziehungsweise metrischen Gesichtspunkten die Zuweisung zum Schneehasen.⁷⁰ Der Grossteil der Hasenknochen ist jedoch morphologisch nicht sicher nach Feld- oder Schneehase trennbar; eine Zuweisung zum Schneehasen ist aber wahrscheinlicher.

Fünf weitere bestimmbare Knochenreste grösserer Säuger belegen den Fuchs und einen den Iltis.⁷¹ Der bei Hans Rudolf STAMPFLI aufgeführte Dachsknochen gelangte gemäss ¹⁴C-Datierung später in die Fundschichten und wird hier nicht mehr berücksichtigt.⁷²

70 Die Zuweisung des Unterkiefers (Form des P₃) stützt sich auf Angaben von CALLOU 1997, 15. Die beiden oberen Hasen-Incisiven (DMD 2,6/DLL 2,4 und DMD 2,2/DLL 1,9) sind aufgrund metrischer Kriterien bestimmbar (Vergleichsdaten s. MOREL/MÜLLER 1997, 83–85, Fig. 124–125).

71 Den Iltisknochen (Femur) hat STAMPFLI dem Hermelin (*Mustela* cf. *erminea* L.) zugewiesen, er stammt aber unseres Erachtens aufgrund seiner Grösse (GL 50,5 mm) eher von einem Iltis (vgl. metrische Angaben bei REICHSTEIN 1993a, 546–547, Tab. 104–105 [Hermelin] und WOLSAN 1993, 749, Tab. 152 [Waldiltis]).

72 Vgl. S. 103, Anm. 67.

Die Reste von Vögeln machen übereinstimmend mit STAMPFLI einen Anteil von 2,5% der Knochenfunde aus. Es liegen 15 Knochenfragmente vor, die Nachweise für das Moor- oder Alpenschneehuhn (*Lagopus spec.*), das Rebhuhn (*Perdix perdix*), sowie für nicht genau identifizierbare Arten der Familien der Eulen (*Strigidae*, wohl Waldkauz oder Waldohreule), der Regenpfeifer (*Charadriiformes*) und von Hühnerartigen (*Galliformes*) erbringen. Beim Knochen des Hühnerartigen ist möglich, dass es sich um ein Birkhuhn oder wie bei dem ¹⁴C-datierten Knochen dieser Gruppe um ein Haushuhn und somit um eine spätere Einmischung in die Fundschicht handelt. Zwei Vogelknochen sind nicht näher bestimmbar.

Die Kleinsäuger⁷³ sind gemäss unserer Bestimmungen mit 118 Fragmenten und einem Anteil von knapp 20% am Gesamtmaterial vertreten. Schon weiter oben wurde darauf hingewiesen, dass ihr Anteil in der Bestimmungsliste von Hans Rudolf STAMPFLI deutlich grösser ist (60%), da er weitaus mehr von den unbestimmbaren Knochen der Kategorie der Kleinnager zuwies. Die Artenbestimmungen der Kleinsäugerreste basieren hauptsächlich auf den Unter- und Oberkieferresten.⁷⁴ Bei den postkranialen Skelettteilfragmenten und Schädelstücken (ohne Zähne) waren nur ausnahmsweise eindeutige Artidentifizierungen (Hamster, Maulwurf), meistens aber nur Zuweisungen zu einer Familie oder einer Grössengruppe möglich. Die Bestimmungsergebnisse an den Kleinsäugerknochen stimmen mit jenen STAMPFLIS gut überein. Es sind mindestens vier Kleinnagerarten belegt, nämlich der Hamster, die Nordische Wühlmaus, die Schermaus und die Feldwühlmaus. Weitere bezeugte Kleinsäugerarten anderer Tierordnungen sind der Maulwurf und das Mauswiesel. Der Nachweis des Hermelins gemäss STAMPFLI ist nach unserer Einschätzung dagegen nicht gesichert.⁷⁵

3.4.3.4 Skelettteil- und Alterszusammensetzungen

Aufgrund der geringen Fundzahlen bei den bestimmmbaren Arten ist keine sichere Bewertung der Skelettspektren möglich. Bei (Schnee-)Hase und Rothirsch, von denen am meisten Reste vorliegen, sind aber alle Skelettregionen vertreten (Abb. 150; 151). Bei einem eher kleinen Beutetier wie dem Hasen ist dieser Befund nicht ungewöhnlich, bei grösseren Tieren wie dem Hirsch wäre eine Einbringung ausgewählter Fleischpartien dagegen gut denkbar. Hinweise dafür sind aber anhand der vorliegenden Skelettreste nicht gegeben.

Altersbestimmbare Reste sind kaum vorhanden. Vom Hirsch liegen lediglich zwei möglicherweise von einem einzigen Tier stammende Unterkiefermolaren eines nicht ausgewachsenen Tieres vor. Gemäss der sehr schwachen Abkautung des zweiten Molars wurde dieses Tier im Spätsommer bis Herbst erlegt.

3.4.3.5 Anthropogene Spuren an den Knochen

Menschliches Einwirken auf die Knochen ist anhand von Schnitt- und Brandspuren belegt. Schnittspuren, die bei der Zerlegung der Tierkörper entstanden sind, sind an 29 Knochen nachweisbar (Abb. 136–148). Eine gleiche Anzahl an Knochenfragmenten weist Brandspuren auf (Abb. 135). An zwei Knochen liessen sich sowohl Schnitt- als auch Brandspuren feststellen (Abb. 148).

73 In dieser Kategorie werden hier die Knochenreste der Kleinnager, des Maulwurfs und der kleinen Marderartigen (Mauswiesel beziehungsweise Mauswiesel/Hermelin) zusammengefasst (vgl. Abb. 134).

74 Für die Bestimmung der Kieferfragmente der Kleinsäuger danke ich Julien OPPLIGER (Naturhistorisches Museum Genf).

75 Vgl. S. 106, Anm. 71. Ein Knochen (Femur, GL: 27,6 mm; Bd: 5 mm) fällt metrisch zwischen die Variationsbreiten rezenter männlicher Mauswiesel und weiblicher Hermeline. Massangaben zu beiden Arten siehe REICHSTEIN 1993a und 1993b.



141 ⚡
Schnittspuren und Kleinsäuger-Frassspuren am Knochen vom Rothirsch (Phalanx II), M 8:1.

142 ⚡
Schnittspuren an Knochen vom Feldhasen/Schneehasen (Radius), M 20:1.

143 ⚡
Schnittspuren an Knochen vom Feldhasen/Schneehasen (Scapula), M 10:1.



≈ 144

Schnittspuren an Knochen vom
Feldhasen/Schneehasen (Humerus),
M 10:1.

≈ 145

Schnittspuren an Knochen vom
Schneehasen (Unterkiefer),
M 8:1.

^ 146

Schnittspuren und Frassspuren
von Kleinsäugetern an nicht näher
bestimmbarem Knochen, wahrscheinlich
vom Rothirsch. M 8:1.

Von den Knochen mit Schnittspuren stammen 16 von Huftieren, dabei sieben sicher vom Rothirsch und zwei vermutlich vom Steinbock (Bestimmung nicht gesichert; Abb. 136). In weiteren neun Fällen sind sie an Knochen vom (Schnee-)Hasen nachgewiesen. Bei den verbrannten Knochen sind vor allem Röhrenknochenfragmente (mittel)grosser Huftiere belegt (n = 16; Abb. 135). Es handelt sich dabei einerseits um angekohlte Fragmente, andererseits um teilweise oder ganz kalzinierte Reste, die mit starker Hitze in Kontakt gekommen sein müssen. Möglicherweise wurden Letztere als Speiseabfälle in eine Feuerstelle geworfen oder die Knochen wurden als Heizmaterial benutzt. Leichte Verkohlungsspuren sind zudem an einem Reh-Mittelfussknochen und an zwei vermutlich zusammengehörenden Unterkieferhälften einer Schermaus zu beobachten (Abb. 149). Ob die Brandspur an dem Schermausunterkiefer auf eine – kulinarische, medizinische oder rituelle – Nutzung durch den Menschen zurückgeht oder ob sie zufällig durch einen natürlichen Eintrag in eine Feuerstelle entstand, bleibt unklar.

Die Spuren an den Huftierknochen belegen eine Bejagung dieser Tiere durch den Menschen. In der näheren oder weiteren Umgebung erlegt, wurden sie ganz oder teilweise zum Verzehr und wohl für eine weitere Nutzung, zum Beispiel zur Gewinnung der Häute oder zur Verwendung der Knochen als Brennmaterial, in den Abri gebracht. Auch die Reste des (Schnee-)Hasen sind aufgrund der Schnittspuren sicher anthropogen eingebracht. Bei den Vögeln ist dies auch für das Schneehuhn wahrscheinlich, auch wenn keine sicheren Schnittspuren an den Knochen erkennbar sind. Beim Federwild waren neben dem Fleisch die Federn als Ziermaterial oder als Bestandteile von Gerätschaften interessant.⁷⁶ Nicht auszuschliessen ist aber, dass auch Raubsäuger oder Raubvögel am Knocheneintrag beteiligt waren oder dass Tiere im Abri verendet sind. Dies betrifft insbesondere die Knochenreste der Kleinnager und anderer Kleinsäuger.

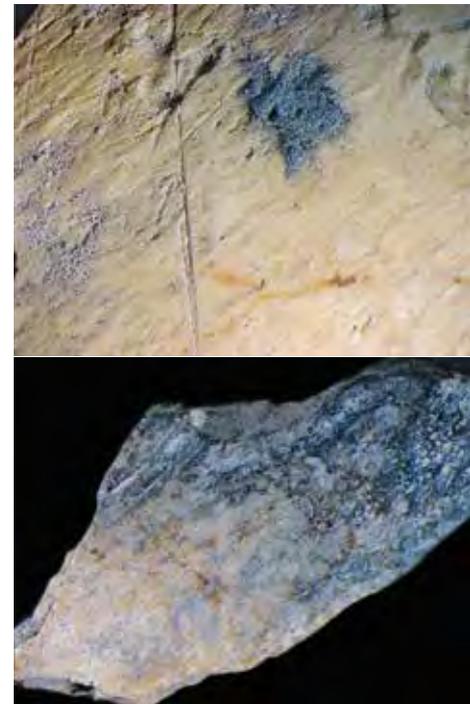
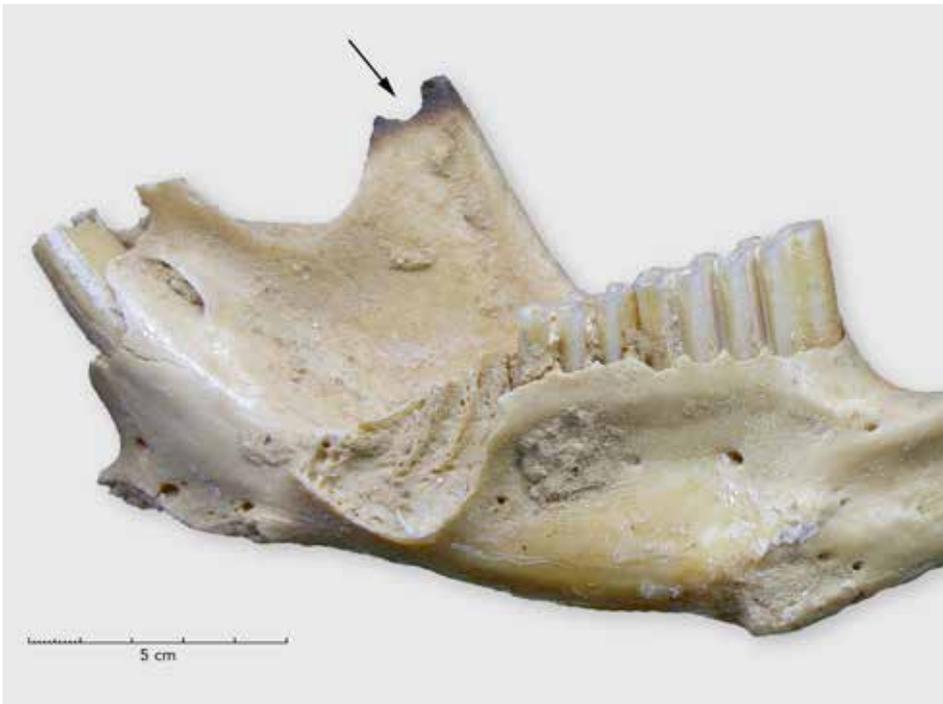
3

und Landschaftsbild

a

Die ¹⁴C-Datierungen einiger Knochen weisen auf jüngere Einmischungen hin, was eine Bewertung der Faunenzusammensetzung erschwert. So bleibt es bei den Knochenresten von Arten, die auch im Holozän bei uns heimisch sind, ohne ¹⁴C-Datierungen letztlich unsicher, ob sie nicht nach der spätpaläolithischen Besiedlung in die Fundstelle gelangten. Aussagekräftig in Bezug auf die spätpaläolithische Faunenvergesellschaftung bleiben streng genommen nur diejenigen Knochen, bei denen die ¹⁴C-Datierungen die Zugehörigkeit zum spätpaläolithischen Fundzusammenhang untermauern, sowie die Knochen von Arten, die seit dem Holozän im Gebiet nicht mehr natürlich vorkommen. Auch die Knochen, die Schnittmarken durch Silexgeräte aufweisen, sind diesbezüglich mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit heranziehbar.

Unter den spätpaläolithisch datierten Knochen ist jedoch das gemeinsame Vorkommen kälteliebender, heute alpiner Arten und Arten des gemässigten Klimas im Faunenmaterial vom Abri Neumühle gesichert. STAMPFLIS Interpretation der Artenzusammensetzung als sogenannte «Mischfauna» hat somit immer noch Gültigkeit. Das Vorkommen von Steinbock, Schneehase und Schneehuhn, die im Holozän aus dem Gebiet verschwunden sind, weist auf relativ kalte Klimaverhältnisse und eine vegetationskarge Landschaft hin. Diese Arten müssen nicht in unmittelbarer Umgebung des Abris gelebt haben, sondern könnten auf den nahen Höhen des Juras erlegt worden sein. Der Rothirsch hingegen, der gemäss dem bestimmtem Knochenmaterial das am häufigsten erlegte Huftier war, bevorzugt ein eher



gemäßigtes Klima und bewaldete Zonen. Er könnte in den Tälern gejagt worden sein. Die Präsenz des Wildpferds wiederum, das nur durch vier Zähne belegt ist, setzt eine offene Graslandschaft oder zumindest lichte Wälder voraus. Anzumerken ist, dass einer der Zähne ein etwas älteres ^{14}C -Datum ergab, das an den Beginn des Spätpaläolithikums zu liegen kommt (Kap. 3.3). Der Fuchs ist hingegen bezüglich Habitat und Klima sehr anpassungsfähig.

Bei den Kleinsäugetern, die wegen ihrer besonderen Biotopansprüche Aussagen zu den naturräumlichen Verhältnissen in der näheren Umgebung der Fundstelle erlauben, sind spätere Einmischungen ins Material nicht ausgeschlossen. Nur die Nordische Wühlmaus, deren heutiges zusammenhängendes Verbreitungsgebiet in Mitteleuropa liegt,⁷⁷ gehört wohl sicher in den spätpaläolithischen Fundzusammenhang. Dies ist auch für den Hamster zu vermuten, der ursprünglich ein Steppenbewohner ist und mit der zunehmenden Bewaldung im Holozän aus unserem Gebiet abwanderte. In Mitteleuropa sind aber rezente Vorkommen bekannt, die bis ins Elsass reichen.⁷⁸ Trotz der Unsicherheit bezüglich der Datierung der Funde werden für die Rekonstruktion der Klima- und Landschaftsverhältnisse alle nachgewiesenen Kleinsäugetertaxa berücksichtigt.⁷⁹

Das Vorkommen der Feldwühlmaus, des Hamsters und des Mauswiesels weist auf Grasland hin, während die Nordische Wühlmaus auch eine Umgebung mit Bäumen und Sträuchern nahelegt. Letztere liebt ausserdem feuchte Gebiete wie Sümpfe und Moore und damit Zonen, die von der Feldwühlmaus und dem Hamster gemieden werden. Diese bevorzugen – wie auch das Mauswiesel – trockene Territorien. Der Maulwurf ist eher in klimatisch gemässigten Zonen zu finden. Sein Habitat umfasst nicht zu trockene, lockere Böden in Wiesen und Wäldern.

Von der Schermaus gibt es sowohl eine aquatische Form, die an Flüssen, Bächen oder in Sümpfen lebt, wie auch eine terrestrische, die auf Wiesen, weniger häufig

147 ≈

Schnittspuren an nicht näher bestimmbarem Knochen, wahrscheinlich vom Rothirsch. M 8:1.

148 ~

Schnitt- und Brandspuren an nicht näher bestimmbarem Knochen, wahrscheinlich vom Rothirsch. M 8:1.

149 <

Unterkiefer einer Schermaus mit Brandspur (Pfeil).

77 TAST 1982, 379–381, Abb. 127.

78 NIETHAMMER 1982, 12–13, Abb. 8.

79 Die folgenden Ausführungen basieren auf dem Untersuchungsrapport von Julien OPLIGER.

	Cranium	Maxilla	Dens sup.	Mandibula	Dens inf.	Dens inf./sup.	Atlas	Vertebrae thoracales	Vertebrae lumbales	Vertebrae caudales	Vertebrae indet.	Costae	Sternum	Coracoide	Scapula	Humerus	Radius	Ulna	Metacarpus	Metacarpus 5	Carpometacarpus	Pelvis	Femur	Tibia/Tibiotarsus (Aves)	Calcaneus	Metatarsus	Metatarsus 3	Metatarsus 4	Metatarsus 2	Tarsometatarsus	Metapodium	Phalanx I ant./post.	Phalanx II ant./post.	Röhrenknochen	Plattenknochen	div. postcranial	indet./nicht bekannt *	TOTAL																					
Mammalia/Säuger (> Kleinsäuger)																																																											
<i>Equus ferus</i>			2		2																																			4																			
<i>Cervus elaphus</i>					2		1	2								3	1	1	1			2	2	1		4								1						21																			
<i>Capreolus capreolus</i>					1																					1														2																			
<i>Capra ibex</i>																																						1*	1																				
<i>Capra ibex/Cervus elaphus</i>												1																											1																				
<i>Capra ibex/Rupicapra rupicapra</i>					1																																		1																				
<i>Capra ibex/Rupicapra rupicapra/Ovis/Capra</i>					4																	1																	5																				
<i>Capra ibex/Capra hircus</i>					1																																	1																					
<i>Capra ibex/Ovis aries/Capra hircus</i>					1												1																						2																				
<i>Bos spec.</i>																																							1																				
Ruminantia, gross (<i>Cervus/Bos/Capra ibex</i>)					1						1																												2																				
Ruminantia, klein (<i>Capreolus/Rupicapra/Ovis/Capra</i>)																																							1																				
Ruminantia, indet.					1		3																																4																				
Ungulata, (mittel-)gross (<i>Cervus/Capra ibex/Bos/Equus</i>)								1				8																											68	4	36	117																	
<i>Vulpes vulpes</i>								1	2		2																													5																			
<i>Mustela putorius</i>																						1																		1																			
<i>Lepus timidus</i>			2	1																																			3																				
<i>Lepus timidus/europaeus</i>			2					2			3			3	7	4	4					5	6	2	2	1	1	1	1			1	1						46																				
Mammalia indet. (> Kleinsäuger)											2						1	2																	1	11	144	161																					
Aves/Vögel																																																											
<i>Lagopus spec.</i>															1	1						3																			5																		
<i>Perdix perdix</i>														1	1	1																									3																		
<i>Strigidae (Strix aluco/Asio otus)</i>																					1																			1																			
Charadriiformes																1																								3																			
Galliformes															1																									1																			
Aves indet.												1																								1				2																			
Micromammalia/Kleinsäuger																																																											
<i>Mustela nivalis</i>				1																																					1																		
<i>Mustela nivalis/erminea</i>																							1																		1																		
<i>Talpa europaea</i>																1																								1																			
<i>Cricetus cricetus</i>					1											1	1					2	8	3		2														18																			
Cricetidae spec.					2																																			2																			
<i>Arvicola terrestris</i>			1	5	2																																			8																			
<i>Arvicola cf. terrestris</i>			1		2																																			3																			
<i>Microtus oeconomus</i>					2																																			2																			
<i>Microtus arvalis</i>					2																																			2																			
<i>Microtus arvalis/agrestis</i>					1	1																																		2																			
<i>Microtus spec.</i>					1	8																																		9																			
Muridae, klein																							1																	1																			
Kleinnager, Grösse <i>Cricetus/Arvicola terr.</i>			5			2					1			1	6	1	5					2	14	5																42																			
Kleinnager, kleine <i>Arvicolidae/Muridae</i>												1			1		1					4	5	9																21																			
Kleinnager indet.			2								2																												5																				
Lissamphibia																																																											
Lissamphibia indet.			1																																					3	13																		
div.																																																											
indet.				1				2			3																													4	62	72																	

	Cranium	Maxilla	Dens sup.	Mandibula	Dens inf.	Dens inf./sup.	Atlas	Vertebrae thoracales	Vertebrae lumbales	Vertebrae caudales	Vertebrae indet.	Costae	Sternum	Coracoid	Scapula	Humerus	Radius	Ulna	Metacarpus	Metacarpus 5	Carpometacarpus	Pelvis	Femur	Tibia/Tibiotarsus (Aves)	Calcaneus	Metatarsus	Metatarsus 3	Metatarsus 4	Metatarsus 2	Tarsometatarsus	Metapodium	Phalanx I ant./post.	Phalanx II ant./post.	Röhrenknochen	Plattenknochen	div. postcranial	indet./nicht bekannt (X)*	TOTAL		
Mammalia/Säuget (> Kleinsäuget)																																								
<i>Equus ferus</i>			81,9		82,4																																			164
<i>Cervus elaphus</i>					20,8		2,3	5,8								19,1	13	5,1	9			12,2	24,2	*		18,7**								1,2						131**
<i>Capreolus capreolus</i>					<0,1																					0,8													0,8	
<i>Capra ibex</i>																																					*		*	
<i>Capra ibex/Cervus elaphus</i>												3,1																											3,1	
<i>Capra ibex/Rupicapra rupicapra</i>					2,4																																		2,4	
<i>Capra ibex/Rupicapra rupicapra/Ovis/Capra</i>					6,7																	3,7																	10,4	
<i>Capra ibex/Capra hircus</i>					1,1																																		1,1	
<i>Capra ibex/Ovis aries/Capra hircus</i>					3,3											1,2																							4,5	
<i>Bos spec.</i>																																1,8						1,8		
<i>Ruminantia, gross (Cervus/Bos/Capra ibex)</i>					2,8					2,4																													5,2	
<i>Ruminantia, klein (Capreolus/Rupicapra/Ovis/Capra)</i>																											0,4												0,4	
<i>Ruminantia, indet.</i>					0,8		1,2																																2	
<i>Ungulata, (mittel-)gross (Cervus/Capra ibex/Bos/Equus)</i>							2,9				12,5																								167	8,4		78,4	269	
<i>Vulpes vulpes</i>								1,1	0,8		0,8																												2,7	
<i>Mustela putorius</i>																						1,2																	1,2	
<i>Lepus timidus</i>			0,2	3																																			3,2	
<i>Lepus timidus/europaeus</i>			0,2				1,2		0,4		1,2	4,5	4,3	2,3							11	6,4	0,9	1,3	0,4	1,1	0,9	1,1		0,2	0,1							37		
<i>Mammalia indet. (> Kleinsäuget)</i>										1,2					0,2	1,3																						86	100	
Aves/Vögel																																								
<i>Lagopus spec.</i>															1,1	0,1							1,3																2,5	
<i>Perdix perdix</i>														0,4	0,2		0,2																						0,8	
<i>Strigidae (Strix aluco/Asio otus)</i>																																							<0,1	
<i>Charadriiformes</i>																0,6													0,4									1		
<i>Galliformes</i>															0,5																								0,5	
<i>Aves indet.</i>											1,1																												1,1	
Micromammalia/Kleinsäuget																																								
<i>Mustela nivalis</i>					***																																			-
<i>Mustela nivalis/erminea</i>																							0,1																	0,1
<i>Talpa europaea</i>																0,3																							0,3	
<i>Cricetus cricetus</i>																0,2	0,1					0,5	2,3	0,9		0,1													4,1	
<i>Cricetidae spec.</i>																																							-	
<i>Arvicola terrestris</i>																																							-	
<i>Arvicola cf. terrestris</i>																																							-	
<i>Microtus oeconomus</i>																																							-	
<i>Microtus arvalis</i>																																							-	
<i>Microtus arvalis/agrestis</i>																																							-	
<i>Microtus spec.</i>																																							-	
<i>Muridae, klein</i>																																							-	
<i>Kleinnager, Grösse Cricetus/Arvicola terr.</i>																																							-	
<i>Kleinnager, kleine Arvicolidae/Muridae</i>																																							-	
<i>Kleinnager indet.</i>																																							-	
Lissamphibia																																								
<i>Lissamphibia indet.</i>																																								-
div.																																								
<i>indet.</i>			0,6				0,4		0,2																											1,9	17	19,8		

auch in bewaldeten Gebieten heimisch ist. Da keine osteomorphologischen Kriterien zur Unterscheidung der beiden Formen existieren, sind anhand der Schermausfunde keine exakten Hinweise auf die naturräumlichen Bedingungen zu gewinnen.

Zusammenfassend lassen die im Abri Neumühle festgestellten Kleinsäugerarten, ähnlich wie die grösseren Säuger, auf eine Landschaft schliessen, die hauptsächlich aus offenem Grasland bestand, jedoch mit baum- und strauchbestandenen Zonen durchsetzt war. Dies weist auf ein noch relativ kaltes Klima hin. Ausgehend von den Habitatsansprüchen der Kleinsäugerarten und basierend auf der Methodik der quantifizierten Ökologie⁸⁰ kann die jährliche Durchschnittstemperatur auf etwa 4,5°C – also deutlich kälter als heute – geschätzt werden.⁸¹ Gemäss der Zusammensetzung der Kleinsäugerfunde beinhaltete die nähere und weitere Umgebung des Abris sowohl eher trockene als auch sumpfige Zonen. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang, dass Kleinsäuger möglicherweise von anderen Tieren – zum Beispiel von Eulen, die im Abri mit Knochenresten belegt sind – aus etwas weiter entfernten Zonen eingebracht wurden. Die Summe der ökologischen Ansprüche aller nachgewiesenen Tierarten belegt, dass die Menschen, die den Abri Neumühle im Spätpaläolithikum begangen haben, unterschiedliche Jurabiotope zur Beschaffung tierischer Ressourcen genutzt haben: bewaldete Tal- und Hangsituationen, baumlose oder baumarme Höhenlagen.

3.5 Synthese

Das neu analysierte spätpaläolithische Fundmaterial aus dem Abri Neumühle umfasst 6085 Silexartefakte, 110 Felsgesteinartefakte und 597 Faunenreste, die während der Grabungen 1965 und 1966 in der «oberen Schuttschicht» (Schicht 1) zum Vorschein kamen (Abb. 75). Spätpaläolithische Werkzeuge aus organischen Materialien, Kochsteine oder Holzkohlen sowie Angaben über evidente Befunde sind nicht überliefert. Das ehemalige Vorkommen einer oder mehrerer Feuerstellen ist jedoch anhand der hitzeüberprägten Silexartefakte und Faunenreste vorauszusetzen (Abb. 82; 135).

Die bis zum heutigen Abriboden reichende Schicht 1 war mit grosser Wahrscheinlichkeit bereits vor Beginn der Ausgrabungen nicht mehr in ihrer ursprünglichen vertikalen und horizontalen Ausdehnung erhalten. Die Sedimente dürften vor allem durch den Bau der nur zwei Meter unterhalb des Abris vorbeiführenden Kantonsstrasse in Mitleidenschaft gezogen worden sein (Abb. 76). Ein zusätzlicher Eingriff in die Fundschicht erfolgte durch das Versetzen eines Holzkreuzes. Drei ¹⁴C-datierte Knochen vom Dachs, von einem Hühnervogel (wahrscheinlich Haushuhn) und einem kleinen Wiederkäuer belegen zudem, dass mittelalterliche bis neuzeitliche Knochen nachträglich in die Fundschicht gelangten.

Der nach Westen orientierte Abri liegt in einem schmalen, von Kalkfelsen gesäumten Seitental des Lützeltales, etwa sechs Meter über dem Niveau des Bösenbachs, der in nördlicher Richtung nach etwa 80 Meter in den Lützelbach mündet (Abb. 73). Die Fundstelle befindet sich somit unweit des Lützeltales, eines Ost-West ausgerichteten Verbindungsweges zwischen dem Birstal bei Laufen und der Gegend von Pruntrut. Das Lützeltal gewährleistete durch seine «verkehrstechnisch» günstige Lage die gute Erreichbarkeit des Abris Neumühle und vor allem auch der unmittelbar benachbarten natürlichen Silexlagerstätte bei Pleigne-Löwenburg. Die Funktion

80 JEANNET 2010.

81 Die Normwerte liegen heute in Bern bei 8°C und in Basel bei 9,6°C (Quelle: Meteo Schweiz, Klimabulletin Jahr 2011).

des Abris als Silexschlagplatz stand denn auch in direktem Zusammenhang mit dieser reichhaltigen Rohmaterialquelle. Das Gleiche gilt für die zwei ebenfalls benachbarten spätpaläolithischen Freilandstationen Ziegelacker und Niederfeld II in der Gemeinde Pleigne (Kt. Jura) (Abb. 73).⁸²

Das absolute Alter der spätpaläolithischen Funde vom Abri Neumühle kann durch sechs ¹⁴C-AMS-Daten eingegrenzt werden (Abb. 77). Die mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns ermittelten Wahrscheinlichkeitskurven lassen erkennen, dass vier Daten die Zeitspanne zwischen etwa 14 600 und 13 800 calBP beziehungsweise die zweite Hälfte des Bølling-Interstadials (GI 1e), die Ältere Dryaszeit beziehungsweise Aegelsee-Schwankung (GI 1d) und den Beginn des Allerød-Interstadials (GI 1c3) umfassen. Ein weiteres, von einem Wildpferdzahn gewonnenes Datum ist etwas älter und liegt in der ersten Hälfte des Bølling-Interstadials. Dieses und einige der vorher genannten Daten befinden sich im Bereich eines ¹⁴C-Plateaus, so dass auch eine ältere Zeitstellung in Frage kommt, die bis an den Beginn des Bølling-Interstadials zurückreichen kann.

Ein jüngerer Datum um 13 200 calBP liegt im ausgehenden Allerød-Interstadial. Ob es sich dabei um einen «Ausreisser» oder um das Anzeichen einer jüngeren Begehung handelt, ist ohne weitere Datenserien nicht zu entscheiden. Wir sind uns aber bewusst, dass das vorliegende Fundmaterial das Ergebnis von mehreren spätpaläolithischen Begehungen sein kann, die sich jedoch im Fundmaterial nicht bemerkbar machen würden und auch stratigrafisch nicht mehr aufgeschlüsselt werden könnten.

Die Funde aus dem Abri Neumühle kamen somit vor allem während einer initialen Phase des Spätpaläolithikums zur Ablagerung. Diese Einordnung steht in Übereinstimmung mit der typologischen Ausprägung der Silexartefakte, wobei die einem älteren Spätpaläolithikum zuweisbaren *bipointes* von besonderer Bedeutung sind (Kap. 3.4.1.6; Abb. 88). In diesen Zusammenhang ist auch die Freilandstation Champréveyres am Neuenburgersee zu stellen, die nach zwei ¹⁴C-AMS-Daten ebenfalls während eines älteren Abschnittes des Spätpaläolithikums besiedelt wurde und eine *bipointe* geliefert hat (Abb. 89,1).⁸³ Hinzu kommt, dass auch in Champréveyres das Wildpferd nachgewiesen ist.⁸⁴ Weitere *bipointes* sind auch für das schweizerische Mittelland und für den Französischen Jura belegt (Abb. 89,2–13).

Im Abri Neumühle ist das Wildpferd durch vier Zähne belegt, die keine anthropogenen Bearbeitungsspuren erkennen lassen. Trotzdem ist mit grosser Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass diese Tierart zur Jagdbeute des Menschen gehörte. Das Wildpferd war somit in einer frühen Phase des Spätpaläolithikums beziehungsweise zu Beginn des Bølling-Interstadials in der Nordwestschweiz noch heimisch. Die während des Bølling-Interstadials bereits reich gegliederte Vegetation mit Sträuchern (Zwergsträucher, Wacholder) und lichten Beständen von Birken sowie die zunehmende Bewaldung am Beginn des Allerød-Interstadials mit Föhren und Birken war Lebensraum zahlreicher weiterer Tierarten (Abb. 134). Von den im Abri Neumühle nachgewiesenen Spezies können nach den anthropogen erzeugten Schnittspuren Rothirsch, Steinbock und Schneehase als Beutetiere des Menschen interpretiert werden, wobei der Rothirsch gemäss dem bestimmbareren Knochenmaterial das am häufigsten erlegte Huftier war (Abb. 136; 150–151). Wahrscheinlich stand auch das Schneehuhn auf dem Speisezettel des Menschen, auch wenn die entsprechenden Knochen keine Schnittspuren aufweisen. Angaben für das Einbringen von ausgewählten Fleischpartien beziehungsweise Schlachtteilen lassen sich jedoch wegen der geringen Fundzahlen der bestimmbareren Tierarten nicht machen.

82 JAGHER/JAGHER 1987, 49–52.

83 LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004, 115–159.

84 MÜLLER 2004, 155–156.

Die im Abri Neumühle festgestellte «Mischfauna» besteht einerseits aus kälteliebenden, heute im alpinen Raum lebenden Arten und andererseits aus Tieren, die eher ein gemässigttes Klima bevorzugen. Das Vorkommen von Spezies aus diesen unterschiedlichen Lebensräumen ist mit der vielfältigen spätglazialen Juralandschaft erklärbar. Die eher kälteliebenden Arten Steinbock, Schneehase und Schneehuhn wurden vermutlich auf den Höhen des Juras und die Rothirsche wohl vor allem in den mehr oder weniger stark bewaldeten Juraniederungen gejagt, wobei die Rothirsche sicher auch in die höheren Lagen des Juras aufstiegen. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Wildpferd- und Kleinsäugerreste dürfte die engere und weitere Umgebung des Abris auch Sümpfe und Moore sowie offene Landschaften – vor allem an den felsigen Talhängen und in den periodisch überschwemmten Flussauen – aufgewiesen haben. Bei den Kleinsäugerresten ist allerdings damit zu rechnen, dass sie zum Teil durch Raubvögel aus weiter entfernten Gebieten in Form von Gewöllen in die Fundstelle gelangten.

Von den 6085 überlieferten Silexartefakten bestehen 6022 Exemplare aus den lokal anstehenden Silextypen 142 und 142/002 (Abb. 127). Das Rohmaterial der meisten Artefakte stammt demnach von der benachbarten natürlichen Lagerstätte Pleigne-Löwenburg. Zahlenmässig in krassem Gegensatz dazu stehen die 50 Silexartefakte aus exogenen Rohmaterialien. Sie stammen aus natürlichen Vorkommen, die zum Teil mehr als 180 Kilometer vom Abri Neumühle entfernt liegen (Abb. 84).⁸⁵ Der extrem hohe Anteil von lokalem Silexmaterial beziehungsweise das spärliche Auftreten von exogenen Rohstoffen unterscheidet sich deutlich von den Rohmaterialverteilungen in spätpaläolithischen Siedlungen.⁸⁶ Dasselbe gilt für den mit 2,4% ausserordentlich tiefen Werkzeuganteil ($n = 147$), der sich ebenfalls klar von den Werten aus Siedlungen abhebt (Abb. 79).

Unter den Werkzeugen sind die für das Spätpaläolithikum typischen Rückenspitzen am zweithäufigsten vertreten ($n = 27$). Ausser den bereits erwähnten *bipointes* sind eine lang-schmale geknickte und 16 konvexe Rückenspitzen überliefert (Abb. 78). Zwanzig Rückenspitzen wurden aus den lokalen Rohmaterialien hergestellt. Diese vorwiegend aus Klingen gearbeiteten Exemplare wurden offensichtlich serienmässig im Abri zuretuschiert, einerseits um Vorräte für den Abtransport zu schaffen und andererseits um eingebrachte defekte Pfeilbewehrungen zu ersetzen. Die örtliche Produktion wird zudem durch zwei Halbfabrikate belegt, die vermutlich vor ihrer Fertigstellung zerbrochen und anschliessend an Ort und Stelle verworfen wurden (Abb. 87, 21–22). Ihre Rohmaterialien stammen – wie dasjenige eines «Krukowski-Stichels» – wiederum von der benachbarten Lagerstätte Pleigne-Löwenburg.

Sechs Rückenspitzen bestehen aus exogenen Materialien (Abb. 90). Die vorwiegend fragmentarisch erhaltenen Stücke gelangten wohl als Bestandteile von defekten Pfeilen in die Fundstelle, um dort gegen neue Exemplare ausgewechselt zu werden. Ein Bruchstück aus dem Silextyp 151 (Abb. 87, 15) sowie ein vollständiges und ein leicht defektes Exemplar aus dem lokalen Typ 142 (Abb. 87, 7–8) besitzen an ihren Enden sogar Auftreffbeschädigungen in Form von kleinen, stichelbahnähnlichen Ausbrüchen, die darauf hinweisen, dass die damit bestückten Pfeile bereits gebraucht worden waren.

Von besonderem Interesse sind auch die fünf Stichel, die alle aus lokalem Silex gefertigt wurden (Abb. 93, 1–5). Als Grundformen verwendete man vor allem Abschläge, die nach dem Anbringen von ersten Stichelbahnen nicht nachge-

85 Die Rohmaterialien von 13 Silexartefakten, darunter vier Werkzeuge und ein Stichelabfall, waren nicht bestimmbar.

86 Vgl. z.B. die Rohmaterialverteilungen beim Abri Wachtfels auf Abb. 29 und bei der Freilandstation Lüscherzmoos (SEDLMEIER 2005a, Tab. 16).

schärft wurden. Die Stichel vom Abri Neumühle besitzen aus diesem Grund relativ grosse Abmessungen, die sich deutlich von den entsprechenden Werten aus spätpaläolithischen Siedlungen unterscheiden (Abb. 94). Es spricht demnach einiges dafür, dass man die Stichel im Abri nicht weaternutzte und dass sie dort sozusagen in ihrem Primärzustand zur Ablagerung kamen. Auffallend ist zudem ihr spärliches Auftreten, das mit einem Werkzeuganteil von 3,4% ebenfalls weit unter den Zahlen aus Siedlungsinventaren liegt.⁸⁷ Zehn aus dem lokalen Silextyp 142 bestehende und nicht an die fünf Stichel anpassende Stichelabfälle dokumentieren jedoch, dass die Stichelproduktion im Abri Neumühle eine bedeutendere Rolle gespielt haben muss, als dies die wenigen Exemplare vermuten lassen. Wahrscheinlich wurden nicht nur die Stichel, sondern zahlreiche weitere Silexartefakte, die man an Ort und Stelle anfertigte, von den spätpaläolithischen Wildbeutern abtransportiert. Neuere Rohmaterialanalysen belegen jedenfalls, dass Artefakte aus den Silextypen 142 und 142/002 bis in weit entfernte Siedlungen gelangten (Abb. 85), so auch einige stark abgearbeitete Stichel.⁸⁸

Ausser den sechs typischen spätpaläolithischen kurzen Kratzern sind noch zwei Besonderheiten bei den Endretuschen hervorzuheben, die mit 38 Exemplaren die häufigste Werkzeugklasse bilden. Darunter befinden sich mindestens acht fein retuschierte Stücke, deren Retuschen vorläufig nicht sicher zu interpretieren sind (Abb. 98,17–21.23). Es könnte sich einerseits um sogenannten *spontaneous retouch* handeln, der sich von selbst an den distalen Enden von Grundformen bei ihrem Abtrennen vom Kern bildet.⁸⁹ Andererseits können sie durch Gebrauch oder durch gezieltes Bearbeiten entstanden sein, wie dies vermutlich bei ähnlichen Retuschen am distalen Ende und an der rechten Kante einer Lamelle vom Abri Wachtfels der Fall ist (Abb. 44,5). Um im Einzelnen die Entstehung dieser fein retuschierten Grundformen besser beurteilen zu können, müssten sämtliche Stücke einer mikroskopischen Analyse unterzogen werden. Ausser den feinen Endretuschen sind als weitere Besonderheit drei kleine Endretuschen zu erwähnen, deren Merkmale jedoch von denjenigen mesolithischer Mikrolithen abweichen (Abb. 100).

Die Unterschiede gegenüber den Werkzeuginventaren aus spätpaläolithischen Siedlungen sind auf die spezielle Funktion des Abris als Silexschlagplatz zurückzuführen, wo die in der Nähe gewonnenen Rohstücke zu Grundformen verarbeitet wurden. Das Rohmaterial selbst wurde jedoch nicht – wie anfänglich angenommen – bergmännisch abgebaut, sondern am Plateaurand oder am davorliegenden Hang in Form von natürlich ausgewitterten Rohstücken geborgen. Deshalb gelangten ausser den nicht mehr bergfrischen Knollen und Knollenfragmenten (Abb. 109,1) auch längere Zeit im Freien exponierte und mit Frostspuren überprägte Trümmer in die Fundstelle.

Verschiedene Anzeichen sprechen dafür, dass im Abri mit dem reichlich zur Verfügung stehendem Rohmaterial relativ grosszügig umgegangen wurde. Beispielsweise wurden viele der 70 Kerne verworfen, bevor man sie vollständig ausnützte (Abb. 103). Ihre grossen Abmessungen und Gewichte unterscheiden sich denn auch deutlich von den Werten der meistens nicht mehr weiter abbaubaren Restkerne aus Siedlungen (Abb. 104). Bei der primären Zurichtung der Rohstücke und Kerne entstanden zudem viele Grundformen mit Kortexresten, die im Vergleich zu einigen Siedlungen ebenfalls einen erhöhten Anteil aufweisen (Abb. 111; 113). Auch etliche der bis zu 14 Zentimeter grossen und 375 Gramm schweren Trümmer (n=848) wurden nach ihrem unkontrollierten Abspalten entlang von Frostrissen und Klüften ohne weitere Bearbeitung im Abri liegengelassen (Abb. 105).

87 Vgl. z.B. Lüscherzmoos 40,0% (SEDLMEIER 2005a, Tab. 1); Fürsteiner 26–34% (VON BURG 1994, 154.160.166); Wachtfels 26,3% (Abb. 23); Geispel 20,7% (Abb.201).

88 Vgl. z.B. Lüscherzmoos (SEDLMEIER 2005a, Abb. 19,5).

89 NEWCOMER 1976.

Die 729 Klingen und 180 Lamellen belegen, dass als Zielprodukte vor allem lang-schmale Grundformen hergestellt wurden. Neben den mehrheitlich mit unregelmässig verlaufenden Kanten und Graten ausgestatteten Klingen liegen auch gleichmässige Formen vor (Abb. 110). Die vollständigen Klingen erreichen Längen bis zu 93 Millimeter (Abb. 112). Es ist anzunehmen, dass ein grösserer Bestand der vor Ort fabrizierten Klingen und Lamellen von den spätpaläolithischen Wildbeutern beim Verlassen des Abris als Vorrat mitgenommen wurde. Anders verhält es sich bei den zahlreichen, oft mit Kortex bedeckten Abschlügen (n = 1594), die grösstenteils an Ort und Stelle verblieben sind (Abb. 113). Sie entstanden vorwiegend während der primären Bearbeitung beziehungsweise Präparation der Rohstücke und Kerne und wurden meistens als nicht weiter bearbeitete oder zerlegte Abfallprodukte verworfen (Abb. 121). Es überrascht daher nicht, dass die hohen Mittelwerte der vollständigen Abschlüge (n = 1033) die entsprechenden Werte aus den Siedlungen Wachtfels und Lüscherzmoos übertreffen (Abb. 57; 116).

Die Auswertung der 1764 vollständigen Schlagflächenreste an den Grundformen und Werkzeugen sowie die Analyse der 70 Kerne aus den Silextypen 142 und 142/002 zeigt, dass man die Schlagflächen beim Kernabbau nur sporadisch präparierte. Auch das Anlegen von Kernkanten wurde fast vollständig vernachlässigt. Obwohl man die Kanten zu den Abbaufächen regelmässiger präparierte, entsteht dennoch der Eindruck, dass die Kerne für die Klingen- und Lamellenproduktion nicht optimal präpariert wurden. Nach den Merkmalen der Schlagflächenreste bei den Klingen und Lamellen ist anzunehmen, dass sie trotzdem des Öfteren mit dem direkten und/oder indirekten weichen Schlag von den Kernen abgetrennt wurden. Die Abschlüge dürften hingegen aufgrund ihrer mehrheitlich grossen und glatten Schlagflächenreste vorwiegend mit dem direkten harten Schlag erzeugt worden sein. Verwendet wurden Schlaggeräte aus Silex (Abb. 97,4) und Felsgestein (Abb. 130).

Ausser den zahlreichen Silexartefakten sind 108 bisher unerkannte Kalkartefakte vorhanden, die nach ihren Schlagmerkmalen eindeutig als solche identifizierbar sind (Abb. 132). Ein Kern belegt unter anderem die örtliche Verarbeitung dieses Rohmaterials. Der verwendete feinkörnige Kalk stammt ebenfalls von der nahe gelegenen Lagerstätte bei Pleigne-Löwenburg. Allerdings liegt sein natürliches Vorkommen nicht im Bereich der silexführenden Kimmeridge-Kalke, sondern direkt unterhalb von diesen in den Sequanien-Schichten. Die Entstehung der Kalkartefakte hängt deshalb nicht mit dem Entfernen von Kalkkrusten an den Silexrohknollen zusammen.

Abschliessend ist noch auf die Verbreitung der nachgewiesenen natürlichen Silexlagerstätten einzugehen. Sie erlauben einen interessanten Einblick in die zum Teil weit über die Nordwestschweiz hinausreichenden Kontakte der spätpaläolithischen Wildbeuter, obwohl die Artefakte aus exogenen Rohmaterialien nur spärlich vertreten sind (Abb. 83). Die am weitesten vom Abri Neumühle entfernten Rohstoffvorkommen befinden sich in westlicher Richtung bei Mont-les-Etrelles (Typ 207) und in südwestlicher Richtung bei Bellegarde-Seyssel (Typ 201) sowie bei einem noch nicht genau lokalisierten Vorkommen etwas weiter südwestlich davon (Typ 501). Mont-les-Etrelles ist 110 Kilometer von Neumühle entfernt. Die beiden zuletzt genannten natürlichen Lagerstätten erreichen Distanzen von 180–200 Kilometer beziehungsweise mehr als 180 Kilometer.

Mit den Typen 101 und 101/002 (Olten–Aarau) sowie mit dem Typ 102 (Olten–Chalchofen) sind für Neumühle auch mehrere natürliche Vorkommen belegt, die am Nordrand des Mittellandes liegen. Ihre Entfernungen zum Abri Neumühle betragen zwischen 42 und 54 Kilometer. Ein weiterer Bezug zum Mittelland beziehungsweise zum Bodensee wird durch den Typ 632 (Napf-Schüttung) angedeutet, dessen primäre Lagerstätten vermutlich im Braunjura zwischen Bregenz und dem Tessin liegen. Somit ist analog zu den Ergebnissen von den Siedlungen Wachtfels, Lüscherzmoos und Geispel anzunehmen, dass auch die Benutzer des Abris Neumühle während ihrer Jagdzüge bis ins Mittelland vorstießen.

Ihr Wirkungsbereich erstreckte sich aber auch in entgegengesetzter Richtung bis ins Elsass und ins Rheintal nördlich von Basel. Nachgewiesen wird dies durch die elsässischen Silexlagerstätten bei Bendorf-Kohlberg (Typ 135) und Sondersdorf-Lindfeld (Typ 286) sowie durch verschiedene Vorkommen zwischen Ferrette und Istein (Typ 151). Ein weiterer Hinweis für die Begehung dieses Raumes gibt der Schlagstein aus Felsgestein (Abb. 130). Das verwendete Geröll aus Vogesensandstein stammt aus dem näher bei den Vogesen liegenden Vogesenschotter. Hinzu kommt das etwa 29 Kilometer vom Abri Neumühle entfernte Rohmaterialvorkommen bei Kleinkems-Isteiner Klotz (Typ 159). Dieser Rohstoff ist im Abri Neumühle als einziger mit einem Kern und 13 weiteren Artefakten vertreten, was für die örtliche Verarbeitung dieses Materials spricht. Bei den restlichen exogenen Nachweisen handelt es sich vor allem um einzelne Grundformen und Werkzeuge, die als Fertigprodukte in die Fundstelle gelangten (Abb. 127).

Synthèse

La présente étude de l'inventaire épipaléolithique issu de l'abri Neumühle intègre les 6085 artefacts en silex, 110 objets en roches diverses et 597 restes fauniques qui ont été découverts dans la «couche supérieure d'éboulis» (couche 1) durant les fouilles 1965 et 1966 (Fig. 75). Aucun outil en matériau organique, ni pierre de chauffe, ni charbon de bois, ni indication de structures évidentes ne nous sont parvenus. Pourtant, la présence de pièces brûlées – artefacts en silex et restes fauniques – permet de supposer l'existence d'un ou plusieurs foyers (Fig. 82; 135).

La couche 1, dont les restes forment le sol actuel de l'abri, n'était probablement déjà plus conservée dans son entier lorsque les fouilles débutèrent. La construction de la route cantonale, qui passe à deux mètres seulement en contrebas de l'abri, a vraisemblablement fait disparaître une bonne partie des sédiments (Fig. 76). La couche fut aussi un peu remaniée à l'occasion de la réimplantation d'une croix de bois. La datation ^{14}C de trois ossements (blaireau, gallinacée – probablement poule domestique –, petit ruminant) indique en outre que ces os d'âge médiéval à contemporain ont été intégrés à la couche postérieurement à son dépôt.

L'abri, ouvert sur l'ouest, se trouve dans un étroit vallon latéral, bordé de falaises, de la vallée de la Lucelle; il est situé à près de six mètres au dessus du niveau du Bösenbach, qui se jette dans la Lucelle à environ 80 mètres au nord (Fig. 73). Ce site est donc implanté à proximité immédiate de la vallée de la Lucelle, qui relie la vallée de la Birse près de Laufon et la région de Porrentruy suivant un axe orienté est-ouest. Par sa position stratégique du point de vue des circulations, la vallée de la Lucelle permettait un accès aisé à l'abri Neumühle et surtout aux gîtes naturels de silex tous proches de Pleigne-Löwenburg. La fonction d'atelier de débitage de l'abri était du reste en relation directe avec ces riches affleurements de matière première. Cette remarque vaut aussi pour les deux sites épipaléolithiques de plein air voisins de Ziegelacker et Niederfeld II sur la commune de Pleigne (Ct. Jura) (Fig. 73).⁹⁰

L'âge absolu des objets épipaléolithiques de l'abri Neumühle est précisé par six nouvelles dates ^{14}C par AMS (Fig. 77). Les courbes de probabilité obtenues par corrélation avec la courbe $\delta^{18}\text{O}$ établie grâce à la carotte NGRIP du glacier du Groenland montrent que quatre de ces dates se situent entre 14 600 et 13 800 calBP; elles couvrent donc la seconde moitié de l'interstade de Bølling (GI 1e), le Dryas moyen respectivement l'oscillation Aegelsee (GI 1d) et le tout début de l'interstade de l'Allerød (GI 1c3). Une autre date un peu plus ancienne, obtenue à partir d'une dent de cheval sauvage, tombe dans la première moitié de l'interstade de Bølling. Tant cette date que certaines des autres dates indiquées se trouvent cependant au niveau d'un plateau dans la courbe du ^{14}C ; on peut donc envisager pour l'ensemble de ces

90 JAGHER/JAGHER 1987, 49–52.

dates une position un peu plus ancienne, qui pourrait remonter jusqu'au début de l'interstade de Bølling. Une date un peu plus récente, vers 13 200 calBP, correspond à la fin de l'interstade d'Allerød. En l'absence d'autres séries de datations, il n'est pas possible de préciser s'il s'agit là d'une exception ou d'un indice d'une occupation plus tardive de l'abri. Nous sommes cependant conscients que le matériel retrouvé pourrait aussi résulter d'occupations répétées durant l'Epipaléolithique, occupations dont la succession ne serait cependant plus perceptible à travers les trouvailles et ne pourrait plus être déchiffrée dans la stratigraphie.

Les objets récoltés dans l'abri Neumühle ont donc été essentiellement abandonnés au cours de la phase initiale de l'Epipaléolithique. Cette attribution concorde avec les caractéristiques typologiques des artefacts en silex; les bipointes attribuées à une phase plus ancienne de l'Epipaléolithique prennent une signification particulière (chap. 3.4.1.6; Fig. 88). La station de plein air de Champréveyres au bord du lac de Neuchâtel, qui a elle aussi été occupée d'après deux dates ¹⁴C AMS durant une phase plus ancienne de l'Epipaléolithique et a livré une bipointe (Fig. 89,1), relève du même contexte.⁹¹ De plus, le cheval sauvage a aussi été mis en évidence à Champréveyres.⁹² D'autres bipointes sont attestées dans des stations du Plateau suisse et du Jura français (Fig. 89,2–13).

Dans l'abri Neumühle, le cheval sauvage est représenté par quatre dents qui ne portent aucune trace d'activité humaine. Il est pourtant très probable que le cheval sauvage faisait partie des proies chassées à l'époque. Sa présence ici prouve en tous cas qu'il était encore indigène en Suisse durant la phase initiale de l'Epipaléolithique respectivement au début de l'interstade de Bølling. La végétation de cet interstade était déjà diversifiée, avec des arbustes (arbustes nains, genévrier) et des forêts clairsemées de bouleaux; puis le développement de la forêt au début de l'Allerød a permis l'essor du pin sylvestre et du bouleau. Ces flores hébergeaient nombre d'autres espèces animales (Fig. 134). Parmi les espèces représentées à Neumühle, celles qui portent des traces de découpe anthropogènes correspondent clairement à des proies: cerf, bouquetin, lièvre variable. D'après les ossements déterminables, le cerf était l'ongulé le plus recherché (Fig. 136; 150–151). Il est probable que le lagopède figurait aussi au menu, même si les os de cette espèce ne portent pas de traces de découpe. Le nombre réduit d'ossements récoltés ne permet cependant pas de préciser s'il y avait un apport préférentiel de certaines pièces de viande ou de morceaux particuliers de gibier.

La faune «mixte» mise en évidence à Neumühle consiste en un mélange de faune froide, qui vit de nos jours dans les Alpes, et d'espèces qui préfèrent un climat plus tempéré. L'occurrence d'espèces issues de milieux différents s'explique aisément par la variété des paysages jurassiens de la fin de l'ère glaciaire. Le bouquetin, le lièvre variable et le lagopède, qui préfèrent le froid, devaient être chassés sur les hauteurs du Jura, tandis que le cerf était de préférence traqué, selon toute vraisemblance, dans les zones plus basses et plus ou moins boisées, même s'il fréquentait sûrement aussi les pentes jurassiennes. Si l'on intègre à ces données la présence du cheval sauvage et de restes de petits mammifères, on peut admettre que tant les environs immédiats que toute la région devaient compter aussi des zones humides telles que marais et tourbières, ainsi que des paysages ouverts – en particulier les parois rocheuses et les prairies périodiquement inondées des fonds de vallées. Pour ce qui est des restes de petits mammifères, il faut cependant garder à l'esprit qu'ils ont pu être en partie apportés de loin par des rapaces, et arriver là à l'intérieur de pelotes de réjection.

Parmi les 6085 artefacts en silex de la série, 6022 sont constitués dans les matériaux locaux 142 et 142/002 (Fig. 127). La matière première de la majorité des artefacts est

91 LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004, 115–159.

92 MÜLLER 2004, 155–156.

donc originaire de l'affleurement tout proche de Pleigne-Löwenburg. Cette masse contraste de façon drastique avec les 50 pièces en silex exogène. Ces derniers sont issus de gîtes naturels dont certains se trouvent à plus de 180 kilomètres de l'abri de Neumühle (Fig. 84).⁹³ La proportion extrêmement forte de silex local, associée à la rareté des matériaux exogènes, différencie clairement l'abri de Neumühle des autres sites de l'Épipaléolithique.⁹⁴ Il en va de même pour la proportion particulièrement faible d'outils qui, avec seulement 2,4 % (n = 147; Fig. 79), se démarque nettement des valeurs observées dans les autres sites.

Au sein des outils, les pointes à dos typiques de l'Épipaléolithique occupent la seconde place (n = 27). Outre les bipointes évoquées, l'inventaire comprend une pointe à dos anguleux effilée et 16 pointes à dos courbe (Fig. 78). Vingt de ces pointes ont été confectionnées dans les variétés locales. Ces exemplaires, en majorité sur support laminaire, ont probablement été retouchés en série dans l'abri même, d'une part pour préparer des réserves en vue d'un départ, d'autre part pour remplacer les armatures défectueuses rapportées dans l'abri. La fabrication sur place de pointes à dos est en effet confirmée par la présence de deux ébauches qui se sont apparemment brisées au cours de leur fabrication et ont été immédiatement rejetées (Fig. 87,21–22). Leur matière première vient elle aussi du gîte tout proche de Pleigne-Löwenburg, de même que celle d'un «burin de Krukowski».

Six pointes à dos sont constituées dans des matériaux exogènes (Fig. 90). Ces pièces, en majorité fragmentaires, ont vraisemblablement été introduites sur le site à l'intérieur de fûts de flèches défectueuses, pour y être remplacées par des éléments neufs. Un fragment en matériau du type 151 (Fig. 87,15), ainsi que deux pièces en matériau local du type 142 (Fig. 87,7–8), l'une entière, l'autre légèrement endommagée, montrent à leur extrémité des traces d'impact – petites cassures semblables à des coups de burin – qui prouvent que les flèches équipées de ces armatures avaient été employées.

Les cinq burins, tous fabriqués en matériaux locaux, présentent eux aussi un intérêt particulier (Fig. 93,1–5). Leurs supports sont surtout des éclats; après l'enlèvement de la chute de burin primaire, ils n'ont pas été réactivés. De ce fait, les burins de l'abri Neumühle ont des dimensions assez grandes, qui les distinguent nettement des burins retrouvés dans les habitats de l'Épipaléolithique (Fig. 94). Ces indices montrent que l'on n'a pas continué à utiliser ces burins dans le site, et qu'ils ont été rejetés quasiment dans leur état premier. Leur faible occurrence – 3,4 % des outils – est elle aussi loin en deçà des valeurs trouvées dans les habitats.⁹⁵ Pourtant, dix chutes de burin, constituées dans le type local 142 mais ne se raccordant pas à ces burins, indiquent que la production de ce type d'outils a tout de même joué un rôle plus important dans l'abri Neumühle que ce que le faible nombre de burins récoltés permet d'envisager. Il est probable que les chasseurs épipaléolithiques ont fabriqué sur place, à partir des matériaux de Pleigne-Löwenburg, non seulement les burins correspondant à ces chutes, mais aussi nombre d'autres outils, pour les emporter lors de leurs déplacements. En tout cas, les récentes analyses de provenances démontrent que des artefacts constitués dans les matériaux 142 et 142/002 ont été retrouvés dans des sites très éloignés (Fig. 85); parmi eux se trouvent quelques burins particulièrement usés.⁹⁶

93 Les matières premières de 13 artefacts, dont quatre outils et une chute de burin, n'ont pas pu être déterminées.

94 Voir par exemple le spectre des matières premières dans l'abri Wachtfels (Fig. 29) et sur le site de plein air de Lüscherzmoos (SEDLMEIER 2005a, Tab. 16).

95 Voir par ex. Lüscherzmoos 40,0 % (SEDLMEIER 2005a, Tab. 1); Fürsteiner 26–34 % (VON BURG 1994, 154.160.166); Wachtfels 26,3 % (Fig. 23); Geispel 20,7 % (Fig. 201).

96 Voir par ex. Lüscherzmoos (SEDLMEIER 2005a, Fig. 19,5).

En plus de six grattoirs unguiformes typiques de l'Épipaléolithique, les pièces à retouches terminales, qui représentent avec 38 exemplaires la classe d'outils la mieux représentée, présentent deux particularités. Parmi elles, on décompte en effet au moins huit pièces dont le mode de formation des fines retouches terminales n'est pas clair (Fig. 98,17–21.23). Il pourrait s'agir de *spontaneous retouch*, qui survient naturellement aux extrémités distales des supports lors de leur détachement du nucleus.⁹⁷ Mais elles peuvent aussi être le résultat d'une utilisation ou d'une retouche voulue, comme c'est probablement le cas pour une lamelle de l'abri Wachtfels qui présente ce type de retouche à la fois sur son extrémité distale et sur son bord du côté droit (Fig. 44,5). Pour mieux évaluer en détail le développement de ces fines retouches sur les supports, il faudrait soumettre toutes les pièces de ce type à une analyse microscopique. À côté de ces fines retouches distales, on relève comme autre particularité trois petites tronçatures dont les caractéristiques diffèrent nettement de celles des microlithes mésolithiques (Fig. 100).

Si le spectre des outils de l'abri Neumühle diverge autant de ceux des autres sites épipaléolithiques, c'est parce que cet abri avait une fonction particulière, celle d'un atelier de débitage: les blocs de matière première récoltés aux environs y étaient transformés en supports. Cependant, la matière première n'a pas été exploitée en mine – comme cela a été supposé autrefois – mais récoltée sous la forme de blocs dégagés par l'érosion naturelle sur le rebord du plateau ou au pied de sa pente. De ce fait, on a aussi introduit sur le site des nodules qui n'étaient plus tous frais et des blocs qui avaient passé un certain temps à l'air libre, ou présentaient des éclatements au gel (Fig. 109,1).

Divers déchets retrouvés dans l'abri évoquent un certain gaspillage de cette matière première d'accès aisé. Par exemple, nombre des 70 nucleus ont été rejetés bien avant leur exhaustion (Fig. 103). Leurs dimensions et leurs poids sont donc nettement supérieurs à ceux des nucleus épuisés que l'on retrouve en général dans les habitats (Fig. 104). En outre, la préparation préliminaire des blocs bruts et des nucleus a provoqué le détachement de nombreux supports corticaux, qui sont eux aussi plus abondants que dans les autres sites (Fig. 111; 113). Suite à leur détachement incontrôlé le long de fentes de gel ou de failles, de nombreux cassons (n = 848), dont les plus gros atteignent 14 centimètres pour 375 grammes, ont eux aussi été rejetés dans l'abri sans transformation ultérieure (Fig. 105).

La présence de 729 lames et 180 lamelles démontre que l'objectif prioritaire du débitage était l'obtention de supports allongés et étroits. Si les lames à côtés et arêtes non rectilignes dominent, on trouve aussi des lames plus régulières (Fig. 110). Les lames entières peuvent atteindre 93 millimètres (Fig. 112). On peut supposer que, en quittant l'abri, les chasseurs épipaléolithiques ont emporté en réserve avec eux une bonne partie des lames et lamelles qu'ils y avaient débitées, alors qu'ils ont laissé sur place d'innombrables éclats – la plupart portant des restes de cortex (n = 1594; Fig. 113). Ces éclats ont surtout été produits au début de la chaîne opératoire, respectivement lors de la mise en forme des blocs naturels en nucleus, et ont été aussitôt mis au rebut (Fig. 121). Il n'est donc pas surprenant que les dimensions moyennes des éclats (n = 1033) dépassent largement celles des éclats des sites de Wachtfels et de Lüscherzmoos (Fig. 57; 116).

L'observation des 1764 talons entiers des supports et des outils, associée à l'analyse des 70 nucleus en matériaux des types 142 et 142/002, montre que les surfaces de débitage n'ont que rarement été préparées. Même l'aménagement de crêtes a été presque totalement négligé. Bien que les bords des plans de frappe semblent avoir été préparés avec un peu plus de soin, l'impression qui domine est celle d'une préparation minimale des nucleus en vue de débiter des lames et des lamelles. Pourtant, les caractéristiques des talons des lames et lamelles indiquent qu'elles ont tout de même

97 NEWCOMER 1976.

été souvent détachées par percussion tendre, directe ou indirecte. Au contraire, les grands talons lisses des éclats indiquent qu'ils ont dû être débités par percussion dure directe. Pour ce débitage, on a utilisé des percuteurs en silex (Fig. 97,4) et en roches tenaces (Fig. 130).

A côté des innombrables artefacts en silex, il faut mentionner l'existence de 108 artefacts en calcaire, qui n'avaient pas été reconnus comme tels jusqu'à présent, mais dont le débitage intentionnel ne fait pas de doute au vu des stigmates qu'ils portent (Fig. 132). L'occurrence d'un nucleus dans ce matériau prouve également le travail sur place de celui-ci. Le calcaire fin utilisé provient lui aussi du gîte proche de Pleigne-Löwenburg. Cependant, il n'affleure pas dans les couches de calcaire à silex du Kimméridgien, mais dans les couches sous-jacentes du Séquanien. Ces artefacts ne correspondent donc pas à un enlèvement de résidus calcaires qui auraient adhéré aux nodules de silex.

Pour conclure, il nous faut revenir sur la répartition géographique des gîtes dont la matière a été utilisée à Neumühle. Même si les artefacts en silex exogènes y sont très rares (Fig. 83), ils donnent une bonne notion des contacts qu'entretenaient les chasseurs épipaléolithiques, contacts qui s'étendaient bien au delà de la Suisse nord-occidentale. Les gîtes les plus éloignés de l'abri Neumühle se trouvent vers l'ouest à Mont-les-Etrelles (type 207) et vers le sud-ouest entre Bellegarde et Seyssel (type 201); un autre gîte un peu plus lointain vers le sud-ouest n'a pas encore pu être localisé avec précision (type 501). Le matériau de Mont-les-Etrelles affleure à 110 kilomètres de Neumühle. Les deux autres gîtes cités se trouvent à 180–200 kilomètres, respectivement à plus de 180 kilomètres.

La présence à Neumühle des types 101 et 101/002 (Région Olten–Aarau) et 102 (Olten–Chalchofen) témoigne d'un approvisionnement varié sur le nord du Plateau suisse. Ces gîtes sont éloignés de 42 à 54 kilomètres de l'abri. Le type 632 (conglomérat du Napf) signale un autre contact avec le Plateau suisse, respectivement avec le lac de Constance; ses gîtes originaux se trouvent vraisemblablement dans le Dogger alpin entre Bregenz et le Tessin. Ainsi, comme pour les sites de Wachtfels, de Lüscherzmoos et de Geispel, on peut envisager que les occupants de l'abri Neumühle poussaient leurs expéditions de chasse jusque sur le Plateau molassique.

Cependant, leur rayon d'action s'étendait aussi dans l'autre direction, vers l'Alsace et la vallée du Rhin au nord de Bâle. La preuve en est l'occurrence d'artefacts issus des gîtes alsaciens de Bendorf-Kohlberg (type 135) et Sondersdorf-Lindenfeld (type 286), ainsi que de divers affleurements situés entre Ferrette et Istein (type 151). Autre manifestation que ce territoire a bien été parcouru par les occupants de Neumühle, le percuteur illustré sur la Figure 130 est un galet en grès vosgien, que l'on peut récolter dans les cailloutis vosgiens épandus au pied des Vosges. Enfin, la présence dans l'abri Neumühle du matériau de Kleinkems-Isteiner Klotz (type 159), situé à 29 kilomètres au nord, va dans le même sens. Cette matière est de plus le seul matériau exogène représenté à Neumühle par un nucleus et 13 autres artefacts, ce qui atteste de son débitage sur place. Quant aux autres pièces en silex exogènes, il s'agit en majorité de supports et d'outils isolés, ces derniers ayant été introduits sur le site sous la forme d'objets finis (Fig. 127).

(Traduction: Jehanne AFFOLTER)

4 Höhle Birseck-Ermitage



152

Arlesheim (Kr. Basel-Landschaft),
Höhle Birseck-Ermitage. Auswahl
von rot bemalten und systematisch
zerschlagenen Geröllen aus der Oberen
Fundsicht.

1910 und 1914 war die Höhle Birseck-Ermitage bei Arlesheim Ziel umfangreicher Grabungen. Zum Vorschein kamen zwei paläolithische Fundsichten und eine frühneolithische Hockerbestattung. Im Folgenden sind vor allem die spätpaläolithischen Artefakte aus der Oberen Fundsicht von Interesse. An vorderster Stelle stehen dabei die spektakulären bemalten Gerölle, mit denen die Jäger und Sammler vor etwa 14 300 Jahren spezielle Handlungen durchführten – ein für die Schweiz einmaliger Befund. Die neuen Untersuchungen belegen zudem eine spätmesolithische Besiedlung der Höhle.

Haufenweise rot bemalte Gerölle

4.1 Forschungsgeschichte

Die Entdeckung von steinzeitlichen Funden in der Höhle Birseck-Ermitage geht auf eine Probegrabung von Fritz SARTORIUS-PREISWERK zurück, die am 8. und 9. Oktober 1910 durchgeführt wurde. Er fand in einer Tiefe von etwa einem Meter unter anderem eine Geschosspitze aus Rentiergeweih sowie mehrere Silexartefakte. Schon wenige Tage nach seiner Entdeckung erschien in den «Basler Nachrichten» ein Artikel, der diese Funde einer breiten Öffentlichkeit bekannt machte.¹

Nach der erfolgreichen Sondierung begann am 11. Oktober 1910 unter der Leitung von Fritz SARASIN die systematische Ausgrabung der Fundstelle (Abb. 154). Nach der Vermessung der Höhle unterteilte man den etwa 40 Quadratmeter umfassenden Boden von der Rückwand bis zur Traufflinie in acht Abschnitte (Gräben I–VIII) (Abb. 157). Ausgehend vom Graben V, der nördlich an die Sondierung anschloss, wurden gegen das Höhleninnere nacheinander die Gräben IV, III, II und I bis auf den anstehenden Felsboden ausgehoben. Diese erste Grabungsetappe dauerte vom Oktober bis November 1910. Im Juni und Juli 1914 fand eine zweite Kampagne statt, die mit der Untersuchung von Graben VI begann. Danach untersuchte man die Gräben VII und VIII. Im Gegensatz zu den Gräben I bis VI enthielt Graben VII nur wenige steinzeitliche Funde. Im Graben VIII, der bis an die östliche Höhlenwand reichte, kamen gar keine archäologischen Funde zum Vorschein. Die Ergebnisse der beiden Grabungsetappen fasste Fritz SARASIN handschriftlich in einem Tagebuch zusammen, das als Vorlage für die spätere Publikation diente.² Diese erschien 1918 als Teil einer bemerkenswerten Monografie mit dem Titel «Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg».³ Noch vor der zweiten Grabungsetappe wurden die spätpaläolithischen bemalten Gerölle aus der Oberen Fundschicht international bekannt gemacht.⁴

Während der zwei Kampagnen hatte man an 46 Nachmittagen und zwei Tagen gearbeitet. Dabei wurden «ungefähr 42 Kubikmeter Erdmasse ausgehoben und sorgfältig untersucht».⁵ Die kurze Grabungsdauer und die unterrepräsentierten Silexartefakte mit Längen kleiner als 20 Millimeter (Abb. 156) sind deutliche Anzeichen dafür, dass die Fundschichten relativ grob abgebaut und ohne Schlämmen der Sedimente nach Artefakten durchsucht wurden. Die überlieferten Funde dürften demnach nur einen Bruchteil des ursprünglich vorhandenen Inventars darstellen. Für die damalige Zeit waren Grabungsweise und Dokumentation der Funde und Befunde dennoch fortschrittlich. Die Fundschichten wurden hauptsächlich in horizontalen Abstichen von 20 Zentimetern Mächtigkeit abgegraben und die darin enthaltenen Funde mit entsprechenden Signaturen versehen, die sich auf den Originalen bis heute erhalten haben. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Korrelation der Fundbezeichnungen mit den beschriebenen Grabungsabstichen, so dass sich heute die



153

Der Karussellplatz vor der Höhle.
Aquarellierte Bleistift- und Federzeichnung von Samuel Birmann (1814).

1 Der Titel des Artikels von Ludwig REINHARDT in den Basler Nachrichten vom 12. Oktober 1910 lautete: «Die Entdeckung einer neuen Fundstelle des vorgeschichtlichen Menschen in der Umgebung von Basel».

2 SARASIN 1910/14.

3 SARASIN 1918, 84–175, Taf. I–XV. Spätere zusammenfassende Beschreibungen vgl. z.B. SEDLMEIER 1982, 13–15; SEDLMEIER 1998a, 323–333. Die früher vom Verfasser abgebildeten Funde (SEDLMEIER 1989, Taf. 10–26) wurden noch ohne detaillierte stratigrafische Analyse zusammengestellt und sind daher in ihrer Zuordnung teilweise überholt.

4 SARASIN 1913.

5 SARASIN 1918, 122.



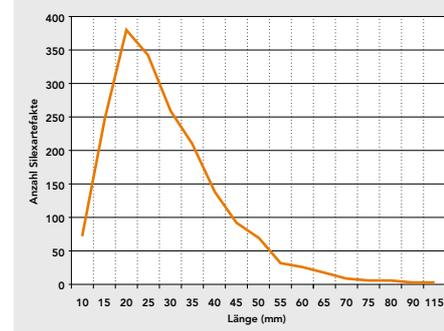
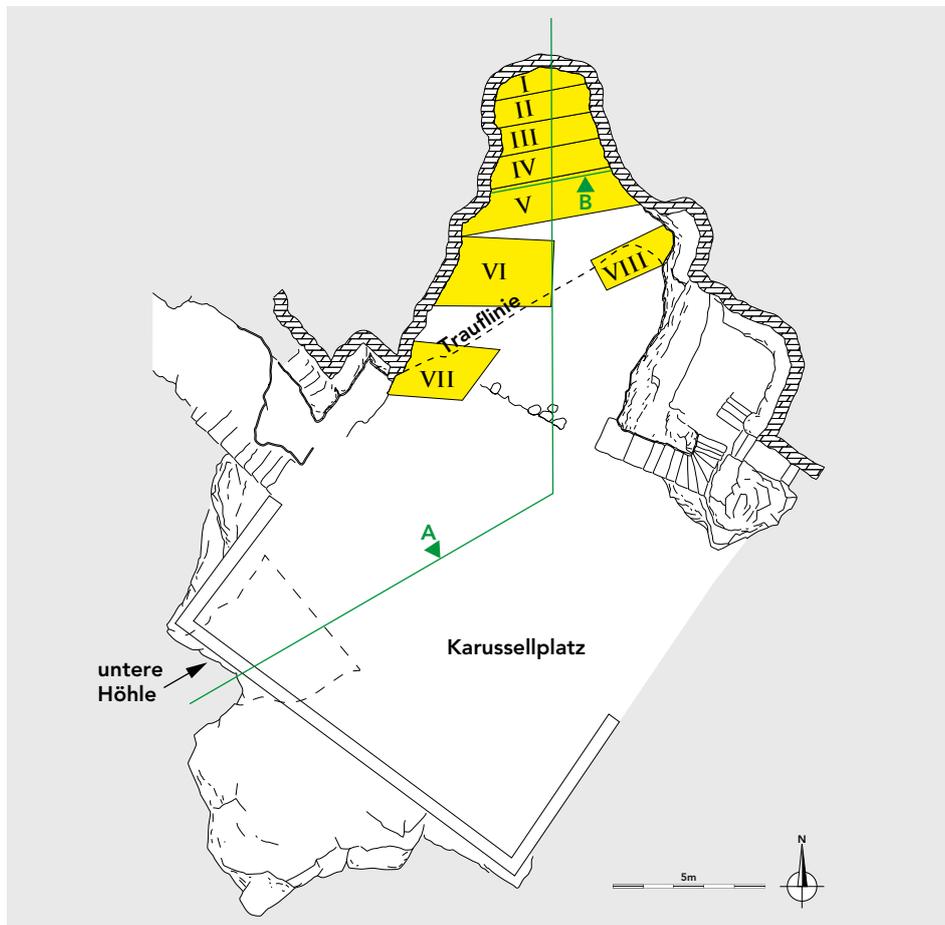
154

Ansicht der Höhle während der
Ausgrabung im Jahr 1910.

stratigrafische Lage der Artefakte und ihre Zugehörigkeit zu einer der Fundschichten kritisch überprüfen lassen. Dies ist vor allem für die hier interessierende Obere Fundschicht von Bedeutung, die schon zu Beginn der archäologischen Grabungen nicht mehr vollständig erhalten war.

Der Burghügel von Birseck wurde nämlich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts in einen englischen Landschaftsgarten umgestaltet.⁶ Im Zuge dieser Gartengestaltung hatte man bei der Höhle Birseck-Ermitage Treppen, Sitzbänke und anderes mehr aus den umgebenden Felsen herausgearbeitet. Zusätzlich wurde der Höhlenboden um mehr als einen halben Meter abgesenkt; eine Massnahme, die sich besonders verhängnisvoll auf die Obere Fundschicht auswirkte. Das in der Höhle abgegrabene Material schüttete man nach der Errichtung einer massiven Abschlussmauer vor der Höhle wieder auf, um eine ebene Fläche für den Betrieb eines Karussells zu schaffen (Abb. 153). Die Ausgräber hatten schon früh erkannt, dass eine neolithische Grabanlage und die Bodeneingriffe in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts diverse Störungen und Fundverlagerungen in den noch verbliebe-

6 HEYER 1969; HUG 2008.



155 ≈

Blick von Westen auf den Burghügel von Birseck. Die Höhle liegt in der Mitte des Bildes am Fuss des Burghügels hinter der hellen Mauer des Karussellplatzes. Darunter ist der Eingang der Unteren Höhle zu erkennen.

156 ~

Verteilung der Längen der Silexartefakte (n=1908).

157 <

Grundriss der Höhle mit dem in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts aufgeschütteten und planierten Karussellplatz (siehe Abb. 153). Ein-gezeichnet sind das Längsprofil A (vgl. Abb. 161) und das Querprofil B (vgl. Abb. 162). Die gelb markierten Felder I bis VIII bezeichnen die Grabungsschnitte aus den Jahren 1910 und 1914.

nen Sedimenten zur Folge hatten, die sich zum Teil bis in die Untere Fundschicht auswirkten.⁷

4.2 Topografie und Stratigrafie

Die Höhle Birseck-Ermitage liegt etwa sechs Kilometer südöstlich der Stadt Basel in einem Seitentälchen des unteren Birstales, östlich des Dorfes Arlesheim (Abb. 160).⁸ Das zum Teil tief eingeschnittene Gobenmatt-Tälchen wird von einem Bach durchflossen, der auf einer Länge von etwa zwei Kilometern die östlich von Arlesheim liegenden Höhen des Tafeljuras entwässert. Nach der Enge beim Burghügel von Birseck fliesst der Bach durch das sich verbreiternde Tälchen, um in nordwestlicher Richtung nach zwei weiteren Kilometern in die Birs zu münden. Kurz nach der Talenge öffnet sich am Hügel Fuss die Höhle Birseck-Ermitage (Abb. 155).

7 Im Graben VII wurden zudem in einer Tiefe von 1,60 Meter die Reste eines Fuchs- oder Dachsbauers angetroffen, der ebenfalls für Fundverlagerungen sorgte (SARASIN 1918, 94.97). Ausser der eingetieften frühneolithischen Bestattung verursachten das Aufstellen und der Betrieb des Karussells sowie neu gepflanzte Bäume weitere Störungen in der Oberen Fundschicht. Es ist gut möglich, dass dadurch auch einige Ziegelfragmente bis in eine Tiefe von 60–140 cm (Graben VI, Abstich b) verlagert wurden (Abb. 174).

8 Koordinaten Landeskarte der Schweiz 1:25 000 (Blatt 1067): 2614 210/1 260 095, 357 m ü. M.



≈ 158

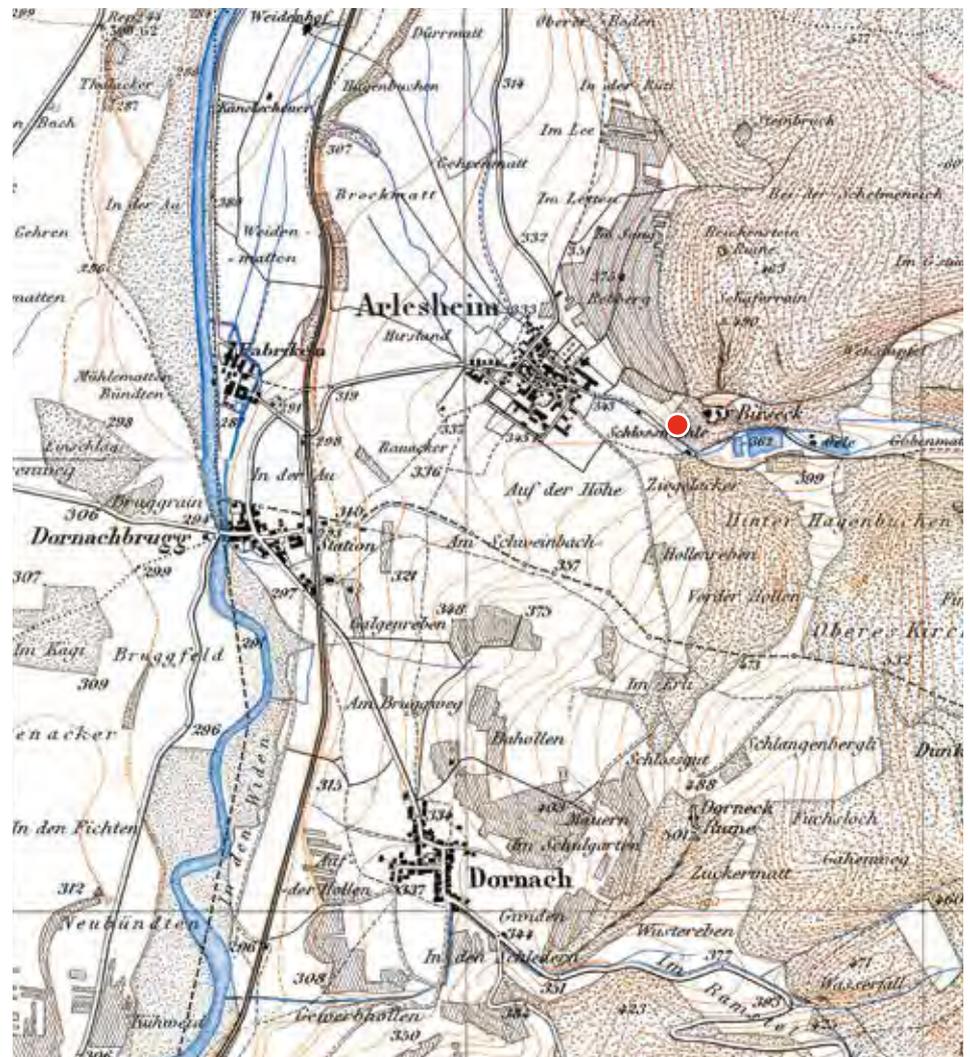
Ansicht der Höhle von Süden.

≈ 159

Blick aus der Höhle auf den ebenen Karussellplatz. Links vor der Höhle sind einige Felsbänke und Treppentritte zu erkennen, die während der Gestaltung des englischen Gartens in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts aus den Felsen herausgearbeitet wurden.

› 160

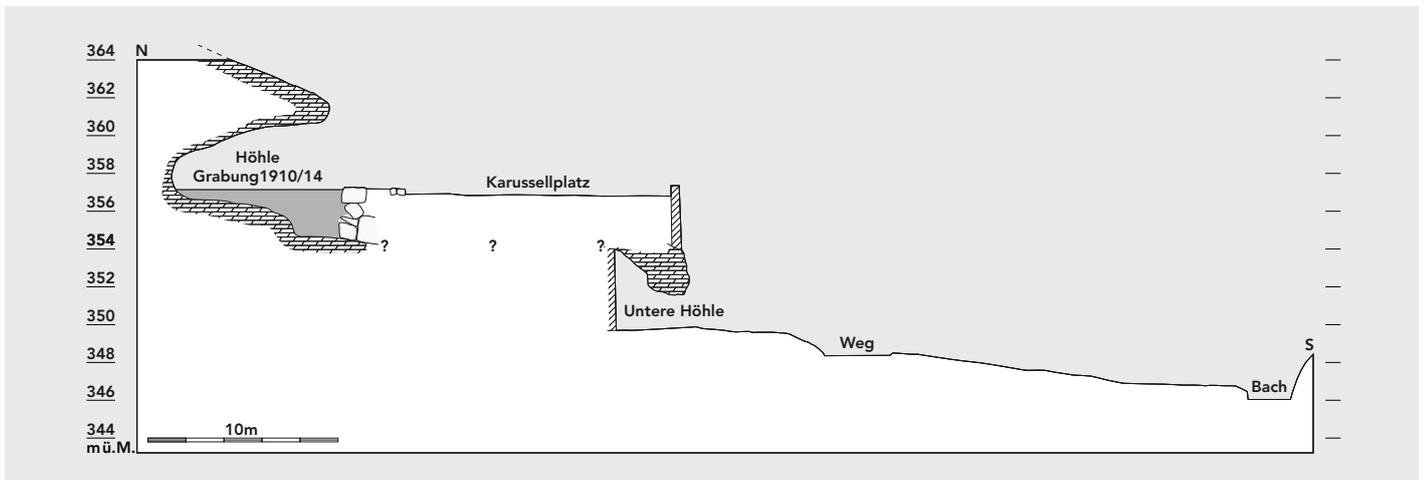
Lage der Höhle Birseck-Ermitage (Punkt) in einem Seitental der unteren Birs. Ausschnitt aus der Siegfriedkarte von 1877–1879, M 1:25 000 (reproduziert mit Bewilligung von swisstopo, BA15002).



Die nach Süden orientierte Felsnische besitzt wegen ihres schräg nach Westen abfallenden Daches einen unregelmässigen Querschnitt (Abb. 158; 159). Ihre Nutzung durch den urgeschichtlichen Menschen dürfte sich nicht nur auf das Höhleninnere beschränkt, sondern auch auf das davorliegende Gelände ausgedehnt haben. Nach den neuen Geländeaufnahmen könnte der Höhlenvorplatz ursprünglich eine gut nutzbare, ebene bis leicht geneigte Fläche aufgewiesen haben, die sich möglicherweise bis zum Felsen bei der heutigen Abschlussmauer erstreckte. Der Verlauf des Untergrundes zwischen dem natürlichen Felsboden beim südlichen Ende der Grabung von Fritz SARASIN und der Decke der Unteren Höhle lässt sich allerdings nicht schlüssig rekonstruieren (Abb. 161). Um über den anstehenden Fels beim Karussellplatz und die darüber liegenden Sedimente Klarheit zu erhalten, müssten dort neue Sondierungen durchgeführt werden.

Der Höhenunterschied zwischen der Höhle Birseck-Ermitage und dem heutigen Niveau des Baches beträgt etwa elf Meter. Der Boden der zugemauerten Unteren Höhle liegt hingegen nur etwa vier Meter über dem heutigen Bachniveau.⁹

9 Fritz SARASIN führte in der Unteren Höhle eine Probegrabung durch. Die etwa 60 cm mächtige Höhlenauffüllung lieferte jedoch keine prähistorischen Funde (SARASIN 1910/14, 21; SARASIN 1918, 84).



161 ~
Längsprofil A (Lage siehe Abb. 157).

162 <
Querprofil B (Lage siehe Abb. 157). In der Mitte und an der Oberkante des Profils ist die Lage des rechten Fusses der frühneolithischen Hockerbestattung mit einem weissen Punkt markiert. Rechts davon ist die vermutlich zur Grabanlage gehörende Steinsetzung erkennbar, die ebenfalls in die Obere Fundschicht eingetieft wurde. Vor dem Profil zeigt sich der natürliche Felsuntergrund.

Die Sedimente in der Höhle Birseck-Ermitage bestanden zur Hauptsache aus «gelbem Lehm», der sich im Höhleninneren ohne erkennbare Schichtung vom heutigen Gehniveau bis zur natürlichen Felsoberkante hinzog (Abb. 162). Im «gelben Lehm» der Unteren Fundschicht waren mehrere «grau gefärbte Nester und Bändchen» zu beobachten, bei denen es sich nach Meinung der Ausgräber nicht um «Aschenlagen» handelte.¹⁰ Im vorderen Höhlenteil fiel die unter einer «Aufschüttung» und einem fundleeren «Gehängeschutt» liegende Lehmschicht nach aussen zu ab, um ausserhalb der Traufkante an mehrere Kalkblöcke anzustossen (Abb. 163). Letztere sind als abgebrochene Teile der Höhlenstirn zu interpretieren. Die auf der Höhe von Graben V und VI nach aussen abfallenden Schichten gingen dort einher mit einer steilen Stufe im anstehenden Felsen.

Im Höhleninneren wurde zudem eine grubenartige, graue Schicht angetroffen, die den unteren Teil einer frühneolithischen Grabanlage markierte.¹¹ Darin kam ein Skelett in Hockerstellung zum Vorschein, dessen Schädel durch die Abgrabung in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zum grössten Teil zerstört wurde.

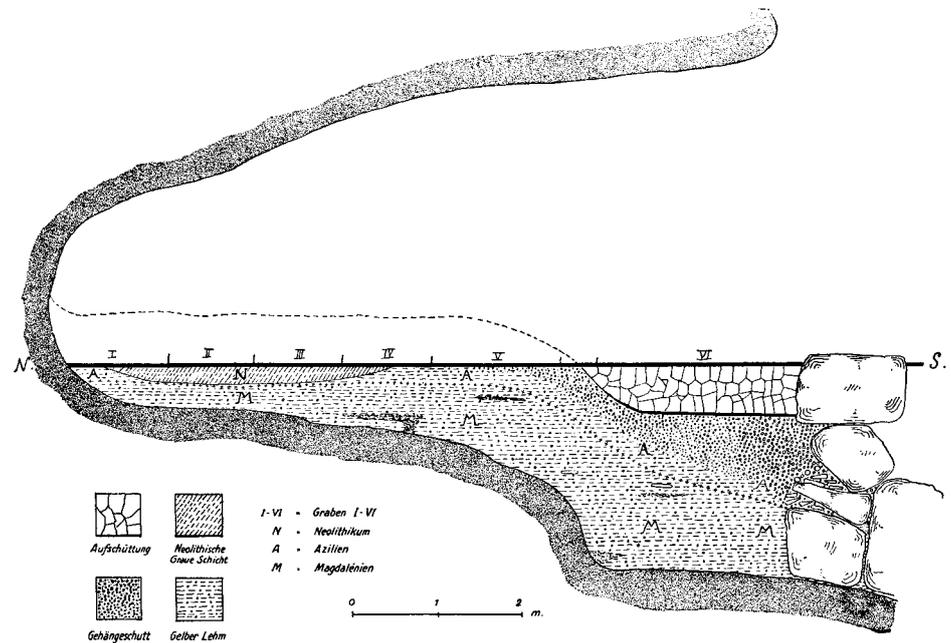
¹⁰ SARASIN 1918, 96.

¹¹ EWALD/SEDLMEIER 1994, 132.

163

Profil durch die Höhle auf der Linie des Längsprofils A nach Sarasin 1918 (siehe Abb. 161).

- M Untere Fundschicht (Jungpaläolithikum)
 A Obere Fundschicht (Spätpaläolithikum/ Mesolithikum/ Neolithikum?)
 N grubenartige Eintiefung mit frühneolithischer Hockerbestattung.

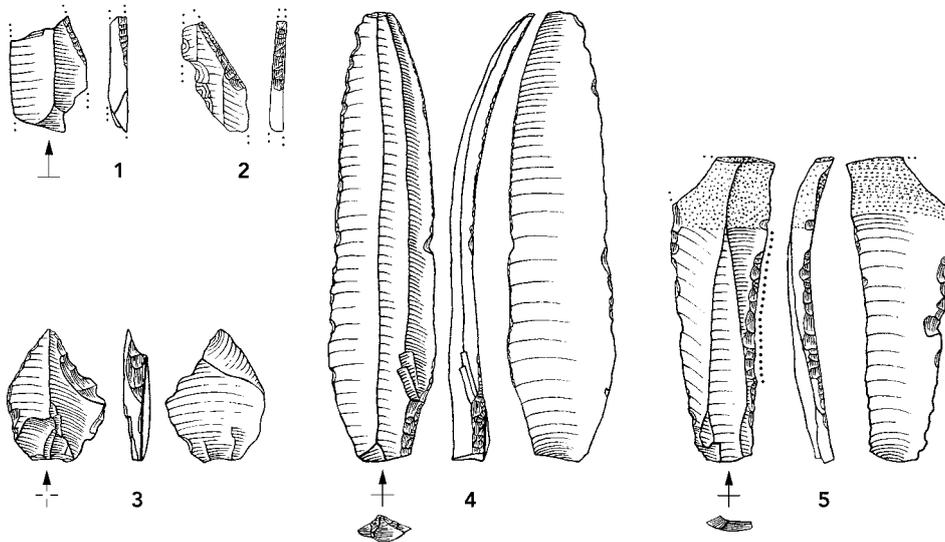


Im Rahmen der Veröffentlichung im Jahre 1918 befasste sich der Geologe Andreas GUTZWILLER mit den Höhlensedimenten. Er untersuchte zwei Sedimentproben, eine von der Oberfläche und eine aus einer Tiefe von 1,20 Metern. Die erstgenannte wurde wahrscheinlich dem fundleeren «Gehängeschutt» entnommen, während die zweite aus der Unteren Fundschicht stammen dürfte (Abb. 163). GUTZWILLER hat die Sedimente wie folgt beschrieben: «Die beiden Bodenproben bestehen aus Gehängeschutt, das heisst aus kleineren und grösseren, kantigen Gesteinsteilen, die infolge mechanischer Verwitterung (Einwirkung verschieden hoher Temperaturen) sich vom anstehenden Fels losgelöst haben und sodann der chemischen Verwitterung, der Verlehmung, anheimgefallen sind. Die untere Partie ist stärker verleimt als die obere; erstere erscheint daher als ein an Carbonat ärmerer Lehm, gemischt mit nur kleinen und wenigen Gesteinsteilchen; letzterer ist der noch wenig veränderte, primäre Gehängeschutt. Beide Proben zeigen keinerlei Anzeichen eines Wassertransportes.»¹²

4.3 Die Obere Fundschicht

Während der Grabungen war wegen des ungeschichteten lehmigen Sedimentes und des Fehlens einer fundleeren Zwischenzone keine sichere stratigrafische Abgrenzung der Oberen Fundschicht möglich. Ihre Mächtigkeit beziehungsweise ihre Trennung von der direkt darunter folgenden Unteren Fundschicht mit jungpaläolithischen Funden wurde deshalb vor allem durch das gehäufte Auftreten der spätpaläolithischen bemalten Gerölle bestimmt. Als weiteres Merkmal diente das unterschiedliche Spektrum der Tierarten. Die auf diese Weise auf etwa 20 Zentimeter Mächtigkeit geschätzte Obere Fundschicht enthielt Tierarten eines gemässigten Klimas – zum Beispiel Rothirsch, Reh und Wildschwein –, die bisher alle dem Spätpaläolithikum zugeordnet wurden. Im Gegensatz dazu fanden sich in der Unteren Fundschicht vorwiegend kälteliebende Tierarten, wie sie für das Jungpaläolithikum

12 SARASIN 1918, 91.



164

Spätmesolithische Silexartefakte aus der Oberen Fundschicht. 1–2 Mikrolithfragmente (Trapezspitzen?), 3 Kerbrest, 4–5 Montbani-Klingen. – Silextypen: 1–3 Typ «0», 4 Typ 142/002, 5 Typ 142. M 1:1.

typisch sind. Darunter befinden sich die Knochen und Zähne von Rentieren, Wildpferden, Eisfüchsen und Schneehasen, die wie die vorher aufgeführten Tierarten aus der Oberen Fundschicht als Jagdbeute des urgeschichtlichen Menschen zu interpretieren sind.¹³

Nach einigen neu ¹⁴C-datierten Knochen vom Rothirsch zu schliessen befanden sich in der Oberen Fundschicht auch mesolithische Faunenreste (Kap. 4.5). Dass die Höhle Birseck-Ermitage tatsächlich während der Mittelsteinzeit als Aufenthaltsort des Menschen diente, belegen zudem mehrere für diese Epoche charakteristische Silexwerkzeuge; unter anderem zwei Bruchstücke von möglichen Trapezspitzen, ein Kerbrest und einige Montbani-Klingen (Abb. 164). Anhand der voneinander abweichenden holozänen ¹⁴C-Daten ist zu vermuten, dass bei den Planierungsarbeiten in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts sogar mehrere – allerdings durch die frühneolithische Bestattung bereits stark gestörte – mesolithische Fundzonen entfernt wurden. Bei den überlieferten Artefakten dürfte es sich deshalb lediglich um die letzten Überreste mittelsteinzeitlicher Siedlungstätigkeiten handeln. Vom Ausgräber wird vermutet, dass sich vor den neuzeitlichen Terrainveränderungen auch eine neolithische Fundzone über den gesamten Höhlengrundriss ausgebreitet hat.¹⁴ Mehrere Silexartefakte¹⁵ und ein neues ¹⁴C-AMS-Datum unterstützen dies (Kap. 4.5).

Abschliessend ist festzuhalten, dass die frühere Unterteilung in eine Obere Fundschicht mit spätpaläolithischen Funden und eine Untere Fundschicht mit jungpaläolithischen Funden trotz den erwähnten Unsicherheiten generell immer noch zutrifft. Das Vorhandensein von mesolithischen Rothirschknochen und Silexartefakten erfordert jedoch eine kritischere Betrachtungsweise der Oberen Fundschicht. Die Vermischung von spätpaläolithischen, mesolithischen und vermutlich auch neolithischen Silexartefakten in dieser sedimentologisch nicht unterscheidbaren Fundzone hat nun zur Folge, dass bei der Beurteilung des daraus stammenden Materials ähnliche Kriterien wie bei einem vermischten Oberflächeninventar anzuwenden sind. Um Falschaussagen zu vermeiden, werden deshalb 222 Silexartefakte und einige Felsgesteine, die nicht eindeutig dem Spätpaläolithikum zuweisbar sind, von der Untersuchung ausgeschlossen.

13 Die hier aufgezählten Tierarten basieren auf den Bestimmungen von Hans Georg STEHLIN (STEHLIN 1918).

14 SARASIN 1918, 92.94.

15 SARASIN 1918, Taf. II,8–10.

165
Tiefen und Fundschicht(FS)-
Zugehörigkeiten der Abstiche bei den
Gräben I–VII.

Abstich	Graben	Tiefe cm	Fundschicht
1+2	I–II	0–20	Obere FS
3	III–V	0–20	Obere FS
4	I–V	20–40	Unt./Ob. FS
5	I–V	40–60	Untere FS
6	I–V	60–80	Untere FS
7	V	80–100	Untere FS
8	V	100–Fels	Untere FS
a	VI	0–60	«Aufschüttung»/Ob. FS
b	VI	60–140	Unt./Ob. FS
c	VI	140–160	Unt./Ob. FS
c	VI	160–180	Unt./Ob. FS
d	VI	180–200	Untere FS
e	VI	200–220	Untere FS
f	VI	220–Fels	Untere FS
I	VII	20–60	Obere FS
II	VII	60–100	Obere FS
III	VII	100–140	Unt./Ob. FS
IV(III)	VII	140–160	Untere FS
V(III)	VII	160–300	Untere FS

4.4 Zusammenpassende Steinartefakte

Wie bereits erwähnt, beobachtete man während der Grabungen Störungen, die bis in die Untere Fundschicht hineinreichten. Um diese Beobachtungen zu verifizieren respektive um mögliche schichtenübergreifende Fundverlagerungen konkret zu erfassen, wurden sämtliche Silexartefakte sowie sämtliche bemalten und unbemalten Gerölle auf zusammenpassende Flächen untersucht und auf ihre Tiefen und Fundschicht-Zugehörigkeiten überprüft. Als Grundlage für dieses Vorhaben dienten die überlieferten Abstiche und Fundmarkierungen (Abb. 165).¹⁶

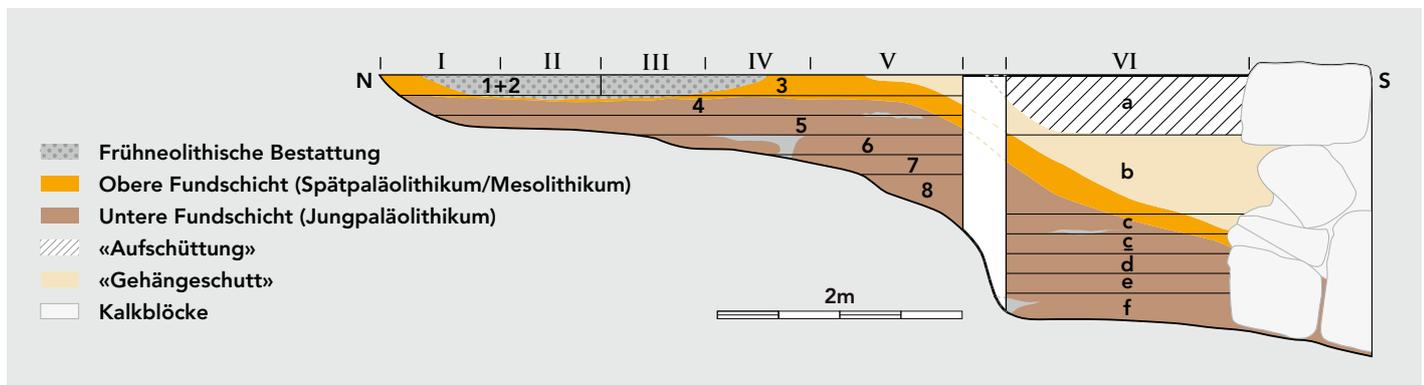
Durch die Übertragung der Abstiche in das Längsprofil (Abb. 166) und durch Korrelation mit den entsprechenden Bezeichnungen auf den Funden sind wir in der Lage, deren Zugehörigkeit bei den Gräben I–VI ziemlich genau einschätzen zu können. Durch das Übergreifen von Abstich 4 in die Obere Fundschicht sowie durch das horizontale Schneiden von schräg einfallenden Schichten – besonders im Graben VI – sind allerdings gewisse Einschränkungen bei der Beurteilung nötig. Weil dort die Herkunft der Funde aus beiden Fundschichten möglich ist, werden die entsprechenden Abstiche in Abbildung 165 mit «Unt./Ob. FS» bezeichnet. Die jungpaläolithischen Funde aus diesen Abstichen werden individuell nach ihren diversen Merkmalen beurteilt.¹⁷ Das geringe Überschneiden der Fundschichten am südlichen Ende von Abstich 5 wird jedoch vernachlässigt, denn die daraus stammenden Funde sind alle dem Jungpaläolithikum zuordenbar. Die Zuweisung der Schichten beim fundarmen Graben VII richtet sich in Ermangelung einer Profilzeichnung nach der Beschreibung von Fritz SARASIN.¹⁸

Innerhalb der Oberen Fundschicht liessen sich nur zwei Komplexe mit je zwei Silexartefakten zusammenpassen. Sieben Komplexe mit insgesamt 17 Silexartefakten belegen die Zusammengehörigkeit von jungpaläolithischen Objekten aus der

16 SARASIN 1910/14; STEHLIN 1918, 156–157.

17 Die bereits neu ausgewerteten jungpaläolithischen Funde aus der Unteren beziehungsweise Unteren/Oberer Fundschicht werden in einem Folgeband publiziert. Dort werden auch die zahlreichen zusammenpassenden jungpaläolithischen Silexartefakte analysiert.

18 SARASIN 1918, 94.



Unteren Fundschicht mit solchen aus der Oberen beziehungsweise Unteren/Oberen Fundschicht. Davon reichen vier Komplexe aus den Abstichen 5–7 in den Gräben I–V bis in die obersten Abstiche der Gräben VI und VII. Drei weitere Komplexe verbinden den Abstich 4 mit dem unmittelbar darüber folgenden Abstich 2.¹⁹

Passtücke bei den bemalten und unbemalten Geröllen fanden sich hingegen zum grössten Teil im Abstich 1 der Oberen Fundschicht (Abb. 167). Sieben Komplexe belegen jedoch auch hier Verbindungen bis in die darunter liegende Zone. Allerdings reichen diese meistens nur bis in die Abstiche b, c und 4 der Gräben I–VI sowie in einem Fall bis in den Abstich V beim Graben VII.

Die mittels der zusammenpassenden Stücke nachgewiesenen Verbindungen zwischen den beiden Fundschichten lassen sich in erster Linie auf die diversen Sedimentstörungen zurückführen. Zusätzliche Vermischungen dürften aber auch durch die willkürlich gewählten Abstichgrenzen erfolgt sein, die nicht mit den horizontalen und schräg abfallenden Fundschichtgrenzen übereinstimmen.

4.5 Die neuen ¹⁴C-Daten

Im Jahr 2011 wurden drei Knochenstücke vom Rothirsch (*Cervus elaphus*) durch das AMS-Labor in Erlangen sowie im ersten Halbjahr 2013 vier Knochenproben vom Rothirsch und eine Knochenprobe von einem Boviden durch das Institut für Teilchenphysik der ETH Zürich ¹⁴C-datiert.²⁰ Die verwendeten, nur wenige Gramm schweren Knochenstücke sind die zurückbehaltenen Teile von Proben, die 1984 durch das C14-Labor des Physikalischen Instituts der Universität Bern auf konventionelle Weise analysiert wurden. Die Ergebnisse aus diesen Messungen werden hier nicht mehr berücksichtigt, weil die neuen Radiokarbonanalysen eindeutig nachweisen, dass in den alten Proben Knochenfragmente unterschiedlichen Alters enthalten waren, welche die damaligen Ergebnisse verfälscht haben.²¹

Die neuen Proben ergaben folgende unkalibrierte ¹⁴C-AMS-Daten (die Daten aus den Proben von 1984 sind zum Vergleich in Klammern aufgeführt):

19 Nach Hans Georg STEHLIN (STEHLIN 1918, 163) passte zudem eine Unterkieferhälfte vom Reh aus der Oberen Fundschicht an eine andere Hälfte aus der Unteren Fundschicht.

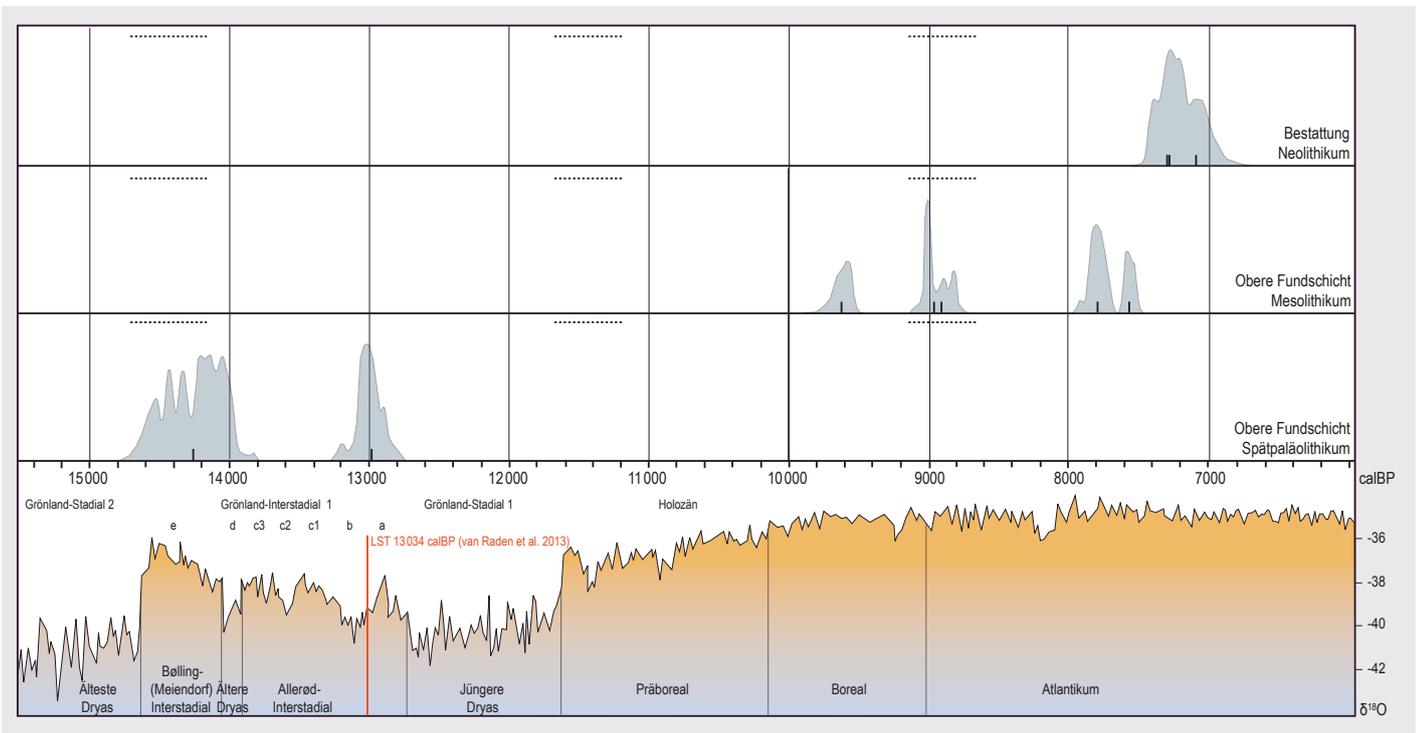
20 Eine Probe (ETH-49187) enthielt kein Kollagen, so dass ihre Datierung nicht möglich war. Für die ¹⁴C-Analysen danke ich Andreas SCHARF vom AMS-Labor des Physikalischen Instituts der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg sowie Georges BONANI und Irka HAJDAS von der ETH Zürich.

21 Um das geforderte Probengewicht von etwa 200 Gramm zu erreichen, wurden für eine Probe bis zu sechs Knochenstücke verwendet.

166

Profil auf der Linie des Längsprofils A (siehe Abb. 163) mit den eingetragenen horizontalen Abstichen (siehe Abb. 165).

Inv.Nr.	Abstich	Graben	Tiefe cm	Fundschrift	Art Zusammenpassung	Abb.
I 15704a	-	-	-	-	aneinanderpassend	191,4
I 15704b	-	-	-	-		
I 15706	-	-	-	-	aneinanderpassend	194,1
I 15871	-	-	-	-		
I 15727	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	193,3
I 15745	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15728	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15872	1	I-II	0-20	Obere FS	aufeinanderpassend	-
I 15901	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15729	1	I-II	0-20	Obere FS	aufeinanderpassend	-
I 15886	-	-	-	-		
I 15730	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15811	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	193,1
I 15883	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15735	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15788	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	192,2
I 16816	c	VI	160-180	Unt./Ob. FS		
I 15736	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15943	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15737	1	I-II	0-20	Obere FS	aufeinanderpassend	-
I 15825	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15740	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15768	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15743	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15814	-	-	-	-		
I 15747	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	192,4
I 15792	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15753	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend/ aufeinanderpassend	-
I 15791	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15900	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15756	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15816	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15760	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15818	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15766	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15774	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15772	1	I-II	0-20	Obere FS	aufeinanderpassend	-
I 15845	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15775	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	193,2
I 15801	-	-	-	-		
I 15787	-	-	-	-	aneinanderpassend	-
I 15819	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15789	-	-	-	-		
I 15820	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	191,1
I 15875	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15790	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	192,3
I 16820	V	VII	300	Untere FS		
I 15794	4	II	20-40	Unt./Ob. FS	aneinanderpassend	-
I 15848	-	-	-	-		
I 15795a	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15795b	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15796	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15858	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15809	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	192,1
I 15898	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15829	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	194,5
I 15891	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15831	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	195,5
I 15935	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15833	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15933	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15837	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	194,3
I 15887	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15925	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15843	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15956	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15847	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	195,1
I 15955	b	VI	60-140	Unt./Ob. FS		
I 15850	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15947	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15856	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15899	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15934	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15857	4	I-V	20-40	Unt./Ob. FS	aneinanderpassend	-
I 15873	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15860	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15861	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15896	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15867	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15870	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15954	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15906	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	195,4
I 16813	4	I-V	40	Unt./Ob. FS		
I 15914	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	194,4
I 15924	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15916	-	-	-	-	aneinanderpassend	-
I 15940	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15929	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend	-
I 15939	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15953	1	I-II	0-20	Obere FS	aneinanderpassend/ aufeinanderpassend	195,2
I 15964	1	I-II	0-20	Obere FS		
I 15974	1	I-II	0-20	Obere FS		



Spätpaläolithikum:

Erl-15980	<i>Cervus elaphus</i> , Metacarpus	11 101 ±66 BP	(B-4259: 7780 ±70 BP)
Erl-15979	<i>Cervus elaphus</i> , Metacarpus	12 178 ±71 BP	(B-4259: 7780 ±70 BP)

Mesolithikum:

Erl-15978	<i>Cervus elaphus</i> , Tibia	8640 ±57 BP	(B-4259: 7780 ±70 BP)
ETH-50287	Bovide, Metacarpus	8039 ±35 BP	(B-4257: 7190 ±70 BP)
ETH-49185	<i>Cervus elaphus</i> , Metatarsus	8067 ±34 BP	(B-4258: 6390 ±70 BP)
ETH-49365	<i>Cervus elaphus</i> , Calcaneus	6957 ±39 BP	(B-4259: 7780 ±70 BP)
ETH-49186	<i>Cervus elaphus</i> , Scapula	6688 ±32 BP	(B-4258: 6390 ±70 BP)

Neolithikum:

ETH-50288	<i>Cervus elaphus</i> , Humerus	5802 ±32 BP	(B-4258: 6390 ±70 BP)
-----------	---------------------------------	-------------	-----------------------

Die Korrelation der Wahrscheinlichkeitskurve des ältesten kalibrierten ^{14}C -Datums BP (Erl-15979)²² mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns²³ zeigt, dass dieses mit einem Alter um 14300 calBP in der zweiten Hälfte des Bölling-Interstadials (GI 1e) im Bereich eines ^{14}C -Plateaus liegt. Es ist somit auch eine ältere Zeitstellung möglich, die bis an den Beginn des Bölling-Interstadials zurückreichen kann (Abb. 168). Ein mehr als tausend Jahre jüngerer Datum (Erl-15980) liegt hingegen im späten Allerød-Interstadial (GI 1a) beziehungsweise im Bereich der Laacher-See-Tephra, deren Datierungsansatz nach neuesten Ergebnissen auf 13034 calBP festgelegt wird.²⁴ Die zwei sich abgrenzenden Einzeldaten könnten auf unterschiedliche spätpaläolithische Besiedlungsphasen zurückzuführen sein, was allerdings durch zusätzliche Daten zu konkretisieren wäre.

22 Vgl. S. 24, Anm. 21.

23 Vgl. S. 24, Anm. 22.

24 Vgl. S. 25, Anm. 23.

168

Korrelation der ^{14}C -AMS-Daten calBP aus der oberen Fundschicht der Höhle Birseck-Ermitage (Spätpaläolithikum und Mesolithikum) und der neolithischen Bestattung (oben) mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Klimakurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns (unten). Der senkrechte rote Strich markiert den Ausbruch des Laacher-See-Vulkans in der Eifel im Jahr 13034 calBP (nach van Raden et al. 2013).

..... ^{14}C -Plateaus

169
 Art und Fundlage der spätpaläolithischen Rückenspitzen aus der Oberen Fundschicht.

Klassifikation	Abstich	Graben	Tiefe cm	Fundschrift	Abb.
konvexe Rückenspitze	4	I-V	20–40	Unt./Ob. FS	173,1
bipointe	3	III-V	0–20	Obere FS	173,2
konvexe Rückenspitze	-	-	-	Obere FS	173,3
konvexe Rückenspitze	2	I-II	0–20	Obere FS	173,4
konvexe Rückenspitze	3	III-V	0–20	Obere FS	173,5
bipointe	2	I-II	0–20	Obere FS	173,6
geknickte Rückenspitze	-	-	-	Obere FS	173,7
Rückenspitzenfragment	3	III-V	0–20	Obere FS	173,8

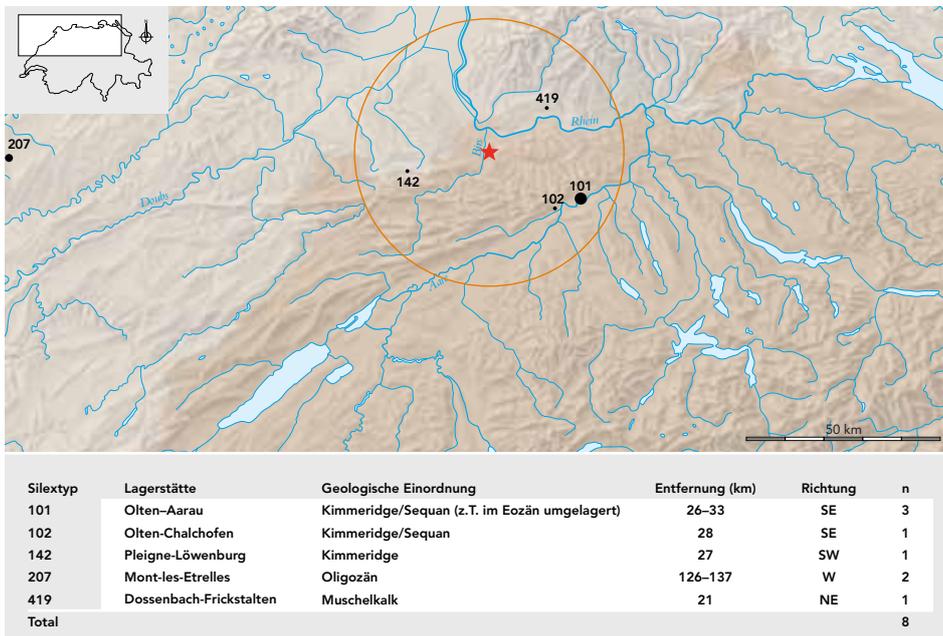
Fünf Proben datieren ins Holozän. Es ist daher zu vermuten, dass auch während des Mesolithikums mehrere Begehungen stattgefunden haben. Das älteste holozäne Datum liegt um 9600 calBP im nacheiszeitlichen Boreal (Erl-15978), zwei weitere Daten mit einem Alter um 9000 calBP befinden sich am Übergang Boreal/Atlantikum (ETH-49185; ETH-50287). Letztere liegen wiederum im Bereich eines ¹⁴C-Plateaus. Es ist somit auch bei diesen Daten eine ältere Zeitstellung möglich, die bis in das Boreal hineinreichen kann. Die zwei jüngsten Daten mit einem Alter von etwa 7500 bis 7800 calBP situieren sich hingegen ins fortgeschrittene Atlantikum (ETH-49186; ETH-49365). Sie markieren die bereits durch einige Silexartefakte (Abb. 164) nachgewiesene spätmesolithische Begehung der Höhle.

Ein weiteres, in Abbildung 168 nicht aufgeführtes Datum (ETH-50288), das aus einem Knochen des Rothirsches gewonnen wurde, könnte das Alter einer ehemals vorhandenen neolithischen Fundzone anzeigen. Zu erwähnen ist schliesslich die Hockerbestattung, die nach drei ¹⁴C-Daten aus dem Jahr 1994 während des Frühneolithikums in die Obere Fundschicht eingetieft wurde.²⁵ Das jungsteinzeitliche Grab dürfte somit nur etwa 300 Jahre nach der spätmesolithischen Besiedlung, also etwa um 7200 calBP, angelegt worden sein (Abb. 168).

4.6 Die Funde – Gerölle als Zeugen geistig-religiöser Handlungen?

Bei der Untersuchung der spätpaläolithischen Funde aus der Oberen Fundschicht wurde das Hauptaugenmerk auf die mit rotem Farbstoff bemalten Gerölle gerichtet. Zusätzlich wurde die mögliche Herkunft der Geröllrohformen von Jehanne AFFOLTER untersucht und ihr heutiger Zustand abgeklärt. Den Geröllen lassen sich nur wenige spätpaläolithische Silexartefakte und ein Anhänger aus rotem Farbstoff zur Seite stellen. Grund dafür sind Vermischungen mit jüngeren Artefakten, die in der Oberen Fundschicht durch örtliche Störungen und grossflächige Terrainabgrabungen verursacht wurden. Die nicht sicher dem Spätpaläolithikum zuweisbaren Funde aus der Oberen Fundschicht sowie diejenigen aus der Kontaktzone zwischen der Oberen und Unteren Fundschicht werden deshalb von der Neubearbeitung ausgeschlossen.

25 Zwei Messungen ergaben folgende unkalibrierte ¹⁴C-AMS-Daten: ETH-9649: 6165 ± 85 BP und ETH-9650: 6350 ± 80 BP. Hinzu kommt ein übereinstimmendes ¹⁴C-Datum, das durch eine konventionelle Messung gewonnen wurde (B-4351: 6340 ± 80 BP). Vgl. EWALD/SEDLMEIER 1994, 132.



170

Herkunft der während des Spätpaläolithikums in Birseck-Ermitage (Stern) verwendeten Silexrohmaterialien aus der Oberen Fundschicht. Der Kreis markiert einen Radius von 35 Kilometern um die Fundstelle. Zur Definition der natürlichen Lagerstätten siehe Abb. 171).

Häufigkeiten der Silexartefakte:

- 1 Expl.
- 2 Expl.
- 3 Expl.

171

Herkunft der während des Spätpaläolithikums verwendeten Silexrohmaterialien aus der Oberen Fundschicht sowie Himmelsrichtungen und Entfernungen in Luftlinie zwischen ihren natürlichen Lagerstätten und der Höhle Birseck-Ermitage.

4.6.1 Silexartefakte

Durch die Störungen, Abgrabungen und Fundvermischungen im Bereich der Oberen beziehungsweise Unteren/Oberen Fundschicht sind nur acht Rückenspitzen sicher dem Spätpaläolithikum zuweisbar. Sie verteilen sich auf sechs konvexe Formen – darunter zwei *bipointes* – sowie auf eine geknickte Rückenspitze und ein nicht näher definierbares Fragment. Ihre Fundlage ist auf Abbildung 169 ersichtlich.

4.6.1.1 Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)

Die acht Rückenspitzen waren ursprünglich mehr oder weniger mit Sinter überzogen, der jedoch nach der Ausgrabung meistens mit Salzsäure oder mechanisch entfernt wurde. Dieses Merkmal ist deshalb nicht für jedes Artefakt sicher fassbar. Dies gilt auch für die 222 Silexartefakte, die wegen ihrer unsicheren Zuordnung bei der Auswertung nicht berücksichtigt wurden. Sechs Rückenspitzen sind mit der «weissen Luftpatina» (Patina 1) überprägt, die häufig bei einer längeren Lagerung der Artefakte an der Bodenoberfläche entsteht.²⁶ Vier Rückenspitzen weisen Spuren von Feuereinwirkung auf.

4.6.1.2 Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)

Trotz den wenigen spätpaläolithischen Silexartefakten ist das Typenspektrum breit gefächert. Mit dem Silextyp 207 (Mont-les-Etrelles) ist die Verbindung nach Westen über eine Entfernung von bis zu 137 Kilometer nachweisbar (Abb. 170; 171). Weitere Verbindungen sind mit dem Typ 419 (Dossenbach-Frickstalten) nach Nordosten über den Rhein hinaus sowie mit den Typen 101 und 102 (Olten–Aarau und Olten-Chalchofen) nach Südosten bis an den Nordrand des Mittellandes belegt. Ebenfalls nachgewiesen ist die während des Spätpaläolithikums oft frequentierte Lagerstätte bei Pleigne-Löwenburg (Typ 142), die sich in Luftlinie 27 Kilometer südwestlich der Höhle Birseck-Ermitage befindet. Die fünf Rohmateriallagerstätten

26 Vgl. Beschreibung für Patina 1 in Kap. 2.6.1.2.

172

Die nachgewiesenen Silextypen aus dem Spätpaläolithikum der Oberen Fundschicht im Vergleich zu deren Anwesenheit in anderen spätpaläolithischen Fundstellen.

- * Silextypen, die nur mit einzelnen Artefakten belegt sind, wurden dort unter dem Sammelbegriff *other* aufgeführt.
- ** Silextyp 102 wurde dort zusammen mit Silextyp 101 gezählt.

Spätpaläolithische Fundstellen	Silextypen Birseck-Ermitage					Literatur
	101	102	142	207	419	
Rheingraben						
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 4						Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 5						Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg			■			Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Kleinkems-Kachelfluh						Lais 1948
Jura						
Roggenburg-Abri Neumühle	■	■	■	■	■	Affolter in diesem Band, Kap. 3.4.1.3
Grellingen-Abri Wachtfels	■	■	■	■	■	Affolter in diesem Band, Kap. 2.6.1.3
MuttENZ-Geispel	■	■	■	■	■	Affolter in diesem Band, Kap. 5.3.1.3
Zeinigen-Widmatt	■	■	■	■	■	Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,6
Reinach-Wannen	■	■	■	■	■	Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,5
La Chaux-de-Fonds-Grotte du Bichon			■			Affolter 2008, Fig. 46
Musièges-Abri des Douattes						Affolter 2009a, Tab. 4
Bavans-Grotte Nord couche 8						Aimé 1993 (nicht publizierte Rohstoffbestimmung)
Mittelland						
Lüscherz-Lüscherzmoos	■	■	■	■	■	Affolter 2005, Tab. 16
Lengnau-Chlini Ey	■	■	■	■	■	Affolter/Nielsen 2006, Fig. 3 und 9*
Hauterive-Champréveyres sect. 1	■	■	■	■	■	Affolter 2004, Fig. 188**
Neuchâtel-Monruz sect. 1	■	■	■	■	■	Affolter 2004, Fig. 252**
Lentigny-Au Pâquier	■	■	■	■	■	Mauvilly et al. 2002, 29.39–41 (und spätere Rohstoffbest.)
Noréaz-Seedorf	■	■	■	■	■	Mauvilly et al. 2002, 30.39–41
Seeberg-Fürsteiner	■	■	■	■	■	Wyss 1953; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 9* (und spätere Rohstoffbest.)
Wauwil-Sandmatt 25	■	■	■	■	■	Affolter 1999b; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 5 und 9*
Wauwil-Obermoos 206	■	■	■	■	■	Nielsen 2009, 419–434
Schötz-Fischerhäusern 1	■	■	■	■	■	Affolter/Nielsen 2006, Fig. 6 und 9*
Gunzwil-Beromünster	■	■	■	■	■	Nielsen 2009, 531–535
Wetzikon/Robenhausen-Furtacker	■	■	■	■	■	Spörri 2000** (und spätere Rohstoffbestimmung)
Cham-Grindel I (1040)	■	■	■	■	■	Affolter/Nielsen 2006, Fig. 7 und 9*
Cham-Grindel III (1041)	■	■	■	■	■	Affolter/Nielsen 2006, Fig. 8 und 9*
Voralpen/Alpen						
Einsiedeln-Langrüti	■	■	■	■	■	Leuzinger-Piccand 1996 (spätere Rohstoffbestimmung)
Rüte-Altwasserhöhle 1	■	■	■	■	■	Jagher/Fischer/Morel 2000 (spätere Rohstoffbestimmung)

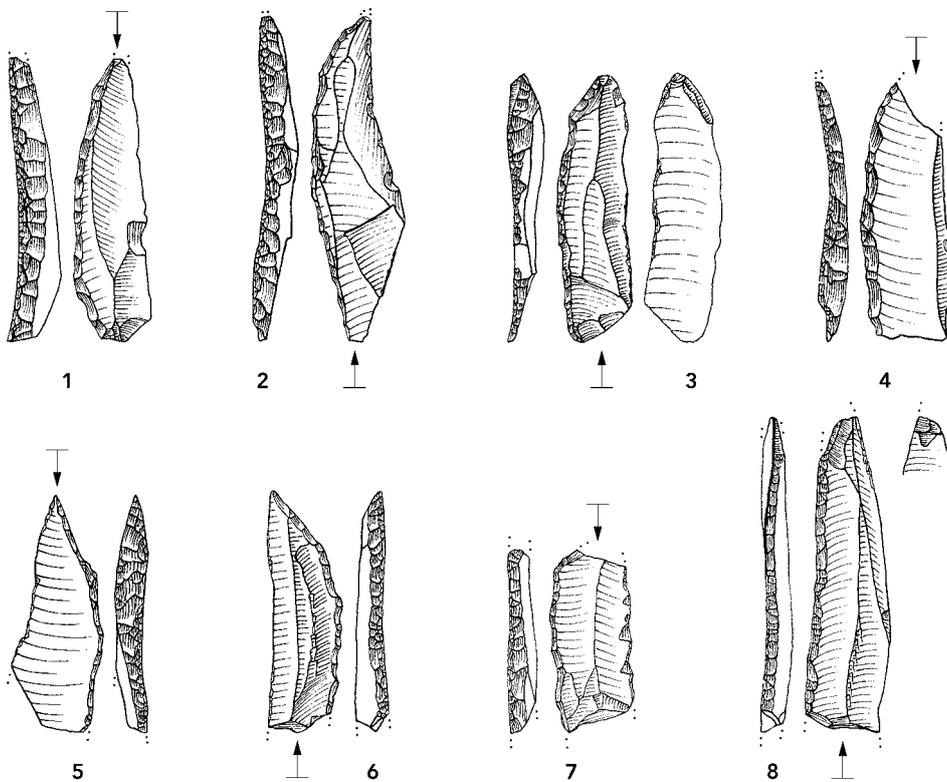
fügen sich ohne weiteres in die Verbreitungsbilder vom Abri Neumühle und von der Freilandstation Geispel ein (Abb. 83; 183).

Um einen Eindruck über die Anwesenheit der fünf in Birseck-Ermitage nachgewiesenen Rohstoffe in anderen spätpaläolithischen Fundstellen zu vermitteln, wurden diese in einer Tabelle zusammengestellt (Abb. 172).²⁷ Für die Beschreibungen der einzelnen Typen verweisen wir auf Kapitel 6.

4.6.1.3 Konvexe Rückenspitzen und *bipointes*

Die konvexen Rückenspitzen sind in der Höhle Birseck-Ermitage mit vier Exemplaren vertreten (Abb. 173,1.3–5). Soweit erkennbar verwendete man als Grundformen ausschliesslich Klingen. Einzig das Fragment auf Abbildung 173,5 ist diesbezüglich nicht sicher zu bestimmen. Die zwei konvexen Stücke auf den Abbildungen 173,1 und 173,5 sind gegen ihr Spitzenende auf einer Länge von acht respektive

27 Mehrere mit mesolithischen Silexartefakten vermischte Inventare des Mittellandes (NIELSEN 2009) können auf Abb. 172 nicht berücksichtigt werden, weil wir bei der schon länger zurückliegenden Rohmaterialbestimmung über keine Angaben für die Trennung zwischen spätpaläolithischen und mesolithischen Exemplaren verfügen.



173

Spätpaläolithische Silexartefakte aus der Oberen Fundschicht. 1.3–5 konvexe Rückenspitzen, 2.6 *bipointes*, 7 geknickte Rückenspitze, 8 Rückenspitzenfragment. – Silextypen: 1.4–5 Typ 101, 2 Typ 102, 3.6 Typ 207, 7 Typ 419, 8 Typ 142. M 1:1.

14 Millimetern reflektiert retuschiert.²⁸ Am Spitzenende des Exemplars auf Abbildung 173,3 sind Auftreffbeschädigungen in Form von stichelbahnähnlichen Ausbrüchen zu erkennen. Das Rohmaterial von drei Artefakten stammt von einer natürlichen Lagerstätte aus der Gegend zwischen Olten und Aarau (Typ 101). Ein Exemplar wurde aus dem Rohmaterial von Mont-les-Etrelles (Typ 207) hergestellt.

Zwei Rückenspitzen sind aufgrund ihrer schlanken Formen und den stark gebogenen Rückenretuschen als *bipointes* anzusprechen. Die unretuschierte rechte Kante des fast vollständigen, aus dem Silextyp 102 (Olten-Chalchofen) gearbeiteten Stückes ist unregelmässig ausgebildet (Abb. 173,2), was bei den meisten Vergleichsobjekten eher selten anzutreffen ist.²⁹ Bei dem aus dem Rohmaterial von Mont-les-Etrelles (Silextyp 207) bestehenden Exemplar (Abb. 173,6) handelt es sich um eine abgebrochene *bipointe*, wie sie auch im Abri Neumühle auftritt (Abb. 88,3-4). Die zeitliche Einordnung dieses Spitzentyps in das frühe Spätpaläolithikum ist gut mit der älteren ¹⁴C-AMS-Datierung von Birseck-Ermitage vereinbar (Kap. 4.5).

4.6.1.4 Geknickte Rückenspitze

Die aus einer Klinge gefertigte Rückenspitze dürfte ursprünglich eine Länge von mindestens drei Zentimetern aufgewiesen haben. Die durchgehende Rückenretusche besitzt an ihrer linken Kante den für diesen Spitzentyp charakteristischen Knick, dessen schräge Fortsetzung bis zum Bruch noch auf einer Länge von vier Millimetern erhalten ist (Abb. 173,7). An der rechten Kante dieser Bruchstelle ist

28 Das Exemplar auf Abb. 173,1 stammt aus dem Abstich 4, der an seiner Oberkante noch in die Obere Fundschicht eingreift (vgl. Abb. 166). Die Zugehörigkeit dieser Rückenspitze in das Spätpaläolithikum ist deshalb wahrscheinlich, obwohl Fritz SARASIN das Stück in das Magdalénien einordnete (SARASIN 1918, Taf. XII,174).

29 Etwas weniger unregelmässige Formen sind zum Beispiel aus dem Abri de la Fru bekannt (MEVEL/BRESSY 2009, Fig. 7,5-7).

174

Die früher als «Ockerstifte» bezeichneten
Felsgestein- und Ziegelfragmente aus
der Oberen Fundschicht.

* Bestimmung durch Jehanne Affolter.

Inv.Nr.	Rohmaterial*	L/B/D in mm	Abstich	Graben	Tiefe cm
I 15681	Höhlengeröll (Kalk?)	32,9/22,2/15	a	VI	0–60
I 15682	«Kalksteinscheibchen» m. natürl. Loch	n. vorh.	?	?	?
I 15683	Kalksandstein mit natürlichem Loch	38/33,1/13,9	I	VII	20–60
I 15685	Kalksandstein verbrannt?	33,8/22,4/12,8	?	?	?
I 15686	Ziegelfragment	20,4/15,4/5,9	b	VI	60–140
I 15687	Höhlengeröll (Kalk?)	37,1/18,2/14	I	VII	20–60
I 15688	Kalksandstein	31,5/19,1/12,5	?	?	?
I 15689	Ziegelfragment	41,7/36,7/32,7	a	VI	0–60
I 15690	Kalksandstein	34,1/31,8/17,7	?	?	?
I 15691/I 15694	Kalksandstein	43,4/27,7/25,7	II	VII	60–100
I 15692	Kalksandstein	40,5/34,2/18,7	a	VI	0–60
I 15693	Kalksandstein	32,2/28/10,9	III	VI	100–140
I 15695	Höhlengeröll (Kalk?)	28,8/26,9/16,8	a	VI	0–60
I 15696	Kalksandstein verbrannt?	19,4/18,3/14	III	VI	100–140
I 15697	Ziegelfragment	20,8/18/9,9	b	VI	60–140
I 15698	Höhlengeröll (Kalk) verbrannt	21,5/12/8,4	?	?	?
I 15699	Kalkgeröll verbrannt	22,9/17,1/17	III	VII	100–140
I 15700	Ziegelfragment	22,9/15,2/11,4	3	III-V	0–20
I 15701	Höhlensinter	14,7/12,7/11	III	VII	100–140
I 15702	Eisenfragment (Nagel?)	13,1/6,1/5,2	?	?	?
I 15703	natürliche Eisenkonkretion	15,2/12/9,6	?	?	?
I 16748	Kalksandstein	33,3/20,1/15,5	4	V	20–40

ein feiner stichelbahnähnlicher Ausbruch vorhanden, der vermutlich zusammen mit weiteren ventralen Kantenaussplitterungen beim Aufprall des Projektils auf ein hartes Hindernis entstanden ist. Vom gegenüberliegenden Bruch ausgehend ist zudem nahe der retuschierten Kante ein etwa sieben Millimeter langer Spalt vorhanden. Das «Spaltstück» hat sich jedoch noch nicht vom restlichen Objekt losgelöst. Wie bei der abgebrochenen Basis dürfte es sich auch hier um Auftreffbeschädigungen handeln, die sich beim Aufprall des Projektils durch Gegendruck in der hölzernen Pfeilschäftung gebildet haben. Das Rohmaterial dieses Stückes stammt von der rechtsrheinischen natürlichen Lagerstätte bei Dossenbach-Frickstalten (Typ 419).

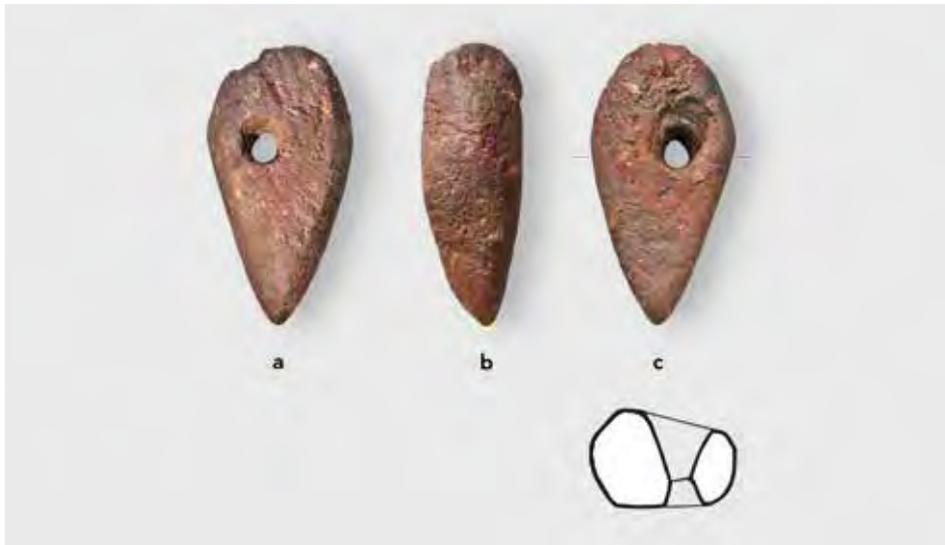
4.6.1.5 Rückenspitzenfragment

Das aus einer Klinge gearbeitete Rückenspitzenfragment ist an seiner linken Kante mit einer leicht konkaven Rückenretusche ausgestattet, deren weiterer, wohl konvexer Verlauf sich wegen des proximalen Bruchs nicht weiterverfolgen lässt (Abb. 173,8). Das mit einer erhaltenen Länge von etwa 42 Millimetern relativ grosse Exemplar besitzt an seinem Spitzenende ausgeprägte dorsoventrale Ausbrüche, die als Auftreffbeschädigungen zu interpretieren sind. Das Rohmaterial dieses nicht näher definierbaren Spitzentyps ist dem Vorkommen bei Pleigne-Löwenburg (Typ 142) zuweisbar.

4.6.2 Felsgesteinartefakte

Die Felsgesteinartefakte aus der Oberen Fundschicht werden von den schon oft zitierten bemalten Geröllen (*galets coloriés*, *galets peints*) dominiert.³⁰ Ihr zahlreiches Auftreten lässt auf eine besondere Funktion der Fundstelle schliessen, auf die in Kapitel 8 näher eingegangen wird.

30 LE TENSORER 1998, 187, Fig. 127; SEDLMEIER 1998a, 326–331; SEDLMEIER 2001, 39–40; SEDLMEIER 2008, 45; FLOSS/SEDLMEIER/THÉVENIN 2009, 315–316. Vgl. auch COURAUD 1985, 55–56, Fig. 20.



175

Hämatit-Anhänger vermutlich aus der Oberen Fundschicht. M 1:1.

Wie bei den Silexartefakten sind auch bei den Felsgesteinfunden diverse Stücke vorhanden, die nicht sicher dem Spätpaläolithikum zugewiesen werden können oder deren artifizierlicher Charakter unsicher ist. Sie werden deshalb hier nicht weiter berücksichtigt. Es sind dies einige «Hitzesteine»,³¹ ein Schlagstein aus Sandstein³² und zwei fragmentarische Gerölle, die nicht den bemalten Objekten zuzurechnen sind.³³ Aufgrund ihres unsicheren artifizierlichen Charakters werden im Folgenden auch die «Wurfsteine» vernachlässigt, bei denen es sich meistens um rohe Kalksteine handelt.³⁴ Ebenso kritisch sind drei früher als «Korallen» beziehungsweise als «Kalksteinscheibchen» bezeichnete Objekte zu beurteilen, von denen zwei natürliche, vermutlich von Bohrschnecken erzeugte Löcher aufweisen.³⁵

Auch die ehemals unter dem Begriff «Ockerstifte»³⁶ zusammengefassten Objekte müssen von der Untersuchung ausgeschlossen werden. Nach der Rohstoffanalyse von Jehanne AFFOLTER stellte sich heraus, dass es sich bei den 13 Objekten nicht um Farbstoffstücke, sondern um natürlich rötlich und/oder gelblich gefärbte beziehungsweise verbrannte Steine handelt, die als Ausgangsmaterial für die Gewinnung von roter Farbe ungeeignet sind (Abb. 174).³⁷

Zudem sind vier Objekte als Ziegelfragmente bestimmbar,³⁸ die vermutlich – zusammen mit einem Eisenfragment (Nagel?) und einer natürlichen Eisenkonkretion sowie mit den 13 «Ockerstiften» und den drei erwähnten «Korallen» oder «Kalksteinscheibchen» – während der Gartengestaltung in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts im vorderen Höhlenbereich in die obersten Abstiche verlagert wurden.

31 SARASIN 1918, 131. Die entsprechenden Objekte sind heute nicht mehr auffindbar.

32 SARASIN 1918, 130.

33 Inv. Nr. I 15926 und I 15950.

34 SARASIN 1918, 130–131, Taf. II,22.

35 Inv. Nr. I 15681–I 15683 (Abb. 174). Vgl. SARASIN 1918, 131–132, Taf. II,16–17. Das bei SARASIN 1918 auf Taf. II,17 abgebildete Exemplar (Inv. Nr. I 15682) ist derzeit nicht auffindbar.

36 SARASIN 1918, 129–130.133, Taf. II,18–21, Taf. VI,75.

37 Ein früher der Unteren Fundschicht zugeschriebenes Exemplar (Inv. Nr. I 16748; SARASIN 1918, Taf. VI,75) stammt aus dem Graben V, wo mit dem Abstich 4 auch die Obere Fundschicht angeschnitten wurde (vgl. Abb. 166), so dass wir dieses Exemplar ebenfalls der Oberen Fundschicht zuordnen (Abb. 174). Des Weiteren wird hier ein aus zwei modern beschädigten Fragmenten wieder zusammengesetztes Objekt als ein Stück gezählt.

38 Ein Exemplar ist bei SARASIN 1918 auf Tafel II,19 abgebildet.

Ansonsten liegt nur noch ein sicher bestimmbares Felsgesteinartefakt in Form eines Hämatit-Anhängers vor.

4.6.2.1 Anhänger aus Hämatit

Der dreiecksförmige Anhänger ist nach dem Ausscheiden der «Ockerstifte» das einzige sichere Farbstoffstück aus der Höhle Birseck-Ermitage (Abb. 175).³⁹ Er kam im hintersten Höhlenteil (Graben I) in einer Tiefe von 40–50 Zentimetern zum Vorschein, weshalb er früher der Unteren Fundschicht zugeordnet wurde.⁴⁰ Wie bereits an anderer Stelle vermutet,⁴¹ nehmen auch wir an, dass der Anhänger ursprünglich aus der Oberen Fundschicht stammt. Seine tiefere Fundlage im Bereich des zur Höhlenrückwand aufsteigenden Felsbodens (Abb. 166) dürfte auf natürliche Verlagerungen und/oder anthropogene Störungen zurückzuführen sein. Entsprechende Vorgänge führten auch zu den vertikalen Verlagerungen von einigen Silexartefakten und Geröllen (Kap. 4.1; 4.4).

Der doppelkonisch durchbohrte und ringsum abgeschliffene Anhänger besitzt keine sichtbaren flächigen Bearbeitungsspuren in Form von feinen Ritzungen, wie solche beispielsweise bei einigen jungpaläolithischen Farbstoffstücken aus der Kohlerhöhle und der Hollenberg-Höhle 3 auftreten.⁴² Solche Spuren entstehen besonders bei der Gewinnung von Farbpulver, wie wir durch Experimente nachweisen konnten (Abb. 176). Von den unterschiedlichen Verarbeitungstechniken – Zerdrücken, Abreiben sowie Schneiden oder Schaben mit einem Silexartefakt in trockenem Zustand oder unter Zugabe von Wasser – erzielten wir mit dem trockenen Abreiben die besten Übereinstimmungen zu den feinen und parallel angeordneten Ritzspuren auf den archäologischen Fundstücken.⁴³ Für die entsprechenden Versuche verwendeten wir feinkörnige Hämatit-Rohstücke von der Redelsflue bei Röschenz (Kt. Basel-Landschaft), die auf der Bruchfläche eines Quarzitgerölls abgerieben wurden.⁴⁴ Das mit dieser Technik gewonnene Farbpulver eignete sich sehr gut für das Bemalen von Werkstücken, unter anderem auch für die streifenartige Verzierung von Geröllen aus Kalk (Abb. 176,5a; 176,5b).

Auf der Oberseite des Anhängers sind die Reste einiger stärker eingetiefter und diagonal zur Längsachse verlaufender Schnittpuren vorhanden, die wahrscheinlich mit der Kante eines Silexartefaktes erzeugt wurden. Sie befinden sich am breiten oberen Ende sowie unterhalb des Bohrloches (Abb. 175a).

Es ist denkbar, dass das Objekt zuerst undurchbohrt für das Herstellen von Farbpulver verwendet wurde, wie beispielsweise ähnlich dreieckige Exemplare aus den Höhlen Lascaux und Mas d’Azil oder von der Freilandstation Les Chaloignes in Frankreich.⁴⁵ Spuren einer solchen Erstnutzung könnten die überschliffenen und dadurch nur noch bruchstückhaft erhaltenen Schnittpuren sein. Nach seiner endgültigen Zuformung und dem Anbringen des Bohrloches dürfte das Objekt als Anhänger anderen Zwecken gedient haben, vielleicht als Schmuck oder Amulett. Möglicherweise stand es aber auch aufgefädelt weiterhin als ständig greifbarer Rohstoff

39 Inv. Nr. I 16747.

40 SARASIN 1918, 133, Taf. VI,74.

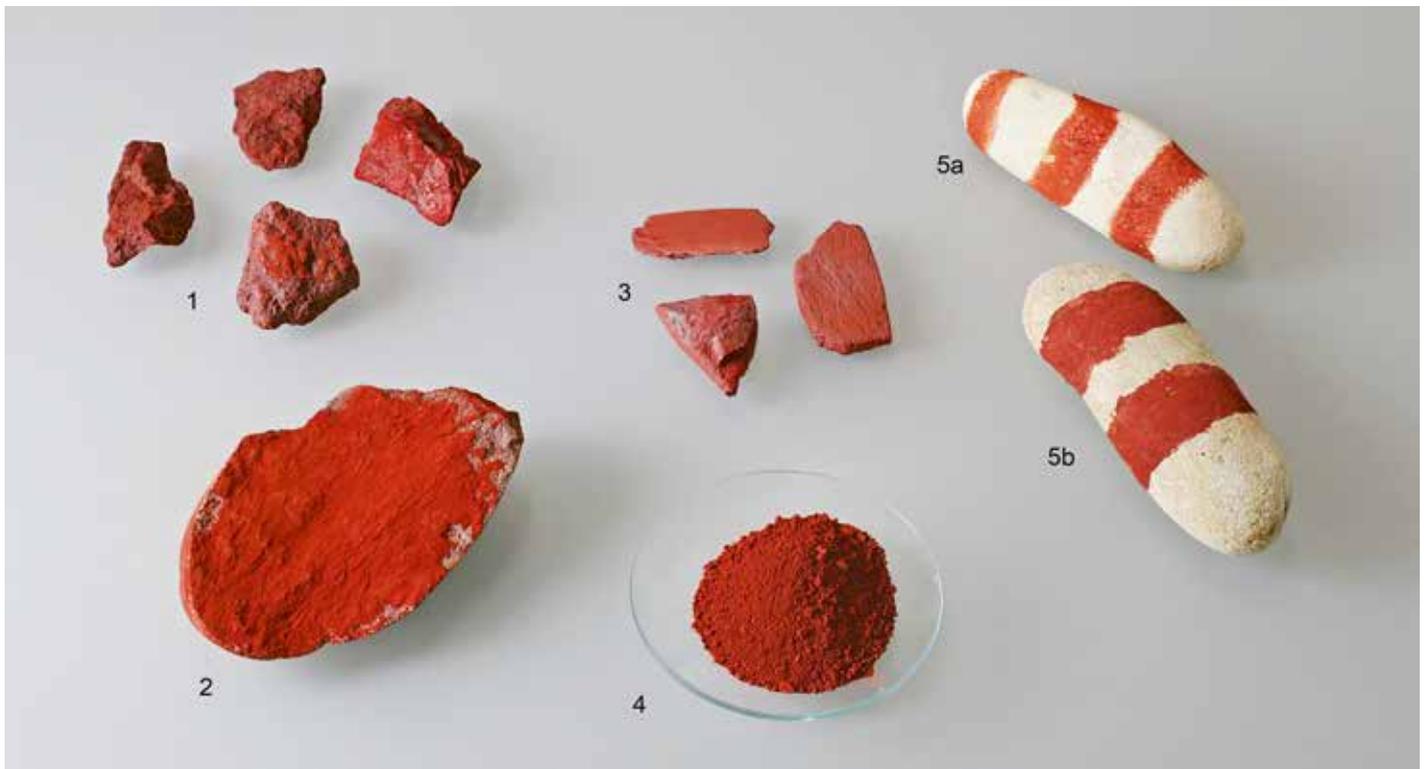
41 Eine Zuordnung ins «Azilien» hat früher schon Elisabeth SCHMID vorgeschlagen (COURAUD 1983, 269). Vgl. auch LE TENSORER 1998, 187.

42 SEDLMEIER 1982, Taf. 23,1–2 (Hollenberg-Höhle 3) und SEDLMEIER 1998a, Abb. 6.1.17,24–26 (Kohlerhöhle).

43 SEDLMEIER 1982, 55, Taf. 23,5–7 und COURAUD/LAMING-EMPERAIRE 1979.

44 Die Hämatitstücke von der Redelsflue besitzen nach der Analyse von Jehanne AFFOLTER eine vom Rohmaterial des Anhängers abweichende mineralogische Zusammensetzung.

45 COURAUD/LAMING-EMPERAIRE 1979, Fig. 118 (Lascaux); COURAUD 1983, Fig. 1–2 (Mas d’Azil); MARCHAND ET AL. 2009, Fig. 18 (Les Chaloignes).



zur Verfügung. Ein Hinweis dafür könnte die geringere Eintiefung des kleineren Bohrloches auf der Oberseite sein (Abb. 175a), wo der Anhänger vermutlich nach dem Anbringen desselben nochmals abgerieben wurde.

Der maximale Durchmesser des kleineren konischen Bohrloches misst etwa fünf Millimeter, während das konische Bohrloch auf der Gegenseite einen maximalen Durchmesser von etwa zehn Millimetern aufweist. Beim Zusammentreffen der beiden Bohrungen beträgt der Durchmesser noch etwa drei Millimeter. Der Anhänger ist 38 Millimeter lang, seine maximale Breite misst 20 Millimeter und seine maximale Dicke 13,5 Millimeter.

4.6.2.2 Art und Herkunft des Hämatit-Rohmaterials (Jehanne AFFOLTER)

Beim Rohmaterial des Anhängers handelt es sich nicht um einen reinen, feinkörnigen, sondern um einen leicht metamorphisierten, kompakten, unreinen Hämatit (Eisensandstein), der weniger dicht ist als die Reinform. Er besteht aus einem Aggregat von gut kristallisierten Hämatit-Rhomboedern und abgerundeten Körnern sowie aus Eisenglimmer und spärlichen abgerundeten Feldspäten, die durch einen eisenhaltigen, kompakten und leicht schiefrigen Lehm verbunden sind. Möglicherweise enthält er auch Lepidokrokit- und Kassiterit-Kristalle. Das Sedimentgestein entstand demnach mehrphasig. Zuerst wurden die abgerundeten Hämatit-Körner angehäuft. Danach bildeten sich an Ort und Stelle weitere neue Hämatit-Kristalle (Neogenese). Das Sediment wurde dann ausserhalb des Wassers leicht zusammengesprengt, wobei das restliche vorhandene Eisen sich mit Tonen verband und die Matrix bildete.

In unserer Gegend und in den benachbarten Regionen wurden eisenhaltige Gesteine während mindestens fünf geologischer Ereignisse,⁴⁶ namentlich gegen Ende

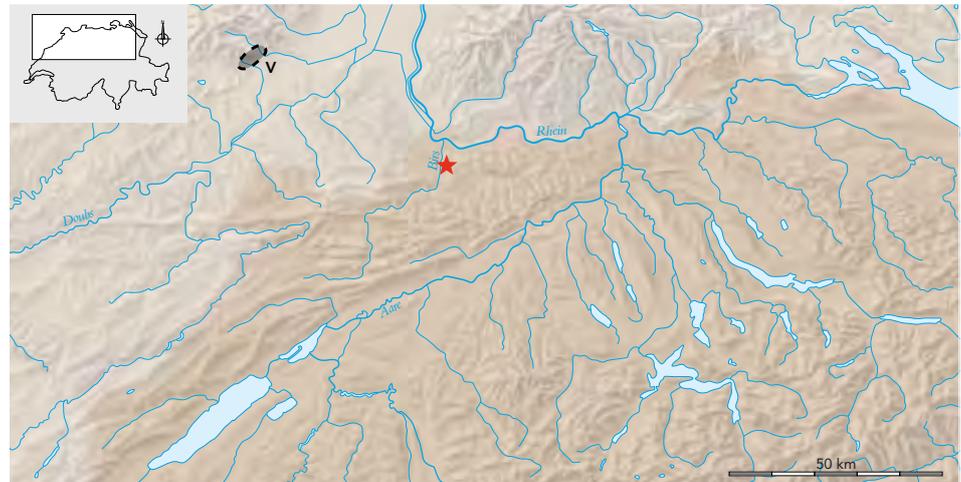
176

Experimentell hergestelltes Farbpulver (4). Als Ausgangsmaterial dienen natürliche Hämatitstücke (1) von der Redelsflue bei Röschenz (Kt. Basel-Landschaft), die auf der feinkörnigen Bruchfläche eines Quarzitgerölls (2) abgerieben wurden. Die benützten Hämatitstücke (3) zeigten nach ihrem Gebrauch flächige, feine und parallel angeordnete Bearbeitungsspuren. Anschliessend wurden mehrere Kalkgerölle mit trockenem (5a) und mit Fett vermishtem Farbpulver (5b) streifenartig bemalt.

177

Herkunft des Rohmaterials des Hämatit-Anhängers (vgl. Abb. 175). Der Stern markiert die Höhle Birseck-Ermitage.

V Südfuss Vogesen (Region südwestlich von Thann, Dép. Haut-Rhin).



des Buntsandsteins,⁴⁷ während der tertiären vulkanischen Ereignisse am südlichen Fuss der Vogesen und des Schwarzwaldes,⁴⁸ im Aalenien in der Solothurner Gegend, in der Zeit des Calloviens im mittleren Juragebirge sowie während des Eozäns im gesamten nördlichen Juragebirge abgelagert.⁴⁹

Die Aalenien-Vorkommen bestehen aus im Kalk verstreuten Eisenoolithen, die zum Teil als Goethite erhalten sind.⁵⁰ Die Callovien-Eisenerze sind *hard-grounds*, also Eisenkrusten.⁵¹ Sie enthalten oft umgelagerte kleine Fossilien. Die eozänen Eisen-vorkommen setzen sich aus Eisenoolithen und eisenhaltigen Lehmen zusammen.⁵² Die drei genannten Eisenerz-Varianten kommen demnach wegen ihren abweichenden mineralogischen Zusammensetzungen oder Strukturen als Rohmaterial für den Anhänger nicht in Frage. Dies lässt sich auch konkret durch geologische Proben aus verschiedenen Erzlagerstätten des schweizerischen Juragebirges belegen, die von mir schon früher im Rahmen von anderen Projekten gewonnen wurden.

Der für den Anhänger verwendete Ausgangsstoff dürfte somit von einem natürlichen Vorkommen im Bereich des Buntsandsteins beziehungsweise aus den Erzablagerungen der Vogesen oder des Schwarzwaldes stammen. Um die Herkunft des Rohmaterials näher einzugrenzen, wurde eine Feldbegehung durchgeführt, bei der die natürlichen Hämatitvorkommen im fraglichen Gebiet beprobt wurden. Um möglichst viel Vergleichsmaterial zu gewinnen, wurden nach dem Studium der einschlägigen Fachliteratur und der geologischen Karten im Juni 2013 gezielt 34 Orte besucht; 15 Lokalitäten im Südschwarzwald und 19 im Süden der Vogesen.⁵³

Im Südschwarzwald finden sich die Eisenvarianten vor allem in Form von Imprägnierungen in den umgebenden Grundgebirgsgesteinen. Die spärlichen Gänge, die an der Oberfläche austreten, bestehen dort aus Quarz. Die darin vorhandenen Oxyde sind meistens nur wenige Millimeter gross und oft als Kupferoxyde ausgebildet. Eisenoxyde sind selten, sehr klein und dazu oft mit Baryt-Kristallen assoziiert. Die Herkunft des Rohmaterials aus diesem Gebiet ist somit ebenfalls auszuschliessen.

Im Gebiet der Vogesen sind die Eisenbildungen hingegen vielfältiger. Dort findet man an der Oberfläche ziemlich oft Gesteinsbrocken, die kristallisierten Häma-

47 DISLER 1914.

48 GEYER/SCHOBER/GEYER 2003.

49 EPPRECHT 1957.

50 GRESSLY 1837–1841.

51 STÄUBLE 1959.

52 WITTMANN 1977.

53 FRITSCH/SCHMITZ 1996; GRAFFENAUER 1806; STEEN 2004; ZIMMERMANN/GOLDENBERG 1991.

tit und Eisenglimmer enthalten oder sogar ausschliesslich aus diesen beiden Mineralien bestehen. Sie entsprechen somit eher der mineralogischen Zusammensetzung des Anhängers.

Das Aussehen von zwei geologischen Proben aus der Gegend südwestlich von Thann (Dép. Haut-Rhin) stimmte denn auch schon makroskopisch gut mit dem Rohmaterial des Anhängers überein. Die erste Probe stammt von Giromagny-Le Phanitor. Die mikroskopische Analyse zeigte, dass dieses leicht metamorphisierte Gestein Feldspäte sowie Hämatit-Rhomboeder und -Körner, Goethite und etwas Limonit enthält. Eisenglimmer fehlt jedoch. Die zweite Probe stammt von Bourbach-le-Bas-Steinbie. Dort findet man Relikte eines Eisenhutes.⁵⁴ Dieses nicht schiefrige, vulkanische Gestein setzt sich aus Rubinglimmer, Hämatit, Limonit und Goethit zusammen.

Die beiden Proben ergeben somit eine mineralogische Zusammensetzung, die am ehesten derjenigen des Anhängers entspricht. Obwohl bis jetzt noch keine mit dem Rohstoff des Anhängers genau übereinstimmende Probe gefunden wurde, bestätigt sich dennoch unsere Vermutung, dass in erster Linie die Gegend westlich von Thann als Liefergebiet für das Rohmaterial in Frage kommt. Die Entfernung von der Höhle Birseck-Ermitage bis zu den natürlichen Lagerstätten am Südfuss der Vogesen beträgt in nordwestlicher Richtung in Luftlinie etwa 53 Kilometer (Abb. 177).

4.6.2.3 Gerölle

Während der Grabungen in den Jahren 1910 und 1914 wurden 292 bemalte und unbemalte Gerölle geborgen. Ihr Vorkommen konzentrierte sich nesterweise im hintersten Höhlenteil in den Gräben I und II (Abb. 178). Es ist allerdings davon auszugehen, dass besonders durch die neolithische Grablegung in diesem Bereich massive Verlagerungen oder sogar Anhäufungen stattgefunden haben, so dass eine endgültige Interpretation dieses Befundes nicht statthaft ist (Abb. 166).

Die hauptsächlich als Bruchstücke überlieferten Gerölle sind heute nicht mehr vollzählig vorhanden: 15 Exemplare fehlen, darunter auch einige bemalte Exemplare wie zum Beispiel die zwei grau eingefärbten Bruchstücke auf Abbildung 179. Ihre Bemalung ist auf einer 1918 publizierten Farbtafel erkennbar, die hier erneut wiedergegeben wird (Abb. 180). Der Vergleich zwischen den Abbildungen 179 und 180 zeigt gleichzeitig, dass sich der Erhaltungszustand der Bemalungen seit 1918 nicht gross verändert hat. Dies liegt vor allem am schützenden Wachs, mit dem die Oberflächen der bemalten Gerölle früher behandelt wurden (Kap. 4.6.2.5).

Nach Abzug der fehlenden Stücke standen für die Neubearbeitung noch 277 Gerölle und Geröllbruchstücke zur Verfügung. Diese Zahl reduzierte sich durch zusammenpassende Stücke (Abb. 167) um weitere 51 Exemplare, so dass im Folgenden 226 Objekte in die Betrachtung mit einbezogen werden können. Insgesamt standen in Birseck-Ermitage mindestens 46 vollständige Gerölle in Gebrauch: fünf vollständige sowie 13 vollständig und 28 teilweise zusammengesetzte Exemplare.⁵⁵ Die ursprüngliche Zahl ist jedoch in Anbetracht der nicht anpassenden 180 Bruchstücke um einiges höher anzusetzen.

Die 277 Gerölle und Geröllbruchstücke wiegen zusammen 8,871 Kilogramm, was ein Durchschnittsgewicht von 32 Gramm pro Exemplar ergibt. Das Gesamtgewicht der fünf vollständigen und der 13 vollständig zusammengesetzten Gerölle beträgt 1,446 Kilogramm und ergibt somit ein Durchschnittsgewicht von 80,4 Gramm pro Stück.

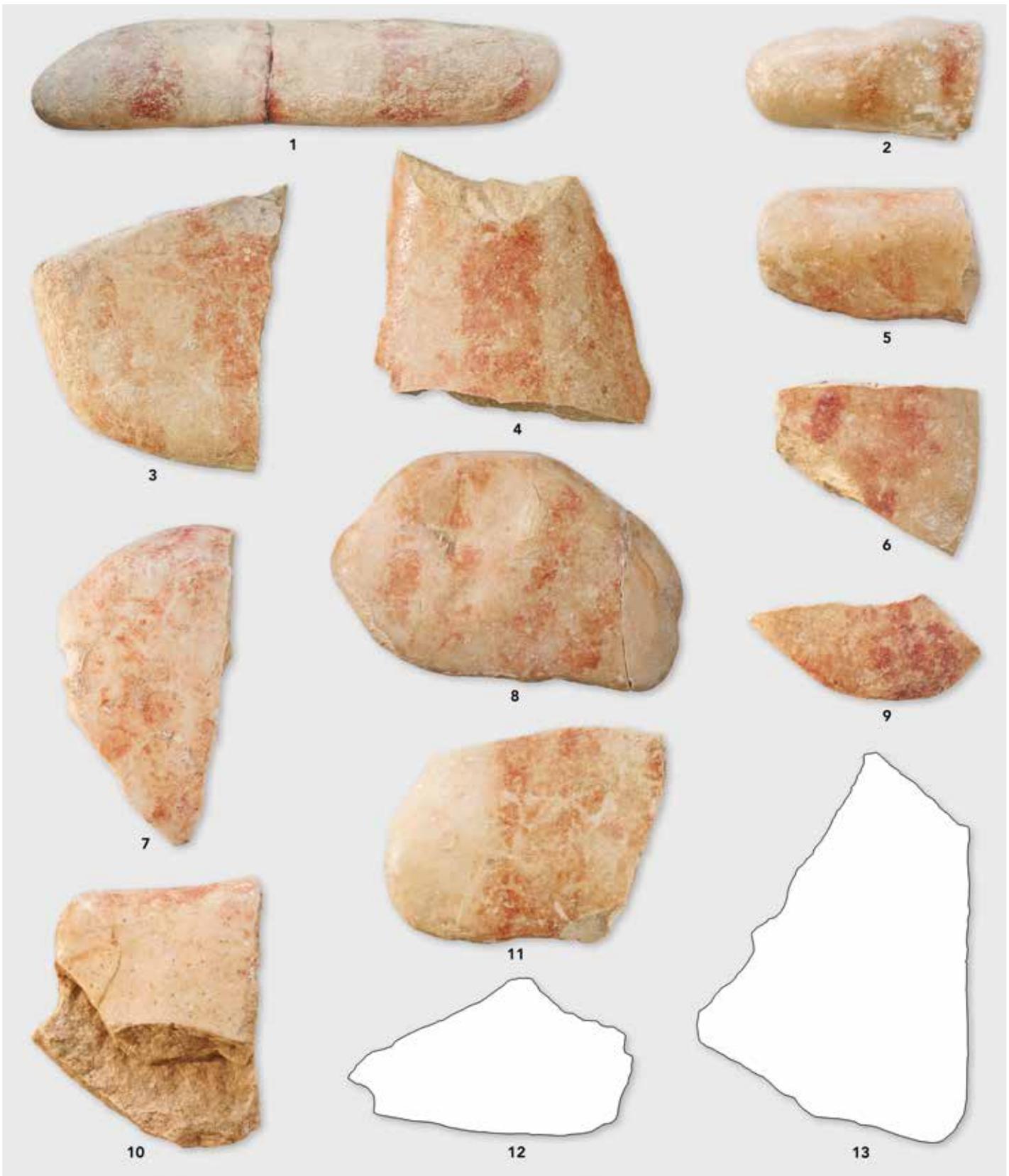
⁵⁴ Erklärung siehe Anhang 1.

⁵⁵ Die 13 vollständig und die 28 teilweise rekonstruierten Exemplare konnten aus 28 beziehungsweise 64 Bruchstücken zusammengesetzt werden.

Graben	Abstich	Tiefe cm	n	%
I	1+2	0–20	135	46,2
II	1+2	0–20	98	33,6
III	3	0–20	22	7,5
IV-V	3	0–20	11	3,8
I-V	4	20–40	13	4,5
VI	a–c	0–180	9	3,1
VII	I-V	0–300	4	1,4
Total			292	100,0

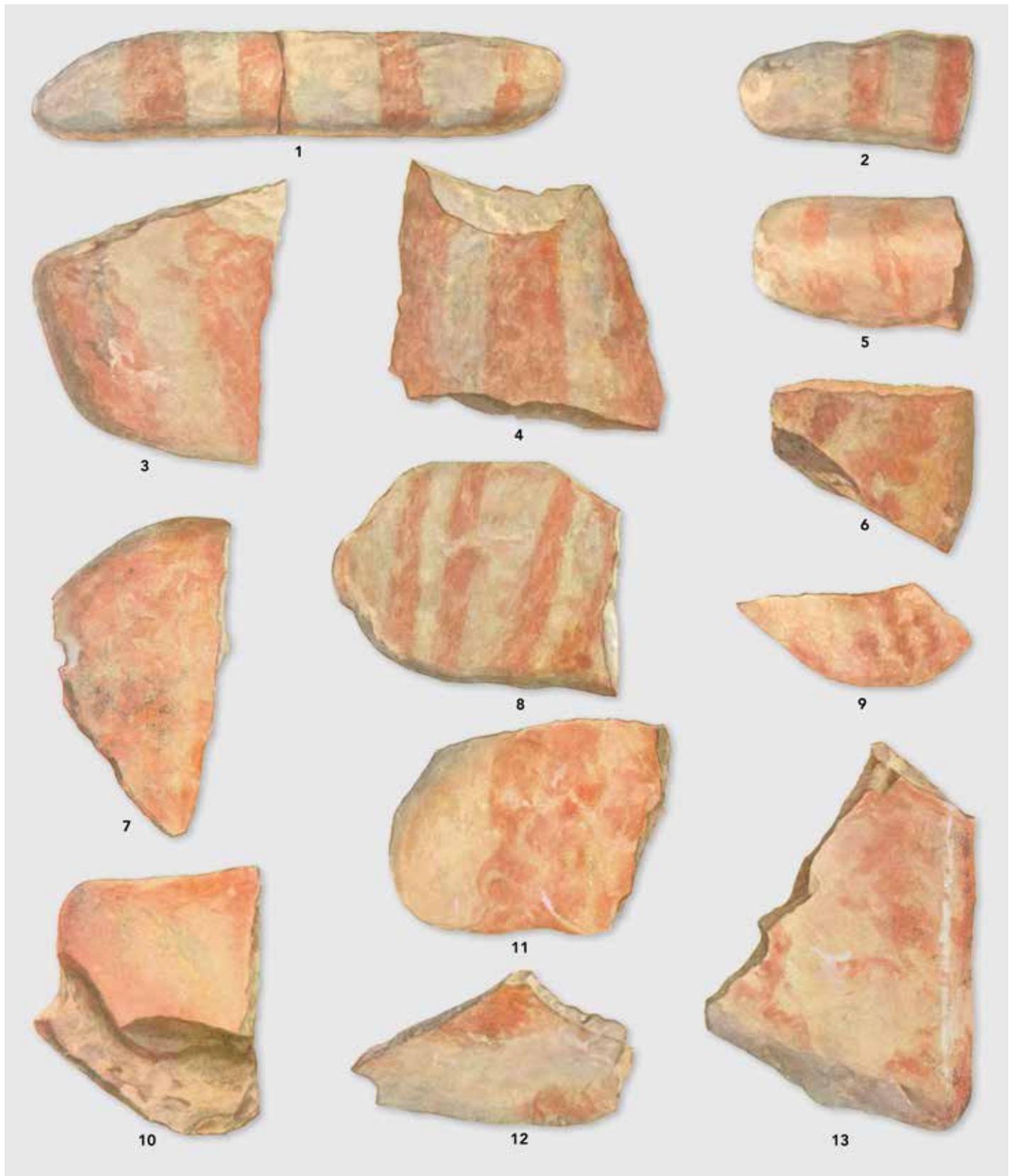
178

Die Verteilung der bemalten und unbemalten Gerölle aus der Oberen Fundschicht. Zusammenstellung nach den Angaben von Fritz Sarasin (Sarasin 1918, 127–128).



179

Der heutige Zustand der Gerölle und Geröllbruchstücke von Abbildung 180 mit der noch gut erhaltenen roten Bemalung. Die beiden Exemplare 12 und 13 sind heute nicht mehr auffindbar.



Als Grundlage für die Auswertung der Gerölle diente ein Datenkatalog, der auf einem von uns speziell für diese Artefaktkategorie entwickelten Merkmalsystem beruht.⁵⁶

4.6.2.4 Art und Herkunft der Geröll-Rohmaterialien (Jehanne AFFOLTER)

Als natürliche Rohmaterialquellen kamen folgende geologische Ablagerungen in Frage, die wir vorgängig einer Feldbegehung zusammenstellten:⁵⁷

- Basiskonglomerat der Nagelfluh: Die Gerölle bestehen meistens aus lokalen Kalkvarianten, die durch Druckeinwirkung von anderen Geröllern verformt wurden.
- Vogesen-Schotter: Die wenigen, eher kugelförmigen Kalkgerölle weisen nur selten einen Durchmesser von mehr als sieben Zentimetern auf.
- Untere Rheinterrasse: Dieses natürliche Vorkommen enthält vor allem Geröll aus alpinen Gesteinen. Kalkgerölle aus dem Jura sind selten.⁵⁸
- Grundmoräne: Die Gerölle in der Grundmoräne sind oft stark verwittert und weisen Gletscherritzungen auf.
- Birs-Terrassen: Ältere und jüngere Schotterterrassen mit Kalkgeröllern. Die Kalkgerölle weisen Prellspuren von anderen Geröllern auf und besitzen vielfach nur auf der Unterseite dichte und flächendeckende Sinterablagerungen. Solche sind zum Beispiel an den Unterseiten von zwei experimentell zerschlagenen Geröllern vorhanden, welche zu diesem Zweck der Birs-Niederterrasse bei Grelingen BL entnommen wurden (Abb. 189,3–4).

Nach Ausschluss der für unsere Fragestellung kaum relevanten Kalkgerölle aus den Vogesen-Schottern, Rheinterrassen und Grundmoränen wurden mehrere Nagelfluh-Aufschlüsse in Meltingen (Kt. Solothurn) und auf dem Bruderholz (Kt. Basel-Stadt und Basel-Landschaft) sowie die Birs-Terrasse bei Reinach (Kt. Basel-Landschaft) begangen und beprobt. Des Weiteren wurden die in der Sammlung LEUTHARDT im Depot von Archäologie und Museum Baselland aufbewahrten Gerölle durchgesehen, da man nicht ausschliessen kann, dass ein Anfang des 20. Jahrhunderts noch offener Aufschluss heute nicht mehr zugänglich ist.

Die auf dem Feld gesammelten Proben, wie auch diejenigen aus der Sammlung LEUTHARDT, ergaben keine gute Übereinstimmung mit den Geröllern aus der Oberen Fundschicht. Die Vergleichsstücke aus den Birs-Terrassen besitzen ausser Prellspuren und unterseitigen Sinterablagerungen auch stark korrodierte Oberflächen, die bei den Artefakten von Birseck-Ermitage nicht vorkommen. Die Gerölle aus dem tertiären Konglomerat (Nagelfluh) haben zudem durch Druck erzeugte Verformungen und sind stärker abgerollt als die Stücke aus der Oberen Fundschicht.

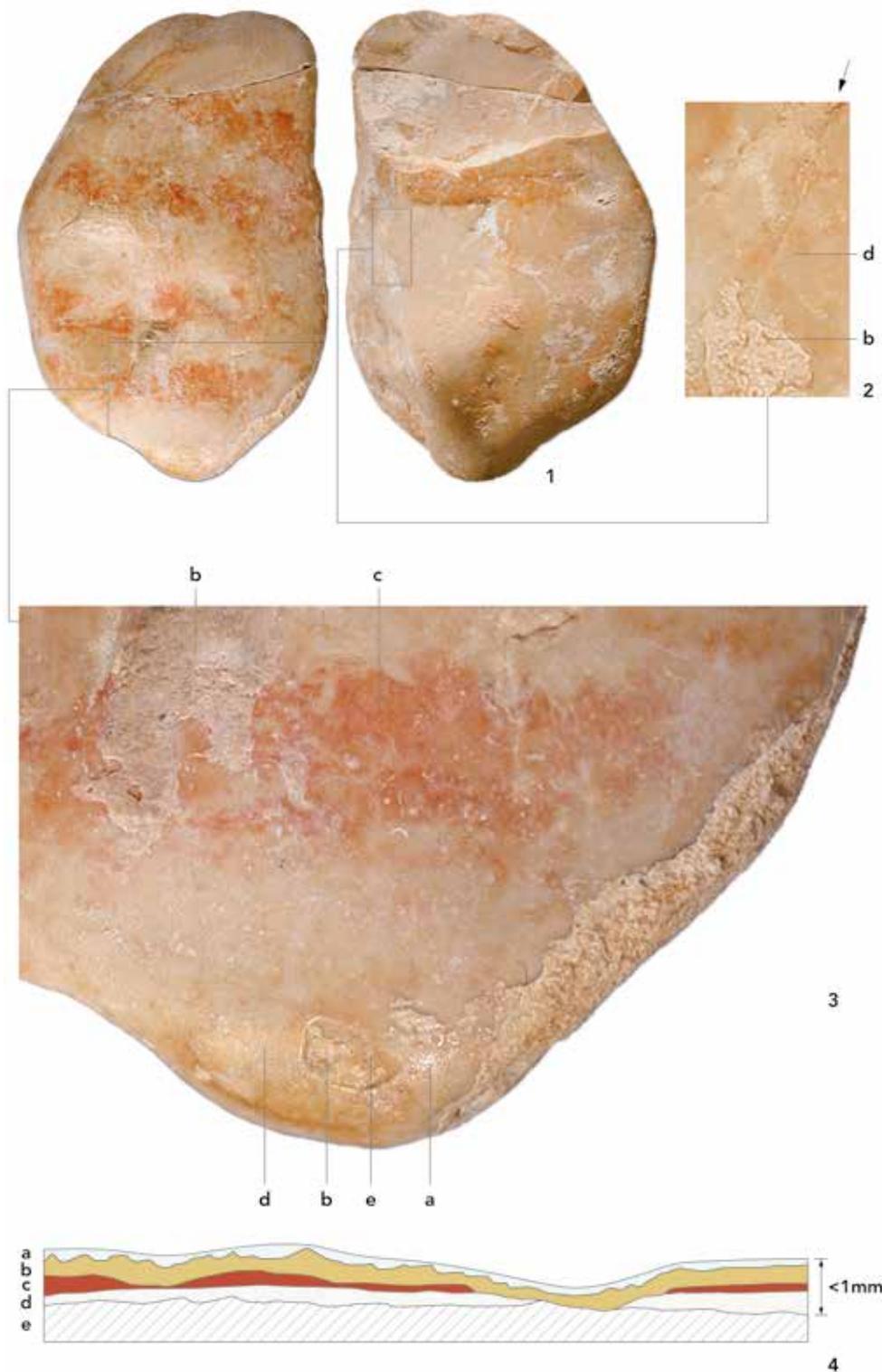
Nach diesem Ergebnis liegt der Schluss nahe, dass die Gerölle von Birseck-Ermitage aus anderen natürlichen Lagerstätten stammen müssen. Um dem Problem näher zu kommen, wurden die Objekte einer mikroskopischen Analyse unterzogen. Dabei wurde festgestellt, dass die Oberflächen von zwei Dritteln der 226 Gerölle mit vier Schichten überzogen sind und somit eine eigentliche «Mikrostratigrafie» aufweisen (Abb. 181,4).

Die oberste Schicht besteht aus einem Wachs, der nach den Grabungen zum Schutz der bemalten Oberflächen aufgetragen wurde (Kap. 4.6.2.5; Abb. 181,3a.4a). Unterhalb dieser Wachsschicht sind auf den Unter- und Oberseiten sowie an den Rändern von 206 Geröllern und Geröllbruchstücken nicht flächendeckende Reste

⁵⁶ Anhang 5.

⁵⁷ Diesbezügliche Literatur vgl. Abb. 182.

⁵⁸ Hans SCHAFFNER, Rheinfelden (Kt. Aargau), danke ich für das Überlassen von entsprechenden Geröllproben und für die kundige Führung in mehreren Schotteraufschlüssen des Rheingebietes.



181

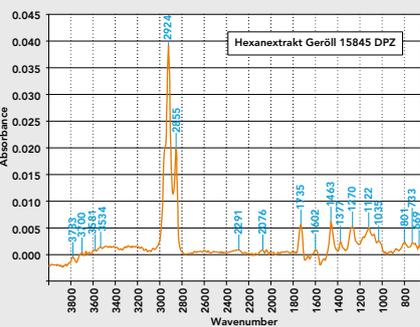
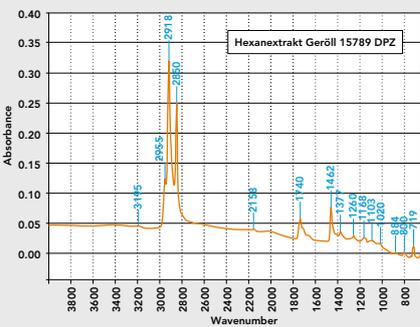
1–3 Exemplarische Darstellung der auf den meisten Geröllen vorhandenen Schichten (der Pfeil auf Bild 2 markiert einen Riss im Kalzitüberzug)
4 Schematischer Schnitt durch die Gerölloberfläche. 1 M 1:1, 2–3 M ca. 4:1.

- a Wachs (Konservierungsmittel)
- b holozäner Sinter
- c Bemalung mit rotem Farbstoff
- d in einer Höhle gebildeter Kalzitüberzug
- e Kalkgeröll

von Kalksinter vorhanden (Abb. 181,2b–4b), die sich aufgrund der darunterliegenden roten Bemalung (Abb. 181,3c.4c) während des Holozäns in der Höhle abgelagert haben.

Bei der zerstörungsfreien Analyse unter dem Stereomikroskop fiel zudem auf, dass zwei Drittel der Gerölle direkt auf den ursprünglichen Oberflächen eine weitere Schicht aufweisen (Abb. 181,2d–4d). Es handelt sich dabei um einen durchsichtigen mineralischen Kalzitüberzug, der manchmal mit Rissen durchsetzt ist (Abb. 181,2).

Rohmaterial der Gerölle*	primäre Lagerstätten des Rohmaterials*	Geologische Einordnung/Literatur*	sekundäre Lagerstätten der Gerölle*					Total Gerölle	%	Gewicht g	
			mit Kalzitüberzug			ohne Kalzitüberz.					
			Lagerstätte	n	Entfernung	Richtung	Lagerstätte				n
Fka: fossilführender Kalk	NW Juraergebirge	Unterer Kimmeridge: Mühlberg 1914/15; Hug/Boll 2003	Höhle	21	??	W-S	?	5	26	11,5	1373,5
Kka: Korallenkalk	NW Juraergebirge	Mittlerer Oxford: Kabelac 1955; Hug/Boll 2003	Höhle	25	??	W-S	?	14	39	17,3	1596,5
KaK: Kalkkiesel (Chailles)	Gegend Montbelliard-Maiche F und Kandern D	Oxford (Basis von Malm): Kilian 1883; Geyer/Schober/Geyer 2003	Höhle	1	??	W-S	?	4	5	2,2	97,0
Nka: Nerineenkalk	N Juraergebirge	Sequan: Mühlberg 1914/15; Liniger 1961	Höhle	23	2–25 km ?	W-S	?	3	26	11,5	949,5
Oka: Oolithischer Kalk	Birstal	Basis Sequan?: Greppin 1855; Koch 1923	Höhle	70	2–25 km ?	W-S	?	22	92	40,7	3426,4
SLKa: sublithografischer Kalk	Birstal	Malm: Greppin 1855; Koch 1923	Höhle	9	2–25 km ?	W-S	?	26	35	15,5	1359,0
«0»: nicht bestimmbar	?	?	Höhle	2	?	?	?	1	3	1,3	69,0
Total				151				75	226	100,0	8870,9



» 182

Rohmaterial, Herkunft (primäre und sekundäre Lagerstätten), Anzahl und Gewichte der bemalten und unbemalten Gerölle aus der Oberen Fundschicht.

* Bestimmung durch Jehanne Affolter.
** Die sekundären Lagerstätten dieser Gerölle dürften zwischen den Primäraufschlüssen und der Höhle Birseck-Ermitage liegen.

» 183 und » 184

Messung des Hexanextraktes der bemalten Geröllbruchstücke I 15789 (vgl. Abb. 191,1) und I 15845 zur Bestimmung des früher auf den Gerölloberflächen angebrachten Konservierungsmittels.

Die Oberfläche dieser Schicht ist glatt, während ihre Unterseite die leichten Unebenheiten der nur wenig verrundeten Gerölle aufgefüllt hat (Abb. 181,4d). Die Bildung dieser Kalzitüberzüge kann unseres Erachtens nur in einer Höhle unter ständiger leichter Wasserzirkulation erfolgt sein, nachdem die Gerölle dorthin verfrachtet und abgelagert worden sind. Bei den Proben aus dem Freiland, die bei der Feldbegehung geborgen wurden, fehlen diese.

Die Gerölle von Birseck-Ermitage stammen demnach nicht, wie früher vermutet, aus den Ablagerungen der Birs,⁵⁹ sondern aus einer oder mehreren Höhlen im Kalkgebiet des Juras. Ihre genaue Herkunft ist allerdings noch nicht geklärt, weil übereinstimmende Vergleichsstücke bis heute nicht zur Verfügung stehen. Das ursprüngliche Rohmaterial – es handelt sich meistens um Varianten des Hauptrogensteins, der im nordwestschweizerischen Jura oft zutage tritt (Abb. 182) – lässt jedenfalls vermuten, dass sie aus lokalen oder regionalen Höhlen stammen.

Ein Beispiel für ein regionales Geröllvorkommen ist die Eigenhollen-Höhle 3 bei Grellingen (Kt. Basel-Landschaft).⁶⁰ Dort können Gerölle mit einer Grösse unter fünf Zentimeter in grosser Zahl vom Höhlenboden aufgesammelt werden. Nach ihren geringen Grössen und rundlichen Formen, aber auch wegen des Fehlens von Kalzitüberzügen und der nicht übereinstimmenden Rohmaterialien, kommt die Eigenhollen-Höhle 3 jedoch als Lieferort nicht in Frage.

Eine weitere in Frage kommende Höhle ist möglicherweise nahe beim Gempenplateau zu finden.⁶¹ Eine Herkunft aus einer überregionalen Lagerstätte ist ebenfalls nicht auszuschliessen. Grundsätzlich ist anzumerken, dass viele Höhlengänge mit Geröllvorkommen nur für erfahrene Höhlenforscher zugänglich sind,⁶² so dass weiterführende Erkenntnisse in Zukunft noch am ehesten von dieser Seite zu erwarten sind.

4.6.2.5 Das Konservierungsmittel (Erwin HILDBRAND, Marie WÖRLE)

Um die Art des nach den Ausgrabungen auf die Gerölloberflächen aufgetragenen Konservierungsmittels zu identifizieren, wurden im Sammlungszentrum des Schweizerischen Nationalmuseums (Laboratorium für Konservierungsforschung) die Oberflächen von zwei bemalten Geröllen⁶³ mit dem Fourier-Transformations-Infrarot (FTIR)-Spektrometer analysiert.

59 SARASIN 1918, 127.

60 BITTERLI 1996, 180–182. Für das Beschaffen von Geröllproben aus dieser Höhle danken wir Erich PLATTNER, Pratteln (Kt. Basel-Landschaft).

61 Freundliche Mitteilung von Arnfried BECKER.

62 Vgl. z.B. Schällbachponor bei Brislach (Kt. Basel-Landschaft) (BITTERLI 1996, 124–128).

63 Inv. Nr. I 15845 und I 15789 (Abb. 191,1).

Die Untersuchungen wurden mit der Diamantpresszelle durchgeführt. Für die Messung des Infrarotspektrums kam Infrarotlicht verschiedener Wellenlängen zur Anwendung. Die je nach Zusammensetzung (funktionelle Gruppen) der Probe unterschiedliche Absorption des Infrarotlichtes wurde durch mathematische Prozesse in einem charakteristischen Spektrum veranschaulicht. Für die Messungen kam das FTIR Excalibur von Biorad zum Einsatz.

Unter der Stereolupe war auf den Kalkgeröllen kein Lack zu erkennen. Trotzdem wurde an einer sehr kleinen Probe des Kalkgerölles eine FTIR-Messung vorgenommen, die jedoch keinen Hinweis auf ein organisches Konservierungsmittel gab. Daher wurde versucht, mit einem Lösungsmittel Substanzen herauszulösen. Dazu wurde ein Teil der Gerölle mehrmals mit dem gleichen Lösungsmittel gespült und dieser Extrakt dann eingedampft.

Mit Hexan ergab es einen geringen, aber messbaren Extrakt. Zum Vergleich wurde dieselbe Menge reines Hexan eingedampft. Der daraus resultierende Rückstand war deutlich kleiner und somit nicht messbar.

Die Hexanextrakte der beiden Gerölle bestehen aus einer organischen Verbindung. Das belegen die Peaks bei $2918\text{ cm}^{-1}/2850\text{ cm}^{-1}$ (C-H *stretching bands*) und 1462 cm^{-1} (C-H *bending band*) (Abb. 183) beziehungsweise bei $2924\text{ cm}^{-1}/2855\text{ cm}^{-1}$ (C-H *stretching bands*) und 1463 cm^{-1} (C-H *bending band*) (Abb. 184). Die Peaks bei 1740 cm^{-1} (Abb. 183) respektive 1735 cm^{-1} (Abb. 184) deuten darauf hin, dass die Hexanextrakte C=O (*stretching band*) enthalten. Es dürfte sich daher um eine wachsartige Substanz handeln.

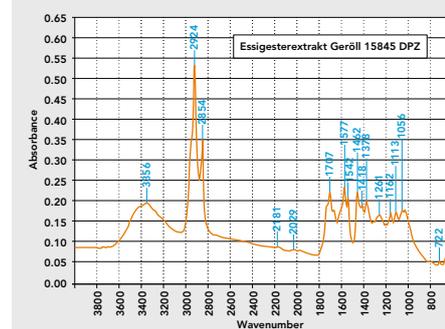
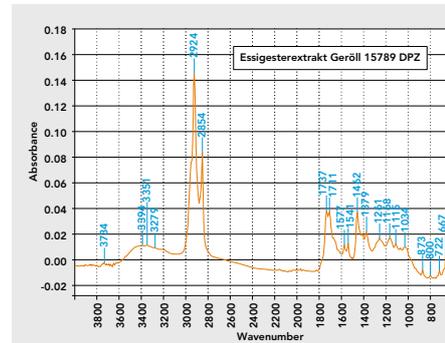
Die Ethylacetatextrakte der beiden Gerölle bestehen ebenfalls aus einer organischen Verbindung. Das ergibt sich aus den Peaks bei $2924\text{ cm}^{-1}/2854\text{ cm}^{-1}$ (C-H *stretching bands*) und 1462 cm^{-1} (C-H *bending band*) (Abb. 185; 186). Die Peaks bei 1737 cm^{-1} und 1711 cm^{-1} (Abb. 185) beziehungsweise 1707 cm^{-1} (Abb. 186) weisen darauf hin, dass die Ethylacetatextrakte C=O-Verbindungen (*stretching band*) enthalten. Die Peaks bei 1577 cm^{-1} und $1541/1542\text{ cm}^{-1}$ (Abb. 185; 186) deuten hingegen auf eine aromatische Verbindung hin. Letztere stammen möglicherweise von modernen Verunreinigungen wie zum Beispiel Weichmachern. Beim ursprünglichen Konservierungsmittel dürfte es sich jedoch um eine wachsartige Substanz handeln, die sich mit Hexan und Ethylacetat herauslösen lässt. Paraffinwachs ist auszuschliessen, denn dieses enthält keine C=O-Bindungen. Wahrscheinlich wurde Bienenwachs oder Wollwachs (Lanolin) verwendet, wobei das Aussehen der FTIR-Spektren eher für Wollwachs spricht.

4.6.2.6 Form, Erhaltung und artifizielles Zerschlagen der Gerölle

Mit Anteilen von 27,9% und 36,3% sind die wurstförmigen und flachen Gerölle am häufigsten vertreten (Abb. 187). Diese Formen wurden von den spätpaläolithischen Wildbeutern im Hinblick auf den späteren Verwendungszweck scheinbar bevorzugt ausgesucht. Die knollenförmigen Gerölle sind demgegenüber nur mit einem Anteil von 13,3% nachgewiesen. Bei 47 Bruchstücken beziehungsweise 20,8% war die ursprüngliche Form nicht bestimmbar.

Die vielen Fragmente und die häufigen Passstücke (Kap. 4.4) sowie die in der Höhle Birseck-Ermitage gefundenen Grundformen aus Kalk sind – zusammen mit den Schlagmerkmalen an den Geröllen – sichere Anzeichen dafür, dass die meisten Stücke an Ort und Stelle bearbeitet beziehungsweise zerschlagen wurden. Dass das Zerschlagen erst nach der Bemalung erfolgte, ist durch zahlreiche Bruchstücke und zusammengesetzte Exemplare nachgewiesen, bei denen die bemalten Flächen durch die artifizien Brüche gekappt werden (Abb. 179).

Sogenannte Schlagnarbenfelder, wie man sie auf den Oberflächen von Schlagsteinen oder Retuscheuren findet, sind keine vorhanden. Dies schliesst den Gebrauch als solche eindeutig aus. Spärliche Ritzungen an einigen Geröllen sind nach der mikroskopischen Analyse durch Jehanne AFFOLTER teilweise als moderne



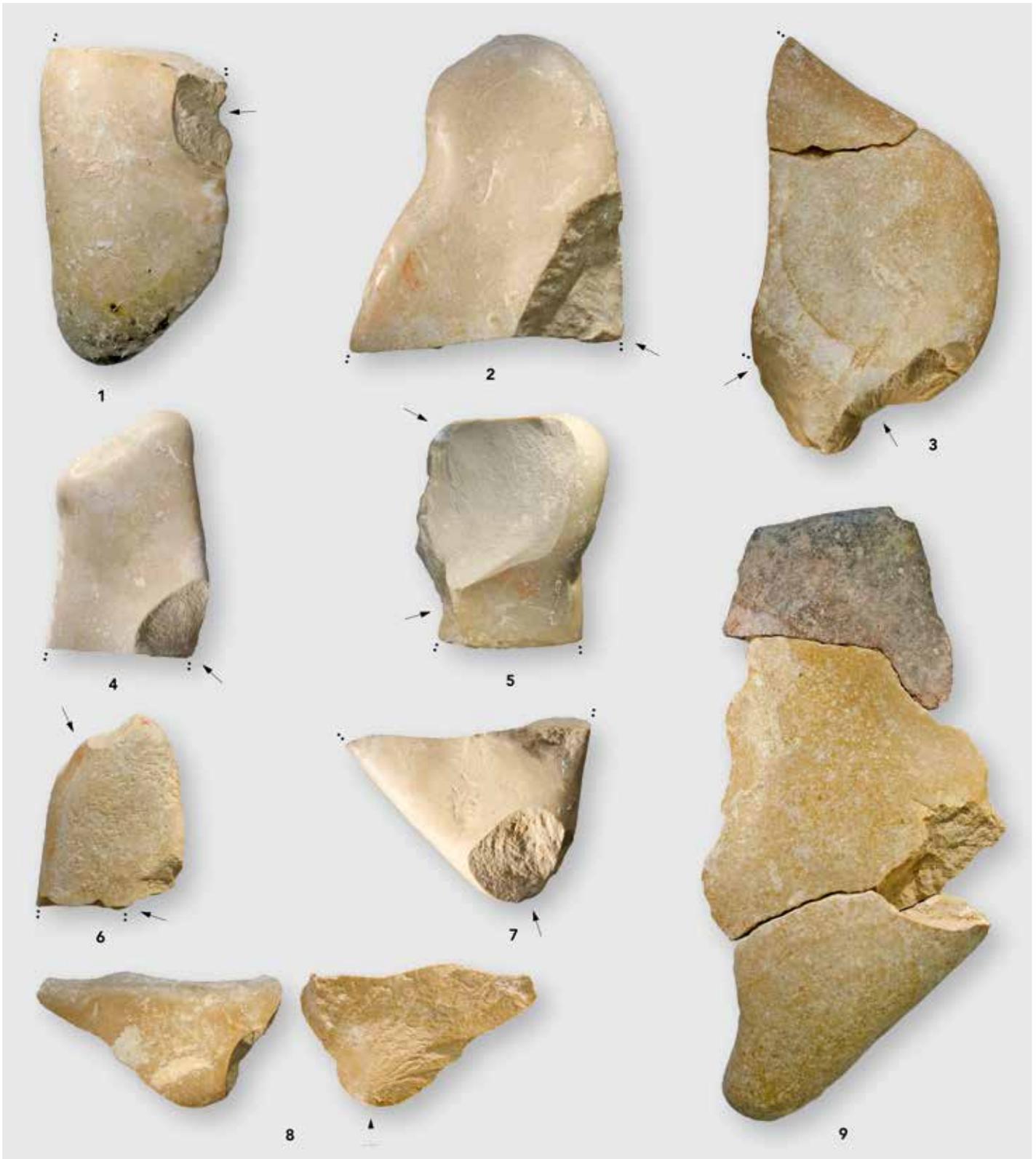
Geröllform	Total	%
wurstförmig	63	27,9
flach	82	36,3
knollenförmig	30	13,3
unregelmässig	4	1,8
unbestimmt	47	20,8
Total	226	100,0

185 ⚡ und 186 ⚡

Messung des Ethylacetatextraktes der bemalten Geröllbruchstücke I 15789 (vgl. Abb. 191,1) und I 15845 zur Bestimmung des früher auf den Gerölloberflächen angebrachten Konservierungsmittels.

187 ⚡

Auflistung der natürlichen Formen der bemalten und unbemalten Gerölle aus der Oberen Fundschicht.



188

Auswahl von artifiziell zerschlagenen Kalkgeröllen aus der Oberen Fundschicht. 1–5 Geröllfragmente mit randlichen Schlagnegativen, die von den artifiziellen Brüchen zerteilt werden, 6–7 Geröllfragmente mit zusätzlichen Schlagnegativen an den Enden, 8 Abschlag von einem Geröll, 9 teilweise zusammengesetztes Geröll (das oberste Fragment ist durch Hitzeeinwirkung dunkel verfärbt). Die Pfeile geben die Schlagrichtungen an. M 1:1.

Beschädigungen und vereinzelt auch als spätpaläolithische Schnittspuren zu interpretieren (Abb. 195,6).

Nach der Zerschlagung kamen einige Fragmente in Kontakt mit Feuer. Elf durch Hitzeeinwirkung dunkel verfärbte Bruchstücke konnten sogar an nicht verbrannte Teile angepasst werden (Abb. 188,9). Hinzu kommen 28 weitere Geröllbruchstücke sowie drei vollständige Gerölle, die ebenfalls durch Hitzeeinwirkung farblich verändert waren. Die Hälfte der 42 verbrannten Exemplare weist Reste von Bemalung auf.

Ausser den artifiziiell zerschlagenen Geröllen sind 52 Grundformen aus Kalk überliefert, die sich auf 37 Splitter, zwölf Abschlüge (Abb. 188,8), zwei Absplisse und eine 32,5 Millimeter lange Klinge verteilen. Wie die Negative an den Geröllen beweisen, wurden solche Grundformen vor allem von den seitlichen Geröllkanten abgeschlagen (Abb. 188,1–6). Die dadurch entstandenen randlichen Schlagnegative werden zudem oft von artifiziiellen Brüchen mittig durchtrennt. Besonders deutlich ist dies an einigen zusammengesetzten Geröllen zu sehen (Abb. 192,2; 193,1).

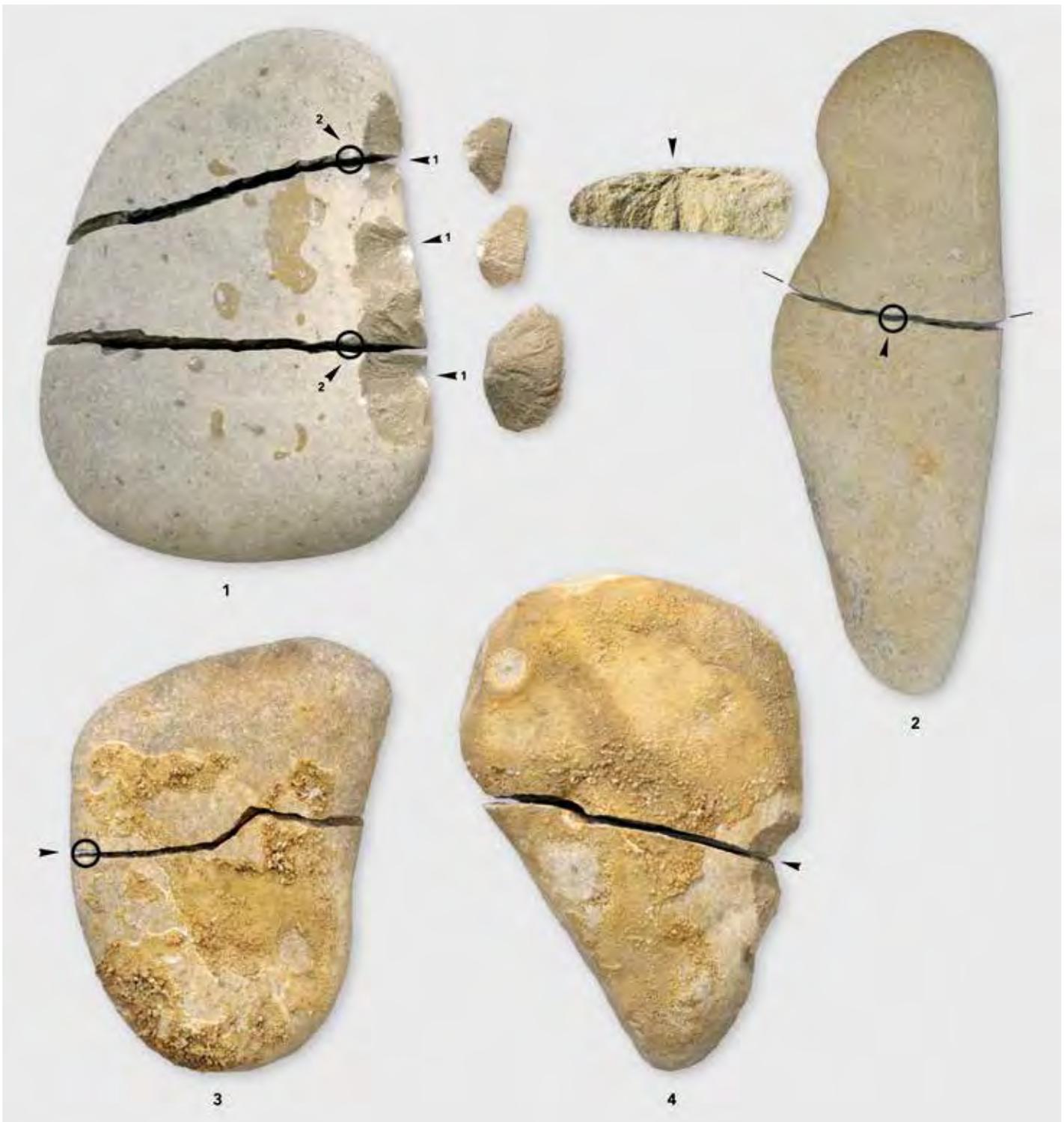
Beim Zerteilen der Gerölle wurden unterschiedliche Verfahren angewendet, was möglicherweise darauf hinweist, dass mehrere Personen an diesen zerstörerischen Prozessen beteiligt waren. Das aufwendigste Verfahren ist durch zehn Geröllfragmente belegt, die an den Bruchflächen deutliche Schlagmerkmale aufweisen. Zudem sind in der Verlängerung der Brüche die schon vorher angesprochenen randlichen Schlagnegative vorhanden. Letztere wurden offensichtlich in einem ersten Arbeitsgang zur Schwächung der Geröllquerschnitte angebracht. Mit den darauf folgenden Schlägen auf die Geröllober- oder -unterseiten konnte der Verlauf der Brüche gezielt vorbestimmt werden. Diese Variante der Zerlegung haben wir experimentell nachvollzogen, indem das Werkstück nach dem Anbringen der randlichen Negative mittels eines Quarzitgerölls mehrfach zerteilt wurde (Abb. 189,1).

Dieselbe Art des Zerteilens wurde bei fünf weiteren Fragmenten mit randlichen Schlagnegativen angewendet. Bei diesen sind jedoch nur die Schlagpunkte an den Kanten der Brüche erkennbar, welche das Auftreffen des Schlaggerätes auf die Geröllober- oder -unterseiten markieren. Die Schlagmerkmale in den Bruchflächen sind nicht ausgebildet, was auf die gröberen Strukturen einiger Geröll-Rohmaterialien zurückzuführen ist.

Bei 48 Geröllen wurde eine andere Methode angewendet. Von diesen besitzen 34 Exemplare wiederum deutliche Schlagmerkmale in den Bruchflächen, die jedoch im Gegensatz zu den vorher erwähnten Objekten nicht mit randlichen Schlagnegativen kombiniert sind (Abb. 190,1; 191,1). Hinzu kommen 14 Fragmente, die nur mit Schlagpunkten an den Bruchkanten ausgestattet sind. Man zerteilte diese Gerölle demnach allein durch die Schläge auf ihre Ober- oder Unterseiten. Entsprechende Experimente bestätigen, dass auch mit diesem Vorgehen ein gezieltes Durchtrennen der Gerölle möglich ist (Abb. 189,2). Es ist wahrscheinlich, dass 63 weitere Fragmente ohne Schlagmerkmale ebenfalls auf diese Art zerstört wurden. Einige davon könnten aber auch durch direkte Schläge auf die Ränder gespalten worden sein, wie eines unserer Experimente deutlich macht (Abb. 189,3).

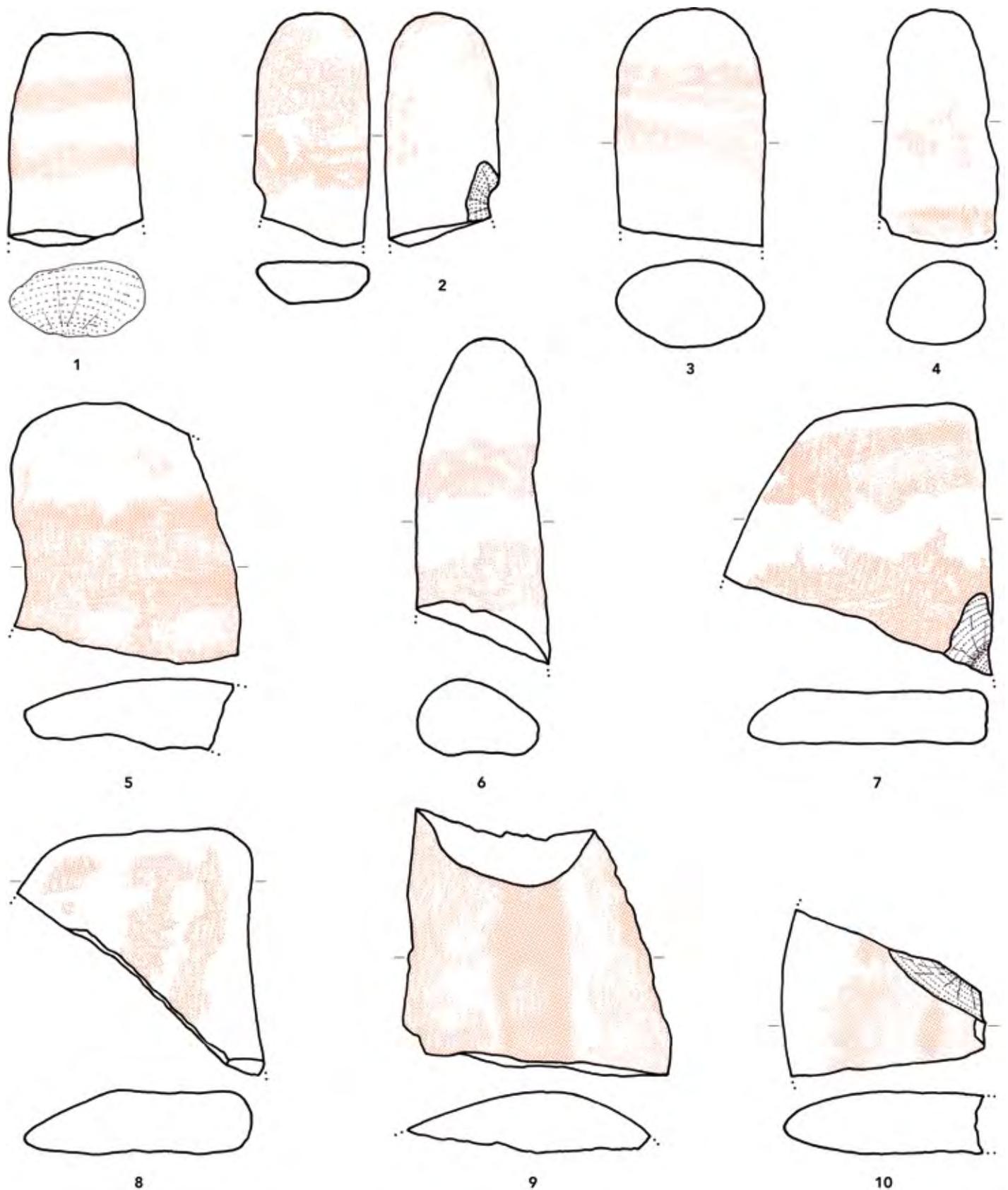
Das Fehlen von Schlagmerkmalen im Bereich der artifiziiellen Brüche, kombiniert mit dem Vorkommen von seitlichen Schlagnegativen, lässt zudem bei 40 Exemplaren vermuten, dass sie teilweise bereits beim Anbringen der randlichen Abschlüge entzweigebrochen sind; auch diese Art der Geröllzerteilung konnten wir experimentell nachvollziehen (Abb. 189,4). Das Fehlen der Schlagmerkmale bei den Brüchen ist – wie bereits erwähnt – teilweise jedoch den gröberen Strukturen einiger Geröll-Rohmaterialien zuzuschreiben.

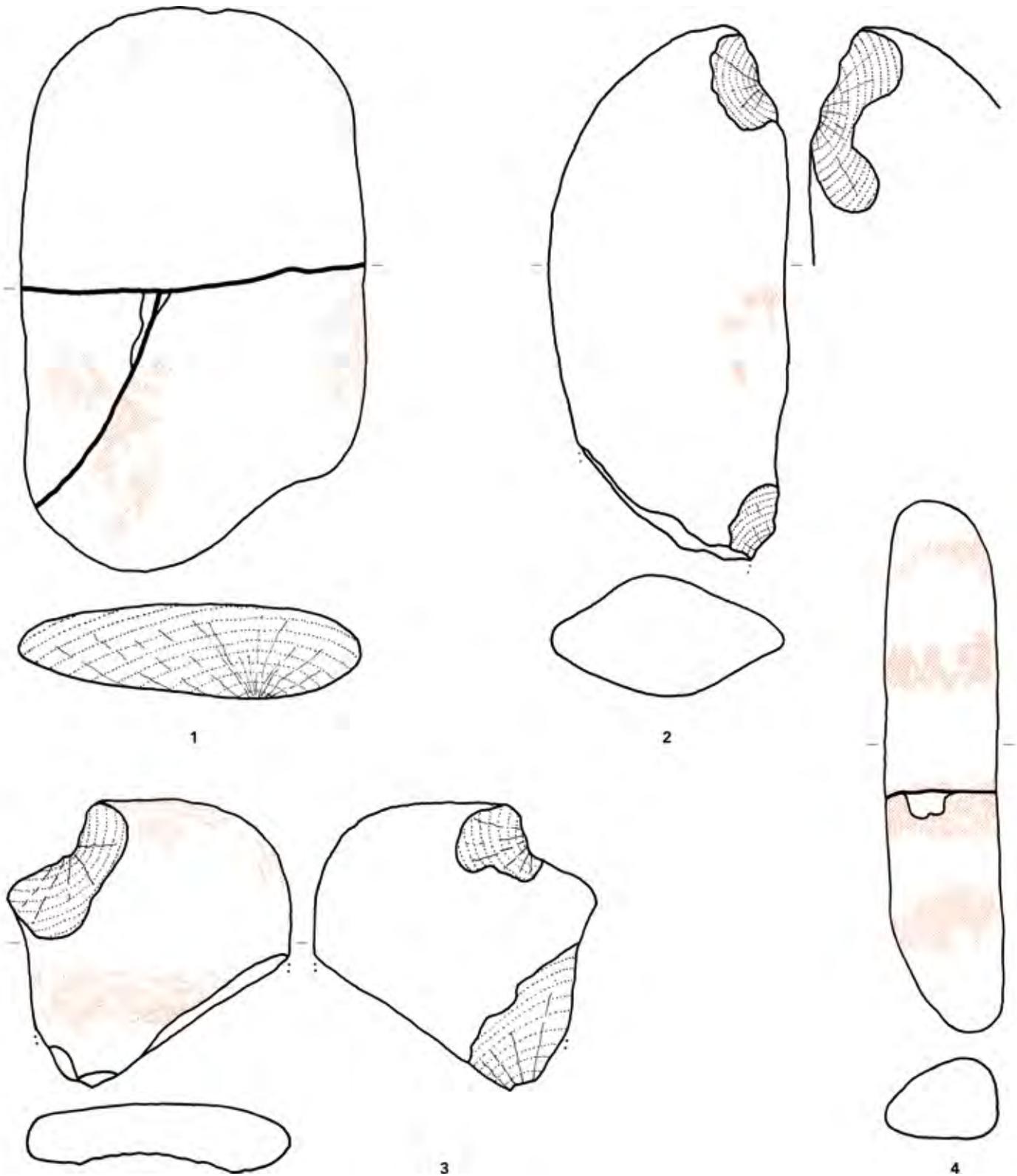
An den Enden (Abb. 188,6–7; 195,1.3) und an den seitlichen Kanten (Abb. 194,4) von 18 Geröllfragmenten befinden sich zudem Negative, die ausserhalb der artifiziiellen Bruchstellen liegen. In einzelnen Fällen sind diese Negative sogar dorsoventral ausgebildet (Abb. 191,2–3). Möglicherweise handelt es sich dabei um Schlagversuche, die nicht zum Bruch der Gerölle führten.

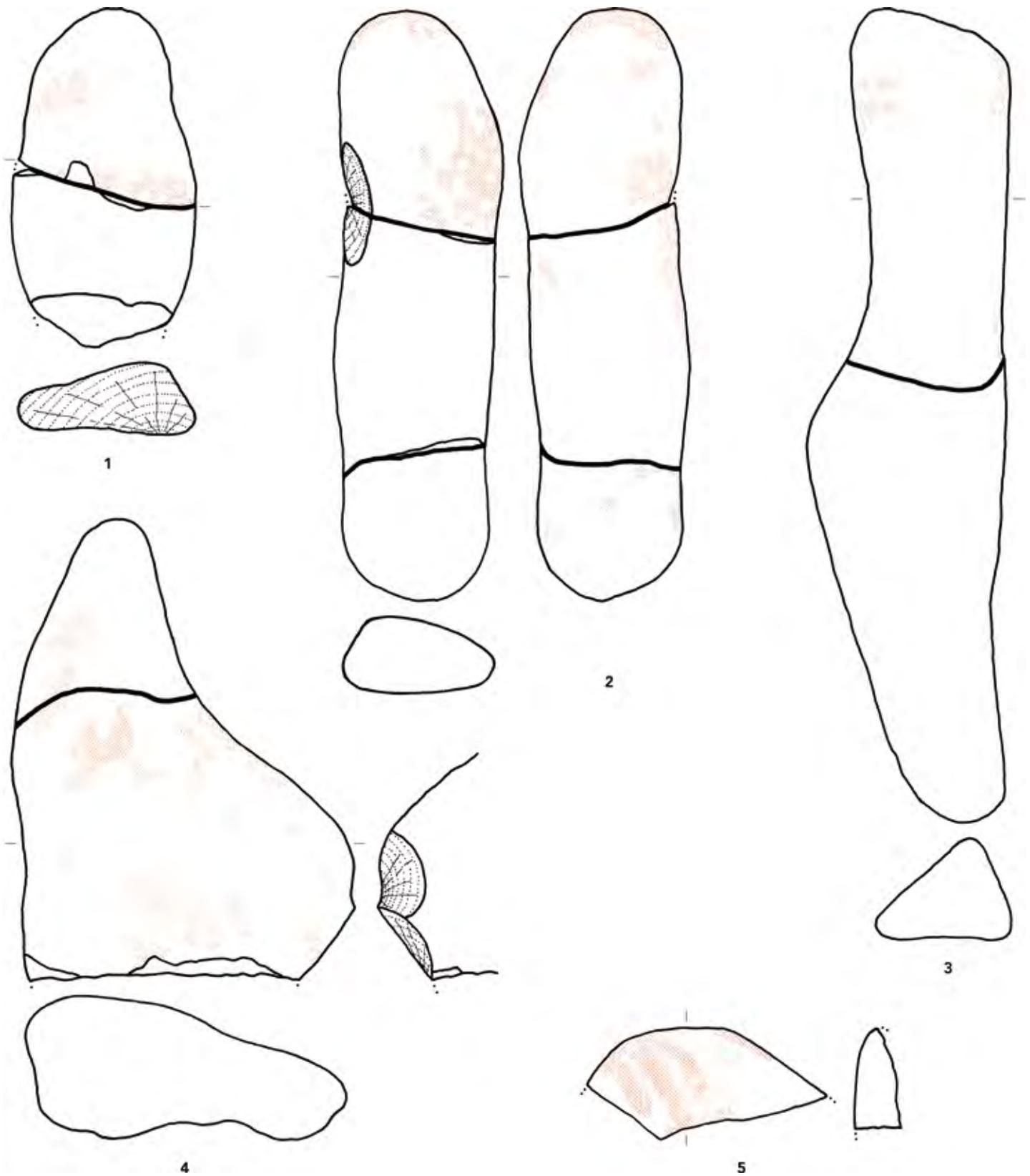


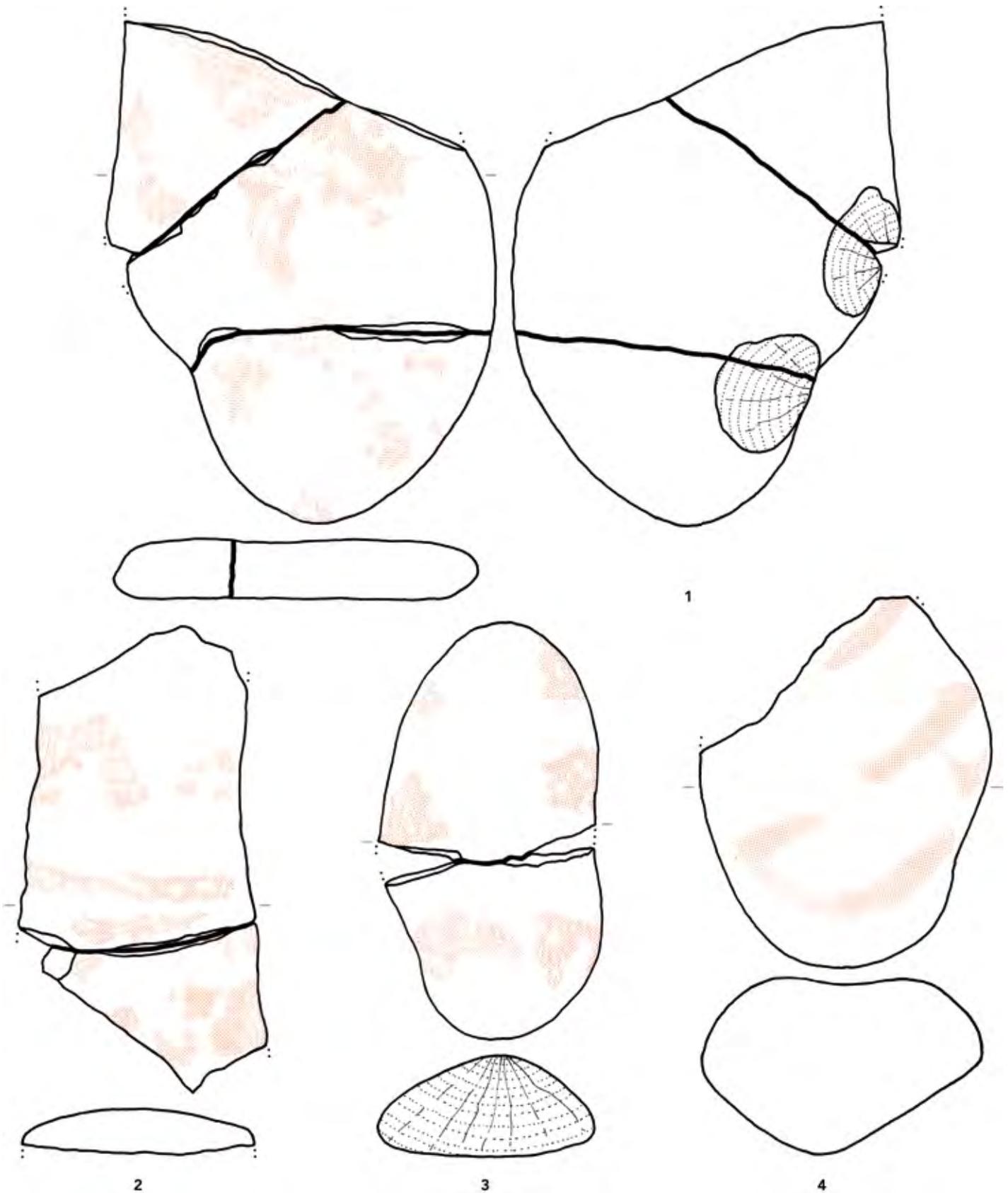
189

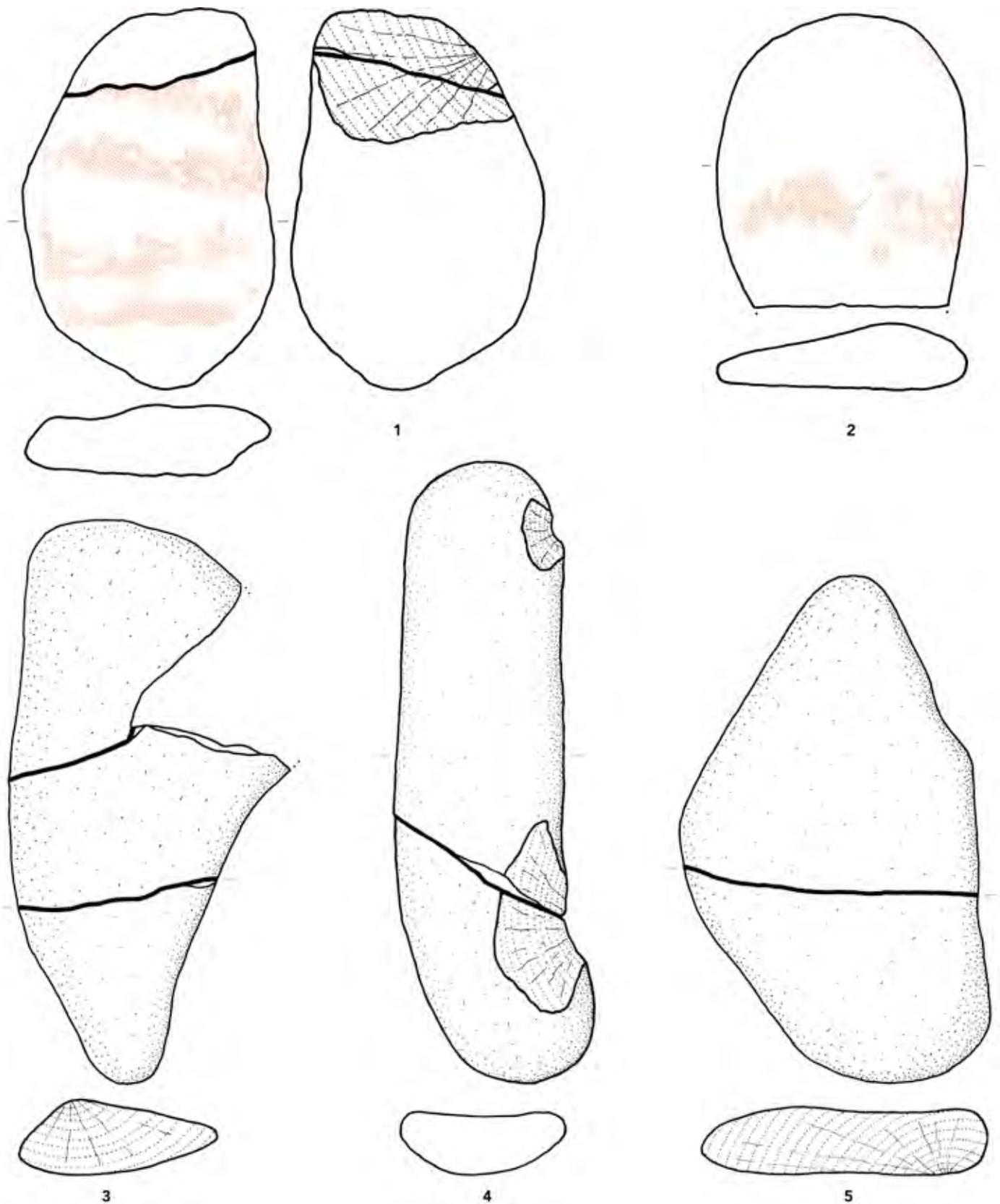
Kalkgerölle aus der Niederterrasse der Birs bei Grellingen (Kt. Basel-Landschaft), die mit einem Quarzitgeröll experimentell auf verschiedene Arten zerschlagen wurden. 1 nach den primären randlichen Abschlügen zur Schwächung des Geröllquerschnittes (1) wurde das Geröll in einem zweiten Arbeitsgang durch Schläge auf die Oberseite (2) mehrfach zerteilt. – 2 Zerteilen eines Gerölls nur durch Schlag auf die Oberseite. – 3 Zerteilen eines Gerölls nur durch Schlag auf den Rand. – 4 Zerteilen eines Gerölls durch Anbringen eines Schlagnegativs auf dem Rand mit gleichzeitigem erfolgtem Bruch. Die Kalkgerölle 3 und 4 besitzen auf ihren Unterseiten die typischen flächigen Sinterkrusten, wie sie in den Flussterrassen der Birs entstehen. Die Pfeile bezeichnen die Schlagrichtungen und die Kreise markieren den Auftreffpunkt des Schlaggerätes (Quarzitgeröll). M 1:1.





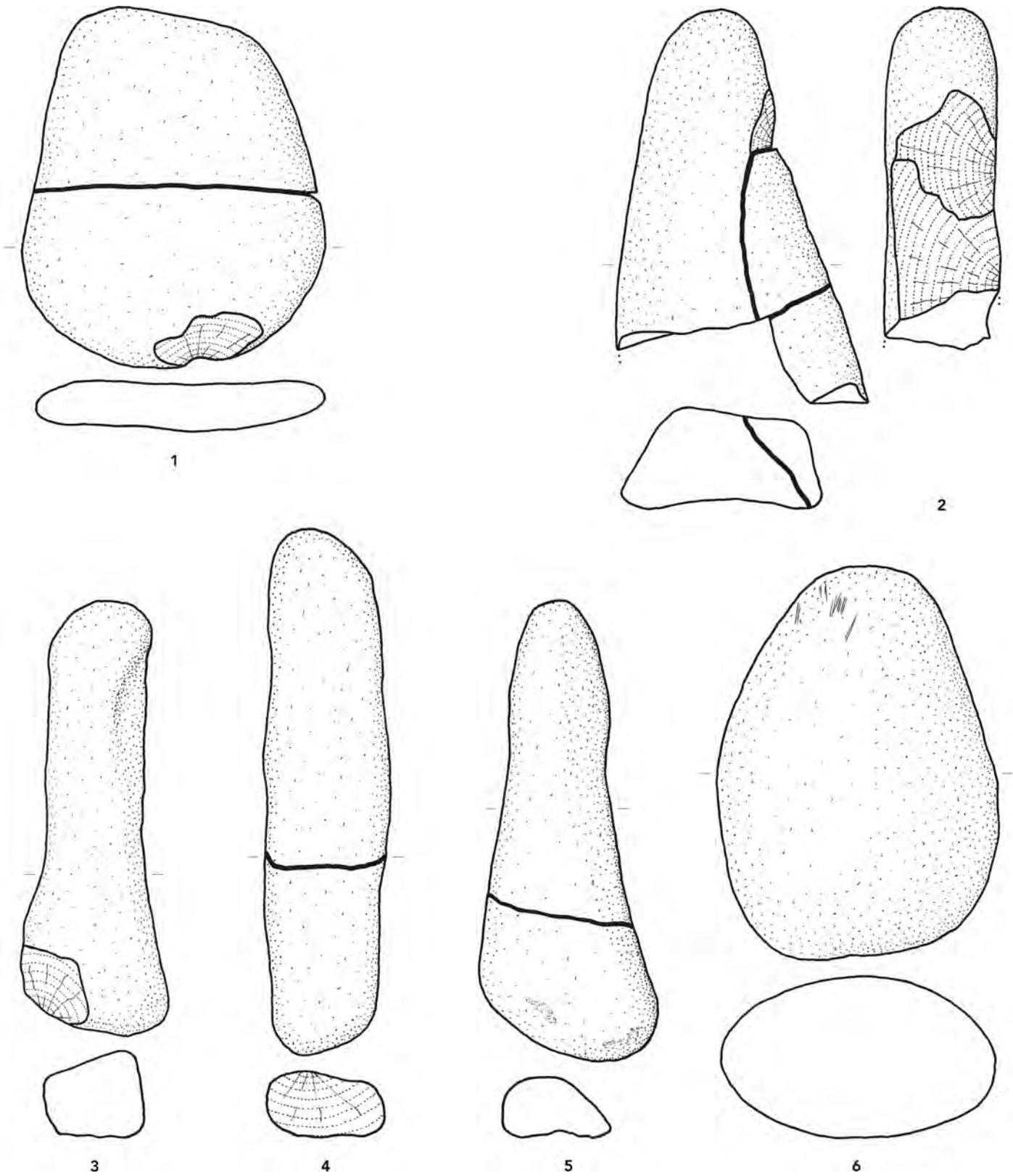






194

1–2 zusammengesetztes Kalkgeröll und Fragment mit roten Streifen, 3–5 zusammengesetzte Kalkgerölle ohne Bemalung aus der Oberen Fundschicht. M 1:1.



4.6.2.7 Die Bemalung der Gerölle

Die mikroskopische Untersuchung der Oberflächen durch Jehanne AFFOLTER zeigte, dass von den 226 Geröllen 135 Exemplare mit rotem Farbstoff überprägt sind, was einem Anteil von 59,7% entspricht. Es ist jedoch zu erwähnen, dass sich unter den restlichen 91 Geröllen auch einige Stücke mit äusserst geringen, von blossen Auge kaum wahrnehmbaren Farbspuren befinden, deren Entstehung nicht sicher zu bestimmen ist. Es könnte sich dabei sowohl um Reste einer Bemalung als auch um natürlich im Sediment abgelagerte Spuren handeln. Bei einigen dieser Objekte ist es sogar möglich, dass ehemals vorhandene Bemalungen abgewaschen wurden.⁶⁴ In diese Richtung weist jedenfalls ein heute unbemaltes Geröllfragment, auf dem die Ausgräber die Bemerkung «Farbe abgewaschen, Tuch wird rot» angebracht haben.⁶⁵ Es ist demnach wahrscheinlich, dass seinerzeit beim Reinigen der Funde weitere Bemalungen vollständig oder teilweise entfernt wurden. Mit Sicherheit ist dies zum Beispiel für zwei «unbemalte» Geröllfragmente festzustellen, die an bemalte Teile anpassten. Die roten Bänder werden dort durch die Brüche gekappt und laufen auf den anpassenden Bruchstücken nicht weiter (Abb. 192,1; 194,1).

Von den 135 mit Farbbrechen überprägten Geröllen und Geröllbruchstücken sind 24 Exemplare (17,8%) mit roten Bändern bemalt. Drei vollständig zusammengesetzte Stücke besitzen auf ihren Oberseiten vier quer zur Geröllachse verlaufende Bänder (Abb. 191,4; 194,1). Auf ihren Unterseiten sind hingegen nur vereinzelte diffuse Farbbreche vorhanden, die kein bestimmtes Muster aufweisen. Beim wurstförmigen Geröll auf Abbildung 191,4 greifen die Bänder zusätzlich auf die seitlichen Flächen über.

Dass die Zahl der Bänder variieren kann, lässt sich aufgrund von fünf zusammengesetzten oder fragmentarisch erhaltenen Exemplaren nachweisen oder zumindest vermuten; sie sind nur mit einem respektive mit drei Bändern ausgestattet (Abb. 190,8; 193,2–4; 194,2). Vereinzelt befinden sich darunter auch Stücke, deren Bänder in Längsrichtung der Gerölle (Abb. 190,8) oder schräg dazu angeordnet sind (Abb. 193,4). Auch bei diesen sind auf den Unterseiten oft willkürlich angeordnete, diffuse Farbflecke vorhanden.

Bei acht wurstförmigen (Abb. 190,1–4.6) und vier flachen (Abb. 190,5.7.10) Fragmenten sind auf den Oberseiten zwei mehr oder weniger gut erkennbare Bänder vorhanden. Ihre geringe Grösse lässt vermuten, dass die fehlenden Teile unter Beibehaltung der nicht bemalten Zwischenräume mit weiteren Streifen bemalt waren. Fünf Fragmente lassen ebenfalls das frühere Vorhandensein von mehreren Bändern erahnen (Abb. 190,9; 191,3). Es ist daher wahrscheinlich, dass die Zahl der mit drei oder vier Streifen bemalten Gerölle ursprünglich höher war.

Ausserdem liegen acht Exemplare vor, die auf den Oberseiten etwas häufigere und dichter beieinander liegende Farbflecke aufweisen (Abb. 179,7; 192,4–5; 193,1). Möglicherweise handelt es sich dabei um Reste einer flächigen Bemalung. Ein Stück zeigt zusätzlich auf seiner Unterseite dieselben Farbbreche, so dass bei diesem Geröll sogar von einer vollständigen Rotfärbung auszugehen ist. Schliesslich sind 102 Gerölle und Geröllfragmente aufzuführen, die auf ihren Oberflächen nur vereinzelte, zum Teil stark verblichene Farbflecke aufweisen (Abb. 179,10; 191,1–2; 192,2–3). Eindeutige Punktmuster, wie sie beispielsweise in Mas d’Azil und im Abri Rochedane⁶⁶ belegt sind, sind bei keinem dieser Objekte zu erkennen.

64 SARASIN 1918, 126.

65 Inv. Nr. I 16824.

66 FLOSS/SEDLMEIER/THÉVENIN 2009, Abb. 383 (Mas d’Azil); THÉVENIN 1982, Fig. 192,4.8 (Abri Rochedane).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die roten Bänder – soweit erkennbar – auf den Gerölloberseiten und vereinzelt auch auf ihren seitlichen Rundungen angebracht wurden. Die mit drei oder vier Bändern bemalten Gerölle dürften ursprünglich am zahlreichsten gewesen sein. Wegen der vielen Fragmente sind jedoch keine genauen Angaben über die tatsächlichen Häufigkeiten der einzelnen Bandmuster zu machen. Auch die zahlreichen Stücke mit einzelnen oder flächig angeordneten Farbflecken sind nicht näher zu interpretieren. Vermutlich handelt es sich bei einem grossen Teil dieser diffus erhaltenen Farbspuren um die letzten Reste von heute nicht mehr rekonstruierbaren Bandmotiven oder flächigen Bemalungen.

Schliesslich ist anzumerken, dass die in einigen französischen Fundstellen mit bemalten Geröllen vorkommenden gravierten Gerölle⁶⁷ im Inventar der Höhle Birseck-Ermitage nicht vertreten sind.

4.6.2.8 Die Datierung der bemalten Gerölle

Für die zeitliche Einordnung der bemalten Gerölle stehen uns zwei voneinander abweichende ¹⁴C-AMS-Daten zur Verfügung (Kap. 4.5). Das ältere Datum liegt – ohne Berücksichtigung des ¹⁴C-Plateaus – im Bølling-Interstadial (GI 1e) um 14 300 calBP, während das jüngere Datum in das späte Allerød-Interstadial (GI 1a) um 13 000 calBP zu liegen kommt (Abb. 168).

Der rund 1300 Jahre betragende Zeitraum zwischen den beiden Ergebnissen entspricht etwa dem Datierungsspektrum der sogenannten «Azilienkunst», die sich vor allem durch die gravierten und bemalten Gerölle manifestiert.⁶⁸ Um einen Anhaltspunkt für die genauere Datierung der Gerölle innerhalb dieser Zeitspanne zu erhalten, vergleichen wir unsere Daten mit den wenigen neuen ¹⁴C-AMS-Daten aus französischen Abrifundstellen, deren Gerölle übereinstimmende Bandmotive aufweisen.

Als Erstes richten wir unseren Blick auf den etwa 70 Kilometer westlich von Birseck-Ermitage liegenden Abri Rochedane (Dép. Haut-Rhin). Dort fanden sich neben gravierten Geröllen auch 122 *galets peints*, von denen allerdings nur vier Exemplare aus den Schichten D1 und D2 stratigrafisch gesichert sind.⁶⁹ Unter diesen befindet sich ein längliches, mit roten Bändern bemaltes Geröll aus D1,⁷⁰ dessen Form und Bemalung mit mehreren Exemplaren von Birseck-Ermitage übereinstimmen (Abb. 191,4). Ein ¹⁴C-AMS-Datum, das vom Radius eines Rothirsches gewonnen wurde, datiert dieses Geröll ins Bølling-Interstadial;⁷¹ ein Datierungsansatz, der mit dem älteren Ergebnis von Birseck-Ermitage vergleichbar ist. Ein zweites ¹⁴C-AMS-Datum aus Schicht D1, das vom Metapodium eines Rentiers gewonnen wurde, markiert hingegen den Übergang von der Ältesten Dryaszeit (GS 2) zum Bølling-Interstadial (GI 1e) beziehungsweise die Nahtstelle zwischen dem Magdalénien und dem Spätpaläolithikum um 14 600 calBP.⁷²

67 Vgl. z.B. Abri Rochedane: THÉVENIN 1982, Fig. 173–190; DAVID/D'ERRICO/THÉVENIN 1998, Fig. 3.

68 FLOSS/SEDLMEIER/THÉVENIN 2009, 313.

69 THÉVENIN 1982, 413. Es ist anzunehmen, dass einige der nicht stratifizierten *galets peints* ebenfalls aus Schicht D1 stammen. Stratifizierte gravierte Gerölle sind hingegen für die Schichten D1, C'1 und B nachgewiesen (THÉVENIN 1982, 379–386).

70 THÉVENIN 1982, Fig. 192,2.

71 GrA-21512: 12 250 ± 70 BP; DRUCKER/BOCHERENS/BILLIOU 2009, Tabl. 2. Ein vor mehr als dreissig Jahren erzieltes konventionelles ¹⁴C-Datum für Schicht D1 (Ly-1193: 11 060 ± 470 BP; THÉVENIN 1982, 115) ist offensichtlich zu jung ausgefallen und wird in der neueren Literatur (vgl. S. 161, Anm. 75) nicht mehr aufgeführt.

72 Ly-709/OxA-8030: 12 420 ± 75 BP; DRUCKER/BOCHERENS/BILLIOU 2009, Tabl. 1.

Ein zweites vergleichbares Geröllvorkommen stammt aus Schicht F2b des Abri Gay, das sich etwa 230 Kilometer südwestlich von Birseck-Ermitage bei Poncin (Dép. Ain) befindet. Die zeitliche Einordnung der in Schicht F2b gefundenen *galets peints* erfolgt wiederum durch ein ¹⁴C-AMS-Datum, das von einem Rentierrest gewonnen wurde.⁷³ Die Datierung in das Bølling-Interstadial (GI 1e) stimmt ziemlich genau mit dem älteren Ergebnis von Birseck-Ermitage überein (Kap. 4.5). Ebenfalls vergleichbar mit Birseck-Ermitage sind einige längliche oder flach-oval geformte und mit roten Bändern bemalte Gerölle.⁷⁴

Das jüngere Datum vom Abri Rochedane und das Datum vom Abri Gay liegen im Bereich eines ¹⁴C-Plateaus, so dass bei diesen – wie beim älteren Datum von Birseck-Ermitage – eine etwas ältere Zeitstellung möglich ist, die bis an den Beginn des Bølling-Interstadials um 14 600 calBP zurückreichen kann.

Die aktuelle französische Forschung hat die Resultate der zwei beprobten Rentierreste darüber hinaus in die Diskussion über das endgültige Verschwinden des Rentiers (*Rangifer tarandus*) im Jura integriert. Nach den entsprechenden Ergebnissen ist dort mit dem Auftreten dieser Tierart bis in das ältere Spätpaläolithikum (*Azilien ancien*) um 14 300–14 000 calBP (Bølling-Interstadial bis Ältere Dryaszeit) zu rechnen.⁷⁵ Diese Nachweise führen nun dazu, dass auch ein vor kurzem publiziertes und aufgrund seiner Fundlage⁷⁶ dem Magdalénien zugeordnetes ¹⁴C-AMS-Datum von Birseck-Ermitage neu diskutiert werden muss. Der beprobte Radius eines Rentiers ergab jedenfalls ein spätpaläolithisches Alter, das etwa unserer älteren Datierung aus der Oberen Fundschicht entspricht.⁷⁷ Es stellt sich nun die Frage, ob in diesem Fall tatsächlich – wie von den Autoren vermutet – eine «mit Konservierungsstoffen imprägnierte» Knochenprobe verwendet wurde,⁷⁸ die das ¹⁴C-Datum verfälscht hat, oder ob es sich um einen verlagerten Fund handelt, der ursprünglich aus der spätpaläolithischen Fundzone stammt.⁷⁹ Das Vorhandensein eines späten Rentierrestes ist jedenfalls nach den neueren französischen Forschungsergebnissen nicht auszuschliessen.

Aufgrund der Vergleiche gehen wir davon aus, dass die bemalten Gerölle aus der Oberen Fundschicht von Birseck-Ermitage hauptsächlich während eines bøllingzeitlichen älteren Spätpaläolithikums zur Ablagerung kamen. Dazu passen die zwei *bipointes*, wie sie auch in den entsprechenden Schichten vom Abri Rochedane und vom Abri Gay nachgewiesen wurden.⁸⁰ Gestützt wird dieses Ergebnis zudem durch frühere relativchronologische Einordnungen, welche die bemalten Gerölle ebenfalls in eine frühe Phase des Spätpaläolithikums (*Azilien ancien*) stellen, zeitlich gefolgt

73 Ly-640/GrA-9705: 12 160 ±60 BP; DRUCKER/BOCHERENS/BILLIOU 2009, Tabl. 1. Siehe auch PION 2000.

74 COURAUD/DESBROSSE 1981/1982, Fig. 2,1–4; DAVID 1994, Fig. 437,1–4.

75 BRIDAULT/CHAIX 2009; OBERLIN/PION 2009; DRUCKER/BOCHERENS/BILLIOU 2009. Vgl. auch DRUCKER/MADELAINE/MORALA 2011; DRUCKER/BRIDAULT/CUPILLARD 2012 und KOEHLER ET AL. 2013, 358–359.

76 Untere Fundschicht, Graben VI, Abstich f (vgl. Abb. 166). Freundliche Mitteilung von Martin SCHNEIDER (Naturhistorisches Museum Basel).

77 ETH-43307: 11900 ±55; LEESCH/MÜLLER 2012, Tab. 1.

78 LEESCH/MÜLLER 2012, 120.

79 Bezüglich Störungen und Verlagerungen vgl. Kap. 4.4. Eine endgültige Beurteilung dieser Frage kann erst nach der vorgesehenen Neubearbeitung der Faunenreste aus der Unteren Fundschicht und dem Vorliegen von neuen ¹⁴C-Datenserien vorgenommen werden.

80 THÉVENIN 1982, Fig. 53,1.3.7–8 und DAVID 1994, Fig. 324,1.3.7–8 (Abri Rochedane); BINTZ/DESBROSSE 1979, Fig. 9,11–12 (Abri Gay).

von den gravierten Geröllen.⁸¹ Ein neueres konventionelles ¹⁴C-Datum⁸² datiert die *couche à galets coloriés* der eponymen Fundstelle Mas d’Azil (*rive gauche*) ebenfalls in das Bølling-Interstadial, wobei dort darauf hingewiesen wird, dass durch das Fehlen von *bipointes* ein Widerspruch zu diesem Datum besteht.⁸³ Nach unserer Meinung können jedoch zwei bisher als *pointes à base rétrécie* definierte Exemplare wegen ihrer schlanken, segmentförmigen Ausprägung als *bipointes*-Varianten angesprochen werden.⁸⁴

4.7 Synthese

Das spätpaläolithische Fundinventar aus der Oberen Fundschicht wird vor allem durch die bemalten Gerölle charakterisiert, die vorwiegend als Fragmente überliefert sind. Des Weiteren sind ein Anhänger aus Hämatit und acht Rückenspitzen zu nennen. Zu erwähnen sind zudem 14 mesolithische Silexartefakte, die sich bisher unerkannt im durchmischten Inventar der Oberen Fundschicht befanden. Die Vermischung von spätpaläolithischen, mesolithischen und wahrscheinlich auch neolithischen Objekten erlaubte bei den restlichen 222 Silexartefakten aus der Oberen Fundschicht keine sichere Zuweisung zu einer dieser Epochen. Sie blieben deshalb bei der Neubearbeitung unberücksichtigt.

Die durchmischten Funde sind hauptsächlich auf die massiven Abtragungen des Höhlenbodens in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts sowie auf die Hockerbestattung zurückzuführen, die im Frühneolithikum in die Obere Fundschicht eingetieft wurde. Hinzu kommt, dass die einheitlichen lehmigen Sedimente während der Grabungen 1910/14 keine sichere Abgrenzung zwischen der Oberen und Unteren Fundschicht erlaubten (Abb. 162). Die Ausgräber definierten die spätpaläolithische Fundzone deshalb nach dem gehäuften Vorkommen der bemalten Gerölle und dem damit einhergehenden Auftreten von Tierarten eines gemässigten Klimas. Die hauptsächlich im Bereich der Oberen Fundschicht zusammenpassenden Gerölle bestätigen diese Interpretation (Abb. 167).

Nach den variierenden holozänen ¹⁴C-AMS-Daten fanden in der Höhle Birseck-Ermitage auch mehrere mesolithische Begehungen statt, wobei nur das Spätmesolithikum mit den dafür typischen Silexartefakten belegt ist (Abb. 164). Die Ablagerung der entsprechenden Objekte erfolgte aufgrund von zwei ¹⁴C-AMS-Daten während des Atlantikums in der Zeit von etwa 7800 bis 7600 calBP (Abb. 168).

Das absolute Alter der spätpaläolithischen Objekte ist wiederum durch zwei ¹⁴C-AMS-Daten eingrenzbar, die aus Rothirschknochen gewonnen wurden. Die mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns korrelierten Werte der kalibrierten ¹⁴C-Daten BP ergeben zwei voneinander abweichende Altersangaben (Abb. 168). Das ältere Datum liegt – ohne Berücksichtigung des ¹⁴C-Plateaus – im Bølling-Interstadial (GI 1e) um 14 300 calBP, während das jüngere Datum in das späte Allerød-Interstadial (GI 1a) um 13 000 calBP zu liegen kommt. Es ist nicht auszuschliessen, dass die sich deutlich abgrenzenden Einzeldaten zwei spätpaläo-

81 KEGLER 2007, 145–147. Vgl. auch COURAUD 1985, 110–112.

82 KN-5592: 12 130 ± 75 BP; KEGLER 2007, Tab. 17, 161–162.

83 KEGLER 2007, 166.

84 KEGLER 2007, Taf. 17,3,5. Zum Exemplar mit lang ausgezogener, schräger, ventraler Basisretusche (KEGLER 2007, Taf. 17,5) gibt es ein identisches Stück im Abri Neumühle (Abb. 88,2).

lithische Besiedlungsphasen anzeigen, was allerdings durch zusätzliche Datierungen noch zu konkretisieren wäre.⁸⁵

Die etwa 1300 Jahre betragende Zeitspanne zwischen den beiden spätpaläolithischen ¹⁴C-AMS-Daten markiert gleichzeitig das Datierungsspektrum der sogenannten «Azilienkunst», die vor allem durch die bemalten und gravierten Gerölle gekennzeichnet ist. Vieles deutet darauf hin, dass diese stilisierten künstlerischen Äusserungen ihren Ursprung im vorangegangenen Jungpaläolithikum haben.⁸⁶

Nach den übereinstimmenden Vergleichen mit mehreren neu datierten Fundinventaren in Frankreich sowie aufgrund des älteren ¹⁴C-AMS-Datums sind die mit roten Bändern bemalten Gerölle von Birseck-Ermitage einem frühen Abschnitt des Spätpaläolithikums zuordbar. Unter Berücksichtigung des ¹⁴C-Plateaus dürften sie in der ersten Hälfte des Bølling-Interstadials zur Ablagerung gekommen sein (Abb. 168). Dieses Ergebnis wird durch das Vorkommen von zwei Rückenspitzen des Typs *bipointe* gestützt (Abb. 173,2.6), deren Auftreten in einer frühen Phase des Spätpaläolithikums, beziehungsweise des französischen *Azilien anciens*, typisch ist.⁸⁷ In dieser auf das jungpaläolithische Magdalénien folgenden Epoche muss nach den neueren französischen Forschungsergebnissen sogar mit der weiteren Existenz des *Rentiers* (*Rangifer tarandus*) gerechnet werden (Kap. 4.6.2.8).

Die Rohmaterialbestimmungen der acht Rückenspitzen ergaben trotz der geringen Artefaktzahl ein relativ breit gefächertes Spektrum an natürlichen Silexlagerstätten (Abb. 171). Das Beziehungsnetz der spätpaläolithischen Wildbeuter erstreckte sich demnach in westlicher Richtung bis zur Lagerstätte bei Mont-les-Etrelles (Typ 207), die in Luftlinie 137 Kilometer von der Höhle Birseck-Ermitage entfernt liegt. Diesem Silextyp können eine konvexe Rückenspitze (Abb. 173,3) und eine fragmentarische *bipointe* (Abb. 173,6) zugewiesen werden. Die konvexe Rückenspitze besitzt am distalen Ende deutliche Auftreffbeschädigungen in Form von stichelbahnähnlichen Ausbrüchen. Ähnliche Spuren sind auch am Spitzenende eines nicht näher bestimmbareren Rückenspitzenfragmentes vorhanden, dessen Rohmaterial vom natürlichen Silexvorkommen bei Pleigne-Löwenburg (Typ 142) stammt (Abb. 173,8). Diese Lagerstätte befindet sich 27 Kilometer südwestlich von Birseck-Ermitage.

Die natürliche Silexlagerstätte bei Dossenbach-Frickstal (Typ 419) wird durch das Fragment einer geknickten Rückenspitze belegt, die ebenfalls durch Auftreffbeschädigungen überprägt ist (Abb. 173,7). Dieses in nordöstlicher Richtung etwa 21 Kilometer von der Höhle Birseck-Ermitage entfernte, rechtsrheinische Rohmaterialvorkommen ist damit erstmals für eine spätpaläolithische Jurafundstelle nachgewiesen. Im Mittelland und im Voralpengebiet ist dieser Rohstoff jedoch häufiger vertreten (Abb. 172). Ausserdem wird für unser Arbeitsgebiet erneut die Vergesellschaftung einer geknickten Rückenspitze mit mehreren *bipointes* dokumentiert (Kap. 3.4.1.4; 3.4.1.6).

Durch die Silextypen 101 und 102 sind auch Verbindungen nach Südosten bis zu den natürlichen Lagerstätten bei Olten-Aarau und Olten-Chalchhofen am Nordrand des Mittellandes nachgewiesen. Ihre Entfernungen bis zur Höhle Birseck-Ermitage betragen etwa 27–30 Kilometer. Aus diesen Rohmaterialien wurden drei konvexe Rückenspitzen (Typ 101; Abb. 173,1.4–5) und eine *bipointe* (Typ 102; Abb. 173,2) hergestellt. Wie schon bei den Fundstellen Wachtfels, Neumühle, Geispel und Lüscherzmoos ist auch hier anzunehmen, dass die spätpaläolithischen Jäger und Sammler

85 Aus den nachträglich zur Überprüfung der spätpaläolithischen Daten in Auftrag gegebenen Proben resultierten ausschliesslich jüngere Ergebnisse (Abb. 168).

86 CONARD/MALINA 2012, Abb. 28,10; FLOSS/SEDLMEIER/THÉVENIN 2010, 312–313; KEGLER 2007, 144–146.

87 Nach der Gliederung von Gerhard BOSINSKI wird diese frühe Phase des Spätpaläolithikums als «Phase A des Azilien in Frankreich» bezeichnet (BOSINSKI 2008, 416–422).

nicht nur diese Rohstoffquellen frequentiert, sondern ihren Wirkungsbereich darüber hinaus bis ins Mittelland ausgedehnt haben.

Von den acht überlieferten Rückenspitzen sind sechs Exemplare in stark beschädigter Form überliefert (Abb. 173,3–8). Es ist gut möglich, dass sie als Bruchstücke zusammen mit ihren hölzernen Pfeilschäften in die Fundstelle gebracht, dort verworfen und durch neue Exemplare ersetzt wurden.

Dem spätpaläolithischen Inventar ist auch ein dreiecksförmiger Anhänger aus Hämatit zuzuordnen (Abb. 175). Nach seiner Morphologie und seinen stark abgeriebenen Oberflächen wurde der Anhänger vermutlich zuerst undurchbohrt für die Herstellung von Farbpulver benützt. Wie Experimente zeigten, eignet sich solches Hämatitpulver, das durch trockenes Abreiben gewonnen wurde, sehr gut für das Bemalen von Geröllen (Abb. 176). Das abgeriebene Hämatitstück dürfte nach dem Anbringen des Bohrloches als Schmuckanhänger oder Amulett verwendet worden sein. Das gegenüber den Stücken aus einigen nordwestschweizerischen Magdalénien-Fundstellen⁸⁸ grobkörnigere Rohmaterial stammt von einer natürlichen Hämatit-Lagerstätte westlich von Thann (Dép. Haut-Rhin) am Südfuss der Vogesen. Die Distanz zwischen der Höhle Birseck-Ermitage und den dortigen Vorkommen beträgt in Luftlinie etwa 53 Kilometer (Abb. 177).

Der Anhänger beziehungsweise das von ihm gewonnene Farbpulver steht wahrscheinlich in direktem Zusammenhang mit den rot bemalten Geröllen,⁸⁹ die zusätzlich verdeutlichen, dass Hämatit bei den spätpaläolithischen Wildbeutern in Birseck-Ermitage eine wichtige Rolle gespielt hat. Die Zahl der überlieferten 277 Gerölle und Geröllbruchstücke konnte durch Passstücke auf 226 Stück verringert werden. An 135 Exemplaren sind mehr oder weniger gut erhaltene rote Bemalungen erkennbar (Abb. 179). Die rote Farbe befindet sich – mit wenigen Ausnahmen – nur auf einer Seite der Gerölle. 24 Exemplare weisen dort bis zu vier rote Bänder auf (Abb. 194,1). Auf acht weiteren Stücken befinden sich mehrere Farbflecken, bei denen es sich möglicherweise um die Reste von flächigen oder wolkenartigen Bemalungen handelt (Abb. 193,1). Lediglich ein Geröllbruchstück zeigt auf beiden Seiten dieselben Farbflecken, so dass dieses Exemplar vielleicht vollständig mit roter Farbe übermalt worden war. Bei den restlichen 102 Geröllen und Geröllbruchstücken sind vereinzelte, zum Teil stark verblichene Farbreste vorhanden, die keine Muster erkennen lassen (Abb. 191,1–2). Eindeutige Punktmuster oder andere abstrakte Verzierungen, wie sie beispielsweise in Mas d’Azil und Rochedane vorkommen, sind – entgegen früherer Meinung⁹⁰ – in Birseck-Ermitage nicht nachweisbar.

Obwohl auf den Exemplaren von Birseck-Ermitage nur Bandmotive sicher zu erkennen sind, muss diese nordwestschweizerische Fundstelle allein wegen ihrer beachtlichen Zahl an farblich überprägten Geröllen in einem Atemzug mit den bedeutenden französischen Fundstellen Mas d’Azil und Rochedane genannt werden. Ihr gehäuftes Auftreten an diesen Orten veranlasste die Forschung schon sehr früh, die unterschiedlichsten Erklärungen für den Gebrauch dieser Objekte anzuführen. Sie wurden unter anderem als Alphabet, Spielsteine oder Mondkalender gedeutet.⁹¹ Eine andere Interpretation äusserte nach Arthur B. COOK auch Fritz SARASIN, indem er auf völkerkundliche Beispiele zurückgriff.⁹² Er verglich die Gerölle von Birseck-

88 Vgl. SEDLMEIER 1982, Taf. 23,1–4 (Hollenberg-Höhle 3) und SEDLMEIER 1998a, Abb. 6.1.17,24–26 (Kohlerhöhle).

89 Ein mikroskopischer beziehungsweise chemischer Vergleich mit dem Farbstoff auf den Geröllen war leider nicht möglich, weil diese nach der Ausgrabung mit einem Konservierungsmittel behandelt wurden.

90 KEGLER 2007, 205.

91 KEGLER 2007, 144.

92 COOK 1903; SARASIN 1918, 129.

Ermitage mit den sogenannten «Seelensteinen» oder *Tjuringas*, die bei den australischen Ureinwohnern beim Ahnen- oder Totenkult eine wichtige Rolle spielten und von ihnen zu diesem Zweck auch in Abris oder Höhlen – wohl hauptsächlich in unzerstörter Form! – niedergelegt wurden.

Obwohl ein direkter Vergleich mit diesen in Raum und Zeit abweichenden Nachweisen problematisch ist, müssen wir dennoch annehmen, dass die bemalten Gerölle von Birseck-Ermitage in irgendeiner Weise mit kultisch-religiösen Handlungen in Zusammenhang standen. Einen Hinweis für eine solche Deutung liefern neuerdings auch die Resultate der mikroskopischen Analysen, bei denen direkt auf den natürlichen Gerölloberflächen durchsichtige, mineralische Kalzitüberzüge entdeckt wurden, die sich nicht an Ort und Stelle, sondern nur in Höhlen mit ständiger, leichter Wasserzirkulation bilden konnten (Abb. 181). Die spätpaläolithischen Wildbeuter suchten demnach für die Beschaffung der meisten Gerölle eine oder mehrere Höhlen im Kalkgebiet des Juras auf, obwohl in den nahen Birsablagerungen reichhaltige Geröllvorkommen bequem zu erreichen und auszubeuten waren. Hinzu kommt, dass vor allem wurstförmige und flach-ovale Geröllformen gesucht wurden.

Somit waren nicht nur das Bemalen beziehungsweise der Gebrauch der Kalkgerölle, sondern auch ihre gezielte Beschaffung in Höhlen sowie ihre Auslese wichtige Bestandteile eines Handlungsablaufes, zu dem möglicherweise auch die (rituelle?) Zerstörung der Gerölle gehörte (Abb. 188; 189). Die eindeutig nach dem Bemalen erfolgte und mit verschiedenen Methoden durchgeführte Zerstörung könnte als Handlung im Rahmen eines kultisch-religiösen Zyklus zu interpretieren sein, dessen spiritueller Hintergrund nach völkerkundlichen Vergleichen wohl äusserst komplex war.⁹³

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die bemalten Gerölle von Birseck-Ermitage bei den spätpaläolithischen Wildbeutern einen hohen Stellenwert einnahmen. Die Funktion dieser für die Schweiz einzigartigen Fundstelle reichte mit Sicherheit über diejenige einer reinen Siedlungsstelle hinaus. Mit den bemalten Geröllen müssen besondere Aktivitäten einhergegangen sein, die sich von vielen anderen spätpaläolithischen Abri- und Freilandfundstellen – zum Beispiel Wachtfels oder Lüscherzmoos – abheben. Es ist gut möglich, dass die Höhle Birseck-Ermitage ein *aggregation site* war, wo sich zu speziellen Zeiten spätpaläolithische Menschen versammelt haben, um nach festgelegten Mustern auch kultisch-religiöse Handlungen vorzunehmen.⁹⁴

Synthèse

Le corpus épipaléolithique du niveau supérieur de la grotte de Birseck-Ermitage est caractérisé avant tout par des galets peints, retrouvés en majorité fragmentés. Pour le reste, on peut citer un pendentif en hématite et huit pointes à dos. En outre, 14 artefacts mésolithiques – qui jusqu'à présent n'avaient pas été identifiés comme tels – se trouvaient mêlés à la collection issue de ce niveau supérieur. Ce mélange d'objets siliceux de l'Épipaléolithique, du Mésolithique, et vraisemblablement aussi du Néolithique interdit l'attribution précise à l'une ou l'autre de ces périodes des 222 autres artefacts récoltés dans cette couche supérieure. C'est pourquoi ils n'ont pas été pris en compte dans cette nouvelle étude.

93 Vgl. z.B. BÜHL 1982, 246–247; HELBLING 1997; HINTERHUBER 2001, 7–8; WIEDENMANN 1991, 180–183.

94 BAALES 2002, 252–253.

C'est le dégagement massif du sol de la grotte dans la deuxième moitié du XVIII^e siècle qui a provoqué la majorité des mélanges d'objets dans le niveau supérieur; mais une sépulture en position accroupie y avait déjà été implantée au Néolithique ancien. De plus, lors des fouilles de 1910/14, les fouilleurs n'ont pas pu relever de limites nettes entre les niveaux supérieur et inférieur à cause de l'homogénéité du sédiment argileux (Fig. 162). C'est pourquoi, à l'époque, ils ont défini la zone attribuée à l'Épipaléolithique en se basant sur l'abondance des galets peints et leur association à une faune de climat tempéré. Les remontages de galets, plus abondants vers le niveau supérieur, corroborent cette interprétation (Fig. 167).

D'après diverses datations ¹⁴C par AMS qui tombent dans l'Holocène, la grotte de Birseck-Ermitage a été fréquentée à plusieurs reprises durant le Mésolithique, même si seul le Mésolithique final est confirmé par la présence d'artéfacts en silex typiques de cette période (Fig. 164). D'après deux datations ¹⁴C par AMS, ces artéfacts du Mésolithique final ont été déposés là durant l'Atlantique, vers 7800–7600 calBP (Fig. 168).

Deux autres dates ¹⁴C par AMS, effectuées sur des os de cerf, permettent de cerner l'âge absolu des objets épipaléolithiques. Les valeurs ¹⁴C calibrées, corrélées à la courbe $\delta^{18}\text{O}$ obtenue sur la carotte du Groenland grâce au projet NGRIP, donnent cependant deux dates distinctes (Fig. 168). Si l'on ne tient pas compte du plateau ¹⁴C, la plus ancienne tombe dans l'interstade du Bølling (GI 1e) vers 14 300 calBP, tandis que la plus récente s'insère dans la fin de l'interstade d'Allerød (GI 1a), vers 13 000 calBP. Au vu de l'écart entre ces deux dates, il est fort possible qu'elles correspondent à deux phases distinctes d'occupation épipaléolithique; cette hypothèse devra cependant être étayée par d'autres datations.⁹⁵

La durée d'environ 1300 ans qui sépare les deux dates ¹⁴C par AMS épipaléolithiques coïncide avec celle de ce que l'on désigne sous le nom d'«art azilien», caractérisée surtout par des galets peints et gravés. De nombreux indices permettent de penser que ces productions artistiques stylisées trouvent leurs racines dans le Paléolithique supérieur final qui a précédé.⁹⁶

Les comparaisons avec les nombreux inventaires français récemment datés sont concluantes: si l'on se base sur la date ¹⁴C par AMS la plus ancienne, les galets ornés de bandes rouges de Birseck-Ermitage doivent être attribués à une phase ancienne de l'Épipaléolithique. En tenant compte du plateau dans les datations au ¹⁴C, ils ont dû y être déposés dans la première moitié de l'interstade de Bølling (Fig. 168). Ce résultat est renforcé par l'existence de deux pointes à dos de type bipointe (Fig. 173,2.6), dont l'occurrence est caractéristique de la phase précoce de l'Épipaléolithique, respectivement de l'Azilien ancien français.⁹⁷ Les derniers résultats des recherches françaises permettent même d'envisager la persistance du renne (*Rangifer tarandus*) durant cette phase ancienne de l'Azilien qui succède directement au Magdalénien (chap. 4.6.2.8).

Malgré un corpus réduit à huit pièces, la détermination des matières premières qui ont servi à confectionner les pointes à dos révèle un spectre d'approvisionnement assez large (Fig. 171). L'espace parcouru par les chasseurs-cueilleurs atteignait vers l'ouest les gîtes de Mont-les-Etrelles (type 207), distants de 137 kilomètres à vol d'oiseau de la grotte de Birseck-Ermitage. On peut attribuer à cette matière une

95 Les échantillons complémentaires transmis pour contrôler les datations épipaléolithiques n'ont donné que des dates plus récentes (Fig. 168).

96 CONARD/MALINA 2012, Fig. 28,10; FLOSS/SEDLMEIER/THÉVENIN 2010, 312–313; KEGLER 2007, 144–146.

97 Dans la subdivision proposée par Gerhard BOSINSKI, cette phase précoce de l'Épipaléolithique est désignée sous le terme de «Phase A de l'Azilien français» (BOSINSKI 2008, 416–422).

pointe à dos convexe (Fig. 173,3) et un fragment de bipointe (Fig. 173,6). L'extrémité distale de la pointe à dos convexe porte de nets stigmates d'impact, qui se manifestent par des enlèvements ressemblant à des pans de burin. On retrouve les mêmes traces d'impact sur l'extrémité pointue d'un fragment de pointe à dos dont on ne peut pas préciser la typologie, mais dont le matériau vient du gîte naturel de Pleigne-Löwenburg (type 142) (Fig. 173,8). Ce gîte naturel se trouve à 27 kilomètres au sud-ouest de Birseck-Ermitage.

Le gîte naturel de Dossenbach-Frickstalten (type 419), à environ 21 kilomètres au nord-est de la grotte de Birseck-Ermitage, est représenté par un fragment de pointe à dos anguleuse, lui aussi altéré par des traces d'impact (Fig. 173,7). C'est la première fois que du matériau issu de cet affleurement situé en rive droite du Rhin est retrouvé dans un site jurassien épipaléolithique. Cette matière est cependant plus fréquente dans les sites épipaléolithiques du Plateau suisse et des Préalpes (Fig. 172). La présence de cette pointe à dos anguleuse démontre une fois de plus l'association, dans notre région d'étude, de ce type de pointe avec des bipointes (chap. 3.4.1.4; 3.4.1.6).

Les types de silex 101 et 102, qui proviennent de gîtes situés respectivement entre Olten et Aarau et à Olten-Chalchofen, à la limite nord du Plateau suisse, attestent eux aussi de relations vers le sud-est. Ils sont éloignés de 27 à 30 kilomètres de la grotte de Birseck-Ermitage. Ces deux matériaux ont fourni trois pointes à dos convexe (type 101; Fig. 173,1.4–5) et une bipointe (type 102, Fig. 173,2). Comme pour les sites épipaléolithiques de Wachtfels, Neumühle, Geispel et Lüscherzmoos, on peut émettre l'hypothèse que les chasseurs-cueilleurs de Birseck-Ermitage ne se sont pas contentés de fréquenter ces gîtes naturels de matières premières, mais qu'ils ont poussé leurs incursions jusque sur le Plateau suisse.

Parmi les huit pointes à dos, six sont très abîmées (Fig. 173,3–8). Il est donc fort probable qu'après leur fracture, ces pointes ont été rapportées – encore emmanchées dans leur fût – sur le site, pour y être rejetées et remplacées par de nouveaux exemplaires.

On peut aussi associer au corpus épipaléolithique un pendentif en hématite à grain grossier de forme triangulaire (Fig. 175). D'après sa morphologie générale et la forte usure de ses faces, ce morceau a probablement servi à fabriquer de la poudre d'hématite avant d'être perforé. L'expérimentation a démontré qu'une telle poudre d'hématite pouvait facilement être obtenue par frottement à sec et était parfaitement adéquate pour peindre des galets (Fig. 176). Le fragment d'hématite, une fois usé, a vraisemblablement été perforé, puis a servi de parure(?) ou d'amulette(?). Sa matière première, plus grossière que celle qui est retrouvée d'habitude dans les sites magdaléniens de Suisse nord-occidentale,⁹⁸ est issue d'un affleurement situé à l'ouest de Thann (Dép. Haut-Rhin), au pied méridional des Vosges. La distance entre la grotte de Birseck-Ermitage et ce gîte naturel d'hématite est de 53 kilomètres à vol d'oiseau (Fig. 177).

Le pendentif en hématite, ou plus précisément la poudre colorante qu'on en a extrait, est vraisemblablement en rapport direct avec les galets peints en rouge,⁹⁹ dont la présence montre bien que la matière hématite a joué un rôle particulier dans la vie des chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques de Birseck-Ermitage. La recherche de remontages a permis de réduire les 277 galets entiers et fragmentés à 226 exemplaires; on reconnaît encore sur 135 d'entre eux des traces de peinture plus ou moins bien conservées (Fig. 179). A quelques rares exceptions près, les galets sont décorés sur

98 Voir par ex. SEDLMEIER 1982, Taf. 23,1–4 (Hollenberg-Höhle 3) et SEDLMEIER 1998a, Abb. 6.1.17,24–26 (Kohlerhöhle).

99 Il n'a pas été possible de faire de comparaison microscopique ou chimique directe avec la couleur des galets, puisque ces derniers ont été traités avec un produit de conservation après la fouille.

une seule face. La face de 24 exemplaires exceptionnellement bien conservés montre jusqu'à quatre bandes rouges (Fig. 194,1). La face de huit autres pièces porte des taches de couleur qui peuvent correspondre aux restes de surfaces peintes ou de formes vagues et indéfinissables (Fig. 193,1). Un seul fragment de galet porte des restes de couleur sur ses deux faces, ce qui pourrait indiquer que ce galet était peint en rouge sur toute sa surface. Les 102 galets entiers ou fragmentés restants portent des taches de couleur isolées, le plus souvent très délavées, qui ne permettent de reconnaître aucun motif net (Fig. 191,1–2). Contrairement à ce qui a été écrit dans les articles précédents,¹⁰⁰ il n'est pas possible d'identifier à Birseck-Ermitage des motifs de points ou d'autres décors abstraits comme il en existe au Mas d'Azil ou à Rochedane.

Même si les galets peints de Birseck-Ermitage ne sont incontestablement ornés que de motifs en bande, leur nombre exceptionnel permet déjà à lui seul de considérer ce site de Suisse nord-occidentale comme un équivalent des sites français hors du commun de Mas d'Azil et de Rochedane. Le grand nombre de galets peints dans ces stations a poussé très tôt les chercheurs à leur attribuer les fonctions les plus variées. On les a entre autres interprétés comme un alphabet, des pierres de jeu, ou un calendrier lunaire.¹⁰¹ A la suite d'Arthur B. COOK, Fritz SARASIN a émis une autre hypothèse en se basant sur des modèles ethnographiques.¹⁰² Il a comparé les galets de Birseck-Ermitage aux *tjuringas* ou *âmes-pierres* qui jouent un grand rôle dans le culte des morts et des ancêtres chez les aborigènes d'Australie; eux aussi les déposent à cet effet – à ce qu'il semble le plus souvent intacts! – dans des abris ou des grottes.

Bien qu'il soit problématique d'effectuer des comparaisons entre des trouvailles aussi éloignées dans le temps et dans l'espace, il nous faut admettre que les galets peints de Birseck-Ermitage étaient d'une manière ou d'une autre liés à des pratiques cultuelles ou religieuses. Les résultats de leur examen microscopique vont eux aussi dans le sens d'une telle interprétation: ces analyses ont révélé l'existence d'une fine pellicule minérale composée de tuf calcaire transparent qui englobait toute la surface des galets. Un tel tuf ne peut pas se former dans les alluvions, mais uniquement dans des grottes à circulation d'eau faible mais constante (Fig. 181). Pour se procurer la plupart de ces galets, les chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques ont donc dû pénétrer dans une ou plusieurs grottes du Jura calcaire, alors qu'ils disposaient dans les alluvions de la Birse toutes proches d'une source de matière première facile d'accès et commode à exploiter. De plus, dans ces grottes, ils ont choisi de ne prélever que des galets en forme de boudins ou ovales et aplatis.

En conséquence, ce n'est pas seulement la décoration, respectivement l'utilisation, mais aussi le prélèvement ciblé des galets de calcaire dans des grottes qui constituaient les étapes importantes d'une démarche à laquelle la destruction systématique – peut-être rituelle – des galets se rattachait probablement elle-aussi (Fig. 188; 189). Cette fracturation quasi systématique des galets, quelle que soit la méthode employée pour l'effectuer, n'était clairement exécutée qu'après qu'ils aient été décorés; elle peut être interprétée comme l'une des phases d'un cycle, probablement cultuel ou religieux, dont l'arrière-plan spirituel devait être extrêmement sophistiqué d'après les exemples ethnographiques dont nous disposons.¹⁰³

Pour résumer, on peut affirmer que les galets peints découverts à Birseck-Ermitage jouaient un rôle particulièrement important dans la vie des chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques. La fonction de cette station unique en Suisse dépassait

¹⁰⁰ KEGLER 2007, 205.

¹⁰¹ KEGLER 2007, 144.

¹⁰² COOK 1903; SARASIN 1918, 129.

¹⁰³ Voir par ex. BÜHL 1982, 246–247; HELBLING 1997; HINTERHUBER 2001, 7–8; WIEDENMANN 1991, 180–183.

certainement largement celle d'un simple habitat. Il a dû s'y dérouler avec les galets peints des activités bien particulières, différentes de celles qui étaient pratiquées dans les nombreux autres abris et sites de plein air épipaléolithiques – par exemple Wachtfels ou Lüscherzmoos. Il est fort probable que la grotte de Birseck-Ermitage était un *aggregation site*, dans lequel des hommes épipaléolithiques se réunissaient à des moments particuliers, pour y effectuer des rituels culturels ou religieux suivant des coutumes bien établies.¹⁰⁴

(Traduction: Jehanne AFFOLTER)

5 Geispel



196

Muttenz (Kt. Basel-Landschaft),
Flugaufnahme von Südosten mit der
Freilandsiedlung Geispel (Punkt) und der
dicht überbauten Rheinebene.

Die spätpaläolithischen Silexartefakte vom Geispel bei Muttenz sind Sammelfunde, die zwischen 1958 und 2011 auf Ackerflächen geborgen wurden. Am selben Fundort fanden sich auch einige mesolithische und vor allem neolithische Steinwerkzeuge. Die Durchmischung der Artefakte mit solchen aus jüngeren Epochen hat zur Folge, dass sich für die Auswertung nur 82 sichere spätpaläolithische Silexartefakte heranziehen lassen. Ihre Rohmaterialien liefern dennoch interessante Einblicke in das regionale und überregionale Beziehungsnetz der spätpaläolithischen Jäger und Sammler, die sich vor etwa 12 400 bis 13 200 Jahren beim Geispel aufgehalten haben.

Eine Freilandsiedlung am Nordrand des Baselbieter Tafeljuras

5.1 Forschungsgeschichte

Die Entdeckung der Fundstelle erfolgte im Jahr 1958 durch den bekannten Basler Künstler und Hobbyarchäologen Walter BODMER. Während seinen Feldbegehungen, die bis 1967 andauerten, fand er auf den Äckern des Geispels 381 Silexartefakte und eine Beilklinge aus Felsgestein. Nach diesen ersten Aufsammlungen wurde das landwirtschaftlich intensiv genutzte Areal von weiteren Personen abgesucht. Dadurch erhöhte sich der Fundbestand bis zum Jahr 2011 auf 1977 Silex- und 56 Felsgesteinartefakte. Hinzu kommen einige prähistorische Wandscherben, die jedoch nicht näher datierbar sind. Zudem liegen zwei mesolithische Mikrolithen vor, die wir als Einzelfunde interpretieren. Die meisten Funde, auch diejenigen von Walter BODMER, die zunächst in die Sammlung BAY gelangten, sind heute im Besitz der Archäologie Baselland.¹

Mehrere Felsgestein-Beilklingen und Silexpeilspitzen sowie weitere Silexwerkzeuge zeigten von Anfang an, dass es sich vorwiegend um neolithische Siedlungsreste handelt. Durch das Vorkommen der Bohrer vom Typ Dickenbännlispitze können diese Funde in das Jungneolithikum, das heisst in die Zeit um 4000 v. Chr., datiert werden. Der Geispel fügt sich damit in die lange Reihe jungneolithischer Landsiedlungen ein, die sich in der Nordwestschweiz und in den angrenzenden Gebieten konzentrieren.²

Im Jahr 2005 stiess der Verfasser beim Inventarisieren der neuen Funde von Ernst WEISSKOPF auf mehrere spätpaläolithische Silexwerkzeuge, darunter auch auf eine geknickte Rückenspitze. Bei der anschliessenden Durchsicht der früheren Aufsammlungen fanden sich weitere Silexartefakte aus dieser Zeit (Abb. 197).³

5.2 Lage und Ausdehnung der Fundstelle

Der Geispel befindet sich 5,5 Kilometer südöstlich vom Zentrum der Stadt Basel im ansteigenden südlichen Teil des in Richtung Nordwest-Südost verlaufenden Rütihardplateaus (Abb. 198).⁴ Letzteres ragt spornartig in die Ebenen des Birs- und Rheintales hinein und markiert gleichzeitig den nordwestlichsten Ausläufer des Tafeljuras (Abb. 199). Sein mesozoischer Untergrund wird von fluvioglazialen Ablagerungen des Jüngeren Deckenschotters überlagert, der wiederum von Schwemm-

Sammlung	n
Bodmer	18
Christ	7
De Vries	16
Jagher	14
Mohler	2
Weisskopf	18
Zeller	7
Total	82

197

Verteilung der spätpaläolithischen Silexartefakte vom Geispel auf die einzelnen Sammlungen.

1 Einige Funde von Walter MOHLER befinden sich im Museum der Kulturen in Basel (Inv. Nr. I 22129, I 22184–I 22186).

2 SEDLMEIER 1998c, 355–368.

3 Ernst WEISSKOPF, Pratteln, sei an dieser Stelle für seine bis heute andauernde ehrenamtliche Tätigkeit der beste Dank ausgesprochen. Ausserdem danke ich Jürg CHRIST, Erschwil, und Bruno JAGHER, Basel, sowie postum allen weiteren in Abb. 197 aufgeführten Personen, die mit ihrer Sammeltätigkeit ebenfalls zum heutigen Fundbestand beigetragen haben. Die spätpaläolithischen Funde vom Geispel wurden bisher in zwei kurzen Berichten vorgestellt: MARTI/MARTI 2009, 228–230; SEDLMEIER 2010a.

4 Koordinaten Landeskarte der Schweiz 1:25 000 (Blatt 1067): 2 615 200/1 263 150 (Mittelpunkt der spätpaläolithischen Hauptfundzone), ca. 370 m ü. M.



198

MuttENZ (Kt. Basel-Landschaft).
Landeskarte 1:25 000 (verkleinert)
mit Lage der spätpaläolithischen
Hauptfundzone in der Flur Geispel (rote
Fläche). Die blau markierte Fundzone
westlich davon lieferte nur vereinzelte
spätpaläolithische Silexartefakte. Die
gestrichelt umgrenzte Fläche bezeichnet
die mögliche ursprüngliche Ausdehnung
des Fundplatzes (reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo, BA15002).

löss⁵ überdeckt ist. Im Gebiet des etwas erhöht liegenden Geispel sind zusätzlich Reste von verlehnten Schottern – möglicherweise umgelagerte Sundgau-Schotter – nachgewiesen.⁶

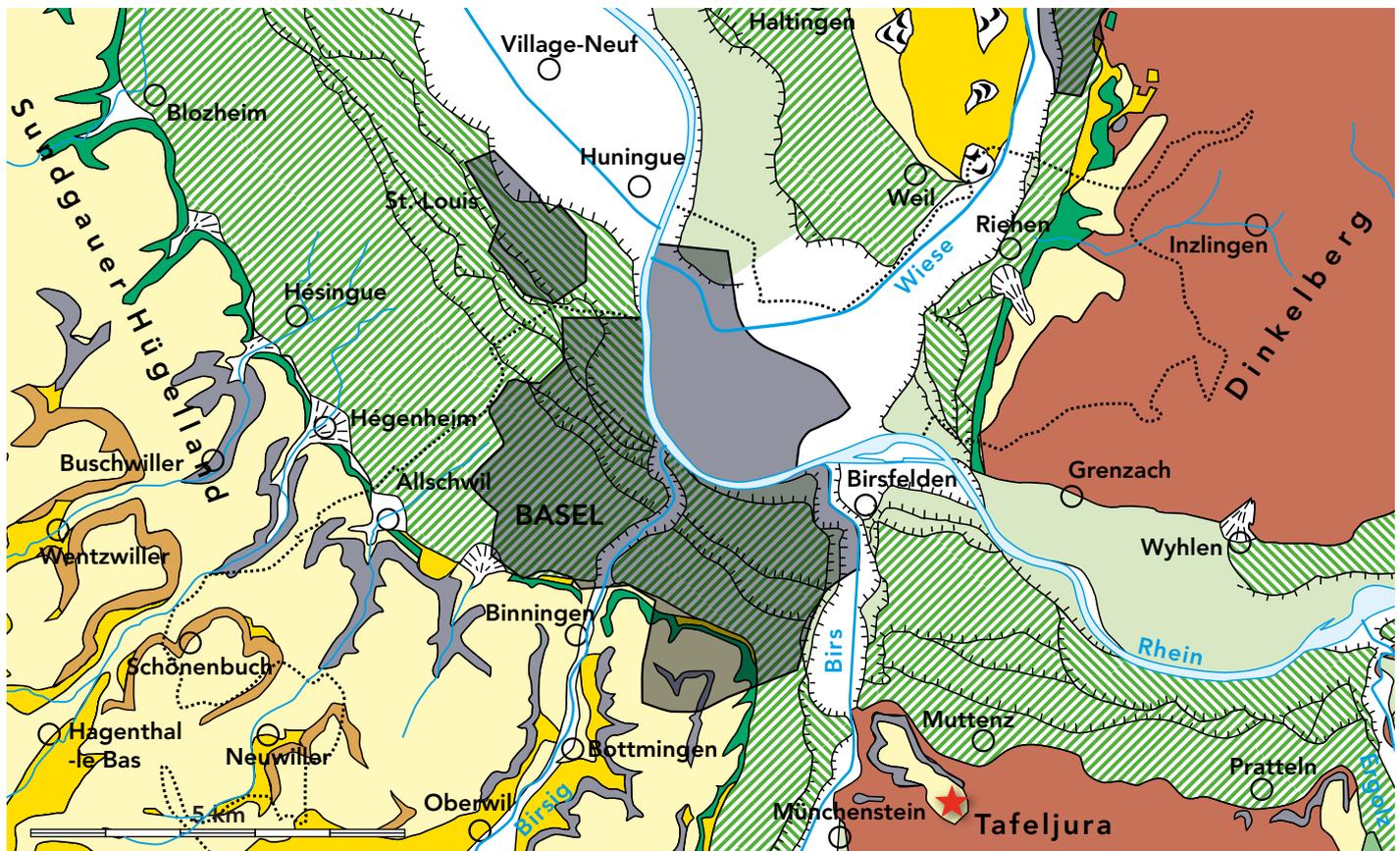
Vom Geispel reicht der Blick ins Birs- und Oberrheintal sowie über die Rheinebene bis ins Elsass und zum südwestlichen Rand des Schwarzwaldes (Abb. 200). Dieser vielseitig gegliederte Naturraum dürfte zusammen mit der exponierten und dennoch gut zugänglichen Lage des Geispels ein wesentlicher Grund für seine mehrfache steinzeitliche Besiedlung gewesen sein. Vermutlich trat früher in unmittelbarer Nähe der Fundstelle sogar eine Quelle aus, was die Attraktivität dieses Ortes zusätzlich steigerte (Kap. 5.3.1.2). Funde auf der angrenzenden Rütihard zeigen, dass auch dieses Gebiet von den mobilen Jäger- und Sammlergruppen des Paläo- und Mesolithikums sowie von den sesshaften Bauerngemeinschaften des Neolithikums wiederholt besiedelt wurde.⁷

Auf dem Geispel befindet sich die Fundzone mit den meisten spätpaläolithischen Silexartefakten östlich der Strasse in der Nähe eines Wasserreservoirs, wo demnach

5 Mündl. Mitteilung Philippe RENTZEL.

6 Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 1067 Arlesheim.

7 SEDLMEIER 2008, 45–49.



der Hauptsiedlungsplatz zu vermuten ist. Die Funde verteilen sich dort auf einer Fläche von etwa 180×100 Meter (Abb. 198, rote Fläche).⁸ Nähere Angaben zu möglichen Fundkonzentrationen oder anderen Befunden können in Anbetracht der zum Teil weit zurückliegenden Aufsammlungen nicht gemacht werden. Das Gleiche gilt für die Fundzone westlich der Strasse (Abb. 198, blaue Fläche), die zwar grösser ist, in der jedoch nur vereinzelte spätpaläolithische Silexartefakte zum Vorschein kamen. Neolithische Objekte traten hingegen auf beiden Teilflächen regelmässig zutage.

Es ist zu vermuten, dass sich ursprünglich zumindest die neolithischen Funde auch östlich der Strasse bis zum Bauernhof bei der Wegkreuzung erstreckten (Abb. 198, gestrichelte Fläche). Einen Hinweis in dieser Richtung lieferte Walter BODMER, der während seiner frühen Feldbegehungen auf einem Acker im Bereich des damals noch nicht existierenden Hofes einige Silexartefakte auf sammeln konnte. Durch die Errichtung des Bauernhofes und durch die seit langem existierenden Grünflächen in seiner nächsten Umgebung wurden dort jedoch seit damals keine Funde mehr geborgen.

199

Geologische Übersichtskarte mit der Fundstelle Geispel (Stern) im nordwestlichsten Teil des Tafeljuras.

- Talau
- (C-)Terrassenfelder (Jüngerer Holozän)
- Tiefere (B-)Niederterrassenfelder (Atlantikum)
- Höhere (A-)Niederterrassenfelder (Hoch- und Spätglazial)
- Hochterrasse (> 350 000 Jahre?)
- Jüngerer Deckenschotter (> 720 000 Jahre)
- Älterer Deckenschotter
- Lössgebiet
- Tertiär
- Jura – Trias
- Landesgrenze
- Schwemmfächer
- Terrassenrand
- Grösseres Rutschgebiet

⁸ In diesem Bereich fanden sich auch die zwei mesolithischen Mikrolithen.

200

Blick von Süden auf die Fundstelle Geispel (Punkt). Links davon ist der lang gestreckte und etwas tiefer liegende Hügelzug der Rütihard und im Hintergrund die dicht überbaute Rheinebene bei Basel erkennbar.



5.3 Die Funde – wenige Artefakte, weitreichende Aussagen

Die spätpaläolithischen Sammelfunde vom Geispel bestehen ausschliesslich aus dem widerstandsfähigen Silex. Organische Reste aus dieser Zeit wurden bisher keine beobachtet. Auch mögliche Befunde – zum Beispiel Fundkonzentrationen oder Feuerstellen – sind nicht überliefert. Sie dürften spätestens in moderner Zeit durch die tief in den Boden greifenden landwirtschaftlichen Maschinen zerstört worden sein. Während der spätpaläolithischen Besiedlung wurden verschiedene Silexwerkzeuge hergestellt und verwendet. Von besonderem Interesse sind wiederum einige Pfeilspitzen, die als Bestandteile von Pfeil und Bogen zu deuten sind. Ein besonderer Spitzentyp ist dabei erstmals in der Nordwestschweiz nachweisbar.

Die ungünstigen Bedingungen in landwirtschaftlich stark genutzten Fundarealen führen dazu, dass mit den Auswertungen von Sammelfunden erhebliche Einschränkungen verbunden sind. Dies gilt auch für den Geispel, dessen spätpaläolithische Funde zusätzlich mit jüngeren steinzeitlichen Objekten vermischt sind. Die Untersuchung beschränkt sich deshalb auf ein zahlenmässig stark reduziertes und stratigrafisch nicht gesichertes Inventar, das sich nur auf typologischem Wege dem Spätpaläolithikum zuschreiben lässt. Dennoch ergeben sich aus dem Material im Vergleich mit solchen aus besser erhaltenen Fundstellen einige bemerkenswerte Erkenntnisse, nicht zuletzt in Bezug auf die chronologische Stellung des Inventars.

5.3.1 Silexartefakte

Um Falschaussagen zu vermeiden, werden die nicht sicher dem Spätpaläolithikum zuweisbaren Kerne und Grundformen von der Untersuchung ausgeschlossen.⁹ Auch einige Werkzeuge – zum Beispiel Kerben, Endretuschen, Kantenretuschen und Schlagsteine – können nicht berücksichtigt werden. Für die Auswertung bleiben somit nur noch vier Stichelabfälle und 78 Silexwerkzeuge übrig (Abb. 201).

9 Die Vermischung von spätpaläolithischen und jüngeren Steinartefakten in ein und demselben Oberflächeninventar und die daraus resultierenden Probleme wurden schon des Öfteren diskutiert. Vgl. z.B. KIND 1995, 159–160. Im Gegensatz dazu steht das Material der Freilandfundstelle Lüscherzmoos, die ausser vereinzelt jüngeren Streufunden ein weitgehend geschlossenes spätpaläolithisches Inventar geliefert hat: SEDLMEIER 2005a.

Silexartefakte	n	%	Abb.
geknickte Rückenspitze	2	2,4	208,1–2
konvexe Rückenspitze	3	3,7	208,6–8
gerade Rückenspitze	1	1,2	208,5
Malaurie-Spitze	2	2,4	208,3–4
Rückenspitzenfragment	1	1,2	208,9
<i>couteau à dos</i>	1	1,2	208,16
Rückenmesser	6	7,3	208,10–15
Kratzer	5	6,1	210,1–4.12
kurzer Kratzer	7	8,5	210,5–11
Stichel	10	12,2	212,1–2.4–11
Doppelstichel	5	6,1	212,3.13–14; 213,1
Dreifachstichel	1	1,2	213,2
Zwillingsstichel	1	1,2	212,12
Bohrer	7	8,5	217,1–4.6–8
Bohrer an Rückenmesser	1	1,2	217,5
ausgesplittertes Stück	22	26,8	220,1–10
kombiniertes Werkzeug	3	3,7	210,13–14; 217,9
Stichelabfall	4	4,9	213,3–6
Total	82	100,0	

201

Statistik der spätpaläolithischen Silexwerkzeuge und Stichelabfälle.

5.3.1.1 Überblick

Bei den Silexwerkzeugen sind die ausgesplitterten Stücke mit 22 Exemplaren am häufigsten vertreten. Als nächsthäufige Werkzeugklasse sind 19 Stichel zu nennen. Sie verteilen sich auf zehn einfache Formen, fünf Doppel- und einen Dreifachstichel sowie einen Zwillingsstichel. Hinzu kommen zwei Stichel, die jeweils mit einem Kratzer kombiniert sind. Die Summe der Stichelenden beläuft sich somit auf 27 Stück. Des Weiteren sind acht Kratzer (inklusive drei Kratzerenden an kombinierten Werkzeugen), sieben kurze Kratzer und acht Bohrer (inklusive eines Bohrerendes an kombiniertem Werkzeug) vorhanden. Hinzu kommt ein Bohrer an Rückenmesser. Die rückenretuschierten Artefakte verteilen sich auf neun Rückenspitzen, ein *couteau à dos* und sechs Rückenmesser. Bei den Rückenspitzen sind zwei fragmentierte Malaurie-Spitzen von besonderer Bedeutung.

Eine Auswahl charakteristischer Werkzeuge ist auf Abbildung 204 dargestellt. Wie üblich besitzen die meisten Stücke an ihren Kanten und/oder Enden sogenannte GSM-Retuschen, deren Entstehung – natürlich, artifizuell oder modern – sich von blossen Auge nicht sicher bestimmen lässt.¹⁰

5.3.1.2 Erhaltung (Jehanne AFFOLTER)

Den 37 unpatinierten Silexartefakten (Patina 0) stehen 45 patinierte Exemplare gegenüber (Abb. 202). Mit 42,7% beziehungsweise 35 Exemplaren überwiegt die «weisse Luftpatina» (Patina 1), die in Freilandstationen häufig vorkommt, weil dort die Silexartefakte längere Zeit ungeschützt auf der Bodenoberfläche lagen. Ausserdem liegen acht Silexartefakte vor, deren bräunliche Patina sich in eisenhaltigen Lehmen – möglicherweise im Bereich der verlehnten Sundgau-Schotter – gebildet hat (Patina 3a; Abb. 204,8). Ein ausgesplittertes Stück und ein Bohrer (Abb. 204,16) sind mit der Patina 2 ausgestattet, die unter Sauerstoffmangel im Wasser und zusätzlich in Kontakt mit organischen Materialien entstanden ist. Wie das nahe Wassereservoir vermuten lässt, könnte sich diese Patina in einer natürlichen Quelle gebildet haben, die früher im Bereich der Fundstelle zutage trat.

Von acht verbrannten oder stark patinierten Silexartefakten war das Rohmaterial nicht bestimmbar. An verbrannten Exemplaren liegen total 17 Stück vor (20,2%),

¹⁰ HAHN 1991, 129–130.

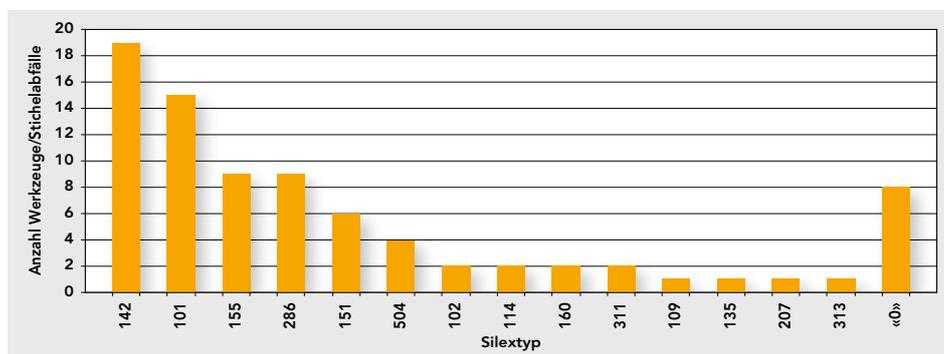
Patina	n	%
0	37	45.1
1	35	42.7
2	2	2.4
3a	8	9.8
Total	82	100.0

~ 202

Anteile der Patinaformen bei den
Silexartefakten.

› 203

Verteilung der Silexwerkzeuge
(n = 78) und Stichelabfälle (n = 4) auf die
Rohstofftypen.



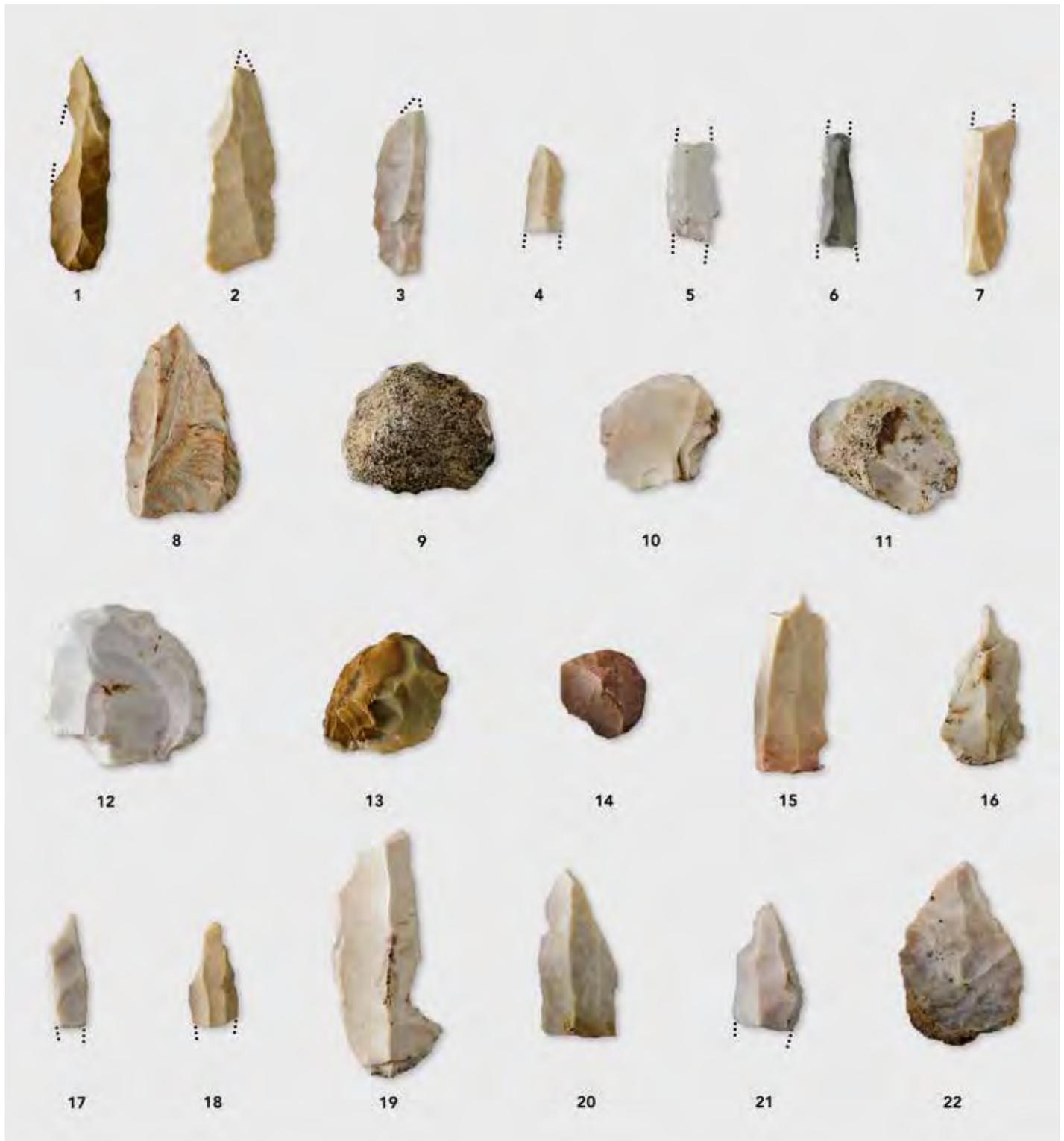
davon weisen zwei starke Brandspuren auf (Abb. 204,14). Kortexreste sind bei 22 Artefakten vorhanden, was einem Anteil von 26,2% am Gesamtmaterial entspricht. Auf den Oberflächen einiger Funde sind zudem Rostspuren zu erkennen, die wohl hauptsächlich durch den Kontakt mit den eisernen Teilen von modernen landwirtschaftlichen Maschinen entstanden sind (Abb. 204,19–20).

5.3.1.3 Herkunft der Silexrohstoffe (Jehanne AFFOLTER)

Obwohl sich die Auswertung der Rohmaterialien auf die 78 Werkzeuge und vier Stichelabfälle beschränkte, waren dennoch 14 natürliche Rohmateriallagerstätten sicher nachweisbar. Wir sind uns jedoch bewusst, dass sich diese Zahl um einiges erhöhen würde, wenn auch die restlichen Silexartefakte nach Epochen trennbar wären.¹¹ Die Silextypen 142 und 142/002 (Pleigne-Löwenburg) sind mit 19 Artefakten am häufigsten nachgewiesen (Abb. 203). Der zweithäufigste Typ 101 (Olten-Aarau) ist mit 15 Objekten vertreten. Danach folgen die Typen 286 (Sondersdorf-Lindenberg) und 155, 155/002 (Ligsdorf-Glaserberg) mit jeweils neun Artefakten. Die übrigen Lagerstätten sind mit je einem bis sechs Stücken vertreten. Mit den Typen 155, 155/002 und 160 (Curchavon) sind drei Rohstoffe belegt, die bis jetzt in keiner anderen spätpaläolithischen Siedlung der Schweiz nachgewiesen sind.

Die meisten Lagerstätten sind in Luftlinie bis maximal 45 Kilometer vom Geispel entfernt (Abb. 205; 206). Das rechtsrheinische Rohmaterialvorkommen bei Schliengen/Liel-Schneckenberg (Typ 313) belegt wiederum Kontakte in nördlicher Richtung über den Rhein hinaus. Die spätpaläolithischen Wildbeuter vom Geispel dürften daher auf ihren Jagdzügen auch den Rhein überquert haben. Ansonsten verteilen sich die nachgewiesenen Lagerstätten im Jura vor allem in Ost-West-Richtung, wobei die natürliche Süsswassersilex-Lagerstätte von Mont-les-Etrelles (Typ 207) mit einer Distanz von 130–138 Kilometern am weitesten vom Geispel entfernt ist. Mit den Silextypen 101 (Olten-Aarau), 102 (Olten-Chalchoven) und 311, 311/002 (Egerkingen-Oberbuchsiten) sind mehrere Rohmaterialvorkommen am Nordrand des Mittellandes belegt, wobei der Typ 101 sogar den zweithöchsten Artefaktanteil aufweist. Weiter nach Süden reichende Verbindungen sind nicht nachweisbar. Dies liegt wohl vor allem daran, dass im Mittelland aufgrund der geologischen Verhältnisse (Molasse, Moränen) keine gesicherten primären Silexlagerstätten zu finden sind (Kap. 2.6.1.3; 3.4.1.3).

¹¹ Wie sich beim Lüscherzmoos zeigte, beruht dort die grosse Variabilität der natürlichen Rohmaterialvorkommen zu einem grossen Teil auf der Analyse der hier nicht berücksichtigten Grundformen, Trümmer und Kerne. Es stellte sich heraus, dass besonders die kleinen Silexartefakte, die bewusst oder zufällig in die Ausrüstung der spätpaläolithischen Wildbeuter gelangten, weit reichende Beziehungen nachweisen: SEDLMEIER 2005a, Tab. 16.

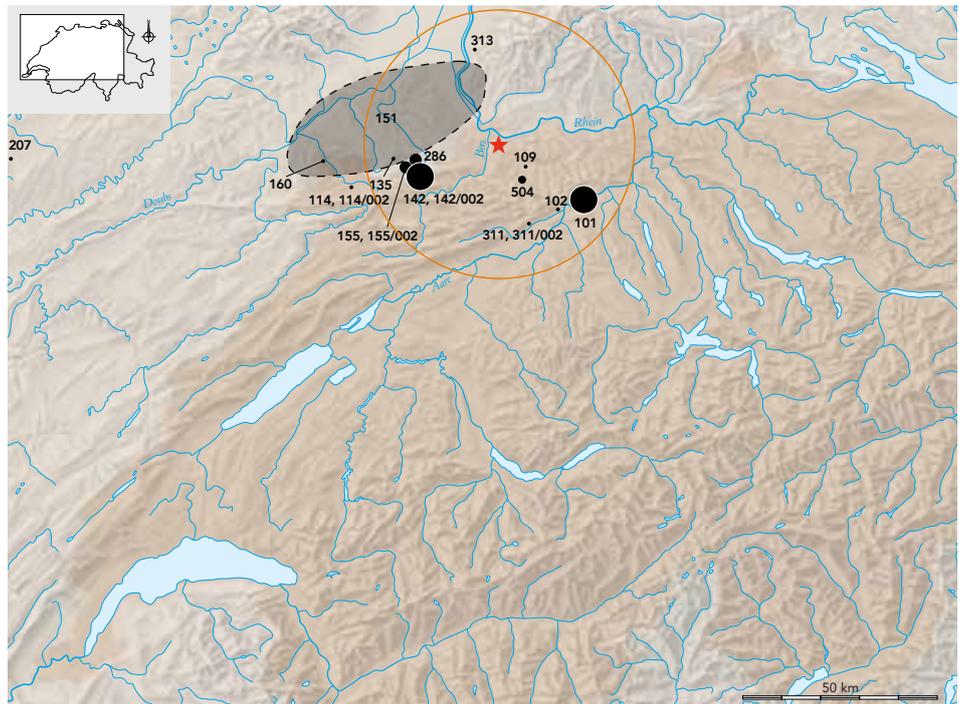


204

Auswahl von spätpaläolithischen Silexwerkzeugen vom Geispel. 1–2 geknickte Rückenspitzen, 3 gerade Rückenspitze, 4–5 konvexe Rückenspitzenfragmente, 6–7 Rückenmesser, 8 *couteau à dos*, 9–14 kurze Kratzer, 15–16.18 Bohrer, 17 Bohrer an Rückenmesser, 19.21–22 einfache Stichel, 20 Doppelstichel. – Silextypen: 1.7.9–11.14.17 Typ 101, 2 Typ 109, 3–4.15.19–22 Typ 142, 5.12 Typ 151, 6 Typ «0», 8 Typ 313, 13 Typ 311/002, 16 Typ 142/002, 18 Typ 286. M 1:1.

205
 Herkunft der im Geispel (Stern)
 verwendeten Silexrohmaterialien.
 Der Kreis markiert einen Radius von
 35 Kilometern um die Fundstelle. Zur
 Definition der natürlichen Lagerstätten
 siehe Abb. 206.

Häufigkeiten der Silexartefakte:
 • 1–2 Expl.
 • 4–6 Expl.
 • 9–10 Expl.
 • 15–20 Expl.



Silextyp	Lagerstätte	Geologische Einordnung	Entfernung (km)	Richtung	n
101	Olten–Aarau	Kimmeridge/Sequan (z.T. im Eozän umgelagert)	27–33	SO	15
102	Olten-Chalchofen	Kimmeridge/Sequan	27	SO	2
109	Lausen-Cholholz	Kimmeridge (im Eozän umgelagert)	11	SO	1
114,114/002	Alle-Noir Bois	Kimmeridge/Sequan (z.T. im Eozän umgelagert)	40	WSW	2
135	Bendorf-Kohlberg	Kimmeridge	27	W	1
142,142/002	Pleigne-Löwenburg	Kimmeridge	26	WSW	19
151	Ferrette-Istein	Kimmeridge	10–55	W-N	6
155,155/002	Ligsdorf-Glaserberg	Sequan (Crenularis-Schichten), z.T. im Eozän umgelagert	28	SW	9
160	Courchavon	Sequan (Vorbourg-Schichten)	45	W	2
207	Mont-les-Etrelles	Oligozän	130–138	W	1
286	Sondersdorf-Lindenfeld	Sequan	24	W	9
311,311/002	Egerkingen-Oberbuchsiten	Kimmeridge (z.T. im Eozän umgelagert)	25	SO	2
313	Schliengen/Liel-Schneckenberg	Kimmeridge (im Eozän umgelagert)	24	N	1
504	Lampenberg-Stälzler	Kimmeridge	13	SO	4
«0»	nicht bestimmbar		?	?	8
Total					82

206
 Herkunft der verwendeten Silexroh-
 materialien sowie Himmelsrichtungen
 und Entfernungen in Luftlinie zwischen
 ihren natürlichen Lagerstätten und dem
 Geispel.

Um einen Eindruck von der Anwesenheit der 14 nachgewiesenen Rohstoffe in anderen spätpaläolithischen Fundstellen zu vermitteln, wurden diese in einer Tabelle zusammengestellt (Abb. 207).¹² Für die Beschreibung der einzelnen Typen sei auf Kapitel 6 verwiesen.

5.3.1.4 Geknickte Rückenspitzen

Bei den zwei geknickten Rückenspitzen befindet sich der charakteristische Knick wiederum im oberen Drittel der Rückenretusche (Abb. 208,1–2). Ihre Länge beträgt etwa 40 Millimeter. An dem modern beschädigten Stück auf Abbildung 208,1 setzt die Retusche an der rechten Kante bei der Knickstelle aus, während das Exemplar auf Abbildung 208,2 an der linken Kante durchgehend retuschiert ist. Die verwendeten Rohmaterialien stammen von Lausen-Cholholz (Typ 109) und Olten–Aarau (Typ 101).

12 Mehrere mit mesolithischen Silexartefakten vermischte Inventare des Mittellandes (NIELSEN 2009) können auf Abb. 207 nicht berücksichtigt werden, weil wir bei der schon länger zurückliegenden Rohmaterialbestimmung über keine Angaben für die Trennung zwischen spätpaläolithischen und mesolithischen Exemplaren verfügen.

Im Geispel nachgewiesene Silextypen		Literatur
Spätpaläolithische Fundstellen	101 102 109 114,114/002 135 142,142/002 151 155,155/002 160 207 286 311,311/002 313 504	
Rheingraben		
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 4		Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg Abri 5		Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Efringen/Kirchen-Hardberg		Meier-Riva 1987 (spätere Rohstoffbestimmung)
Kleinkems-Kachelfluf		Lais 1948
Jura		
Grellingen-Abri Wachtfels		Affolter in diesem Band, Kap. 2.6.1.3
Roggenburg-Abri Neumühle		Affolter in diesem Band, Kap. 3.4.1.3
Arlenheim-Höhle Birseck-Ermitage OF		Affolter in diesem Band, Kap. 4.6.1.2
Zeiningen-Widmatt		Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,6
Reinach-Wannen		Affolter in diesem Band, Kap. 8, Abb. 273,5
La Chau-de-Fonds-Grotte du Bichon		Affolter 2008, Fig. 46
Musièges-Abri des Douattes		Affolter 2009a, Tab. 4
Bavans-Grotte Nord couche 8		Aimé 1993 (nicht publizierte Rohstoffbestimmung)
Mittelland		
Lüscherz-Lüscherzmoos		Affolter 2005, Tab. 16
Lengnau-Chlini Ey		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 3 und 9*
Hauterive-Champréveyres sect. 1		Affolter 2004, Fig. 188**
Neuchâtel-Monruz sect. 1		Affolter 2004, Fig. 252**
Lentigny-Au Pâquier		Mauvilly et al. 2002, 29.39–41 (und spätere Rohstoffbest.)
Noréaz-Seedorf		Mauvilly et al. 2002, 30.39–41
Seeberg-Fürstener		Wyss 1953; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 9* (und spätere Rohstoffbest.)
Wauwil-Sandmatt 25		Affolter 1999b; Affolter/Nielsen 2006, Fig. 5 und 9*
Wauwil-Obermoos 206		Nielsen 2009, 419–434
Schötz-Fischerhäusern 1		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 6 und 9*
Gunzwil-Beromünster		Nielsen 2009, 531–535
Wetzikon/Robenhäusen-Furtacker		Spörri 2000** (und spätere Rohstoffbestimmung)
Cham-Grindel I (1040)		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 7 und 9*
Cham-Grindel III (1041)		Affolter/Nielsen 2006, Fig. 8 und 9*
Voralpen/Alpen		
Einsiedeln-Langrüti		Leuzinger-Piccand 1996 (spätere Rohstoffbestimmung)
Rüte-Altwasserhöhle 1		Jagher/Fischer/Morel 2000 (spätere Rohstoffbestimmung)

5.3.1.5 Konvexe Rückenspitzen

Die drei konvexen Rückenspitzen sind alle als Bruchstücke überliefert. Zwei Mittelfragmente wurden aus den Silextypen 504 (Lampenberg-Stälzler) und 151 (Ferrette-Istein) hergestellt (Abb. 208,7–8). Beim dritten Fragment handelt es sich vermutlich um das distale Ende einer konvexen Rückenspitze (Abb. 208,6). Sie besteht aus dem Typ 142 (Pleigne-Löwenburg).

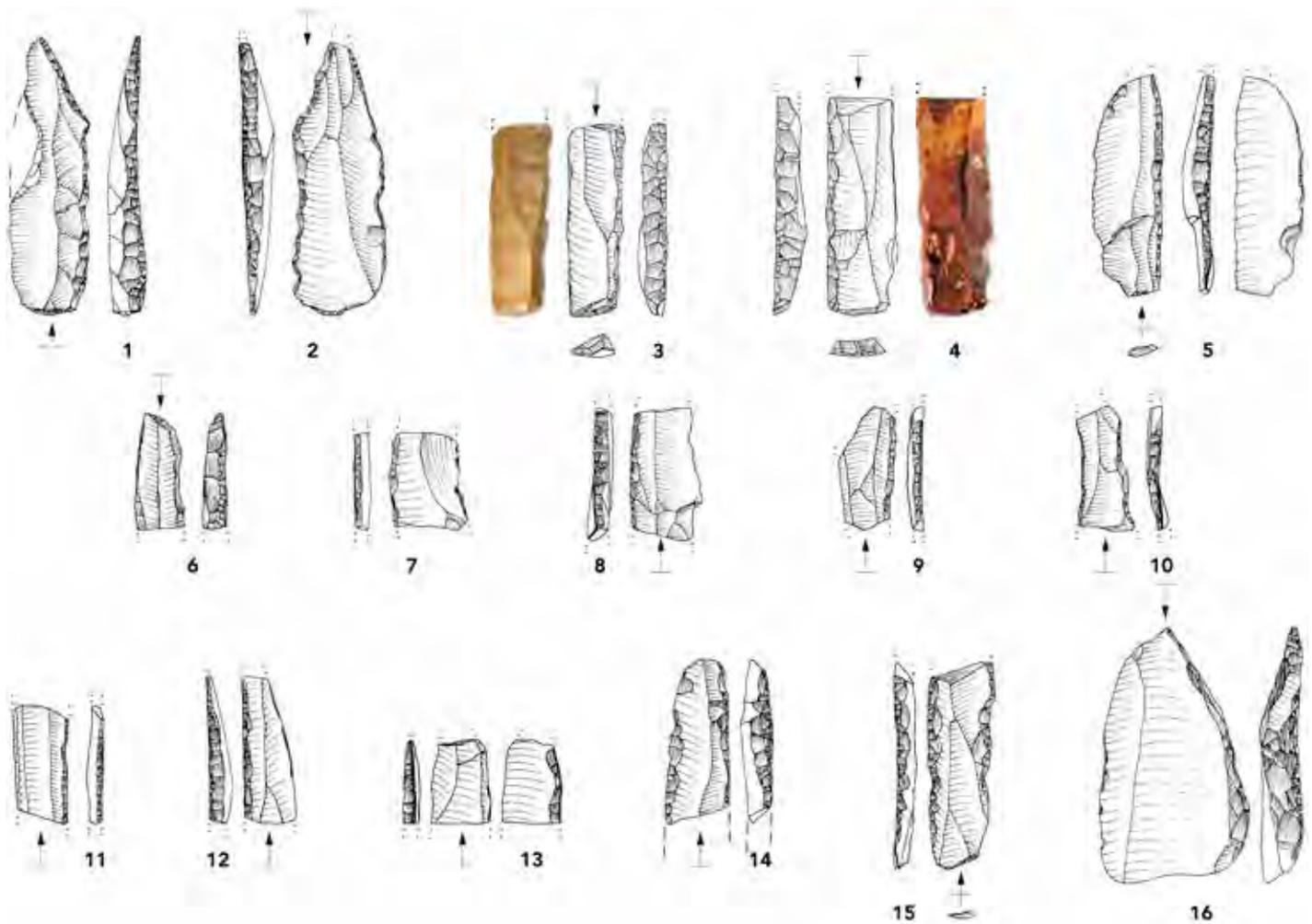
5.3.1.6 Gerade Rückenspitze

Ebenfalls zu den Rückenspitzen zählen wir ein an der rechten Kante weitgehend gerade retuschiertes Exemplar, das aus dem Silex typ 142 (Pleigne-Löwenburg) gefertigt wurde (Abb. 208,5). Das fragmentierte distale Ende war dort ursprünglich wohl bilateral spitz zugeformt. Es besitzt an seiner rechten Kante den Rest einer feinen, stichelbahnähnlichen Aussplitterung, die als Auftreffbeschädigung zu interpretieren ist.

207

Die nachgewiesenen Silextypen vom Geispel im Vergleich zu deren Anwesenheit in anderen spätpaläolithischen Fundstellen.

- * Silextypen, die nur mit einzelnen Artefakten belegt sind, wurden dort unter dem Sammelbegriff *other* aufgeführt.
- ** Silex typ 102 wurde dort zusammen mit Silex typ 101 gezählt.



208

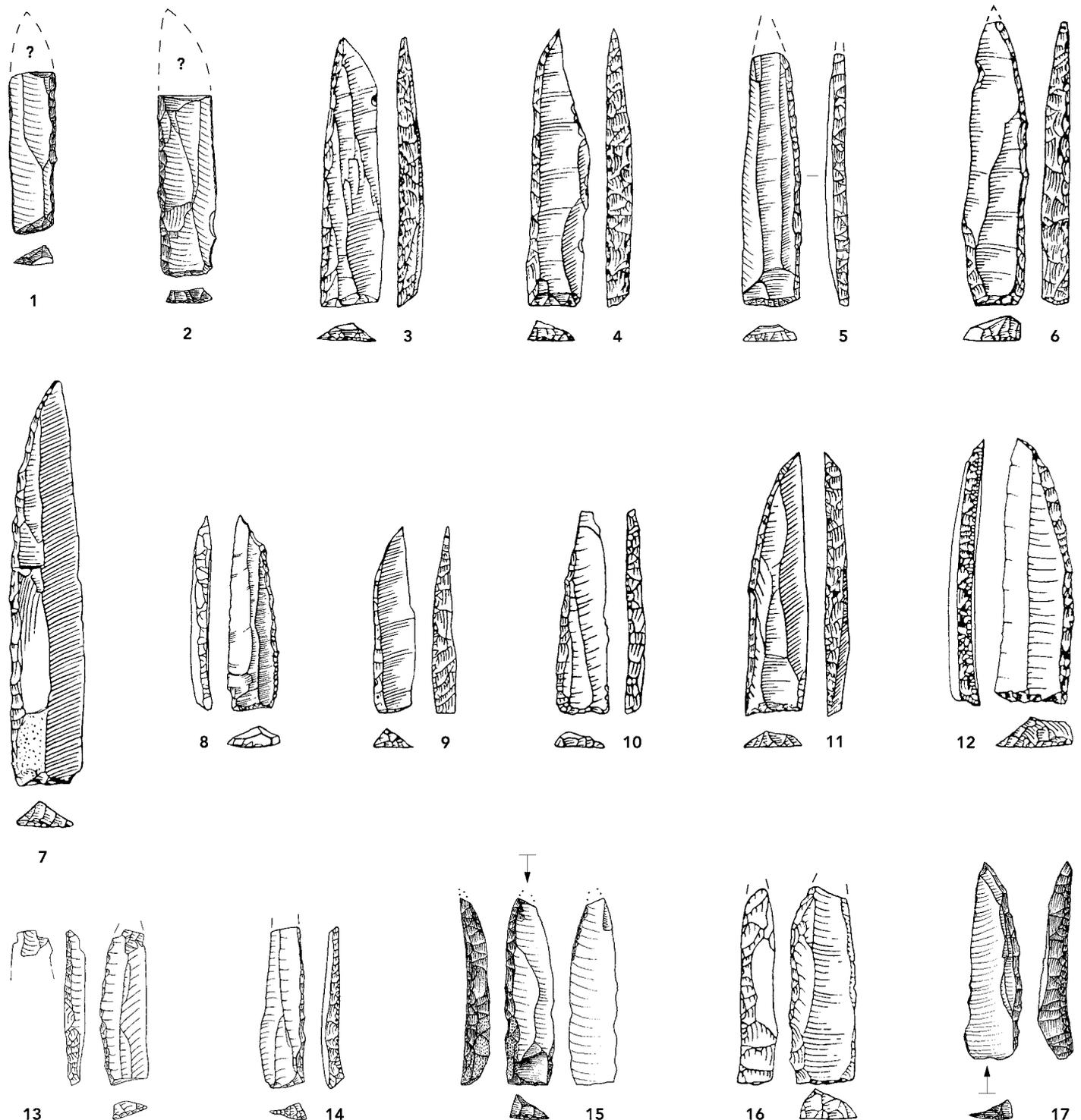
Rückenretuschierte Silexartefakte. 1–2 geknickte Rückenspitzen, 3–4 Basisfragmente von Malaurie-Spitzen (siehe Abb. 209,1–2), 5 gerade Rückenspitze, 6–8 konvexe Rückenspitzenfragmente, 9 Rückenspitzenfragment, 10–13 einfache Rückenmesser, 14–15 parallelseitige Rückenmesser, 16 *couteau à dos*. – Silextypen: 1 Typ 109, 2.13.15 Typ 101, 3.11 Typ 155, 4.9.12.14 Typ «0», 5–6 Typ 142, 7 Typ 504, 8.10 Typ 151, 16 Typ 313. M 1:1.

5.3.1.7 Malaurie-Spitzen

Besonders hervorzuheben sind zwei Silexartefakte, die man auf den ersten Blick als Fragmente von endretuschierten Rückenmessern ansprechen kann (Abb. 208,3–4). Die zwei morphologisch identischen Artefakte sind durch kräftige gerade Rückenretuschen und ebenso deutliche gerade Endretuschen gekennzeichnet. Als Grundformen dienten Klingen aus dem nicht bestimmbareren Silextyp «0» und dem Typ 155 (Ligsdorf-Glaserberg). Gesicherte endretuschierte Rückenmesser dieser Grösse und Form fehlen jedoch im Spätpaläolithikum der Schweiz. Eine entsprechende Interpretation ist daher allein aus diesem Grund äusserst fraglich. Schliesst man eine mögliche Datierung in das jungpaläolithische Spätmagdalénien ebenfalls aus, so kommt bei den zwei Fragmenten vor allem eine Definition als basisretuschierte Rückenspitzen in Frage. Die zwei rekonstruierten Exemplare vom Geispel (Abb. 209,1–2) zeigen denn auch gute typologische Übereinstimmungen mit den Malaurie-Spitzen des Laborien, die nach dem südwestfranzösischen Abri Malaurie benannt wurden.¹³ Es ist deshalb wahrscheinlich, dass es sich um Malaurie-Spitzen handelt, die bereits als Geschossköpfe von Pfeilen zum Einsatz kamen und dabei zu Bruch gingen.¹⁴

13 BODU 2000; CÉLÉRIER 1993a, 1993b; CÉLÉRIER/CHOLLET/HANTAÏ 1997, 334–335; LE TENSORER 1979a, 680–705; LE TENSORER 1979b.

14 Vgl. ähnliche Basisfragmente in den französischen Fundstellen Le Closeau (Dép. Hauts-de-Seine) locus 25 (BODU 2000, Fig. 5,1) und Champ-Chaltras (Dép. Puy-de-Dôme) (PASTY ET AL. 2002, Fig. 24). Dass es sich um Fragmente der im Laborien ebenfalls auftretenden kleinen Rechteckmesser handelt, ist eher unwahrscheinlich (vgl. LE TENSORER 1979a, Fig. 274,7–16).



209

Rekonstruktionen der zwei fragmentierten Malaurie-Spitzen vom Geispel (1–2) im Vergleich mit französischen (3–11), deutschen (12–14) und schweizerischen (15–17) Exemplaren. – Fundstellen: 1–2 Geispel (siehe Abb. 208,3–4), 3–6.9.11 Grotte de La Borie del Rey (nach Le Tensorer 1979a, Fig. 275), 7 Abri Pont d’Ambon (nach Célérier 1993b, Fig. 31,1), 8 Abri Pont d’Ambon (nach Célérier 1993a, Fig. 24,3), 10 Le Closeau, second gisement (nach Bodu 2000, Fig. 14,11), 12 Abri Allerberg IIIb (nach Grote 1993, Taf. 81,1), 13 Salzkotten-Thüle (nach Heidenreich 2009, Abb. 4,5), 14 Bad Breisig (nach Waldmann/Jöris/Baales 2001, Abb. 5,1), 15 Lengnau-Chlini Ey, 16 Cham-Grindel I (nach Nielsen 2009, Abb. 1281,10), 17 Einsiedeln-Langrütli. M 1:1.

Die Inventare mit den bis zu sieben Zentimeter langen Malaurie-Spitzen werden in Frankreich vor allem in das ausgehende Allerød-Interstadial und in die beginnende Jüngere Dryaszeit (GS 1) datiert (Abb. 209,3–11).¹⁵ Ihr Vorkommen beschränkt sich jedoch nicht allein auf Frankreich. Wie neuere Forschungen in Deutschland belegen, ist auch dort mit dem Auftreten von Malaurie-Spitzen in spätpaläolithischen Inventaren zu rechnen. Nachdem das mögliche Vorhandensein dieses Spitzentyps für die Freilandfundstelle Sattenbeuren-Kieswerk in Oberschwaben (Kr. Biberach) anhand von zwei Bruchstücken eingehend diskutiert wurde,¹⁶ konkretisierte sich sein Vorkommen in der spätpaläolithischen Freilandsiedlung Bad Breisig am Mittelrhein (Kr. Ahrweiler) (Abb. 209,14).¹⁷ Wie bei einigen französischen Fundstellen wurde auch hier eine Datierung in das späte Allerød-Interstadial vorgeschlagen.¹⁸ Ein weiterer Nachweis stammt vom Federmesserfundplatz Salzkotten-Thüle (Kr. Paderborn), der wiederum in einen späten Abschnitt des Allerød-Interstadials oder an den Beginn der Jüngeren Dryaszeit datiert wird.¹⁹ Die dort zum Vorschein gekommene Malaurie-Spitze besitzt am abgebrochenen distalen Ende dorsoventrale Aussplitterungen, die man als Auftreffbeschädigungen deuten kann (Abb. 209,13). Eine vollständige Malaurie-Spitze ist schliesslich für Schicht IIIb im Abri Allenberg bei Reinhausen (Kr. Göttingen) im südniedersächsischen Bergland belegt (Abb. 209,12).²⁰ Interessant ist dort das gleichzeitige Vorkommen von einigen grossen Sticheln an massiven Klingen,²¹ wie sie auch beim Geispel gefunden wurden (Abb. 212,1–2,7–8).

Dass die zwei Exemplare vom Geispel in der Schweiz nicht alleine dastehen, belegen drei weitere Malaurie-Spitzen. Sie konnten im Rahmen unserer Nachforschungen in der Literatur und in einigen Museums-Inventaren aufgespürt werden. Unsere keineswegs flächendeckende Suche erhebt allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit, so dass das Vorkommen dieses Spitzentyps in weiteren spätpaläolithischen Fundstellen der Schweiz nicht auszuschliessen ist.

Zwei fast vollständige Exemplare stammen von den spätpaläolithischen Freilandfundstellen Lengnau-Chlini Ey (Kt. Bern)²² (Abb. 209,15) und Cham-Grindel I (Kt. Zug)²³ (Abb. 209,16), die beide im Mittelland liegen. Des Weiteren ist eine vollständige Malaurie-Spitze mit konvexem Rücken aufzuführen, die 1994 bei Grabungen in der voralpinen Freilandfundstelle Einsiedeln-Langrüti (Kt. Schwyz) gefunden

15 BODU 2000, 26–27; BODU/VALENTIN 1997, 345–346, Tabl. 1, Fig. 2D; LE TENSORER 1979a, Fig. 270; LE TENSORER 1979b, Fig. 12; THÉVENIN 1990, 179–180. Zusammenfassend zur chronologischen Stellung der Malaurie-Spitzen siehe auch KEGLER 2007, 115.

16 KIND 1995.

17 In Bad Breisig sind die zwei Malaurie-Spitzen wie beim Geispel mit mehreren konvexen und geknickten Rückenspitzen vergesellschaftet (GRIMM 2004, Abb. 9,10–11). An gleicher Stelle wird auch auf das Vorkommen weiterer Malaurie-Spitzen in Deutschland aufmerksam gemacht, die allerdings im Einzelnen noch kritisch zu überprüfen sind (vgl. z.B. TAUTE 1971, Taf. 42,3–4). Ein vor kurzem publiziertes Exemplar (BOSINSKI 2008, 409, Abb. 393,1) vom Hardberg bei Istein (Kr. Lörrach) muss jedoch widerrufen werden. Das uns im Original vorliegende Stück ist an seinem Proximalende nicht basisretuschiert, sondern mit einem glatten Schlagflächenrest und daran anschliessender dorsaler Reduktion ausgestattet.

18 GRIMM 2004; WALDMANN/JÖRIS/BAALES 2001.

19 HEIDENREICH 2009.

20 GROTE 1993, 117, Taf. 81,1.

21 GROTE 1993, 117, Taf. 81,5–6.

22 SEDLMEIER 2005c, 13–16.

23 NIELSEN 2009, 620, Abb. 1281,10.

wurde (Abb. 209,17).²⁴ Das verwendete Rohmaterial (Radiolarit) stammt nach der Bestimmung von Jehanne AFFOLTER aus einem natürlichen Vorkommen im österreichischen Kleinwalsertal (Typ 654).²⁵ Der Rohstoff des Exemplars von Lengnau-Chlini Ey stammt hingegen von der natürlichen Silexlagerstätte bei Alle-Noir Bois (Typ 114), was für das Spätpaläolithikum der Schweiz einmal mehr die Beziehungen zwischen dem Nordrand des Mittellandes und dem inneren Jura unterstreicht. Das Rohmaterial der Malaurie-Spitze von Cham-Grindel I ist nicht bekannt.²⁶

5.3.1.8 Rückenspitzenfragment

Die Form (konvex oder geknickt) und das Rohmaterial (Silextyp «0») des Bruchstückes können nicht bestimmt werden (Abb. 208,9).

5.3.1.9 *Couteau à dos*

Ein konvex rückenretuschiertes Abschlag kann morphologisch nach französischen Vergleichsfunden als kleines *couteau à dos* definiert werden (Abb. 208,16). Das aus dem Silextyp 313 (Schliengen/Liel-Schneckenberg) gearbeitete Stück wurde in seinem oberen Drittel teilweise von dorsal nach ventral retuschiert. Konvex geformte und bis etwa 12 Zentimeter lange *couteaux à dos* kommen in Frankreich vor allem im ausgehenden Allerød-Interstadial vor.²⁷ Ihr Auftreten war dort auch des Öfteren im Laborien beziehungsweise Belloisien zusammen mit Malaurie-Spitzen zu beobachten.²⁸

5.3.1.10 Rückenmesser

Die sechs Rückenmesser sind ausschliesslich durch Fragmente belegt. Ihr Anteil am Werkzeugbestand beträgt 7,3% (Abb. 201). Sie verteilen sich auf drei einfache (Abb. 208,10–12), ein einfaches ventrales (Abb. 208,13) und zwei parallelseitige Exemplare (Abb. 208,14–15). Für ein parallelseitiges sowie für das einfache ventrale Rückenmesser wurde der Silextyp 101 (Olten–Aarau) verwendet. Zwei einfache Rückenmesser bestehen aus den Rohmaterialien 151 (Ferrette–Istein) und 155 (Ligsdorf-Glaserberg). Die Lagerstätte von einem einfachen und einem parallelseitigen Rückenmesser war nicht bestimmbar (Typ «0»).

5.3.1.11 Kratzer

Es liegen vier Kratzer und sieben kurze Kratzer sowie ein Fragment vor. Ihr Anteil am Inventar beträgt 14,6% (Abb. 201). Die Kratzer sind somit die dritthäufigste Werkzeugklasse. Hinzu kommen drei Kratzerenden, die mit einem anderen

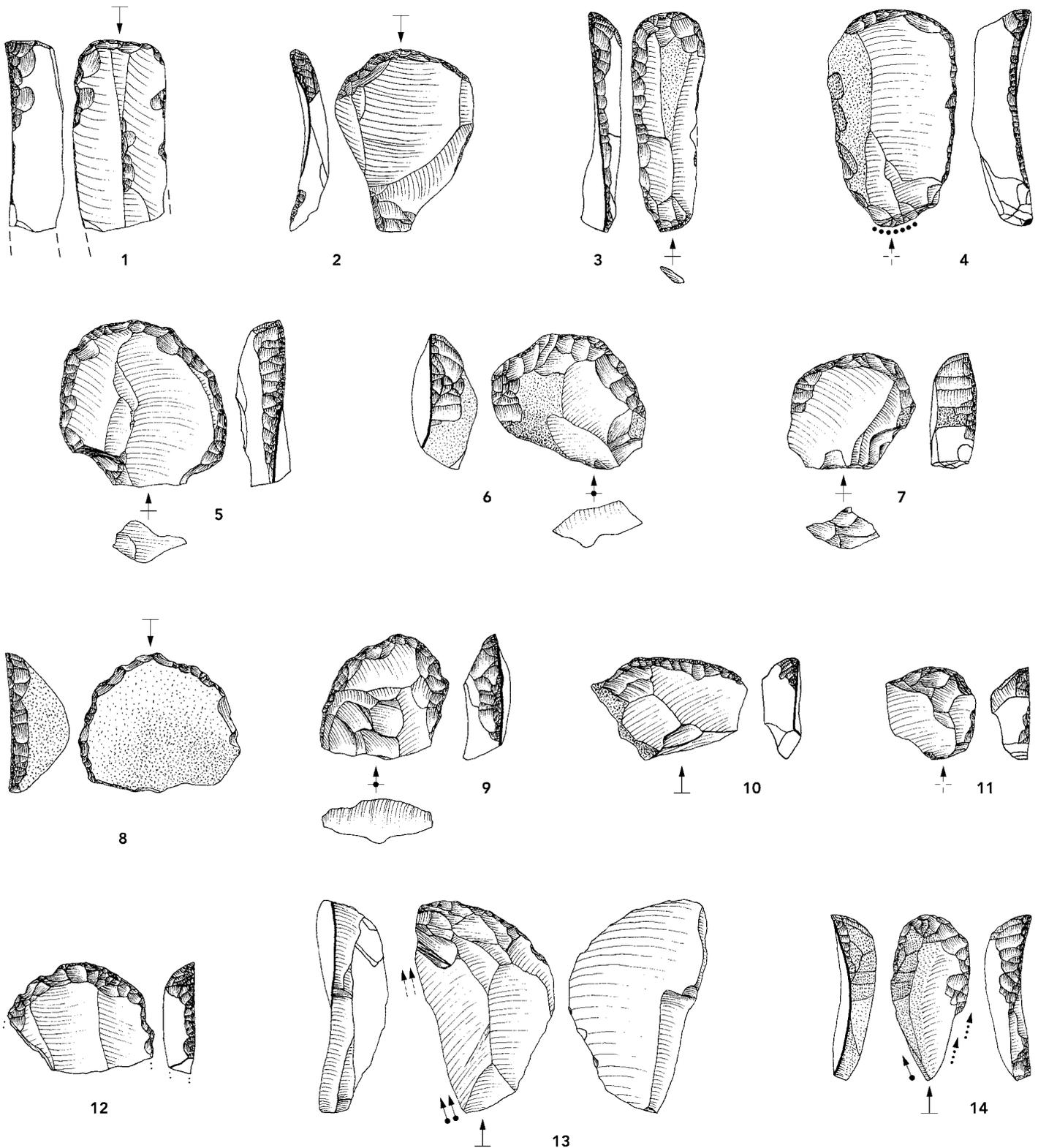
24 LEUZINGER-PICCAND 1996, Taf. 1,1. Vgl. ähnliche Stücke bei CÉLÉRIER 1993a, Fig. 23–24 und bei LE TENSORER 1979a, Fig. 275,11.17. Vgl. auch Spitzentyp 1cII bei IKINGER 1998, 57. Die basisretuschierte konvexe Rückenspitze aus dem Abri Neumühle wird hier aufgrund ihrer gedrungenen, kurz-breiten Form nicht als Malaurie-Spitze aufgeführt; Kap. 3.4.1.5 und Abb. 87,9.

25 LEITNER 2008; BINSTEINER 2008.

26 Mündl. Mitteilung von Jehanne AFFOLTER.

27 Vgl. die französischen Fundstellen Saleux 114 (Dép. Somme) (FAGNART/COUDRET 2000, 121, Fig. 4,19) und Les Chaloignes à Mozé-sur-Louet (Dép. Maine-et-Loire) locus 11 (MARCHAND ET AL. 2009, 35, Fig. 40,3). Ein fast identisches Exemplar wie das vom Geispel ist auch für das Mittelland belegt (Kottwil-Hubelweid; NIELSEN 2009, Abb. 914,2).

28 Vgl. z.B. La Borie del Rey (Dép. Lot-et-Garonne) couche 5 (LE TENSORER 1979a, 688, Fig. 273,6); Le Closeau (Dép. Hauts-de-Seine) secteur Sud R.N. 13 (TEYSSANDIER 2000, 214, Fig. 2,1); Le Closeau (Dép. Hauts-de-Seine) second gisement (BODU 2000, 23, Fig. 15,4 und 16,1).



210

1–4 Kratzer, 5–11 kurze Kratzer, 12 Kratzerfragment, 13–14 Kratzer-Stichel. – Silextypen: 1 Typ 207, 2–3 Typ 142, 4 Typ 135, 5,12 Typ 151, 6–8,11,14 Typ 101, 9 Typ 311/002, 10 Typ 504, 13 Typ 286. M 1:1.

Werkzeugende kombiniert sind. Es handelt sich dabei um zwei Kratzer-Stichel und einen Kratzer-Bohrer (Kap. 5.3.1.15). Die Zahl der Funktionsenden erhöht sich dadurch auf 15 Stück. Zu erwähnen sind noch ein hier nicht mitgezähltes gekapptes Kratzerende, das bei einem Doppelstichel als Plattform für einen Stichschlag diente (Abb. 212,13), sowie zwei offenbar kurze Kratzer, die als ausgesplitterte Stücke verwendet wurden (Abb. 220, 5–6).

Die vorwiegend an den distalen Enden angebrachten und deutlich konvex geformten Kratzerstirnen sind mit kräftigen, mehr oder weniger steilen Retuschen ausgestattet (Abb. 210,1–12). Diese Merkmale treffen auch für die beiden Exemplare zu, die mit Stichel kombiniert sind (Abb. 210,13–14). Der aus einem Abschlag des Silextyps 135 (Bendorf-Kohlberg) gefertigte Kratzer auf Abbildung 210,4 besitzt als einziger im Bereich seines Schlagflächenrestes eine makroskopisch erkennbare Verwindung. Seine rechte Kante ist zudem durchgehend fein retuschiert. Das aus einer Klinge des Silextyps 142 (Pleigne-Löwenburg) hergestellte Exemplar auf Abbildung 210,3 weist an seiner linken Kante eine durchgehende kräftige Retusche auf. Für die beiden restlichen Kratzer verwendete man einerseits einen Abschlag (Abb. 210,2), der wiederum aus dem Typ 142 besteht, und andererseits eine gleichmässige Klinge (Abb. 210,1), deren Rohmaterial (Typ 207) aus der mehr als 120 Kilometer westlich vom Geispel liegenden Lagerstätte bei Mont-les-Etrelles stammt.

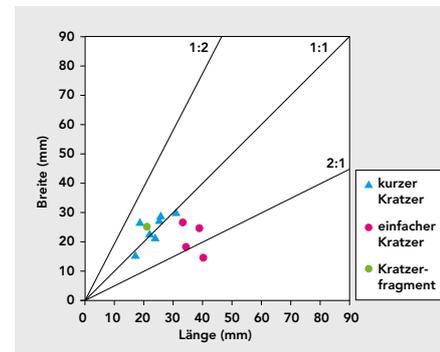
Im Gegensatz zu den Kratzern wurden alle kurzen Kratzer aus Abschlägen hergestellt (Abb. 210,5–11), was auf eine einheitliche und gezielte Grundformauswahl schliessen lässt. Die genormten Abmessungen der sieben kurzen Kratzer zeigen sich auf dem Längen-Breiten-Streudiagramm als beisammen liegende Punktwolke im Bereich 1:1 (Abb. 211; vgl. Abb. 95). Ihre Längen verteilen sich zwischen 16,8 und 30,4 Millimeter, die Breiten zwischen 16,2 und 21,7 Millimeter und die Dicken zwischen 6,3 und 11,4 Millimeter. Interessant ist die Tatsache, dass auch das Rohmaterial der kurzen Kratzer eine gewisse Einheitlichkeit aufweist, denn für vier Exemplare verwendete man den Silextyp 101, der zwischen Olten und Aarau natürlich vorkommt (Abb. 210,6–8.11). Die Typen 151 (Ferrette-Istein), 311/002 (Egerkingen-Oberbuchsiten) und 504 (Lampenberg-Stälzler) sind hingegen nur je einmal vertreten.

5.3.1.12 Stichel und Stichelabfälle

Die Stichel umfassen zehn einfache Formen (Abb. 212,1–2.4–11), fünf Doppel- (Abb. 212,3.13–14 und 213,1), einen Dreifach- (Abb. 213,2) und einen Zwillingstichel (Abb. 212,12). Sie sind mit einem Anteil von 20,7% die zweithäufigste Werkzeugklasse (Abb. 201). Gliedert man die 17 Stichel und die zwei Kratzer-Stichel nach ihren Stichel-Funktionsenden, so erhöht sich deren Zahl auf 27 Stück (Abb. 216).

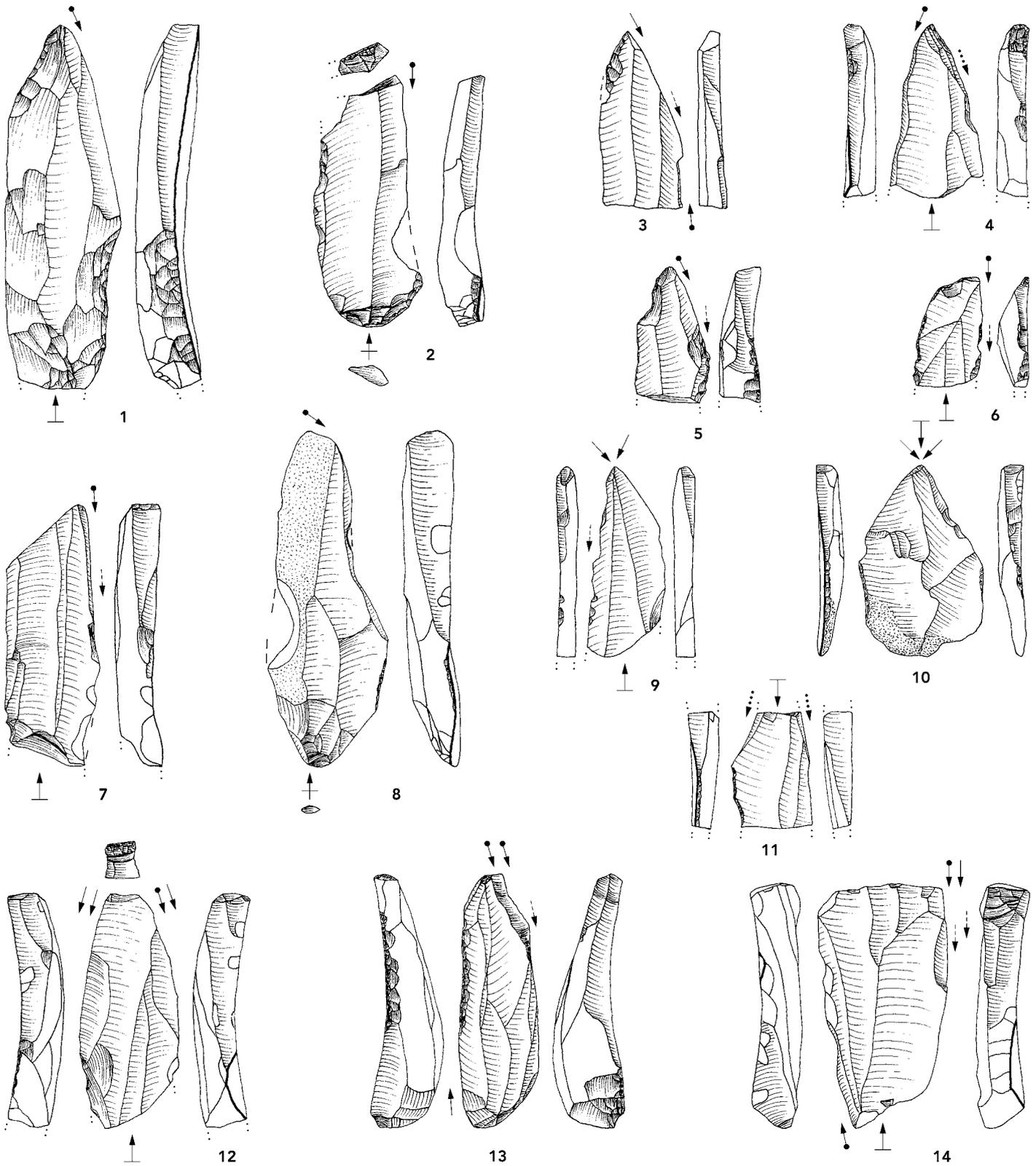
Bei den einfachen Sticheln sind die endretuschierten Stücke mit fünf Exemplaren am häufigsten vertreten (Abb. 212,1–2.4–6). Diesen können noch zehn weitere endretuschierte Funktionsenden zugezählt werden, die an vier Doppelsticheln (Abb. 212,3.13; 213,1), am Dreifach- (Abb. 213,2) und am Zwillingstichel (Abb. 212,12) sowie an einem Kratzer-Stichel (Abb. 210,14) angebracht sind. Bei Letzterem überprägt die sekundär angebrachte Endretusche mehrere Stichelbahnen. Mit neun Stücken überwiegen die schrägen Endretuschen. Sie verteilen sich ziemlich gleichmässig auf schräg-konvexe, schräg-konkave und schräg-gerade Formen (Abb. 215). Bei einer konvexen «Endretusche» am Doppelstichel auf Abbildung 212,13 handelt es sich jedoch um ein ehemaliges Kratzerende, das durch den Stichschlag gekappt wurde.

Ansonsten sind drei Mehrschlagstichel aufzuführen. Sie verteilen sich auf zwei einfache Formen (Abb. 212,9–10) sowie auf ein Exemplar, das mit einem Stichel an Endretusche kombiniert ist. Hinzu kommt ein abgebrochenes Stück, das vermutlich ebenfalls als Mehrschlagstichel in Gebrauch stand (Abb. 212,11). Die einfachen Stichel an Kante sind nur einmal vertreten (Abb. 212,8). Das Gleiche gilt für die einfachen Stichel an Bruch (Abb. 212,7). Rechnet man jedoch die sechs Funktionsenden



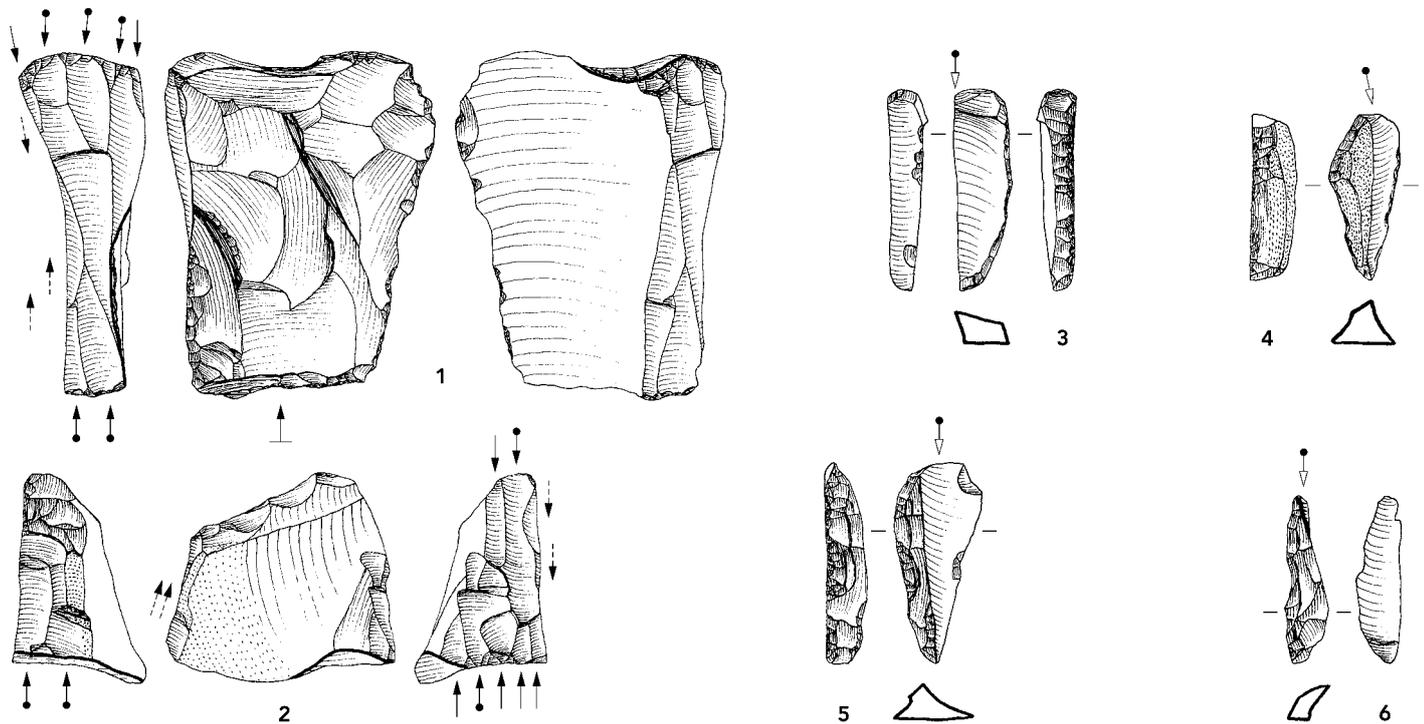
211

Streudiagramm mit dem Längen-Breiten-Verhältnis der Kratzer (n = 12).



212

1–2.4–6 Stichel an Endretusche, 3.13–14 Doppelstichel, 7 Stichel an Bruch, 8 Stichel an Kante, 9–11 Mehrschlagstichel, 12 Zwillingsstichel. –
 Silextypen: 1.13 Typ 101, 2–3.5–7.9–10 Typ 142, 4 Typ «0», 8.14 Typ 286, 11 Typ 504, 12 Typ 114/002. M 1:1.



213

1 Doppelstichel, 2 Dreifachstichel, 3–6 primäre Stichelabfälle. – Silextypen: 1–3 Typ 142, 4 Typ 504, 5 Typ 155, 6 Typ «0». M 1:1.

an zwei Doppelsticheln (Abb. 212,3.14), am Dreifachstichel (Abb. 213,2) und an einem Kratzer-Stichel (Abb. 210,13) hinzu, so übersteigt die Zahl der Stichelenden an Bruch diejenige der Mehrschlagstichel.

Einschränkend ist anzufügen, dass die zwei aus dem Silextyp 142 (Pleigne-Löwenburg) gearbeiteten Dreifach- und Doppelstichel (Abb. 213,1–2) nach ihren massiven Grundformen (Abschläge) und ihren zahlreichen «Stichelbahnen» auch als Lamellenkerne interpretiert werden können, wie dies bereits für zwei Exemplare vom Abri Wachtfels in Betracht gezogen wurde (Abb. 41,1–2).

Bei den verwendeten Grundformen ist ein deutliches Überwiegen der Klingen festzustellen (Abb. 214). Der Gebrauch von grossen, massiven und teilweise gleichmässigen Klingen, das häufigere Vorkommen von Stoppkerben sowie das gezieltere Anbringen der Stichelschläge hinterlassen im Vergleich zu den Fundstellen Lüscherzmoos und Abri Wachtfels – wo für die Stichel fast ebenso viele Abschläge wie Klingen verwendet wurden – nicht nur den Eindruck einer bewussteren Grundformwahl, sondern auch einer sorgfältigeren und kontrollierteren Stichschlagtechnik (Kap. 2.6.1.7).²⁹ Hinzu kommt, dass einige Stichel vom Geispel nicht oder nur wenig nachgeschärft und dadurch auch weniger verkürzt wurden. Es überrascht daher nicht, wenn der Längen-Mittelwert vom Geispel höher ausfällt als beim Lüscherzmoos und beim Abri Wachtfels (Abb. 94).

Besonders hervorzuheben sind in dieser Beziehung zwei lange Stichel mit vermutlich primären Stichelbahnen, die selbst die Längen der Stichel vom Abri Neumühle übertreffen. Für den ersten, 65,7 Millimeter langen Stichel an Endretusche wurde eine sekundäre Kernkantenklinge aus dem Silextyp 101 (Olten–Aarau) verwendet (Abb. 212,1). Den zweiten, 60,5 Millimeter langen Stichel an Kante fertigte man aus einer Klinge vom Typ 286 (Sondersdorf-Lindenfeld) (Abb. 212,8). Beim erstgenannten Exemplar wurde die Stichelbahn an der rechten Kante durch eine steile Retusche beziehungsweise Stoppkerbe begrenzt. Weniger stark herausgearbeitete Stoppkerben befinden sich am unteren Ende von vier weiteren Stichelbahnen (Abb. 212,4–7). Mehr oder weniger stark ausgeprägte Kantenretuschen wurden an den linken Kanten von zwei Sticheln angebracht (Abb. 212,10.13).

29 SEDLMEIER 2005a, 332.

Grundform Stichel	n	%
Klinge	12	70,6
Kernkantenklinge sekundär	1	5,9
Abschlag	3	17,6
unbestimmt	1	5,9
Total	17	100,0

~ 214
Grundformen der Stichel.

~ 215
Art und Anzahl der Endretuschen bei
den Sticheln.

216
Typologie der Stichel und Anzahl der
Stichel-Funktionsenden.

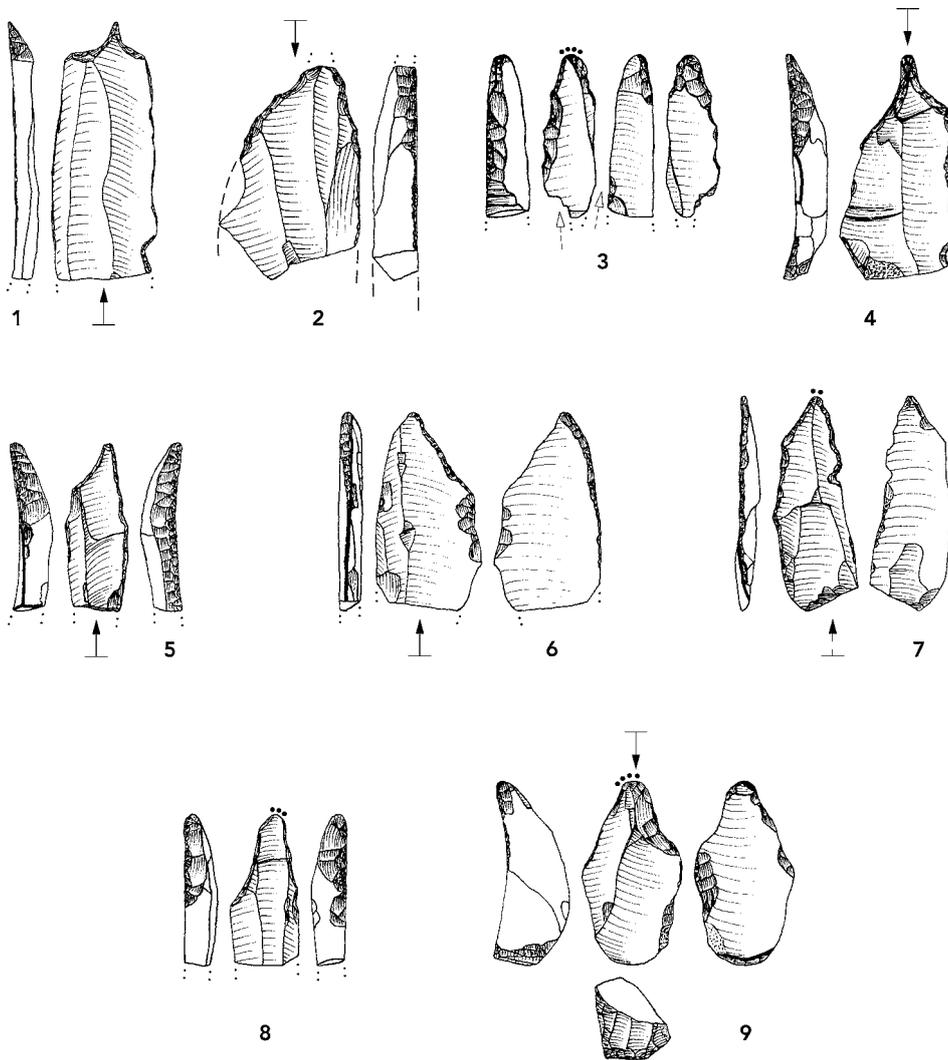
Art der Endretusche	einfache Stichel	Doppelstichel	Dreifachstichel	Zwillingsstichel	Kratzerstichel	Total	Abbildung
schräg konvex	1	2	-	-	-	3	212,3.6.13
konkav	-	2	-	2	-	4	212,12; 213,1
schräg konkav	3	-	1	-	-	4	212,1–2.5; 213,2
gerade	-	2	-	-	-	2	212,13
schräg gerade	1	-	-	-	1	2	210,14; 212,4
Total	5	6	1	2	1	15	

	n	Abbildung
Stichel an Endretusche	5	212,1–2.4–6
Stichel an Kante	1	212,8
Mehrschlagstichel	3	212,9–11
Stichel an Bruch	1	212,7
Total einfache Stichel	10	
Mehrschlagstichel/Stichel an Endretusche	1	-
Stichel an Bruch/Stichel an Bruch	1	212,14
Stichel an Endretusche/Stichel an Bruch	1	212,3
Stichel an Endretusche/Stichel an Endret.	2	212,13; 213,1
Total Doppelstichel	5	
Dreifachstichel:		
Stichel an Endretusche/Stichel an Bruch/ Stichel an Bruch	1	213,2
Zwillingsstichel:		
Stichel an Endretusche/Stichel an Endret.	1	212,12
Einfache Stichel	10	212,1–2.4–11
Doppelstichel	10	212,3.13–14; 213,1
Dreifachstichel	3	213,2
Zwillingsstichel	2	212,12
Kratzerstichel	2	210,13–14
Total Stichel-Funktionsenden	27	

Im Gegensatz zu den kurzen Kratzern, für die der Silextyp 101 (Olten–Aarau) bevorzugt verwendet wurde, steht bei den Sticheln der Typ 142 (Pleigne–Löwenburg) an erster Stelle (Abb. 219). Bei den vier primären Stichelabfällen kommt zudem der bei den Sticheln nicht vertretene Typ 155 (Ligsdorf–Glaserberg) vor. Die nicht an die Stichel anpassenden Stichelabfälle wurden aufgrund ihrer lateralen Präparationen von kanten- oder endretuschierten Grundformen abgetrennt (Abb. 213,3–6), wobei das Exemplar auf Abbildung 213,3 sogar ein durchgeschlagener kurzer Kratzer sein könnte. Schliesslich ist noch ein sekundärer Stichelabfall zu erwähnen, der zu einem Bohrer umgearbeitet wurde (Abb. 217,3).

5.3.1.13 Bohrer

Es liegen acht einfache Bohrer vor, die einem Werkzeuganteil von 9,7% entsprechen (Abb. 201). Darunter befindet sich ein Bohrer an Rückenmesser, dessen Bohrerspitze am distalen Ende einer rückenretuschierten Klinge aus dem Silextyp 101 (Olten–Aarau) angebracht wurde (Abb. 217,5). An der rechten Kante verläuft die Spitze schräg-gerade, während sie auf der gegenüberliegenden Seite konkav zuretu-



schert wurde. Dieser Bohrertyp ist bereits beim Abri Wachfels mehrfach nachgewiesen (Abb. 42,1–2.5).

Unter den einfachen Bohrern befinden sich auch drei Exemplare, die jeweils am Ende ihrer Spitzen makroskopisch erkennbare Gebrauchsspuren in Form von Ver rundungen aufweisen. (Abb. 217,3.7–8). Eines dieser intensiv gebrauchten Bohreren wurde an einem sekundären Stichelabfall angebracht (Abb. 217,3).

Ein Bohrer ist mit einem alternierend retuschierten Funktionsende ausgestattet (Abb. 217,6). Das Rohmaterial dieses Stücks stammt von Olten-Chalchofen (Typ 102). Zwei Stücke besitzen deutlich heraus gearbeitete Spitzen (Abb. 217,1.4). Die feine Bohrspitze des Exemplars auf Abbildung 217,1 wurde distal an einer gleichmässigen Klinge angebracht. Die abgebrochene Spitze an einem Abschlag ist nicht näher beurteilbar (Abb. 217,2). Als Grundformen dienten ausser der erwähnten gleichmässigen Klinge vier unregelmässige Klingen, eine Lamelle, ein Abschlag sowie der ebenfalls erwähnte sekundäre Stichelabfall. Die Anteile der verwendeten Rohmaterialien sind in Abbildung 218 aufgelistet. Ein Kratzer-Bohrer wird in Kapitel 5.3.1.15 beschrieben.

Silex typ	Lagerstätte	n
101	Olten–Aarau	1
102	Olten-Chalchofen	1
142,142/002	Pleigne-Löwenburg	4
286	Sondersdorf-Lindenfeld	2
Total		8

Silex typ	Lagerstätte	n	%
101	Olten–Aarau	2	11,8
114/002	Alle-Noir Bois	1	5,9
142	Pleigne-Löwenburg	10	58,8
286	Sondersdorf-Lindenfeld	2	11,8
504	Lampenberg-Stälzler	1	5,9
«0»	nicht bestimmbar	1	5,9
Total Stichel		17	100,0

142	Pleigne-Löwenburg	1
155	Ligsdorf-Glaserberg	1
504	Lampenberg-Stälzler	1
«0»	nicht bestimmbar	1
Total Stichelabfälle		4

217 <

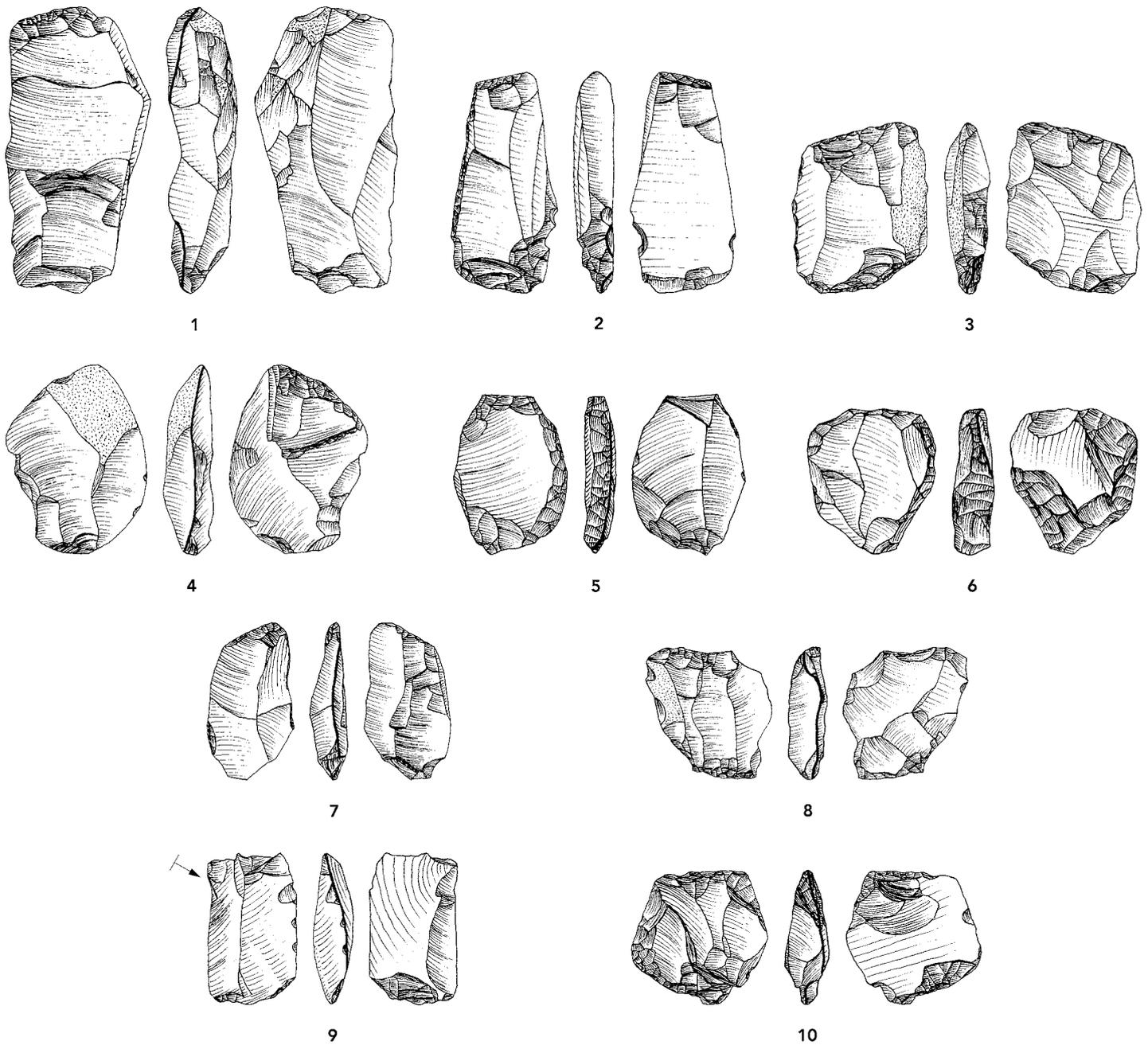
1–4.6–8 Bohrer, 5 Bohrer an Rückenmesser, 9 Kratzer-Bohrer (3.7–9 mit verrundeter Bohrspitze ••••). – Silex typen: 1–3 Typ 142, 4 Typ 142/002, 5 Typ 101, 6 Typ 102, 7–8 Typ 286, 9 Typ «0». M 1:1.

218 ≈

Silexrohmaterialien der Bohrer.

219 ^

Silexrohmaterialien der Stichel und Stichelabfälle.



220

1–10 ausgesplitterte Stücke. – Silextypen: 1.3–5 Typ 155 und 155/002, 2 Typ 151, 6 Typ 114, 7 Typ 160, 8 Typ 101, 9 Typ 102, 10 Typ 286. M 1:1.

5.3.1.14 Ausgesplitterte Stücke

Die ausgesplitterten Stücke sind mit 22 Exemplaren beziehungsweise einem Werkzeuganteil von 26,8% die häufigste Werkzeugklasse (Abb. 201). Lediglich zwei Exemplare sind als Bruchstücke überliefert. Die Längen der zwanzig vollständigen ausgesplitterten Stücke variieren zwischen 16,1 und 47,9 Millimeter, die Breiten zwischen 14,3 und 30 Millimeter und die Dicken zwischen 4,2 und 11,2 Millimeter. Mit Ausnahme von drei längeren Stücken (Abb. 220, 1–2) bilden sie auf dem Längen-Breiten-Streudiagramm eine diffuse Punktwolke, die dennoch eine Häufung zwischen den Bereichen 1:1 und 2:1 des Längen-Breiten-Verhältnisses erkennen lässt (Abb. 221). Vergleicht man die Abmessungen der vollständigen Exemplare vom Geispel mit denjenigen vom Lüscherzmoos und einigen weiteren, dort zum Vergleich

herangezogenen spätpaläolithischen Freilandfundstellen, so ist wiederum eine gute Übereinstimmung festzustellen.³⁰ Diese fundstellenübergreifende Einheitlichkeit bei den Abmessungen könnte zum Teil damit zusammenhängen, dass es sich oft um stark ausgenützte Exemplare handelt, die nach ihrem meisselartigen Gebrauch in ihrem Endstadium an Ort und Stelle verworfen wurden (Abb. 220,7–10). Ihre starke Abarbeitung hat zur Folge, dass viele Grundformen nicht mehr sicher bestimmbar sind. Es ist jedoch anzunehmen, dass vorwiegend Abschlüge verwendet wurden (Abb. 220,3–4).

Zwei Exemplare weisen ausser ihren typischen Aussplitterungen konvex retuschierte Kanten auf. Ein Stück wurde an seiner rechten Kante während oder nach seinem Gebrauch als ausgesplittertes Stück konvex zuretuschiert (mit Grundretuschen) und möglicherweise sekundär als – möglicherweise kurzer – Kratzer verwendet (Abb. 220,5). Das konvex retuschierte Ende des zweiten Stücks wurde hingegen durch ventrale Aussplitterungen gekappt (Abb. 220,6). Hier dürfte es sich um einen ehemaligen, wohl ebenfalls kurzen Kratzer handeln, der sekundär als ausgesplittertes Stück gebraucht wurde.

Die verschiedenen Silextypen sind in Abbildung 222 aufgeführt. Ein bevorzugtes Rohmaterial ist nicht zu erkennen.

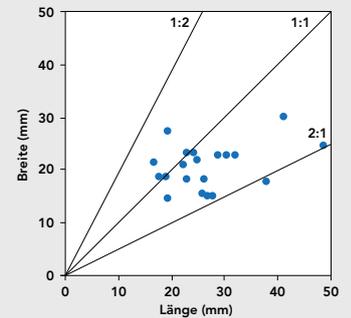
5.3.1.15 Kombinierte Werkzeuge

Die bereits in den Kapiteln 5.3.1.11, 5.3.1.12 und 5.3.1.13 erwähnten Kombinationswerkzeuge verteilen sich auf zwei Kratzer-Stichel und einen Kratzer-Bohrer. Der mit einem Stichel an Bruch kombinierte Kratzer auf Abbildung 210,13 besteht aus einem Abschlag des Silextyps 286 (Sondersdorf-Lindenfeld). Beim zweiten Exemplar handelt es sich um einen Kratzer, der mit einem Stichel an Endretusche kombiniert ist (Abb. 210,14). Letztere überprägt an der rechten Seite mehrere Stichelbahnen, die eine frühere Stichelnutzung belegen. Als Grundform diene eine Klinge aus dem Silextyp 101 (Olten-Aarau).

Der aus einer Klinge gearbeitete Kratzer-Bohrer besitzt ein steil retuschiertes Kratzerende und eine kräftige Bohrer Spitze (Abb. 217,9). Das Ende der Bohrer Spitze ist – wie bei den drei einfachen Bohrern auf den Abbildungen 217,3.7–8 – verrundet. Das Rohmaterial ist nicht bestimmbar (Silextyp «0»).

5.4 Synthese

Der Geispel ist der erste Nachweis einer spätpaläolithischen Freilandsiedlung im nordwestschweizerischen Tafeljura. Das Fundmaterial wurde während Jahrzehnten von ehrenamtlichen Mitarbeitern der Archäologie Baselland auf den Ackerflächen aufgesammelt. Zusammen mit den spätpaläolithischen Objekten fanden sich auch neolithische und vereinzelte mesolithische Steinartefakte. Die Vermischung mit diesen jüngeren Funden hat zur Folge, dass die sichere Zuordnung von Grundformen, Kernen, einzelnen Werkzeugtypen (beispielsweise Kantenretuschen) und Kochsteinen nicht gewährleistet ist. Um Falschaussagen zu vermeiden, werden deshalb nur die typologisch eindeutigen spätpaläolithischen Silexartefakte – 78 Werkzeuge und vier Stichelabfälle – ausgewertet (Abb. 201). Zugehörige Befunde wie Feuerstellen oder Fundkonzentrationen sowie organische Reste waren bis jetzt im landwirtschaftlich stark genutzten Fundareal nicht zu beobachten.



Silextyp	Lagerstätte	n
101	Olten-Aarau	4
102	Olten-Chalchofen	1
114	Alle-Noir Bois	1
151	Ferrette-Istein	2
155,155/002	Ligsdorf-Glaserberg	6
160	Courchavon	2
286	Sondersdorf-Lindenfeld	4
311	Egerkingen-Oberbuchsiten	1
«0»	unbestimmt	1
Total		22

221 ≈

Streudiagramm mit Längen-Breiten-Verhältnis der vollständigen ausgesplitterten Stücke (n = 20).

222 ~

Die Silexrohmaterialien der ausgesplitterten Stücke.

30 SEDLMEIER 2005a, 339. Siehe dort auch Bemerkungen zum Vorkommen und Gebrauch der ausgesplitterten Stücke.

Der erst vor kurzem erkannte spätpaläolithische Fundplatz liegt im nordwestlichsten Teil des Tafeljuras (Abb. 198; 199). Ausschlaggebend für die Wahl dieses Siedlungsortes dürfte seine etwas erhöhte und gut zugängliche Lage am südlichen Ende eines markanten Geländesporns sowie seine zentrale Position innerhalb eines vielseitig gegliederten Naturraumes gewesen sein (Abb. 200). Mit den Ebenen des nahen Birs- und Rheintales sowie mit dem Schwarzwald, dem Sundgauer Hügelland, dem Faltenjura und dem unmittelbar südlich anschliessenden Tafeljura stand den nomadisierenden spätpaläolithischen Wildbeutern ein Nutzungsareal mit vielfältigen natürlichen Ressourcen zur Verfügung. Einige Anzeichen sprechen zudem für das Vorhandensein einer nahen Quelle, welche die Wahl dieses Siedlungsplatzes zusätzlich begünstigt hätte.

Dass sich das Beziehungsnetz der spätpaläolithischen Jäger und Sammler nicht nur auf das oben skizzierte Gebiet beschränkte, zeigt vor allem ein Kratzer aus dem Silextyp 207, dessen natürliches Vorkommen 130–138 Kilometer westlich vom Geispel bei Mont-les-Etrelles liegt (Abb. 205). Das Vorhandensein der Silextypen 101 (Olten–Aarau), 102 (Olten–Chalchofen) und 311, 311/002 (Egerkingen–Oberbuchsitzen) beweist zudem Kontakte bis an den Nordrand des Mittellandes. Der aus der Gegend von Olten–Aarau stammende Typ 101 ist im Inventar des Geispels sogar am zweithäufigsten vertreten (Abb. 203). Seine natürlichen Lagerstätten befinden sich 27–33 Kilometer südöstlich vom Geispel. Weiter reichende Verbindungen in das zentrale und südliche Mittelland sind hingegen nicht nachweisbar. Das liegt wohl – wie bereits mehrfach erwähnt – an der Tatsache, dass dort wegen der geologischen Verhältnisse und des daraus resultierenden Fehlens von primären natürlichen Silexlagerstätten keine sicheren Ergebnisse zu erzielen sind. Aufgrund der bisherigen Resultate ist jedoch zu vermuten, dass von den Wildbeutern des Geispels auch dieses Gebiet frequentiert wurde (Kap. 2.6.1.3; 3.4.1.3).³¹

Am häufigsten nachgewiesen sind die Silextypen 142 und 142/002. Ihr natürliches Vorkommen liegt in Luftlinie 26 Kilometer südwestlich vom Geispel bei Pleigne–Löwenburg. Diese Rohmaterialien spielen bei der Rohstoffversorgung im Spätpaläolithikum eine wichtige Rolle, wie die spätpaläolithischen Silexschlagplätze in der Nähe dieser natürlichen Lagerstätte sowie ihr regelmässiges Auftreten in den spätpaläolithischen Siedlungen des Juras, des Mittellandes und des Voralpengebietes belegen (Kap. 3; Abb. 207). Im Werkzeuginventar vom Geispel fällt zudem auf, dass der Typ 142 bei der Herstellung von Stacheln bevorzugt wurde (Abb. 223).

Die natürlichen Lagerstätten der meisten Silextypen liegen im oben erwähnten Naturraum in einem Umkreis von etwa 35 Kilometern (Abb. 205), wobei der rechtsrheinisch in 24 Kilometer Entfernung anstehende Typ 313 (Schliengen/Liel-Schneckenberg) nicht nur nordwärts gerichtete Kontakte belegt, sondern auch die Überquerung des Rheins impliziert. Trotz der respektablen Zahl von 14 nachgewiesenen Rohmaterialvorkommen ist einschränkend zu erwähnen, dass sie keinesfalls das vollständige Spektrum des Geispels repräsentieren. Die Zahl der Silextypen würde sich mit Sicherheit um einiges erhöhen, wenn ein unvermisches spätpaläolithisches Inventar vorliegen würde und damit ausser den Werkzeugen und Stichelabfällen auch sämtliche anderen Artefaktkategorien berücksichtigt werden könnten.

Unter den 78 dem Spätpaläolithikum zuweisbaren Silexwerkzeugen sind die ausgesplitterten Stücke mit 22 Exemplaren (26,8%) am zahlreichsten vertreten. Als nächsthäufige Geräte sind die Stichel zu nennen. Die 17 Stichel erreichen einen Anteil von 20,7%. Gliedert man die Stichel nach ihren Funktionsebenen und berücksichtigt man zusätzlich die zwei Kratzer-Stichel, so erhöht sich die Zahl der Funktionsebenen auf 27 Exemplare, womit die Menge der ausgesplitterten Stücke übertroffen wird. Die Stichel nehmen dadurch im Werkzeugspektrum des Geispels eine wichtige Stellung ein, wie dies schon beim Abri Wachtfels festzustellen war

31 SEDLMEIER 2005a, 379.

Silextyp*	Herkunft*	Rücken- spitze	Malaria- Spitze	Rücken- messer	couteau à dos	Kratzer	Kurzer Kratzer	Stichel	Bohrer	Ausgespl. Stück	Kombination	Stichel- abfall	Total	%
101	Olten-Aarau	1	-	2	-	-	4	2	1	4	1	-	15	18,3
102	Olten-Chalchofen	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2,4
109	Lausen-Cholholz	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,2
114,114/002	Alle-Noir Bois	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	2,4
135	Bendorf-Kohlberg	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1,2
142,142/002	Pleigne-Löwenburg	2	-	-	-	2	-	10	4	-	-	1	19	23,2
151	Ferrette-Istein	1	-	1	-	1	1	-	-	2	-	-	6	7,3
155,155/002	Ligsdorf-Glaserberg	-	1	1	-	-	-	-	-	6	-	1	9	11,0
160	Courchavon	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2,4
207	Mont-les-Etrelles	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1,2
286	Sondersdorf-Lindenfeld	-	-	-	-	-	-	2	2	4	1	-	9	11,0
311,311/002	Egerkingen-Oberbuchsiten	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	2,4
313	Schliengen/Liel-Schneckenberg	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1,2
504	Lampenberg-Stälzler	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	4	4,9
«0»	nicht bestimmbar	1	1	2	-	-	-	1	-	1	1	1	8	9,8
Total		7	2	6	1	5	7	17	8	22	3	4	82	100,0

(Kap. 2.7). Zudem überwiegen auch beim Geispel die endretuschierten Stichelformen. Die mit vielen Freilandstationen des Mittellandes vergleichbaren Stichelanteile und -formen sind weitere Argumente, welche gegen die Unterteilung des schweizerischen Spätpaläolithikums in zwei «Kultur- oder Lokalgruppen» (Mittelland und Jura) sprechen.³²

Die Stichel vom Geispel wurden oft aus grossen Klingen gefertigt. Besonders auffallend sind zwei mehr als 60 Millimeter lange Stücke. Zusammen mit einigen weiteren Exemplaren hinterlassen sie den Eindruck von kaum benützten beziehungsweise wenig nachgeschärften Werkzeugen. Dieser Umstand zeigt sich im Vergleich zu den bisher ausgewerteten Fundstellen durch einen hohen Längen-Mittelwert, wobei dieser vor allem durch die zwei grossen Stichel beeinflusst wird (Abb. 94).

Für einige Stichel wurden zudem gleichmässige Klingen verwendet. Der Gebrauch dieser Grundform ist auch bei einem Kratzer und einem Bohrer festzustellen. Ansonsten sind hinsichtlich der Ausgangsformen keine grossen Unterschiede gegenüber dem Abri Wachtfels erkennbar. Dies betrifft auch die 125 – hier nicht berücksichtigten – modifizierten Klingen, wo nur vereinzelte gleichmässige Stücke vorkommen. Die häufig aus Klingen bestehenden Stichel belegen somit für diese Werkzeugklasse eine bewusster Grundformwahl, als dies beispielsweise beim Lüscherzmoos und beim Abri Wachtfels der Fall ist. Das regelmässige Anbringen von Stopperkerben zeigt zudem, dass beim Geispel auch eine kontrolliertere Sticheltechnik angewendet wurde.

Einige dieser gleichmässigen Klingen erzeugte man vermutlich mit weichem Schlag unter Verwendung eines Zwischenstückes. Dieser indirekten Schlagtechnik dürfte – wie bei den meisten anderen spätpaläolithischen Inventaren – die direkte Schlagtechnik mit weichem oder hartem Schlag gegenüberstanden haben. Eine detaillierte und statistisch stichhaltige Analyse der angewandten Schlagtechniken erübrigt sich allerdings aufgrund der schon mehrfach angesprochenen speziellen Fundsituation und der daraus hervorgehenden reduzierten Fundzahl.

Für die Einordnung des Inventars vom Geispel ins Spätpaläolithikum sind ausser den Sticheln vor allem die Rückenspitzen und die kurzen Kratzer von Bedeutung. Als weiteres typisches Element ist ein Bohrer an Rückenmesser aufzuführen. Die

223

Häufigkeiten der Werkzeuge und Stichelabfälle in Bezug auf die verwendeten Rohmaterialien.

* Bestimmung Jehanne Affolter.

32 Die Abgrenzung der spätpaläolithischen Fundstellen des Juras und des Mittellandes wurde bisher vor allem mit dem angeblich bedeutend höheren Stichelanteil in den Fundstellen des Mittellandes begründet. Vgl. NIELSEN 1999, 74 und Abb. 62; zuletzt NIELSEN 2009, 98–99, 665 und Abb. 1357. Zu diesem Thema vgl. auch SEDLMEIER 2005a, 379.

kurzen Kratzer sind mit sieben Exemplaren vertreten, die alle aus gezielt ausgewählten Abschlägen hergestellt wurden. Als Ausgangsmaterial bevorzugte man bei den kurzen Kratzern den Silextyp 101, der in der Gegend zwischen Olten und Aarau natürlich vorkommt (Abb. 223). Zudem ist ein *couteau à dos* vorhanden. Es handelt sich dabei um einen Werkzeugtyp, der im Spätpaläolithikum Frankreichs (Laborien, Belloisien) des Öfteren zusammen mit Malaurie-Spitzen vorkommt (Kap. 5.3.1.9).

Die aus den unterschiedlichsten Rohmaterialien hergestellten Rückenspitzen verteilen sich auf vier Typen. Dem Ersten gehören zwei geknickte Rückenspitzen an, deren Knick wiederum im oberen Drittel der retuschierten Kante liegt. Dieser Rückenspitzentyp konnte schon mehrfach in den spätpaläolithischen Siedlungen des Juras, des Mittellandes und des Voralpengebietes zusammen mit konvexen Rückenspitzen nachgewiesen werden. Letztere sind auch beim Geispel mit drei Fragmenten vertreten.

Ein weitgehend gerade retuschiertes Exemplar repräsentiert einen weiteren Rückenspitzentyp. An seiner distalen Bruchstelle ist noch der Rest einer stichelbahnähnlichen Aussplitterung vorhanden, die als Auftreffbeschädigung zu interpretieren ist. Ausserdem liegen zwei Fragmente vor, die als Malaurie-Spitzen zu deuten sind (Kap. 5.3.1.7). Das Vorkommen dieses im französischen Spätpaläolithikum (Laborien) weit verbreiteten Spitzentyps wurde vor einigen Jahren auch für Deutschland diskutiert und belegt, wobei dort ebenfalls einige fragmentarische Stücke zur Sprache kamen. Da die zwei Bruchstücke vom Geispel bei unseren Vergleichen mit französischen Malaurie-Spitzen gute morphologische Übereinstimmungen ergaben (Abb. 209) und zudem mehrere zweifelsfreie Malaurie-Spitzen aus anderen schweizerischen Fundstellen bekannt wurden, konkretisiert sich die Glaubwürdigkeit der zwei Funde vom Geispel. Das Auftreten von Malaurie-Spitzen im schweizerischen Spätpaläolithikum beschränkt sich nach diesen neuen Erkenntnissen nicht nur auf den nordwestschweizerischen Jura, sondern dehnt sich auch auf das Mittelland (Lengnau-Chlini Ey; Cham-Grindel I) und das Voralpengebiet (Einsiedeln-Langrüti) aus.

Die Malaurie-Spitzen aus mehreren spätpaläolithischen Fundstellen in Deutschland werden in das ausgehende Allerød-Interstadial oder an den Beginn der Jüngeren Dryaszeit (GS 1) datiert (Kap. 5.3.1.7).³³ Das Gleiche gilt für Frankreich, wo die entsprechenden Inventare gemäss ihrer stratigrafischen Position und durch ¹⁴C-Daten ebenfalls in die zweite Hälfte des Allerød-Interstadials und in die beginnende Jüngere Dryaszeit beziehungsweise an den Übergang Allerød-Interstadial/Jüngere Dryaszeit datiert werden.³⁴ In einigen Fällen liegen diese Inventare zeitlich sogar im beginnenden Präboreal.³⁵

In Anlehnung an die breit abgestützten Datierungen gehen wir davon aus, dass die spätpaläolithischen Funde vom Geispel ebenfalls während des ausgehenden Allerød-Interstadials oder zu Beginn der Jüngeren Dryaszeit – mit einem geschätzten Alter von etwa 12 400 bis 13 200 Jahren – zur Ablagerung kamen. Eine genauere Einordnung ist in Ermangelung einer interpretierbaren Stratigrafie oder absoluter Datierungen nicht möglich.

Dass in Inventaren mit Malaurie-Spitzen sporadisch auch eine technologisch anspruchsvollere Klingentechnik angewendet wurde, zeigen beispielsweise die Fundorte Le Closeau (Dép. Hauts-de-Seine) und Abri Allerberg in Südniedersachsen (Kr. Göttingen). Dort stellte man lange, massive und teilweise regelmässig geformte Klingen her, die unter anderem – wie beim Geispel – als Ausgangsmaterial für grosse Stichel dienten.³⁶

33 BAALES 2002, 45.

34 Vgl. z.B. Le Closeau, locus 25 (BODU 2000, 16).

35 Vgl. Diskussion bei BODU 2000, 26–27. Vgl. auch Champ-Chalattras (PASTY ET AL. 2002, 105).

36 Le Closeau, second gisement (BODU 2000, 20–23); Abri Allerberg, Schicht IIIb (GROTE 1993, 117, Taf. 81,5–6).

Synthèse

Geispel est le premier site de plein air datant de l'Épipaléolithique découvert dans le nord-ouest du Jura tabulaire suisse. Durant des décennies, des collaborateurs bénévoles de l'archéologie de Bâle-Campagne y ont récolté des artefacts isolés en surface de champ. Quelques pièces néolithiques et d'autres, plus rares, du Mésolithique, se trouvaient mélangées aux artefacts épipaléolithiques. A cause de ce mélange avec des pièces plus récentes, il est impossible d'attribuer une position chronologique sûre aux supports, aux nuclei, aux pierres de chauffe, et à certains types d'outils (par exemple les pièces à bord retouché). Pour éviter des interprétations erronées, seules les pièces dont la typologie permet de les attribuer clairement à l'Épipaléolithique seront prises en compte ici – cela concerne en tout 78 outils et quatre chutes de burin (Fig. 201). Jusqu'à présent, aucune structure associée, tels des foyers ou des concentrations d'objet, ni aucun reste organique n'ont pu être mis au jour dans cette zone intensément cultivée.

Le site, découvert tout récemment, se trouve à l'extrême nord-ouest du Jura tabulaire (Fig. 198; 199). Le choix de l'implantation a très probablement été déterminé par sa situation topographique – légèrement surélevée et aisément accessible depuis l'extrémité sud d'un relief marquant – et sa position centrale par rapport à des environnements naturels très diversifiés (Fig. 200): entre les vallées toutes proches de la Birse et du Rhin d'une part, la Forêt-Noire, les collines du Sundgau, le Jura plissé et tout au sud le Jura tabulaire de l'autre, les chasseurs-cueilleurs nomades de l'Épipaléolithique disposaient d'une aire de ressources très variées. En outre, quelques indices permettent de supposer l'existence toute proche d'une source active à l'époque, ce qui aurait renforcé l'attrait de cet emplacement.

L'existence d'un grattoir confectionné dans le silex de type 207, dont les gîtes se situent autour de Mont-les-Etrelles, à 130–138 kilomètres à vol d'oiseau à l'ouest de Geispel (Fig. 205), prouve – s'il le fallait – que les chasseurs-cueilleurs de l'Épipaléolithique ne se limitaient pas au territoire décrit. La présence à Geispel des types de silex 101 (Région Olten–Aarau), 102 (Olten–Chalchofen) ainsi que 311 et 311/002 (Egerkingen–Oberbuchsiten) indique en outre des contacts jusqu'à la bordure nord du Plateau suisse. Le silex de la région Olten–Aarau constitue même le second matériau par ordre d'abondance à Geispel (Fig. 203). Ses gîtes naturels se situent entre 27 et 33 kilomètres au sud-est de Geispel. En revanche, il n'est pas possible de démontrer l'existence de relations jusqu'au centre et au sud du Plateau suisse: ainsi que cela a déjà été signalé à plusieurs reprises, les conditions géologiques régionales et l'absence consécutive de gîtes primaires naturels empêchent toute attribution de provenance incontestable. Cependant, les résultats obtenus jusqu'à présent permettent de supposer que les chasseurs de Geispel fréquentaient aussi ces régions (chap. 2.6.1.3 ; 3.4.1.3).³⁷

Les types de silex les plus abondants sont les types 142 et 142/002, dont les gîtes naturels se trouvent près de Pleigne-Löwenburg, à 26 kilomètres à vol d'oiseau au sud-ouest de Geispel. Ces matières premières siliceuses ont joué un rôle important durant l'Épipaléolithique, en témoignent tant les nombreux ateliers de cette époque découverts à proximité des gîtes que leur apparition régulière dans les sites épipaléolithiques du Jura, du Plateau suisse et des Préalpes (chap. 3; Fig. 207). En outre, la série d'outils de Geispel se distingue des autres par une préférence du type 142 comme support pour les burins (Fig. 223).

Les gîtes naturels de la plupart des types de silex situés à l'intérieur des régions naturelles précitées, sont circonscrits dans un rayon d'environ 35 kilomètres (Fig. 205); le type 313 (Schliengen/Liel-Schneckenberg), à 24 kilomètres de distance de Geispel sur la rive droite du Rhin, démontre non seulement l'existence de contacts vers le nord, mais aussi la traversée du Rhin au moins dès cette époque. Bien que respectable,

le nombre de 14 variétés identifiées est malgré tout très relatif, car il ne représente en aucun cas la totalité du corpus de Geispel: le nombre de variétés de silex augmenterait probablement si l'on disposait d'un inventaire sans mélanges, car cela permettrait de prendre en compte non seulement les outils et les chutes de burin, mais aussi toutes les autres catégories d'artefacts.

Parmi les 78 outils en silex attribuables à l'Épipaléolithique, les pièces esquillées sont les mieux représentées avec 22 exemplaires (26,8%). La classe suivante par ordre d'importance est constituée par les 17 burins qui atteignent 20,7% des outils. Si l'on décompte les extrémités actives de ces burins et que l'on y adjoint les deux grattoirs-burins, on obtient en fait 27 burins fonctionnels, ce qui leur fait dépasser le nombre des pièces esquillées. Le groupe des burins revêt de ce fait une importance particulière au sein de l'outillage de Geispel; le même phénomène a, du reste, été mis en évidence à l'abri Wachtfels (chap. 2.7). En outre, à Geispel aussi, ce sont les burins sur extrémité de support qui dominent. Ces proportions comparables des burins et de leurs types de supports, mises en évidence sur de nombreux autres sites de plein air du Plateau suisse, infirment l'hypothèse d'une subdivision de l'Épipaléolithique suisse en deux «groupes culturels ou locaux» (Plateau suisse et Jura).³⁸

Les burins de Geispel ont souvent été confectionnés sur de grandes lames. Deux exemplaires sortent du lot avec plus de 60 millimètres de longueur. En association avec quelques autres exemplaires, ils donnent l'impression d'objets à usage unique ou très peu réaffûtés. Par rapport aux autres stations étudiées jusqu'ici, cela se traduit par une plus grande longueur moyenne – cette valeur est cependant surtout influencée par les deux grands burins (Fig. 94).

Quelques burins ont en outre été confectionnés sur des lames symétriques; l'emploi de ce type de support a aussi été observé pour un grattoir et un perçoir. Pour le reste, on ne relève pas de différence significative dans l'emploi des supports par rapport à l'abri Wachtfels. Ce constat demeure valable si l'on inclut les 125 lames non modifiées de Geispel – qui ne sont pas intégrées dans ce travail – parmi lesquelles on n'observe que quelques supports symétriques. Le fait que les burins sont plus souvent sur lame démontre, pour cette classe d'outils, un choix morphologique des supports plus délibéré qu'à Lüscherzmoos ou à l'abri Wachtfels par exemple. Le recours plus systématique aux encoches à Geispel montre aussi que l'on y a employé une technique mieux contrôlée pour fabriquer les burins.

Quelques-unes de ces lames symétriques ont probablement été obtenues par percussion tendre au moyen d'une pièce intermédiaire. Cette technique de percussion indirecte a vraisemblablement côtoyé les techniques de débitage par percussion directe, dure ou tendre, comme dans la plupart des autres sites de l'Épipaléolithique. Pour pousser plus loin l'analyse, il faudrait détailler les observations et recourir aux statistiques, mais cela est impossible sur cette série à cause des conditions de récolte problématiques déjà maintes fois évoquées et du nombre concomitamment réduit de pièces fiables.

A côté de la présence des burins, l'attribution de l'inventaire de Geispel à l'Épipaléolithique repose surtout sur les pointes à dos et les grattoirs courts. Un autre outil typique de cette période est le perçoir sur lamelle à dos. Les grattoirs courts sont au nombre de sept, tous fabriqués sur des éclats soigneusement choisis; pour leur confection, on a préféré le matériau du type 101, qui affleure de façon naturelle dans la région située entre Olten et Aarau (Fig. 223). On relève en outre la présence d'un couteau à dos, un type d'outils que l'on trouve fréquemment associé aux pointes de Malaurie dans l'Épipaléolithique de France (Laborien, Belloisien) (chap. 5.3.1.9).

38 Jusqu'à présent, la séparation des sites de l'Épipaléolithique du Jura et du Plateau suisse a surtout été justifiée par une proportion apparemment plus importante des burins dans les stations du Plateau suisse. Voir NIELSEN 1999, 74 et Fig. 62; plus récemment NIELSEN 2009, 98–99.665 et Fig. 1357. Sur ce thème, voir aussi SEDLMEIER 2005a, 379.

Les pointes à dos, réalisées dans les matériaux les plus divers, se subdivisent en quatre groupes typologiques. Le premier type réunit deux pointes à dos anguleux, dont l'angle se situe dans le tiers supérieur du bord retouché. Ce type de pointe à dos a déjà été mis en évidence dans de nombreuses stations du Jura, du Plateau suisse et des Préalpes, en association avec des pointes à dos courbe. Ces dernières, sous la forme de trois fragments, constituent le second groupe typologique de pointes de Geispel.

Un autre type de pointe à dos est représenté par un exemplaire à retouche particulièrement rectiligne. Sa cassure distale porte en outre les restes d'un enlèvement semblable au négatif d'une chute de burin, que l'on interprète classiquement comme une fracture d'impact.

Enfin, deux fragments peuvent être identifiés comme des pointes de Malaurie (chap. 5.3.1.7). L'occurrence de ce type de pointe largement répandu dans l'Épipaléolithique français (Laborien) a pu être discutée et prouvée il y a quelques années en Allemagne, où l'on a aussi évoqué des exemplaires fragmentaires. Nos comparaisons entre les deux exemplaires de Geispel et les pointes de Malaurie françaises ont révélé une bonne concordance entre les deux ensembles (Fig. 209); entretemps, l'identification de plusieurs pointes de Malaurie indubitables dans d'autres stations suisses a renforcé la vraisemblance des deux pièces de Geispel. L'occurrence de pointes de Malaurie ne se réduit pas, d'après ces nouvelles découvertes, au nord-ouest du Jura, mais s'étend jusqu'au Plateau suisse (Lengnau-Chlini Ey; Cham-Grindel I) et aux Préalpes (Einsiedeln-Langrütli).

Les pointes de Malaurie récoltées dans plusieurs sites épipaléolithiques d'Allemagne sont datées de la fin de l'interstade Allerød ou du début du Dryas récent (GS 1) (chap. 5.3.1.7).³⁹ La même remarque est valable pour la France où les séries à pointes de Malaurie tombent aussi toutes, d'après leur stratigraphie et les dates ¹⁴C, dans la deuxième moitié de l'interstade Allerød et dans le début du Dryas récent, respectivement dans la transition Allerød/Dryas récent.⁴⁰ Dans quelques cas, ces corpus datent même du début du Préboréal.⁴¹

Si nous nous basons sur ces datations largement confirmées, nous pouvons admettre que les trouvailles de l'Épipaléolithique de Geispel ont été enfouies elles aussi à la fin de l'Allerød ou au tout début du Dryas récent – dans une période comprise entre environ 13 200 et 12 400 calBP. En l'absence d'une stratigraphie interprétable ou de datations absolues, il n'est pas possible de préciser la position chronologique de Geispel à l'intérieur de cette fourchette.

L'apparition conjointe dans les inventaires d'une technique laminaire plus élaborée et de la technique de fabrication des pointes de Malaurie a pu être démontrée par exemple dans les stations du Closeau (Hauts-de-Seine) et de l'abri Allerberg dans le sud de la Basse-Saxe (Kr. Göttingen): on y a débité des lames longues massives et en partie symétriques, qui, comme à Geispel, ont entre autres servi à fabriquer des grands burins.⁴²

(Traduction: Jehanne AFFOLTER)

39 BAALES 2002, 45.

40 Voir par ex. Le Closeau, locus 25 (BODU 2000, 16).

41 Voir discussion dans BODU 2000, 26–27. Voir aussi Champ-Chaltras (PASTY ET AL. 2002, 105).

42 Le Closeau, second gisement (BODU 2000, 20–23); Abri Allerberg, couche IIIb (GROTE 1993, 117, Taf. 81,5–6).

6 Silexrohstoffe



224

Beispiel eines natürlichen Vorkommens von Silexknollen im Kalkfels (Silex Typ 101: Gegend zwischen Olten und Aarau).

Formenkundliche Aspekte der Silexartefakte liefern wichtige Rückschlüsse auf die Herstellungstechniken und damit auf die Menschen, welche die Steine seinerzeit verarbeiteten. Wertvolle zusätzliche Auskünfte geben die Rohmaterialien, aus denen die Geräte hergestellt sind. Viele Silextypen lassen sich über charakteristische, unter dem Mikroskop bestimmbare Merkmale bekannten Lagerstätten zuweisen. Die unterschiedliche Herkunft der Rohmaterialien erlaubt einzigartige Einblicke in die Mobilität und das räumliche Beziehungsnetz der steinzeitlichen Jäger- und Sammlergemeinschaften. Eine exakte Definition der Silextypen bildet die Grundlage dazu.

Schlüssel zur Analyse von Beziehungsnetzen

(Jehanne AFFOLTER)

Die Bestimmung der Silexrohmaterialien und die Lokalisierung ihrer natürlichen Lagerstätten sind heute wichtige Bestandteile der Artefaktanalyse. Ihre Ergebnisse geben Aufschluss über die regionalen und überregionalen Beziehungen der nomadisierenden steinzeitlichen Jäger- und Sammlergemeinschaften. Mit einer zerstörungsfreien, mikroskopischen Methode werden nicht nur Werkzeuge und Kerne, sondern auch vollständige Inventare in relativ kurzer Zeit untersucht.¹ Wie die Erfahrung zeigt, sind gerade unter den kleinen, früher oft nicht berücksichtigten Artefakten interessante Aussagen betreffend Fernbeziehungen zu erwarten.²

6.1 Die verwendeten Silextypen

In den Fundinventaren des Abris Wachtfels (Kap. 2.6.1.3), des Abris Neumühle (Kap. 3.4.1.3), der Höhle Birseck-Ermitage (Kap. 4.6.1.2) und der Freilandstation Geispel (Kap. 5.3.1.3) sind insgesamt 42 Silextypen nachgewiesen. Sie werden im Folgenden in der Reihenfolge ihrer Kodierung beschrieben. Bei einigen erstmals nachgewiesenen Rohstoffen werden ihre Merkmale zusätzlich detailliert aufgeführt und mit Mikrofotos dokumentiert. Die detaillierte Beschreibung der Merkmale der anderen Rohmaterialien erfolgte bereits früher.³ Für die zusammenfassenden Ergebnisse im Hinblick auf die Beziehungsnetze während der einzelnen spätpaläolithischen Abschnitte verweisen wir auf Kapitel 8.4.

Typen 101 und 101/002

Natürliches Vorkommen: Gegend zwischen Olten (Kt. Solothurn) und Aarau (Kt. Aargau) in den Kimmeridge-Schichten (Sequan) sowie dort im Eozän umgelagert (Typ 101/002).

Sedimentationsraum: Grenze Flachmarin–Tiefmarin.⁴

Beschreibung: Die Knollen sind unterschiedlich gross und meistens regelmässig geformt. Ihr Inneres ist wegen einer zentripetalen Verkieselung oft sehr kalkhaltig. In unpatiniertem Zustand variiert die Farbe von undurchsichtigem Grau-Beige bis rosarot-grau. Die natürliche rosarote Farbe entstand durch die Einlagerung in die eozänen Schichten direkt oberhalb des primären Vorkommens.

Verwendung: häufig im Jura, Mittelland und in den voralpinen/alpinen Gebieten.

Typ 102

Natürliches Vorkommen: Im Kimmeridge (Sequan) bei Olten-Chalchofen (Kt. Solothurn).

Sedimentationsraum: Flachmarin, obere Kante des Kontinentalhanges.

Beschreibung: Man findet diesen Typ in unterschiedlichen Ausprägungen. Einerseits als kleine (bis 7 Zentimeter), unregelmässige und sehr stark verkieselte

1 AFFOLTER 2002a, 16–23.

2 Vgl. z.B. AFFOLTER 2005, 342–343.

3 AFFOLTER 1999a; 2002a; 2002b; 2005; 2009b; 2009c; ALTDORFER/AFFOLTER 2011; NIELSEN 2003. Mikrofotos vgl. AFFOLTER 2002a, 140–149 und ALTORFER/AFFOLTER 2011, 42.

4 Glossar der geologischen Fachbezeichnungen siehe Anhang I.

Knollen. Andererseits als grössere, regelmässiger, jedoch weniger stark verkieselte Knollen. Die Farbe variiert von undurchsichtigem Hellgrau bis rosarot-grau. Ihre rosarote Farbe ist einerseits auf die Einlagerung in die eozänen Schichten direkt oberhalb des primären Vorkommens, andererseits auf die Einwirkung von Feuer zurückzuführen. Oft ist unter dem Kortex auch eine feine Bänderung vorhanden.

Verwendung: Jura, Mittelland, voralpine/alpine Gebiete.

Typen 109 und 504/109

Natürliches Vorkommen: Ursprünglich im Kimmeridge abgelagert, später während des Eozäns umgelagert bei Lausen-Cholholz (Kt. Basel-Landschaft).⁵

Sedimentationsraum: Küstennahes, marines offenes Schelf beziehungsweise marine innere Plattform,⁶ unweit von einem Riff.

Beschreibung: Eine spezielle Unterart bilden die ebenfalls im Eozän umgelagerten Knollen von Lampenberg-Stälzler (Kt. Basel-Landschaft) (Typ 504/109; siehe auch Typ 504). Die gut verkieselten Knollen sind bis zu 30 Zentimeter gross. Sie weisen die unterschiedlichsten Farben auf, sind undurchsichtig bis halbdurchsichtig und können auch gebändert sein.

Verwendung: Jura, Mittelland.

Typen 114 und 114/002

Natürliches Vorkommen: Malm (Pterocera-Schichten) bei Alle-Noir Bois, Pré au Prince und Pré Monsieur (Kt. Jura).⁷

Sedimentationsraum: Unterer Meeresstrand.

Beschreibung: Das Aussehen dieses Typs ist sehr unterschiedlich, homogen oder heterogen, meistens undurchsichtig beige bis braun, manchmal gebändert. Er wurde zum Teil von seinem primären Vorkommen im Kimmeridge in die darüber liegenden eozänen Schichten umgelagert (Typ 114/002). Zum Teil leicht auszubeutender Rohstoff.

Verwendung: Rheingraben, Jura, Mittelland.

Typ 135

Natürliches Vorkommen: Im Kimmeridge bei Bendorf-Kohlberg (Dép. Haut-Rhin).

Sedimentationsraum: Marin, externe tiefe Riffumgebung.

Beschreibung: Die oft grossen, regelmässigen und manchmal gebänderten Knollen sind nicht sehr stark verkieselt, immer undurchsichtig und rau.

Verwendung: Jura, vereinzelt im Rheingraben und im Mittelland.

Typen 142 und 142/002

Natürliches Vorkommen: Im Kimmeridge bei Pleigne-Löwenburg (Kt. Jura) am Rand eines kleinen Plateaus.⁸

Sedimentationsraum: Neritisch, aber noch im Bereich des bewegten Wassers unterhalb der Wellen.

Beschreibung: Die zwei Silextypen sind feinkörnig und undurchsichtig, in der Farbe grau bis beige. Ihre Verkieselung ist gut und homogen. Das Vorkommen liefert Knollen von guter Qualität und bis zu einer Grösse von 30 Zentimetern. Sie wurden zum Teil vom primären Vorkommen im Kimmeridge in die darüber liegenden eozänen Schichten umgelagert (Typ 142/002). Vor allem in der Nähe ihrer

5 LEUTHARDT 1911.

6 Für die Definition einer Plattform als Sedimentationsraum vgl. MURAWSKI/MEYER 1998.

7 AFFOLTER 1999a; MARTY/HUG 2003.

8 SCHMID 1980b; SCHMID 1982.

natürlichen Lagerstätte wurden sie im Spätpaläolithikum reichlich verarbeitet.

Verwendung: Jura, Rheingraben, Mittelland, voralpine Regionen.

Typ 151

Mit diesem Code wird eine Gruppe von Rohmaterialien zusammengefasst, die aus den Malm-Schichten der Gegend zwischen Ferrette (Dép. Haut-Rhin) und Istein (Kr. Lörrach) stammen, ohne dass man sie einer genauen Lagerstätte zuordnen kann. Sie weisen jedenfalls – wie Typ 135 – auf Kontakte ins nahe Elsass.

Beschreibung: Die Knollen weisen unterschiedliche Grössen auf, sind mittelmässig verkieselt und immer von undurchsichtiger, hellgrauer Farbe.

Verwendung: Jura, Rheingraben.

Typ 155 und 155/002

Natürliches Vorkommen: In den Crenularis-Schichten (Sequan) bei Ligsdorf-
Glaserberg (Dép. Haut-Rhin), teilweise im Eozän umgelagert (Typ 155/002).

Sedimentationsraum: Marin, Schelf mit mässig bewegtem Wasser.

Beschreibung: Heutzutage findet man diese Silextypen nur noch in Form von Brocken auf Äckern. Ursprünglich handelte es sich um ziemlich grosse, regelmässige Knollen mit einem Kortex, der unscharf nach innen in die Verkieselung übergeht. Sie sind undurchsichtig und mittelgrau, manchmal auch gebändert.

Verwendung: Beim Geispel – neun Artefakte, darunter eine fragmentierte Maura-laurie-Spitze (Abb. 208,3) – erstmals in einer schweizerischen spätpaläolithischen Siedlung.

Typ 159

Natürliches Vorkommen: Rechtsrheinisch im Oxfordien bei Kleinkems-Isteiner Klotz (Kr. Lörrach).⁹

Sedimentationsraum: Neritisch, im Bereich der mittleren Plattform mit ruhiger Umgebung und hoher Sedimentationsrate.

Beschreibung: Dieser homogene und sehr feinkörnige Rohstoff ist gut und regelmässig verkieselt sowie oft unter dem Kortex gebändert. Der Kortex ist weiss und glatt. Hellgraue undurchsichtige Bänder wechseln ab mit dunkelgrauen, leicht durchsichtigen Bändern. Dieser Silex wird auch als «Isteiner Jaspis» bezeichnet.

Verwendung: Jura, Mittelland, häufig in der Nähe seines natürlichen Vorkommens im Rheingraben nördlich von Basel.

Typ 160

Natürliches Vorkommen: In den Vorbourg-Schichten (Sequan) bei Courchavon (Kt. Jura).

Sedimentationsraum: Marine Plattform, mittlere Tiefe.

Beschreibung: Dieses Vorkommen liefert ziemlich grosse plattenförmige, undurchsichtige und porzellanweisse Rohstücke, die im äusseren Teil stark, in ihrem Kern jedoch schwach verkieselt sind. Hinzu kommt, dass die Rohstücke schwierig aus dem Muttergestein zu lösen sind und deshalb die natürlich ausgewitterten Fragmente oft noch anhaftende Reste vom umgebenden Kalkstein aufweisen. Diese Umstände führten wahrscheinlich dazu, dass dieses Rohmaterial im Spätpaläolithikum nur spärlich verwendet wurde.

Verwendung: Beim Geispel mit zwei ausgesplitterten Stücken (Abb. 220,7), sonst bis heute in keiner anderen spätpaläolithischen Siedlung der Schweiz und Nordost-Frankreichs nachgewiesen.



225

Mikrofoto von Typ 214. Höhe des Bildausschnitts 5 mm.

Ausführliche Beschreibung von Silextyp 214

Makroskopische Merkmale:

- Färbung nach Munsell Soil Color Charts: 10 YR 7/1 (hellgrau); Flecken 5 YR 3/1 (bräunlich schwarz)
- Aussehen: heterogen (mit Flecken, undurchsichtig, rau)
- Kortex: dünn (<1 mm), kalkhaltig, körnig, mit Eisenoxyden durchsetzt
- Form: Brocken
- Grösse: bis 8 cm

Mikroskopische Merkmale:

- Textur (sedimentär): *mudstone* bis *wackestone*
- Bindemittel: halbdurchsichtig
- Komponenten:
 - Häufigkeit: 5 % bis 15 %
 - Rundung: Klasse 1
 - Grösse: bis 5000 µ
 - Erhaltung: Ränder scharf
 - Kategorien: grosse dunkle und kleine helle Oolithen, Bioklasten (Koralle)
- Strukturen (sedimentär): lokale Strömungen
- Ablagerungsumwelt: untiefer mariner Akkumulationsbereich

Typ 201

Natürliches Vorkommen: In den Senon-Schichten (Obere Kreide) von Chézery im Valserine-Tal im südlichen Französischen Jura (Dép. Ain). Umgelagert auch in der burdigalischen Molasse bei Bellegarde (Dép. Ain) und Seyssel (Dép. Haute-Savoie).

Sedimentationsraum: Flachmarin, offene Plattform (sehr ausgedehnter flachmariner bis randmariner Karbonat-Sedimentationsbereich).

Beschreibung: Seine unregelmässigen Rohformen sind von guter Qualität, jedoch meist klein. Sie erlauben deswegen nur selten die Herstellung von langen Grundformen. Das Material ist meistens durchsichtig und von grau-gelber bis hellbrauner Farbe.

Verwendung: Jura, Mittelland, voralpine/alpine Zone.

Typ 207

Natürliches Vorkommen: Gegend von Mont-les-Etrelles (Dép. Haute-Saône).

Sedimentationsraum: Verschiedene Fazies im Oligozän (Strand, Ufer und tiefer Bereich eines ziemlich grossen Sees).

Beschreibung: Dieser Süsswassersilex kommt sowohl in Platten (Strandfazies) als auch in Knollen (Beckenfazies) vor. Die Verkieselung ist manchmal nur leicht, manchmal aber sehr stark, was zu extremen Unterschieden in der Qualität führen kann.

Verwendung: In der Schweiz für das Spätpaläolithikum nur im Jura. In Frankreich (Franche-Comté) wurde dieser Rohstoff jedoch reichlich verwendet.

Typ 210

Natürliches Vorkommen: Umgebung von Breitenbach-Rotacher (Kt. Solothurn), ursprünglich im Oligozän, umgelagert als Gerölle in den miozänen Tortorien-Süsswasserlehmen. Es ist möglich, dass sich die Lagerstätten dieses Rohstoffes unter den rezenten Böden bis in das Becken von Breitenbach erstrecken.

Beschreibung: Der durchsichtige, sehr harte Silex, der in Form von Blöcken zu finden ist, bildete sich im Süsswasser.

Verwendung: Jura, Mittelland.

Typ 214

Natürliches Vorkommen: In den Doggerschichten bei Cornol-Sous les Roches (Kt. Jura) am Fusse des Mont-Terri.

Sedimentationsraum: Marin, untiefes, allgemein ruhiges Schelf mit plötzlichen Oolithenströmungen.

Beschreibung: Mit Flecken ausgestatteter Silex (Abb. 225).

Verwendung: In der Schweiz nur im Abri Wachtfels in Form eines Abschlages (Abb. 53,8).

Typ 219

Natürliches Vorkommen: Im Oligozän zwischen Benken und Therwil (Kt. Basel-Landschaft).

Sedimentationsraum: Ziemlich tiefe, unruhige Süsswasser-Ablagerung.

Beschreibung: Dieser Typ ist heutzutage nur noch in Form von sehr harten Brocken zu finden, die oft unter dem Schlag zerbröseln. Dazu enthält dieser Süsswassersilex oft unregelmässige Geoden, die eine regelmässige Bearbeitung zusätzlich erschweren oder sogar verhindern. Der Mangel an gut bearbeitbaren Rohknollen dürfte auch der Grund für das seltene Auftreten dieses Typs sein.

Verwendung: Nur im Abri Neumühle mit einer fragmentierten *bipointe* (Abb. 81,14) und einer Kantenretusche (Abb. 86,1). Die zwei Werkzeuge bestehen jedoch aus regelmässigen Grundformen, die von einer aussergewöhnlich qualitätvollen Rohknolle stammen müssen.

Typ 263

Natürliches Vorkommen: Im Neokom-Kieselkalk (Untere Kreide) der Freiburger Voralpen. Umgelagert ist er als Geröll in der Molasse und in den Moränen des südlichen Mittellandes zu finden.¹⁰

Sedimentationsraum: Pelagisch bis neritisch.

Beschreibung: Dieser glänzende, leicht durchsichtige und dunkle Silex ist gut verkieselt, jedoch stark tektonisiert.

Verwendung: Jura, Mittelland, voralpines/alpines Gebiet.

Typ 269

Natürliches Vorkommen: Umgelagert im Delsberger Becken bei Delémont-La Pran (Kt. Jura). Er muss jedoch primär im Rauracien vorkommen. Die primären Aufschlüsse sind heute wahrscheinlich durch Kolluvionen überdeckt, so dass sie bisher noch nicht lokalisiert sind.¹¹

Sedimentationsraum: Entstanden bei der Zerstörung eines Schwammriffes innerhalb der inneren Plattform im Malm.

Beschreibung: Undurchsichtiger, beiger, nur schwach verkieselter Silex.

Verwendung: In der Schweiz nur im Abri Wachtfels mit fünf Artefakten (zum Beispiel Abb. 52,16).

Typ 271

Natürliches Vorkommen: Im Kimmeridge (Malm ϵ) bei Büttenhardt-Zelg (Kt. Schaffhausen).¹²

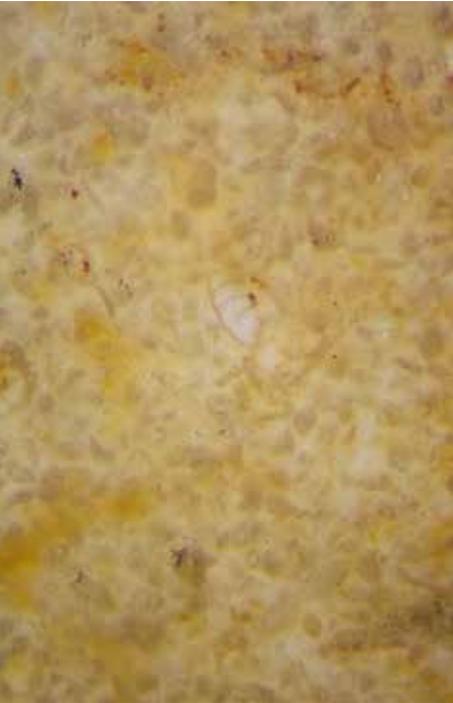
Sedimentationsraum: Marines Sediment (innere Plattform), das sich an der zur Küste hin orientierten Seite eines Riffs gebildet hat.

Beschreibung: Dieser Rohstoff, der auch als «Randensilex» bezeichnet wird,

¹⁰ Leicht abgerollte Proben stammen aus der Veveyse de Châtel bei Châtel-Saint Denis südwestlich von Bulle (Kt. Freiburg); vgl. AFFOLTER 2005, 345–346.

¹¹ AFFOLTER 2009c, 164.

¹² ALTORFER/AFFOLTER 2011, 46–47.



226

Mikrofoto eines patinierten Artefaktes
(Geispel) vom Typ 286. Höhe des
Bildausschnitts 5 mm.

Ausführliche Beschreibung von Silextyp 286

Makroskopische Merkmale:

- Färbung nach Munsell Soil Color Charts: 10 YR 8/2 (helles Grau)
- Aussehen: heterogen, undurchsichtig, matt, mit einer Bänderung unterhalb des Kortex, beim Anfassen fettig
- Bruch: muschelrig
- Kortex: sehr dünn, mit scharfen Grenzen nach innen und aussen
- Form: Knollen
- Grösse: bis 20 cm

Mikroskopische Merkmale:

- Textur (sedimentär): *mudstone* bis *wackestone*
- Bindemittel: durchsichtig milchig
- Komponenten:
 - Häufigkeit: 1 % bis 10 %
 - Rundung: Klasse 4
 - Grösse: 150 µ bis 800 µ
 - Erhaltung: Kortex leicht korrodiert
- Kategorien: Foraminiferen (*Verneuilina* sp.), spärliche Zweischalerbruchstücke und grosse Pelloiden, vereinzelt dünne Schwammnadeln
- Strukturen (sedimentär): lokale Anhäufungen der Bestandteile
- Ablagerungsumwelt: marin neritisch, offene Plattform, Malm

kommt nur selten in grossen Knollen vor und zeigt oft Reste von Korallenstöcken. Im frischen Zustand ist er undurchsichtig bis halbdurchsichtig, grau und meistens heterogen. Im patinierten Zustand ist er hingegen undurchsichtig weisslich.

Verwendung: Ausser im Abri Wachtfels mit einem Kern (Abb. 48,2) nur noch in der voralpinen Fundstelle Einsiedeln-Langrüti. Der Rohstoff könnte während des Spätpaläolithikums auch im Raum Schaffhausen verwendet worden sein. Diesbezügliche Untersuchungen stehen jedoch noch aus.

Typ 286

Natürliches Vorkommen: Im Sequan von Sondersdorf (Dép. Haut-Rhin).

Sedimentationsraum: Marin, flache, offene Plattform des Malms, ziemlich bewegtes Wasser.

Beschreibung: Die gut verkieselten Knollen sind nur vereinzelt an der heutigen Oberfläche zu finden. Sie sind undurchsichtig und porzellanweiss mit durchsichtigen Flecken (Abb. 226).

Verwendung: Nur im Jura. Im Abri Neumühle ist es mit einer Endretusche (Abb. 98,5) und beim Geispel mit mehreren Artefakten – zum Beispiel einem Bohrer (Abb. 204,18) – belegt.

Typ 305

Natürliches Vorkommen: Schweizerische Voralpen im Simmental (Kt. Bern). Gerölle von diesem Material sind aber auch in den Moränen und in der Molasse des schweizerischen Mittellandes sowie in den Aare- und Rheinschottern zu finden.

Sedimentationsraum: Trübungsbereich, das heisst am Fuss des Kontinental-Hanges.

Beschreibung: Dieser Rohstoff wird auch als «Ölquarzit» bezeichnet. Seine Qualität ist unterschiedlich und wird oft durch tektonische Risse beeinträchtigt. Seine Farbe ist dunkelgrau bis dunkelgrün, halbdurchsichtig, fettig und manchmal geschichtet.

Verwendung: Die während des Spätpaläolithikums auch im westlichen Jura und im Mittelland verwendeten Rohstücke stammen vor allem aus sekundären Lagerstätten, da sie meistens eine Geröllrinde aufweisen.

Typ 311 und 311/002

Natürliches Vorkommen: In den schräg geschichteten Kimmeridge-Schichten zwischen Egerkingen und Oberbuchsiten (Kt. Solothurn), teilweise im Eozän umgelagert (Typ 311/002).

Sedimentationsraum: Flachmarin, ruhig.

Beschreibung: Die undurchsichtigen, grauen, oft gebänderten und regelmässig verkieselten Knollen sind meistens kleiner als 15 Zentimeter.

Verwendung: Ausser beim Geispel – kurzer Kratzer (Abb. 204,13) und ausgesplittertes Stück – vor allem im Mittelland und voralpinen Raum.

Typ 313

Natürliches Vorkommen: Kimmeridge-Schichten, umgelagert im eozänen Lehm bei Schliengen/Liel-Schneckenberg (Kr. Lörrach).

Sedimentationsraum: Marin, äusserer Rand einer externen Plattform.

Beschreibung: Die undurchsichtigen, mittelgrossen, oft gebänderten Knollen von guter Qualität erlauben das Abschlagen von Klingen, die ziemlich kurz, dafür regelmässig und breit werden, wie das auch beim *couteau à dos* vom Geispel zum Ausdruck kommt (Abb. 204,8).

Verwendung: Ausser beim Geispel nur noch im Mittelland.

Typ 325

Natürliches Vorkommen: Callovien bei Glamondans (Dép. Doubs).

Sedimentationsraum: Untiefe Gewässer eines offenen Meeres mit plötzlichen Strömungen.

Beschreibung: Die undurchsichtigen und wie fein punktierten Knollen sind oft grösser als 30 Zentimeter.

Verwendung: Bisher in der Schweiz nur im Abri Wachtfels (zum Beispiel Abb. 44,8).

Typ 354

Natürliches Vorkommen: Die primäre Lagerstätte dieses Rohstoffes ist trotz systematischer Prospektion im Kanton Basel-Landschaft bisher noch nicht lokalisiert. Er stammt wahrscheinlich aus einem lokalen Vorkommen südlich von Basel (Dogger, höchstwahrscheinlich Varians-Schichten), das heute nicht mehr zugänglich ist. Sedimentationsraum: Marin, infratidal, unruhiges Wasser mit Sedimentationsunterbrüchen.

Beschreibung: Dieser bankige Silextyp sieht an seiner natürlichen Oberfläche wie ein Sandstein aus (Abb. 227).

Verwendung: Nur im Abri Neumühle mit einer fragmentierten *bipointe* (Abb. 81,7).

Typ 407

Natürliches Vorkommen: Untere Kreide, sehr wahrscheinlich bei Ambérieu-en-Bugey (Dép. Ain), südwestlich von Genf.

Sedimentationsraum: Untiefer und bewegter mariner Bereich.

Beschreibung: Dieser Rohstoff ist makroskopisch durch breite orange und graue bis weissliche Bänder gekennzeichnet, die abwechselnd durchsichtig und undurchsichtig sind.

Verwendung: Jura, Mittelland.

Typ 419

Natürliches Vorkommen: Muschelkalkschichten bei Dossenbach (Kr. Lörrach).

Sedimentationsraum: Brackisch (randmarin).

Beschreibung: Dieser sogenannte Trigonodusdolomit-Silex ist oft undurchsichtig, hellgrau bis dunkelgrau gefärbt, heterogen, unregelmässig gebändert und vollständig verkieselt. Zudem ist er manchmal von tektonischen Rissen durchzogen.

Verwendung: In der Höhle Birseck-Ermitage mit einer fragmentierten geknickten Rückenspitze (Abb. 173,7) zum ersten Mal im Jura in einer spätpaläolithischen Fundstelle nachweisbar. Im Mittelland und im Voralpengebiet wurde dieser Rohstoff während des Spätpaläolithikums hingegen des Öfteren verwendet.

Typ 428

Natürliches Vorkommen: Als Geröll umgelagert in den «Gompholiten» von Fré-giécourt-Le Montillot (Kt. Jura).¹³ Die primären Vorkommen dieser Muschelkalk-Abart liegen wahrscheinlich am südlichen Fuss des Schwarzwaldes.

Sedimentationsraum: Marines, untiefes und bewegtes Schelf.

Beschreibung: Die Gerölle dieses Rohmaterials sind sehr heterogen, undurchsichtig und glänzend. Manchmal enthalten sie Gastropoden, die mit Opal gefüllt sind und somit bläulichgrau erscheinen.

Verwendung: Ausser im Abri Wachtfels (33 Artefakte) nur noch in der voralpinen Freilandfundstelle Einsiedeln-Langrüti.

Typ 501

Natürliches Vorkommen: Die primäre Lagerstätte dieses Rohstoffes in der Unteren Kreide ist noch nicht genau lokalisiert.¹⁴ Sie befindet sich wahrscheinlich südlich des Genfersees in der Gegend von Bugey (Dép. Ain).

Sedimentationsraum: Marin, unweit von einer ooidischen Barre,¹⁵ also im untiefen und bewegten Wasser.

Beschreibung: Die kleinen Knollen besitzen einen dicken Kortex, der nur allmählich in die Verkieselung übergeht. Das undurchsichtige Material ist punktiert und zweifarbig (braun unter dem Kortex und grau im Inneren der Knollen).

Verwendung: Jura, Mittelland. In der östlich von Bugey liegenden Haute-Savoie wurde er im Spätpaläolithikum häufiger verwendet, was die Hypothese seiner Herkunft unterstützt.

Typ 503

Das natürliche Vorkommen dieses Silextyps befindet sich wahrscheinlich in den Malm-Schichten des Jura-Gebirges. Trotz intensiver Feldbegehungen wurde seine natürliche Lagerstätte bisher noch nicht lokalisiert.¹⁶

Sedimentationsraum: Marines Schelf mit Anhäufungen aus verschiedenen Strömungen.

Beschreibung: Dieser undurchsichtige Rohstoff ist hell und sehr homogen, obwohl er unregelmässig gestreute, durchsichtige Oolithen enthält.

Verwendung: Jura, Mittelland.

Typ 504

Natürliches Vorkommen: Im Kimmeridge bei Lampenberg-Stälzler (Kt. Basel-Landschaft).

Sedimentationsraum: Marine, innere Plattform, unweit von einem Riff.

13 AFFOLTER 2009c, 164.

14 AFFOLTER 2009a, 169.

15 Definition vgl. MURAWSKI/MEYER 1998.

16 AFFOLTER 2009a, 167.

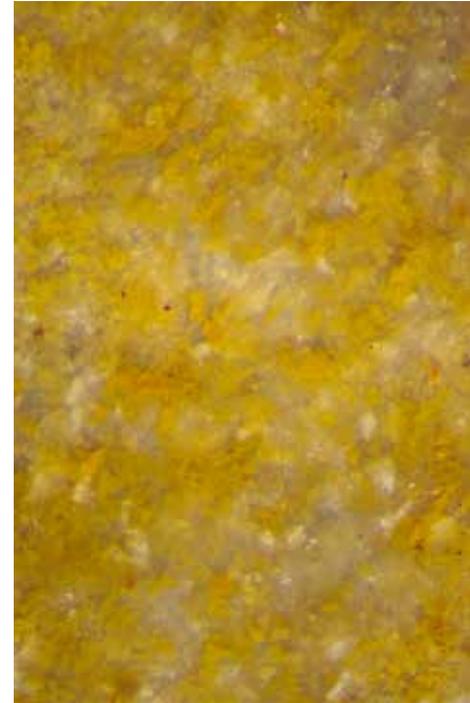
Ausführliche Beschreibung von Silextyp 354

Makroskopische Merkmale:

- Färbung nach Munsell Soil Color Charts: zweifarbig, 7,5 YR 5/8 (grelles Braun) und 5 PB 5/1 (dunkles Grau)
- Aussehen: homogen, undurchsichtig, mit glänzenden Punkten, beim Anfassen seidig
- Bruch: muschelig
- Kortex: bis 1 cm dick, grobkörnig, beige
- Form: Fladen
- Grösse: ? bis >15 cm

Mikroskopische Merkmale:

- Textur (sedimentär): *packstone*
 - Bindemittel: durchsichtig
 - Komponenten:
 - Häufigkeit: 50% bis 60%
 - Rundung: Klasse 3
 - Grösse: 80 µ bis 200 µ
 - Erhaltung: von Eisenoxiden geprägt, organische Stoffe leicht korrodiert
 - Kategorien: Seeigelstachel- und Schwammnadelbruchstücke, organische Stoffe, angeschwemmte Kohle, Foraminiferenhäute
 - Strukturen (sedimentär): Elemente gut sortiert
- Ablagerungsumwelt: marin, ziemlich tiefer und offener Bereich, wahrscheinlich Dogger (Varians-Schichten)



227

Mikrofoto von Typ 354. Höhe des Bildausschnitts 5 mm.

Beschreibung: Seine bis zu 30 Zentimeter, seltener bis zu 50 Zentimeter grossen Knollen sind mittelmässig verkieselt, mit einer unregelmässigen Körnung. In frischem, unpatiniertem Zustand besitzt er makroskopisch ein einzigartiges Aussehen, das sich durch eine undurchsichtige hellbeige Farbe und viele bis zu mehrere Millimeter grosse, dunkle, kristallisierte Flecken auszeichnet.¹⁷

Verwendung: häufig; Jura, Mittelland.

Typ 632

Natürliches Vorkommen: Die primäre Lagerstätte, wohl im Braunjura (Dogger) der Alpen zwischen Bregenz und dem Tessin, ist vorläufig nicht lokalisierbar.¹⁸ Umgelagert als Gerölle in der Napfschüttung im nordöstlichen Mittelland und bis zum Bodensee.

Sedimentationsraum: Tiefmeer (was die Radiolarien-Gespenster beweisen).

Beschreibung: Dieser rötliche bis grünliche Radiolarit ist sehr dicht und enthält viel Eisen und Ton. Er ist undurchsichtig und fettig.

Verwendung: Im Jura bisher nur im Abri Neumühle mit einer Kernkantenklinge (Abb. 86,7). Sein Auftreten ist hingegen in mehreren spätpaläolithischen Fundstellen des Mittellandes und des voralpinen/alpinen Gebietes nachgewiesen.

Typ 633

Natürliches Vorkommen: Dieser Silextyp ist wahrscheinlich primär im Dogger unter der Stadt Chur (Kt. Graubünden) beheimatet.¹⁹ Dort muss dieser Radiolarit in Bänken vorkommen, die meistens durch tektonische Brüche begrenzt sind.

¹⁷ SEDLMEIER 1998b.

¹⁸ AFFOLTER 2005, 350–351.

¹⁹ NIELSEN 2003, Abb. 77.



228

Mikrofoto von Typ 647. Höhe des Bildausschnitts 5 mm.

Ausführliche Beschreibung von Silextyp 647

Makroskopische Merkmale:

- Färbung nach Munsell Soil Color Charts: N 9/0 (weiss) und blutrot (Farbe nicht in Munsell Color Soil Charts enthalten)
- Aussehen: heterogen, halbdurchsichtig, leicht glänzend, beim Anfassen rau
- Bruch: unregelmässig
- Kortex: ?
- Form: ?
- Grösse: ?

Mikroskopische Merkmale:

- Textur (sedimentär): Mikrobrekzie
- Bindemittel: durchsichtig
- Komponenten:
 - Häufigkeit: 70%
 - Rundung: Klasse 1
 - Grösse: bis 1 cm
 - Erhaltung: Ränder scharf
 - Kategorien: cf. Karneolfragmente
- Strukturen (sedimentär): Brekzie
- Ablagerungsumwelt: terrestrisch (pedologisch)

Umgelagert findet man ihn auch rheinabwärts – mindestens bis in die Gegend von Schaffhausen – in Form von Geröllen.

Sedimentationsraum: Marin, pelagisch.

Beschreibung: Der Radiolarit ist halbdurchsichtig, meistens grünlich, fett und glänzend. Er besitzt keinen echten Kortex. Seine natürlichen Oberflächen werden durch die rauen Schichtgrenzen gebildet.

Verwendung: Ausser im Abri Wachtfels mit einer Klinge (Abb. 52,17) und einem Abschlag (Abb. 53,9) in keiner anderen spätpaläolithischen Fundstelle des Juras, jedoch in mehreren Fundstellen des Mittellandes und des voralpinen/alpinen Gebietes.

Typ 647

Natürliches Vorkommen: Eventuell in der Gegend von Auggen (Kr. Breisgau-Hochschwarzwald). Die primäre Lagerstätte befindet sich wahrscheinlich im Muschelkalk des Schwarzwaldes.

Sedimentationsraum: Im terrestrischen Milieu, gebildet durch Umlagerung von Gesteinsbrocken; Fazies einer Mikrobrekzie ohne Fossilien.

Beschreibung: Der Silex ist undurchsichtig und sehr heterogen mit eingestreuten eckigen Teilchen (Abb. 228).

Verwendung: Ausser einer Kernkantenklinge im Abri Wachtfels (Abb. 52,20) in keiner anderen spätpaläolithischen Fundstelle der Schweiz.

Typ 652

Natürliches Vorkommen: Trias; Karneol-Horizont, der im Eozän umgelagert wurde. Seine primären Lagen kommen vor allem nördlich des Rheins vor. Im nordwestschweizerischen Tertiär und Quartär sind an mehreren Orten ebenfalls kleine Gerölle dieses Rohstoffes, der auch als «Chalzedon» bezeichnet wird, zu finden.

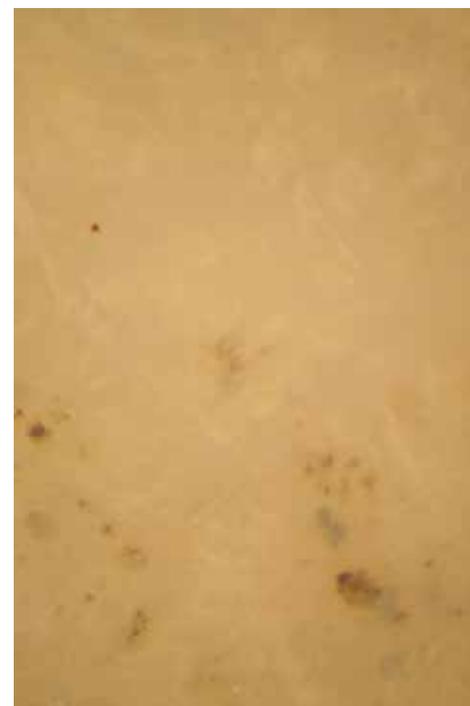
Ausführliche Beschreibung von Silextyp 652

Makroskopische Merkmale:

- Färbung nach Munsell Soil Color Charts: 5 PB 7/1 (helles Blaugrau) bis 5 Y 8/2 (fahles Gelb) oder 7/5 R 4/8 (rot)
- Aussehen: homogen bis heterogen, halbdurchsichtig, glatt, beim Anfassen rau
- Bruch: unregelmässig
- Kortex: Grenze nach innen unscharf
- Form: Knollen?
- Grösse: ?

Mikroskopische Merkmale:

- Textur (sedimentär): unbestimmbar (total umkristallisiert)
- Bindemittel: halbdurchsichtig
- Komponenten:
 - Häufigkeit: 1% bis 30%
 - Rundung: Klasse 1
 - Grösse: bis 1 cm
 - Erhaltung: Ränder unscharf
 - Kategorien: Wurzelspuren
- Strukturen (sedimentär): keine
- Ablagerungsumwelt: Freilandbildung



229

Mikrofoto von Typ 652. Höhe des Bildausschnitts 5 mm.

Bei Rohstücken mit einer Grösse von weniger als drei Zentimetern handelt es sich vorwiegend um umgelagertes Material, während bei grösseren Stücken wohl eine Herkunft aus einer primären Lagerstätte anzunehmen ist.

Sedimentationsraum: Sabkha.²⁰

Beschreibung: Das Rohmaterial ist sehr homogen ohne sichtbare Körnung. Seine ursprüngliche durchsichtige hellgraue Farbe wurde während des Eozäns durch Eisenoxyde mehr oder weniger rötlich verfärbt (Abb. 229).

Verwendung: Im Abri Wachtfels mit 20 Silexartefakten. Ansonsten ist er nur noch in der Fundstelle Hardberg bei Efringen-Kirchen (Kr. Lörrach) belegt.

«Typ 0»

Unter dieser Typbezeichnung werden alle Artefakte aufgeführt, deren Rohmaterial wegen zu starker Patinierung oder Feuereinwirkung ohne Zerstörung des Objektes nicht ermittelt werden kann. Die noch erkennbaren Merkmale reichen für eine eindeutige Rohmaterialbestimmung nicht aus. Es handelt sich dabei um eine rein willkürliche Typbezeichnung, die Rohmaterialien aus unterschiedlichen Lagerstätten enthalten kann, darunter möglicherweise auch solche aus den regionalen Malmkalken.

Typ Sü

Bei diesem Subtyp handelt es sich um einen nicht näher bestimmbar, stark patinierten Süsswassersilex, der zum Beispiel im Abri Neumühle mit einem Kratzer belegt ist (Abb. 81,16).

²⁰ Definition vgl. MURAWSKI/MEYER 1998.

7 Karstspalte Schachlete



230

Dittingen (Kt. Basel-Landschaft). Die Faunafundstelle Schachlete während der Ausgrabung 1996 (in der Bildmitte unter dem Plastikdach). Dahinter ist das freigelegte Profil 1.1 und am rechten Bildrand das Profil 2 zu erkennen (vgl. Abb. 237).

Die Fundstelle im Schachletetal bei Dittingen ist nicht nur wegen der spektakulären späteiszeitlichen Tierfunde, sondern auch wegen der landschafts- und klimageschichtlichen Daten von Bedeutung. Obwohl die Wildtiere ohne Zutun des prähistorischen Menschen in die Karstspalte gelangten, ergab die Auswertung der Grabung von 1996 besonders für das hier interessierende Spätpaläolithikum erstaunliche Ergebnisse. Die Untersuchungen der Erdschichten, Pollen und Mollusken sowie die Analyse und ^{14}C -Datierung der Tierknochen zeigen, dass diese im Spätglazial, während einer frühen Phase des Spätpaläolithikums, vor etwa 14 800 bis 14 200 Jahren abgelagert wurden.

Ein Archiv der spätglazialen und holozänen Landschafts- und Klimageschichte

(David BRÖNNIMANN, Philippe RENTZEL, Jürg SEDLMEIER, Lucia WICK, unter Mitarbeit von Bruno BAUR und Trudi MEIER)

7.1 Lage, Entdeckung, Ausgrabung und erste Auswertungen

(Jürg SEDLMEIER)

Die Faunafundstelle Schachlete liegt zwischen Laufen und Dittingen (Kt. Basel-Landschaft) am südlichen Fuss der spornartigen, heute unbewaldeten Hochfläche «Vorderfeld». Die leicht nach Süden geneigte, von 520 auf 440 m ü. M abfallende Hochfläche wird im Norden vom Taleinschnitt von Dittingen, im Osten vom Birstal und im Süden vom Schachletetal begrenzt (Abb. 231; 232). An der nördlichen Flanke des Schachletetals befinden sich mehrere Steinbrüche, deren industrieller Betrieb bis ins 19. Jahrhundert zurückreicht.¹ In einem davon fand der Bildhauer und Künstler Marcel PLÖSSER im August 1996 an einer ebenerdig zugänglichen Abbaustirne mehrere gut erhaltene Faunenreste, darunter auch das fast vollständige Geweih eines Rothirsches.

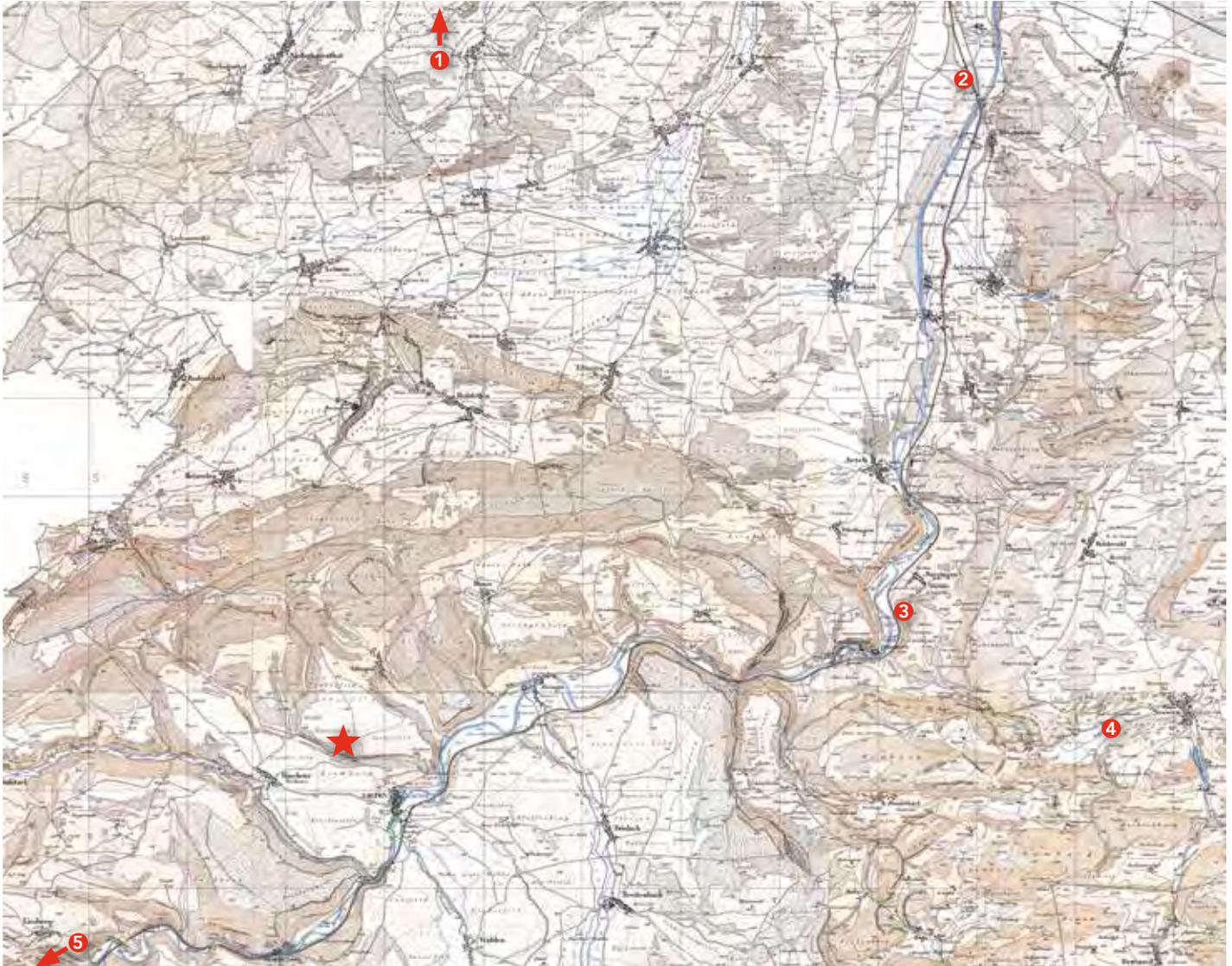
Die Tierreste lagen in einer mit Sediment verfüllten Karstspalte, die 1994 bei der Erweiterung des Steinbruchs maschinell freigelegt und zum grössten Teil zerstört worden war. Es ist der Aufmerksamkeit und der sofortigen Meldung von Marcel PLÖSSER zu verdanken, dass die Archäologie Baselland umgehend Rettungsmaßnahmen einleiten konnte, da die Fundstelle durch weitere Steinbrucharbeiten bedroht war. In Zusammenarbeit mit der Integrativen Prähistorischen und Naturwissenschaftlichen Archäologie der Universität Basel (IPNA) fand vom 30. September bis 31. Oktober 1996 eine Notgrabung statt, bei der die Fundstelle fachgerecht untersucht und dokumentiert wurde.

Nach ersten Auswertungen wurde 1999 ein kurzer Aufsatz mit den vorläufigen Ergebnissen zur Quartärgeologie, Archäozoologie, Palynologie sowie zur Datierung der Faunenreste publiziert.² Dabei wurde klar, dass es sich um einen aussergewöhnlichen Befund handelt. Mehrere spätglaziale Rothirsche stürzten dort ohne Einfluss des prähistorischen Menschen in eine Karstspalte, wo sie schliesslich verendeten. Zusätzlich sind kleinere Tiere – Birkhühner, Hasen usw. – nachgewiesen, deren Überreste wohl zum Teil in die Spalte eingespült worden sind. Nach den bisherigen Erkenntnissen waren mindestens vier Rothirsche, neun Birkhühner sowie zahlreiche kleine Säugetiere von diesem Schicksal betroffen. Die detaillierte archäozoologische Auswertung der Tierreste ist jedoch nicht Thema dieses Beitrages.

An dieser Stelle geht es vor allem um die Fragen zur Landschafts- und Klimageschichte, wobei die vorläufigen Ergebnisse über die Faunenreste ebenfalls zur Sprache kommen. Das Hauptaugenmerk wird jedoch auf die Sedimente aus der Faunafundstelle und besonders auch auf die Sedimente der mehrere Meter mächtigen Ablagerungen östlich davon gerichtet. Zusammen mit den darin enthaltenen

1 HAGMANN 1993.

2 RENTZEL/SEDLMEIER/STEBBAN/WICK 1999.



231

Karte mit Lage der spätglazialen Fauna-fundstelle im Schachletal (Stern) und den im Text erwähnten geologischen Fundstellen: 1 Hésingue-Augbrunnen (Dép. Haut-Rhin), 2 Münchenstein-Dammstrasse (Kt. Basel-Landschaft), 3 Duggingen-Holle (Kt. Basel-Landschaft), 4 Seewen-verlandeter Seewenersee (Kt. Solothurn), 5 Delémont-En La Pran (Kt. Jura). Ausschnitt aus der Siegfriedkarte von 1875–1902, M 1:25 000, auf 1:100 000 verkleinert (reproduziert mit Bewilligung von swisstopo, BA15002).

Pollen und Molluskenschalen liefern sie wertvolle Hinweise für die Rekonstruktion der ökologischen Verhältnisse im Spätglazial und Holozän in der Nordwestschweiz. Von besonderer Bedeutung sind die Ergebnisse für das beginnende Spätpaläolithikum vor etwa 14800 bis 14200 Jahren.

7.2 Datierung der spätpaläolithischen Tierreste aus Schichtkomplex VI

(Jürg SEDLMEIER)

Im Jahr 1996 hat das Institut für Teilchenphysik der ETH Zürich mittels der AMS-Methode ein Knochenstück vom Rothirsch (*Cervus elaphus*) ¹⁴C-datiert.³ Dreissig weitere ¹⁴C-Proben wurden zwei Jahre später dem Van-de-Graaf-Laboratorium der Universität Utrecht in Auftrag gegeben, wobei eine Probe vom Maulwurf (*Talpa*

3 Für die ¹⁴C-Analyse der ETH Zürich danke ich Georges BONANI.



232

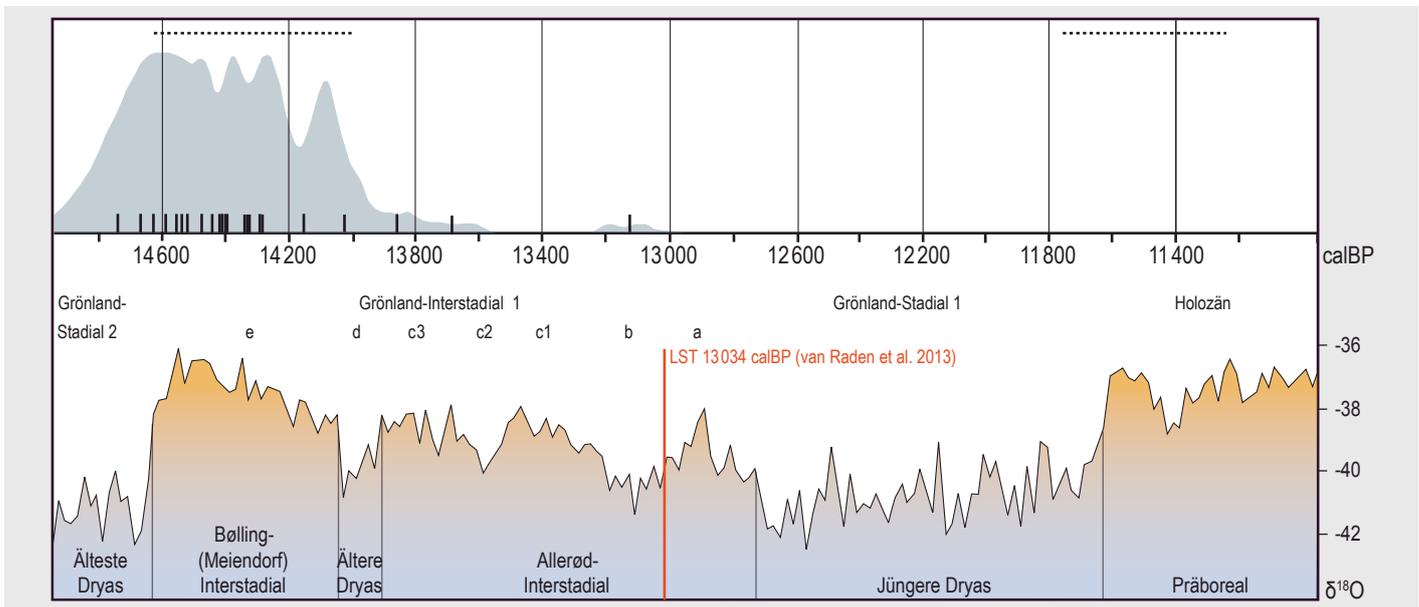
Flugaufnahme von Südwesten mit dem Städtchen Laufen im Vordergrund und der spätglazialen Faunafundstelle Schachlete (Punkt).

europaea) nicht datierbar war.⁴ Die Knochen der 29 datierbaren ¹⁴C-Proben stammen vom Rothirsch (*Cervus elaphus*: 21 Stück), Birkhuhn (*Tetrao tetrix*: 6 Stück) und Hase (*Lepus spec.*: 2 Stück).

Die 30 Proben ergaben folgende unkalibrierte ¹⁴C-AMS-Daten BP:

UtC-7366	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx II	11 200 ±60 BP
UtC-7359	<i>Cervus elaphus</i> , Carpalia	11 800 ±80 BP
UtC-7362	<i>Cervus elaphus</i> , Femur	12 070 ±70 BP
UtC-7370	<i>Cervus elaphus</i> , Scapula	12 230 ±70 BP
UtC-7371	<i>Cervus elaphus</i> , Pelvis	12 230 ±80 BP
UtC-7361	<i>Cervus elaphus</i> , Scapula	12 240 ±70 BP
UtC-7386	<i>Cervus elaphus</i> , Metatarsus	12 240 ±80 BP
UtC-7360	<i>Cervus elaphus</i> , Metatarsus	12 280 ±70 BP
UtC-7381	<i>Cervus elaphus</i> , Metatarsus	12 280 ±70 BP
UtC-7383	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx I	12 280 ±80 BP
UtC-7385	<i>Cervus elaphus</i> , Metacarpus	12 290 ±90 BP
UtC-7363	<i>Cervus elaphus</i> , Tibia	12 300 ±80 BP
UtC-7382	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx II	12 300 ±70 BP
UtC-7367	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx I	12 320 ±70 BP
ETH-16374	<i>Cervus elaphus</i> , Tibia	12 320 ±90 BP
UtC-7384	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx II	12 350 ±70 BP
UtC-7387	<i>Cervus elaphus</i> , Carpalia	12 360 ±70 BP
UtC-7364	<i>Cervus elaphus</i> , Humerus	12 370 ±80 BP
UtC-7368	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx I	12 380 ±70 BP
UtC-7372	<i>Cervus elaphus</i> , Humerus	12 400 ±80 BP
UtC-7369	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx I	12 410 ±80 BP
UtC-7365	<i>Cervus elaphus</i> , Phalanx II	12 420 ±60 BP
UtC-7378	<i>Tetrao tetrix</i> , Metacarpus	11 970 ±80 BP
UtC-7376	<i>Tetrao tetrix</i> , Humerus	12 110 ±80 BP
UtC-7374	<i>Tetrao tetrix</i> , Tibiotarsus	12 200 ±70 BP
UtC-7375	<i>Tetrao tetrix</i> , Tarsometatarsus	12 200 ±70 BP
UtC-7373	<i>Tetrao tetrix</i> , Ulna	12 320 ±70 BP
UtC-7377	<i>Tetrao tetrix</i> , Coracoid	12 360 ±70 BP
UtC-7379	<i>Lepus spec.</i> , Metapodium	12 200 ±60 BP
UtC-7380	<i>Lepus spec.</i> , Calcaneus	12 290 ±80 BP

4 Für die ¹⁴C-Analysen danke ich Klaas VAN DER BORG (Faculteit Natuur- en Sterrenkunde, Universiteit Utrecht NL).



233

Korrelation der ^{14}C -AMS-Daten calBP aus der Faunafundstelle Schachlete (oben) mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Klimakurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns (unten). Der senkrechte rote Strich markiert den Ausbruch des Laacher-See-Vulkans in der Eifel im Jahr 13 034 calBP (nach van Raden et al. 2013).

..... ^{14}C -Plateaus

Wenn man die aus den kalibrierten ^{14}C -Daten BP⁵ resultierende Wahrscheinlichkeitskurve mit der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns korreliert,⁶ so erkennt man eine Datenkonzentration, die vorwiegend in das Bølling-Interstadial (GI 1e) und in geringerem Masse auch ans Ende der Ältesten Dryaszeit (GS 2) zu liegen kommt (Abb. 233).

Drei Daten im Bereich Ältere Dryaszeit beziehungsweise Aegelsee-Schwankung (GI 1d)⁷ bis spätes Allerød-Interstadial (GI 1b) können als «Ausreisser» bezeichnet werden (UtC-7366, UtC-7359 und UtC-7362), weil die verwendeten Hirschknochen nach den bisherigen archäozoologischen Ergebnissen den Skeletten von zwei mehrheitlich älter datierten Individuen zuzuordnen sind. Ebenfalls als «Ausreisser» ist ein Datum am Beginn des Allerød-Interstadials (GI 1c3) zu interpretieren, das von einem Birkhuhnknochen gewonnen wurde (UtC-7378).

Die meisten relevanten Daten liegen somit im Bereich eines ^{14}C -Plateaus, so dass für diese auch eine etwas ältere Zeitstellung möglich ist, die bis an den Beginn des Bølling-Interstadials beziehungsweise an den Übergang Älteste Dryaszeit/Bølling-Interstadial um 14 600 calBP zurückreichen kann.

7.3 Die Sedimente

(David BRÖNNIMANN, Philippe RENTZEL)

7.3.1 Geologie und Morphologie

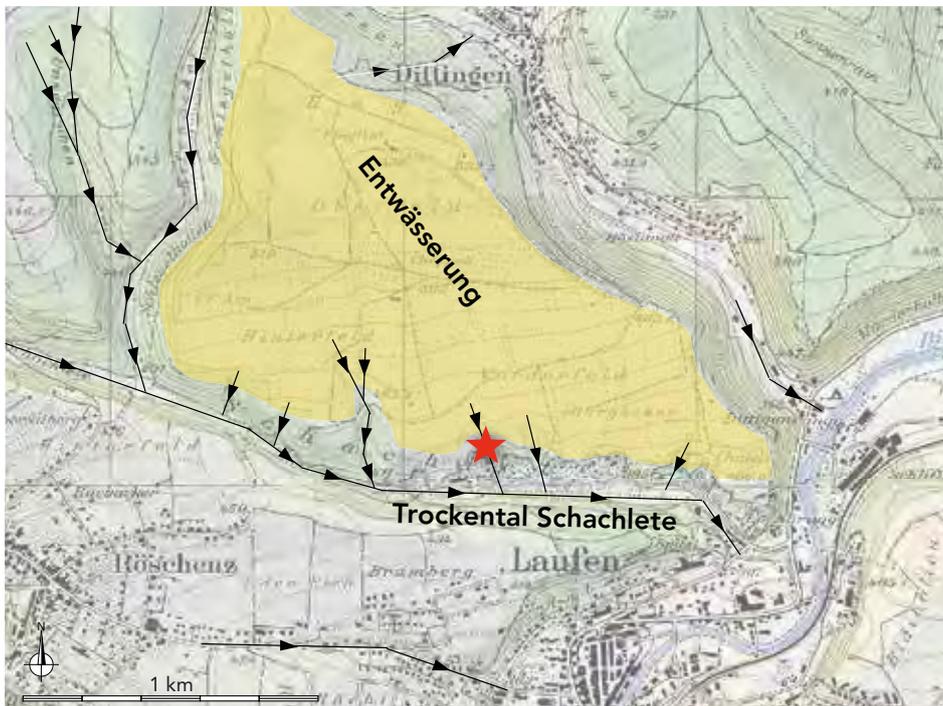
Die Hochebene «Vorderfeld» wird von Sequankalk-Schichten gebildet,⁸ auf der ein wenige Meter mächtiger Verwitterungslehm ansteht, der stellenweise aus Löss

5 Vgl. S. 24, Anm. 21.

6 Vgl. S. 24, Anm. 22.

7 VAN RADEN ET AL. 2013.

8 Oberes Oxfordien. – BRAILLARD 2006, 85; BUXTORF/CHRIST/ELBER 1936, 11; KOCH/LEHNER/WAIBEL/MÜHLBERG 1936.



hervorgegangen ist.⁹ Vom Schachletetal gehen rechtwinklig mehrere Erosionsrinnen in Form von Trockentälern ab (Abb. 234). Diese entstanden entlang von Brüchen im Sequankalk und wurden durch Karstprozesse erweitert. An der Sohle eines solchen rechtwinklig zum Schachletetal verlaufenden Einschnittes liegt die Faunafundstelle (Abb. 235).

Für das Verständnis der Sedimentationsvorgänge sind mehrere geomorphologische Gegebenheiten zu berücksichtigen. Dazu gehört einerseits, dass die Sequankalke zahlreiche oberflächennahe Spalten und Klüfte aufweisen, die mit rötlichem bis gelbem eozänem Feinsediment oder mit verspültem braunem Lösslehm verfüllt sind. Die Tierreste wurden auf der Sohle einer solchen, rund zwei Meter in die Felsoberfläche eingreifenden Karstspalte gefunden (Profil 1.2; Abb. 237). Diese ist Teil eines in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Bruchsystems, entlang dessen sich eine Erosionsrinne bildete. Letztere greift randlich in die im Norden anschließende Hochebene ein, auf der sich eine grossflächige Verwitterungsdecke befindet. Die Fundstelle liegt somit direkt am Fuss der Hochebene in der Achse einer Erosionsrinne, die den Oberflächenabfluss und damit auch den Sedimenteintrag kanalisiert.

Ferner gilt es zu beachten, dass die Fundstelle in einem nach Süden ausgerichteten Trockental mit speziellen lokalklimatischen Verhältnissen liegt. Generell ist somit von einem klimatisch günstigen Ökotopt mit wärmeliebender Flora auszugehen, welches geografisch eng begrenzt ist.

Mit der geologisch-bodenkundlichen Untersuchung der Fundstelle bot sich eine der seltenen Gelegenheiten, die seit dem Ende der letzten Vergletscherung abgelaufenen Vorgänge zur Entwicklung der Landschaft und der Böden mit Hilfe eines gut datierten Archives nachzuzeichnen. Ein besonderes Interesse galt dabei den im Verlauf des Spätglazials sukzessive verfüllten Karstaschen, die Hinweise auf die damals in der unmittelbaren Umgebung herrschenden Bodentypen versprachen. Es war davon auszugehen, dass sich in der natürlichen Sedimentfalle mit den vorzüglich konservierten Faunenresten auch Bodenmerkmale erhalten haben, da sie unter

234 ◀

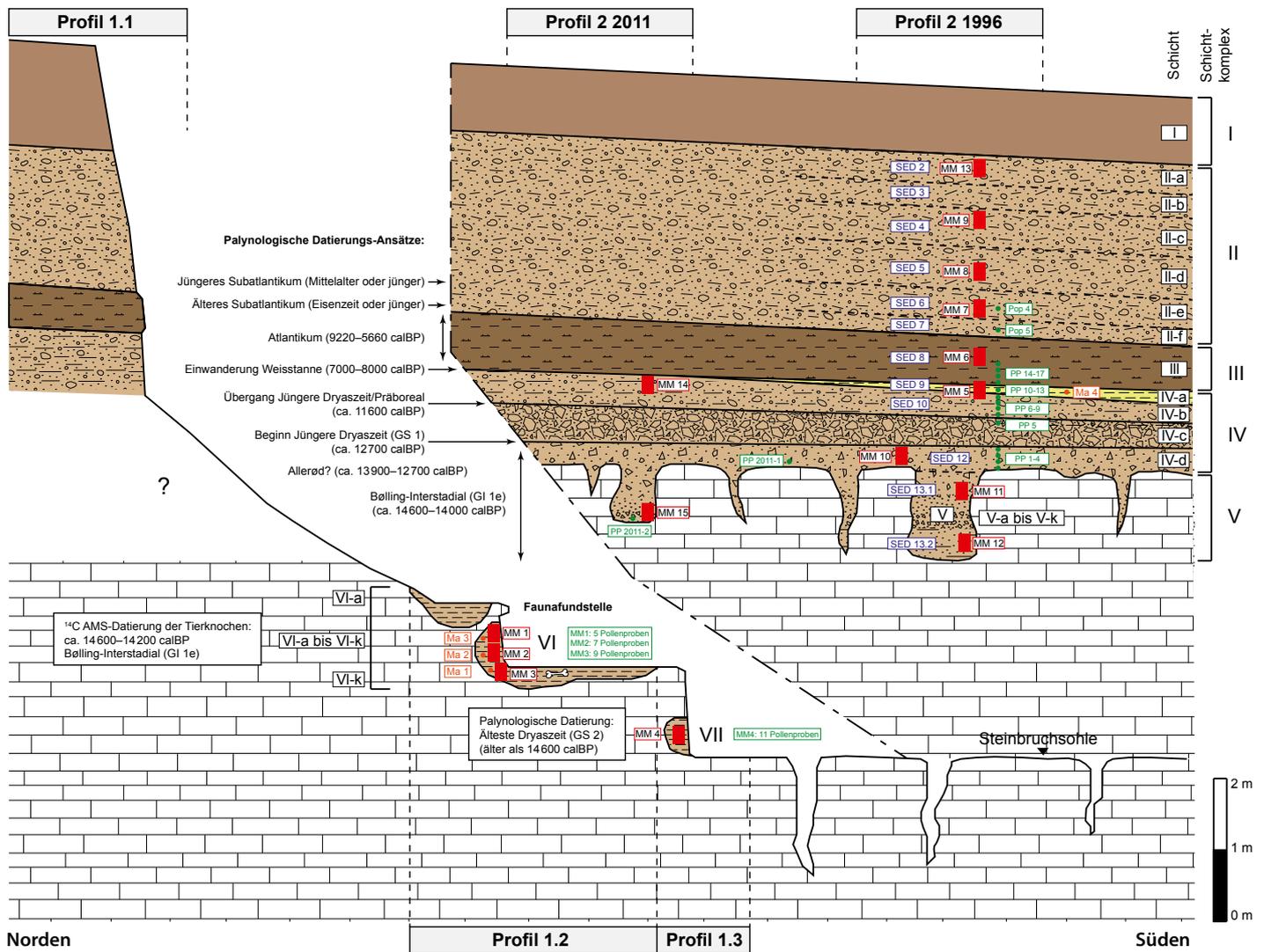
Ausschnitt aus der topografischen Karte mit der Faunafundstelle Schachlete (Stern). Die Pfeile zeigen Erosionsrinnen an. Gelb eingefärbt ist der Verwitterungslehm auf dem Hochplateau.

235 ♪

Die Fundstelle Schachlete befindet sich in einem heute aufgelassenen Steinbruch. Profil 1 (vgl. Abb. 237) liegt in der Bildmitte. Rechts davon befindet sich das über der Felsoberkante liegende Profil 2.

236 ◀

Profil 2 2011 während der Untersuchung im Frühjahr 2011.



237

Schematisches Nord-Süd-Profil (Profil 1.1), kombiniert mit der Ansicht der östlichen Grubenwand des Steinbruchs (Profil 2 1996 und Profil 2 2011).

I–IV: kolluviale Deckschichten, V–VII: Karstspaltenverfüllungen. Die Schichtgrenzen sind in Profil 2 1996 mit Linien angedeutet. MM1–15 (rot): Mikromorphologie-Proben, SED 2–10.12–13 (blau): Sedimentproben, PP, Pop, MM1–4 (grün): Pollenproben, Ma1–Ma4 (orange): Molluskenproben. Aus Platzmangel wurden nicht alle Pollenproben einzeln eingezeichnet. Die kalkfreien Sedimente sind mit hellbrauner Farbe und die kalkhaltigen mit gelber Farbe eingefärbt. Mit Dunkelbraun wird ein erhöhter Tongehalt markiert.

mächtigen Abspülsedimenten eines Trockentals begraben lagen und somit vor späteren Überprägungen weitgehend geschützt waren.

7.3.2 Material und Methodik

Während der Notgrabung im Jahr 1996 (Abb. 230) wurde neben der rund ein Meter hohen, maximal eineinhalb Meter breiten und vier Meter langen Karstspalte mit den Faunaresten (Schichtkomplex VI, Profil 1.2; Abb. 237) eine weitere, ebenfalls mit Feinsediment verfüllte Kluft entdeckt (Schichtkomplex VII, Profil 1.3).

Die verkarstete Felsoberfläche ist heute von einer rund fünf Meter mächtigen Abfolge aus Lockergesteinen überdeckt, die wir 1996 (Profil 2 1996) sowie während einer Nachuntersuchung im Jahr 2011 (Profil 2 2011) mit Hilfe der Archäologie Baselland dokumentierten (Abb. 236). Eine ähnliche Schichtabfolge wurde im Norden (Profil 1.1) ein drittes Mal beschrieben.

Im Rahmen der vorliegenden Publikation fand eine detaillierte geoarchäologische Auswertung statt, für die insgesamt 15 Profilkolonnen aus Profil 2 1996 (neun Proben), Profil 2 2011 (zwei Proben), Profil 1.2 (drei Proben) und Profil 1.3 (eine Probe) zur Verfügung standen (Abb. 237; 238). Diese Proben wurden im Labor der IPNA mit einem Epoxydharz imprägniert und anschließend mit einer Diamantsäge

Schicht	SED-Probe	DS-Nr.	MM-Probe	Profil	Schicht	SED-Probe	DS-Nr.	MM-Probe	Profil
II-a	SED 2	13,1	MM 13	2 1996	IV-d	SED 12	10,1	MM 10	2 1996
II-b	SED 3				10,2				
II-c	SED 4	9,1	MM 9	2 1996	V-a	SED 13.1	11,1	MM 11	2 1996
II-d	SED 5	8,1	MM 8	2 1996		SED 13.2	11,2	MM 12	2 1996
II-e	SED 6	7,1	MM 7	2 1996			12,2	MM 15	2 2011
II-f	SED 7			2 1996			15,1		
III	SED 8	6,1	MM 6	2 1996	VI-a		1,1	MM 1	1.2
		6,2			1,2				
IV-a	SED 9	5,1	MM 5	2 1996	VI-d			MM 2	1.2
		5,2							
IV-b	SED 10			2 1996	VI-e		2,1		
		14,1	MM 14	2 2011	VI-f				
		14,2							
14,3									
					VI-g				
					VI-h		3,1	MM 3	1.2
					VI-i				
					VII-a		4,1	MM 4	1.3

SED-Nr.	Schicht	CaCO ₃ [%]	Glühverlust [%]	Phosphat [TW]	Humus [TW]	pH-Wert [KCL]	Farbe nach MSCC	
SED 2	II-a	4	3,5	0,7	0,15	7,2	10 YR 4/4–3/4	dunkles Gelb-Braun
SED 3	II-b	0	3,5	< 0,4	0,025	6,9	10 YR 4/4–3/4	dunkles Gelb-Braun
SED 4	II-c	0	3	< 0,4	0,025	6,9	10 YR 5/6–4/4	(dunkles) Gelb-Braun
SED 5	II-d	0	3	< 0,4	0,05	6,9	10 YR 5/6–4/4	(dunkles) Gelb-Braun
SED 6	II-e	0	3	< 0,4	0,025	6,9	10 YR 5/6–4/4	(dunkles) Gelb-Braun
SED 7	II-f	0	3	< 0,4	0,01	6,9	10 YR 5/6–4/4	(dunkles) Gelb-Braun
SED 8	III	0	4,5	2,0	0,025	6,8	10 YR 5/6–4/4	(dunkles) Gelb-Braun
SED 9	IV-a	18	2	3,0	0,025	7,3	10 YR 5/6–4/4	(dunkles) Gelb-Braun
SED 10	IV-b	15	3,5	2,7	0,01	7,5	10 YR 5/3	braun
SED 12	IV-d	10	2,5	2,1	0,01	7,4	10 YR 5/3	braun
SED 13.1	V-a oben	2	3,5	1,8	0	7,2	10 YR 5/6	gelb-braun
SED 13.2	V-a unten	0	3,5	1,8	0	7,2	10 YR 5/6	gelb-braun



in ein Zentimeter dicke Scheiben (Anschliffe) aufgetrennt. Daraus wurden 23 Dünnschliffe hergestellt,¹⁰ die mittels Binokular und Polarisationsmikroskop bei 8- bis 630-facher Vergrößerung anhand der gängigen Richtlinien zur Mikromorphologie¹¹ beschrieben und interpretiert wurden. Des Weiteren haben wir zwölf Sedimentproben aus Profil 2 1996 entnommen. Die granulometrischen und sedimentologischen Analysen erfolgten ebenfalls im Labor der IPNA.¹² Die Resultate sind in den Abbildungen 239, 243 und 244 aufgeführt.

Anhand der mikromorphologischen und sedimentologischen Untersuchungen liessen sich die Schichten näher beschreiben, deren Entstehung interpretieren und eine Rekonstruktion der Sedimentationsgeschichte ausarbeiten. Schliesslich wurden die Resultate ähnlich datierter Umweltarchive aus der näheren und weiteren Region hinzugezogen und verglichen.¹³

10 Für die Dünnschliffherstellung waren Thomas BECKMANN (Braunschweig) und Willy TSCHUDIN (Geologisches Institut der Universität Basel) besorgt.

11 BULLOCK ET AL. 1985; COURTY/GOLDBERG/MACPHAIL 1989; GOLDBERG/MACPHAIL 2006.

12 Für die Durchführung der Laboranalysen danken wir Beatrix RITTER.

13 Für die zahlreichen nützlichen Hinweise und die kritische Durchsicht des Textes danken wir Michel GUÉLAT.

238 < ~

Übersicht über die entnommenen Sedimentproben (SED), Profilkolonnen (MM) und die Dünnschliffe (DS).

239 <

Resultate der chemischen Analysen der Sedimentproben. CaCO₃ = Kalkgehalt, Glühverlust = organischer Gehalt.

240 ~

Profil 2 2011.

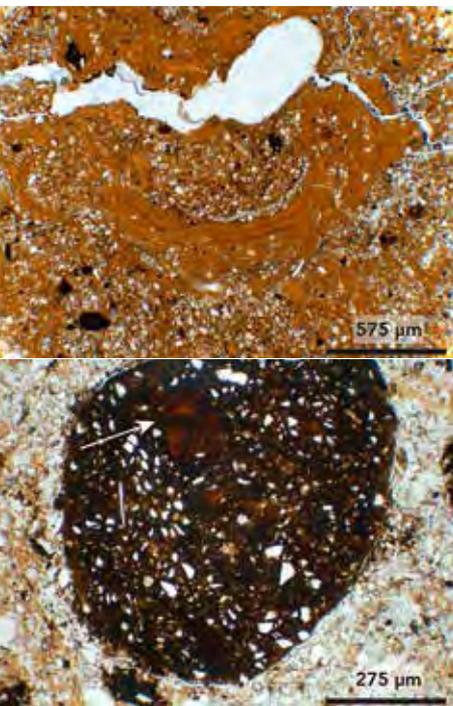
K I Modernes, steiniges Kolluvium

K II Nur schwer zu differenzierende Abfolge brauner Lehme

K III Holozäner Bt-Horizont

K IV Kalkschutt und Kalkblöcke

K V Mit einem braunen Lehm verfüllte Karstspalte.



≈ 241

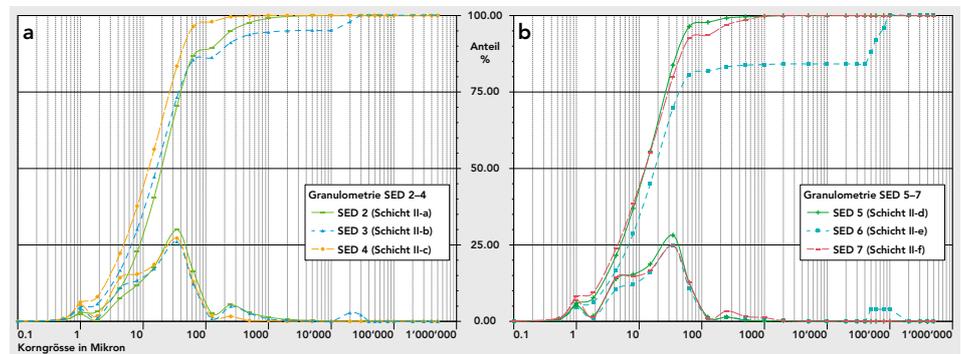
Schicht III: Eine mit feingeschichteten, reinen Tonbelägen verfüllte Grobpore eines im Holozän unter Waldstandort ausgebildeten Bt-Horizontes. Weiter ist eine jüngere, staubige Einschwemmung erkennbar. – Mikrofoto (DS 6.2), 50-fache Vergrößerung, PPL (parallele Polarisationsfilter).

≈ 242

Schicht III: Stark verrollter Bodenbrocken mit einem Tonbelag-Fragment (Pfeil). Hierbei handelt es sich um transportiertes Bodenmaterial eines Luvisols. – Mikrofoto (DS 6.1), 100-fache Vergrößerung, PPL.

› 243

Korngrößenanalysen (Granulometrie) der Proben SED 2–4 (a) und SED 5–7 (b).



7.3.3 Schichtbeschreibung und Interpretation

7.3.3.1 Schichtkomplex I

Das oberste, ein bis eineinhalb Meter mächtige Schichtpaket ist als heterogene, aus verlagertem Bodenmaterial und eozänem Bohnerz bestehende, moderne Aufschüttung anzusprechen.

7.3.3.2 Schichtkomplex II: neuzeitliches und mittelalterliches Kolluvium (Schicht II-a bis II-f)

Der zweite Schichtkomplex umfasst eine rund 2,5 Meter mächtige Abfolge mit schwierig zu unterscheidenden braunen Lehmschichten (Schicht II-a bis II-f; Abb. 237; 240). Sie bestehen aus unterschiedlich stark tonigem, kalkfreiem Silt (Abb. 243). Ein deutlich ausgeprägtes Kanal- und Kammergefüge weist auf eine starke Bioturbation hin. Vereinzelt Eisen-Mangan-Konkretionen sowie wenige Zentimeter grosse verrollte Bodenbrocken deuten den kolluvialen Charakter des Sedimentes an. Des Weiteren sind einige Holzkohlestücke sowie gut erhaltene Skleroten zu finden (vor allem in Schicht II-d). In einigen Poren finden sich gut ausgeprägte, staubige Einschwemmungen (*dusty clay coatings*). Sie treten insbesondere in der mittels der Pollenanalyse ins Subatlantikum (Mittelalter oder jünger) datierten Schicht II-e auf (Kap. 7.4) und dokumentieren frei liegende, der Erosion ausgesetzte Bodenoberflächen.¹⁴

Der Schichtkomplex II ist als lösshaltiges Kolluvium zu interpretieren. Dieser Schwemmlöss stammt von der nördlich anschliessenden Hochebene und hat sich wohl durch Erosionsprozesse infolge der menschlichen Landnutzung allmählich akkumuliert.¹⁵

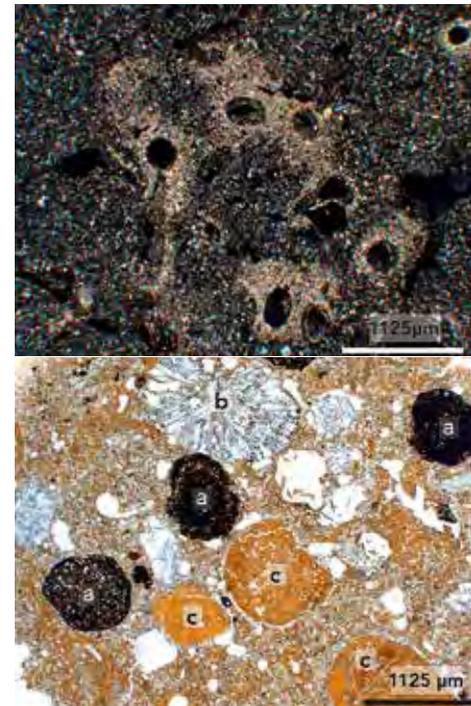
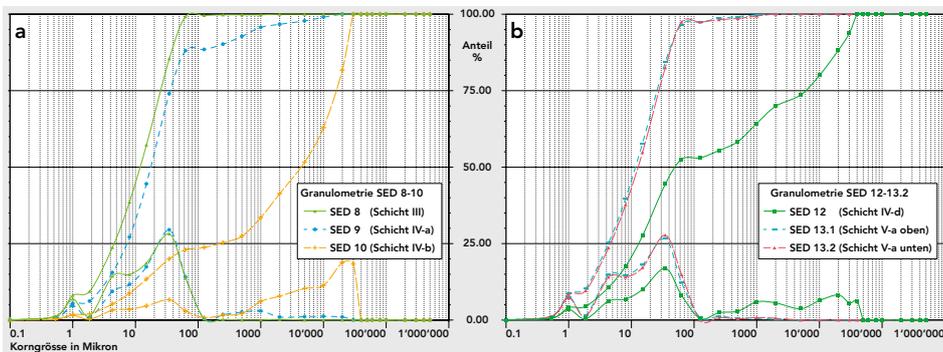
7.3.3.3 Schichtkomplex III: holozäne Bodenbildung aus Schwemmlöss (Luvisol, Schicht III)

Der dritte Schichtkomplex wird durch eine scharf ausgeprägte Obergrenze von Komplex II getrennt und besteht aus einem 50–60 Zentimeter mächtigen, grobpolyedrisch strukturierten Feinsediment. Die Schicht fällt durch einen hohen Tongehalt auf (ca. 30%; Abb. 244), der von feingeschichteten Tonbelägen in Grobporen (*clay coatings*)¹⁶ herrührt (Abb. 241). In einigen Poren ist zusätzlich eine

¹⁴ ADDERLEY ET AL. 2010, 578–580; MACPHAIL/GOLDBERG 2010, 591,598; RENTZEL 1997, 41.

¹⁵ Vgl. z.B. KÜHN/JANETZKO/SCHRÖDER 2002, 80.

¹⁶ BULLOCK ET AL. 1985, 109–115; KÜHN/AGUILAR/MIEDEMA 2010, 218–228; STEPHAN 2000, 98–101.



jüngere, siltige Verfüllung erkennbar. Das vollständig entkalkte Sediment weist verlagerte Eisen-Mangan-Konkretionen und Bodenbrocken (Abb. 242) sowie einzelne Holzkohlestücke auf. Der Schichtkomplex III wird mittels der Pollenanalyse ins Atlantikum (mittleres Holozän) datiert (Kap. 7.4). Aufgrund der schlechten Pollenerhaltung war jedoch eine nähere Eingrenzung nicht möglich.

Die Schicht III ist als Tonanreicherungshorizont (Bt-Horizont) eines Luvisols zu interpretieren.¹⁷ Ausgangssubstrat für die Bodenbildung war ein von der Hochebene abgespülter, kalkhaltiger Schwemmlöss.¹⁸ Wie die transportierten Pedorelikte zeigen, muss auf der Hochebene zu dieser Zeit bereits ein vollständig entwickelter Luvisol vorgelegen haben.¹⁹ Eine stets dichter werdende Vegetationsdecke stoppte schliesslich den Erosions- und Akkumulationsprozess, so dass sich während einer langen Zeitspanne²⁰ ein Luvisol mit einem deutlich ausgeprägten Bt-Horizont (Schicht III) bilden konnte.²¹ Der dazugehörige, einst wohl rund 50 Zentimeter mächtige Oberboden fehlt erosionsbedingt, was die scharfe Obergrenze zu Schichtkomplex II andeutet. Die staubigen Einschwemmungen sind höchstwahrscheinlich eine Folge der mittelalterlichen Bodenbewirtschaftung.

7.3.3.4 Schichtkomplex IV: spätglazialer und holozäner Schwemmlöss mit Kalkschutt (Schichten IV-a bis IV-d)

Schichtkomplex IV umfasst vier verschiedene Straten und beginnt mit Schicht IV-a, die anhand der Pollenanalyse ins mittlere Holozän (Atlantikum) datiert wird (Kap. 7.4). Es handelt sich um einen schwach tonigen, kalkhaltigen Silt (Abb. 244). Dieser ist in Profil 2 1996 rund 20 Zentimeter mächtig, dünnt gegen Norden aus und fehlt in Profil 2 2011 (Abb. 237). Im Sediment sind einige kalkhaltige Elemente wie zum Beispiel Regenwurmkalzit sowie einzelne Pedorelikte eingelagert. Auffallend ist die hohe Zahl vollständig erhaltener Schneckenschalen (Abb. 258). Entlang von Poren und Wurzelgängen sind sekundäre Kalkausfällungen sowie jüngere Ton- und Siltbeläge zu erkennen (Abb. 245).

Darunter folgt ein mittels der Pollenanalyse ins frühe Holozän (Boreal/Präboreal) datierter (Kap. 7.4), stark verwitterter Kalkies in einer braunen, schwach

244 ◀
Korngrössenanalysen (Granulometrie) der Proben SED 8–10 (a) und SED 12–13.2 (b).

245 ≈
Schicht IV-a: Kalkausfällungen an Poren und Wurzelgängen (hell) in einem kalkhaltigen Schwemmlöss. – Mikrofoto (DS 5.1), 25-fache Vergrösserung, XPL (gekreuzte Polarisationsfilter).

246 ~
Schicht IV-d: Kalkfreier Schwemmlöss mit a) transportierten und verrollten Eisen-Mangan-Konkretionen, b) einem stark verwitterten Regenwurmkalzit und c) zahlreichen Bodenbrocken eines Bt-Horizontes. – Mikrofoto (DS 10.2), 25-fache Vergrösserung, PPL.

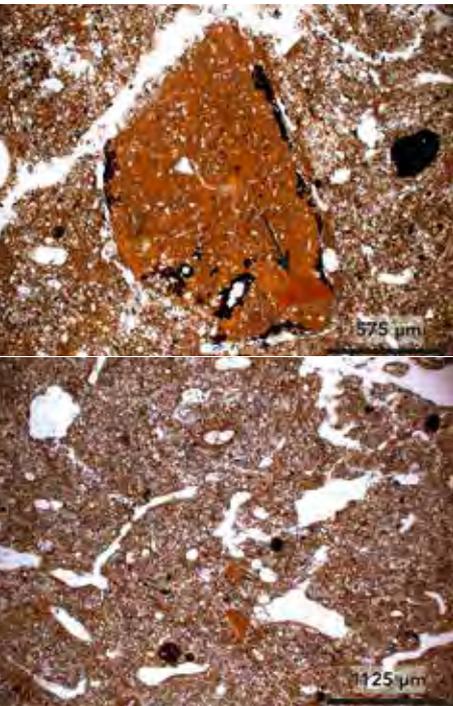
17 BONO 1984, 12; BONO 1985, 18–24; WRB 2006.

18 Ein kalkhaltiger Schwemmlöss ist in Schicht IV-a konserviert (SED 9; Abb. 244).

19 Verrollte oder fragmentierte Pedorelikte deuten auf eine bodennahe Umlagerung eines Oberbodens hin (FEDOROFF/COURTY/GUO 2010; KEMP 1999, 187).

20 Die Bildungsdauer für einen Bt-Horizont ist von mehreren Faktoren abhängig (Tongehalt, Zusammensetzung, Porosität des Substrats, Klima usw.) und dauert mindestens tausend, meistens jedoch mehrere tausend Jahre (CATT 1992, 136–138; FREI/PEYER 1991, 91).

21 Zur Bildung eines Bt-Horizontes auf Lockergestein siehe z.B. FREI/PEYER 1991, 79–82 oder STEPHAN 2000, 96–101.



≈ 247

Schicht V: Transportierter und verwitterter Bodenbrocken eines Bt-Horizontes mit eingelagerten Tonbelagfragmenten (Pfeil) in einem kalkfreien, stark bioturbierten Schwemmlöss. Der Rand ist stellenweise mit einer schwarzen Eisen-Mangan-Kruste überzogen. – Mikrofoto (DS 11.1), 50-fache Vergrößerung, PPL.

^ 248

Schicht V: Kanal- und Kammergefüge in einem kalkfreien Schwemmlöss. Einige Poren weisen dünne, siltige Einschwemmungen auf. In der Matrix sind einzelne Tonbelag-Fragmente und transportierte Eisen-Mangan-Konkretionen eingebettet. Mikrofoto (DS 11.1), 25-fache Vergrößerung, PPL.

tonigen, vollständig entkalkten Siltmatrix (Schicht IV-b) (Abb. 244). Dieser enthält dieselben Komponenten wie Schicht IV-a, allerdings in viel grösserer Zahl (Abb. 258). Erstmals sind einige hydromorphe Merkmale in Form von konzentrisch aufgebauten Eisen-Mangan-Konkretionen zu erkennen. Die Tonanlagerungen in Grobporen stehen wohl im Zusammenhang mit der Bildung des darüberliegenden, holozänen Bt-Horizontes (Schichtkomplex III).

Unter Schicht IV-b folgt ein grober, aus stark verwittertem Sequankalk bestehender Blockschutt mit einer lehmigen Lössmatrix (Schicht IV-c; Abb. 240). Dieser überdeckt einen mit viel Kalkkies durchsetzten, tonigen, kalkfreien Silt (Schicht IV-d; Abb. 244). Die darin eingelagerten, kalkhaltigen Elemente (Kalkkiesel, Regenwurmkalzite, Fragmente von Molluskenschalen) sind stark verwittert und zeigen an den Rändern deutliche Auflösungserscheinungen. Daneben findet sich eine auffallend grosse Zahl verrollter Pedorelikte (Abb. 246), wobei vor allem die verlagerten Bt-Brocken auffallen. Die Grobporen zeigen feingeschichtete Tonbeläge, die analog zu Schicht IV-b stellenweise von einer jüngeren, staubigen Einschwemmung überlagert werden. Weiter sind im Dünnschliff einige mit Silt verfüllte Linsen zu erkennen.

Trotz der unterschiedlichen Zusammensetzung der Sedimente entstand Schichtkomplex IV vermutlich durch einen einheitlichen Prozess: Ein auf der Hochebene aus Löss gebildeter Luvisol wurde erodiert und im Trockental wieder abgelagert. Der unterschiedlich hohe Kalkschuttanteil weist auf eine variierende Erosions- und Verlagerungsintensität hin, die sich gleichzeitig in der Menge verlagelter Komponenten (Molluskenschalen, Regenwurmkalzite, Eisen-Mangan-Konkretionen usw.) widerspiegelt. Zudem erfolgte an exponierten Felsbänken eine Frostabwitterung. Schicht IV-a ist das einzige Sediment mit einer kalkhaltigen Matrix und kann als mit geringer Dynamik verlagertes, unverwittertes Schwemmlöss interpretiert werden.²² Die vollständig erhaltenen Molluskenschalen wurden syndimentär eingelagert und deuten auf ein teilweise offenes, trockenes Gelände hin (Kap. 7.5.3).²³ Die Kalkausfällungen (Abb. 245) stehen in Zusammenhang mit Wurzelaktivitäten²⁴ und mit der Entkalkung im Zuge der holozänen Bodenbildung (Entkalkung von Schicht III).²⁵

Die darunter folgenden Schichten IV-b bis IV-d entsprechen dem erodierten und verlagerten Material eines auf der Hochebene vorgängig gebildeten Bt- und Al-Horizontes eines Luvisols. In der Füllung der Erosionsrinne liegt eine umgekehrte Stratigrafie vor, das heisst, Relikte des Bt-Horizontes liegen über solchen eines umgelagerten Al-Horizontes. So erreichen die verlagerten Pedorelikte in der untersten Schicht IV-d die höchste Dichte. Die Verlagerungsintensität ist deutlich höher als in Schicht IV-a und erreicht ihr Maximum mit der Kalkschuttschicht IV-c, wobei zwischen Schicht IV-d und IV-c eine durch Erosion bedingte Lücke (Hiatus) vermutet wird (Abb. 258).

Generell ist von einer hohen Dynamik und einer raschen Sedimentation auszugehen, so dass keine fortlaufende Entkalkung stattfand und die kalkhaltigen Komponenten überdauern konnten. Zu einem späteren Zeitpunkt führte die starke Durchwurzelung zur Bildung von Grobporen, welche im Zuge einer intensiven Durchschlammung (Sickerwasser) mit Ton verfüllt wurden. Die staubigen Einschwemmungen sind jünger und dürften analog zu Schichtkomplex III mit den mittelalterlichen Aktivitäten zusammenhängen (Kap. 7.3.3.3). Die vereinzelt nachge-

22 BONO 1984, Abb. 2.

23 Siehe auch Bemerkungen in RENTZEL/SEDLMEIER/STEPAN/WICK 1999, 9 und Anm. 5.

24 BECZE-DÉAK/LANGOHR/VERRECCHIA 1997, 238–240; DURAND/MONGER/CANTI 2010, 158–159.

25 DURAND/MONGER/CANTI 2010, 158–159; KEMP 1999, 190.

wiesenen Frostspuren (Siltlinsen, Mikrorisse an Kalkschutt) lassen auf eine schwache Frostüberprägung schliessen.²⁶

7.3.3.5 Schichtkomplex V: spätglaziale Karstspaltenfüllung (Schicht V)

Die Schicht V entspricht der Füllung einer grösseren Karstspalte im Ostprofil (Profil 2 1996; Abb. 237; 250). Sie wurde anhand der Pollenanalyse ins bewaldete Spätglazial (GI 1: Bølling/Allerød) datiert (Kap. 7.4). Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist auch das Sediment in der Spalte im Profil 2 2011 diesem Schichtkomplex zuzuordnen.

Grundsätzlich handelt es sich um einen komplett entkalkten, schwach tonigen, kompakten Silt (Abb. 244) mit deutlich ausgeprägtem Kanal- und Kammergefüge (Abb. 248). Im Silt sind zahlreiche verrollte Pedorelikte eingelagert (Abb. 247). Die Poren zeigen dünne siltige Anlagerungen (Abb. 248), saubere Tonbeläge fehlen. Stellenweise sind schwache Anzeichen einer Frostüberprägung in Form von horizontalen Rissen²⁷ oder dünnen Siltlinsen zu erkennen. In Profil 2 2011 waren zudem zwei Holzkohlefragmente nachweisbar.

Schichtkomplex V entspricht einem verlagerten Luvisol, der sich vorgängig auf dem umliegenden Gelände aus Löss gebildet hat. Die verrollten Pedorelikte dokumentieren, dass auf der nahen Hochfläche bereits vor dem Allerød-Interstadial eine Entkalkung, Verwitterung und Ausbildung eines Bt-Horizontes im Löss stattgefunden haben muss. Eine fortlaufende Entkalkung des angespülten Bodenmaterials kann postuliert werden, was wiederum auf eine eher niedrige Sedimentationsrate hindeutet (Abb. 258). In Kombination mit dem Kanal- und Kammergefüge und den geringmächtigen Einschwemmungen ist von einer flächendeckenden, wohl aber noch nicht sehr dichten Vegetationsdecke auszugehen. Seltene Holzkohlen deuten auf natürliche Waldbrände hin.²⁸ Die Karstspaltenverfüllung wird von schwachen Frostspuren (Siltlinsen²⁹) und hydromorphen Prozessen überprägt. Beide Phänomene hängen wohl mit den speziellen Bedingungen einer Karstspalte zusammen, die vor starkem Bodenfrosts schützt und gleichzeitig als Wassersammler – mit Stauereffekt – wirkt.

7.3.3.6 Schichtkomplex VI: untere Karstspaltenfüllung mit Faunenresten (Schichten VI-a bis VI-k)

Schichtkomplex VI weist keinen direkten stratigraphischen Anschluss weder zum Ostprofil (Profil 2 1996) noch zur untersten Karstspalte (Profil 1.3) auf (Abb. 237). Die untere Karstspaltenfüllung (Abb. 252) besteht aus einer Abfolge von beinahe komplett entkalktem, schwach tonigem Feinsilt, der die Faunenreste umgibt (Abb. 255). In diesem braunen kompakten Feinsediment sind mehrere subhorizontal verlaufende, zwei bis fünf Zentimeter dünne Kalkkiesbändchen auszumachen (Schicht VI-b, VI-d, VI-f und VI-h), innerhalb deren die Zahl der eingelagerten Komponenten (Abb. 249) deutlich höher ist als in den kiesarmen, homogenen, 7–30 Zentimeter mächtigen Lehmschichten dazwischen (Schicht VI-a, VI-c, VI-e, VI-g, VI-i und VI-k). Dieser Schichtverlauf macht deutlich, dass nach Bildung der Karstspaltenfüllung keine weiteren Sackungsphänomene mehr stattgefunden haben.



249 ≈

Schicht VI-g: Vollständig entkalkter Schwemmlöss mit zahlreichen transportierten Grobkomponenten wie a) verrollte Eisen-Mangan-Konkretionen, b) Regenwurmkalzite, c) Molluskenschalen und d) oolithische Sequankalke. – Mikrofoto (DS 2.1), 25-fache Vergrößerung, PPL.

250 ≈

Profil 2 1996. Die Karstspalte ist mit einem homogenen, braunen und vollständig entkalkten Lehm verfüllt (Schicht V).

26 KEMP 1999, 183; KÜHN/JANETZKO/SCHRÖDER 2002, 81; VAN VLIET-LANOË 2010, 83–90; VAN VLIET/LANGOHR 1981, 138–142.

27 Ähnlich einem Plattengefüge (*platy structure*) (BULLOCK ET AL. 1985, 39–49).

28 Zum Vorkommen von Holzkohlen in allerødzeitlichen Sedimenten siehe auch GUÉLAT 2009, 65.

29 VAN VLIET-LANOË 2010, 83–90; VAN VLIET/LANGOHR 1981, 139–141.



≈ 251

Schicht VI-l: Eine *in situ* durch Redoxvorgänge bei Stauwasser konzentrisch gewachsene Eisen-Mangan-Konkretion in einem kalkfreien Schwemmlöss. – Mikrofoto (DS 3.1), 50-fache Vergrößerung, PPL.

~ 252

Profil 1.2. An der Sohle der Erosionsrinne konnte eine mit braunem Schwemmlöss verfüllte Karstspalte mit regelmäßig auftretenden Kalkkiesbändern dokumentiert werden. Darin waren die Faunenreste eingelagert.

Mikromorphologisch liessen sich drei Schichtpakete differenzieren:

Das oberste Schichtpaket (Schicht VI-a bis VI-b) enthält zahlreiche fragmentierte Tonbeläge sowie Eisen-Mangan-Konkretionen und kann aufgrund der schlechten Pollenerhaltung nicht genau datiert werden (Spätglazial; Allerød- oder Bølling-Interstadial). Die ^{14}C -Daten der darin eingebetteten Knochen deuten jedoch darauf hin, dass die gesamte Karstspalten-Verfüllung in das Bølling-Interstadial zu datieren ist (Kap. 7.2) und die Kadaver relativ rasch mit Sediment überdeckt wurden.³⁰ Im Gegensatz zum Schichtkomplex V fehlen hier Bodenbrocken eines Bt-Horizontes (Abb. 258). In den Grobporen sind dünne siltige Einschwemmungen zu erkennen, wie dies bereits in Schicht V zu beobachten war.

Das zweite Schichtpaket (Schicht VI-g und VI-h) datiert aus palynologischer Sicht in das frühe bis entwickelte Bølling-Interstadial (Kap. 7.4) und ist sehr ähnlich ausgeprägt. Die fragmentierten Tonbeläge sind jedoch deutlich seltener (Abb. 258). Die chemische Verwitterung am Kalkschutt ist klar vorhanden. Weiter sind einzelne Siltlinsen und eine starke hydromorphe Überprägung zu beobachten, die vor allem in Form von konzentrisch aufgebauten Eisen-Mangan-Ausfällungen erkennbar ist (Abb. 251).

Im untersten Schichtpaket (Schicht VI-i, VI-k) sind mit Ausnahme einiger kleiner Tonbelagfragmente kaum noch Pedorelikte zu finden, was für fehlende Bodenbildung im umgebenden Gelände spricht. Das Sediment ist schwach kalkhaltig. Die hydromorphe Überprägung ist deutlich schwächer ausgebildet, was auch für die Frostspuren gilt.

Die Sedimente von Schichtkomplex VI sind als durch Oberflächenwasser eingetragener Schwemmlöss zu interpretieren. Dieser stammt aus der nächsten Umgebung und muss vor dem (frühen) Bølling-Interstadial fast vollständig entkalkt und durch Sickerwasser durchschlämmt worden sein. Dadurch entstanden im Löss erste Tonbeläge, deren Fragmente wir in der Karstverfüllung nachweisen können. Es ist von einem entkalkten Löss mit dünnem Oberboden (Ah-Horizont) auszugehen, wie dies die verlagerten Bodenbrocken bezeugen. Ein eigentlicher Luvisol mit Bt-Horizont dürfte noch nicht ausgebildet gewesen sein, da im Gegensatz zu Schichtkomplex V keine Bt-Bodenbrocken eingelagert sind.

Die Karstspalte muss sich relativ rasch verfüllt haben, wie die gute Erhaltung der Hirschskelette, der feinen Vogelknochen sowie die Präsenz kalkhaltiger Bestandteile zeigen. Die gesamte Schichtabfolge weist Anzeichen einer schwachen Frostüberprägung auf. Diese wiederum könnte die Ursache für die Stauwasserphänomene (Hydromorphie) sein. Das Wasser hat also eine wichtige Rolle gespielt und ist auch für die Ausbildung dünner Siltanlagerungen in Grobporen sowie für eine Tonverlagerung innerhalb der Matrix verantwortlich. Beide Prozesse lassen für die Karstspaltenfüllung eine starke Durchschlämzung durch Sickerwasser vermuten, was aufgrund der Lage im Sohlebereich einer Erosionsrinne nicht weiter erstaunt.

7.3.3.7 Schichtkomplex VII: unterste Karstspaltenfüllung

Schichtkomplex VII kann palynologisch in die Älteste Dryaszeit (GS 2) datiert werden (Kap. 7.4). Es handelt sich um einen schwach tonigen Silt mit einigen stark fragmentierten Molluskenschalen und Regenwurmkalzititen sowie einzelnen Kalkkiesel. Im Gegensatz zu Schichtkomplex VI und V ist das Sediment nicht entkalkt und weist keine verlagerten Bodenbrocken auf.

30 Bisspuren nur im Nackenbereich eines Individuums.



7.3.4 Ereignisabfolge

7.3.4.1 Kältemaximum (LGM): Lössablagerungen und mit Eis gefüllte Karstspalte

Während des Kältemaximums der letzten Vergletscherung (LGM, ca. 24 000 calBP) war das Gebiet rund um Laufen zwar eisfrei,³¹ es herrschten jedoch periglaziale Bedingungen mit tiefgründig gefrorenen Böden (Permafrost) und einer kargen Kältesteppevegetation. Gleichzeitig transportierten starke Winde feinkörniges Material aus den vegetationsarmen Flusstälern und akkumulierten den Staub auf den angrenzenden Hochflächen. So entstanden nördlich der Jurakette, im Sundgau und im Oberrheingebiet mehrere Meter mächtige Lössdeckschichten, zum Teil mit arktischen Steppenböden (Abb. 256).³² Das Birstal liegt an der Peripherie dieser Lössebene und zeigt nur geringmächtigen Windstaubeintrag von maximal einem Meter. Eine Lössablagerung unbekannter Mächtigkeit ist auch auf dem Kalkplateau «Vorderfeld» bei Dittingen vorhanden.³³ Diese Akkumulation dürfte vermutlich erst während der Ältesten Dryaszeit (GS 2) und des Abflauens der Winde zu Ende gegangen sein.³⁴

Im Verlauf des letzten glazialen Kältemaximums führte starke Frostverwitterung zur Bildung mehrere Meter dicker Kalkschuttfächer am Fuss von exponierten Felswänden. Aufschlüsse im nördlichen Birstal bei Duggingen belegen, dass der sterile Kalkschutt einen gelben Lössanteil führen kann (Abb. 253; 254). In den Talebenen dominierten zu dieser Zeit grosse Schmelzwasserströme das Landschaftsbild und führten aufgrund der bis ins Mittelland vorgerückten Gletscher zur Akkumulation

253 ◀
Duggingen-Holle (Kt. Basel-Landschaft). Rund vier Meter mächtige periglaziale Kalkschuttdecke in einer Hangfuss-situation. Es sind mehrere unterschiedliche Kalkschuttlagen zu erkennen, wobei die gelbbraun gefärbten Zonen einen Lössanteil enthalten.

254 ≈
Duggingen-Holle. Detailaufnahme des periglazialen Kalkschuttes. Deutlich erkennbar sind Zonen mit gelbbraunem Lössanteil und weissen Kalkausfällungen. Die Höhe des Profils beträgt etwa 30 cm.

255 ~
Profil 1.2. In der Karstspaltenverfüllung eingebettetes spätglaziales Hirschgeweihfragment.

31 BINI ET AL. 2009; BRAILLARD 2006, 124–125; BRAILLARD/GUÉLAT 2008, 220; SCHOENEICH ET AL. 2011.

32 BRAILLARD 2006, 124; BRAILLARD/GUÉLAT 2008, 220; RENTZEL 2003, 110–117; RENTZEL/ PREUSSER/PÜMPIN/WOLF 2009, 391–398.

33 BRAILLARD 2006, 125; KOCH/LEHNER/WAIBEL/MÜHLBERG 1936; RENTZEL/SEDLMEIER/STEPPAN/WICK 1999, 8.

34 MAGNY ET AL. 2006, 423–426.434–435.



≈ 256

Hésingue-Augbrunnen (Dép. Haut-Rhin).
Mehrere Meter mächtige, letz-
zeitliche Lössablagerungen mit fossilen
Böden (Tundrenböden) in Form brauner
Bänder.

≈ 257

Münchenstein-Dammstrasse
(Kt. Basel-Landschaft), Baugrube 1995.
Letzzeitlicher Birsschotter der
Niederterrasse mit einem beinahe drei
Meter langen, vollständig erhaltenen
Mammutstosszahn (Grabungsfläche in
Bildmitte).

von Schottern.³⁵ So bildete sich im Rheintal zwischen etwa 30 000 und 11 000 calBP als Folge eines verzweigten Flusssystemes eine rund 20 Meter mächtige Talfüllung aus Kies und Sand, die Niederterrasse.³⁶ Diese Aufschotterung dauerte im Rheintal bis ins Spätglazial an.

Analoge fluvioglaziale Schotter beobachtet man auch in seitlichen Zubringern wie dem Birstal. Untersuchungen im Delsberger Becken zeigten auf, dass auch die Birs unter periglazialen Bedingungen ein verflochtenes Flusssystem³⁷ und dabei einen mächtigen Schotterkörper bildete.³⁸ Dieses akkumulierende Flussregime dauerte bis zur Ältesten Dryaszeit an. Im unteren Birstal bei Münchenstein sind ebenfalls solche hochglazialen Schotter dokumentiert (Abb. 257). Diese sind mit Ausnahme einiger weniger isolierter Mammutstosszähne in der Regel steril.³⁹ Ein deutlich stabileres, mäandrierendes Flusssystem etablierte sich erst während des Holozäns. Dann bildete die sich allmählich einschneidende Birs Erosionsterrassen heraus.

In Bezug auf die Karstlandschaft bei der Faunafundstelle im Schachletetal lässt sich festhalten, dass während des LGM das Höhlensystem versiegelt, also weniger aktiv war, da ein Grossteil des Wassers dem Kreislauf entzogen und die unterirdischen Abflüsse infolge des Eises geschlossen waren.⁴⁰

7.3.4.2 Älteste Dryaszeit (GS 2): Entkalkung und Durchschlammung

Bereits vor dem frühen Bölling-Interstadial (GI 1e) und der Verfüllung der Karstspalte in Profil 1.2 (Schichtkomplex VI) wurde der auf dem Plateau abgelagerte Löss oberflächlich entkalkt und verwittert. Dieser Vorgang dürfte während der Ältesten Dryaszeit (GS 2) eingesetzt haben. Eine lückenhafte Vegetationsdecke (baumlose Pionier- und Zwergstrauchtundra; Kap. 7.4),⁴¹ grosse Wassermassen während der Schneeschmelze sowie organische Säuren sorgten für eine rasche Entkalkung unterarktischen Verhältnissen.⁴² Gleichzeitig hat sich ein geringmächtiger Oberboden (Ah-Cv-Profil) gebildet, wie dies humöse Bodenbrocken und Regenwurmkalzite bezeugen. Weiter muss eine Tonverlagerung entlang von Grobporen stattgefunden haben, was anhand verlagertes Tonbeläge in der Karstspaltenverfüllung nachzuweisen ist (Abb. 258; Kap. 7.3.3.6). Diese Tonsubstanz hat wahrscheinlich einen exogenen Ursprung⁴³ und geht nicht primär auf Silikatverwitterung zurück. Demnach ist diese frühe, periglaziale Tonverlagerung nicht die Folge einer Bodenbildung, sondern das Resultat einer starken Durchschlammung des entkalkten Lösses im Zusammenhang mit Wasserüberschuss (Frühlingsschmelze, Tauprozesse) und einer noch geringmächtigen Vegetationsdecke.

35 GUÉLAT 2009, 35.61–66; GUÉLAT 2011, 24–25; LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003, 22–25.

36 KOCK ET AL. 2009, 318–320.

37 *Braided river system* (PRESS/SIEVER 1995, 284–285).

38 GUÉLAT 2009, 35.61–66; GUÉLAT 2011, 24–25; GUÉLAT/RICHARD 2014, 15–17.

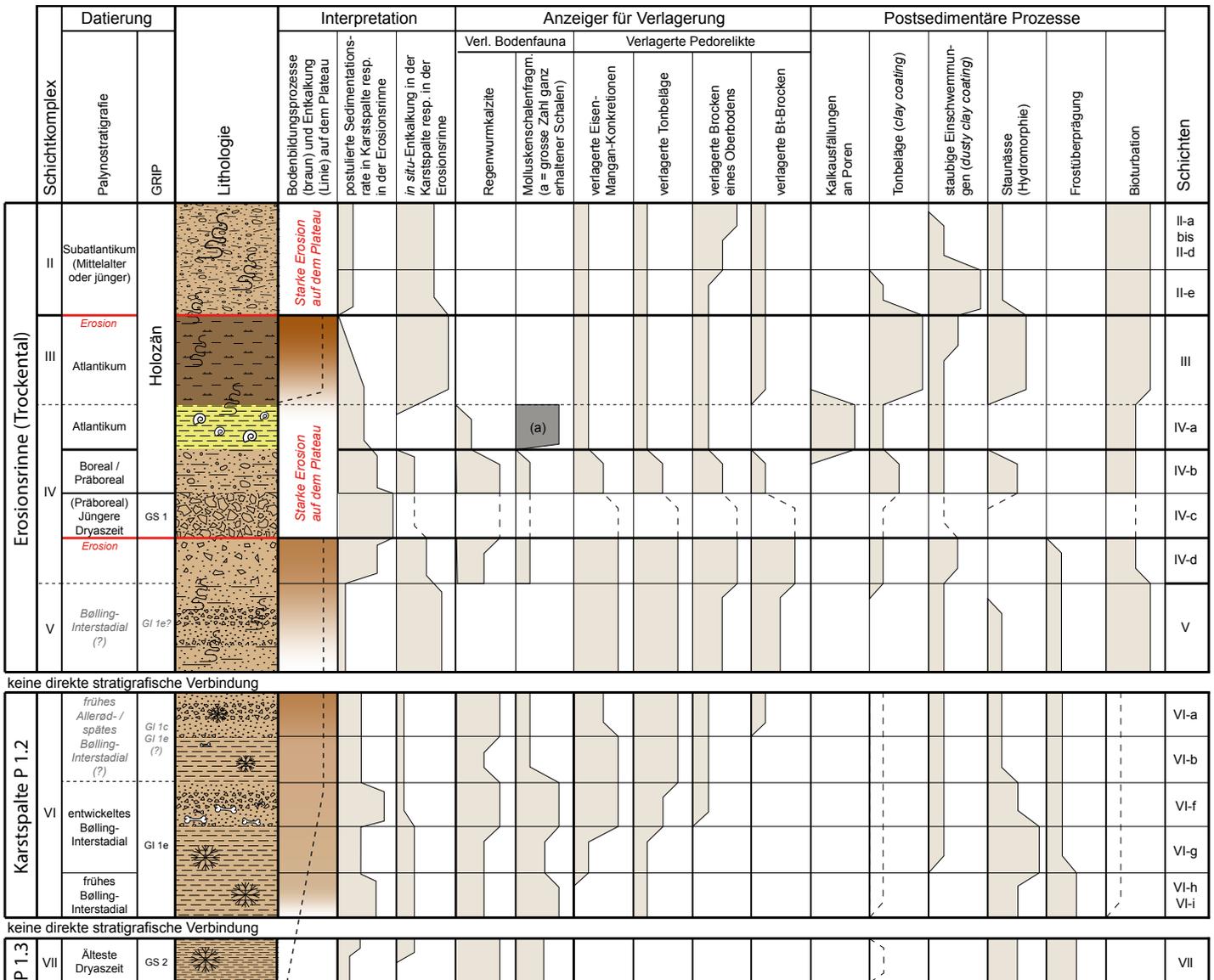
39 Siehe dazu auch die Dokumentation der Baugrube an der Dammstrasse in Münchenstein vom Juni 1995 (Archäologie Baselland: Akten-Nr. 43.53).

40 CAMPY 1990, 12–15; GRONER 1985, 125; HANTKE 1978, 45–47.

41 Vgl. z.B. MAGNY ET AL. 2006, 434–435; VANNIÈRE ET AL. 2004, 805.

42 KÜHN/JANETZKO/SCHRÖDER 2002, 86–90; VAN VLIET-LANOË 1990, 49–53. Die Entkalkung unter arktischen Verhältnissen soll laut VAN VLIET (1990) sehr rasch (während etwa 1000 Jahren) möglich sein, so dass zu Beginn des Bölling-Interstadials bereits ein entkalkter Löss vorgelegen hat.

43 Ein (äolischer) Eintrag von allochthonem Ton während des Spätglazials wurde von mehreren Autoren postuliert (BECKER 2003, 266) respektive nachgewiesen (MAGNY ET AL. 2006, 434; VAN VLIET-LANOË 1990, 49–52).



7.3.4.3 Bølling-Interstadial (GI 1e; ca. 14 600–14 000 calBP):
Bildung eines Luvisols

Spätestens während der wärmeren Phase des frühen Bølling-Interstadials⁴⁴ setzte eine kontinuierliche Erosion an der Hangkante des Kalkplateaus ein. Der auf der Hochebene «Vorderfeld» entkalkte Löss wurde durch Oberflächenwasser in die Karstspalten verspült. Gleichzeitig lagerten sich die Faunenreste (Rothirsche, Birkhühner und diverse Kleinsäuger) in der Karstspalte ab. Anhand der Setzzeit (Juni) und des Individualalters einiger Rothirschskelette kann abgeleitet werden, dass diese im Herbst respektive im Winter zu Tode kamen. Da ihre Knochen teilweise noch im Verband lagen, scheinen die Tiere in der Karstspalte verendet zu sein. Vermutlich war die Spalte bei winterlicher Schneebedeckung nicht sichtbar, weshalb

44 Die hier angegebenen absoluten Datierungen (calBP) entsprechen den neuen, mit dem grönländischen NGRIP-Eisbohrkern korrelierten ¹⁴C-AMS-Daten (Kap. 7.2).

258

Schematische Darstellung der mittels Mikromorphologie erhobenen Daten. Hierbei ist zu beachten, dass die Sedimente der kolluvialen Deckschichten (Schichtkomplexe I–IV) im Bereich einer Erosionsrinne respektive in einem Trockental liegen, während es sich bei den Schichtkomplexen VI und VII um Karstspaltenverfüllungen handelt. Folglich ist von unterschiedlichen Sedimentationsprozessen auszugehen. Die Mengenangaben in den Sparten «Anzeiger für Verlagerung» und «Postsedimentäre Prozesse» sind halbquantitativ (nicht vorhanden – vereinzelt – regelmässig – häufig vorhanden).

die Hirsche in diese natürliche Falle gerieten. Die Birkhühner kamen wahrscheinlich in der unmittelbaren Umgebung der Karstspalte – vielleicht in eingebrochenen Schneehöhlen – zu Tode und wurden anschliessend in die Sedimentfalle gespült.⁴⁵

Die Präsenz dieser Tiere lässt auf eine bereits reich gegliederte Vegetation mit Wacholdersträuchern und lichten Birkenwäldern schliessen (Kap. 7.4). Die Überdeckung der Knochen mit Sediment muss sukzessive und relativ rasch geschehen sein, wie deren gute Erhaltung nahelegt. Die dafür verantwortlichen, ab dem frühen Bølling-Interstadial einsetzenden Verlagerungsprozesse lassen auf einen Wechsel hin zu einem feuchteren Klima schliessen, was auch anhand der Molluskenschalen abzulesen ist (Kap. 7.5).

Für das Bølling-Interstadial lässt sich anhand der von unten nach oben stetig zunehmenden Pedorelikte (Abb. 258) indirekt die kontinuierliche Entwicklung eines Luvisols auf dem Kalkplateau aufzeigen. Dies wiederum lässt auf eine sich rasch entwickelnde Vegetationsdecke schliessen, was die Ergebnisse der Pollenanalyse bestätigen (Kap. 7.4). Im oberen Bereich der Karstspaltenverfüllung (Schicht VI-a bis VI-b) nimmt die Zahl der Pedorelikte und im Speziellen die Menge der Bodenbrocken eines Luvisols deutlich zu (Abb. 258). Spätestens während des entwickelten Bølling-Interstadials muss demnach ein humoser Waldboden (Luvisol mit Al- und Bt-Horizont) bestanden haben. In Schichtpaket VI sind nur schwache Spuren einer Frosteinwirkung zu erkennen, was wohl primär mit der speziellen Lage (Karstspalte) zusammenhängt. Die teils starke hydromorphe Überprägung könnte auf periodisches Gefrieren und Aufstauen von Wasser zurückgehen.

7.3.4.4 Allerød-Interstadial (GI 1c–1a; ca. 13 900–12 700 calBP): spätglaziale Wiederbewaldung und Stabilisierung

Die unter Schichtkomplex V zusammengefassten Sedimente (Karstspaltenverfüllungen in Profil 2) waren aufgrund der schlechten Pollenerhaltung und des fehlenden stratigrafischen Bezugs zur unteren Karstspalte (Profil 1.2) nicht eindeutig datierbar. Da sowohl die Basis von Schichtkomplex V als auch Schicht IV-d in Profil 2 2011 nach der Pollenanalyse in das frühe Spätglazial (möglicherweise Älteste Dryaszeit) datieren (Kap. 7.4), könnten sowohl die untersten Deckschichten (Schicht IV-d) als auch die Karstspalten in Profil 2 1996 und Profil 2 2011 analog zu Schichtkomplex VI in das frühe bis entwickelte Bølling-Interstadial zurückreichen.⁴⁶

Im Gegensatz zu Schichtkomplex VI finden sich in Schicht V und IV-d keine karbonatischen Komponenten, so dass von einer postsedimentären Entkalkung des angespülten Schwemmlösses auszugehen ist. Dies wiederum weist auf eine geschlossene Vegetationsdecke hin, was auch anhand des Kanal- und Kammergefüges abgelesen werden kann und ein Indiz für eine stabile Phase ohne Erosions- und Sedimentationsprozesse darstellt.

Somit ist davon auszugehen, dass das Untersuchungsgebiet während des Allerød-Interstadials bewaldet war (Birken- und Föhrenwälder), so dass die Ablagerung von Schwemmlöss in den Karstspalten und auf der Felsoberfläche stoppte, was die schlechte Pollenerhaltung und das Fehlen einer allerødzeitlichen Schicht erklären würde. Die in Schicht V und IV-d zahlreich zu beobachtenden Pedorelikte weisen indirekt nach, dass bereits während des (entwickelten) Bølling-Interstadials auf der Hochfläche ein ausgeprägter Luvisol mit einem Al- und Bt-Horizont vorhanden war.

45 RENTZEL/SEDLMEIER/STEBBAN/WICK 1999, 10–12.

46 Zur absoluten Datierung vgl. S. 225, Anm. 44.

Zusammenfassend bestätigt der Dittinger Befund demnach die gängige Forschungsmeinung einer allerødzeitlichen Wiederbewaldung mit Kiefern und Birken, einer dichter werdenden Vegetationsdecke, des Rückgangs erosiver Prozesse sowie der gleichzeitigen Ausbildung von Waldböden.⁴⁷

7.3.4.5 Jüngere Dryaszeit (GS 1; ca. 12 700–11 600 calBP): massive Erosionsprozesse

Nach der allerødzeitlichen Stabilitätsphase ist anhand der abrupten Grenze zwischen Schicht IV-d und IV-c eine durch massive Erosionsprozesse verursachte Schichtlücke (Hiatus) zu postulieren, was möglicherweise mit einer Klimaänderung zusammenhängt. Die Ergebnisse der Pollenanalyse deuten darauf hin, dass es sich hierbei um die Kaltphase der Jüngeren Dryaszeit (GS 1) handeln könnte (Kap. 7.4).⁴⁸ Wie aus verschiedenen Fundstellen bekannt,⁴⁹ scheint auch hier eine erste, sehr markante Klimadepression mit damit verbundener intensiver Erosion (Hiatus zwischen Schicht IV-d und IV-c) und eine zweite gemässigte Phase innerhalb der Jüngeren Dryaszeit mit der Akkumulation eines Kalkschuttbandes (Schicht IV-c) vorzuliegen. Insgesamt ist festzuhalten, dass diese Klimaverschlechterung eine Öffnung der Landschaft und eine Reaktivierung der Erosionsvorgänge zur Folge hatte.

7.3.4.6 Holozän (ca. 11 600–9 000 calBP): Akkumulation von Schwemmlöss

Während des Holozäns fand im Trockental eine Akkumulation von Schwemmlöss statt (Schicht IV-b, IV-a und III), wobei zu Beginn des Holozäns (Präboreal/Boreal) eine deutlich höhere Sedimentationsrate zu postulieren ist (Schicht IV-b; erhöhter Kies- und Komponentenanteil). Während des Atlantikums ist eine feinkörnige, aber dennoch relativ rasche Akkumulation eines ursprünglich kalkhaltigen Schwemmlösses zu beobachten (Schicht IV-a). Dieser enthält eine auffallend grosse Zahl synsedimentär eingelagerter, gut erhaltener Molluskenschalen, welche auf ein Trockenrasenökotop hindeuten (Kap. 7.5).⁵⁰ Die kalkhaltige Schwemmlössschicht ist in ihrer ursprünglichen Form nur noch in Profil 2 1996 erhalten. Der weitaus grösste Teil wurde während einer späteren Bodenbildung stark überprägt (Entkalkung, Tonanreicherung; Ausbildung von Schicht III). Dieser natürliche Prozess bedingt eine längere Phase ohne Sedimentation. Demnach muss während des weiteren Verlaufs des Atlantikums die Sedimentation irgendwann gestoppt haben und die Oberfläche für lange Zeit (1500–2000 Jahre) stabil gewesen sein.

Wie diese holozäne Schwemmlössakkumulation (Schicht IV-a und III) zu erklären ist, bleibt vorerst unklar, zumal mit dem Atlantikum üblicherweise Situationen mit geschlossener Vegetationsdecke und intensiven Bodenbildungsprozessen verbunden werden. Vielleicht hängt dieses Phänomen mit einer menschlichen Präsenz im

47 Vgl. z.B. BECKER 2003, 266; BECKER ET AL. 2000, 301–302; GUÉLAT 2000, 75–78; LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003, Abb. 7; LOTTER/EICHER/BIRKS/SIEGENTHALER 1992, 197; MAGNY/THEW/HADORN 2003, 435–437.

48 Für die Jüngere Dryaszeit (GS 1) wurden verschiedentlich eine deutlich erhöhte fluviale Dynamik sowie die Reaktivierung erosiver Prozesse (z.B. BECKER ET AL. 2000, 301–302; LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003, 22–25; MAGNY ET AL. 2006, 437) und im Delsberger Becken eine erneute Aufschotterung nachgewiesen (GUÉLAT 2009, 35.65–66). Neue Untersuchungen im Delsberger Becken haben zudem gezeigt, dass während der kalten Phase der Jüngeren Dryaszeit mit sehr intensiver Erosion zu rechnen ist (GUÉLAT/RICHARD 2014, 15–17).

49 Vgl. z.B. Lac de Lautrey (Dép. Jura) (z.B. MAGNY ET AL. 2006, 437; VANNIÈRE ET AL. 2004, 806).

50 Vgl. Ma 4 (bestehend aus den Proben P1 und P2) aus Profil 2 1996 (Abb. 237; 265; 266).

Pollenprobe	Profil	MM-Probe	cm UK Probe	Schichtkomplex
MM 1-15	1.2	MM 1	15	VI-a
MM 1-12	1.2	MM 1	12	VI-a
MM 1-9	1.2	MM 1	9	VI-a
MM 1-3	1.2	MM 1	3	VI-b
MM 1-2	1.2	MM 1	2	VI-b
MM 2-16	1.2	MM 2	16	VI-e
MM 2-13	1.2	MM 2	13	VI-e
MM 2-12	1.2	MM 2	12	VI-e
MM 2-10	1.2	MM 2	10	VI-f
MM 2-8	1.2	MM 2	8	VI-f
MM 2-3	1.2	MM 2	3	VI-g
MM 2-2	1.2	MM 2	2	VI-g
MM 3-12	1.2	MM 3	12	VI-g
MM 3-11	1.2	MM 3	11	VI-g
MM 3-9	1.2	MM 3	9	VI-h
MM 3-7	1.2	MM 3	7	VI-h
MM 3-6	1.2	MM 3	6	VI-h
MM 3-5	1.2	MM 3	5	VI-h
MM 3-3	1.2	MM 3	3	VI-i
MM 3-2	1.2	MM 3	2	VI-i
MM 3-1	1.2	MM 3	1	VI-i
MM 4-15	1.3	MM 4	15	VII
MM 4-12	1.3	MM 4	12	VII
MM 4-11	1.3	MM 4	11	VII
MM 4-9	1.3	MM 4	9	VII
MM 4-7	1.3	MM 4	7	VII
MM 4-6	1.3	MM 4	6	VII
MM 4-5	1.3	MM 4	5	VII
MM 4-4	1.3	MM 4	4	VII
MM 4-3	1.3	MM 4	3	VII
MM 4-2	1.3	MM 4	2	VII
MM 4-1	1.3	MM 4	1	VII

259

Pollenproben aus den Mikromorphologie-Proben (MM-Proben) von Profil 1.2 und 1.3 (Lage der Proben s. Abb. 237).

Bereich «Vorderfeld» zusammen.⁵¹ Die Indizien dafür (vereinzelte Holzkohlestücke in Schicht III) sind allerdings eher vage.

7.3.4.7 Jüngerer Holozän: Bildung eines Luvisols und intensive Landnutzung

Infolge einer längeren Stabilitätsphase während des (späten) Atlantikums erfolgte eine Bodenbildung auf dem im Atlantikum abgelagerten kalkhaltigen Schwemmlöss (Schicht III). Die sekundären Karbonatausfällungen in Schicht IV-a (Abb. 245) sind wahrscheinlich eine Folge der damit einhergehenden Entkalkung. So entstand ein Luvisol mit einem 30–40 Zentimeter mächtigen Bt-Horizont (Abb. 241). Die Bildung von Schichtkomplex II steht im Zusammenhang mit wiedereinsetzenden Erosions- und Akkumulationsprozessen, die wahrscheinlich eine Aufflichtung (Abholzung) anzeigen. Der zum holozänen Luvisol gehörende, etwa 40 Zentimeter mächtige Oberboden⁵² muss dieser Erosion zum Opfer gefallen sein. Die entsprechenden Prozesse dürften frühestens ab der Eisenzeit eingesetzt haben.⁵³

Aus der Antike ist zwar aus der unmittelbaren Umgebung der Faunafundstelle keine Siedlungsstelle bekannt, hingegen hat die nachgewiesene römische Steingewinnung in einem Steinbruch oberhalb des Dorfes Dittingen ihre Spuren hinterlassen.⁵⁴ Für das Mittelalter (Schicht II-e) ist eine landwirtschaftliche Nutzung zu vermuten, die sich im Bodenprofil anhand staubiger Einschwemmungen in Grobporen manifestiert, die als Infiltrationen bis in Schicht III hinunterreichen.

7.3.4.8 Zusammenfassung

Während des letzten Kältemaximums (LGM) fand auf dem nördlich an die Fundstelle anschliessenden Kalkplateau «Vorderfeld» eine markante Lössaufwehung statt. Nach Abtauen des Bodeneises während der Ältesten Dryaszeit (GS 2) wurde der ursprünglich kalkhaltige Löss bei arktischen Verhältnissen mit viel Schmelzwasser und unter einer Zwergstrauchtundra rasch entkalkt, so dass zu Beginn des Bølling-Interstadials (GI 1e) eine erste schwache Bodenbildung mit geringmächtigem Oberboden vorlag. Die starke vertikale Durchschlammung führte zudem zu einer Tonverlagerung und der Bildung von ersten Tonbelägen.

Während des Bølling-Interstadials erfolgte eine Verdichtung der Vegetationsdecke und die Bildung eines Luvisols auf der Hochfläche. Die hohe Sedimentationsrate und die Frostspuren legen nahe, dass mit feuchtem und kühlem, schneereichem Klima mit kontrastierenden Jahreszeiten zu rechnen ist.

Im Allerød-Interstadial (GI 1c-1a) ist von einer Stabilisierung der Oberfläche unter Waldbedeckung auszugehen. Dies führte zu einer Entkalkung und Durchwurzelung der Schwemmlössablagerungen.

Die allerødzeitliche Erwärmung wurde durch die Jüngere Dryaszeit (GS 1) abrupt unterbrochen. Dadurch wurden Erosions- und Ablagerungsprozesse reaktiviert, was zuerst zu einer Erosion (Hiatus zwischen Schicht IV-d und IV-c) und schliesslich zur Ablagerung einer Blockschutt-Schicht (Schicht IV-c) führte.

51 Denkbar wäre – vor allem im Hinblick auf die malakologischen Ergebnisse – eine auf dem «Vorderfeld» stattfindende Weidewirtschaft, wie sie üblicherweise für das Spätneolithikum oder die Bronzezeit postuliert wird.

52 Ah- und Al-Horizont.

53 In Schicht II-f wurden Pollen der Hainbuche festgestellt. Diese tritt erst ab der Eisenzeit auf (Mitteilung Lucia Wick). Ein im Jahr 1978 in Dittingen gefundener Mühlstein aus permischer Brekzie ist der Spätlatènezeit zuzuordnen. Dieser dürfte eine nicht näher bekannte Siedlungsstelle inklusive Landnutzung anzeigen (Fischer 2011).

54 GERSTER-GIAMBONINI 1978.

Während des Atlantikums fand eine feinkörnige Akkumulation von kalkhaltigem Schwemmlöss statt (Schicht IV-a und III), aus dem sich während des (späten?) Atlantikums ein tiefgründiger Luvisol (Schicht III) bildete.

Ab der Römerzeit waren in der Nähe grosse Steinbrüche in Betrieb, die die Koloniestadt *Augusta Raurica* und die Villen in ihrer Umgebung mit Werksteinen versorgten. Der menschliche Eingriff äusserte sich sedimentologisch in der Bildung eines Kolluviums, welches das Trockental allmählich verfüllte. Ab dem Mittelalter ist aufgrund der abgespülten Bodensedimente eine landwirtschaftliche Nutzung auf der angrenzenden Hochfläche sehr wahrscheinlich.

7.4 Die Pollenanalyse

(Lucia Wick)

Die Untersuchungen von Pollen werden überwiegend an Feuchtsedimenten von Seen und Mooren durchgeführt, die als erstklassige natürliche Archive für die Geschichte von Umwelt und Vegetation dienen. Viele dieser Sedimentationsbecken entstanden am Ende der letzten Eiszeit (Würm-Eiszeit), als nach dem Rückzug der Gletscher isolierte Toteisbrocken in der Grundmoräne abschmolzen und die dadurch erzeugten Senken mit tonigen Sedimenten aus dem Schmelzwasser abgedichtet wurden. Im Laufe der Jahrtausende füllten sich diese Becken mit Seeablagerungen und verlandeten, oder sie sind heute noch als offene Seen oder Weiher vorhanden.

Der Raum Basel mit den umliegenden Hochebenen des Juranordrandes war während der letzten Eiszeit nicht vergletschert, es konnten sich also keine glazigenen Becken bilden. Zwar entstehen durch Gesteinsverwitterung und Auswaschung immer wieder Karstsenken im Felsuntergrund, sie sind aber normalerweise höchstens periodisch mit Wasser gefüllt und weisen nur im Ausnahmefall eine kontinuierliche Abfolge von Feuchtsedimenten auf. Dies wäre jedoch Voraussetzung für die optimale Erhaltung von Pollen. Es ist deshalb nicht möglich, detaillierte Informationen über die spätglaziale Landschaft im Umkreis der Fundstelle Schachlete zu erhalten.

Da jedoch die Vegetation im Spätglazial weitgehend vom Klima bestimmt war und andere Faktoren wie die Einwanderung und Ausbreitung von mesophilen, also wärmeliebenden Gehölzen oder anthropogene Einflüsse erst im Postglazial (Holozän) eine Rolle spielten, verlief die Vegetationsentwicklung auf der Alpennordseite wahrscheinlich sehr einheitlich. Deshalb wurde trotz aller Schwierigkeiten und Einschränkungen bei Pollenanalysen an Trockenbodensedimenten der Versuch unternommen, die Faunafundstelle Schachlete in einen vegetationsgeschichtlichen Zusammenhang zu stellen, um so ein Bild von der Landschaft zu erhalten, in der die in der Karstspalte eingelagerten Tierarten gelebt hatten. Als Basis für die Interpretation der Pollendaten dienten dabei vor allem die Arbeiten zur spätglazialen Vegetations- und Klimaentwicklung am Lobsigensee, Rotsee, Gerzensee und an anderen kleinen Seen im Schweizer Mittelland.⁵⁵

7.4.1 Material und Methodik

Im Rahmen der Notgrabung 1996 wurden aus dem Bereich der Faunenreste und aus den darüber liegenden Sedimenten erste Proben für eine palynologische Voruntersuchung genommen. Aus dem Profil 2 1996 wurden dann 17 Proben

Pollenprobe	Profil	cm UK Profil	Schichtkomplex
PP 2011-1	2 2011	ca. 5	IV-d
PP 2011-2	2 2011	ca. 5	V

Pop 4	2 1996	235	II-e
Pop 5	2 1996	195	II-f

Pollenprobe	Profil	cm UK Profil	Schichtkomplex
PP17	2 1996	151	III
PP16	2 1996	140	III
PP15	2 1996	134	III
PP14	2 1996	128	III
PP13	2 1996	123	IV-a
PP12	2 1996	114	IV-a
PP11	2 1996	108	IV-a
PP10	2 1996	105	IV-a
PP9	2 1996	93	IV-b
PP8	2 1996	87	IV-b
PP7	2 1996	78	IV-b
PP6	2 1996	70	IV-b
PP5	2 1996	60	IV-c
PP4	2 1996	30	IV-d
PP3	2 1996	21	IV-d
PP2	2 1996	15	IV-d
PP1	2 1996	10	IV-d

260 ≈

Pollenproben aus Profil 2 2011 (oben) und Profil 2 1996 (unten; entnommen 1996, Lage der Proben s. Abb. 237).

261 ~

Pollenproben aus Profil 2 1996 (entnommen 1997, Lage der Proben s. Abb. 237).

55 AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996; AMMANN ET AL. 2000; AMMANN ET AL. 2013b; WICK 2000; LOTTER ET AL. 2012; VAN RADEN ET AL. 2013.

262
Ergebnisse der Pollenanalysen am
Profil 2 2011.

Probennummer	<i>Juniperus communis</i>	<i>Hippophaë rhamnoides</i>	<i>Betula</i>	<i>Pinus sylvestris</i> type	<i>Alnus glutinosa</i> type	Poaceae	Cyperaceae	Artemisia	<i>Achillea</i> type	<i>Centaurea scabiosa</i>	Chenopodiaceae	Apiaceae undiff.	Brassicaceae	Ranunculus undiff.	Botrychium	<i>Selaginella selaginoides</i>	Pollensumme exkl. Polyodiaceae und Cichoriaceae	Pollenkonzentrationen	Cichoriaceae	Cichoriaceae Konzentrationen
PP 2011-8				2		1	1									1	6	50	65	546
PP 2011-7						1	1						1				4	34	40	336
PP 2011-6			1	1													8	56	30	210
PP 2011-5			1			2	1				1	1					17	357	40	840
PP 2011-4	2					10	4										3	50	11	185
PP 2011-3						2	1										36	252	62	434
PP 2011-2	2			2	1	19	8	1		2	1						32	134	40	168
PP 2011-1	2	1	2	2	1	13	7						2	1						

untersucht, und aus dem Profil 2 2011 wurden nochmals 8 Pollenproben gestochen (Kap. 7.3.2).⁵⁶ Für die Analysen im unmittelbaren Umfeld der Faunenfunde wurden die für die sedimentologischen Dünnschliffe verwendeten Profilkolonnen MM 1 bis MM 4 mit einer Probendicke von je einem Zentimeter lückenlos beprobt (Abb. 237). Diese gemeinsame Beprobungsstrategie bildet die Voraussetzung für die Korrelation von archäologischen, sedimentologischen und palynologischen Daten.

Da aufgrund der Sedimentgenese sehr geringe Pollenkonzentrationen zu erwarten waren, wurden mit vier bis sechs Kubikzentimetern verhältnismässig grosse Proben verarbeitet. Die chemisch-physikalische Aufbereitung der Proben im Labor erfolgte nach den für die Palynologie standardisierten Methoden unter Verwendung von Flusssäure (HF 40%) und Acetolyse.⁵⁷ Schwierige Proben mit hohem Lössanteil wurden mehrfach mit HF behandelt. Die Zugabe von Tabletten mit einer definierten Menge an Fremdsporen (*Lycopodium*), die in den Präparaten mitgezählt werden, ermöglicht eine Abschätzung der Pollenkonzentrationen.⁵⁸ Das aufbereitete Material wurde in Glycerin eingebettet und die Präparate wurden im Mikroskop bei 400-facher Vergrößerung analysiert.

7.4.2 Ergebnisse

7.4.2.1 Pollenablagerung und -erhaltung

Bei Seeablagerungen und Torfen verlaufen Sedimentbildung und Pollendeposition weitgehend synchron, und die Pollenspektren spiegeln die Vegetation zur Zeit der Sedimentgenese wider. Sind aber so starke Erosions- und Umlagerungsprozesse im Spiel wie bei der Karstspaltenverfüllung an der Faunafundstelle Schachlete, ist damit zu rechnen, dass ein Teil der Pollen mit dem erodierten Material von der Hochebene in die Spalte gelangte und somit aus einer älteren Periode stammt. Wie gross dieser Anteil ist, hängt vom Pollengehalt des umgelagerten Materials und von den Erosionsraten ab. Je langsamer die Sedimentakkumulation erfolgte, desto mehr konnte aktueller Pollen von der Vegetation im Bereich der Fundstelle eingelagert werden. Da der periglaziale Löss erfahrungsgemäss extrem pollenarm oder gar steril ist, ist diese Fehlerquelle zumindest für den spätglazialen Zeitabschnitt vernachlässigbar.

Grössere Schwierigkeiten bereitet die in Trockenbodenablagerungen meist sehr schlechte Pollenerhaltung. Während die in Seesedimenten unter Sauerstoffabschluss eingelagerten Pollenkörner Hunderttausende von Jahren überdauern können, führen

⁵⁶ Liste aller Pollenproben siehe Abb. 259–261.

⁵⁷ MOORE/WEBB/COLLINSON 1991.

⁵⁸ STOCKMARR 1971.

Probennummer	Taxon														Pollenkonzentrationen		Zeistellung																								
	<i>Juniperus communis</i>	<i>Hippophaë rhamnoides</i>	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Alnus glutinosa</i> type	Poaceae	Cyperaceae	<i>Artemisia</i>	<i>Achillea</i> type	<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Cirsium</i>	Aster-type	Filago type	Chenopodiaceae	<i>Helianthemum</i>		<i>Linum</i>	<i>Plantago</i> undiff.	Apiaceae undiff.	Brassicaceae	<i>Campanula</i>	Caryophyllaceae undiff.	<i>Thalictrum</i>	<i>Trollius europaeus</i>	Ericaceae	Fabaceae	<i>Geranium</i>	<i>Lotus</i>	<i>Polygonum viviparum</i>	<i>Pulsatilla</i>	<i>Ranunculus</i> undiff.	Rosaceae undiff.	Rubiaceae	<i>Botrychium</i>	<i>Selaginella selaginoides</i>	<i>Polypodium vulgare</i>	Pollensumme exkl. Polypodiaceae und Cichoriaceae	Pollenkonzentrationen Anzahl Pollenkörner / cm ³	Polyodiaceae	Polyodiaceae-Konzentrationen
MM1-15				2	1	1					1	1					1																			7	70	285	2'850	300	3'000
MM1-12				8	1																														9	47	245	1'286	250	1'313	
MM1-9				8	7	4			1										1	2														25	175	60	420	215	1'505		
MM1-3				8	5																														13	109	20	168	195	1'638	
MM1-2				10	6	2				1																									19	200	48	504	240	2'520	
MM2-16				1																															1	18	40	700	55	963	
MM2-13	2			5	4	4			1										1	1														19	200	4	42	500	5'250		
MM2-12				1	2	3	1																		1									9	199			3	66		
MM2-10																																						180	1'890		
MM2-8	3			2	25	1	34	15	4	3	1	1			1																				103	470	6	27	450	2'054	
MM2-3				21	15	8	1			3		1									4	1												51	536	2	21	225	2'363		
MM2-2	1			12	5	1	1			1	1																							24	101			140	588		
MM3-12	1			48	1	9	15	2		2	1																								90	210	10	23	340	793	
MM3-11				2	41		6	6	1		1																									59	146	11	27	334	825
MM3-9				3	3	10	2	1		2																									24	72	2	6	1200	3'600	
MM3-7				4	11	5	2			1									1																25	88	5	18	900	3'150	
MM3-6	2			2	10	1	20	3	1	2	11	1	2			2			1	1														61	128	10	21	1600	3'360		
MM3-5	1			2	13		8	4	1	1	4	1							1																38	129			720	2'439	
MM3-3	20	1		1	1	11	15		1	1	1																								52	1'560			180	5'400	
MM3-2	71	1	1	2	7	27	44	1	1	1																									158	4'148			155	4'069	
MM3-1	430	1	2	10	20	126	175	3	5	3		3	1		1				1	4		3	1	1											795	12'842			530	8'562	
MM4-15				1	3		6	3	2		1	1	1																							24	112			550	2'567
MM4-12	4	1		1	8	21	6	11		1	6	3	1		2				2	7		1	1												81	396			560	2'735	
MM4-11	5	1	1	7	8	1	36	7	3	2	9	2	2		4	3	1	1	1	1		1	1												104	248			1300	3'102	
MM4-9				1	1		6	1	1																											11	66			94	564
MM4-7				3	10	6	2		1		2														1											27	298			210	2'321
MM4-6	2			2	8	36	13	6		8	3	1							2	4															91	425			480	2'240	
MM4-5	1			9	24	8	4	3	4		1																								62	651			277	2'909	
MM4-4	17	1	3	1	12	1	95	32	8	4	1	3	3	4	2				2	4	7	1	1	1	1	2	1	1	3						223	446			880	1'760	
MM4-3	1			1	5	16	5	2		1										1	2														36	378			160	1'680	
MM4-2	8			3	8	40	11	8		1		3	1	2	1				1	4		1	1												96	630			75	492	
MM4-1	6	1		3	9	65	8	10		1		2	3		1				2	3															119	658			580	3'205	

in trockenen Ablagerungen Durchlüftung, Durchwurzelung und biotische Prozesse verhältnismässig rasch zum Abbau der Pollenwand (Exine). Es sind jedoch nicht alle Pollentypen im gleichen Masse davon betroffen; die selektive Zerstörung der fragileren Typen kann zur Anreicherung von korrosionsresistenten Taxa führen, zu denen vor allem die Lippenblütler (*Cichoriaceae*) und die Farne (*Polypodiaceae*) zählen. Offensichtlich ist auch der für die spätglaziale Palynostratigraphie sehr wichtige Birkenpollen stark vom Abbau betroffen, der dünnwandige und als zerbrechlich geltende Wacholder hingegen ist in den Pollenspektren erstaunlich gut vertreten.

7.4.2.2 Die Pollenspektren aus dem Umfeld der Faunafundstelle

Die Ergebnisse der Pollenanalysen aus der unmittelbaren Umgebung der Faunefunde (Profil 1.2 und 1.3; Abb. 237) sind in Abbildung 263 dargestellt. Das Kurzprofil MM 4 stammt aus dem untersten Bereich der Karstspaltenverfüllung (Schichtkomplex VII; Kap. 7.3.3.7). Die Pollenerhaltung ist hier etwas besser als in den darüber liegenden Schichten, was wohl auf eine leicht höhere Feuchtigkeit an der Talsohle zurückzuführen ist. Doch lassen auch hier die hohen Anteile der Lippenblütler (*Cichoriaceae*) auf eine selektive Zersetzung der korrosionsanfälligen Pollentypen schliessen. Die Spektren werden von Gräsern (*Poaceae*), Sauergräsern (*Cyperaceae*), Beifuss (*Artemisia*) und anderen Korbblütlern (*Asteraceae*), Sonnenröschen (*Helianthemum*), Gänsefüssgewächsen (*Chenopodiaceae*) und weiteren heliophilen Kräutern dominiert. Dazu kommen Sporen von Moosfarne (*Selaginella selaginoides*) und Mondraute (*Botrychium*). Alle genannten Taxa bevorzugen baumfreie Standorte und sind typische Vertreter der spätglazialen Kältesteppen und Pioniergesellschaften, die sich nach dem Rückzug der alpinen Gletscher und dem Abschmelzen des periglazialen Permafrostes auf den Rohböden ausbreiteten.

263

Ergebnisse der Pollenanalysen im Umfeld der Faunefunde (aus den Proben MM 1–MM 4 in Profil 1.2 und Profil 1.3 entnommen; vgl. Abb. 237). Anzahl gezählte Pollenkörner je Taxon und Pollenkonzentrationen pro cm³ Sediment. Die korrosionsresistenten Pollenkörner der *Cichoriaceae* (Lippenblütler) und Farnsporen (*Polypodiaceae*) sind in der Pollensumme nicht enthalten.

An günstigen Standorten wuchsen stellenweise auch Sträucher und Zwergsträucher, darunter Wacholder (*Juniperus communis*), Sanddorn (*Hippohaë rhamnoides*), Strauchweiden (*Salix*) und Heidegewächse (*Ericaceae*). Bei der Birke dürfte es sich um die strauchförmige Zwergbirke (*Betula nana*) handeln, die vor der spätglazialen Wiederbewaldung weit verbreitet war⁵⁹ und heute noch an der borealen Waldgrenze in Nordeuropa wächst. Zwei Spaltöffnungen von Nadeln, die in der Probe MM 4-4 gefunden wurden, belegen einen lokalen Standort des Wacholders. Ob sich auch bereits schon einige Exemplare der Waldföhre (*Pinus sylvestris*) in der Region befanden, ist fraglich. Da die Pollenproduktion der Föhre hoch ist und der Pollen sehr weit verbreitet wird, handelt es sich wahrscheinlich um Fernflug.

Aus dem Schichtkomplex VI, der über MM 4 folgt und die Faunenreste enthielt, wurden die Kurzprofile MM 3–MM 1 entnommen (Abb. 237). Obwohl zwischen den Profilen MM 4 und MM 3 ein direkter stratigrafischer Zusammenhang fehlt, scheint in der zeitlichen Abfolge keine wesentliche Lücke zu bestehen. In der Palynostratigrafie des Schweizer Mittellandes folgt auf die Pionierphase mit Zwergbirke, wie sie in MM 4 enthalten ist, eine kurze kräftige Massenausbreitung des Wacholders, der dann von Birkenbeständen abgelöst wird.⁶⁰ Die unterste Probe aus MM 3 dokumentiert diese Wacholderphase, und in den darauf folgenden zwei Proben klingt sie allmählich aus.

Die nachfolgenden Pollenspektren in MM 3 sind charakterisiert durch Birke (*Betula*) und Waldföhre (*Pinus sylvestris*), wobei die fast völlig wegkorrodierte Birke mit Sicherheit stark untervertreten ist. Zu erwarten ist, dass auf die Wacholderausbreitung die Birkenphase des Bölling-Interstadials (GI 1e) folgt, während deren ein lichter Birkenwald die Landschaft bedeckte. Allmählich breitete sich auch die Föhre aus. Die langsame Schliessung der Wälder wird durch den Beginn der Funde von Farnsporen (*Polypodiaceae*) angezeigt. In den obersten zwei Proben von MM 3 und an der Basis von MM 2 nimmt der Anteil der Föhre zu.

Im oberen Teil von MM 2 und in MM 1 ist die Pollenerhaltung extrem schlecht, weshalb sich über die weitere Vegetationsentwicklung kaum etwas aussagen lässt. Auffallend sind jedoch die ausserordentlich hohen Konzentrationen der Farnsporen in den obersten zwei Proben von MM 1; sie lassen auf weitgehend geschlossene Wälder schliessen.

7.4.2.3 Profil 2 1996

Die Basis des Profils 2 1996 (Abb. 237) reicht ins Spätglazial zurück; die unterste Probe (PP 1) gehört möglicherweise noch in die Wacholderphase des frühen Bölling-Interstadials (GI 1e) (Abb. 264). Darüber lassen sich, wenn auch nur sehr undeutlich, die Birken- und Föhrenwälder des Spätglazial-Interstadials (GI 1: Bölling/Allerød) erkennen (Proben PP 2–4). Interessant ist die Probe PP 6; hier sind die Birken- und Föhrenwerte relativ hoch, während bereits die ersten Spuren der mesophilen Laubhölzer Hasel (*Corylus avellana*), Eiche (*Quercus*) und Linde (*Tilia*) auftauchen. Dieses Pollenspektrum markiert den Beginn des Holozäns (Präboreal/Boreal) mit der beginnenden Ausbreitung der Laubwälder.⁶¹ Probe PP 5 steht folglich am Übergang von der Jüngerer Dryaszeit zum Holozän.

In Probe PP 9 ist die Einwanderung der Weisstanne (*Abies alba*) dokumentiert, die offensichtlich eine wichtige Rolle in den mittelholozänen Wäldern spielte. Die spätere Buchenausbreitung ist im Profil nicht mehr enthalten. Die obersten Proben sind weitgehend pollenfrei. Die Ursachen dafür sind wohl einerseits grosse

59 AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996.

60 AMMANN/LOTTER 1989; LOTTER/EICHER/BIRKS/SIEGENTHALER 1992; AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996.

61 AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996.

Probenummer (in Klammern; Tiefen in cm ab Profillbasis)	Taxon																			Pollenkonzentrationen	Polypodiaceae-Konzentrationen	Cichoriaceae-Konzentrationen	Zeitstellung									
	<i>Juniperus communis</i>	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Pinus sylvestris</i> type	<i>Corylus avellana</i>	<i>Alnus glutinosa</i> type	<i>Quercus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Abies alba</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Cyperaceae</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Achillea</i> type	<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Filago</i> type	<i>Rumex</i>	<i>Apiaceae</i> undiff.					<i>Brassicaceae</i>	<i>Caryophyllaceae</i> undiff.	<i>Thalictrum</i>	<i>Rubiaceae</i>	<i>Botrychium</i>	<i>Selaginella selaginoides</i>	Pollensumme exkl. Polypodiaceae und Cichoriaceae	Pollenkonzentrationen	Polypodiaceae
PP 17 (151)																											8	67	5	42		
PP 16 (140)				2			1					1								1						5	53	6	63	16	168	?
PP 15 (134)																												4	42	4	42	
PP 14 (128)			1	2	10	2	8	6	1	18	45	4	4			1	1		1						105	551	101	530	12	63		
PP 13 (123)					1			1	1		1	1													5	21	20	84	4	17		
PP 12 (114)										3		1	1												5	53	6	63	2	21		
PP 11 (108)					2	1	1	1		3	21	2	3												35	184	19	100	1	5	Frühes und mittleres Holozän	
PP 10 (105)										1	1	1													3	25	2	17	3	25		
PP 9 (93)				1	1	3				2	3	1	1												12	84	5	35	1	7		
PP 8 (87)					1						2	2													5	26	4	21	5	26		
PP 7 (78)			1	1	1				1	1															5	53	1	11	1	11		
PP 6 (70)		2	27	19	1		1			1		2	2	1	1			1	1	1					60	158	7	18	13	34	Präboreal	
PP 5 (60)			4	3		1					2	1		1											15	105	6	42	6	42	Allerød	
PP 4 (30)				4							1								1						6	63	1	11	8	84		
PP 3 (21)					2		1					3	3												9	95			32	336	Bølling	
PP 2 (15)				1	1							2	2	1											7	37			100	525		
PP 1 (10)	2		1									27	12	2	1	3	1								53	186			440	1'540	Älteste Dryas	

Sedimentumlagerungen infolge anthropogener Aktivitäten und andererseits die Begünstigung der chemischen und mikrobiellen Zersetzung der Pollenkörner infolge Durchwurzelung und Durchlüftung des Bodens.

In den obersten Proben aus der Voruntersuchung wurden hingegen noch Hinweise auf Landnutzung in der Eisenzeit oder Römerzeit erfasst (Probe Pop 5; Abb. 237). Intensiven mittelalterlichen Ackerbau zeigen Funde von Acker-Hornmoos (*Anthoceros agrestis*) und Roggen (*Secale cereale*) an (Probe Pop 4).

7.4.2.4 Profil 2 2011

Als im Frühling 2011 das Profil P2 für sedimentologische Untersuchungen neu beprobt wurde, wurden nochmals einige Pollenproben aus dem spätglazialen Abschnitt entnommen. Die Pollenerhaltung erwies sich in diesen Proben jedoch als ausserordentlich schlecht. Neben den Lippenblütlern (*Cichoriaceen*) sind vor allem die ebenfalls ziemlich widerstandsfähigen Pollenkörner der Gräser (*Poaceae*) und Sauergräser (*Cyperaceae*) erhalten (Abb. 262). Abgesehen von den beiden basalen Proben PP 2011-I und PP 2011-2 (Abb. 237), die man auch aufgrund ihrer Lage der Ältesten Dryaszeit (GS 2; Schichtkomplex VII) oder dem Übergang zum Bølling-Interstadial (Schichtkomplex VI) zuordnen kann, ist eine zeitliche Einstufung der Ablagerungen nicht möglich. Das gänzliche Fehlen der korrosionsresistenten Farnsporen (*Polypodiaceae*) spricht jedoch dafür, dass die Sedimente in Phasen mit relativ offener Vegetation abgelagert wurden.

7.4.3 Der vegetations- und klimageschichtliche Kontext

Die Faunafundstelle lag während des Kältemaximums der letzten Eiszeit (LGM) ausserhalb der alpinen Vereisung. Auf den sehr kargen Lössböden wuchs eine lückenhafte, von Gräsern, Beifuss (*Artemisa*), Gänsefussgewächsen (*Chenopodiaceae*) und anderen kältetoleranten Pionierpflanzen dominierte Steppenvegetation, die sich

264

Ergebnisse der Pollenanalysen am Profil 2 1996 (vgl. Abb. 237). Anzahl gezählte Pollenkörner je Taxon und Pollenkonzentrationen pro cm³ Sediment. Die korrosionsresistenten Pollenkörner der *Cichoriaceae* (Lippenblütler) und Farnsporen (*Polypodiaceae*) sind in der Pollensumme nicht enthalten.

beim allmählichen Abschmelzen der Gletscher ab etwa 20 000 Jahren vor heute auch auf die eisfreien Flächen ausbreitete.

Nach dem letzten grossen Eisvorstoss in den Nordatlantik am Ende des Hochglazials, dem sogenannten Heinrich-Ereignis 1, ermöglichte eine erste Klimaerwärmung vor etwa 16 500–16 000 Jahren⁶² die allmähliche Schliessung der Vegetationsdecke und das Wachstum von etwas anspruchsvolleren Pflanzen. Im Schweizer Mittelland etablierte sich in dieser Zeit ein Mosaik aus offener Steppenvegetation und Strauchbeständen mit Zwergbirke (*Betula nana*), Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*), Wacholder (*Juniperus communis*) und Weiden (*Salix sp.*).⁶³ Diese für die Älteste Dryaszeit (GS 2) charakteristische Vegetation, die man auch als Zwergstrauchtundra bezeichnen kann, ist an der Faunafundstelle Schachlete in den untersten Proben des Profils 2 1996 (Abb. 264) sowie im Kurzprofil MM 4 in Profil 1.3 (Abb. 263) gut dokumentiert. Sie endete um etwa 14 600 calBP mit einer raschen, markanten Erwärmung, die den Übergang vom NGRIP-Stadium GS 2 (Älteste Dryaszeit) zum Spätglazial-Interstadial GI 1 (Bølling/Allerød) markiert.

Klimarekonstruktionen am Gerzensee, basierend auf Sauerstoffisotopen, Pollen und Chironomiden (Zuckmücken-Larven), ergaben zu Beginn des Bølling-Interstadials (GI 1e) einen Anstieg der Juli-Temperaturen von mindestens 2–3°C innerhalb von knapp 100 Jahren. Mit bis zu 16,5°C wurden dann im Verlaufe des Allerød-Interstadials (GI 1c) nahezu heutige Juli-Temperaturen erreicht.⁶⁴ Untersuchungen im Französischen Jura kamen zu vergleichbaren Ergebnissen.⁶⁵

Die Vegetation reagierte unmittelbar auf die verbesserten Klimabedingungen im frühen Bølling-Interstadial; der Wacholder bildete ausgedehnte Bestände, wurde aber schon nach kurzer Zeit von den sich ausbreitenden Baumbirken verdrängt. Gleichzeitig verschwand die Zwergbirke aus der Strauchschicht und die heliophilen Steppenpflanzen wurden selten.⁶⁶

Diese Vegetationsentwicklung zeigen die Pollenspektren, die zusammen mit den Tierknochen in der Karstspalte auftreten. An der Basis von Schicht VI (Kurzprofil MM 3; Abb. 263) ist die kurze Phase mit Wacholder zu erkennen, der rasch von lichten Birkenwäldern abgelöst wird. Leider ist der Pollen der Baumbirken an der Faunafundstelle extrem schlecht erhalten, was die Korrelation mit den spätglazialen Pollenprofilen aus dem Mittelland und dem Jura schwierig gestaltet. Die vegetations- und klimageschichtliche Einstufung und Interpretation der spätglazialen Ablagerungen ist deshalb mit grossen Unsicherheiten behaftet.

Mit ziemlich grosser Sicherheit kann hingegen die Umwelt beschrieben werden, in der die Säugetiere und Vögel gelebt hatten, deren Überreste in der Karstspalte gefunden wurden. Die Datierung der ältesten Knochen (Kap. 7.2) stimmt gut überein mit der in den Seesedimenten und im Grönlandeis nachgewiesenen Klimaerwärmung und der damit verbundenen Ausbreitung des Wacholders um etwa 14 600 calBP. Die Fundstelle lag also in einer verhältnismässig offenen Tundralandschaft mit viel Wacholder, Sanddorn und anderen Sträuchern und daneben Pionierrasen auf trockenen, flachgründigen Standorten. Auf den besseren Böden an geschützten Lagen wuchsen vermutlich die ersten Baumbirken, die mit der fortschreitenden Bodenbildung und anhaltend günstigem Klima allmählich die Landschaft bedeckten. Es war eine reich gegliederte Landschaft mit vielen ökologischen Nischen, die den Tieren sowohl genügend Futter als auch Schutz boten.⁶⁷

62 SAMARTIN/HEIRI/LOTTER/TINNER 2012.

63 AMMANN/TOBOLSKI 1983; AMMANN/LOTTER 1989; AMMANN ET AL. 2013b.

64 LOTTER ET AL. 2012; VAN RADEN ET AL. 2013.

65 PEYRON ET AL. 2005; MAGNY ET AL. 2006.

66 AMMANN/LOTTER 1989.

67 Die Analyse der ökologischen Ansprüche aller bøllingzeitlichen Tierarten aus dem Abri Neumühle durch Elisabeth MARTI-GRÄDEL ergab ebenfalls den Nachweis von unterschiedlichen Jura-Biotopen (Kap. 3.4.3.6).

Die spätglaziale Vegetationsentwicklung nach dem Beginn des Bølling-Interstadials lässt sich wegen der schlechten Pollenerhaltung nur sehr schwer nachvollziehen. Unsicher ist vor allem der Zeitpunkt der Einwanderung der Waldföhre (*Pinus sylvestris*), die charakteristisch ist für die allerødzeitlichen Wälder (GI 1c–1a; ca. 13 900–12 700 calBP). Ob die Föhre, wie die Pollenspektren in MM 3 und MM 2 andeuten, bereits im Bølling-Interstadial lokale Standorte besiedelte oder ob der *Pinus*-Pollen in diesen Schichten auf Ferntransport zurückzuführen ist, ist nicht zu entscheiden. Sehr frühe Funde von Föhrenstämmen in der Region um Zürich belegen jedoch, dass dieser Baum in der Schweiz schon zu Beginn des Bølling-Interstadials in lokalen Populationen anwesend war.⁶⁸

Gute Klimabedingungen und fortschreitende Bodenbildung begünstigten das Wachstum von Birke und Föhre. Die im Laufe des Bølling-Interstadials einsetzenden Funde von Farnsporen (*Polypodiaceae*) deuten auf schattige Verhältnisse und damit auch auf dichter werdende Wälder hin. Die beiden obersten Proben von Profil MM 1 (Abb. 263) könnten ein Hinweis auf Föhrenwälder und damit auf das Allerød-Interstadial sein. Die gut ausgebildete Vegetationsdecke im Allerød-Interstadial bewirkte einen starken Rückgang der Bodenerosion auf dem Plateau und damit auch der Sedimenteinschwemmung in die Karstspalte.

Die darauf folgende Kaltphase der Jüngeren Dryaszeit (GS 1) lässt sich in den untersuchten Pollenspektren nicht eindeutig erkennen. Der Rückgang der Sommertemperaturen auf Werte um 9 bis 10°C am Übergang Allerød/Jüngere Dryaszeit hatte eine deutliche Auflichtung der Wälder und eine Rückkehr zu teilweise steppenartigen Verhältnissen zur Folge.⁶⁹

Am Ende der Jüngeren Dryaszeit stiegen die Sommertemperaturen innerhalb weniger Jahrzehnte auf rund 12°C an.⁷⁰ Im Mittelland ist mit dieser Erwärmung nochmals eine kurzzeitige Ausbreitung der Birke zu beobachten,⁷¹ während bereits der Haselstrauch und die ersten mesophilen Laubbäume einwanderten. Dieser sogenannte präboreale Birkengipfel ist in einer Probe aus dem Profil 2 1996 (Probe PP 6; Abb. 264) abgebildet.

Das nachfolgende Holozän ist in den Profilen nur in groben Zügen erfasst; die Gründe dazu sind einerseits die sehr schlechte Pollenerhaltung infolge von Durchwurzelung und Bodendurchlüftung, andererseits die menschliche Rodungstätigkeit in historischer Zeit, die eine starke Bodenerosion und Durchmischung der Schichten zur Folge hatte.

Während mit Ausnahme der Linde (*Tilia*) und der Hasel (*Corylus avellana*) fast kaum Pollen der frühholozänen Laubmischwälder erhalten sind, ist die Weisstanne (*Abies alba*) auffallend stark vertreten. Dies mag einerseits mit einer gewissen Korrosionsresistenz des Tannenpollens zusammenhängen. Andererseits bildete die Weisstanne, die vor 7000–8000 Jahren von Süden her in den Jura einwanderte⁷² und offensichtlich den Juraketten entlang bis an den Oberrhein vorrückte, im Raum Basel auch in Lagen unterhalb von 500 m ü. M. ausgedehnte Bestände. Die heutige Buchendominanz ist mindestens teilweise das Ergebnis von Rodungen und Waldweiden seit dem Neolithikum.⁷³ Diese Phase wurde in Profil 2 1996 nicht erfasst. Menschliche Eingriffe in die Landschaft sind erst in den obersten Proben im Profil 2 1996 zu beobachten; die Sporen des Hornmooses (*Anthoceros*) stammen von Äckern auf der Hochebene, und der Roggenpollen (*Secale cereale*) weist auf mittelalterlichen Getreidebau hin.

68 KAISER/SCHAUB 2004.

69 LOTTER ET AL. 2000; WICK 2000.

70 LOTTER ET AL. 2000.

71 AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996; WICK 2000.

72 VAN DER KNAAP ET AL. 2005.

73 WICK, laufende palynologische Untersuchungen.

7.5 Die Molluskengesellschaft

(Bruno BAUR, Trudi MEIER)

Zahlreiche Schneckenarten haben eng definierte Lebensraumansprüche. Im Vergleich zu den flugfähigen Insekten sind die weniger mobilen kriechenden Tiere kaum in der Lage, mit Abwanderung auf veränderte Bedingungen zu reagieren. Landschnecken gelten deshalb als ausgezeichnete Zeigerorganismen (Bioindikatoren) für Lebensraumbedingungen. Aus der Zusammensetzung der Arten einer Schneckengesellschaft können so Rückschlüsse auf den Lebensraum gezogen werden.

7.5.1 Material und Methodik

Insgesamt wurden fünf Proben quantitativ nach Mollusken untersucht. Drei Proben (Ma 1–Ma 3) stammen aus der Karstspalte bei der Faunafundstelle (Profil 1.2),⁷⁴ zwei weitere Proben (Ma 4, bestehend aus P1 und P2) aus dem Profil 2 1996⁷⁵ in der östlichen Grubenwand (Abb. 237). Nach dem Ausschlämmen wurden die einzelnen Gehäuse oder Gehäusebruchstücke unter dem Binokular auf die Art bestimmt.⁷⁶

7.5.2 Ergebnisse

Ma 1: Die Probe enthielt zwei einigermaßen gut erhaltene Gehäuse von *Arianta arbustorum* sowie viele Gehäusebruchstücke, die vermutlich alle auch von dieser Art stammen.

Ma 2: In dieser Probe befanden sich ein gut erhaltenes Gehäuse von *Arianta arbustorum* sowie wenige Gehäusebruchstücke, die ebenfalls zu dieser Art gehören.

Ma 3: In dieser Probe kamen ein gut erhaltenes Nabelfeld (eindeutiges Gehäusemerkmal) von *Arianta arbustorum* sowie mehrere Gehäusebruchstücke zum Vorschein, die vermutlich ebenfalls alle zu dieser Art gehören.

In den drei Proben Ma 1–Ma 3 konnte mit *Arianta arbustorum* also nur eine Art nachgewiesen werden.

Ma 4 (umfasst die zwei Proben P1 und P2): Beide Proben enthielten Individuen der gleichen sechs Schneckenarten (*Candidula unifasciata*, *Pupilla muscorum*, *Abida secale*, *Vitrea contracta*, *Clausilia parvula*, *Arianta arbustorum*). Die Probe P2 umfasste jedoch fast dreimal so viel Schnecken wie Probe P1. In beiden Proben war *Candidula unifasciata* die dominante Art (Abb. 265; 266).

7.5.3 Lebensraumansprüche der nachgewiesenen Schneckenarten

Arianta arbustorum kommt vorwiegend an feuchten Standorten in Wäldern, Hecken, Hochstaudenfluren und entlang von Wasserrinnen und Bächen vor, besiedelt aber auch alpine Rasen bis auf Höhen von 2800 m ü. M.

Candidula unifasciata kommt in Trockenrasen und Felsensteppen mit Kalksteinen vor. In der Schweiz ist sie in den letzten Jahrzehnten relativ selten geworden.

Pupilla muscorum ist eine Zeigerart für Trockenrasen und Felsensteppen. An offenen und trockenen Standorten mit kalkhaltigem Boden ist diese Schnecke auch zwischen Geröll und an Felsen zu finden.

74 Schichtkomplex VI, eingeschwemmter, grösstenteils entkalkter Schwemmlöss. Vgl. Kap. 7.3.3.6.

75 Schichtkomplex IV-a, kalkhaltiger Schwemmlöss. Vgl. Kap. 7.3.3.4.

76 Die Nomenklatur folgt TURNER ET AL. 1998.

265

Anteile der nachgewiesenen
Molluskenarten in Probe Ma 4 (P1).
Lage der Probe in Profil 2 1996 siehe
Abbildung 237.

Art	juvenil	adult	Total
<i>Candidula unifasciata</i>	30	27	57
<i>Arianta arbustorum</i>	7	-	7
<i>Abida secale</i>	-	8	8
<i>Pupilla muscorum</i>	4	4	8
<i>Vitrea contracta</i>	1	5	6
<i>Clausilia parvula</i>	11	7	18
Total	53	51	104

Abida secale lebt auf Kalkfelsen, Steinen und im Geröll in lichten Wäldern und im Offenland. Sie frisst vorwiegend Algen und Flechten.

Vitrea contracta bewohnt trockenwarme Standorte auf kalkreichen Böden wie Magerrasen, Schutthalden und lichte, mit Felsen durchsetzte Wälder. Diese Schnecke lebt vorwiegend unterirdisch.

Clausilia parvula ist hauptsächlich an feuchten, schattigen Kalkfelsen, unter Geröll und grossen Steinen und seltener in Trockenrasen zu finden.

7.5.4 Interpretation der Schneckenfunde

Alle gefundenen Gehäuse und Gehäusebruchstücke stammen von Landgastropoden. In den drei Proben Ma 1–Ma 3 war nur eine Art (*Arianta arbustorum*) nachweisbar. Diese Art dürfte früher häufig in steppenähnlichen Landschaften vorgekommen sein. Da sie auf ein gewisses Mass an Feuchtigkeit angewiesen ist, kann abgeleitet werden, dass früher in der Nähe der Faunafundstelle Schachlete möglicherweise ein kleiner Bach floss. Die leeren Gehäuse dieser Schneckenart können leicht durch Wasser verfrachtet werden. Möglicherweise wurden die in der Faunafundstelle gesammelten Gehäuse auf diese Weise in die Karstspalte gespült.

Die zwei Proben Ma 4 P1/P2 enthalten eine sehr interessante Landschnecken-gesellschaft, die auf das Vorhandensein von Trockenrasen mit Kalkgeröll, grösseren Steinen oder sogar von Felswänden hinweist. Die vier typischen Trockenrasenarten (*Candidula unifasciata*, *Pupilla muscorum*, *Abida secale* und *Vitrea contracta*) leben heute noch im 1,5 Kilometer nördlich der Faunafundstelle liegenden Naturschutzgebiet «Dittinger Weide» sowie im etwa 3,5 Kilometer nordöstlich liegenden Naturschutzgebiet «Blauenweide». Auch die beiden anderen Arten können heute noch auf Felswänden (*Clausilia parvula*) und entlang von Bächen (*Arianta arbustorum*) in der näheren Umgebung der Faunafundstelle gefunden werden. Obwohl sich in den vergangenen etwa 14 600 Jahren die Lebensräume verändert haben (Kap. 7.3; 7.4), konnten sich diese Schneckenarten in der Region halten, wenn auch wie im Fall der spezialisierten Trockenrasenarten nur in isolierten Naturschutzgebieten.

7.6 Synthese

(David BRÖNNIMANN, Philippe RENTZEL, Lucia WICK)

Im Verlauf des Kältemaximums der letzten Eiszeit (LGM) vor rund 24 000 Jahren⁷⁷ lagerten Staubstürme auf den Hochebenen des Juranordrandes unter trocken-kalten Klimabedingungen Löss ab. Während dieser Phase waren die Karstspalten im Gebiet Schachlete durch Eis versiegelt. Auch während der Kaltphase der Ältesten Dryaszeit (GS 2) ist von einem kalt-trockenen Klima mit Permafrost und geringen oberflächigen Verlagerungsprozessen auszugehen. Am Rand des Felsplateaus fanden Frostverwitterung und die Bildung von Kalkschuttdecken statt, während im Delsberger Becken die Birs als dynamischer, verflochtener Fluss grosse Mengen an Schotter akkumulierte.⁷⁸

Am Ende der Ältesten Dryaszeit (GS 2) fand im Zusammenhang mit der Nordverlagerung des Golfstromsystems und der damit verbundenen Polarfront um etwa 14 600 calBP eine abrupte Erwärmung und mit ihr eine Veränderung der atmosphärischen Druckverhältnisse statt, so dass Mitteleuropa verstärkt unter den Einfluss

Art	juvenil	adult	Total
<i>Candidula unifasciata</i>	104	50	154
<i>Arianta arbustorum</i>	32	5	37
<i>Abida secale</i>	6	13	19
<i>Pupilla muscorum</i>	11	12	23
<i>Vitrea contracta</i>	5	23	28
<i>Clausilia parvula</i>	21	9	30
Total	179	112	291

266

Anteile der nachgewiesenen

Molluskenarten in Probe Ma 4 (P2).

Lage der Probe in Profil 2 1996 siehe

Abbildung 237.

⁷⁷ SEDLMEIER 2010b, Abb. 6.

⁷⁸ GUÉLAT 2009, 61–66; GUÉLAT 2011, 24–25; GUÉLAT/RICHARD 2014, 15–17.

atlantischer Strömungen geriet und mit feuchter Luft aus den Subtropen versorgt wurde.⁷⁹ Die Folge war ein Rückgang des äolischen Eintrages bei deutlich erhöhten Niederschlagsmengen.⁸⁰ Durch Auftauprozesse wurden grosse Wassermassen frei, welche die noch wenig geschützten Lössböden mit Ton durchschlammten und eine rasche Entkalkung bewirkten (Kap. 7.3.4.2). Ein entsprechender Schwemmlöss wurde im untersten Teil der Karstspalte (Profil 1.3) gefasst (Schichtkomplex VII) (Abb. 237; 258).

Im frühen Bølling-Interstadial (GI 1e) zwischen etwa 14 600 und 14 500 calBP intensivierten sich die oberflächennahen Erosions- und Verlagerungsprozesse, was zu einer kontinuierlichen Verfüllung der Karstspalten einerseits (Schicht VI-i und Schichtkomplex V) und der Bildung einer Deckschicht auf der Felsoberfläche andererseits führte (Schicht IV-d). Die Entwicklung der Vegetationsdecke hielt mit der raschen Klimaerwärmung Schritt.⁸¹ Die hohe Sedimentationsrate geht auf das feuchte, schneereiche Klima mit kontrastierenden Jahreszeiten zurück und bewirkte eine rasche Verfüllung der Karstspalten. Schneereich war wahrscheinlich auch der Winter, in welchem die Rothirsche in die Karstspalte stürzten, deren Knochen infolge der schnellen Sedimentüberdeckung sehr gut überdauerten. Nach den im Bølling-Interstadial breit gefächerten ¹⁴C-AMS-Datierungen der Tierknochen könnte es sich dabei um mehrere aufeinanderfolgende Ereignisse gehandelt haben (Kap. 7.2).

Auf eher offene Landschaften und feuchte Klimaverhältnisse deuten auch die Ergebnisse der Molluskenanalyse hin (Kap. 7.5). Im weiteren Verlauf des Bølling-Interstadials (ab ca. 14 500 calBP) wurde der Wacholder zunehmend verdrängt, es bildeten sich lichte Birkenwälder (Kap. 7.4). Ob zu dieser Zeit bereits erste Föhren vorhanden waren oder ob es sich bei den spärlichen Pollenresten um Fernflug handelt, ist nicht abschliessend zu klären. Unter diesen ersten Wäldern bildete sich ein dünner Oberboden⁸² und später auch ein Tonanreicherungshorizont. Beides lässt sich anhand von eingespülten Bodenbrocken in der Karstspalte (Schichtkomplex VI und V) respektive in den Deckschichten (Schicht IV-d) nachweisen. Demnach muss nach Abschluss des Bølling-Interstadials auf der Hochfläche «Vorderfeld» bereits ein erster, noch schwach ausgebildeter Luvisol vorhanden gewesen sein.

Der kurze Abkühlungsereignis der Älteren Dryaszeit beziehungsweise der Aegelsee-Schwankung (GI 1d)⁸³ um 14 000 calBP (Abb. 233) ist in Schachlete weder palynologisch noch sedimentologisch eindeutig zu fassen.

Mit dem Allerød-Interstadial (GI 1c-1a) begann ab etwa 13 900 calBP eine rund 1200-jährige Warmphase, die durch die Ausbreitung der Kiefer⁸⁴ charakterisiert ist und eine Stabilisierung der Oberfläche bei gleichzeitigem Rückgang der Erosions- und Sedimentationsprozesse bewirkte. Es ist von einem geschlossenen Föhrenwald auszugehen, unter dem die bisher abgelagerten Deckschichten (Schicht IV-d) und die oberflächennahen Karstspaltenverfüllungen (Schichtkomplex V) entkalkt und stark bioturbirt wurden. Diese allerødzeitliche Stabilitätsphase könnte die schlechte Erhaltung der Pollen in den entsprechenden Schichten sowie das Fehlen von

79 JÖRIS/STREET/SIROCKO 2009.

80 JÖRIS/STREET/SIROCKO 2009, 93; LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003, Abb. 7; MAGNY ET AL. 2006, 435.

81 Bereits während der mit Sauerstoffisotopen belegten, im Schweizer Mittelland rund 112 Jahre dauernden Erwärmung erfolgte eine Massenausbreitung von Wacholder und Sanddorn (AMMANN ET AL. 2013a; LOTTER ET AL. 2012).

82 Indirekt nachgewiesen in BECKER 2003, 266 und MAGNY ET AL. 2006, 435. Mit der Fundstelle Schachlete liegen nun weitere deutliche Hinweise vor.

83 LOTTER/EICHER/BIRKS/SIEGENTHALER 1992.

84 BECKER ET AL. 2000, 301–302; JÖRIS/STREET/SIROCKO 2009, 95–96; MAGNY/THEW/HADORN 2003, 38; MAGNY ET AL. 2006, 435–437.

allerödzeitlichen Sedimenten erklären (Kap. 7.4.3). Im Delsberger Becken ist zu dieser Zeit ein Wechsel vom aufschotternden zu einem mäandrierenden Flusssystem mit lehmigen Ablagerungen zu erkennen, in denen teilweise grosse Holzkohlestücke vorkommen.⁸⁵

Mit der Jüngeren Dryaszeit (GS 1) folgte um 12 700 calBP ein abrupter Klimasturz mit deutlich kälteren und trockeneren Bedingungen, der sich in mehreren Fundstellen sowohl palynologisch durch Aufflichtung des Waldes und Rückkehr zu steppenartigen Verhältnissen⁸⁶ als auch sedimentologisch durch die Reaktivierung von Erosions- und Ablagerungsprozessen⁸⁷ nachzeichnen lässt. Gleiches ist auch in der Fundstelle Schachlete zu beobachten. Die während der Jüngeren Dryaszeit (GS 1) entstandene Blockschuttschicht IV-c deutet auf massive Erosionsprozesse mit anschließender Akkumulation von Kalkschutt hin. Zur gleichen Zeit fand im Delsberger Becken eine kaltzeitliche Reaktivierung des Flussregimes mit damit einhergehender Aufschotterung statt.⁸⁸

Um 11 600 calBP setzte die holozäne Wiedererwärmung (Präboreal und Boreal) ein. Diese ist mit einer raschen Wiederbewaldung verknüpft, deren Beginn anhand des sogenannten präborealen Birkenpfeils an der Basis von Schicht IV-b pollenanalytisch gefasst werden konnte. Die anschließende Ausbildung eines geschlossenen Eichenmischwaldes schlägt sich in der zurückgehenden Sedimentationsrate nieder. Gleichzeitig hat sich im Delsberger Becken ein stabiler, mäandrierender Flusslauf mit Überschwemmungsebenen etabliert.⁸⁹ Im Gegensatz zur wechselvollen Klima- und Landschaftsgeschichte des Spätglazials lässt sich das frühe und mittlere Holozän daher zu Recht als Stabilitätsphase bezeichnen. Mit der palynologisch erfassten Einwanderung der Weisstanne (7000–8000 calBP) im oberen Bereich von Schicht IV-b (Abb. 237) ist das mittlere Holozän (Atlantikum) und gleichzeitig ein vorübergehender Sedimentationsstopp erreicht, der für unbestimmte Zeit anhielt.

Erst mit der Ablagerung von kalkhaltigem Schwemmlöss (Schicht IV-a) sind erneute Akkumulierungsvorgänge zu beobachten. Diese müssen während des Atlantikums stattgefunden haben, eine genauere Datierung ist aufgrund der schlechten Pollenerhaltung jedoch nicht möglich. Die Ursache für die Ablagerung eines derart mächtigen Kolluviums kann nicht abschliessend geklärt werden. Einzelne Holzkohlestücke in Schicht III sowie das malakologische Spektrum könnten jedoch auf eine Öffnung der Hochfläche «Vorderfeld» hindeuten.⁹⁰ Mit Schichtkomplex II sind schliesslich starke kolluviale Prozesse zu beobachten. Diese dürften mit einer Aufflichtung der Landschaft (Eisenzeit oder jünger) zusammenhängen.

Synthèse

Au cours du dernier maximum glaciaire (LGM), il y a tout juste 24 000 ans,⁹¹ du loess a été déposé sur les plateaux de la bordure nord du Jura sous l'effet de tempêtes de sables associées aux conditions climatiques froides et sèches. Durant

85 GUÉLAT 2009, 65–66.

86 Vgl. z.B. AMMANN ET AL. 2013a; BECKER ET AL. 2000, 301–302; LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003, Abb. 7; LOTTER/EICHER/BIRKS/SIEGENTHALER 1992, 187; MAGNY/THEW/HADORN 2003, 38; MAGNY ET AL. 2006, 418–421.

87 BECKER ET AL. 2000, 301–302; MAGNY ET AL. 2006, 423–426.

88 GUÉLAT 2009, 65–66; GUÉLAT/RICHARD 2014, 15–17.

89 GUÉLAT 2009, 61–65; GUÉLAT/RICHARD 2014, 17–18.

90 Die in Schicht IV-a analysierten Schneckenarten leben heute in südorientierten, extensiv beweideten Halbtrockenwiesen (Dittinger Weide, Blauenweide). Vielleicht wurde die Erosion und Verlagerung des kalkhaltigen Schwemmlösses durch Weidewirtschaft auf dem «Vorderfeld» verursacht.

91 SEDLMEIER 2010b, Fig. 6.

cette phase, les poches karstiques des environs de Schachlete étaient scellées par la glace. Durant la phase froide du Dryas ancien (GS 2), le climat devait être encore froid et sec, caractérisé par du gel saisonnier profond et une sédimentation réduite en surface. Sur le rebord du plateau rocheux, la gélifraction était intense, alimentant la formation d'éboulis calcaires; dans le bassin de Delémont, la Birse, alors ramifiée et très dynamique, accumulait de grandes quantités d'alluvions.⁹²

A la fin du Dryas ancien (GS 2), le déplacement vers le nord du Golfstream et du front polaire qui en résulta provoqua vers 14 600 calBP un brusque réchauffement qui modifia la répartition des masses d'air en fonction de la pression atmosphérique; l'Europe moyenne se retrouva sous l'influence de courants plus atlantiques qui lui apportèrent de l'air humide de la zone subtropicale.⁹³ Cela eut pour conséquence une réduction des apports éoliens et une forte augmentation des précipitations.⁹⁴ Le dégel libéra de grandes masses d'eau, qui enrichirent de limons autochtones les sols loessiques peu évolués et provoquèrent une décalcification rapide de ces derniers (chap. 7.3.4.2). Un loess remanié de ce genre (ensemble de couches VII) est présent dans la partie inférieure de la poche karstique (Profil 1.3) (Fig. 237; 258).

Au début de l'interstade Bølling (GI 1e) – entre 14 600 et 14 500 calBP environ –, les processus d'érosion et de sédimentation s'intensifièrent en surface, ce qui provoqua d'une part la poursuite du colmatage des poches karstiques (couche VI-i et ensemble de couches V), d'autre part la formation d'une couche de couverture sur le karst (couche IV-d). La végétation suivit le rythme de ce redoux rapide.⁹⁵ Grâce au climat humide et neigeux aux saisons contrastées, un taux de sédimentation élevé permit un remplissage rapide des poches karstiques. C'est vraisemblablement durant un hiver très neigeux que les cerfs, dont les os sont bien conservés grâce à un enfouissement très rapide, furent piégés dans la poche karstique. La grande dispersion des dates ¹⁴C AMS obtenues sur les ossements d'animaux à travers tout l'interstade Bølling suggère qu'il pourrait y avoir eu plusieurs événements successifs (chap. 7.2).

Pour cette phase, la détermination des gastéropodes confirme une situation plutôt ouverte bien qu'humide (chap. 7.5). A partir d'environ 14 500 calBP, c'est-à-dire durant la suite de l'interstade Bølling, le génévrier tend à se raréfier, ce qui permet à des forêts de bouleaux ouvertes de se développer (chap. 7.4). Il est impossible de préciser si les premiers pins argentés se sont implantés dès cette époque, les rares pollens que l'on en a retrouvé peuvent correspondre à des apports éoliens. C'est sous ces premières forêts qu'un mince horizon humifère se forma,⁹⁶ suivi par un horizon enrichi en argiles. Leurs résidus colluvionnés retrouvés dans la poche karstique (ensembles des couches VI et V) et dans la couche de couverture (couche IV-d) témoignent de l'existence de ce sol. Ceci implique qu'un premier luvisol peu développé a dû persister après la fin de l'interstade Bølling sur le plateau du «Vorderfeld».

Le bref épisode de refroidissement du Dryas moyen, respectivement l'oscillation climatique «Aegelsee» (GI 1d)⁹⁷ vers 14 000 calBP (Fig. 233), n'est clairement marqué ni dans le spectre palynologique, ni dans la sédimentation de Schachlete.

A partir d'environ 13 900 calBP, l'interstade de l'Allerød (GI 1c-1a) marque une phase chaude qui a duré 1200 ans; cette phase est caractérisée par la propagation du

92 GUÉLAT 2009, 61–66; GUÉLAT 2011, 24–25; GUÉLAT/RICHARD 2014, 15–17.

93 JÖRIS/STREET/SIROCKO 2009.

94 JÖRIS/STREET/SIROCKO 2009, 93; LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003, Fig. 7; MAGNY ET AL. 2006, 435.

95 Dès le début de cette courte phase de réchauffement d'une durée de 112 ans, mise en évidence par les isotopes de l'oxygène, le génévrier et l'argousier envahirent tout le Plateau suisse; AMMANN ET AL. 2013a; LOTTER ET AL. 2012.

96 Démontré indirectement dans BECKER 2003, 266 et MAGNY ET AL. 2006, 435. Le site de Schachlete fournit de nouvelles indications claires.

97 LOTTER/EICHER/BIRKS/SIEGENTHALER 1992.

pin⁹⁸ et une stabilisation de la surface grâce à la réduction des processus d'érosion et de sédimentation. Sous la protection de véritables forêts, la couverture sédimentaire antérieure (couche IV-d) et les remplissages karstiques proches de la surface (ensemble de couches V) sont soumis à une décalcification et une bioturbation intenses. Cette phase de stabilité de l'Allerød pourrait expliquer la mauvaise conservation des pollens dans les couches correspondantes ainsi que l'absence de sédiments attribuables à l'Allerød (chap. 7.4.3). A la même époque, on observe dans la vallée de Delémont un passage du système fluvial du comblement à la méandrisation, ce qui entraîne le dépôt de limons dans lesquels se conservent ici et là de gros charbons de bois.⁹⁹

Vers 12 700 calBP, le Dryas récent (GS 1) connaît un brusque retour de conditions climatiques nettement plus froides et sèches, mises en évidence dans de nombreux sites, y compris à Schachlete tant par la palynologie (éclaircissement de la forêt et retour à des conditions steppiques)¹⁰⁰ que par la sédimentologie (réactivation des processus d'érosion/sédimentation).¹⁰¹ La couche de blocaille IV-c formée durant le Dryas récent (GS 1) témoigne d'importants phénomènes d'érosion suivis d'une accumulation de débris calcaires. A cette période, le réseau fluvial de la vallée de Delémont reprend un régime de période froide marqué par une recrudescence des alluvions.¹⁰²

C'est à partir d'environ 11 600 calBP que le réchauffement holocène commença (Préboréal et Boréal). Il se traduit par un rapide essor de la forêt, dont le début est souligné par le «pic du bouleau» à la base de la couche IV-b dans les profils palynologiques. Puis se développe une dense chênaie mixte, traduite dans le sol par une réduction du taux de sédimentation. Dans le bassin de Delémont, la Birse prend un cours méandrisant plus stable associé à une plaine d'inondation.¹⁰³ Au contraire du Tardiglaciaire à l'histoire climatique et géomorphologique mouvementée, le début et le milieu de l'Holocène sont considérés à juste titre comme une période de stabilité. L'Holocène moyen (Atlantique) est marqué par l'arrivée du pin argenté (7000–8000 calBP) – dont les pollens ont été retrouvés dans la partie supérieure de la couche IV-b (Fig. 237) – et un arrêt momentané de la sédimentation. La durée de cette phase de stabilité ne peut pas être précisée.

Ce n'est qu'avec le dépôt de loess remaniés (couche IV-a) que la sédimentation reprend. Celui-ci a dû se produire durant l'Atlantique; la mauvaise conservation des pollens interdit une datation plus précise. La genèse d'un dépôt si épais de colluvions est difficile à cerner. Cependant, quelques charbons de bois et la faune malacologique trouvés dans la couche III pourraient indiquer une ouverture du plateau du «Vorderfeld». ¹⁰⁴ Enfin, dans l'ensemble de couches II, on observe d'importants phénomènes de colluvionnement, qui sont probablement en relation avec des défrichements (Age du Fer ou plus récents).

(Traduction: Jehanne AFFOLTER)

98 BECKER ET AL. 2000, 301–302; JÖRIS/STREET/SIROCKO 2009, 95–96; MAGNY/THEW/HADORN 2003, 38; MAGNY ET AL. 2006, 435–437.

99 GUÉLAT 2009, 65–66.

100 Voir par ex. AMMANN ET AL. 2013a; BECKER ET AL. 2000, 301–302; LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003, Fig. 7; LOTTER/EICHER/BIRKS/SIEGENTHALER 1992, 187; MAGNY/THEW/HADORN 2003, 38; MAGNY ET AL. 2006, 418–421.

101 BECKER ET AL. 2000, 301–302; MAGNY ET AL. 2006, 423–426.

102 GUÉLAT 2009, 65–66; GUÉLAT/RICHARD 2014, 15–17.

103 GUÉLAT 2009, 61–65; GUÉLAT/RICHARD 2014, 17–18.

104 Les espèces de gastéropodes analysées dans la couche IV-a vivent de nos jours dans des pâturages extensifs semi-secs orientés au sud («Dittinger Weide», «Blauenweide»). Il est possible qu'une économie pastorale sur le «Vorderfeld» ait occasionné l'érosion et le redépôt des loess altérés.

8 Fazit



267

Blick von der Schartenfluh (759 m ü. M.) nach Westen in den Jura mit dem unteren Birstal im Vordergrund. Der obere Verlauf des Tales verschwindet im Dunst hinten links.

Die Aufarbeitung der vier Fundplätze und der Dittinger Faunafundstelle wirft ein neues Licht auf das nordwestschweizerische Spätpaläolithikum – die Epoche der letzten eiszeitlichen Wildbeuter. Wie sind die unterschiedlichen Fundinventare zu datieren und wie stehen sie zeitlich zueinander? In welchen klimatischen und landschaftlichen Verhältnissen lebten die damaligen Menschen und wie mobil waren sie? Wie sahen ihre Geräte und Jagdwaffen aus und welche Wildtiere erlegten sie damit? Gibt es aus dieser schriftlosen Zeit Anzeichen für kultisch-religiöse Handlungen? – Einige dieser Fragen lassen sich nun beantworten, andere Thesen harren jedoch weiterhin ihrer Bestätigung. Nur zukünftige Entdeckungen und Ausgrabungen können diese Lücken schliessen.

Neue Erkenntnisse zum Spätpaläolithikum in der Nordwestschweiz

(Jürg SEDLMEIER, Jehanne AFFOLTER, Bruno BAUR, David BRÖNNIMANN, Elisabeth MARTI-GRÄDEL, Trudi MEIER, Philippe RENTZEL, Lucia WICK)

Nach der baumlosen Kaltphase der Ältesten Dryaszeit veränderte sich die Umwelt. Es wurde wärmer, Wälder breiteten sich aus und neuartige Wildtiere hielten in unserer Gegend Einzug. Die landschaftlichen und klimatischen Veränderungen in der Zeit von 14 600–11 600 calBP hatten grossen Einfluss auf das Leben der spätpaläolithischen Jäger und Sammler, über die bisher in der Nordwestschweiz nur wenig bekannt war. Die neuen Ergebnisse erlauben jetzt einen näheren Einblick in diese dreitausend Jahre dauernde Epoche. Die unterschiedlichen Tätigkeiten der nomadisierenden Jäger und Sammler, ihre regionalen und überregionalen Kontakte, ihre Aufenthalte, aber auch die damaligen Umweltverhältnisse lassen sich nun besser fassen. Die erzielten Erkenntnisse strahlen zudem über die Nordwestschweiz hinaus und eröffnen neue Deutungsmöglichkeiten für die spätpaläolithischen Begehungen des schweizerischen Mittellandes und des Voralpenraums.

8.1 Die Landschaft und das Klima im Spätglazial und frühen Holozän in der Nordwestschweiz

Aufgrund der geoarchäologischen, palynologischen und malakologischen Resultate der Faunafundstelle Schachlete bei Dittingen lässt sich ein detailliertes Bild der lokalen Vegetations- und Sedimentationsgeschichte zeichnen (Kap. 7). Unter Berücksichtigung diverser Untersuchungen in der weiteren Umgebung¹ kann nun die spätglaziale und frühholozäne Landschafts- und Klimageschichte der Nordwestschweiz rekonstruiert werden (Abb. 268).

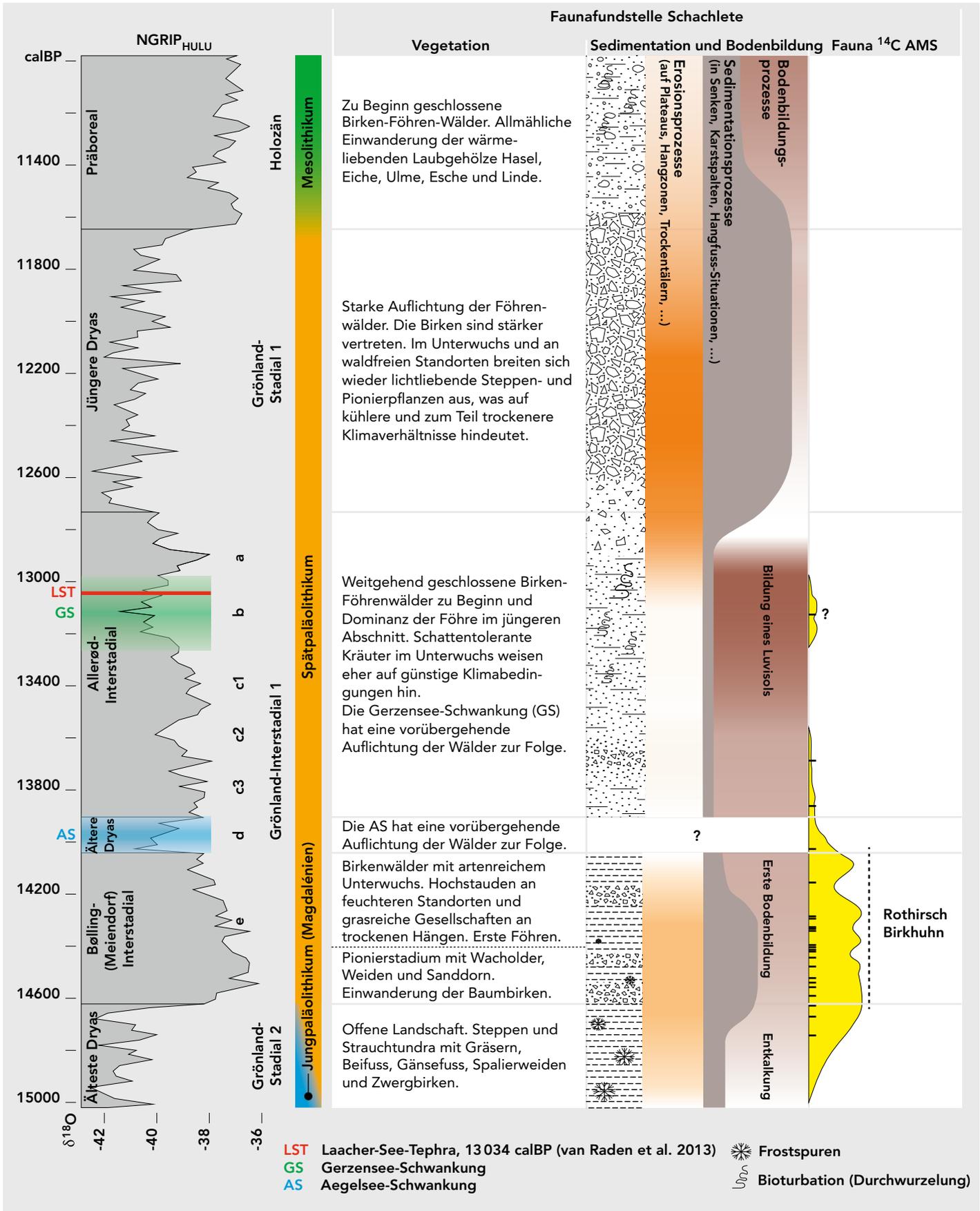
8.1.1 Vom Kältemaximum (LGM) zum Bølling-Interstadial

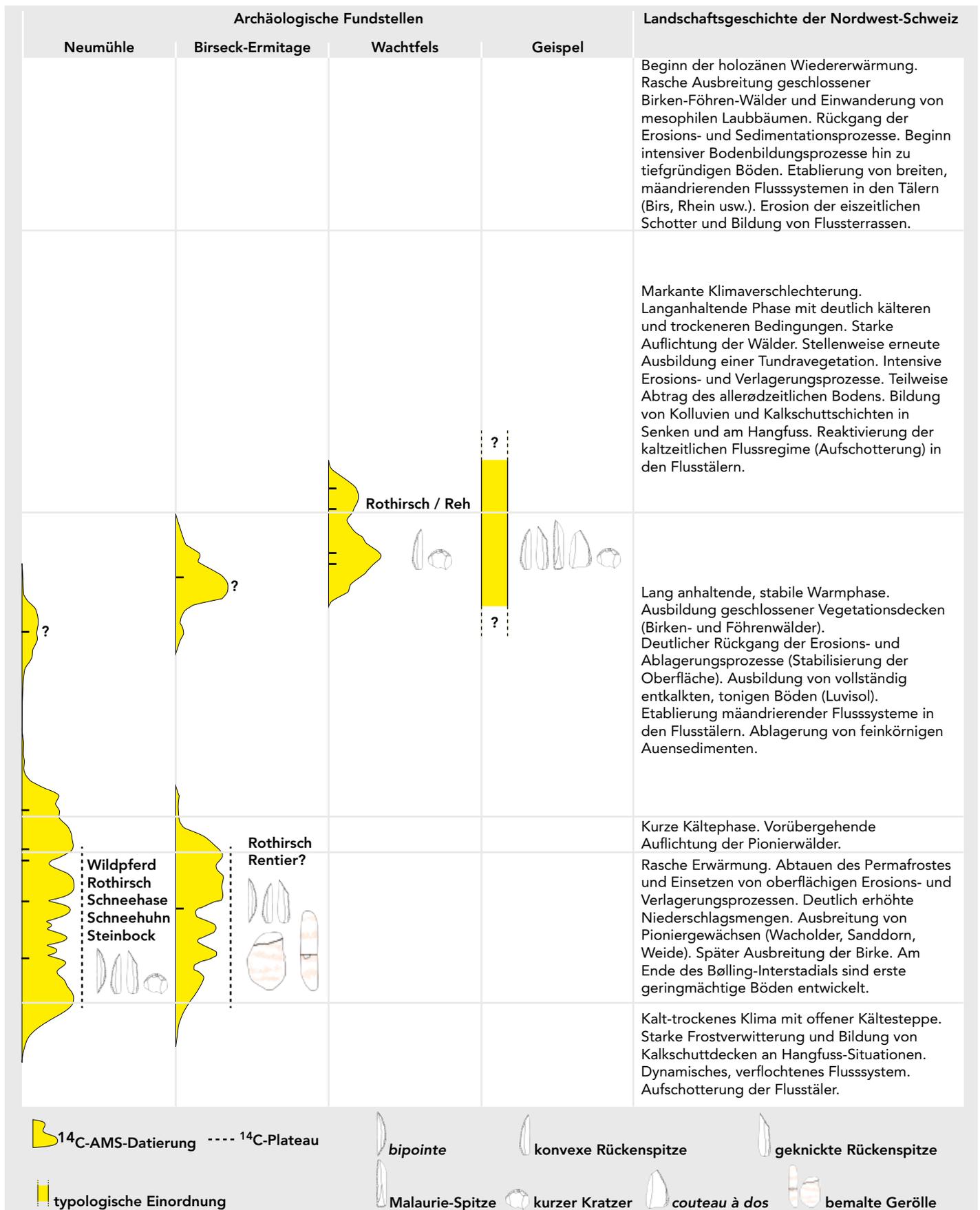
Während des Kältemaximums der letzten maximalen Vergletscherung (LGM) vor rund 24 000 Jahren herrschte ein kalt-trockenes Klima mit karger Kältesteppen- und Strauchtundrenvegetation. Im Sundgauer Hügelland und auf einigen Juraplateaus lagerten sich Windstaubsedimente (Löss) ab, während sich unterhalb von Abhängen und Felswänden als Folge intensiver Frostverwitterung mächtige Kalkschuttschichten bildeten. Birs und Rhein stellten dynamische, verflochtene Gewässer (Schmelzwasserströme) dar und akkumulierten meterhohe Schotterschichten. Die Karstspalten im Jura waren zu dieser Zeit aufgrund des Permafrostes plombiert. Dies änderte sich mit der raschen Erwärmung gegen Ende der Ältesten Dryaszeit (GS 2) um 14 600 calBP.

Während des nachfolgenden Bølling-Interstadials (GI 1e: ca. 14 600–14 000 calBP) taute der Permafrost vollständig auf, die Lössakkumulation stoppte und die

268 (nachfolgende Doppelseite)
Zusammenstellung der Ergebnisse zu den Fundstellen Abri Neumühle, Höhle Birseck-Ermitage, Abri Wachtfels und der Freilandstation Geispel sowie von der Faunafundstelle Schachlete. Die neuen ¹⁴C-AMS-Datenkurven, die wichtigsten Faunenelemente und die typischen Steinartefakte stehen in Bezug zur $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve des grönländischen NGRIP-Eisbohrkerns zwischen 15 000 und 11 000 calBP. Bei der Faunafundstelle Schachlete sind zusätzlich die vegetationsgeschichtlichen und sedimentologischen Verhältnisse aufgeführt.

¹ Vgl. z.B. AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996; AMMANN ET AL. 2013b; BRAILLARD 2006; KOCK ET AL. 2009; GUÉLAT 2011; LOTTER ET AL. 2012.





269

Um 14 600 calBP könnte es in der Nordwestschweiz ähnlich ausgesehen haben wie heute in Nordnorwegen (Finnmark). Die Vegetation wird dominiert von niedrigen Büschen, vor allem von Zwergbirken (*Betula nana*) und Weiden (*Salix*). Im Hintergrund zeigen sich erste Baumbirken (*Betula Sect. albae*).



offene Pioniervegetation mit Sanddorn, Weide und Zwergbirke (Abb. 269) wurde durch dichtere Wacholderbestände verdrängt. Schneereiche Winter und starke Schmelzwasserströme führten zu Erosions- und Sedimentationsvorgängen – zum Beispiel zur Verfüllung von Karstspalten. Schon zu Beginn des relativ warmen, etwa 600 Jahre andauernden Bølling-Interstadials folgte auf die kurze «Wacholderphase» die Ausbreitung von lichten Birkenwäldern mit reichem Unterwuchs (Abb. 270). Die damit einhergehende Stabilisierung der Oberflächen führte zur Bildung eines geringmächtigen Bodens. Es ist die Zeit, in der die spätglazialen Tierreste in der Karstspalte Schachlete abgelagert wurden (Kap. 7.3.4.3).

8.1.2 Ältere Dryaszeit (Aegelsee-Schwankung) und Allerød-Interstadial

Der nach dem Bølling-Interstadial erfolgte Kälteeinbruch der Älteren Dryaszeit beziehungsweise Aegelsee-Schwankung (GI 1d) hatte eine vorübergehende Auflichtung der Birkenwälder zur Folge,² was in der Faunafundstelle Schachlete aber nicht gefasst werden konnte.

Das folgende Allerød-Interstadial (GI 1a-1c; ca. 13 900–12 700 calBP) steht vor allem im Zeichen der einwandernden Föhre (Kiefer) und der Bildung von weitgehend geschlossenen Birken-Föhren-Wäldern (Abb. 271). Die Erosions- und Sedimentationsprozesse gingen stark zurück, so dass sich während dieser Stabilitätsphase ein vollständig entkalkter, toniger Boden (Luvisol) entwickeln konnte. Gleichzeitig fand in den Flusstälern ein Wechsel von den dynamischen, verflochtenen Gewässern hin zu mäandrierenden, breiten Flüssen statt. Damit verbunden waren ein vorläufiger Stopp der Aufschotterung und die Ablagerung feinkörniger Auensedimente (Kap. 7.3.4.4).

2 Vgl. z. B. VAN RADEN ET AL. 2013, Table 2.



270

Ab etwa 14 500 calBP sah es in der Nordwestschweiz möglicherweise aus wie heute in Nordschweden bei Abisko am Torneträsk-See (Lappland). Im lichten Wald dominieren Baumbirken (*Betula Sect. albae*). Der Unterwuchs besteht aus niedrigen Sträuchern, hier vor allem aus Zwergbirken (*Betula nana*), die aber im Schweizer Mittelland und in der Nordwestschweiz mit der Ausbreitung der Baumbirken weitgehend verschwanden.

8.1.3 Jüngere Dryaszeit bis Holozän

Mit dem abrupten Klimasturz der Jüngeren Dryaszeit (GS 1: ca. 12 700–11 600 calBP) – einer Phase mit deutlich kälteren und trockeneren Bedingungen – beginnt eine Reaktivierung kaltzeitlicher Prozesse. Die Folge davon waren eine starke Auflichtung der Wälder sowie das Wiedereinsetzen intensiver Erosions- und Verlagerungsprozesse. In Hangfuss-Situationen bildeten sich beachtliche Kolluvien, während in den Flusstälern eine neuerliche Aufschotterung einsetzte. Diese Prozesse wurden mit dem Beginn der holozänen Wiedererwärmung (präboreale Birken- und Föhrenwälder) und der Einwanderung und raschen Ausbreitung von Laubböhlzern (Hasel, Eiche, Ulme, Esche, Linde) während des Boreal wieder gestoppt. Unter geschlossener Vegetationsdecke und warmen klimatischen Verhältnissen bildete sich auf Löss und der höheren Niederterrasse ein tiefgründiger, stark toniger Boden. Die ab diesem Zeitpunkt mäandrierenden Flüsse Birs und Rhein formten durch ihr Einschneiden eine Terrassenlandschaft und lagerten gleichzeitig lehmige Auensedimente ab. Erosive Prozesse mit damit verbundenen Verlagerungsprozessen (Bildung von Hangfuss-Kolluvien) sind erst wieder im Zusammenhang mit menschlichen Eingriffen (Waldrodung, Landwirtschaft) ab dem Neolithikum zu beobachten (Kap. 7.3.4.5–7.3.4.7).³

3 JACOMET/BROMBACHER 2009.

271

Landschaft in Nord-Schweden zwischen Kiruna und Abisko (Lappland) mit einer Vegetation, wie sie in der Nordwestschweiz zwischen etwa 13900 und 12700 calBP bestanden haben könnte. Im eher lichten Wald dominieren Baumbirken (*Betula Sect. albae*) und Waldföhren (*Pinus sylvestris*), mit einer reichen Strauch- und Krautflora im Unterwuchs.



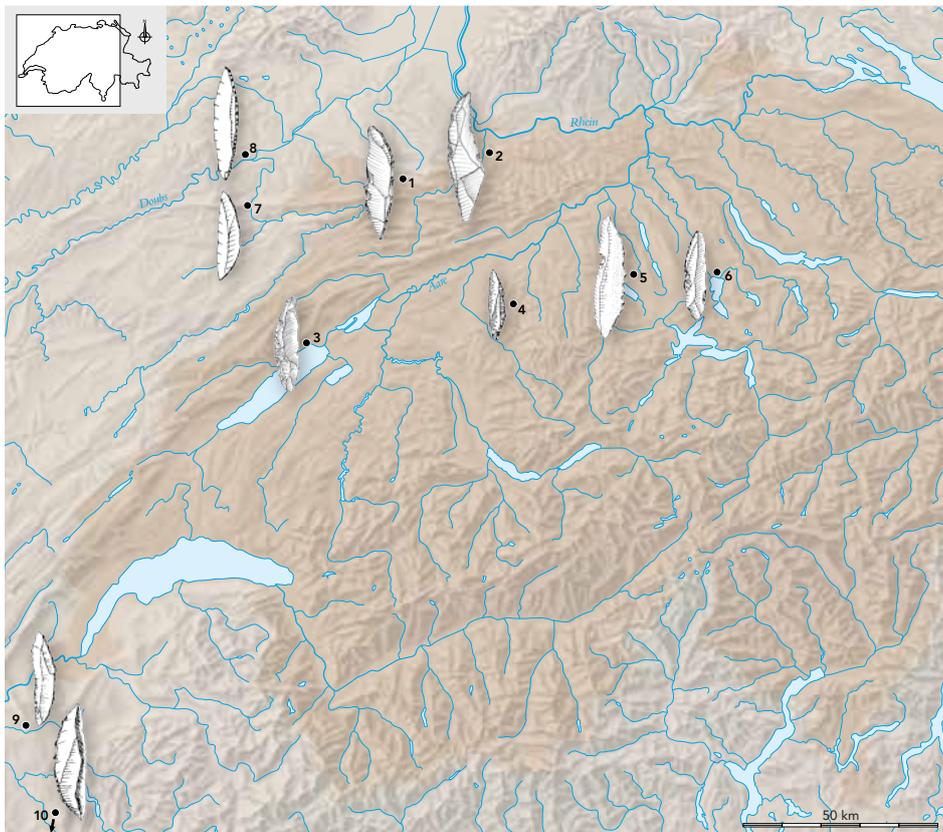
8.2 Ein Chronologiemodell für das Spätpaläolithikum

Die chronologische Einordnung der spätpaläolithischen Fundinventare aus dem Abri Wachtfels, dem Abri Neumühle und der Höhle Birseck-Ermitage basieren auf den neuen ^{14}C -AMS-Daten und den typologischen Ausprägungen der Steinartefakte. Die hier erstmals vollständig vorgestellten Lesefunde von der Freilandstation Geispel werden hingegen in Ermangelung von Objekten aus organischer Substanz nur nach den typologischen Merkmalen der Silexartefakte beurteilt. Die Resultate der konventionellen ^{14}C -Analysen aus den 1980er-Jahren sind ungültig und werden nicht mehr berücksichtigt (Kap. 2.5; 3.3; 4.5).

Vorwegnehmend sei festgehalten, dass die spätpaläolithischen Begehungen der vier Fundstellen während des Spätglazials stattgefunden haben. Dies gilt auch für den Schachlete, wo in einer Karstspalte zahlreiche Wildtierreste auf natürliche Weise zur Ablagerung kamen (Kap. 7). Einige Datierungen reichen dort sogar bis an das Ende der Ältesten Dryaszeit (GS 2) beziehungsweise an den Übergang Älteste Dryaszeit/Bølling-Interstadial zurück, der um 14600 calBP anzusetzen ist (Abb. 268). Die neuen Ergebnisse erlauben in der Nordwestschweiz die Unterscheidung eines älteren von einem jüngeren Spätpaläolithikum.

8.2.1 Die ältere Phase

In die ältere spätpaläolithische Phase gehören die Inventare aus dem Abri Neumühle (Kap. 3) und aus der Oberen Fundschicht der Höhle Birseck-Ermitage (Kap. 4). Sie datieren in das Bølling-Interstadial (GI 1e), in die Ältere Dryaszeit beziehungsweise in die Aegelsee-Schwankung (GI 1d) und allenfalls noch an den Beginn des Allerød-Interstadials (GI 1c3) – also von etwa 14600–13800 calBP (Abb. 268). Damit übereinstimmend ist nicht nur das Auftreten der bemalten Gerölle in Birseck-Ermitage, sondern auch das Vorkommen von *bipointes*, die in Frankreich



272

Verbreitung der spätpaläolithischen *bipointes* in der Schweiz (1–6), im angrenzenden Französischen Jura (7–8) und in Savoyen (9–10).

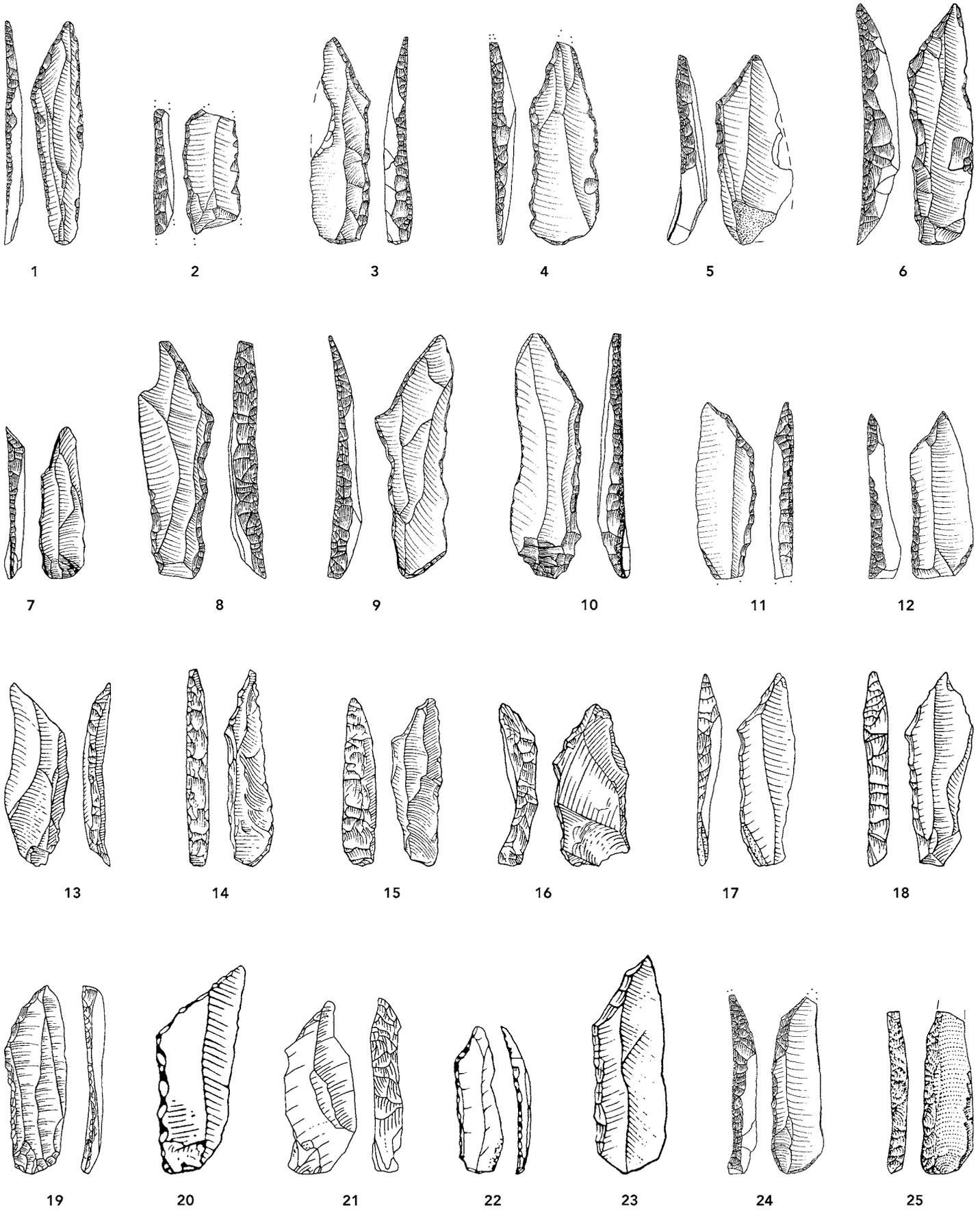
- 1 Roggenburg-Abri Neumühle
- 2 Arlesheim-Höhle Birseck-Ermitage (Obere Fundschicht)
- 3 Hauterive-Champréveyres (sect. 1)
- 4 Seeberg-Fürsteiner
- 5 Gunzwil-Beromünster
- 6 Cham-Grindel II und III
- 7 Villars sous Dampjoux-Abri Rochedane (Schicht D1/D2)
- 8 Bavans-Grotte Nord (Schicht 8)
- 9 Musièges-Abri des Douattes
- 10 Saint Christophe la Grotte-Abri de la Fru

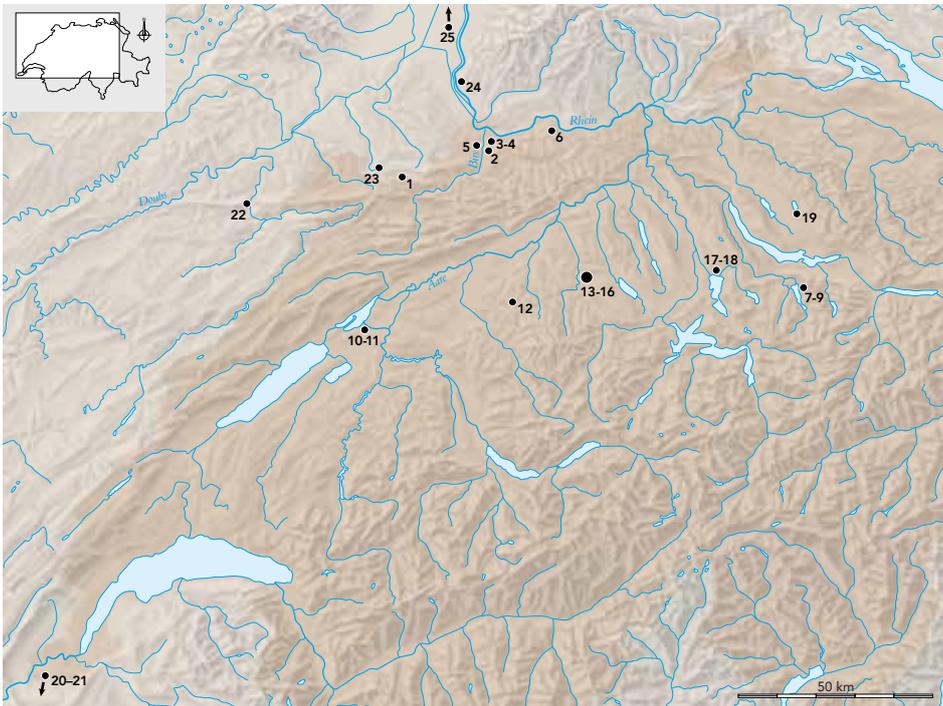
typologisch das *Azilien ancien* kennzeichnen. Inventare mit *bipointes* finden sich denn auch im Französischen Jura und in Savoyen südwestlich des Genfersees sowie neuerdings auch im schweizerischen Mittelland (Abb. 272). Hervorzuheben ist dort die Freilandstation Champréveyres am Neuenburgersee (Kt. Neuenburg), die durch zwei ^{14}C -AMS-Daten in das Bølling-Interstadial eingeordnet wird; ein Ergebnis, das gut mit den Datierungen von Neumühle und Birseck-Ermitage übereinstimmt (Kap. 3.4.1.6). Wie in Champréveyres ist auch in Neumühle unter den Jagdbeuteresten neben dem Rothirsch (*Cervus elaphus*) das Wildpferd (*Equus ferus*) belegt.

Während dieses frühen spätpaläolithischen Zeitabschnitts lebte in der Nordwestschweiz möglicherweise immer noch das Rentier (*Rangifer tarandus*). Für diese Annahme spricht ein vor kurzem erzieltes ^{14}C AMS-Datum, das in anderem Zusammenhang von einem vermutlich verlagerten Rentierknochen aus der Höhle Birseck-Ermitage gewonnen wurde. Sollte sich diese vorläufig noch unsichere Hypothese in Zukunft bestätigen, so hätten wir eine ähnliche Situation wie im Französischen Jura und in den Französischen Alpen, wo neuere Forschungsergebnisse das Vorkommen des Rentiers bis ins *Azilien ancien* nachweisen (Kap. 4.6.2.8).⁴ Die Klima- und Vegetationverhältnisse am Beginn des Bølling-Interstadials mit der Ausbreitung von Pioniergewächsen und den nachfolgenden lichten Birkenwäldern belegen einen spätglazialen Lebensraum, dessen periodische Nutzung durch dieses Grosswild durchaus denkbar ist.

Die bei den Fundstellen Neumühle und Birseck-Ermitage sowie beim Wachtfels und Geispel nachgewiesenen konvexen Rückenspitzen sind wegen ihrer langen

4 Unsicher ist vorläufig auch ein ^{14}C -Datum (Ua-44712: 11 782 \pm 81 BP) aus dem *niveau beige* der Grotte Blenien bei Wolschwiller (Dép. Haut-Rhin), das von einem Rentiergeweih gewonnen wurde (KOEHLER ET AL. 2013, 358).





Laufzeit für präzisere Datierungen innerhalb des Spätglazials wenig geeignet. Dieser Spitzentyp weist in den genannten Fundstellen zudem unterschiedliche Formen, Grössen und Retuschearten auf. Ohne stratigrafisch gesicherte und datierte Abfolgen von Fundschichten ist vorläufig eine chronologische Differenzierung nach diesen Merkmalen mit Schwierigkeiten behaftet. Dieselbe Problematik betrifft auch die geknickten Rückenspitzen, die in der Schweiz und in den angrenzenden Regionen weit verbreitet sind (Abb. 273; 274).⁵ Ihr Auftreten während des gesamten Spätpaläolithikums wird durch mehrere gut dokumentierte Inventare belegt, wo sie zum Teil sogar zusammen mit chronologisch «älteren» oder «jüngeren» Spitzenvarianten vorkommen (Abb. 275).

8.2.2 Die Abschnitte ohne Fundnachweis

Nach der älteren spätpaläolithischen Phase folgt in der Nordwestschweiz ein fundleerer Abschnitt mit einer Dauer von etwa 700 Jahren (Abb. 268). Zwar liegen zwei ¹⁴C-AMS-Daten von Neumühle und Birseck-Ermitage in der zweiten Hälfte des Allerød-Interstadials, sie sind jedoch aus archäologischer Sicht durch das Fehlen von detaillierten stratigrafischen Angaben und zuweisbaren Funden nicht zu interpretieren. Die fehlenden Fundnachweise in diesem Bereich dürften auf einer Forschungslücke beruhen, die durch zukünftige Untersuchungen mit Inhalt gefüllt werden muss. Dasselbe gilt wohl auch für den fundleeren Abschnitt in der Jüngeren Dryaszeit, der sich zwischen dem Ende der im nächsten Kapitel beschriebenen jüngeren spätpaläolithischen Phase und dem Beginn des Holozäns erstreckt.

⁵ Das Exemplar von Reinach-Wannen (Abb. 273,5) verdanken wir Georges Sprecher, Münchenstein. Zu Zeiningen-Widmatt (Abb. 273,6) vgl. BROGLI 1986, Abb. 15,5.

274

Verbreitung der spätpaläolithischen geknickten Rückenspitzen in der Schweiz, in den angrenzenden Regionen und am Mittelrhein.

Jura

- 1 Roggenburg-Abri Neumühle
- 2 Arlesheim-Höhle Birseck-Ermitage (Obere Fundschicht)
- 3–4 Muttenz-Geispel
- 5 Reinach-Wannen (Einzelfund?)
- 6 Zeiningen-Widmatt (Einzelfund?)

Voralpen

- 7–9 Einsiedeln-Langrüti

Mittelland

- 10–11 Lüscherz-Lüscherzmoos

- 12 Seeberg-Fürsteiner
- 13 Schötz-Fischerhäusern 1
- 14 Kottwil-Seewagermoos 17
- 15 Wauwil-Sandmatt 25
- 16 Wauwil-Obermoos 206
- 17 Cham-Grindel I
- 18 Cham-Grindel VI

- 19 Wetzikon/Robenhausen-Furtacker
- angrenzende Regionen

- 20–21 Saint Christophe la Grotte-Abri de la Fru (Schichten 3 und 2)

- 22 Villars sous Dampjoux-Abri Rochedane (Schicht B)

- 23 Oberlurg-Abri Mannlefelden (Schicht S)

- 24 Efringen/Kirchen-Hardberg

Mittelrhein

- 25 Bad Breisig

273 <

Spätpaläolithische geknickte Rückenspitzen aus der Schweiz und angrenzenden Regionen (Lage und Liste der Fundstellen siehe Abb. 274) sowie von der Fundstelle Bad Breisig am Mittelrhein. 1–6 Jura, 7–9 Voralpen, 10–19 Mittelland, 20–24 angrenzende Regionen, 25 Mittelrhein. – Silextypen: 1 Typ 142, 2 Typ 419, 3.5 Typ 109, 4.12 Typ 101, 6 Typ 515, 7.8.10 Typ 146, 9 Typ 632, 11 Typ 421, 19 Typ 632, 24 Typ 159, 13–18.20–23.25 Typ nicht bekannt. M 1:1.

275
 Spätpaläolithische Fundstellen mit geknickten Rückenspitzen. Von besonderer Bedeutung ist ihr Auftreten zusammen mit chronologisch gut fassbaren Spitzentypen, die einerseits mit den *bipointes* für ein älteres und andererseits mit den Malaurie-Spitzen für ein jüngeres Spätpaläolithikum sprechen.

Spätpaläolithische Fundstellen	Rückenspitzen			Malaurie
	geknickt	bipointe	konvex	
Roggenburg-Abri Neumühle	X	X	X	
Arlesheim-Höhle Birseck-Ermitage, Obere Fundschicht	X	X	X	
Muttenz-Geispel	X		X	X
Reinach-Wannen (Einzelfund?)	X			
Zeiningen-Widmatt (Einzelfund?)	X			
Einsiedeln-Langrüti	X	X(?)	X	X
Lüscherz-Lüscherzmoos	X		X	
Seeberg-Fürsteiner	X	X	X	
Schötz-Fischerhäusern 1	X		X	
Kottwil-Seewagermoos 17	X		X	
Wauwil-Sandmatt 25	X		X	
Wauwil-Obermoos 206	X		X	
Cham-Grindel I	X		X	X
Cham-Grindel VI	X		X	
Wetzikon/Robenhausen-Furtacker	X		X	
Saint-Christophe-la-Grotte-Abri de la Fru, Schicht 3	X	X	X	
Saint-Christophe-la-Grotte-Abri de la Fru, Schicht 2	X		X	
Villars-sous-Dampjoux-Abri Rochedane, Schicht B	X	X	X	X(?)
Oberlarg-Abri Mannlefelden, Schicht S	X		X	
Efringen/Kirchen-Hardberg	X		X	
Bad Breisig (Mittelrhein, nördl. Neuwiederbecken)	X		X	X

8.2.3 Die jüngere Phase

In die jüngere spätpaläolithische Phase gehören die Inventare aus der Unteren Fundschicht des Abris Wachtfels (Kap. 2) und aus der Freilandfundstelle Geispel (Kap. 5). Die ¹⁴C-AMS-Daten des Abris Wachtfels umfassen den Zeitraum von etwa 13 000–12 600 calBP beziehungsweise das Ende des weitgehend mit Birken und Föhren bewaldeten Allerød-Interstadials (GI 1a) und den Beginn der Jüngeren Dryaszeit (GS 1), wo ungünstigere Klimaverhältnisse eine Auflichtung der Föhrenwälder zur Folge hatten (Abb. 268).

Im Inventar des Abris Wachtfels sind die Rückenspitzen nur mit konvexen Formen vertreten, während beim Geispel neben drei konvexen Fragmenten auch eine gerade und zwei geknickte Rückenspitzen sowie zwei fragmentarische Malaurie-Spitzen vorkommen. Letztere sind bei der Datierung des Geispels von besonderer Bedeutung. Als wichtiges typologisches Element des Laborien werden sie in Frankreich vor allem in das ausgehende Allerød-Interstadial und in die beginnende Jüngere Dryaszeit eingeordnet (Kap. 5.3.1.7). Entsprechende Ergebnisse sind in letzter Zeit auch für einige Fundinventare in Deutschland bekannt geworden. Das Inventar vom Geispel kann gemäss diesen Vergleichen zeitlich den absolut datierten Funden vom Wachtfels zur Seite gestellt werden, was durch einen weiteren Werkzeugtyp noch unterstützt wird. Es handelt sich dabei um ein *couteau à dos*, das in Frankreich ebenfalls im Laborien – zusammen mit Malaurie-Spitzen – vorkommt (Kap. 5.3.1.9). Diesem zeitlichen Ansatz widerspricht auch das gemeinsame Vorkommen von geknickten Rückenspitzen nicht, denn eine analoge Alterstellung beziehungsweise Vergesellschaftung dieses langlebigen Spitzentyps ist – wie oben bereits erwähnt – mehrfach belegt (Abb. 275).⁶

6 Vgl. z.B. Abri de la Fru (Savoie), Schicht 2 (*Azilien récent*: Übergang Allerød/Jüngere Dryaszeit; PION 1990, Fig. 33,2 und 34,2.12.14; PION 2009, Fig. 7). In Schicht S des Abris Mannlefelden bei Oberlarg (Dép. Haut-Rhin), die in das späte Allerød-Interstadial datiert wird, kam ebenfalls eine geknickte Rückenspitze zum Vorschein (DAVID 1994, Fig. 356,8; Sainty/Thévenin 1998).



276

Verbreitung der spätpaläolithischen Malaurie-Spitzen in der Schweiz.

- 1 Muttenz-Geispel
- 2 Lengnau-Chlini Ey
- 3 Cham-Grindel I
- 4 Einsiedeln-Langrüti

8.2.4 Weiterführende Erkenntnisse zur spätpaläolithischen Begehung von Jura und Mittelland

Das Auftreten der Malaurie-Spitzen beschränkt sich in der Schweiz nicht nur auf den Jura, sondern reicht bis ins Mittelland und in den Voralpenraum (Abb. 276). Das sicher noch nicht endgültige Verbreitungsbild dieses Spizentyps – aber auch dasjenige der *bipointes* (Abb. 272) – zeigt schon jetzt, dass diese landschaftlich unterschiedlichen Gebiete während der hier definierten spätpaläolithischen Phasen gleichermaßen durch Jäger- und Sammlergruppen begangen wurden. Dafür sprechen auch die Analogien bei den restlichen Silexwerkzeugen und bei den Silexbearbeitungstechniken sowie vor allem auch die gebietsübergreifenden Fernbeziehungen, welche durch die frequentierten natürlichen Silexlagerstätten dokumentiert werden (Kap. 8.4). Eine früher oft durchgeführte territoriale Abgrenzung des schweizerischen Spätpaläolithikums zwischen dem Jura und dem Mittelland ist aus archäologischer Sicht nach diesen Erkenntnissen kaum mehr aufrechtzuerhalten. Zwischen den Fundinventaren aus diesen Gebieten sind ausser den jeweiligen chronologisch bedingten Unterschieden keine massgebenden Abweichungen zu erkennen (Kap. 2.7; 5.4). Eine Ausnahme bilden die Inventare aus den beiden nordwestschweizerischen Jura-Fundstellen Neumühle und Birseck-Ermitage, die sich deutlich von den Hinterlassenschaften aus «normalen» Siedlungen unterscheiden (Kap. 8.3.1; 8.3.2).⁷

⁷ Ein weiteres Ensemble, das sich deutlich von den «üblichen» Siedlungsinventaren unterscheidet, stammt aus der ebenfalls im Jura liegenden Grotte du Bichon bei La Chaux-de-Fonds (Kt. Neuenburg). Nach der Interpretation der Ausgräber handelt es sich dabei um die Hinterlassenschaften eines Jagdunfalls, bei dem in der Höhle ein spätpaläolithischer Jäger und ein weiblicher Braunbär zu Tode kamen (CHAUVIÈRE ET AL. 2008).

8.3 Die Aktivitäten der spätpaläolithischen Jäger und Sammler

8.3.1 Abri Neumühle – Verarbeitung von lokalem Silexrohmaterial

Die besondere Zusammensetzung des Fundinventars vom Abri Neumühle kennzeichnet diesen Ort als Werkplatz, wo lokales Silexrohmaterial in grossen Mengen verarbeitet wurde (Kap. 3).⁸ Diese Tätigkeiten standen in unmittelbarem Zusammenhang mit der benachbarten natürlichen Silexlagerstätte Pleigne-Löwenburg (Kt. Jura).⁹ Dort versorgten sich die spätpaläolithischen Jäger und Sammler von Neumühle zwischen etwa 14 600 und 13 800 calBP mit natürlich ausgewitterten und längere Zeit im Freien gelegenen Silexknollen und -trümmern, die sie für die Weiterverarbeitung in den nahen Abri transportierten. Das Aufsammeln und die Verwendung von nicht mehr bergfrischen Rohstücken lässt den Schluss zu, dass ein bergmännischer Abbau von Silexknollen, wie er bei der Löwenburg während des Neolithikums in grossem Ausmass betrieben wurde,¹⁰ weitgehend ausgeschlossen werden kann (Kap. 3.4.1.18).

Mit dem reichlich zur Verfügung stehenden Rohmaterial wurde im Abri verschwenderisch umgegangen. Viele Kerne wurden nicht vollständig ausgenützt und eingebrachte oder bei der Verarbeitung erzeugte Trümmer oft ohne weitere Nutzung liegen gelassen. Auffallend sind zudem die grossen Abmessungen der nicht modifizierten Klingen und Abschläge, die sich auch mit ihren weiteren Merkmalen von den entsprechenden Grundformen aus Siedlungen unterscheiden (Kap. 3.4.1.19; 3.4.1.20). Auch die Häufigkeiten der einzelnen Werkzeugtypen sowie der geringe Werkzeuganteil am Gesamtinventar heben sich deutlich von den Werten aus Siedlungen ab. Hinzu kommt, dass den mehr als 6000 Artefakten aus den lokalen Silextypen 142 und 142/002 lediglich 50 Exemplare aus exogenen Rohmaterialien gegenüberstehen (Kap. 3.4.1.22).

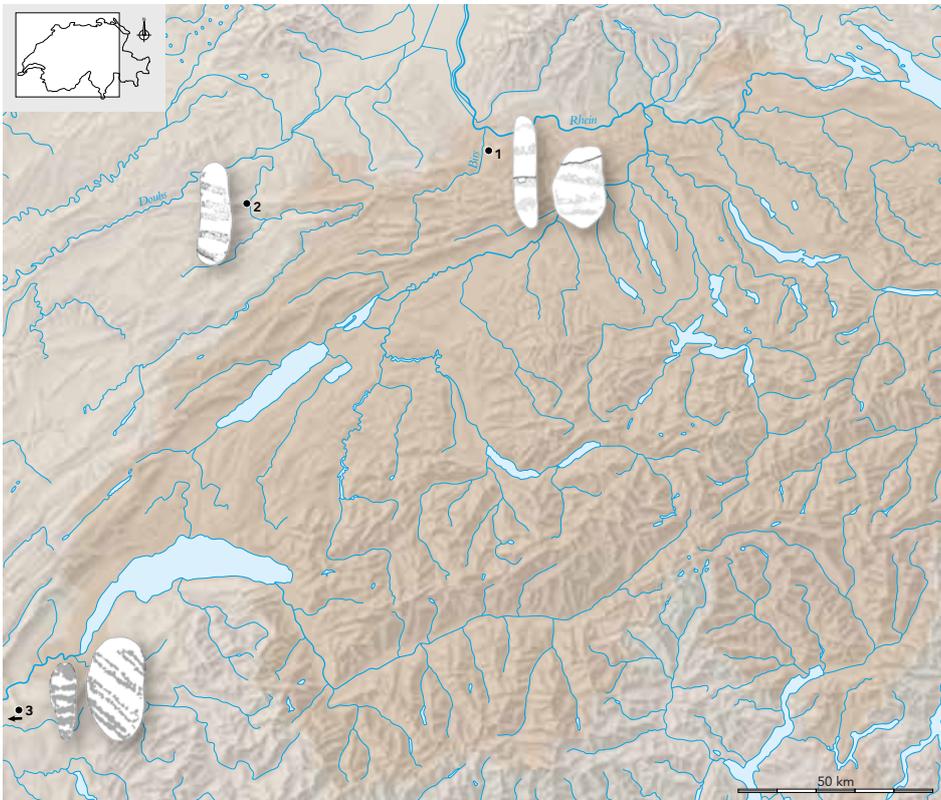
Alle diese Eigenschaften sind auf die besondere Funktion des Abris als Silexschlagplatz zurückzuführen, wo die in der Nähe aufgelesenen Rohstücke vor allem zu Klingen verarbeitet wurden. Die meisten der an Ort und Stelle fabrizierten Klingen und Werkzeuge sowie viele präparierte Kerne dürften beim Verlassen des Abris als Vorräte mitgenommen worden sein. Dies trifft auch für die serienmässig hergestellten Rückenspitzen zu, wobei diese wahrscheinlich auch für das Ersetzen von eingebrachten defekten Pfeilbewehrungen dienten. Unter Letzteren befinden sich auch mehrere Exemplare aus exogenen Rohmaterialien.

Ausser der Silexverarbeitung wurden im Abri weitere Tätigkeiten verrichtet. Nach den zurückgelassenen Werkzeugen aus Silex und den Schnittspuren an einigen Knochenresten zu urteilen, verwertete man auch tierische Materialien, wohl vor allem für die Nahrungszubereitung. Etliche Brandspuren an den Knochenresten und Silexartefakten zeugen von einer oder mehreren Feuerstellen. Sicher spielte auch die Jagd mit Pfeil und Bogen eine wichtige Rolle. Diese erfolgte aufgrund der ökologischen Ansprüche der nachgewiesenen Tierarten in unterschiedlichen Jura-Biotopen (Kap. 3.4.3.6). Als Jagdwild waren vor allem Rothirsch (*Cervus elaphus*), Wildpferd (*Equus ferus*), Steinbock (*Capra ibex*), Schneehase (*Lepus timidus*) und Schneehuhn (*Lagopus spec.*) von Bedeutung. Als Jagd- beziehungsweise Belegungszeit des Abris

8 Zur Interpretation von «Werkplätzen» vergleiche LÖHR 1979, 104–105.

9 Das Gleiche gilt für die benachbarten spätpaläolithischen Fundstellen Ziegelacker und Niederfeld II (Pleigne, Kt. Jura) (JAGHER/JAGHER 1987).

10 Z.B. SCHMID 1982.



277

Spätpaläolithische Fundstellen mit streifenartig bemalten Geröllen.

- 1 Arlesheim-Höhle Birseck-Ermitage (Obere Fundschicht)
- 2 Villars sous Dampjoux-Abri Rochedane (Schicht D/D1)
- 3 Poncin-Abri Gay (Schicht F)

kann nach der Zahnanalyse eines nicht ausgewachsenen Rothirsches zumindest der Zeitraum vom Sommer bis Oktober/November angenommen werden (Kap. 3.4.3.4).

Die reichhaltige Silexlagerstätte Pleigne-Löwenburg wurde von den spätpaläolithischen Wildbeutern mit grosser Wahrscheinlichkeit auch nach der hier dokumentierten älteren Phase wiederholt aufgesucht. Dies wird nicht zuletzt durch das regelmässige Auftreten des Silextyps 142 und 142/002 in jünger datierten und zum Teil weit von der Lagerstätte entfernten Fundstellen belegt. Möglicherweise nutzte man sogar die zwei nahen Silexschlagplätze Ziegelacker und Niederfeld II (Pleigne, Kt. Jura) im weiteren Verlauf des Allerød-Interstadials oder während der Jüngeren Dryaszeit.

8.3.2 Höhle Birseck-Ermitage – ein Ort ritueller Handlungen?

Das Inventar aus der Oberen Fundschicht der Höhle Birseck-Ermitage wird von den zahlreichen rot bemalten Geröllen und Geröllbruchstücken beherrscht, die auf besondere Aktivitäten der spätpaläolithischen Wildbeuter hinweisen (Kap. 4). In der Schweiz konnten bisher an keinem anderen Fundplatz solche Objekte nachgewiesen werden. Die nächstgelegenen Fundstellen mit ähnlichen Geröllinventaren finden sich erst wieder im benachbarten Französischen Jura im Tal des Doubs bei Villars-sous-Dampjoux (Dép. Doubs) und bei Poncin (Dép. Ain) südwestlich von Genf (Abb. 277).¹¹ Erwähnt sei in diesem Zusammenhang auch die bedeutende Fundstelle Mas d'Azil am Nordrand der Kleinen Pyrenäen (Dép. Ariège).¹²

¹¹ THÉVENIN 1982; BINTZ/DESBROSSE 1979.

¹² KEGLER 2007.

Die Verwendung der bemalten Gerölle kann nun durch einige neue Aspekte präzisiert werden. Die Stücke von Birseck-Ermitage durchliefen einen eigentlichen Gebrauchszyklus, der mit der aufwendigen Beschaffung der Geröll-Rohformen begann. Überraschenderweise stammt der grösste Teil der Rohstücke nicht – wie früher vermutet – aus den nahen Ablagerungen der Birs, sondern aus einer oder mehrerer Höhlen im Kalkgebiet des Juras, wo eine ständige leichte Wasserzirkulation zur Bildung von durchsichtigen, mineralischen Kalzitüberzügen auf den Geröllen führte (Kap. 4.6.2.4). Ausgesucht wurden dort vor allem wurstförmige und flach-ovale Formen. Dieses bewusste und zielgerichtete Vorgehen bei der Rohstoffbeschaffung zeigt allein schon die grosse Bedeutung, welche diesen speziellen Objekten vor etwa 14 300 Jahren zukam.

In der Folge wurden die Gerölle mit roter Farbe bemalt. Ob sie in bereits verzierter Form in die Höhle Birseck-Ermitage gelangten oder erst dort bemalt wurden, ist allerdings infolge des Fehlens von eindeutigen Funden (zum Beispiel Hämatit-Stücke mit Abriebspuren) und Befunden (zum Beispiel Rotfärbungen von Hämatitstaub im Sediment) nicht zu entscheiden. Der einzige Hinweis für die örtliche Verarbeitung von rotem Farbstoff wäre der dreiecksförmige Hämatit-Anhänger, dessen Rohstoff vom Südfuss der Vogesen stammt (Kap. 4.6.2.2). Dieser könnte jedoch in seiner jetzigen Form auch als Amulett- oder Schmuckanhänger gedient haben (Kap. 4.6.2.1).

Von den 226 – zum Teil zusammengesetzten – Geröllen und Geröllbruchstücken besitzen 135 Exemplare Spuren von roter Farbe (Kap. 4.6.2.7). Bei vielen der restlichen Stücke sind die Bemalungen verblasst oder wurden früher beim Reinigen unwissentlich entfernt. Ausser den 24 Exemplaren mit aufgemalten roten Bändern sind keine Stücke mit eindeutigen Motiven vorhanden.

Dem Bemalen und dem höhleninternen Gebrauch folgte schliesslich die systematische Zerstörung der Gerölle. Beim Zerschlagen wurden verschiedene Methoden angewendet, die teilweise über mehrere Arbeitsschritte erfolgten.¹³ Die unterschiedlichen Verfahren weisen darauf hin, dass an diesem zerstörerischen Akt möglicherweise mehrere Personen beteiligt waren (Kap. 4.6.2.6). Dass diese Objekte direkt in der Fundstelle zerstört wurden, beweisen ausser den vielen zusammenpassenden Fragmenten auch 52 Grundformen, die beim Zerteilen der Gerölle entstanden sind.

Das Beschaffen der Rohformen in Höhlen, ihre gezielte Auslese sowie das Bemalen mit roten Bändern waren offenbar wichtige Bestandteile eines Ablaufes, zu dem wahrscheinlich auch die (rituelle?) Zerstörung der Gerölle gehörte. Vorher dürften sie in der Höhle unzerstört bei weiteren Handlungen gebraucht worden sein, wobei sie keinesfalls als Schlagsteine gedient haben. Es ist zu vermuten, dass die Höhle Birseck-Ermitage im Spätpaläolithikum ein Versammlungsort (*aggregation site*) war, wo mit den bemalten Geröllen nach festgelegten Traditionen kultisch-religiöse Handlungen vorgenommen wurden, deren spiritueller Hintergrund nach völkerkundlichen Vergleichen wohl äusserst komplex war.¹⁴ Zu denken wäre beispielsweise an Ahnen- oder Totenkulte.

Mehrere gebrauchte Rückenspitzen mit Auftreffbeschädigungen sowie einige als Jagdbeutereste zu deutende Knochen vom Rothirsch legen nahe, dass die Jagd mit Pfeil und Bogen auch in Birseck-Ermitage eine gewisse Rolle gespielt hat. Etliche Brandspuren an Silexartefakten und Geröllen sind ausserdem Anzeichen für den

13 Das Vorgehen beim Zerschlagen der Gerölle konnte aufgrund der originalen Schlagspuren experimentell rekonstruiert werden (Abb. 189; Kap. 4.6.2.6). Desgleichen wurde das Bemalen der Gerölle mit trocken abgeriebenem Hämatitpulver experimentell nachvollzogen (Abb. 176; Kap. 4.6.2.1).

14 Vgl. z.B. BÜHL 1982, 246–247; HELBLING 1997; HINTERHUBER 2001, 7–8; WIEDENMANN 1991, 180–183.

Unterhalt eines oder mehrerer Feuer. Elf verbrannte Geröllbruchstücke, die an nicht verbrannte Teile angepasst werden konnten, gelangten offensichtlich erst nach ihrem Zerschlagen in ein Feuer.

8.3.3 Abri Wachtfels und Geispel – Aufenthalt unter einem Felsdach und im Freiland

Die zwei spätpaläolithischen Fundstellen Wachtfels (Kap. 2) und Geispel (Kap. 5) können nach ihren Fundspektren als Siedlungsplätze interpretiert werden, wie sie besonders im schweizerischen Mittelland oft anzutreffen sind.¹⁵ Die (zweifache?) Besiedlung des Abris Wachtfels fand zwischen etwa 13 000 und 12 600 calBP statt. Sie konzentrierte sich nach heutigem Kenntnisstand jedoch nur auf den Ostteil des Abris. Bemerkenswert ist eine etwa 3,5 Quadratmeter grosse Fläche ausserhalb der Trauflinie, die gegenüber dem Inneren des Abris eine stark erhöhte Fundkonzentration aufwies. Darin fanden sich zahlreiche verbrannte Silexartefakte und Faunenreste sowie mehrere Kochsteinfragmente, die auf das ehemalige Vorhandensein einer Kochgrube und einer Feuerstelle hinweisen. Möglicherweise lagen diese sogar ausserhalb einer bis zur Abrirückwand reichenden (mobilen?) Behausung (Kap. 2.4).

Das breit gefächerte Spektrum der Werkzeuge und sonstigen Artefakte aus Silex sowie mehrere Objekte aus Felsgestein – darunter ein Geröll mit Schnitt- und Schlagspuren – zeigen, dass im Abri ausser der Produktion von Grundformen mannigfache Arbeiten (zum Beispiel Schneiden, Schaben und Bohren von Holz und Leder) verrichtet wurden. Bei den Silexwerkzeugen ist das Vorherrschen der Stichel zu erwähnen, wie dies auch in vielen spätpaläolithischen Freilandfundstellen des schweizerischen Mittellandes zu beobachten ist.¹⁶ Hinzu kommen mikroskopische Spuren von Hämatit (?) an einem Geröllfragment aus Kalk und an 30 Silexartefakten, die für die örtliche Verarbeitung von rotem Farbstoff sprechen. Entsprechende Rohstoffstücke sind jedoch nicht überliefert.

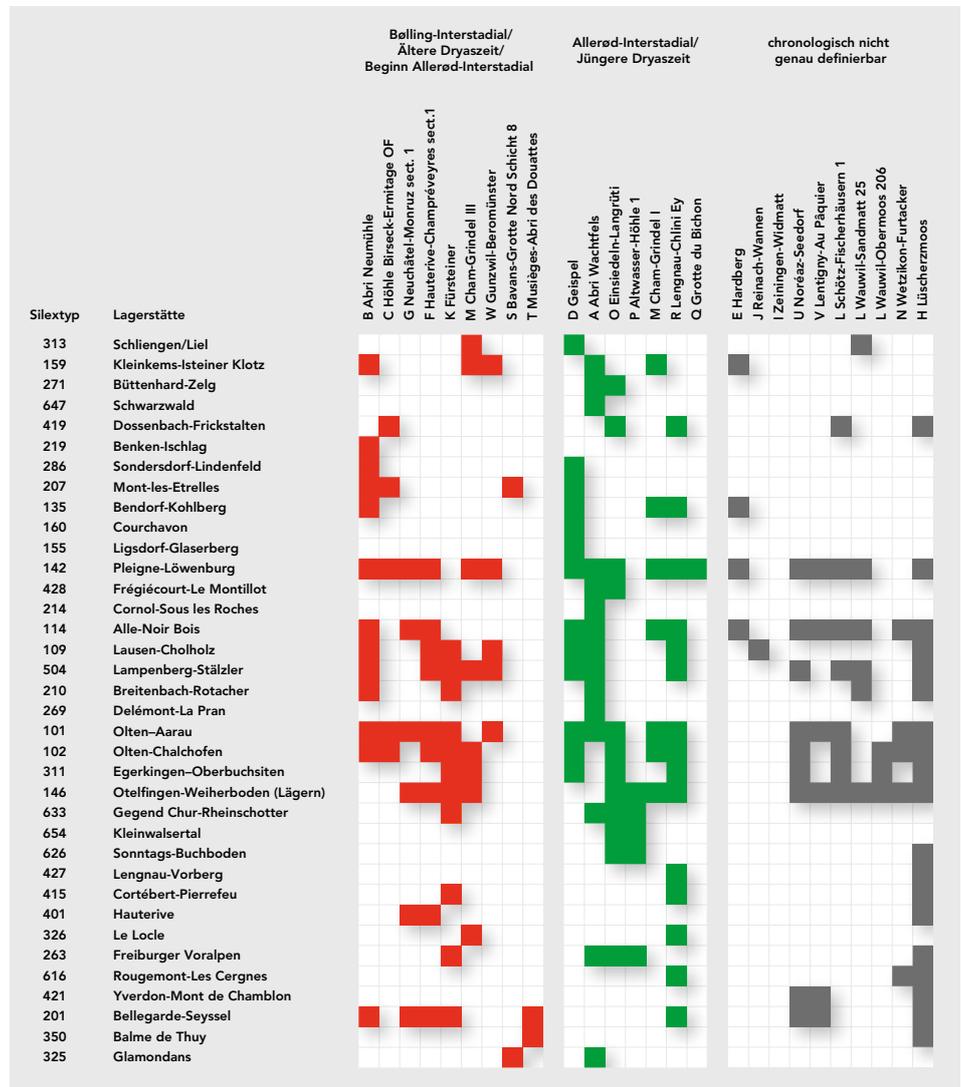
Nach den Schnittspuren an mehreren Knochenresten wurden an Ort und Stelle auch Teile von Wildtieren – wohl vorwiegend für die Nahrungszubereitung – verarbeitet. Nach den wenigen bestimmbar Faunenresten standen den spätpaläolithischen Menschen zu dieser Zeit zumindest Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Reh (*Capreolus capreolus*) als Jagdwild zur Verfügung (Kap. 2.6.3). Mehrere Rückenspitzen mit Auftreffbeschädigungen dienten wiederum als Bewehrungen von hölzernen Pfeilen, die als Teile des Waffensystems Pfeil und Bogen bereits im Einsatz standen. Die Verteilung der bestimmbar Skelettteile vom Rothirsch lässt den Schluss zu, dass die von den Jägern erlegten Tiere ausserhalb des Abris zerteilt und anschliessend nur ausgesuchte Körperteile (Extremitäten) in den Abri mitgenommen wurden (Kap. 2.6.3).

Das Fehlen von Befunden und organischen Resten verhindert beim Geispel (Kap. 5) diesbezügliche Aussagen, denn das Fundinventar besteht nur aus typologisch definierbaren Silexwerkzeugen, die oberflächlich aufgelesen wurden. Die grosse Varietät der Silexwerkzeuge mit den vielen Sticheln und den unterschiedlichen Rückenspitzentypen belegt dennoch, dass hier Siedlungs- und Jagdaktivitäten stattgefunden haben, die sich kaum von denjenigen des Abris Wachtfels unterscheiden. Nach dem grossen, 180 × 100 Meter messenden Fundareal handelt es sich beim Geispel jedoch um eine grössere Landsiedlung, die vermutlich innerhalb der jüngeren spätpaläolithischen Phase mehrmals besiedelt war.¹⁷

15 Vgl. z.B. SEDLMEIER 2005a.

16 Vgl. z.B. NIELSEN 2009.

17 Zur räumlichen Struktur von spätpaläolithischen Siedlungsplätzen im Freiland und deren Begehungen vgl. BAALES 2002, 229–230; SEDLMEIER 2005a, 378.



278

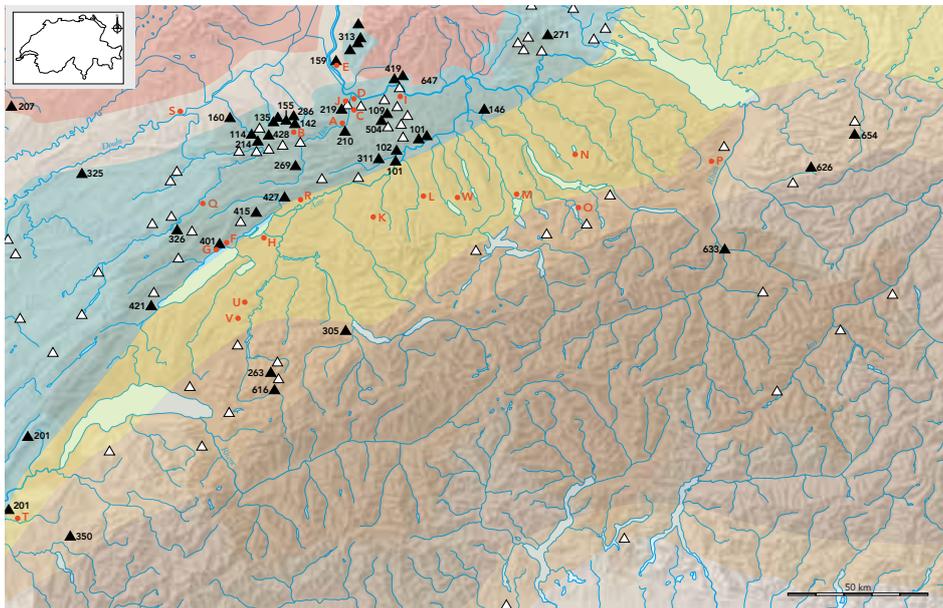
Vergleich der nachgewiesenen Silextypen in verschiedenen spätpaläolithischen Fundstellen unter Berücksichtigung ihrer chronologischen Einordnung. Die Farben rot und grün korrespondieren mit den Farben der möglichen Migrationswege auf den Abbildungen 285 und 286.

8.4 Überlegungen zur Mobilität der spätpaläolithischen Wildbeuter

Aufgrund der nachgewiesenen natürlichen Silexlagerstätten (Kap. 6) werden hier die lokalen, regionalen oder überregionalen Beziehungen aufgezeigt und mögliche Wanderwege der spätpaläolithischen Jäger- und Sammlergemeinschaften postuliert. Ausser dem Abri Wachtfels, dem Abri Neumühle, der Höhle Birseck-Ermitage und der Freilandstation Geispel berücksichtigen wir für diesen Versuch zwölf weitere, chronologisch ebenfalls in zwei Phasen unterteilbare Fundstellen, deren Silexrohmaterialien früher in anderem Zusammenhang analysiert wurden (Abb. 278).

8.4.1 Die direkten Verbindungen in Luftlinie

Die meisten natürlichen Silexlagerstätten liegen im kalkreichen Juragebirge. Einige wenige befinden sich auch nördlich davon respektive südlich in den Voralpen oder Alpen. Von Bedeutung ist die Tatsache, dass für das schweizerische Mittelland



279

Verteilung der gesicherten primären Silexlagerstätten zwischen den Vogesen und den Alpen (Eintragungen Jehanne Affolter, Stand 2013).

- ▲ im Spätpaläolithikum benützte Silexlagerstätte mit Bezeichnung des Silextyps (vgl. Abb. 278).
- △ im Spätpaläolithikum nicht benützte Silexlagerstätte.
- spätpaläolithische Fundstelle mit petrografisch bestimmten Silexartefakten:

- A Grellingen-Abri Wachtfels
- B Roggenburg-Abri Neumühle
- C Arlesheim-Höhle Birseck-Ermitage (Obere Fundschicht)
- D Muttenz-Geispel
- E Efringen/Kirchen-Hardberg
- F Hauterive-Champréveyres (sect. 1)
- G Neuchâtel-Monruz (sect. 1)
- H Lüscherz-Lüscherzmoos
- I Zeiningen-Widmatt (Einzelfund?)
- J Reinach-Wannen (Einzelfund?)
- K Seeberg-Fürsteiner
- L Schötz-Fischerhäusern 1, Wauwil-Sandmatt 25 und Wauwil-Obermoos 206
- M Cham-Grindel I und Cham-Grindel III
- N Wetzikon/Robenhausen-Furtacker
- O Einsiedeln-Langrüti
- P Rüte-Altwasser-Höhle 1
- Q La Chaux-de-Fonds-Grotte du Bichon
- R Lengnau-Chlini Ey
- S Bavans-Grotte Nord (Schicht 8)
- T Musièges-Abri des Douattes
- U Noréaz-Seedorf
- V Lentigny-Au Pâquier
- W Gunzwil-Beromünster.

- Vogesen/Schwarzwald (Grundgebirge)
- Rheingraben/Vogesen Südfuss (Quartär)
- Juragebirge (vorwiegend Kalk)
- Schweizer Mittelland (Molasse und Moränen)
- Voralpen (Kalk und Quarzit, leicht metamorph)
- Alpen (Grundgebirge und Decken, stark metamorph)

diesbezügliche Nachweise nur an seinem Nordrand belegt sind (Abb. 279). Im Mittelland südlich des Juraufusses werden mögliche primäre Silexlagerstätten durch mächtige Molasse- und/oder Moränenablagerungen überdeckt, so dass die prähistorischen Menschen sie nicht ausbeuten konnten.

Dieser Umstand muss berücksichtigt werden, wenn man das gesamtschweizerische Bild mit den direkten Verbindungen betrachtet. Von den spätpaläolithischen Fundstellen im Jura sind deshalb in südlicher Richtung nur Beziehungen bis an den Nordrand des Mittellandes oder vereinzelt darüber hinaus bis in die Voralpen oder Alpen nachweisbar (Abb. 280; 282). In umgekehrter Richtung sind hingegen zahlreiche Kontakte vom Mittelland bis in den Jura belegt (Abb. 281; 283). In zwei Fällen lassen sich sogar Verbindungen von den Voralpen (Einsiedeln-Langrüti und Altwasser-Höhle 1) bis in den Jura aufzeigen (Abb. 283). Diese überregionalen Kontakte bestanden sowohl während der älteren als auch während der jüngeren spätpaläolithischen Phase.

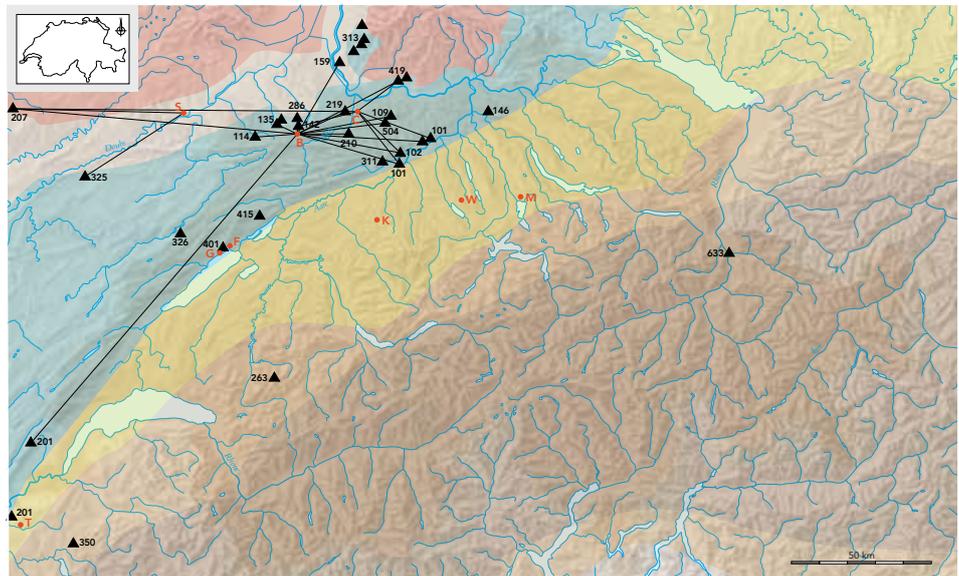
Die auf den Abbildungen 280–283 dargestellten spinnennetzartigen Muster vermitteln jedoch kein Abbild der tatsächlichen Migrationswege des Menschen. Sie zeigen nur die Luftlinien beziehungsweise Entfernungen zwischen den natürlichen Silexlagerstätten und den spätpaläolithischen Fundplätzen.¹⁸ Für die Beantwortung der Frage, auf welchen Wegen oder Umwegen die verschiedenen Silexrohstoffe in die Hände der spätpaläolithischen Wildbeuter und schliesslich in deren Aufenthaltsplätze gelangten, müssen deshalb weiterführende Überlegungen angestellt werden. Diese sollten auch topografische, klimatische und vegetationsgeschichtliche Faktoren berücksichtigen. Beispielsweise könnte ein geringerer Wildtierbestand in einer sich verändernden spätglazialen Umwelt bei den Menschen zu häufigeren Ortswechslern geführt haben, oder die Menschen profitierten im Gegenteil von einem Wachstum der Biomasse, was ihre Bewegungen im Gelände reduzierte und sie allmählich mehr an bestimmte Territorien band. Leider verfügen wir diesbezüglich in der Schweiz über zu geringe Informationen. Bezüglich des territorialen Verhaltens der damaligen Menschen bleibt deshalb im Folgenden vieles hypothetisch.

18 Vgl. auch FLOSS 1994, Abb. 213.

280

Luftlinien zwischen den primären
Silexlagerstätten und den Fundstellen
der älteren spätpaläolithischen
Phase: Verbindungen vom Jura bis
zum Nordrand des schweizerischen
Mittellandes.

- ▲ im älteren Spätpaläolithikum
benützte Silexlagerstätte mit
Bezeichnung des Silextyps
(vgl. Abb. 278).
- spätpaläolithische Fundstelle mit
petrografisch bestimmten Silex-
artefakten (vgl. Abb. 279).



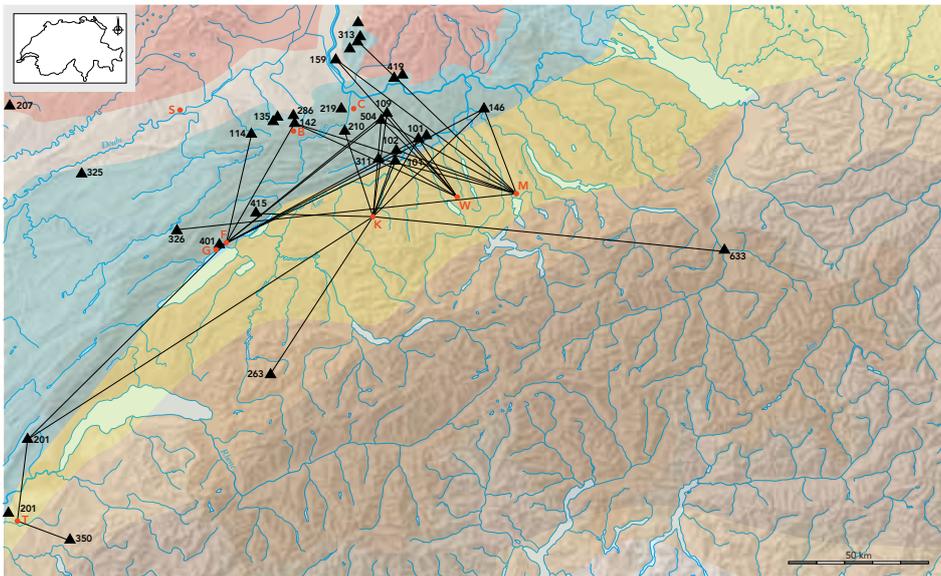
8.4.2 Modelle zum territorialen Verhalten der spätpaläolithischen Menschen

Basierend auf ethnografischen Beispielen wurde der Frage über das territoriale Verhalten von paläolithischen Wildbeuterpopulationen schon des Öfteren nachgegangen.¹⁹ Aufgrund von Rohmaterialuntersuchungen wurden zum Beispiel zwei mögliche Migrationsmodelle für das Neuwieder Becken vorgeschlagen.²⁰ Bei der ersten Variante wird ein grosses Nutzungsareal («Schweifgebiet») mit einer Fläche von etwa 40 000 Quadratkilometer angenommen, in dem mehrere Menschengruppen in einem gewissen Rhythmus ständig unterwegs waren. In einem zweiten Modell werden sogenannte «Heimatteritorien» postuliert, in denen eine oder mehrere Gruppen Wanderungen innerhalb eines enger begrenzten Gebietes unternahmen. Die unterschiedlich grossen Heimatteritorien wurden von den Jägern und Sammlern zeitweise verlassen, wobei sie sich nach verschiedenen Himmelsrichtungen wandten und auch Kontakte mit Menschengruppen aus anderen Regionen unterhielten.

Um diese Modellvorstellungen für unser Arbeitsgebiet zu prüfen und allenfalls zu übertragen, steht uns nur das Inventar vom Abri Wachtfels zur Verfügung, weil dort alle Silexartefakte analysiert wurden und somit das gesamte Spektrum der verwendeten Rohmaterialien und die vollständigen Artefaktzahlen bekannt sind (Kap. 2). Bei den anderen nordwestschweizerischen Fundstellen müssen diesbezüglich zum Teil starke Einschränkungen gemacht werden. Dies betrifft vor allem das Inventar von Birseck-Ermitage, das für einen statistisch relevanten Vergleich zu unvollständig überliefert ist (Kap. 4). Das Inventar vom Abri Neumühle ist für eine solche Auswertung ebenfalls ungeeignet, weil es durch den speziellen Charakter eines Werkplatzes in der Nähe eines natürlichen Silexvorkommens geprägt wird und nur wenige Artefakte aus exogenen Rohstoffen aufweist (Kap. 3). Beim Geispel wurden wegen der Fundvermischungen nur die Silexwerkzeuge bestimmt, so dass auch dort nicht das gesamte Spektrum der verwendeten Rohmaterialien und deren wirkliche Artefaktzahlen bekannt sind (Kap. 5). Dies trifft auch für die meisten Fundstellen des

19 Vgl. z.B. AFFOLTER 2002a, 219–223; BAALES 2002, 240–255; FLOSS 1994, 320–351; VALENTIN 2008, 5.

20 BAALES 2002, 245–247.



281

Luftlinien zwischen den primären Silexlagerstätten und den Fundstellen der älteren spätpaläolithischen Phase: Verbindungen vom schweizerischen Mittelland bis zum Jura und darüber hinaus.

- ▲ im älteren Spätpaläolithikum benützte Silexlagerstätte mit Bezeichnung des Silextyps (vgl. Abb. 278).
- spätpaläolithische Fundstelle mit petrografisch bestimmten Silexartefakten (vgl. Abb. 279).

schweizerischen Mittellandes zu. Erfahrungsgemäss sind jedoch gerade unter den nicht modifizierten Artefakten – zum Beispiel Abschlägen, Absplissen und Splittern – zusätzliche Rohmaterialvarietäten zu erwarten, wodurch sich auch die entsprechenden Artefaktzahlen entscheidend verändern können.²¹

Sollte nun für die spätpaläolithischen Wildbeuter vom Abri Wachtfels das erste Modell zutreffen, so müssten die Silextypen im Diagramm auf Abbildung 284 eine sogenannte *Down-the-line*-Kurve aufweisen.²² Die Artefaktzahlen der am nächsten beim Wachtfels liegenden Rohstoffquellen müssten demnach deutlich überwiegen und die der restlichen Silextypen sollten mit wachsenden Entfernungen gleichmässig abnehmen, bis keine Nachweise mehr möglich sind. Im Inventar vom Wachtfels sollten also die Silextypen 504 (Lampenberg-Stälzler), 109 und 504/109 (Lausen-Cholholz) sowie 210 (Breitenbach-Rotacher) und 142 (Pleigne-Löwenburg) am häufigsten vertreten sein und nicht – wie auf Abbildung 284 ersichtlich – die Silextypen 101 und 101/002 aus der etwa 25 bis 35 Kilometer entfernten Gegend zwischen Olten und Aarau.

Die Wildbeuter vom Wachtfels dürften sich nach diesem Ergebnis wohl eher innerhalb eines Heimatteritoriums bewegt haben.²³ In den Besitz von Rohstoffen aus weiter entfernten natürlichen Lagerstätten wären sie demzufolge durch den Kontakt mit anderen Gruppen gekommen. Dieses Ergebnis ist jedoch nur als eine Interpretationsmöglichkeit zu werten. Zudem repräsentiert diese Fundstelle nur die jüngere Phase des Spätpaläolithikums. Allgemeinverbindliche Schlussfolgerungen verbieten sich deshalb. Erst wenn ganze Serien von entsprechend ausgewerteten Silexartefakt-Inventaren aus dem Jura und dem Mittelland vorliegen, können die Modelle vertieft geprüft und verifiziert werden. Um der Mobilität der spätpaläolithischen Jäger und Sammlergemeinschaften dennoch etwas näher zu kommen, versuchen wir im nächsten Abschnitt, denkbare Migrationswege der Menschen während der beiden spätpaläolithischen Phasen aufzuzeichnen.

21 Vgl. z.B. das vollständig rohmaterialbestimmte Inventar vom Lüscherzmoos, das jedoch chronologisch nicht näher eingeordnet wird (AFFOLTER 2005).

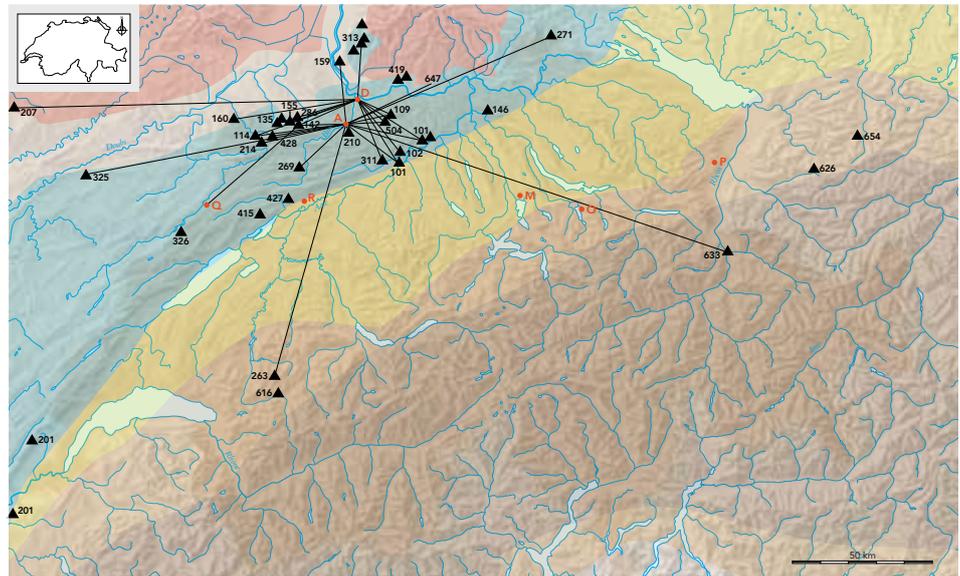
22 RENFREW 1977.

23 Eine ähnliche Interpretation kann auch für die zwei spätpaläolithischen Inventare von Haute-rive-Champréveyres secteur I (AFFOLTER 2004, 126–130) und Neuchâtel-Monruz secteur I (AFFOLTER 2004, 170–174) vorgenommen werden, obwohl dort die am nächsten bei den Fundstellen liegenden Lagerstätten mit höheren Artefaktzahlen vertreten sind als beim Wachtfels.

282

Luftlinien zwischen den primären
Silexlagerstätten und den Fundstellen
der jüngeren spätpaläolithischen
Phase: Verbindungen vom Jura bis
zum Nordrand des schweizerischen
Mittellandes und bis in die
Voralpen/Alpen.

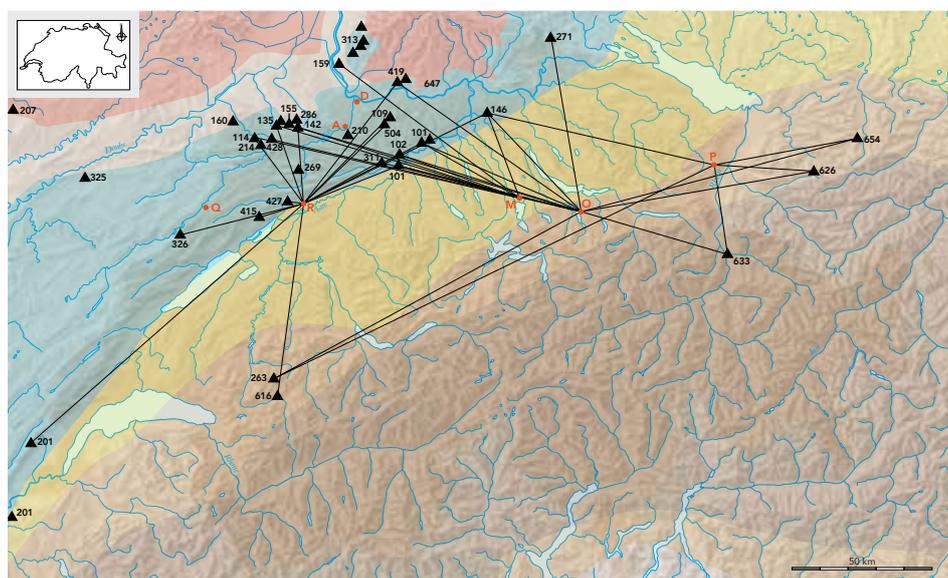
- ▲ im jüngeren Spätpaläolithikum
benützte Silexlagerstätte mit
Bezeichnung des Silextyps
(vgl. Abb. 278).
- spätpaläolithische Fundstelle mit
petrografisch bestimmten Silex-
artefakten (vgl. Abb. 279).



8.4.3 Mögliche Migrationswege und Ausblick

Um mögliche Wanderungen der spätpaläolithischen Wildbeuter zu rekonstruieren, werden in den Abbildungen 285 und 286 auf der Grundlage der Verbreitung aller nachgewiesenen Silexrohstoffe Wege aufgezeigt, welche die ausgebeuteten natürlichen Silexlagerstätten und die archäologischen Fundstellen tangieren. Zur Konkretisierung der Verbindungen wurden zudem die natürlichen Gegebenheiten (zum Beispiel Täler und Ebenen) und Hindernisse (zum Beispiel Flüsse, Seen und Felswände) sowie die vom Menschen nicht genutzten Lagerstätten berücksichtigt. Interessant ist, dass bei diesen theoretischen Verbindungen die gleichzeitige Okkupation von Jura, schweizerischem Mittelland, Voralpen und Alpen zum Ausdruck kommt, was die archäologischen Ergebnisse bestätigt (Kap. 8.2.4). Inwieweit diese Wege auf einem der beiden Migrationsmodelle – Schweifgebiet oder Heimatterritorien – beruhen, muss allerdings noch offenbleiben.

Auffallend sind in den Abbildungen 285 und 286 die weitgehend fundleeren Zonen im Umfeld der Lägern (Silextyp 146), in der Gegend von Olten (zwischen den Silextypen 311 und 101), am westlichen Nordrand des Mittellandes zwischen Haute-rive-Champréveyres und Genf (zwischen den Silextypen 401 und 201) sowie bei der Aaremündung in den Rhein (nördlich von Silextyp 146). Diese Gebiete werden jedoch von den hier postulierten Wegen durchquert, weshalb angenommen werden muss, dass in diesen Bereichen noch nicht entdeckte spätpaläolithische Fundstellen vorhanden sind. Eine gezielte Prospektion von geeigneten Plätzen beziehungsweise die detaillierte Untersuchung von dabei aufgespürten Siedlungsstellen wäre sicher lohnenswert. Sie würden weiterführende Antworten zu den oben aufgeworfenen Fragen nach der Mobilität der spätpaläolithischen Wildbeuter liefern.



283

Luftlinien zwischen den primären Silexlagerstätten und den Fundstellen der jüngeren spätpaläolithischen Phase: Verbindungen vom schweizerischen Mittelland und von den Voralpen bis zum Jura und darüber hinaus.

- ▲ im jüngeren Spätpaläolithikum benützte Silexlagerstätte mit Bezeichnung des Silextyps (vgl. Abb. 278).
- spätpaläolithische Fundstelle mit petrographisch bestimmten Silexartefakten (vgl. Abb. 279).

8 Bilan – De nouvelles données sur l'Épipaléolithique en Suisse nord-occidentale

Après la phase froide steppique du Dryas ancien, le milieu se modifia fortement. Le climat se réchauffa, les forêts se développèrent et de nouvelles espèces animales colonisèrent notre région. Ces mutations climatiques et environnementales ont beaucoup influencé les chasseurs-cueilleurs durant la période 14 600 - 11 600 calBP, dont on ne connaissait pas grand chose dans le nord-ouest de la Suisse jusqu'à présent. Les nouvelles recherches présentées dans cet ouvrage conduisent à une conception plus précise de cette période de trois millénaires. Il est désormais plus aisé d'appréhender les diverses activités des chasseurs-cueilleurs nomades, leurs relations régionales ou plus lointaines, leurs lieux de séjour, ainsi que les conditions du milieu à l'époque. En outre, les résultats obtenus débordent largement du cadre de la Suisse nord-occidentale et ouvrent de nouvelles perspectives pour interpréter la fréquentation du Plateau suisse et du domaine préalpin durant cette période.

8.1 L'environnement et le climat au Tardiglaciaire et au début de l'Holocène dans le nord-ouest de la Suisse

Les données géo-archéologiques, palynologiques et malacologiques obtenues sur le site paléontologique de Schachlete près de Dittingen (chap. 7) permettent désormais une reconstitution détaillée de l'histoire végétale et pédologique de la région. De plus, en tenant compte de diverses études menées dans les régions limitrophes,

nous pouvons reconstituer l'histoire climatique et environnementale de toute la Suisse nord-occidentale (Fig. 268).¹

8.1.1 Du dernier maximum glaciaire (LGM) à l'interstade de Bølling

Au moment du paroxysme de la dernière grande glaciation (LGM), il y a 24 000 ans, régnait un climat froid et sec caractérisé par une végétation de maigre steppe froide et de toundra arbustive. De fins sédiments éoliens (loess) se déposaient sur les collines du Sundgau et sur certains plateaux du Jura, tandis qu'une intense altération cryoclastique provoquait la formation d'épais éboulis calcaires en pied de falaise et sous les surplombs rocheux. La Birse et le Rhin formaient alors des réseaux fluviaux dynamiques anastomosés (fleuves périglaciaires) et amoncelaient des couches d'alluvions grossières sur des mètres de hauteur. A cette époque, les poches karstiques du Jura étaient encore scellées par le permafrost. Ces conditions changèrent brusquement avec le réchauffement climatique de la fin du Dryas ancien (GS 2) vers 14 600 calBP.

Au cours de l'interstade de Bølling qui suivit (GI 1e: environ 14 600–14 000 calBP), le permafrost dégela complètement, le dépôt de loess s'interrompt et de denses bosquets de genévrier remplacèrent la végétation pionnière à argousier, saule et bouleau nain (Fig. 269). Les hivers très neigeux et les eaux de fonte torrentielles entraînèrent d'importants phénomènes d'érosion-sédimentation – comme le comblement des poches karstiques. Dès le début de l'interstade relativement tempéré de Bølling, qui a duré environ 600 ans, des forêts clairsemées de bouleaux au riche sous-bois se développèrent après la courte «phase à genévrier» (Fig. 270). Il en résulta une stabilisation de la surface qui permit la formation d'un mince horizon de sol. C'est à cette époque que de nombreux restes de faune tardiglaciaire se sont accumulés dans la poche karstique de Schachlete (chap. 7.3.4.3).

8.1.2 Le Dryas moyen (oscillation de l'Aegelsee) et l'interstade de l'Allerød

Le retour du froid qui a succédé à l'interstade de Bølling au Dryas moyen – ou plutôt pendant l'oscillation de l'Aegelsee (GI 1d) – a provoqué une éclaircie provisoire de la forêt de bouleau,² mais cela n'est pas visible dans le site paléontologique de Schachlete.

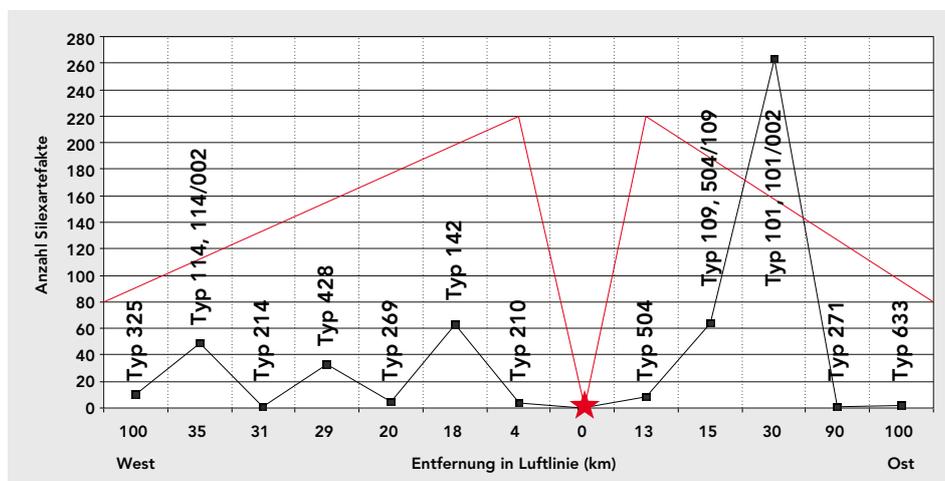
L'interstade de l'Allerød qui suit (GI 1a-1c: environ 13 900–12 700 calBP) est surtout caractérisé par l'arrivée du pin argenté et le développement de denses forêts mixtes à pin et bouleau (Fig. 271). Les processus d'érosion-sédimentation ralentissent fortement durant cette phase de stabilité, favorisant le développement d'un sol argileux totalement décalcifié (Luvisol). Dans les vallées, le régime fluvial passe de celui des rivières dynamiques au réseau anastomosé à celui de larges fleuves méandrisants. Ces transformations entraînent un arrêt provisoire des décharges d'alluvions grossières et le dépôt de sédiments fins dans les zones inondables (chap. 7.3.4.4).

8.1.3 Du Dryas récent à l'Holocène

Lors de la brusque variation du climat au Dryas récent (GS 1: environ 12 700–11 600 calBP) – une phase aux conditions nettement plus froides et sèches – les manifestations glaciaires reprennent. Elles provoquent une éclaircie naturelle des forêts et la reprise d'intenses phénomènes d'érosion-sédimentation. D'épaisses colluvions

1 Voir par ex. AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996; AMMANN ET AL. 2013b; BRAILLARD 2006; KOCK ET AL. 2009; GUÉLAT 2011; LOTTER ET AL. 2012.

2 Voir par ex. VAN RADEN ET AL. 2013, Table 2.



284

Entfernung und Anzahl der im Abri Wachtfels (Stern) nachgewiesenen Silexarten. Die unregelmässige Kurve der Silexarten (schwarz) steht im Gegensatz zur theoretischen *Down-the-line*-Kurve (rot), was in diesem Fall für ein Besiedlungsmodell mit «Heimatteritorien» spricht.

se déposent en pied de pente, tandis que les vallées sont à nouveau envoyées sous les alluvions. Ces processus connaissent un nouvel arrêt au début du réchauffement holocène; les forêts mixtes à pin et bouleau préboréales sont concurrencées par l'apparition puis remplacées par la rapide propagation des feuillus (noisetier, chêne, orme, frêne, tilleul) au Boréal. A l'abri sous un couvert végétal continu, et sous des conditions climatiques chaudes, un sol profond très argileux se développe sur les loess et les terrasses supérieures. La Birse et le Rhin, qui resteront méandrisants à partir de cette époque, entaillent et modèlent les terrasses en étages tout en abandonnant des sédiments argileux dans les zones inondables. On ne retrouvera ces processus d'érosion – et la sédimentation qui en découle (formation de colluvions en pied de pente) – qu'en relation avec des activités humaines (défrichage, agriculture) à partir du Néolithique (chap. 7.3.4.5–7.3.4.7).³

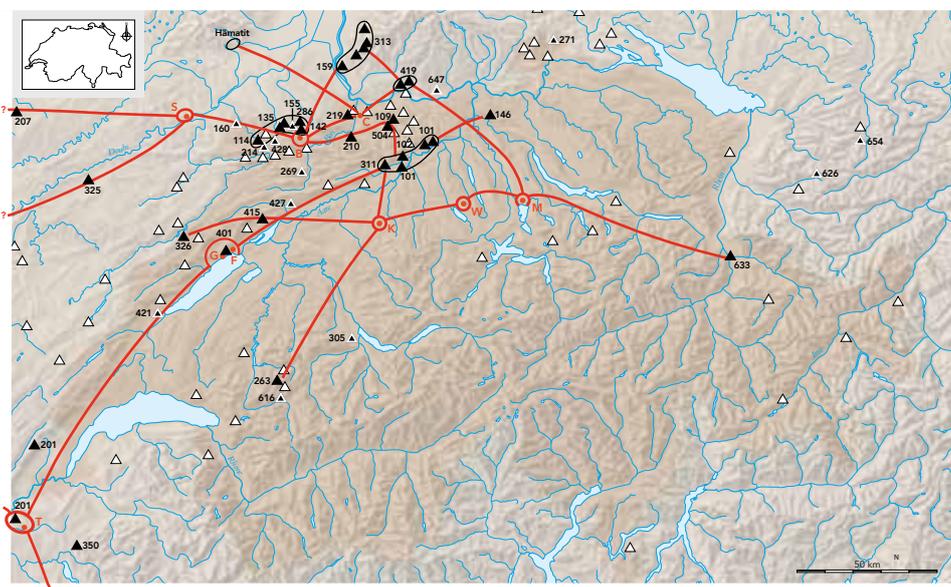
8.2 Un découpage chronologique de l'Épipaléolithique

L'attribution chronologique des inventaires épipaléolithiques de l'abri Wachtfels, de l'abri Neumühle et de la grotte de Birseck-Ermitage se base sur de nouvelles datations ¹⁴C (AMS) et sur les caractéristiques typologiques de leurs séries lithiques. En revanche, en raison de l'absence de restes organiques, les outils en silex récoltés sur la station de plein air de Geispel, dont nous présentons ici pour la première fois l'intégralité, ne sont datés que par leur typologie. Les résultats des datations au ¹⁴C selon la méthode conventionnelle obtenues dans les années 1980 ne sont pas fiables et ne sont pas prises en considération dans cet ouvrage (chap. 2.5; 3.3; 4.5).

Précisons d'emblée que ces quatre sites ont été fréquentés par les épipaléolithiques pendant le Tardiglaciaire. Le comblement de la poche karstique de Schachlete, qui a fonctionné comme un piège naturel pour la faune sauvage, date aussi de cette période (chap. 7). Quelques datations le font même remonter à la fin du Dryas ancien (GS 2), plus précisément à la transition du Dryas ancien à l'interstade de Bølling, c'est-à-dire aux environs de 14 600 calBP (Fig. 268). Les nouvelles données acquises au cours de la présente étude permettent de séparer une phase ancienne d'une phase récente dans l'Épipaléolithique de Suisse nord-occidentale.

285
Mögliche Wege der spätpaläolithischen Jäger und Sammler: Älteres Spätpaläolithikum (Bølling-Interstadial/Ältere Dryaszeit bzw. Aegelsee-Schwankung/Beginn Allerød-Interstadial). Rekonstruiert nach den Verbindungen zwischen den spätpaläolithischen Fundstellen mit petrografisch bestimmten Silexartefakten (●) und den nachgewiesenen primären Silexlagerstätten (▲) unter Berücksichtigung der topografischen Verhältnisse (Flüsse, Seen, Felswände, Gebirge usw.). Die ausgebeuteten lokalen Silexvorkommen sind um die Fundstellen durch rote Kreise markiert.

- ▲ während des älteren Spätpaläolithikums nicht benützte Silexlagerstätte
- △ im Spätpaläolithikum nicht benützte Silexlagerstätte

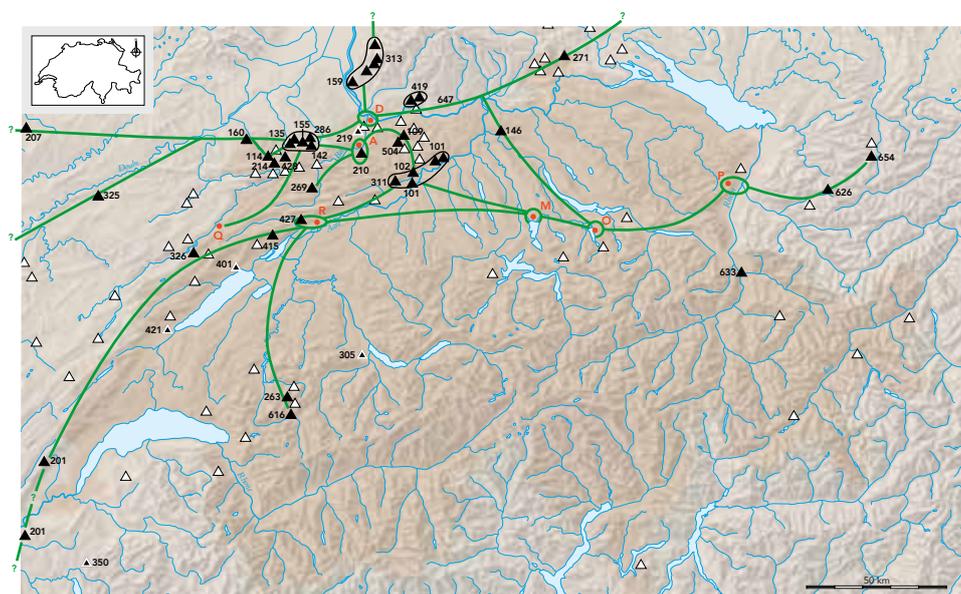


8.2.1 La phase ancienne

Les séries de l'abri de Neumühle (chap. 3) et du niveau supérieur de la grotte de Birseck-Ermitage (chap. 4) correspondent à la phase ancienne de l'Épipaléolithique. Elles datent de l'interstade de Bølling (GI 1e), du Dryas moyen ou plutôt de l'oscillation de l'Aegelsee (GI 1d), et au plus tard du tout début de l'interstade de l'Allerød (GI 1c3) – soit de la période entre 14 600 et 13 800 calBP (Fig. 268). En accord avec ces datations, on relève non seulement la présence de galets peints à Birseck-Ermitage, mais aussi celle de bipointes, dont la typologie est considérée en France comme caractéristique de l'Azilien ancien. On connaît d'autres séries à bipointes dans le Jura français et au sud-ouest du Léman en Savoie, ainsi que, depuis peu, sur le Plateau suisse (Fig. 272). Citons par exemple la station de plein air d'Hauterive-Champréveyres (canton de Neuchâtel), au bord du lac de Neuchâtel, que deux dates ^{14}C (AMS) placent dans l'interstade de Bølling; ce résultat est tout à fait cohérent avec les datations obtenues à Neumühle et à Birseck-Ermitage (chap. 3.4.1.6). De plus, de même qu'à Hauterive-Champréveyres, on retrouve à Neumühle le cerf élaphe (*Cervus elaphus*) associé au cheval sauvage (*Equus ferus*) parmi les restes cynégétiques.

Durant cette période ancienne de l'Épipaléolithique, il est probable que le renne (*Rangifer tarandus*) persistait en Suisse nord-occidentale. Cette supposition est étayée par une date ^{14}C (AMS) obtenue récemment sur un os de renne probablement remanié, récolté dans la grotte de Birseck-Ermitage dans un autre contexte. Si cette hypothèse, pour laquelle nous ne disposons encore que de peu d'arguments pour l'instant, devait se vérifier, c'est que notre région d'étude serait comparable au Jura français et aux Alpes françaises, où les recherches récentes ont démontré la persistance du renne jusqu'à l'Azilien ancien (chap. 4.6.2.8).⁴ Les conditions climatiques et la végétation du début de l'interstade de Bølling – avec des flores pionnières auxquelles succèdent des forêts clairsemées de bouleau – attestent d'un environnement tardiglaciaire qui a tout à fait pu abriter à l'occasion ce genre de gros gibier.

4 La date ^{14}C (Ua-44712: 11 782 ± 81 BP) effectuée sur un bois de renne issu du «niveau beige» de la grotte Blénien près de Wolschwiller (Dép. Haut-Rhin) n'est pas encore confirmée (KOEHLER ET AL. 2013, 358).



286

Mögliche Wege der spätpaläolithischen Jäger und Sammler: Jüngerer Spätpaläolithikum (Allerød-Interstadial/ jüngere Dryaszeit). Rekonstruiert nach den Verbindungen zwischen den spätpaläolithischen Fundstellen mit petrografisch bestimmten Silexartefakten (●) und den nachgewiesenen primären Silexlagerstätten (▲) unter Berücksichtigung der topografischen Verhältnisse (Flüsse, Seen, Felswände, Gebirge usw.). Die ausgebeuteten lokalen Silexvorkommen sind um die Fundstellen durch grüne Kreise markiert.

- ▲ während des jüngeren Spätpaläolithikums nicht benützte Silexlagerstätte
- △ im Spätpaläolithikum nicht benützte Silexlagerstätte

En raison de leur longévité, les pointes à dos convexes récoltées dans les stations de Neumühle et de Birseck-Ermitage, ainsi qu'à l'abri Wachtfels et à Geispel, ne permettent pas de préciser les datations au sein du Tardiglaciaire. Ce type de pointe présente certes des variations de forme, de dimensions et de style de retouche entre les stations précitées. Cependant, en l'absence de séries stratigraphiques fiables et de successions de niveaux archéologiques bien datés, il serait risqué de proposer une sériation chronologique basée sur ces caractères. Le problème est le même pour les pointes à dos anguleux très courantes en Suisse et dans les régions limitrophes (Fig. 273; 274).⁵ De nombreux corpus bien étudiés, dans lesquels elles apparaissent conjointement avec des variétés de pointes attribuées tantôt à la phase «ancienne», tantôt à la phase «récente», confirment leur occurrence durant tout l'Épipaléolithique (Fig. 275).

8.2.2 Des périodes vierges de toute trace

A la phase ancienne de l'Épipaléolithique succède, en Suisse nord-occidentale, une période d'une durée approximative de 700 ans durant laquelle on ne dispose d'aucun témoin de peuplement (Fig. 268). Deux dates ¹⁴C (AMS), effectuées à Neumühle et Birseck-Ermitage, tombent bien dans cette seconde moitié de l'interstade de l'Allerød, mais vu le manque de détail des données stratigraphiques et l'absence d'objets associés, il n'est pas possible de les interpréter d'un point de vue archéologique. L'absence de découvertes datant de cette période est probablement due à une lacune de la recherche, qui devra être comblée à l'avenir. Le même phénomène se reproduit vraisemblablement durant le Dryas récent, où aucune découverte ne correspond à la période qui s'étend entre la fin de la phase récente de l'Épipaléolithique décrite au chapitre suivant et le début de l'Holocène.

⁵ Nous remercions Georges Sprecher, Münchenstein, de nous avoir transmis l'exemplaire Fig. 273,5. Zeiningen-Widmatt (Fig. 273,6) voir BROGLI 1986, Abb. 15,5.

8.2.3 La phase récente

Les corpus du niveau inférieur de l'abri Wachtfels (chap. 2) et de la station de plein air de Geispel (chap. 5) correspondent à la phase récente de l'Épipaléolithique. Les dates ^{14}C (AMS) de l'abri Wachtfels couvrent la période d'environ 13 000 à 12 600 calBP, ce qui correspond à la fin de l'interstade de l'Allerød (GI 1a), caractérisé par des forêts de bouleau et de pin argenté, et au début du Dryas récent (GS I), au cours duquel les conditions climatiques sont moins favorables, provoquant une éclaircie naturelle de la forêt (Fig. 268).

Les pointes à dos ne sont représentées dans le corpus de l'abri Wachtfels que par des formes convexes, alors qu'à Geispel, trois fragments de ces pointes convexes sont associés à une pointe à dos droit, deux pointes à dos anguleux et deux fragments de pointes de Malaurie. Ces dernières sont d'une importance capitale pour dater Geispel. Il s'agit en effet d'éléments typologiques spécifiques du Laborien, qui est principalement associé en France à la fin de l'interstade de l'Allerød et au début du Dryas récent (chap. 5.3.1.7). Certains sites allemands ont produit des données similaires qui viennent d'être publiées. Ces comparaisons permettent de paralléliser les corpus de Geispel et de Wachtfels, ce dernier disposant de datations absolues corroborées en outre par un autre type d'outil. Il s'agit d'un couteau à dos, qui apparaît lui aussi dans le Laborien français, associé à des pointes de Malaurie (chap. 5.3.1.9). Ainsi que nous l'avons signalé *supra*, leur coexistence avec des pointes à dos anguleux à la répartition chronologique plus large ne contredit pas une telle attribution, puisque l'association de ces types de pointes a été régulièrement démontrée et datée de façon analogue (Fig. 275).⁶

8.2.4 Nouvelles données sur la fréquentation épipaléolithique du Jura et du Plateau suisse

L'occurrence des pointes de Malaurie en Suisse n'est pas limitée au Massif jurassien, mais touche aussi le Plateau suisse et le domaine préalpin (Fig. 276). La carte de répartition – sûrement encore incomplète – de ce type de pointe, de même que celle des bipointes (Fig. 272), démontre déjà que les groupes de chasseurs-cueilleurs ont sillonné ces diverses régions aux milieux naturels très variés durant les deux phases de l'Épipaléolithique qui viennent d'être définies. Les similitudes concernant les autres types d'outils et les techniques de débitage vont dans le même sens, de même que les relations suprarégionales attestées par les gîtes naturels de silex exploités (chap. 8.4). D'un point de vue archéologique, ces résultats désavouent largement la limite territoriale tracée jusqu'à présent dans l'Épipaléolithique suisse entre le Jura et le Plateau suisse. Les corpus de ces régions ne montrent aucune différence significative autres que celles qui dépendent uniquement de la chronologie (chap. 2.7; 5.4), à l'exception des deux stations jurassiennes de Suisse nord-occidentale de Neumühle et de Birseck-Ermitage, dont le contenu diffère nettement de celui des sites «normaux» (chap. 8.3.1; 8.3.2).⁷

6 Voir par ex. l'abri de la Fru (Savoie), couche 2 (Azilien récent: transition Allerød/Dryas récent: PION 1990, Fig. 33,2 et 34,2.12.14; PION 2009, Fig. 7). La couche S de l'abri du Mannlefelsen près d'Oberlurg (Dép. Haut-Rhin), datée de la fin de l'interstade de l'Allerød, a elle aussi livré une pointe à dos anguleux (DAVID 1994, Fig. 356,8; SAINTY/THÉVENIN 1998).

7 Un autre ensemble, qui se démarque nettement des corpus habituels d'habitats, est constitué par l'inventaire de la grotte du Bichon près de La Chaux-de-Fonds (canton de Neuchâtel) dans le Massif jurassien. Ses fouilleurs l'interprètent comme les restes d'un accident de chasse au cours duquel un chasseur épipaléolithique et une ourse brune ont trouvé la mort (CHAUVIÈRE ET AL. 2008).

8.3 Les activités des chasseurs–cueilleurs de l'Épipaléolithique

8.3.1 L'abri Neumühle – une exploitation du silex local

La composition particulière du corpus de l'abri Neumühle est caractéristique d'un atelier de débitage sur lequel de grandes quantités de matière première locale ont été travaillées (chap. 3).⁸ Ces activités étaient étroitement liées aux gîtes naturels de silex tous proches de Pleigne-Löwenburg (canton du Jura).⁹ C'est là que, entre 14 600 et 13 800 calBP environ, les chasseurs–cueilleurs épipaléolithiques de Neumühle récoltaient des nodules et des blocs de silex – qui avaient été dégagés par l'érosion naturelle et étaient demeurés un certain temps à l'air libre – puis les transportaient dans l'abri voisin pour les débiter. On peut conclure de cette collecte et de cet emploi de blocs bruts qui avaient perdu leur «eau de carrière» que l'on n'extrayait pas encore le silex en minières, comme cela sera le cas de façon systématique au Néolithique par exemple à Löwenburg (chap. 3.4.1.18).¹⁰

Du fait de l'abondance de matière première à proximité, on constate un certain gaspillage dans l'abri. Nombreux sont les nucleus qui n'ont pas été exploités jusqu'à leur exhaustion; les cassons apportés ou produits par le débitage ont souvent été abandonnés sans être transformés plus avant. En outre, on est frappé par les grandes dimensions des lames et éclats non modifiés, dont les autres caractères diffèrent aussi de leurs équivalents retrouvés dans les habitats (chap. 3.4.1.19; 3.4.1.20). Même la fréquence de chaque type d'outil et la faible proportion des outils en général dans l'ensemble de l'inventaire divergent nettement des valeurs relevées dans les habitats. De plus, seuls 50 artefacts sont constitués en matériaux exogènes, contre plus de 6000 pour les matières premières locales des types 142 et 142/002 (chap. 3.4.1.22).

C'est sa fonction spécifique d'atelier qui confère à cet abri toutes ces particularités: on y a surtout débité des lames à partir de blocs de matière récoltés aux environs immédiats. La majorité des lames et éclats débités sur place, ainsi que de nombreux nucléi préparés, ont probablement été emportés comme réserve lors de l'abandon du site. Il en allait sûrement de même pour les pointes à dos fabriquées en série, dont une partie servait selon toute vraisemblance à remplacer les armatures des flèches défectueuses rapportées dans l'abri. En effet, parmi ces dernières, beaucoup sont constituées de matières premières exogènes.

À côté du débitage du silex, on pratiquait d'autres activités dans l'abri. Les outils en silex abandonnés sur place et les traces de découpe retrouvées sur certains ossements indiquent que l'on y exploitait aussi des matières animales, probablement pour préparer les repas. Un bon nombre de traces de crémation sur les restes osseux et les artefacts en silex signalent l'existence d'un ou plusieurs foyers. La chasse à l'arc jouait sûrement aussi un grand rôle. D'après les exigences écologiques disparates des espèces retrouvées, elle devait se pratiquer dans divers biotopes jurassiens (chap. 3.4.3.6). Les gibiers les plus recherchés étaient le cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le cheval sauvage (*Equus ferus*), le bouquetin (*Capra ibex*), le lièvre variable (*Lepus timidus*) et le lagopède (*Lagopus spec.*). L'analyse des dents d'un cerf élaphe immature indique que l'abri a été occupé comme abri de chasse et donc habité au moins de l'été à Octobre/Novembre (chap. 3.4.3.4).

8 Pour l'identification des «ateliers» voir LÖHR 1979, 104–105.

9 Il en va de même pour les sites épipaléolithiques voisins de Ziegelacker et Niederfeld II (Pleigne, canton du Jura) (JAGHER/JAGHER 1987).

10 Par ex. SCHMID 1982.

Le riche gîte de matière première de Pleigne-Löwenburg a vraisemblablement été encore exploité à plusieurs reprises par les chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques après la phase ancienne étudiée ici. On en veut pour preuve l'occurrence régulière du silex de type 142 et 142/002 dans des sites de datation plus récente et parfois très éloignés de ce gîte. Il est même possible que les derniers chasseurs-cueilleurs aient fréquenté les deux ateliers voisins de Ziegelacker et Niederfeld II (Pleigne, canton du Jura) pendant la fin de l'interstade de l'Allerød ou au Dryas récent.

8.3.2 La grotte de Birseck-Ermitage – un lieu de culte?

Le corpus du niveau supérieur de la grotte de Birseck-Ermitage se compose principalement de galets entiers ou fragmentés peints en rouge, ce qui indique que les chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques y pratiquaient des activités particulières (chap.4). Nulle part ailleurs en Suisse on n'a encore retrouvé de tels objets. Les sites les plus proches contenant des galets similaires se trouvent eux aussi dans le Jura français voisin, plus précisément dans la vallée du Doubs près de Villars-sous-Dampjoux (Dép. Doubs), et au sud-ouest de Genève, près de Poncin (Dép. Ain) (Fig. 277).¹¹ Rappelons que le site du Mas d'Azil, au pied nord des Petites-Pyrénées (Dép. Ariège), est la plus connue des stations de ce genre.¹²

Quelques nouveaux éléments nous permettent désormais de préciser le mode d'emploi de ces galets peints. Ceux de Birseck-Ermitage ont suivi un cycle de traitement particulier, initié par une acquisition laborieuse des supports. En effet, la majorité des galets-supports ne provient pas, comme on le supposait jusque là, des terrasses de la Birse toutes proches, mais d'une ou plusieurs grottes du Jura calcaire, dans lesquelles une circulation des eaux faible mais constante a provoqué la formation d'un encroûtement minéral de calcite translucide à leur surface (chap. 4.6.2.4). Ce sont surtout des galets ovales et plats, ou alors en forme de boudin, qui ont été choisis. Ce processus pleinement conscient, tendant vers un but bien précis, confirme déjà, à lui seul, la grande importance que l'on accordait à ces objets particuliers il y a environ 14 300 ans.

Ce n'est qu'ensuite que les galets étaient enduits de colorant rouge. L'absence d'artefacts correspondants (tels que des blocs d'hématite portant des traces d'abrasion) ou de structures-témoins (par exemple de la poussière d'hématite colorant des plages de sédiment en rouge) nous empêche de préciser si les galets étaient introduits dans la grotte de Birseck-Ermitage après avoir été décorés ou s'ils y étaient ornés sur place. L'unique indice d'un travail de colorant sur le site même pourrait être un pendentif triangulaire en ocre, dont la matière première provient des contreforts méridionaux des Vosges (chap. 4.6.2.2). Cependant, sous sa forme finale, il pourrait tout aussi bien avoir servi d'amulette ou de pendentif/bijou (chap. 4.6.2.1).

Parmi les 226 fragments de galets ou galets entiers retrouvés, dont certains peuvent être réunis par remontage, 135 exemplaires portent des traces de couleur rouge (chap. 4.6.2.7). Sur nombre d'autres pièces, la coloration est très estompée, ou bien elle a été involontairement totalement dissoute lors de leur nettoyage. A l'exception de 24 exemplaires décorés de bandes rouges, aucune pièce ne présente de motif évident.

Enfin, après avoir été décorés, puis utilisés à l'intérieur de la grotte, les galets étaient endommagés de façon systématique. Pour les briser, les chasseurs-cueilleurs avaient recours à plusieurs techniques, dont certaines exigeaient une véritable *chaîne opératoire*.¹³ La diversité de ces méthodes pourrait indiquer que plusieurs personnes

11 THÉVENIN 1982; BINTZ/DESBROSSE 1979.

12 KEGLER 2007.

13 En nous basant sur les stigmates de débitage originaux, nous avons pu reconstituer le procédé de fragmentation (Fig. 189; chap. 4.6.2.6). De même, nous sommes parvenus à reproduire la peinture des galets avec de l'hématite réduite en poudre à sec (Fig. 176; chap. 4.6.2.1).

prenaient part à cette destruction (chap. 4.6.2.6). Outre les nombreux fragments remontants, la présence de 52 éclats produits par l'éclatement des galets démontre que ces derniers ont bel et bien été cassés sur place.

Il est évident que l'acquisition des supports dans des grottes, leur récolte ciblée, et leur décoration de bandes rouges constituaient les étapes importantes d'une démarche qui incluait probablement aussi la destruction (rituelle?) des galets. Auparavant, ils ont pu être employés dans la grotte pour d'autres activités, mais en tout cas pas comme percuteurs. On peut supposer que, à l'Épipaléolithique, la grotte de Birseck-Ermitage était un site de rencontre (*aggregation site*), où les galets peints étaient mis à contribution lors d'actes culturels/religieux suivant des traditions bien établies, dont l'arrière-plan spirituel devait être très complexe si l'on se base sur les exemples ethnographiques disponibles.¹⁴ Un culte des ancêtres ou des morts serait par exemple envisageable.

Plusieurs pointes à dos usagées portent des traces d'impact; quelques ossements de cerf élaphe constituent probablement des restes de gibier. Ces témoins indiquent que la chasse à l'arc a aussi joué un certain rôle à Birseck-Ermitage. De plus, des altérations thermiques observées sur les silex et les galets signalent l'entretien d'un ou de plusieurs foyers. Onze fragments de galets brûlés n'ont atterri dans un foyer qu'après leur cassure, puisqu'ils remontent sur des fragments non brûlés.

8.3.3 L'abri Wachtfels et Geispel – des habitats en abri sous roche et en plein air

Leur contenu archéologique permet d'interpréter les deux stations épipaléolithiques de Wachtfels (chap. 2) et Geispel (chap. 5) comme des habitats, similaires à ceux que l'on trouve par exemple souvent sur le Plateau suisse.¹⁵ L'abri Wachtfels a été occupé (à 2 reprises?) à peu près entre 13 000 et 12 600 calBP. Cependant, dans l'état actuel des connaissances, cette occupation se cantonnait à la partie orientale de l'abri. Une surface particulière d'environ 3,5 mètres carrés, située au-delà de la corniche, était beaucoup plus riche en matériel que l'intérieur de l'abri lui-même. On y a récolté d'innombrables artefacts en silex et restes fauniques, ainsi que d'abondants fragments de pierres de chauffe qui indiquent la présence à cet endroit d'un foyer en fosse et d'un autre foyer. Il est même possible que ces structures se soient trouvées à l'extérieur d'un auvent (mobile?) prenant appui contre la paroi de l'abri (chap. 2.4).

Le large spectre des outils et des autres artefacts en silex, ainsi que plusieurs objets en roches tenaces – dont un galet portant des traces de découpe et de percussion – indiquent que, en plus de la production de supports en silex, les chasseurs-cueilleurs effectuaient diverses autres tâches dans l'abri (par exemple couper, racler et perforer du bois et du cuir). Comme dans de nombreuses stations de plein air du Plateau suisse,¹⁶ les burins dominent largement le corpus des outils en silex. En outre, des traces microscopiques d'hématite(?) sur un fragment de galet calcaire et sur 30 artefacts en silex plaident en faveur de l'emploi sur place de ce colorant rouge. Mais les blocs de matière première correspondants font défaut dans l'inventaire.

Les traces de découpe observées sur de nombreux restes osseux démontrent que les chasseurs-cueilleurs ont aussi désossé sur place des quartiers de gibier, probablement surtout pour se sustenter. D'après les rares restes fauniques déterminables, les hommes de l'Épipaléolithique disposaient, comme gibier, au moins du cerf élaphe et du chevreuil (*Capreolus capreolus*) (chap. 2.6.3). Les nombreuses pointes à dos portant des traces d'impact sont issues, ici aussi, de fûts de flèches en bois qui faisaient

14 Voir par ex. BÜHL 1982, 246–247; HELBLING 1997; HINTERHUBER 2001, 7–8; WIEDENMANN 1991, 180–183.

15 Voir par ex. SEDLMEIER 2005a.

16 Voir par ex. NIELSEN 2009.

partie intégrante du système technique de l'arc. La nature des parties squelettiques déterminables de cerf élaphe indique que les chasseurs dépeçaient les bêtes abattues en dehors de l'abri et qu'ils n'y rapportaient que certains morceaux sélectionnés (extrémités) (chap. 2.6.3).

A Geispel, l'absence de structures et de restes organiques limite ce genre d'approche (chap. 5): le corpus n'y est constitué que des outils que l'on peut attribuer sans réserves à l'Épipaléolithique sur la base de leur typologie, puisque les artefacts ont été récoltés en surface. Cependant, Geispel ne diffère pas vraiment de l'abri Wachtfels: la grande variabilité de ses outils en silex, qui comprennent de nombreux burins et divers types de pointes à dos, démontre que les chasseurs-cueilleurs y pratiquaient quasiment les mêmes activités cynégétiques et le même genre d'habitat. D'après l'extension de la zone de récolte – 180 x 100 mètres – il s'agit cependant d'une grande station de plein air, qui connut probablement plusieurs occupations successives au cours de la phase récente de l'Épipaléolithique.¹⁷

8.4 Réflexions sur la mobilité des chasseurs-cueilleurs

Les gîtes naturels de silex exploités (chap. 6) mettent en évidence les relations locales, régionales et suprarégionales des groupes de chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques et permettent d'émettre des hypothèses sur leurs cheminements. Outre l'abri Wachtfels, l'abri Neumühle, la grotte de Birseck-Ermitage et la station de plein air de Geispel, nous avons pris en compte pour cette tentative douze autres sites, eux aussi attribuables précisément à l'une ou à l'autre des deux phases de l'Épipaléolithique et dont les matières premières siliceuses ont été analysées dans le cadre d'autres études (Fig. 278).

8.4.1 Représentation directe des liaisons

La majorité des gîtes naturels de silex se trouve dans le Massif jurassien calcaire. Quelques autres sont situés plus au nord, respectivement au sud dans les Préalpes et les Alpes. Soulignons ici que le Plateau suisse ne contient pas de gîtes primaires de silex à l'exception de sa bordure nord (Fig. 279): sur le Plateau suisse au sud du pied du Jura, les éventuels gîtes primaires sont enfouis sous d'épais dépôts de molasse ou de moraines et n'étaient pas accessibles aux hommes de la préhistoire.

Il faut tenir compte de ce fait pour interpréter le réseau suisse des liaisons directes. C'est en effet pour cette raison que les stations du Jura ne peuvent montrer de relations vers le sud que jusqu'à la bordure nord du Plateau suisse, et que ces liaisons sont exceptionnelles au delà avec les Préalpes et les Alpes (Fig. 280; 282). Dans le sens opposé en revanche, de nombreuses liaisons sont attestées du Plateau suisse vers le Massif jurassien (Fig. 281; 283). Deux sites (Einsiedeln-Langrüti et Altwasser-Höhle 1) permettent même d'établir des relations depuis les Préalpes jusqu'à l'intérieur du Jura (Fig. 283). Ces relations suprarégionales ont existé tant dans la phase ancienne que dans la phase récente de l'Épipaléolithique.

Cependant, les tracés en forme de toile d'araignée représentés sur les figures 280–283 ne correspondent pas aux chemins réels empruntés par les hommes lors de leurs déplacements. Ils matérialisent simplement les relations à vol d'oiseau et les distances

17 Au sujet de la structure spatiale des habitats épipaléolithiques de plein air et de leur fréquentation voir BAALES 2002, 229–230; SEDLMEIER 2005a, 378.

entre les gîtes naturels de silex et les stations épipaléolithiques où leurs matières ont été employées.¹⁸ Pour mieux évaluer selon quels cheminements ou détours les matières premières siliceuses sont parvenues dans les mains des chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques et finalement dans leurs habitats, il nous faut donc recourir à d'autres modes de réflexion. Ceux-ci doivent intégrer les facteurs topographiques, climatiques et environnementaux (développement de la végétation). Par exemple, une réduction du gibier dans un environnement périglaciaire en constant changement pourrait avoir incité les hommes à changer plus souvent de lieu d'habitat; à l'inverse, l'augmentation générale de la biomasse pourrait les avoir incités à réduire leurs déplacements, ce qui les aurait de plus en plus ancrés dans des territoires plus restreints. En Suisse nous disposons malheureusement de trop peu d'indications sur ce thème. C'est pourquoi le comportement territorial des hommes de l'époque proposé *infra* reste largement hypothétique.

8.4.2 Le comportement territorial des hommes de l'Épipaléolithique: hypothèses

Basée sur des comparaisons ethnographiques, la question du comportement territorial des populations paléolithiques de chasseurs-cueilleurs a déjà été maintes fois abordée.¹⁹ Sur la base des déterminations de matières premières, deux modèles possibles de migration ont par exemple été proposés pour le Bassin de Neuwied.²⁰ La première variante suppose une grande région («région de nomadisme»), d'une surface d'environ 40 000 kilomètres carrés, parcourue sans arrêt par plusieurs groupes selon un certain rythme. La seconde variante suppose l'existence de «territoires-patries» plus réduits, à l'intérieur de chacun desquels un ou quelques groupes nomadisent. Les chasseurs-cueilleurs quittaient de temps en temps ces territoires de différentes dimensions, pour entretenir des contacts dans diverses directions avec les membres d'autres groupes régionaux, voire suprarégionaux.

Pour tester ces modèles dans notre région d'étude et les y adapter, nous ne disposons actuellement que de l'abri Wachtfels, car tous les silex ont pu y être analysés, de sorte que nous disposons du spectre intégral des matières premières utilisées et d'un set de données quantitatives complet (chap. 2). Il nous faut émettre des réserves pour les autres stations épipaléolithiques de Suisse nord-occidentale. Le corpus de Birseck-Ermitage, en particulier, n'est pas assez complet pour autoriser une analyse statistique déterminante (chap. 4). L'inventaire de l'abri Neumühle n'est pas non plus très adapté à ce genre d'interprétation, parce que son caractère d'atelier implanté à proximité immédiate d'un gîte de matière première siliceuse influence fortement sa composition et qu'il ne contient que très peu de pièces en silex exogène (chap. 3). A Geispel, les mélanges nous ont incités à ne prendre en compte que les outils, de sorte que nous ignorons le spectre total des matières premières et le nombre de pièces confectionnées dans chacune (chap. 5). Le même problème se pose pour la majorité des sites du Plateau suisse. Or l'expérience a montré que l'on pouvait s'attendre à trouver d'autres variétés de matériaux parmi les artefacts non retouchés (tels que les éclats et les esquilles), ce qui peut évidemment faire varier de façon importante les statistiques correspondantes.²¹

18 Voir aussi FLOSS 1994, Fig. 213.

19 Voir par ex. AFFOLTER 2002a, 219–223; BAALES 2002, 240–255; FLOSS 1994, 320–351; VALENTIN 2008, 5.

20 BAALES 2002, 245–247.

21 Voir par ex. le corpus de Lüscherzmoos, dont la totalité a fait l'objet d'une détermination de la matière première, mais dont la datation à l'intérieur de l'Épipaléolithique ne peut pas être précisée (AFFOLTER 2005).

Si c'est le premier modèle qui correspond aux chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques qui ont occupé l'abri Wachtfels, les courbes de fréquence des matières premières (Fig. 284) devraient correspondre à une courbe *down-the-line*.²² Le nombre d'artéfacts issus des gîtes les plus proches de Wachtfels devrait dominer largement le corpus; les autres types de silex devraient être de moins en moins représentés au fur et à mesure qu'ils proviennent de plus loin, jusqu'à ne plus apparaître dans l'inventaire de Wachtfels. A Wachtfels, ce sont donc les types 504 (Lampenberg-Stälzler), 109 et 504/109 (Lausen-Cholholz), 210 (Breitenbach-Rotacher) et 142 (Pleigne-Löwenburg) qui devraient être les mieux représentés et non – comme on peut le voir sur la figure 284 – les types de silex 101 et 101/002 issus de la région située entre Olten et Aarau à environ 25 à 35 kilomètres.

D'après ces données, les chasseurs-cueilleurs de Wachtfels devaient plutôt se déplacer à l'intérieur d'un territoire restreint.²³ Dans ce cas, ils auraient acquis les matières premières issues des gîtes plus lointains par contact avec d'autres groupes. Cependant, il ne faut considérer cette conclusion que comme une possibilité d'interprétation, d'autant plus que ce site ne représente que la phase récente de l'Épipaléolithique. C'est pourquoi nous renonçons ici à toute généralisation. Ce n'est que lorsque des séries complètes de silex, issues de sites du Jura et du Plateau suisse, auront été analysées selon la même méthodologie que nous serons à même de tester ces modèles de manière approfondie et de les valider. Cependant, pour cerner un peu mieux la mobilité des groupes de chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques, nous tenterons dans le chapitre suivant d'esquisser les chemins de migration que les hommes ont pu suivre au cours des deux phases de l'Épipaléolithique.

8.4.3 Cheminements possibles et perspectives

Pour tenter de reconstituer les déplacements des chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques, les cheminements sont tracés sur les figures 285 et 286 en fonction de l'ensemble des gîtes naturels dont les matières premières ont été employées ainsi que des sites archéologiques où l'on a retrouvé ces diverses matières. Pour concrétiser ces cheminements, nous avons aussi pris en compte les éléments naturels favorables (par exemple vallées et plaines) et les obstacles (par exemple rivières, lacs et falaises) ainsi que la répartition des gîtes de matières premières qui n'ont pas été exploités. Il se trouve que ces liaisons théoriques mettent en évidence une occupation synchrone du Jura, du Plateau suisse, des Préalpes et des Alpes, ce qui corrobore les résultats des analyses archéologiques (chap. 8.2.4). Nous préférons laisser ouverte la question de la relation entre ces cheminements supposés et les deux modèles évoqués *supra* – territoire de nomadisme ou territoires-patrie.

On est frappé à la lecture des figures 285 et 286 par les zones vierges de sites aux environs des Lägern (type de silex 146), d'Olten (entre les gîtes des types de silex 311 et 101), sur la bordure ouest du Plateau suisse entre Hauterive-Champréveyres et Genève (entre les gîtes de types 401 et 201) et aux environs de la confluence de l'Aar et du Rhin (au nord du type 146). Pourtant, les cheminements supposés ici traversent ces régions. Il doit donc exister dans ces zones des sites épipaléolithiques qui n'ont pas encore été découverts. Une prospection ciblée des emplacements favorables, suivie de l'étude approfondie des sites d'habitat qui seraient découverts à

22 RENFREW 1977.

23 On peut envisager une interprétation similaire pour les deux ensembles épipaléolithiques d'Hauterive-Champréveyres secteur I (AFFOLTER 2004, 126-130) et de Neuchâtel-Monruz secteur I (AFFOLTER 2004, 170-174), bien que le gîte de matière première le plus proche y soit représenté par un plus grand nombre d'artéfacts que les matériaux les plus proches de Wachtfels.

cette occasion, serait sûrement couronnée de succès. Elle apporterait entre autres des réponses aux questions exposées *supra* au sujet de la mobilité des chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques.

(Traduction: Jehanne AFFOLTER)

Anhang

1 Glossar

- Ah-Cv-Profil: Flachgründiges Bodenprofil mit einem Humushorizont (Ah) und darunter folgendem verwittertem Ausgangssubstrat (Cv; z.B. Fels oder Lockergestein wie z.B. → Löss).
- Ahl-Horizont: Humushorizont eines Bodenprofils.
- Al-Horizont: Tonauswaschungshorizont eines → Luvisols.
- allochthon (geologisch): Ortsfremd, verlagertes Gestein.
- äolisch: Durch Windkraft bedingt.
- autochthon (geologisch): An Ort und Stelle entstanden.
- Bioklasten: Bruchstücke von ehemaligen Lebewesen.
- Bioturbation: Durchwühlen und Durchmischen des Bodens durch Bodenfauna (z.B. Regenwürmer, Kleinsäuger) und Wurzeln.
- Bt-Horizont: Tonanreicherungshorizont in einem Bodenprofil, typisch für einen → Luvisol.
- Burdigalien: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 15 bis 18 Millionen Jahren.
- Callovien: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 150 bis 158 Millionen Jahren.
- Chalzedon: Nur leicht kristallisierte, faserige Variante einer Verkieselung (Silizium-Dioxid).
- detritisch: Mineralischer Anteil, der aus der Küste oder aus dem Festland erodiert wird und durch Strömungen (z.B. Flüsse) in die Meeressedimente gelangt.
- Dogger: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 150 bis 181 Millionen Jahren.
- Eisenhut: Erzformen in der Oxydationszone eines eruptiven Ganges am Rand eines Vulkans.
- Eozän: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 34 bis 52 Millionen Jahren.
- Fazies (sedimentär): Reste ihrer Entwicklungsumgebung in den sedimentären Gesteinen, d.h. alle Komponenten des Biotops, die sich versteinert oder in ihrer natürlichen Form erhalten haben.
- Foraminiferen: Einzellige Lebewesen, die eine Schale mit mehreren Kammern besitzen.
- Gastropoden: Schnecken, die im Meerwasser, Süßwasser oder auf dem Land leben.
- Geoden: Hohlräume in Gesteinen, die mehr oder weniger mit Kristallen gefüllt sind.
- glazigen: Durch Gletscherüberprägung bedingt.
- Gompholite: Name einer → miozänen Schüttung im westlichen Juragebirge, die aus Kalkgeröllen des Juragebirges besteht.
- GSM-Retuschen: Retuschen oder Aussplitterungen, deren Entstehung (natürlich, artifiziell oder modern) von bloßem Auge nicht sicher bestimmt werden kann; vgl. HAHN 1991, 129–130.
- hardground*: Harter Meeresboden. Er bildet sich wenn die Strömungen so stark sind, dass sich die Sedimente nicht ablagern können beziehungsweise weggespült werden.
- heliophil: Licht- respektive sonnenliebend.
- Hydromorphie: Überprägung eines Bodens oder Sediments durch Stauwasser. Dazu gehören z.B. Eisen-Mangan-Ausfällungen oder Rostflecken.
- infratidal: Meeresboden im → neritischen Bereich.
- intrusiv: Von oben her eindringend.
- Karneol: Ziemlich stark kristallisierte Variante einer Verkieselung; im Rheingebiet oft auch für farbige Verkieselungen des Buntsandsteins (geologisches Erdzeitalter vor etwa 220 bis 230 Millionen Jahren) verwendet.
- Kimmeridge (Malm \mathcal{E}): Geologisches Erdzeitalter vor etwa 140 bis 145 Millionen Jahren.
- Kolluvionen/Kolluvium: Von Hängen abgeschwemmte und andernorts akkumulierte Sedimente. Kolluvien sind oftmals schlecht sortiert und mit humosem Bodenmaterial durchsetzt.
- Konkretionen: Meistens rundlich ausgestaltetes Mineralaggregat, z.B. eine Anreicherung von Eisen oder Mangan.
- Kontinentalhang: Hang zwischen → Schelf und Tiefsee (Übergang zwischen → neritischem und → pelagischem Bereich).
- Löss: Eiszeitliches Windstaubsediment.
- Luvisol: In unseren Breitengraden häufiger Bodentyp. Dieser entwickelte sich über mehrere Jahrtausende aus Lockergesteinen wie → Löss oder Schottern. Wird auch als «Parabraunerde» bezeichnet.
- marin: Im Meer Gebildet oder im Meer lebend.
- mesophil: Wärmeliebend.
- Mikrobrekzie: Sediment, das aus einer Matrix besteht, die extrem kleine eckige Brocken von anderen Gesteinen enthält.
- Miozän: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 8 bis 25 Millionen Jahren.

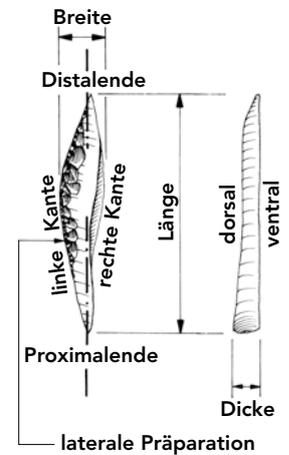
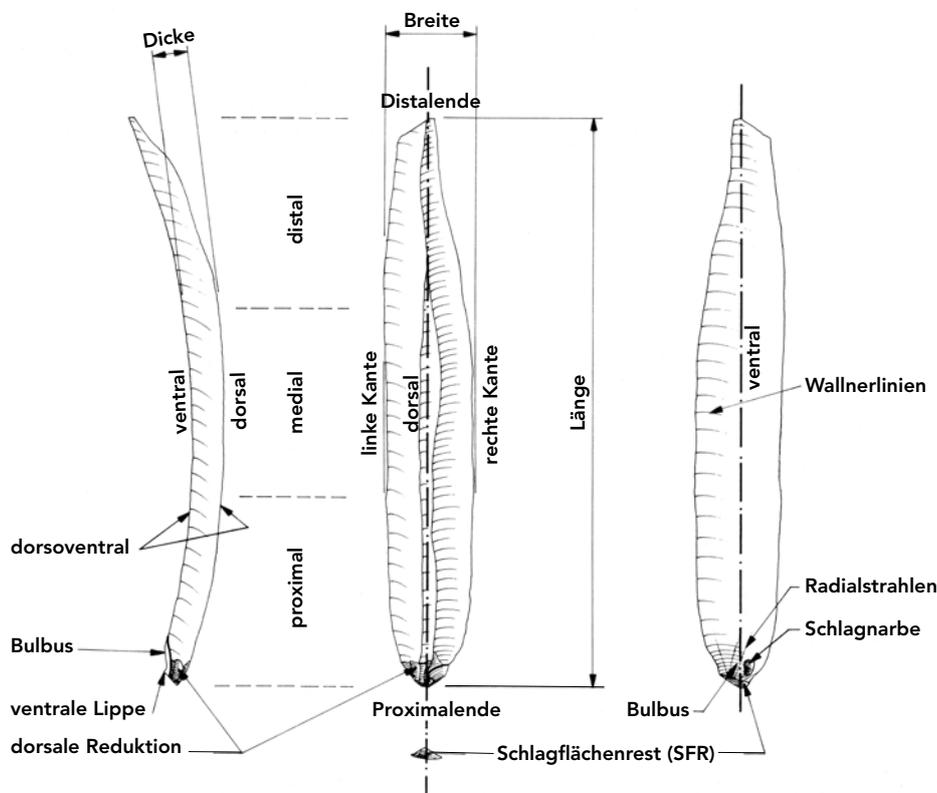
- Mikritisierung: Veränderung der Oberfläche von kalkhaltigen Elementen durch Algenfrass.
- mudstone*: Spezielle Textur in den Sedimenten. Beschreibung siehe AFFOLTER 2002a, 40.
- Muschelkalk: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 229 bis 239 Millionen Jahren.
- Napfchüttung: Konglomerat mit Geröllen aus den Alpen, das sich im Napfgebiet (Berner Oberland) während des → Miozäns abgelagert hat.
- Neokom: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 114 bis 130 Millionen Jahren.
- neritisch: Bereich des → Schelfs bis 200 m Tiefe (das Tageslicht dringt durch das Wasser bis auf den Meeresgrund).
- Oligozän: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 23 bis 34 Millionen Jahren.
- Oolithen: Kugelförmige Körper, die durch konzentrische Kalkausscheidungen um Fremdteilchen im untiefen, stark bewegten Meerwasser entstehen.
- Oolithen-Barre: Kleine Erhebung im → Schelf, wo sich die → Oolithen in bewegtem, warmem Meerwasser bilden.
- Oolithenströmung: Anhäufung von → Oolithen durch eine Wasserströmung.
- Opal: Nicht kristallisierte, wasserreiche Verkieselung.
- packstone*: Spezielle Textur in den Sedimenten. Beschreibung siehe AFFOLTER 2002a, 40.
- pedologisch: Etwas, das sich in der obersten Bodenschicht entwickelt.
- pedogenetisch überprägt: Durch Bodenbildungsprozesse (wie z.B. Entkalkung, Verbraunung, Verlehmung) überprägt.
- Pedorelikte: (Verlagerte) Relikte einer vorgängigen Bodenbildung. Diese umfassen im Falle der Fundstelle Schachlete (Kap. 7) vor allem verrollte Bodenbrocken, Eisen-Mangan-Konkretionen und Tonbelagfragmente (Brocken aus einem → Luvisol).
- pelagisch: Tiefere Bereiche des Meeres ohne direkte Tageslichteinwirkung. Die Sedimente bilden sich hauptsächlich durch Akkumulation von Tier- und Algenskeletten.
- Pelloide: Kotpillen von Krebsen.
- periglazial: Durch Frost geprägte Prozesse in unvergletscherten Gebieten.
- Permafrost: (→ Periglaziale) Gebiete, in welchen der Bodenfrost das ganze Jahr über nie oder nur oberflächlich auftaut.
- Plattform: Ausgedehnter flachmariner bis randmariner Karbonat-Sedimentationsbereich.
- Postsedimentär: Nach der Ablagerung des Sedimentes entstanden respektive ausgebildet (z.B. Eisenaussfällungen).
- Primäraufschluss: Lage, wo ein Gestein an Ort und Stelle seiner Bildung zutage tritt.
- Pterocera-Schichten: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 135 bis 137 Millionen Jahren.
- Radiolarien: Mikroskopisch kleine Einzellertiere, die vorwiegend in → pelagischer Umgebung leben. Die Spuren ihrer aufgelösten Gehäuse werden als Radiolarien-Gespenster bezeichnet.
- Rauracien: Geologisches Erdzeitalter (und → Fazies-Bezeichnung) vor etwa 149 bis 155 Millionen Jahren.
- Reflektierte Retusche: Von dorsal und ventral (vgl. Abb. 87,2–4.11) ausgehende Retusche, die beim Retuschieren/Abdrücken einer Silexkante auf einer festen Unterlage durch Gegendruck entsteht.
- Regenwurmkalzite: Kleine Kalkkugeln, welche gewisse Regenwürmer mit dem Kot zusammen ausscheiden.
- Restkern: Als Restkerne werden hier vollständig abgebaute Kerne geringer Grösse bezeichnet, die auf ihren Abbaufächen Negative von abgeschlagenen Grundformen aufweisen.
- Riff: Zone, die durch Korallen- und/oder Algenkolonien entsteht.
- Sabkha oder Sabbkha: Untiefe und warme → marine Umgebung, welche die Verdunstung des Meerwassers und somit die Ausfällung von Salzen erlaubt.
- Schelf: Flacher, untiefer → mariner Bereich, der sich weit ausdehnt. Siehe → neritisch.
- Schwammnadeln: Skelettbestandteile von Schwämmen.
- Schwemmlöss: Durch Wasser verlagertes und deshalb oftmals geschichteter → Löss.
- Sedimentationsrate: Menge der Sedimentablagerung innerhalb einer bestimmten Zeitspanne.
- Senon: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 65 bis 88 Millionen Jahren.
- Sequan: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 144 bis 147 Millionen Jahren.
- Silt: Korngrößenbezeichnung. Unter dem Begriff «Silt» werden feine Sedimentkörner mit einer Grösse zwischen 0,002 und 0,06 Millimetern verstanden. Silt wird auch als «Mehlkornfraktion» bezeichnet. → Löss besteht fast ausschliesslich aus Silt.
- Siltlinsen: Mit → Silt verfüllte Linsen, oftmals entstanden durch geschmolzene Eislinsen bei Bodenfrost.

- Skleroten: Von Pilzen gebildete Myzel-Kügelchen, die sich vorwiegend im Oberboden finden (Oberbodenanzeiger).
- Sortierung: Natürliche Einordnung der Komponenten nach ihrer Grösse.
- Süsswassersilex: Kieselige Gesteine, die sich in Süsswasserablagerungen bildeten.
- synsedimentär: Während der Ablagerung eines Sedimentes entstanden respektive ausgebildet.
- Tektonik: Bewegungen in den Gesteinen, welche durch die Verschiebung der Kontinente verursacht werden.
- tektonisch: Durch die → Tektonik verursachte Verformungen, Risse und Spalten.
- tempern: Künstliches Erwärmen von Silexartefakten angeblich zum besseren Bearbeiten des Rohmaterials. Durch das Erwärmen erhält der Silex glänzende Oberflächen und eine rosarote Farbe. Dieses Vorgehen wurde vor allem im Mesolithikum Südwestdeutschlands nachgewiesen.
- terrestrisch: Bezeichnung für alle Vorgänge, Kräfte und Formen, die auf dem Festland auftreten.
- Textur (sedimentär): Relationen zwischen Bindemittel und Komponenten in den sedimentären Gesteinen. Beschreibung siehe AFFOLTER 2002a, 40.
- Tortonien: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 9 bis 11 Millionen Jahren.
- Trübungsbereich: Unterer Bereich des Kontinentalhanges und Teil des tiefen Meeresgrundes, wo die unterschiedliche Wasserdichte Strömungen verursacht. Die unterschiedlichen Wasserdichten entstehen durch die unterschiedlichen → detritischen und chemischen Anteile im Wasser sowie durch Wärmeunterschiede zwischen den Wasserschichten und Strömungen. Die Ablagerungen in diesem Bereich besitzen spezielle sedimentologische Merkmale.
- Uferbereich: Unweit von der Küste, in → neritischer Umgebung.
- umgelagert: Von der Erosion wegtransportierte und anderswo abgelagerte Sedimente. Sie liegen somit nicht mehr am Ort ihrer Bildung.
- Untere Kreide: Geologisches Erdzeitalter vor etwa 130 bis 195 Millionen Jahren.
- vadoser Bereich: Über dem Grundwasserspiegel liegend. Die Verfestigung und Veränderung des Sediments erfolgt unter dem Einfluss von Regenwasser.
- wackestone: Spezielle Textur in den Sedimenten. Beschreibung siehe AFFOLTER 2002a, 40.
- zentripetal: Chemische oder mineralogische Veränderung, die von aussen nach innen geschieht.
- Zweischaler: Muscheln.

2 Silexartefakte: Merkmale der Grundformen und Werkzeuge

Die gemäss den Merkmallisten 2–5 erstellten detaillierten Fundkataloge der Silexartefakte und Gerölle können auf Wunsch bei der Archäologie Baselland angefordert werden: archaeologie@bl.ch

Inv. Nr.	Individuelle Inventarnummer
Grundform	Klinge (L:B > 2:1, L > 20 mm, B > 10 mm)
	Kernkantenklinge primär
	Kernkantenklinge sekundär
	Kernfussklinge
	<i>hinge</i> (Angelbruch-)Klinge
	Lamelle (L:B > 2:1, L > 20 mm, B < 10 mm)
	Kernkantenlamelle primär
	Kernkantenlamelle sekundär
	Kernfusslamelle
	<i>hinge</i> (Angelbruch-)Lamelle
	Abschlag (L:B < 2:1, L > 20 mm)
	Kernkantenabschlag primär
	Kernkantenabschlag sekundär
	Kernfussabschlag
	Schlagflächenabschlag (Kernscheibe)
	<i>hinge</i> (Angelbruch-)Abschlag
	Abspliss (L < 20 mm)
	Splitter (Artefaktbruchstücke jeglicher Grösse, die nicht mehr einer Grundform sicher zugeordnet werden können, wegen ihrer Merkmale jedoch von einer solchen stammen müssen)



287 < Messstrecken und Bezeichnungen einer Grundform (Klinge).

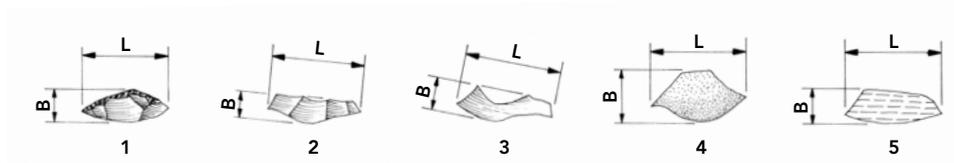
288 ~ Messstrecken und Bezeichnungen eines primären Stichelabfalles. Die Ventral- und Dorsalflächen sind identisch mit den entsprechenden Flächen der Grundform, von der der Stichelabfall abgetrennt wurde.

- Trümmer (allseitig gebrochenes Silexstück ohne Grundform-Merkmale)
 Thermoausbruch (durch Frost oder Hitze ausgesprungenes, nöpfchenartiges Silexstück)
 unbestimmt (durch Modifikation nicht mehr sicher bestimmbar Grundform)
- Werkzeug/ Rückenspitze geknickt
 Werkzeugabfall Rückenspitze konvex
 Rückenspitze gerade
bipointe
 Malaurie-Spitze
couteau à dos
 Rückenmesser einfach
 Rückenmesser einfach ventral
 Rückenmesser parallelseitig
 Rückenmesser endretuschiert
 Einfacher Kratzer
 Kurzer Kratzer
 Stichel an Endretusche
 Stichel an Bruch
 Stichel an Kante
 Stichel an natürlichem Ende
 Mehrschlagstichel
 Zwillingstichel
 Doppelstichel
 Dreifachstichel
 Bohrer
 Doppelbohrer
 Bohrer an Rückenmesser
 Ausgesplittertes Stück
 Kratzer-Stichel

289

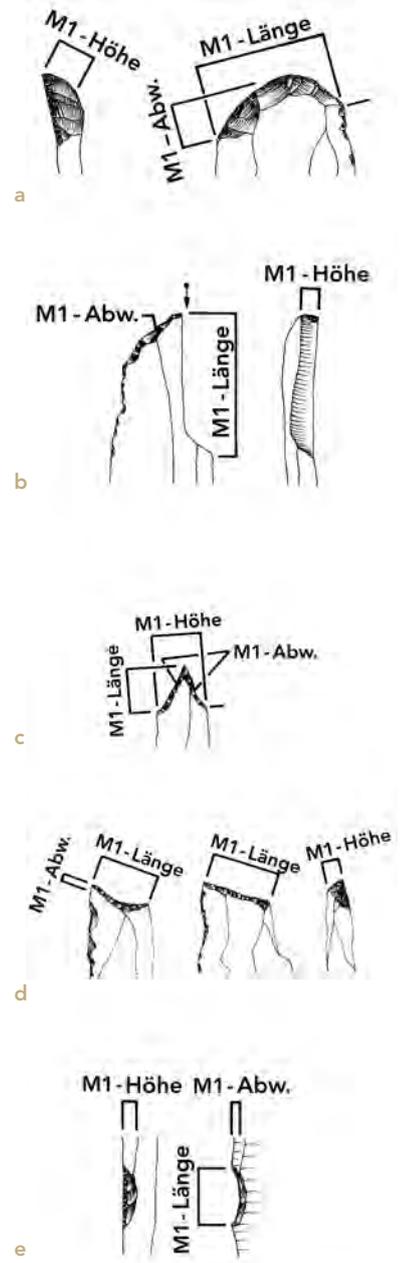
Messstrecken (Länge/Breite) der Schlagflächenreste (SFR).

- 1 primär facettiert
 2 sekundär facettiert
 3 glatt
 4 Kortex
 5 Kluft



	Kratzer-Bohrer
	Bohrer-Stichel
	Stichel-Aussplitterung
	Endretusche
	Kantenretusche
	Kantenverrundung
	laterale Kerbe
	Schlagstein
	Stichelabfall primär
	Stichelabfall sekundär
	«Kerbrest»
	«Krukowski-Stichel»
Erh	Erhaltung
	1 vollständig
	2 proximal gebrochen (Distalteil erhalten)
	3 proximal und distal gebrochen (Medialteil erhalten)
	4 distal gebrochen (Proximalteil mit Schlagflächenrest erhalten)
	5 lateral gebrochen
	6 Lage des Bruchs unbestimmt
	7 proximal und lateral gebrochen
	8 distal und lateral gebrochen
	9 proximal, distal und lateral gebrochen
L	Länge in 1/10 mm (in Achse der Schlagrichtung gemessen) (Abb. 287; 288)
B	Breite in 1/10 mm (senkrecht zur Länge an der breitesten Stelle gemessen) (Abb. 287; 288)
D	Dicke in 1/10 mm (senkrecht zur Länge an der dicksten Stelle gemessen) (Abb. 287; 288)
Gew	Gewicht in 1/10 g
SFR Art	Art des Schlagflächenrestes (Abb. 289)
	1 primär facettiert
	2 sekundär facettiert
	3 glatt
	4 Kortex
	5 Kluft
	6 Bulbus gesplittert
	7 unbestimmt facettiert
	8 punkt- oder gratförmig (SFR nicht ausgebildet)
	9 unbestimmt (SFR gebrochen oder modifiziert)
SFR L	Länge Schlagflächenrest in 1/10 mm
SFR B	Breite Schlagflächenrest in 1/10 mm
Dred	Dorsale Reduktion
	1 vorhanden
	2 nicht vorhanden
M1 Art	Art der Modifikation
	1 Retusche
	2 Aussplitterung
	3 Stichelbahn
	4 Verrundung
	7 reflektierte Retusche
M1 L	Länge Modifikation in 1/10 mm (Abb. 290)
M1 H	Höhe der Modifikation in 1/10 mm (Abb. 290)
M1 Abw	Abweichung Modifikation (Abb. 290)
	Kratzer, Endretusche, Kerbe: Abweichung in 1/10 mm

	Stichel: Abweichung = Art der Endretusche
	1 konvex
	2 schräg konvex
	3 konkav
	4 schräg konkav
	6 gerade
	7 schräg gerade
	8 unbestimmt (fragmentarisches Stichelende oder gekappte Endretusche)
	Bohrer: Abweichung = Form der retuschierten Bohrerspitze
	1 konkav-konkav
	2 konkav-gerade
	3 gerade-gerade
	4 konvex-konvex
	5 konkav-konvex
	6 gerade-konvex
	7 unbestimmt
M1 La	Lage der Modifikation
	1 distal
	2 proximal
	3 linke Kante
	4 rechte Kante
	5 linke und rechte Kanten
	6 unbestimmt
	7 distal und proximal
M1 Pos	Position der Modifikation
	1 dorsal
	2 ventral
	3 alternierend
	4 unbestimmt
	9 dorsoventral
Rohmat	Silextyp (Bestimmung Jehanne AFFOLTER)
Kortex	Kortex auf Dorsalfäche
	1 vorhanden (<50%)
	2 vorhanden (50% - 90%)
	3 vorhanden (100%)
	4 nicht vorhanden
Feuer	Spuren Hitzeeinwirkung
	1 vorhanden
	2 nicht vorhanden
Patina	Patina (Bestimmung Jehanne AFFOLTER)
	0 nicht patiniert
	1 «weisse Patina»
	2 Patina entstanden im Wasser und in Kontakt mit organischem Material
	3 «bräunliche Patina»



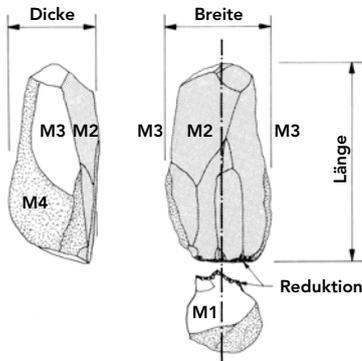
290

Messstrecken der Werkzeugenden und der lateralen Kerbe.

- a Kratzer
- b Stichel an Endretusche
- c Bohrer
- d Endretuschen konkav und gerade
- e laterale Kerbe

3 Silexartefakte: Merkmale der Kerne

Inv.Nr.	Individuelle Inventarnummer
Kerntyp	Klingenkern
	Lamellenkern
	Abschlagkern
	Klingen-Restkern
	Lamellen-Restkern
	Abschlag-Restkern
	Restkern

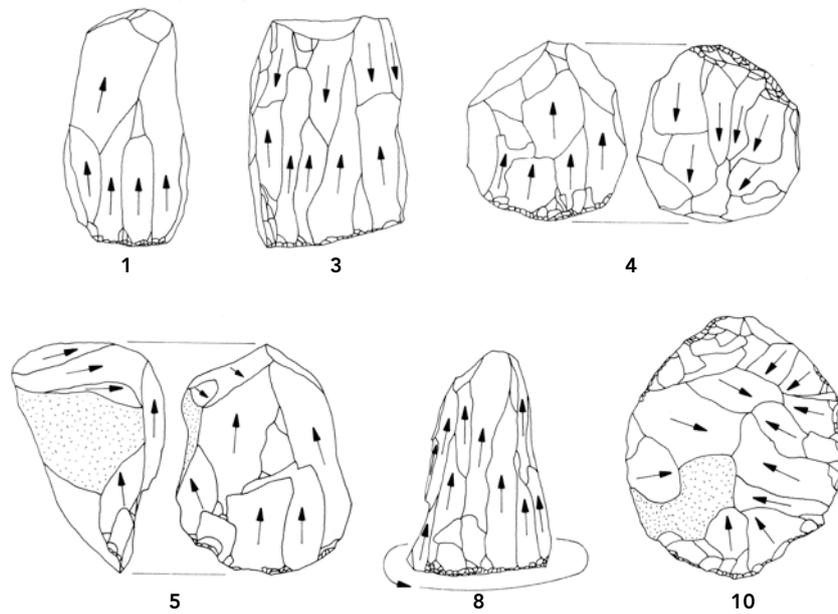


291

Messstrecken und Bezeichnungen eines
Kerns.

M1	Schlagfläche
M2	Abbaufäche
M3	Lateralflächen
M4	Rücken

Erh	Kerntrümmer Rohknollen angeschlagen Erhaltung 1 vollständig 2 Länge unvollständig 3 Breite unvollständig 4 Dicke unvollständig 5 Breite und Dicke unvollständig 6 Länge und Dicke unvollständig 7 Länge, Breite und Dicke unvollständig
L	Länge in 1/10 mm (in Achse der Abbaurichtung gemessen) (Abb. 291)
B	Breite in 1/10 mm (senkrecht zur Länge an der breitesten Stelle gemessen) (Abb. 291)
D	Dicke in 1/10 mm (senkrecht zur Länge an der dicksten Stelle gemessen) (Abb. 291)
Gew	Gewicht in 1/10 g
M1 Art	Anzahl/Art Schlagflächen 1 eine glatt 2 eine facettiert 3 zwei glatt 4 zwei facettiert 5 eine glatt, eine facettiert 6 drei glatt 7 drei glatt und facettiert 8 drei facettiert 9 ohne erkennbare Schlagfläche
M1 Red	Reduktion Schlagflächenkante 1 vorhanden bei einer Schlagfläche 2 vorhanden bei zwei Schlagflächen 3 vorhanden bei drei Schlagflächen 4 nicht vorhanden
M2 Art	Anzahl Abbaufächen/Art Abbaurichtungen (Abb. 292) 1 eine, eine Richtung 2 zwei, eine Richtung 3 eine, bipolar 4 zwei, gegenläufig 5 zwei, sich überschneidend 6 bipolar und einfach 7 doppelt bipolar 8 umlaufend 9 zwei, konzentrisch 10 eine, konzentrisch 11 drei, eine Richtung 12 zwei, sich überschneidend/eine, eine Richtung
M2 Red	Reduktion Abbaufächenkante 1 vorhanden bei einer Abbaufäche 2 vorhanden bei zwei Abbaufächen 3 vorhanden bei drei Abbaufächen 4 nicht vorhanden
M3 Art	Lateralflächen 1 bilateral Negative 2 Negative/Präparation 3 bilaterale Präparation 4 Negative/Kortex 5 Negative/Kortex/Präparation 6 bilateral Kortex 7 Präparation/Kortex 8 bilateral Bruch 9 Bruch/Kortex



292

Schematische Darstellungen der Abbaurichtungen bei den Kernen. Die Zahlen entsprechen dem Code M2 Art.

- 1 eine Richtung
- 3 bipolar
- 4 gegenläufig
- 5 sich überschneidend
- 8 umlaufend
- 10 konzentrisch

	10 gratförmig
	11 bilateral Kluft
	12 Kluft/Negative
	13 Präparation/Bruch
	14 Kluft/Kortex
	15 Negative/Präparation/Kluft
	16 Bruch/Kluft
	17 Bruch/gratförmig
M4 Art	Rücken
	1 Kortex
	2 Negative
	3 Präparation
	4 Präparation/Kortex
	5 Präparation/Negative
	6 Bruch
	7 bifaziale Präparation (Kernkante)
	8 Bruch/Kortex
	9 Negative/Kortex
	10 Kluft
	11 Schlagflächennegative
	12 Abschlag-Ventralfläche (Kern an Abschlag)
	13 Negative/Kluft
	14 Klängen-Ventralfläche (Kern an Klinge)
	15 Präparation/Kortex/Negative
	16 Kluft/Präparation
Rohmat	Silextyp (Bestimmung Jehanne AFFOLTER)
Feuer	Spuren Hitzeeinwirkung
	1 vorhanden
	2 nicht vorhanden
Patina	Patina (Bestimmung Jehanne AFFOLTER)
	0 nicht patiniert
	1 «weisse Patina»
	2 Patina entstanden im Wasser und in Kontakt mit organischem Material
	3 «bräunliche Patina»

4 Silexartefakte: Symbole auf den Zeichnungen

Symbole Schlagflächenrest (Schlagtechnik)

Die Pfeile bezeichnen die Schlagrichtung. Bei Artefaktzeichnungen ohne Schlagflächenrest-Symbol ist die Schlagrichtung nicht erkennbar.

-  Fehlender Schlagflächenrest
-  Punkt- oder gratförmiges Proximalende
-  Schlagflächenrest mit Schlagpunkt und deutlich ausgebildetem zapfenartigem Vorsprung an der ventralen Kante (Merkmale für den harten Schlag)
-  Schlagflächenrest ohne Schlagpunkt und ohne zapfenartigen Vorsprung (Merkmale für den weichen Schlag)
-  Modifizierter oder abgebrochener Schlagflächenrest

Symbole Stichelbahn (Sticheltechnik)

-  Stichelbahn mit Bulbusnegativ
-  Stichelbahn ohne Bulbusnegativ
-  Durch sekundären Stichelschlag gekappte Stichelbahn
-  Fragmentarische Stichelbahn (abgebrochen oder modifiziert)
-  Mehrschlagstichel: Stichelbahn mit Bulbusnegativ kappt primäre Stichelbahn
-  Mehrschlagstichel: Abfolge der Stichelbahnen nicht erkennbar

Symbole Stichelabfall

-  Stichelabfall mit Bulbus
-  Stichelabfall ohne Bulbus
-  Fragmentarischer Stichelabfall (Modifikation oder Bruch)

Sonstige Symbole

-  Fehlender Artefaktteil (alte Beschädigung)
-  Fehlender Artefaktteil (moderne Beschädigung)
-  Fehlender Artefaktteil (moderne flächige Beschädigung)
-  Negative mit Wallnerlinien (Schlagrichtung erkennbar)
-  Negative ohne Wallnerlinien (Schlagrichtung nicht erkennbar)
-  Kluft
-  Negative Thermoausbrüche
-  Kortex

5 Merkmale der bemalten und unbemalten Gerölle

Geröllform	1 wurstförmig 2 oval flach 3 flach 4 knollenförmig 5 unbestimmt 6 unregelmässig
Erhaltung	1 gebrochen/vollständig zusammengesetzt 2 gebrochen 3 vollständig 4 Splitter 5 Abschlag 6 Abpliss 7 Klinge
Bemalung OS (Oberseite)	1 vier Streifen 2 drei Streifen 3 zwei Streifen 4 Flecken 5 flächig 6 ein Streifen
Bemalung US (Unterseite)	wie OS
Bemalung LS (linke Seite)	wie OS
Bemalung RS (rechte Seite)	wie OS
Bemalung OE (oberes Ende)	wie OS
Bemalung UE (unteres Ende)	wie OS
Zerlegung/ Schlagmerkmale	1 Schlagpunkt auf OS/US bei artifiziellem Bruch 2 seitliches Schlagnegativ (durch artifiziiellen Bruch gekappt) 3 artifiziieller Bruch 4 Schlagnegativ im artifiziiellen Bruch 5 sonstiges Schlagnegativ an Geröllkante (LS/RS, OE/UE)
Rohmat	Rohmaterial (Bestimmung Jehanne AFFOLTER) Fka fossilführender Kalk Kka Korallenkalk KaK Kalkkiesel Nka Nerineenkalk Oka Oolithischer Kalk SLKa sublithografischer Kalk «o» unbestimmt
Höhlengeröll	Geröll mit durchsichtigem und regelmässig dünnem Kalzitüberzug, der sich in einer Höhle bildete (Bestimmung Jehanne AFFOLTER) 1 ja 2 nein
Feuer	Spuren Hitzeeinwirkung (Bestimmung Jehanne AFFOLTER) 1 vorhanden 2 nicht vorhanden
Sinter	postpaläolithischer, opaker, gelblicher und unregelmässiger Sinter (Bestimmung Jehanne AFFOLTER) 1 vorhanden 2 nicht vorhanden

Bibliografie

- ADDERLEY ET AL. 2010** – Paul W. ADDERLEY/Clare A. WILSON/Ian A. SIMPSON/Donald A. DAVIDSON, Anthropogenic Features. In: Georges STOOBS/Vera MARCELINO/Florias MEES (eds.), Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths (Amsterdam 2010) 569–588.
- AFFOLTER 1999a** – Jehanne AFFOLTER, Provenance des matières premières en silex. In: Laurence-ISALINE STAHL GRETSCH/Jean DETREY, Le site moustérien d'Alle, Pré Monsieur (Jura, Suisse). Cahiers d'archéologie jurassienne 9, 1999, 47–57.
- AFFOLTER 1999b** – Jehanne AFFOLTER, Herkunft der Rohstoffe. In: NIELSEN 1999, 77–79.
- AFFOLTER 2002a** – Jehanne AFFOLTER, Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes. Archéologie neuchâteloise 28, 2002, Tome 1 et 2.
- AFFOLTER 2002b** – Jehanne AFFOLTER, Provenance des matières premières siliceuses. In: Marie-Isabelle CATTIN, Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Exploitation de silex (secteur 1). Archéologie neuchâteloise 26, 2002, 32–53.
- AFFOLTER 2004** – Jehanne AFFOLTER, Im Text von Marie-Isabelle CATTIN: L'industrie lithique. In: LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004, 53–57.126–130.170–174.193–196.
- AFFOLTER 2005** – Jehanne AFFOLTER, Rohmaterial. In: SEDLMEIER 2005a, 342–353.
- AFFOLTER 2008** – Jehanne AFFOLTER, Les matières premières. In: CHAUVIÈRE ET AL. 2008, 83–86.
- AFFOLTER 2009a** – Jehanne AFFOLTER, Les Douattes (Musièges, Haute-Savoie): les séries magdaléniennes et aziliennes des fouilles JAYET et PION (1999–2002). In: Gilbert PION (dir.), La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales. Société Préhistorique Française, Mémoire 50, 2009, 161–171.
- AFFOLTER 2009b** – Jehanne AFFOLTER, La grotte de Bange (Allèves, Haute-Savoie). In: Gilbert PION (dir.), La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales. Société Préhistorique Française, Mémoire 50, 2009, 173–181.
- AFFOLTER 2009c** – Jehanne AFFOLTER, Origines des matières siliceuses. In: Nicole POUZAZ/Michel GUÉLAT/Laurence FREI PAROZ/Valérie PIUZ LOUBIER, Delémont-En La Pran (Jura, Suisse) I. Environnement alluvial et premières installations humaines entre Mésolithique récent et âge du Bronze. Cahiers d'archéologie jurassienne 22, 2009, 161–165.
- AFFOLTER/NIELSEN 2006** – Jehanne AFFOLTER/Ebbe H. NIELSEN, The Use of Siliceous Rocks in the Late Palaeolithic of the Swiss Plateau. In: Gabriele KÖRLIN/Gerd WEISGERBER (eds.), Stone Age – Mining Age. Der Anschnitt, Beiheft 19, 2006, 227–237.
- AIMÉ 1993** – Gérard AIMÉ, Les abris sous roche de Bavans (Doubs), Mémoire de la Société d'Agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône, Archéologie 3 (Vesoul 1993).
- ALT/SEDLMEIER 1990** – Kurt W. ALT/Jürg SEDLMEIER, Anthropologische Untersuchung und kulturhistorische Bedeutung des menschlichen Zahnfundes aus der Kohlerhöhle, Gemeinde Brislach, Kanton Bern. Archäologisches Korrespondenzblatt 20, 1990, 241–248.
- ALTORFER/AFFOLTER 2011** – Kurt ALTORFER/Jehanne AFFOLTER, Schaffhauser Silex-Vorkommen und Nutzung. Beiträge zur Schaffhauser Archäologie 5 (Schaffhausen 2011).
- AMMANN/TOBOLSKI 1983** – Brigitta AMMANN/Kazimierz TOBOLSKI, Vegetational development during the Late-Würm at Lobsigensee (Swiss Plateau): Studies in the Late Quaternary of Lobsigensee I. Revue de Paléobiologie 2, 1983, 163–180.
- AMMANN/LOTTER 1989** – Brigitta AMMANN/André F. LOTTER, Late-Glacial radiocarbon- and palynostratigraphy on the Swiss Plateau. Boreas 18, 1989, 109–126.
- AMMANN/GAILLARD/LOTTER 1996** – Brigitta AMMANN/Marie-José GAILLARD/André F. LOTTER, Switzerland. In: Björn E. BERGLUND/H. John B. BIRKS/Magdalena RALSKA-JASIEWICZOWA/Herbert E. WRIGHT (eds.), Palaeoecological Events during the Last 15000 years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe (Chichester 1996) 647–666.
- AMMANN ET AL. 2000** – Brigitta AMMANN/H. John B. BIRKS/Stephen J. BROOKS/Ulrich EICHER/Ulrich VON GRAFENSTEIN/Wolfgang HOFMANN/Geoffrey LEMDAHL/Jakob SCHWANDER/Kazimierz TOBOLSKI/Lucia WICK, Quantification of biotic responses to rapid climatic changes around the Younger Dryas – a synthesis. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 159, 2000, 313–347.
- AMMANN ET AL. 2013a** – Brigitta AMMANN/Jacqueline F. N. VAN LEEUWEN/Willem O. VAN DER KNAAP/Heike LISCHKE/Oliver HEIRI/Willy TINNER, Vegetation responses to rapid warming and to minor

- climatic fluctuations during the Late-Glacial Interstadial (GI-1) at Gerzensee (Switzerland). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 391, 2013, 40–59.
- AMMANN ET AL. 2013b** – Brigitta AMMANN/Ulrike J. VAN RADEN/Jakob SCHWANDER/Ueli EICHER/Adrian GILLI/Stefano M. BERNASCONI/Jacqueline F.N. VAN LEEUWEN/Heike LISCHKE/Stephen J. BROOKS/Oliver HEIRI/Katařina NOVÁKOVÁ/Maarten VAN HARDENBROEK/Ulrich VON GRAFENSTEIN/Soumaya BELMECHERI/W. O. VAN DER KNAAP/Michel MAGNY/Werner EUGSTER/Daniele COLOMBAROLI/Ebbe NIELSEN/Willy TINNER/Herbert E. WRIGHT. Responses to rapid warming at Termination 1a at Gerzensee (Central Europe): Primary succession, albedo, soils, lake development, and ecological interactions. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 391, 2013, 111–131.
- BAALES/MEWIS/STREET 1998** – Michael BAALES/Susanne U. MEWIS/Martin STREET, Der Federmesser-Fundplatz Urbar bei Koblenz. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 43, 1996, 241–279.
- BAALES 2002** – Michael BAALES, Der spätpaläolithische Fundplatz Kettig. Untersuchungen zur Siedlungsarchäologie der Federmesser-Gruppen am Mittelrhein. *Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Monographien* 51 (Mainz 2002).
- BANDI 1968** – Hans-Georg BANDI, Das Jungpaläolithikum. In: *Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz I: Die Ältere und Mittlere Steinzeit* (Basel 1968) 107–122.
- BANDI 1971** – Hans-Georg BANDI, Untersuchung eines Felsschuttdaches bei Neumühle (Gemeinde Pleigne, Kt. Bern). *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums* 47/48, 1967/1968, 95–113.
- BARSCHE 1968** – Dietrich BARSCHE, Die pleistozänen Terrassen der Birs zwischen Basel und Delsberg. *Regio Basiliensis* 9, 1968, 363–383.
- BARTON/BERGMAN 1982** – R.N.E. BARTON/C.A. BERGMANN, Hunters at Hengistbury: some evidence from experimental archaeology. *World Archaeology* 14, 1982, 237–248.
- BECKER 2003** – Arnfried BECKER, Vom Denekamp-Interstadial zur Gegenwart – 30 000 Jahre Erdgeschichte überliefert in den Sedimenten des Bergsees bei Bad Säckingen. *Regio Basiliensis* 44/3, 2003, 261–273.
- BECKER ET AL. 2000** – Arnfried BECKER/Colin A. DAVENPORT/Wilfried HAEBERLI/Conradin BURGA/Roger PERRET/Alexander FLISCH/Waldemar A. KELLER, The Fulnau landslide and former Lake Seewen in the northern Swiss Jura Mountains. *Eclogae geologicae Helvetiae* 93/3, 2000, 291–305.
- BECKER/LAIPAIRE 2003** – Damien BECKER/Frédéric LAIPAIRE, La Molasse du Jura (Cénozoïque) – Premiers résultats des fouilles et de recherches paléontologiques sur le tracé de la Transjurane (A16). *Actes de la Société Jurassienne d'Emulation*, 2003, 45–61.
- BECZE-DÉAK/LANGOHR/VERRECCHIA 1997** – Judit BECZE-DÉAK/Roger LANGOHR/Eric P. VERRECCHIA, Small scale secondary CaCO₃ accumulations in selected sections of the European loess belt. Morphological forms and potential for paleoenvironmental reconstruction. *Geoderma* 76, 1997, 221–252.
- BINI ET AL. 2009** – Alfredo BINI/Jean-François BUONCRISTIANI/Sylvain COUTERRAND/Dietrich ELLWANGER/Markus FELBER/Duri FLORINETH/Hans Rudolf GRAF/Oskar KELLER/Meredith A. KELLY/Christian SCHLÜCHTER/Philippe SCHOENEICH, Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM) (Wabern 2009).
- BINSTEINER 2008** – Alexander BINSTEINER, Steinzeitlicher Bergbau auf Radiolarit im Kleinwalsertal/Vorarlberg (Österreich). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 38, 2008, 185–190.
- BINTZ/DESBROSSE 1979** – Pierre BINTZ/René DESBROSSE, La fin des Temps glaciaires dans les Alpes du Nord et le Jura méridional. Données actuelles sur la chronologie, l'environnement et les industries. In: Denise DE SONNEVILLE-BORDES (dir.), *La fin des Temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final. Colloques internationaux du C.N.R.S.* 271 (Paris 1979) 239–255.
- BITTERLI 1945** – Peter BITTERLI, Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz, Neue Folge, 81. Lieferung (Bern 1945).
- BITTERLI 1996** – Thomas BITTERLI, Höhlen der Region Basel–Laufen. *Speläologisches Inventar der Schweiz* 3 (Basel 1996).
- BODU 2000** – Pierre BODU, Les faciès tardiglaciaires à grandes lames rectilignes et les ensembles à pointes de Malaurie dans le sud du Bassin parisien: quelques réflexions à partir de l'exemple du gisement du Closeau (Hauts-de-Seine). In: Pierre CROTTI (dir.), *MESO '97. Actes de la Table ronde «Épipaléolithique et Mésolithique»*. Lausanne, 21–23 novembre 1997. *Cahiers d'archéologie romande* 81 (Lausanne 2000) 9–28.

- BODU/VALENTIN 1997** – Pierre BODU/Boris VALENTIN, Groupes à Federmesser ou Aziliens dans le sud et l'ouest du Bassin Parisien. Propositions pour un nouveau modèle d'évolution. Bulletin de la Société Préhistorique Française 94, 1997, 341–347.
- BOLUS 1992** – Michael BOLUS, Die Siedlungsbefunde des späteisenzeitlichen Fundplatzes Niederbieber (Stadt Neuwied). Ausgrabungen 1981–1988. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Monographien 22 (Bonn 1992).
- BOLUS 2002** – Michael BOLUS, Gerölle zur Silexbearbeitung aus dem Magdalénien-Horizont vom Martinsberg in Andernach. In: FLOSS/TERBERGER 2002, 175–183.
- BONO 1984** – Roland BONO, Böden des niederen Sundgaus – Ein Beitrag zur Bodengeographie der Regio Basiliensis 25/1, 1984, 11–17.
- BONO 1985** – Roland BONO, Lössböden im niederen und hohen Sundgau (Elsass, Frankreich). In: Thomas MOSIMANN (Hrsg.), Böden der Region Basel (südlicher Oberrheingraben und Tafeljura). Exkursionsführer zur Jahresexkursion 1985 der bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz. Basler Beiträge zur Physiogeographie 8 (Basel 1985) 17–28.
- BORDES 1967** – François BORDES, Considérations sur la Typologie et les techniques dans le Paléolithique. Quartär 18, 1967, 25–55.
- BORDES/CRABTREE 1969** – François BORDES/Don CRABTREE, The corbiac blade technique and other experiments. Tebiwa 12, 1969, 1–21, Pl. I–VIII.
- BOSINSKI 2008** – Gerhard BOSINSKI, Urgeschichte am Rhein. Tübinger Monographien zur Urgeschichte (Tübingen 2008).
- BOSINSKI/HAHN 1972** – Gerhard BOSINSKI/Joachim HAHN, Der Magdalénien-Fundplatz Andernach (Martinsberg). Mit Beiträgen von François POPLIN und Franz MALEC. Beiträge zum Paläolithikum im Rheinland. Rheinische Ausgrabungen 11 (Bonn 1972) 81–257.
- BRAILLARD 2006** – Luc BRAILLARD, Morphogenèse des vallées sèches du Jura tabulaire d'Ajoie (Suisse): rôle de la fracturation et étude des remplissages quaternaires. GeoFocus 14 (Fribourg 2006).
- BRAILLARD/GUÉLAT 2008** – Luc BRAILLARD/Michel GUÉLAT, Une nappe alluviale étagée du Pléistocène supérieur dans la vallée de Delémont (Jura suisse): Lithostratigraphie et datation. Quaternaire 19/3, 2008, 217–228.
- BRAUER/ENDRES/NEGENDANK 1999** – Achim BRAUER/Christoph ENDRES/Jörg W.F. NEGENDANK, Lateglacial calendar year chronology based on annually laminated sediments from Lake Meerfelder Maar, Germany. Quaternary International 61 (Oxford 1999) 17–25.
- BRÉZILLON 1971** – Michel N. BRÉZILLON, La dénomination des objets de pierre taillée. IV^e supplément à Gallia Préhistoire (Paris 1971).
- BRIDAULT/CHAIX 2009** – Anne BRIDAULT/Louis CHAIX, Réflexions sur la reconstitution des spectres fauniques dans le massif jurassien et les Alpes françaises du nord durant le Tardiglaciaire. In: Gilbert PION (dir.), La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales. Société Préhistorique Française, Mémoire 50, 2009, 59–71.
- BROGLI 1986** – Werner BROGLI, Zeiningen, Widmatt und Umgebung. Vom Jura zum Schwarzwald 60, Neue Folge (Frick 1986) 176–178.
- BÜHL 1982** – Walter L. BÜHL, Struktur und Dynamik des menschlichen Sozialverhaltens (Tübingen 1982).
- BULLOCK ET AL. 1985** – Peter BULLOCK/Nick FEDOROFF/Ari JONGERIUS/Georges STOOPE/Tatiana V. TURSINA/Ulrich BABEL, Handbook for soil thin sections description (Albrighton, Wolverhampton 1985).
- BUXTORF/CHRIST/ELBER 1936** – August BUXTORF/Peter CHRIST/Rudolf ELBER, Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Blätter 96 Laufen/97 Bretzwil/98 Erschwil/99 Mümliswil. Erläuterungen (Bern 1936).
- CALLOU 1997** – Cécile CALLOU, Diagnose différentielle des principaux éléments squelettiques du Lapin (Genre *Oryctolagus*) et du lièvre (Genre *Lepus*), en Europe occidentale. Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie 8, Serie B: Mammifères.
- CAMPY 1990** – Michel CAMPY, L'enregistrement du temps et du climat dans les remplissages karstiques: l'apport de la sédimentologie. In: Actes du colloque remplissage karstiques et paléoclimats. Fribourg (Suisse) 13 et 14 Octobre 1989. Karstologia, Mémoires 2, 1990, 11–22.
- CATT 1992** – John A. CATT, Angewandte Quartärgeologie (Stuttgart 1992). Original: Quaternary Geology for Scientists and Engineers (Herts 1988), übersetzt von Jürgen EHLERS.
- CATTIN 2004** – Marie-Isabelle CATTIN, L'industrie lithique. In: LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004, 126–145.

- CÉLÉRIER 1993a** – Guy CÉLÉRIER, Technologie de l'outillage taillé. In: Guy CÉLÉRIER/Stéphanie NISOLE/Sophie A. DE BEAUNE, L'abri sous roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne). *Gallia Préhistoire* 35, 1993, 7–88.
- CÉLÉRIER 1993b** – Guy CÉLÉRIER, Inventaire et typométrie des pointes aziliennes. In: Guy CÉLÉRIER/Stéphanie NISOLE/Sophie A. DE BEAUNE, L'abri sous roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne). *Gallia Préhistoire* 35, 1993, 89–98.
- CÉLÉRIER/CHOLLET/HANTAÏ 1997** – Guy CÉLÉRIER/André CHOLLET/Anna HANTAÏ, Nouvelles observations sur l'évolution de l'Azilien dans les gisements du Bois-Ragot (Vienne) et de Pont d'Ambon (Dordogne). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 94, 1997, 331–336.
- CHAUVIÈRE ET AL. 2008** – François-Xavier CHAUVIÈRE ET AL., La grotte du Bichon. Un site préhistorique des montagnes neuchâteloises. *Archéologie neuchâteloise* 42 (Hauterive 2008).
- CONARD/MALINA 2012** – Nicholas J. CONARD/Maria MALINA, Neue Forschungen in den Magdalénien-Schichten des Hohle Fels bei Schelklingen. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2011, 2012, 56–60.
- COOK 1903** – Arthur B. COOK, Les galets peints du Mas d'Azil. *L'Anthropologie* 14, 1903, 655–660.
- COURAUD 1983** – Claude COURAUD, Un colorant gravé de l'Azilien (Le Mas-d'Azil, Ariège). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 80, 1983, 268–269.
- COURAUD 1985** – Claude COURAUD, L'art Azilien. Origine-Survivance. XX^e supplément à *Gallia Préhistoire* (Paris 1985).
- COURAUD/DESBROSSE 1981/1982** – Claude COURAUD/René DESBROSSE, Galets aziliens de l'abri Gay à Poncin (Ain). *L'Anthropologie* 85/86, 1981/1982, 582–594.
- COURAUD/LAMING-EMPERAIRE 1979** – Claude COURAUD/Annette LAMING-EMPERAIRE, Les colorants. In: Arlette LEROI-GOURHAN/Jacques ALLAIN ET AL., Lascaux inconnu. XII^e supplément à *Gallia Préhistoire*, 1979, 153–170.
- COURTY/GOLDBERG/MACPHAIL 1989** – Marie-Agnès COURTY/Paul GOLDBERG/Richard MACPHAIL, Soils and micromorphology in archaeology (Cambridge 1989).
- CROTTI 1993** – Pierre CROTTI, Spätpaläolithikum und Mesolithikum in der Schweiz: die letzten Jäger. In: SPM I. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Paläolithikum und Mesolithikum (Basel 1993) 203–240.
- CZIESLA 1992** – Erwin CZIESLA, Jäger und Sammler. Die mittlere Steinzeit im Landkreis Pirmasens (Brühl 1992).
- DAVID 1994** – Serge DAVID, Magdalénien et Aziliens en Franche-Comté. Contribution à l'étude des cultures du Tardiglaciaire dans l'Est de la France. Thèse Université de Franche-Comté, 4 volumes (Besançon 1994).
- DAVID 1996** – Serge DAVID, La fin du Paléolithique supérieur en Franche-Comté. Environnement, cultures, chronologie. *Gallia Préhistoire* 38, 1996, III–248.
- DAVID/D'ERRICO/THÉVENIN 1998** – Serge DAVID/Francesco D'ERRICO/André THÉVENIN, L'art mobilier de Ranchot (Jura) et de Rochedane (Doubs). In: Christophe CUPILLARD/Annick RICHARD (dir.), Les derniers chasseurs-cueilleurs du Massif jurassien et de ses marges (13000–5500 avant Jésus-Christ) (Lons-le-Saunier 1998) 192–200.
- DE BIE/CASPAR 1997** – Marc DE BIE/Jean-Paul CASPAR, La signification des outillages lithiques dans les industries à Federmesser. Observations sur la variabilité des burins et des pièces laminaires ou lamellaires à modification latérale dans le gisement de Rekem (Belgique). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 94, 1997, 361–372.
- DE HEINZELIN DE BRAUCOURT 1962** – Jean DE HEINZELIN DE BRAUCOURT, Manuel de typologie des industries lithiques (Bruxelles 1962).
- DESBROSSE/GIRARD 1974** – René DESBROSSE/Michel GIRARD, Azilien et Magdalénien des Douattes (Haute-Savoie). *L'Anthropologie* 78, 1974, 481–498.
- DISLER 1914** – Carl DISLER, Stratigraphie und Tektonik des Rotliegenden und der Trias beiderseits des Rheins zwischen Rheinfeldern und Augst (Basel 1914).
- DRUCKER/BOCHERENS/BILLIOU 2009** – Dorothee G. DRUCKER/Hervé BOCHERENS/Daniel BILLIOU, Quelle valence écologique pour les rennes et autres Cervidés au Tardiglaciaire dans les Alpes du nord et le Jura? Résultats de l'analyse des isotopes stables (¹³C, ¹⁵N) du collagène. In: Gilbert PION (dir.), La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales. *Société Préhistorique Française, Mémoire* 50, 2009, 73–86.

- DRUCKER/MADELAINÉ/MORALA 2011** – Dorothee G. DRUCKER/Stéphane MADELAINÉ/André MORALA, Les derniers rennes de Dordogne: nouvelles données chronologiques et environnementales par l'étude isotopique du collagène (¹³C, ¹⁴C et ¹⁵N). *PALEO* 22, 2011, 85–100.
- DRUCKER/BRIDAULT/CUPILLARD 2012** – Dorothee G. DRUCKER/Anne BRIDAULT/Christoph CUPILLARD, Environmental context of the Magdalenian settlement in the Jura Mountains using stable isotope tracking (¹³C, ¹⁵N, ³⁴S) of bone collagen from reindeer (*Rangifer tarandus*). *Quaternary International* 272–273, 2012, 322–332.
- DURAND/MONGER/CANTI 2010** – Nicolas DURAND/H. Curtis MONGER/Matthew G. CANTI, Calcium Carbonate Features. In: Georges STOOPS/Vera MARCELINO/Florias MEES (eds.), Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths (Amsterdam 2010) 149–194.
- EGLOFF 1979** – Michel EGLOFF, La transition du tardiglaciaire au postglaciaire en Suisse. In: Denise DE SONNEVILLE-BORDES (dir.), La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final. Colloques internationaux du C.N.R.S. 271 (Paris 1979) 231–237.
- EPPRECHT 1957** – Willfried T. EPPRECHT, Geologie und Bergbau der schweizerischen Eisenerze. Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen 37 (Zürich 1957) 217–246.
- ERIKSEN 2002** – Berit V. ERIKSEN, Fossil Mollusks and Exotic Raw Materials in Late Glacial and Early Postglacial Find Contexts: A Complement to Lithic Studies. In: Lynn E. FISHER/Berit V. ERIKSEN (eds.), Lithic Raw Material Economies in Late Glacial and Early Postglacial Europe. BAR International Series 1093 (Oxford 2002) 27–52.
- EWALD/SEDLMEIER 1994** – Jürg EWALD/Jürg SEDLMEIER, Neue Forschungen zum Neolithikum im Kanton Basel-Landschaft. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 77, 1994, 130–134.
- FAGNART/COUDRET 2000** – Jean-Pierre FAGNART/Paule COUDRET, Le Tardiglaciaire dans le nord de la France. L'Europe centrale et Septentrionale au tardiglaciaire. Actes de la table-ronde de Nemours, 13.–16. mai 1997. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île de France 7, 2000, 111–128.
- FEDOROFF/COURTY/GUO 2010** – Nicolas FEDOROFF/Marie-Agnès COURTY/Zhengtang GUO, Palaeosoils and relict soils. In: Georges STOOPS/Vera MARCELINO/Florias MEES (eds.), Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths (Amsterdam 2010) 623–662.
- FISCHER 2011** – Andreas FISCHER, Dittingen: ein Mühlstein aus permischer Brekzie. Archäologie Basel-land, Jahresbericht 2011 (Liestal 2012) 110–115.
- FISCHER/HANSEN/RASMUSSEN 1984** – Anders FISCHER/Peter V. HANSEN/Peter RASMUSSEN, Macro and Micro Wear Traces on Lithic Projectile Points. Experimental Results and Prehistoric Examples. *Journal of Danish Archaeology* 3, 1984, 19–46.
- FLOSS 1994** – Harald FLOSS, Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Monographien 21 (Bonn 1994).
- FLOSS/TERBERGER 2002** – Harald FLOSS/Thomas TERBERGER, Die Steinartefakte des Magdalénien von Andernach (Mittelrhein). Die Grabungen 1979–1983. Tübinger Arbeiten zur Urgeschichte 1 (Rahden/Westf. 2002).
- FLOSS/SEDLMEIER/THÉVENIN 2009** – Harald FLOSS/Jürg SEDLMEIER/André THÉVENIN, Bemalte Steine. Die Kunst des Azilien. In: Eiszeit – Kunst und Kultur. Begleitband zur Grossen Landesausstellung «Eiszeit – Kunst und Kultur» im Kunstgebäude Stuttgart 18. Sept. 2009 bis 10. Jan. 2010 (Ostfildern 2009) 312–316.
- FREI/PEYER 1991** – Erwin FREI/Karl PEYER, Boden. Agrarpedologie. Eigenschaften, Entstehung, Verbreitung, Klassierung, Kartierung des Bodens und Nutzung im Pflanzenbau. 2. Auflage (Bern/Stuttgart 1991).
- FRITSCHÉ/SCHMITZ 1996** – Reinhard FRITSCHÉ/Jörg SCHMITZ, Bestandsaufnahme von Rückstandshalden aus Bergbau und Erzaufbereitung in Baden-Württemberg. Band 3: Südlicher Teil. Forschungszentrum Karlsruhe Technik und Umwelt. Wissenschaftliche Berichte FZKA 5770B (Karlsruhe 1996).
- GERSTER-GIAMBONINI 1978** – Alban GERSTER GIAMBONINI, Ein römischer Steinbruch bei Dittingen. *Helvetica Archaeologica* 33, 1978, 67–69.
- GEYER/GWINNER 1986** – Otto F. GEYER/Manfred P. GWINNER, Geologie von Baden-Württemberg (Stuttgart 1986).
- GEYER/SCHÖBER/GEYER 2003** – Otto F. GEYER/Thomas SCHÖBER/Matthias GEYER, Die Hochrhein-Regionen zwischen Bodensee und Basel. Sammlung geologischer Führer 94 (Berlin 2003).

- GOLDBERG/MACPHAIL 2006** – Paul GOLDBERG/Richard MACPHAIL, Practical and theoretical geoarchaeology (Oxford 2006).
- GRAFFENAUER 1806** – Jean-Philippe GRAFFENAUER, Essai d'une minéralogie économique-technique des départements du Haut- et Bas-Rhin formant la ci-devant Alsace (Strasbourg 1806).
- GREPPIN 1855** – Jean-Baptiste GREPPIN, Notes géologiques sur les terrains modernes, quaternaires et tertiaires du Jura bernois et en particulier du Val de Delémont. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften 14 (Zürich 1855).
- GREPPIN 1872** – Jean-Baptiste GREPPIN, Les galets Vosgiens à Dinotherium du Jura. La Suisse illustrée, 1^{ère} année, no. 18, 1872, 209–212.
- GRESSLY 1837–1841** – Amanz GRESSLY, Observations géologiques sur le Jura soleurois. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften, Band 2, 4 und 5.
- GRIMM 2004** – Sonja B. GRIMM, Ein spätallerödzeitlicher Fundplatz bei Bad Breisig, Kreis Ahrweiler. Berichte zur Archäologie an Mittelrhein und Mosel 9, 2004, 11–32.
- GRIMM/WEBER 2008** – Sonja B. GRIMM/Mara-Julia WEBER, The chronological framework of the Hamburgian in the light of old and new ¹⁴C dates. Quartär 55, 2008, 17–40.
- GRONER 1985** – Urs GRONER, Palynologie der Karsthöhlensedimente im Hölloch, Zentralschweiz (Zürich 1985).
- GROTE 1993** – Klaus GROTE, Die Abris im südlichen Leinebergland bei Göttingen. Archäologische Befunde zum Leben unter Felsschutzdächern in urgeschichtlicher Zeit. Teil I/1 (Archäologischer Teil – Text), Teil I,2 (Archäologischer Teil – Tafeln), Teil II (Naturwissenschaftlicher Teil). Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover 43 (Oldenburg 1993).
- GUÉLAT 2000** – Michel GUÉLAT, Approche micromorphologique. In: Denis AUBRY/Michel GUÉLAT/Jean DETREY/Blaise OTHENIN-GIRARD, Dernier cycle glaciaire et occupations paléolithiques à Alle, Noir Bois (Jura, Suisse). Cahier d'archéologie jurassienne 10 (Porrentruy 2000), 61–80.
- GUÉLAT 2009** – Michel GUÉLAT, Evolution morphosédimentaire et paléohydrologique de la plaine alluviale de La Pran depuis le Tardiglaciaire. In: Nicole POUZAZ/Michel GUÉLAT/Laurence FREI PAROZ/Valérie PIUZ LOUBIER, Delémont-En La Pran (Jura, Suisse) 1. Environnement alluvial et premières installations humaines entre Mésolithique récent et âge du Bronze. Cahier d'archéologie jurassienne 22, 2009, 33–76.
- GUÉLAT 2011** – Michel GUÉLAT, Le cadre naturel. Evolution de la plaine alluviale de la Birse depuis la fin de la dernière glaciation. In: Jean-Daniel DEMAREZ/Michel GUÉLAT/Pierre-Alain BORGEAUD, Voie romaine, structures artisanales et travail du fer du I^{er} au IV^e siècle à Courrendlin (Jura, Suisse). Cahiers d'archéologie jurassienne 30, 2011, 13–28.
- GUÉLAT/RICHARD 2014** – Michel GUÉLAT/Hervé RICHARD, Holocene environmental changes and human impact in the northern Swiss Jura as reflected by data from the Delémont valley. Swiss Journal of Geosciences 107, 2014, 1–21.
- HAGMANN 1993** – Daniel HAGMANN, Zur Geschichte der Steinhauerei im Laufental. Laufentaler Museumsheft (Laufen 1993).
- HAHN 1991** – Joachim HAHN, Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. Einführung in die Artefaktmorphologie. Archaeologica Venatoria 10 (Tübingen 1991).
- HANTKE 1978** – René HANTKE, Eiszeitalter. Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete. Band 1, Klima, Flora, Fauna, Mensch, Alt- und Mittelpleistozän, Vogesen, Schwarzwald, Schwäbische Alb, Adelegg (Thun 1978).
- HEIDENREICH 2009** – Stephan M. HEIDENREICH, Zur räumlichen Analyse paläolithischer Fundstellen. Das Beispiel des spätpaläolithischen Fundplatzes von Salzkotten-Thüle, Kr. Paderborn. Archäologisches Korrespondenzblatt 39, 2009, 163–182.
- HELBLING 1997** – Jürg HELBLING, Die Organisation des sozialen und natürlichen Raumes bei den australischen Aborigines. In: Paul MICHEL (Hrsg.), Symbolik von Ort und Raum. Schriften zur Symbolforschung 11 (Bern 1997) 281–303.
- HEYER 1969** – Hans-Rudolf HEYER, Die Eremitage. In: Hans-Rudolf HEYER, Der Bezirk Arlesheim. Die Kunstdenkmäler des Kantons Basel-Landschaft 1 (Basel 1969) 167–183.
- HINTERHUBER 2001** – Hartmann HINTERHUBER, Die Seele: Natur- und Kulturgeschichte von Psyche, Geist und Bewusstsein (Wien/New York 2001).
- HUG 2008** – Vanja HUG, Die Eremitage in Arlesheim. Ein Englisch-Chinesischer Landschaftsgarten der Spätaufklärung. 2 Bände. Quellen und Forschungen zur Gartenkunst 27 (Worms 2008).

- IKINGER 1998** – Eva-Marie IKINGER, Der endeiszeitliche Rückenspitzen-Kreis Mitteleuropas. *Geo-ArchaeoRhein* 1 (Münster 1998).
- JACOMET/BROMBACHER 2009** – Stefanie JACOMET/Christoph BROMBACHER, Geschichte der Flora in der Regio Basiliensis seit 7500 Jahren: Ergebnisse von Untersuchungen pflanzlicher Makroreste aus archäologischen Ausgrabungen. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 11, 2009, 27–106.
- JAGHER/JAGHER 1987** – Erwin JAGHER/Reto JAGHER, Les gisements paléolithiques de la Löwenburg, commune de Pleigne. *Archäologie der Schweiz* 10, 1987, 43–52.
- JAGHER/FISCHER/MOREL 2000** – Reto JAGHER/Martin FISCHER/Philippe MOREL, Altwasser-Höhle 1 (Rüte AI): une station de chasse épipaléolithique à 1410 m d'altitude dans l'Alpstein (massif du Säntis): fouilles 1994 et 1995. In: Pierre CROTTI (dir.), MESO '97. Actes de la Table ronde «Épipaléolithique et Mésolithique». Lausanne, 21–23 novembre 1997. *Cahiers d'archéologie romande* 81 (Lausanne 2000) 217–224.
- JAGHER/RENTZEL/SCHWARZ 2003** – Reto JAGHER/Philippe RENTZEL/Peter-Andrew SCHWARZ, mit Beiträgen von Alexandra HILGERS und Ulrich RADTKE, Ein altsteinzeitliches Geröllartefakt aus Riehen – Ergebnisse der archäologischen und naturwissenschaftlichen Untersuchungen. *Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt, Jahresbericht 2001* (Basel 2003) 103–128.
- JEANNET 2010** – Marcel JEANNET, L'écologie quantifiée. Essai de description de l'environnement continental à l'aide des microvertébrés. *Préhistoires méditerranéennes* 1, 2010, 1–26.
- JÖRIS/STREET/SIROCKO 2009** – Olaf JÖRIS/Martin STREET/Frank SIROCKO, Als der Norden plötzlich wärmer wurde. In: Frank SIROCKO (Hrsg.), *Wetter, Klima, Menschheitsentwicklung. Von der Eiszeit bis ins 21. Jahrhundert* (Darmstadt 2009) 93–99.
- KAISER/MERKT/EICHER 2003** – Klaus F. KAISER/Josef MERKT/Ulrich EICHER, The Laachersee eruption (LSE) – an enormous catastrophe – the Laachersee tephra (LST) – an important Late glacial isopach. In: François WIDEMANN/Yvette TABORIN (dir.), *Chronologies géophysiques et archéologiques du Paléolithique supérieur. Comptes-rendus du Colloque international de Ravello* (3–8 mai 1994) (Bari 2003) 121–129.
- KAISER/SCHAUB 2004** – Klaus F. KAISER/Matthias SCHAUB, Fossile Föhren – präzise Werkzeuge der Paläoklimaforschung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 155/6, 2004, 233–237.
- KÄLIN 1997** – Daniel KÄLIN, Litho- und Biostratigraphie der mittel- bis obermiozänen Bois de Raube-Formation (Nordwestschweiz). *Eclogae geologicae Helvetiae* 90, 1997, 97–114.
- KEGLER 2007** – Jan F. KEGLER, Das Azilien von Mas d'Azil. Der chronologische und kulturelle Kontext der Rückenspitzengruppen in Südwesteuropa. *Dissertation Universität Köln* (Köln 2007).
- KEMP 1999** – Rob A. KEMP, Micromorphology of loess-paleosol sequences: a record of paleoenvironmental change. *Catena* 35, 1999, 179–196.
- KILIAN 1883** – Wilfried KILIAN, Notes géologiques sur le Jura du Doubs, 1^e partie. *Bulletin de la Société d'Emulation de Montbéliard* 35, 1883, 159–216.
- KIND 1995** – Claus-Joachim KIND, Ein spätpaläolithischer Uferstrandlagerplatz am Federsee in Oberschwaben, Sattenbeuren-Kieswerk. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 20, 1995, 159–194.
- KOCH 1923** – Richard KOCH, Geologische Beschreibung des Beckens von Laufen im Berner Jura. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Neue Folge, Lieferung 48 (Bern 1923).
- KOCH/LEHNER/WAIBEL/MÜHLBERG 1936** – Richard KOCH/Ernst LEHNER/Alfred WAIBEL/Max MÜHLBERG, Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Blätter 96 Laufen/97 Bretzwil/98 Erschwil/99 Mümliswil (Bern 1936).
- KOCK ET AL. 2009** – Stéphane KOCK/Peter HUGGENBERGER/Frank PREUSSER/Philippe RENTZEL/Andreas WETZEL, Formation and evolution of the Rhine River in the area of Basel. *Swiss Journal of Geosciences* 102, 2009, 307–321.
- KOEHLER ET AL. 2013** – Héloïse KOEHLER/Raphaël ANGEVIN/Olivier BIGNON-LAU/Sylvain GRISELIN, Découverte de plusieurs occupations du Paléolithique supérieur récent dans le Sud de l'Alsace. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 110, 2013, 356–359.
- KRÄULIGER 1939** – Emil KRÄULIGER, Fundbericht: Grellingen (Amt Laufen). *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums* 43, 1939, 91.
- KÜHN/JANETZKO/SCHRÖDER 2002** – Peter KÜHN/Peter JANETZKO/Dietmar SCHRÖDER, Zur Mikromorphologie und Genese lessivierter Böden im Jungmoränengebiet Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns. *Eiszeitalter und Gegenwart* 51, 2002, 74–92.

- KÜHN/AGUILAR/MIEDEMA 2010** – Peter KÜHN/José AGUILAR/Rienk MIEDEMA, Textural Peofeatures and related horizons. In: Georges STOOBS/Vera MARCELINO/Florias MEES (eds.), Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths (Amsterdam 2010) 217–250.
- LABHARDT 2009** – Toni P. LABHARDT, Geologie der Schweiz (Bern 2009).
- LAIS 1948** – Robert LAIS, Die Höhle an der Kachelfluh bei Kleinkems im badischen Oberland. Eine Jaspisgrube und Grabstätte der Jüngerer Steinzeit (Freiburg im Breisgau 1948).
- LAUR-BELART 1950** – Rudolf LAUR-BELART, 3^{ème} Congrès international des sciences préhistoriques et protohistoriques 1950. Guide d'excursion (Zurich 1950).
- LEESCH 2004** – Denise LEESCH, La place des sites de Champréveyres et de Monruz au sein de l'Azilien. In: LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004, 207–215.
- LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004** – Denise LEESCH/Marie-Isabelle CATTIN/Werner MÜLLER, Témoins d'implantations magdaléniennes et aziliennes sur la rive nord du lac de Neuchâtel. Archéologie neuchâteloise 31 (Hauterive 2004).
- LEESCH/MÜLLER 2012** – Denise LEESCH/Werner MÜLLER, Neue Radiokarbondaten an Knochen, Zähnen und Geweih aus einigen Magdalénien-Fundstellen der Schweiz und ihre Bedeutung für die Stellung des Magdalénien innerhalb des Spätglazials. Jahrbuch Archäologie Schweiz 95, 2012, 117–126.
- LEITNER 2008** – Walter LEITNER, Steinzeitlicher Bergbau auf Radiolarit im Kleinwalsertal/Vorarlberg (Österreich). Archäologisches Korrespondenzblatt 38, 2008, 175–183.
- LE TENSORER 1979a** – Jean-Marie LE TENSORER, Recherches sur le Quaternaire en Lot-et-Garonne: stratigraphie, paléoclimatologie et préhistoire paléolithique. Thèse de doctorat d'état ès sciences. Université de Bordeaux III (Bordeaux 1979).
- LE TENSORER 1979b** – Jean-Marie LE TENSORER, Données nouvelles sur le Magdalénien final et l'Epipaléolithique en Lot-et-Garonne. In: Denise DE SONNEVILLE-BORDES (dir.), La fin des Temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final. Colloques internationaux du C.N.R.S. 271 (Paris 1979) 485–500.
- LE TENSORER 1985** – Jean-Marie LE TENSORER, La fin des temps glaciaires dans la vallée de la Lucelle et les environs. Archäologie der Schweiz 8, 1985, 52–57.
- LE TENSORER 1986** – Jean-Marie LE TENSORER, Paläolithikum und Mesolithikum. In: Chronologie. Archäologische Daten der Schweiz. Antiqua 15 (Basel 1986) 25–33.
- LE TENSORER 1998** – Jean-Marie LE TENSORER, Le Paléolithique en Suisse. Préhistoire d'Europe 5 (Grenoble 1998).
- LEUTHARDT 1911** – Franz LEUTHARDT, Über das Vorkommen von Antedon costatus, Goldfuss, in den Hornsteinknollen der Hupperablagerungen von Lausen. Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 1907–1911, 1911, 109–118, Taf. VI.
- LEUZINGER-PICCAND 1996** – Catherine LEUZINGER-PICCAND, Einsiedeln SZ-Langrüti: eine spätmagdalénienzeitliche und mesolithische Freilandstation in den Voralpen. Grabungsbericht und Sammlungsstudie. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 79, 1996, 7–26.
- LINIGER 1925** – Hans LINIGER, Geologie des Delsberger Beckens und der Umgebung von Movelier. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Neue Folge, Lieferung 55 (Bern 1925).
- LINIGER 1961** – Hans LINIGER, Zur Geologie der weitem Umgebung der Löwenburg (Bernerrjura). Regio Basiliensis 3/1, 1961, 45–60.
- LINIGER 1964** – Hans LINIGER, Sundgau-Schotter in der nördlichen Ajoie. Regio Basiliensis 5/1, 1964, 73–77.
- LITT/SCHMINCKE/KROMER 2003** – Thomas LITT/Hans-Ulrich SCHMINCKE/Bernd KROMER, Environmental response to climatic and volcanic events in central Europe during the Weichselian Lateglacial. Quaternary Science Reviews 22, 2003, 7–32.
- LITT ET AL. 2007** – Thomas LITT/Karl-Ernst BEHRE/Klaus-Dieter MEYER/Hans-Jürgen STEPHAN/Stefan WANSA, Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes. Eiszeitalter und Gegenwart 56/1–2, 2007, 7–65.
- LÖHR 1979** – Hartwig LÖHR, Der Magdalénien-Fundplatz Alsdorf, Kreis Aachen-Land. Ein Beitrag zur Kenntnis der funktionalen Variabilität jungpaläolithischer Stationen. Dissertation Universität Tübingen (Tübingen 1979).
- LOTTER/EICHER/BIRKS/SIEGENTHALER 1992** – André F. LOTTER/Ulrich EICHER/H. John B. BIRKS/Ulrich SIEGENTHALER, Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. Journal of Quaternary Science 7, 1992, 187–204.

- LOTTER ET AL. 2000** – André F. LOTTER/H. John B. BIRKS/Ulrich EICHER/Wolfgang HOFMANN/Jakob SCHWANDER/Lucia WICK, Younger Dryas and Allerød summer temperatures at Gerzensee (Switzerland) inferred from fossil pollen and cladoceran assemblages. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 159, 2000, 349–361.
- LOTTER ET AL. 2012** – André F. LOTTER/Oliver HEIRI/Stephen BROOKS/Jacqueline F.N. VAN LEEUWEN/Ulrich EICHER/Brigitta AMMANN, Rapid summer temperature changes during Termination 1a: high-resolution multi-proxy climate reconstructions from Gerzensee (Switzerland). *Quaternary Science Reviews* 36, 2012, 103–113.
- LÜDIN 1938** – Carl LÜDIN, Fundbericht: Grellingen (Amt Laufen, Bern). *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte* 30, 1938, 65.
- LÜDIN 1938–1941** – Carl LÜDIN, Tagesbericht über die Ausgrabung des Wachtfels bei Grellingen 1938–1941. 81 S., 33 Fotos. Manuskript im Archiv der Archäologie Baselland, Liestal.
- LÜDIN 1955–1957** – Carl LÜDIN, Grabungen 1955–1956 im Abri am Wachtfels bei Grellingen und Sondierung 1957 in der Westpartie des Wachtfels. 16 S. Manuskript im Archiv der Archäologie Baselland, Liestal.
- LÜDIN 1960** – Carl LÜDIN, Mesolithische Siedlungen im Birstal. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte* 48, 1960, 11–27.
- LÜDIN 1963** – Carl LÜDIN, Die Silexartefakte aus dem Spätmagdalénien der Kohlerhöhle. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte* 50, 1963, 33–42.
- LÜDIN O.J.** – Carl LÜDIN, Das Mesolithikum am Wachtfels bei Grellingen. 33 S., 10 Taf. Manuskript im Archiv der Archäologie Baselland, Liestal.
- MACPHAIL/GOLDBERG 2010** – Richard I. MACPHAIL/Paul GOLDBERG, Archaeological Material. In: Georges STOOPS/Vera MARCELINO/Florias MEES (eds.), *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths* (Amsterdam 2010) 589–622.
- MAGNY/THEW/HADORN 2003** – Michel MAGNY/Nigel THEW/Philippe HADORN, Late-glacial and early Holocene changes in vegetation and lake-level at Hauterive/Rouges-Terres, Lake Neuchâtel (Switzerland). *Journal of Quaternary Science* 18/1, 2003, 31–40.
- MAGNY ET AL. 2006** – Michel MAGNY/Gerard AALBERSBERG/Carole BÉGEOT/Pascale BENOIT-RUFFALDI/Gilles BOSSUET/Jean-Robert DISNAR/Oliver HEIRI/Fatima LAGGOUN-DÉFARGE/Florence MAZIER/Laurent MILLET/Odile PEYRON/Boris VANNIÈRE/Anne-Véronique WALTER-SIMONNET, Environmental and climatic changes in the Jura mountains (eastern France) during the Lateglacial-Holocene transition: a multi-proxy record from Lake Lautrey. *Quaternary Science Reviews* 25, 2006, 414–445.
- MARCHAND ET AL. 2009** – Grégor MARCHAND/Rémy ARTHUS/Sylvie PHILIBERT ET AL. Un habitat Azilien en Anjou: Les Chaloignes à Mozé-sur-Louet (Maine-et-Loire). *Gallia Préhistoire* 51, 2009, 1–111.
- MARTI/MARTI 2009** – Elisabeth MARTI/Reto MARTI, Vorzeit und Mittelalter. In: *Muttenz zu Beginn des neuen Jahrtausends* (Muttenz 2009) 228–247.
- MARTI/SEDLMEIER 2013** – Reto MARTI/Jürg SEDLMEIER, Grellingen, Abri Wachtfels: zerstörte Fundschichten. In: *Archäologie Baselland, Jahresbericht 2012* (Liestal 2013) 146–149.
- MARTY/HUG 2003** – Daniel MARTY/Wolfgang HUG, Le Kimméridgien en Ajoie – Premiers résultats des fouilles et de recherches paléontologiques sur le tracé de la Transjurane (A16). *Actes de la Société Jurassienne d'Emulation* 2003, 27–44.
- MAUVILLY ET AL. 2002** – Michel MAUVILLY/Jehanne AFFOLTER/Jean-Luc BOISAUBERT/Luc BRAILLARD/Louis CHAIX/Michael HELFER/Serge MENOUD/Philippe PILLOUD, Du Paléolithique final à la fin du Mésolithique dans le canton de Fribourg. *Etat de question. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 85, 2002, 23–44.
- MEIER-RIVA 1987** – Karin MEIER-RIVA, Die Steinartefakte vom Hardberg bei Istein (Efringen-Kirchen, Kr. Lörrach). *Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 10 (Stuttgart 1987).
- MEVEL/BRESSY 2009** – Ludovic MEVEL/Céline BRESSY, Comportements techniques et économiques des groupes humains du Paléolithique final dans les Alpes du nord: l'exemple de l'Azilien ancien de l'abri de la Fru (Savoie). In: Gilbert PTON (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales. Société Préhistorique Française, Mémoire* 50, 2009, 117–137.
- MOORE/WEBB/COLLINSON 1991** – Peter D. MOORE/John A. WEBB/Margaret E. COLLINSON, *Pollen analysis* (London 1991).

- MOREL/MÜLLER 1997** – Philippe MOREL/Werner MÜLLER, Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel, étude archéozoologique (secteur 1). Avec la collaboration de Denise LEESCH et les contributions d'Ariane BURKE et de Jean CHALINE. *Archéologie neuchâteloise* 23 (Neuchâtel 1997).
- MÜLLER 2004** – Werner MÜLLER, Les vestiges osseux. In: LEESCH/CATTIN/MÜLLER 2004, 145–157.
- MURAWSKI/MEYER 1998** – Hans MURAWSKI/Wilhelm MEYER, *Geologisches Wörterbuch*. 10., neu bearbeitete und erweiterte Auflage (Stuttgart 1998).
- NEWCOMER 1975** – Mark H. NEWCOMER, «Punch technique» and upper paleolithic blades. In: Earl SWANSON (ed.) *Lithic technology. Making and using stone tools* (The Hague/Paris 1975) 97–102.
- NEWCOMER 1976** – Mark H. NEWCOMER, Spontaneous Retouch. In: *Zweites Internationales Feuerstein-Symposium in Maastricht*, 8.–11. Mai 1975. *Staringia* 3 (Maastricht 1976) 62–64.
- NIELSEN 1999** – Ebbe H. NIELSEN, Wauwil «Station 25/Sandmatt». Eine spätpaläolithische Fundstelle im Wauwilermoos. *Archäologische Schriften Luzern* 8 (Luzern 1999).
- NIELSEN 2003** – Ebbe NIELSEN, Chur, Marsöl. Eine spätpaläolithische Fundstelle im Bündner Rheintal. *Jahresberichte des Archäologischen Dienstes Graubünden und der Denkmalpflege Graubünden. Jahresbericht 2002, 2003*, 48–72.
- NIELSEN 2009** – Ebbe H. NIELSEN, Paläolithikum und Mesolithikum in der Zentralschweiz. Mensch und Umwelt zwischen 17 000 und 5 500 v. Chr. *Archäologische Schriften Luzern* 13 (Luzern 2009).
- NIETHAMMER 1982** – Jochen NIETHAMMER, *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758) – Hamster (Feldhamster). In: Jochen NIETHAMMER/Franz KRAPP (Hrsg.), *Handbuch der Säugetiere Europas*, Band 2/I: Nagetiere – Rodentia, Teil II: Cricetidae, Arvicolidae, Zapodidae, Spalacidae, Hystricidae, Capromyidae (Wiesbaden 1982) 7–28.
- OBERLIN/PION 2009** – Christine OBERLIN/Gilbert PION, Le corpus des datations radiocarbone et la disparition du Renne. In: Gilbert PION (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales. Société Préhistorique Française, Mémoire* 50, 2009, 51–57.
- PASTY ET AL. 2002** – Jean-François PASTY/Philippe ALIX/Christèle BALLUT/Christophe GRIGGO/René MURAT, Le gisement épipaléolithique à pointes de Malaurie de Champ-Chalattras (Les Martes d'Artière, Puy de Dôme). *PALÉO, Revue d'archéologie préhistorique* 14, 2002, 101–176.
- PEYRON ET AL. 2005** – Odile PEYRON/Carole BÉGEOT/Simon BREWER/Oliver HEIRI/Michel MAGNY/Laurent MILLET/Pascale RUFFALDI/Elise VAN CAMPO/G. YU, Late-Glacial climatic changes in Eastern France (Lake Lautrey) from pollen, lake-levels, and chironomids. *Quaternary Research* 64, 2005, 197–211.
- PION 1990** – Gilbert PION avec la collaboration de Michel BILLARD, Pierre BINTZ, Bernard CAILLAT, Jean CATALIOTTI-VALDINA, Jean-Marc DURAND, Michel GIRARD et Guy MONJUVENT, L'abri de La Fru à Saint-Christophe (Savoie). *Gallia Préhistoire* 32, 1990, 65–132.
- PION 1997** – Gilbert PION, L'abri de La Fru à Saint-Christophe-la-Grotte (Savoie): L'Azilien ancien du début de l'Alleröd. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 94, 1997, 319–326.
- PION 2000** – Gilbert PION, Les pointes à dos courbe dans les industries de la fin du Dryas ancien et du Bölling dans quelques sites des Alpes du Nord françaises et du Jura méridional. Analyse préliminaire. In: *Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale. Actes du colloque international de Besançon 1998. Annales littéraires* 699 (Besançon 2000) 103–111.
- PION 2009** – Gilbert PION, Essai de synthèse sur les données des principaux sites majeurs du Tardiglaciaire régional. In: Gilbert PION (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales. Société Préhistorique Française, Mémoire* 50, 2009, 99–116.
- PRESS/SIEVER 1995** – Frank PRESS/Raymond SIEVER, *Allgemeine Geologie* (übersetzt von Volker SCHWEIZER) (Heidelberg/Berlin/Oxford 1995). Original: *Understanding Earth* (New York 1994).
- PRIMAS 1987** – Margarita PRIMAS, Zum Stand der Paläolithforschung in der Schweiz. *Geographica Helvetica* 42/2, 1987, 153–158.
- RASMUSSEN ET AL. 2006** – Sune O. RASMUSSEN/Katrine K. ANDERSEN/Anders M. SVENSSON/Jørgen Peder STEFFENSEN/Bo M. VINTHER/Henrik B. CLAUSEN/Marie-Louise SIGGAARD-ANDERSEN/Sigfus J. JOHNSEN/L.B. LARSEN/Dorthe DAHL-JENSEN/Matthias BIGLER/Regine RÖTHLISBERGER/Hubertus FISCHER/Kumiko GOTO-AZUMA/Margareta E. HANSSON/Urs RUTH, A new Greenland ice core chronology for the last glacial termination. *Journal of Geophysical Research* 111, 2006, D06102, doi:10.1029/2005JD006079.

- REICHSTEIN 1993a** – Hans REICHSTEIN, *Mustela erminea* (Linné, 1758) – Hermelin. In: Jochen NIETHAMMER/Franz KRAPP (Hrsg.), Handbuch der Säugetiere Europas, Band 5: Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae (herausgegeben von Michael STUBBE und Franz KRAPP) (Wiesbaden 1993) 533–570.
- REICHSTEIN 1993b** – Hans REICHSTEIN, *Mustela nivalis* (Linné, 1766) – Mauswiesel. In: Jochen NIETHAMMER/Franz KRAPP (Hrsg.), Handbuch der Säugetiere Europas, Band 5: Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae (herausgegeben von Michael STUBBE und Franz KRAPP) (Wiesbaden 1993) 571–626.
- RENFREW 1977** – Colin RENFREW, Alternative models for exchange and spatial distribution. In: Timothy K. EARLE/Jonathon E. ERICSON (eds.), Exchange systems in prehistory (New York 1977) 71–90.
- RENTZEL 1997** – Philippe RENTZEL, Geoarchäologische Beobachtungen an der Römischen Wasserleitung von Liestal nach Augst. In: Jürg EWALD/Martin HARTMANN/Philippe RENTZEL, Die Römische Wasserleitung von Liestal nach Augst. Archäologie und Museum 36, 1997, 37–58.
- RENTZEL 2003** – Philippe RENTZEL, Geologie und Pedologie. In: Reto JAGHER/Philippe RENTZEL/Peter-Andrew SCHWARZ, Ein altsteinzeitliches Geröllartefakt aus Riehen – Ergebnisse der archäologischen und naturwissenschaftlichen Untersuchungen. Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt 2001, 2003, 103–128.
- RENTZEL/SEDLMEIER/STEBPAN/WICK 1999** – Philippe RENTZEL/Jürg SEDLMEIER/Karlheinz STEPPAN/Lucia WICK, Die spätglaziale Karstspaltenfüllung im Schachletetal bei Dittingen BL. Archäologie der Schweiz 22/1, 1999, 8–12.
- RENTZEL/PREUSSER/PÜMPIN/WOLF 2009** – Philippe RENTZEL/Frank PREUSSER/Christine PÜMPIN/Jean-Jacques WOLF, Loess and palaeosols on the High Terrace at Sierentz (France) and implications for the chronology of terrace formation in the Upper Rhine Graben. Swiss Journal of Geosciences 102, 2009, 387–401.
- RIEDE 2007** – Felix RIEDE, Der Ausbruch des Laacher See-Vulkans vor 12 920 Jahren und urgeschichtlicher Kulturwandel am Ende des Alleröd. Eine neue Hypothese zum Ursprung der Bromme-Kultur und des Perstunien. Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte 16, 2007, 25–54.
- ROZOY 1978** – Jean-Georges ROZOY, Les derniers chasseurs. L'Épipaléolithique en France et en Belgique. 3 tomes (Charleville 1978).
- SAINTY/THÉVENIN 1998** – Jean SAINTY/André THÉVENIN, L'abri du Mannlefelsen I à Oberlurg (Haut-Rhin). In: Christophe CUPILLARD/Annick RICHARD (dir.), Les derniers chasseurs-cueilleurs du Massif jurassien et de ses marges (13 000–5500 avant Jésus-Christ) (Lons-le-Saunier 1998) 122–123.
- SAMARTIN/HEIRI/LOTTER/TINNER 2012** – Stephanie SAMARTIN/Oliver HEIRI/André F. LOTTER/Willy TINNER, Climate warming and vegetation response after Heinrich event 1 (16 700–16 000 cal yr BP) in Europe south of the Alps. Climate of the Past 8, 2012, 1913–1927.
- SARASIN 1910/14** – Fritz SARASIN, Ausgrabung Höhle Birseck. 54 S. Grabungstagebuch im Archiv der Archäologie Baselland, Liestal.
- SARASIN 1913** – Fritz SARASIN, Les galets coloriés de la grotte de Birseck près Bâle. Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, Genève 1912. Compte rendu de la XIV^e session, Tome 1 (Genève 1913) 566–571.
- SARASIN 1918** – Fritz SARASIN, Die Höhle in der Ermitage am Schlossfelsen von Birseck. Ausgrabungsbericht. In: Fritz SARASIN, Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg (Paläontologischer Teil von Hans Georg STEHLIN unter Mitwirkung von Theophil STUDER). Neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 54/2 (Basel/Genf/Lyon 1918) 84–156.
- SCHIBLER/SEDLMEIER 1993** – Jörg SCHIBLER/Jürg SEDLMEIER, Die Schneehuhn- und Schneehasenknochen aus dem Abri Büttenloch (Ettingen BL, Schweiz). Ein Beitrag zur Kenntnis der Jagdbeutenutzung im Spätmagdalénien. Archäologisches Korrespondenzblatt 23, 1993, 15–35.
- SCHMID 1976** – Elisabeth SCHMID, Der Silex-Abbau bei der Löwenburg im Schweizer Jura. In: Zweites Internationales Feuerstein-Symposium in Maastricht, 8.–11. Mai 1975. Staringia 3 (Maastricht 1976) 78–80.
- SCHMID 1980a** – Elisabeth SCHMID, Der jungsteinzeitliche Abbau auf Silex bei Kleinkems, Baden-Württemberg (Dt). In: Gerd WEISSGERBER (Hrsg.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit (Bochum 1980) 140–165.
- SCHMID 1980b** – Elisabeth SCHMID, CH 1 Pleigne, «Neumühlefeld III/Löwenburg», Kt. Jura. In: Gerd WEISSGERBER (Hrsg.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit (Bochum 1980) 435–440.

- SCHMID 1982** – Elisabeth SCHMID, Der neolithische Silex-Bergbau bei der Löwenburg (Pleigne JU). Archäologie der Schweiz 5, 1982, 51–54.
- SCHOENEICH ET AL. 2011** – Philippe SCHOENEICH/Michel BLANT/Luc BRAILLARD/Sylvain COUTTERAND/Jean-François GAMOND/Susan IVY-OCHS/Denise LEESCH/Gilles MÉNARD/Frank PREUSSER, The age of the LGM in the Western and northwestern Alps (Switzerland and France). Results from various dating techniques. Poster presented at the XVIII INQUA Congress, Bern, Switzerland, 21–27 July 2011.
- SEDLMEIER 1982** – Jürg SEDLMEIER, Die Hollenberg-Höhle 3. Eine Magdalénien-Fundstelle bei Arlesheim, Kanton Basel-Landschaft. Mit Beiträgen von Bruno KAUFMANN, Wolfgang TORKE und Max WÜTHRICH. Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte 8 (Derendingen-Solothurn 1982).
- SEDLMEIER 1989** – Jürg SEDLMEIER, Jungpaläolithikum und Spätpaläolithikum in der Nordwestschweiz. Ein Beitrag zur regionalen Erforschung des Paläolithikums auf Grund ausgewählter Fundinventare aus Grabungen der Jahre zwischen 1910 und 1956. Dissertation Universität Bern (Bern 1989).
- SEDLMEIER 1990a** – Jürg SEDLMEIER, Urgeschichte des Laufentals. Auf den Spuren steinzeitlicher Jäger und Sammler. Laufentaler Museumsheft (Laufen 1990).
- SEDLMEIER 1990b** – Jürg SEDLMEIER, Die «Kleine Ganghöhle» im Kaltbrunnental, Gemeinde Himmelried (Kanton Solothurn). Ein bisher unbekannter Fundstellentyp im schweizerischen Jungpaläolithikum. In: Jörg SCHIBLER/Jürg SEDLMEIER/Hanspeter SPYCHER (Hrsg.), Festschrift für Hans R. STAMPFLI. Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie (Basel 1990) 241–250.
- SEDLMEIER 1993** – Jürg SEDLMEIER, Altsteinzeitliche Funde aus der Kohlerhöhle im Laufental. Archäologie der Schweiz 16, 1993, 40–45.
- SEDLMEIER 1998a** – Jürg SEDLMEIER, Paläolithikum und Mesolithikum: Die Zeit der Jäger und Sammler. In: Jürg EWALD/Jürg TAUBER (Hrsg.), Tatort Vergangenheit. Ergebnisse aus der Archäologie heute (Basel 1998) 286–348.
- SEDLMEIER 1998b** – Jürg SEDLMEIER, Ein «steinreiches» Gebiet – der Stälzler bei Lampenberg. Neolithische Silexgewinnung und Beilklingenherstellung im Baselbieter Tafeljura. In: Jürg EWALD/Jürg TAUBER (Hrsg.), Tatort Vergangenheit. Ergebnisse aus der Archäologie heute (Basel 1998) 152–163.
- SEDLMEIER 1998c** – Jürg SEDLMEIER, Das Neolithikum – Sesshaftigkeit, Getreideanbau, Haustierhaltung. In: Jürg EWALD/Jürg TAUBER (Hrsg.), Tatort Vergangenheit. Ergebnisse aus der Archäologie heute (Basel 1998) 349–378.
- SEDLMEIER 2001** – Jürg SEDLMEIER, Die Steinzeiten – Der lange Weg zur Sesshaftigkeit. In: Nah dran, weit weg. Geschichte des Kantons Basel-Landschaft 1 (Liestal 2001) 27–50.
- SEDLMEIER 2005a** – Jürg SEDLMEIER, Lüscherz-Lüscherzmoos. Spätpaläolithische Oberflächenfunde 1958–2001. Mit einem Beitrag von Jehanne AFFOLTER. Archäologie im Kanton Bern 6B, 309–388.
- SEDLMEIER 2005b** – Jürg SEDLMEIER, Lüscherz-Lüscherzmoos. Lesefunde 2003/04: spätpaläolithische Siedlungsstelle. Archäologie im Kanton Bern 6A, 17–18.
- SEDLMEIER 2005c** – Jürg SEDLMEIER, Lengnau, Chlini Ey. Lesefunde 1990–2004: spätpaläolithische und mesolithische Siedlungsstelle. Archäologie im Kanton Bern 6A, 13–16.
- SEDLMEIER 2008** – Jürg SEDLMEIER, Alt- und Mittelsteinzeit. In: Unter Uns, Archäologie in Basel (Basel 2008) 33–51.
- SEDLMEIER 2010a** – Jürg SEDLMEIER, Muttenz, Geispel: Freizeitforscher stossen auf Objekte der späten Altsteinzeit. In: Archäologie Baselland, Jahresbericht 2009 (Liestal 2010) 18–21.
- SEDLMEIER 2010b** – Jürg SEDLMEIER, Die jungpaläolithischen Funde aus der Mittleren Fundschicht der Kastelhöhle Nord im nordwestschweizerischen Kaltbrunnental, Himmelried SO. Ein Nachweis für die Begehung der Schweiz durch Mensch und Tier kurz nach dem letzten Kältemaximum der letzten Eiszeit. Mit einem Beitrag von Jehanne AFFOLTER. Jahrbuch der Archäologie Schweiz 93, 2010, 7–34.
- SPÖRRI 2000** – Dorothea SPÖRRI, Neuere Untersuchungen zum Fundmaterial von Wetzikon-Robenhäusen, Furtacker. Archäologie im Kanton Zürich 1997–1998. Berichte der Kantonsarchäologie Zürich 15, 2000, 153–181.
- STAMPFLI 1971** – Hans Rudolf STAMPFLI, Die Knochenfunde vom Felsschutzdach bei Neumühle. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums 47/48, 1967/1968, 114–116.
- STÄUBLE 1959** – Albert J. STÄUBLE, Zur Stratigraphie des Callovian im zentralen Schweizer Jura. Eclogae geologicae Helvetiae 52/1, 1959, 57–176.
- STEEN 2004** – Helge STEEN, Geschichte des modernen Bergbaus im Schwarzwald. Eine detaillierte Zusammenstellung der Bergbauaktivitäten von 1890 bis zum Jahr 2000 (Norderstedt 2004).

- STEHLIN 1918** – Hans Georg STEHLIN, Die Säugetierreste aus der Höhle am Schlossfelsen von Birseck. In: Fritz SARASIN, Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg (Paläontologischer Teil von Hans Georg STEHLIN unter Mitwirkung von Theophil STUDER). Neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 54/2 (Basel/Genf/Lyon 1918) 156–170.
- STEPHAN 2000** – Siegfried STEPHAN, Bt-Horizonte als Interglazial-Zeiger in den humiden Mittelbreiten: Bildung, Mikromorphologie, Kriterien. *Eiszeitalter und Gegenwart* 50, 1990, 95–106.
- STOCKMARR 1971** – Jens STOCKMARR, Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13, 1971, 615–621.
- TAST 1982** – Johan TAST, *Microtus oeconomicus* (Pallas, 1776) – Nordische Wühlmaus. In: Jochen NIETHAMMER/Franz KRAPP (Hrsg.), *Handbuch der Säugetiere Europas*, Band 2/I: Nagetiere – Rodentia, Teil II: Cricetidae, Arvicolidae, Zapodidae, Spalacidae, Hystricidae, Capromyidae (Wiesbaden 1982) 374–396.
- TAUTE 1965** – Wolfgang TAUTE, Retoucheure aus Knochen, Zahnbein und Stein vom Mittelpaläolithikum bis zum Neolithikum. *Fundberichte aus Schwaben, Neue Folge* 17, 1965, 76–102, Taf. 14–32.
- TAUTE 1971** – Wolfgang TAUTE, Untersuchungen zum Mesolithikum und zum Spätpaläolithikum im südlichen Mitteleuropa. Band 1: Chronologie Süddeutschlands. Habilitationsschrift Universität Tübingen (Tübingen 1971).
- TEYSSANDIER 2000** – Nicolas TEYSSANDIER, Un gisement belloisien sur les bords de la Seine: le Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 97, 2000, 211–228.
- THÉVENIN 1982** – André THÉVENIN, *Rochedane. L'Azilien, l'Épipaléolithique de l'Est de la France et les civilisations épipaléolithiques de l'Europe Occidentale. Tome I et II.* (Strasbourg 1982).
- THÉVENIN 1990** – André THÉVENIN, Du Dryas III au début de l'Atlantique: pour une approche méthodologique des industries et des territoires dans l'Est de la France. *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est* 41, 1990, 177–212.
- TIXIER 1963** – Jacques TIXIER, Typologie de l'Épipaléolithique du Maghreb. *Mémoires du Centre de Recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques Alger* 2 (Paris 1963).
- TIXIER 1972** – Jacques TIXIER, Obtention de lames par débitage «sous le pied». *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 69, 1972, 134–139.
- TSCHUMI 1940** – Otto TSCHUMI, Die Harpune in ihrer urgeschichtlichen Entwicklung. *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums* 19, 1940, 84–86.
- TSCHUMI 1949** – Otto TSCHUMI, Die steinzeitlichen Epochen. In: Otto TSCHUMI (Hrsg.), *Urgeschichte der Schweiz* (Frauenfeld 1949) 407–727.
- TURNER ET AL. 1998** – Hans TURNER/Johannes G. J. KUIPER/Nigel THEW/Reno BERNASCONI/Jörg RÜETSCHI/Max WÜTHRICH/Margret GOSTELI, *Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins. Fauna Helvetica* 2 (Neuenburg 1998).
- VALENTIN 2008** – Boris VALENTIN, Jalons pour une Paléohistoire des derniers chasseurs (XIV^e–VI^e millénaire avant J.-C.). *Cahiers archéologiques de Paris* 1–1 (Paris 2008).
- VAN DER KNAAP ET AL. 2005** – Willem O. VAN DER KNAAP/Jacqueline F. N. VAN LEEUWEN/Walter FINSINGER/Erika GOBET/Roberta PINI/Astrid SCHWEIZER/Veruschka VALSECCHI/Brigitta AMMANN, Migration and population expansion of *Abies*, *Fagus*, *Picea*, and *Quercus* since 15 000 years in and across the Alps, based on pollen-percentage threshold values. *Quaternary Science Reviews* 24, 2005, 645–680.
- VANNIÈRE ET AL. 2004** – Boris VANNIÈRE/Gilles BOSSUET/Anne-Véronique WALTER-SIMONNET/Pascale RUFFALDI/Thierry ADATTE/Michel ROSSY/Michel MAGNY, High-resolution record of environmental changes and tephrochronological markers of the last Glacial–Holocene transition at Lake Lautry (Jura, France). *Journal of Quaternary Science* 19/8, 2004, 797–808.
- VAN RADEN ET AL. 2013** – Ulrike J. VAN RADEN/Daniele COLOMBAROLI/Adrian GILLI/Jakob SCHWANDER/Stefano M. BERNASCONI/Jacqueline F. N. VAN LEEUWEN/Markus LEUENBERGER/Ulrich EICHER, High-resolution late-glacial chronology for the Gerzensee lake record (Switzerland): $\delta^{18}\text{O}$ correlation between a Gerzensee-stack and NGRIP. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 391, 2013, 13–24.
- VAN VLIET-LANOË 1990** – Brigitte VAN VLIET-LANOË, The genesis and age of the argillic horizon in Weichselian loess of northwestern Europe. *Quaternary International* 5, 1990, 49–56.

- VAN VLIET-LANOË 2010** – Brigitte VAN VLIET-LANOË, Frost Action. In: Georges STOOPS/Vera MARCELINO/Florias MEES (eds.), Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths (Amsterdam 2010) 81–108.
- VAN VLIET/LANGOHR 1981** – Brigitte VAN VLIET/Roger LANGOHR, Correlation between fragipans and permafrost with special reference to silty Weichselian deposits in Belgium and northern France. *Catena* 8, 1981, 137–154.
- VON BURG 1994** – Alexander VON BURG, Die Silexfundkomplexe des Oberaargaus (Kt. Bern). Lizentiatsarbeit Universität Bern (Bern 1994).
- WALDMANN/JÖRIS/BAALES 2001** – Georg WALDMANN/Olaf JÖRIS/Michael BAALES mit einem Beitrag von Julian WIETHOLD, Nach der Flut. Ein spätallerödzeitlicher Rückenspitzen-Fundplatz bei Bad Breisig. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 31, 2001, 173–184.
- WANG ET AL. 2001** – Yong Jin WANG/Hai CHENG/R. Lawrence EDWARDS/Zhi Sheng AN/Jiang Ying WU/Chuan-Chou SHEN/Jeffrey A. DORALE, A High-Resolution Absolute-Dated Late Pleistocene Monsoon Record from Hulu Cave, China. *Science* 294, 2001, 2345–2348.
- WENINGER/JÖRIS 2004** – Bernhard WENINGER/Olaf JÖRIS, Glacial Radiocarbon age calibration: The CalPal Programm. In: Thomas HIGHAM/Christopher BRONK RAMSEY/Clare OWEN (eds.), Radiocarbon and archaeology. Proceedings of the 4th Symposium, Oxford 2002. Oxford University School of Archaeology, Monograph 62 (Oxford 2004) 9–15.
- WICK 2000** – Lucia WICK, Vegetational response to climatic changes recorded in Swiss Late Glacial lake sediments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 159, 2000, 231–250.
- WIEDENMANN 1991** – Rainer E. WIEDENMANN, Ritual und Sinnttransformation: ein Beitrag zur Semiotik soziokultureller Interpenetrationsprozesse. *Soziologische Schriften* 57 (Berlin 1991).
- WINTER 1987** – Doris WINTER, Retuscheure des spätpaläolithischen Fundplatzes Niederbieber/Neuwieder Becken (Fläche 50/14–56/20). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 17, 1987, 295–309.
- WITTMANN 1977** – Otto WITTMANN, Der Markgräfler Bohnerzbergbau. *Das Markgräferland: Beiträge zu seiner Geschichte und Kultur* 39, Heft 3/4, 295–296.
- WOLSAN 1993** – Mieczyslaw WOLSAN, *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758) – Waldiltis, Europäischer Iltis, Iltis. In: Jochen NIETHAMMER/Franz KRAPP (Hrsg.), Handbuch der Säugetiere Europas, Band 5: Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae (herausgegeben von Michael STUBBE und Franz KRAPP) (Wiesbaden 1993) 699–769.
- WRB 2006** – World reference base for soil resources. A framework for international classification, correlation and communication. *World soil resources reports* 103 (Rom 2006).
- WYSS 1953** – René Wyss, Beiträge zur Typologie der paläolithisch-mesolithischen Übergangsformen im schweizerischen Mittelland. Mit besonderer Berücksichtigung der Freilandstation Fürsteiner. *Schriften des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 9 (Basel 1953).
- WYSS 1973** – René WYSS, Zum Problemkreis des schweizerischen Mesolithikums. In: Stefan KOZŁOWSKI (ed.), The mesolithic in Europe. International Archaeological Symposium on the Mesolithic in Europe, 7–12 May 1973 (Warszawa 1973).
- ZIMMERMANN 1988** – Thomas M. ZIMMERMANN, Die spätpaläolithische Fundstelle Seeberg-Fürsteiner am Burgäschisee, Kanton Bern. Die Silexaufsammlung von Walter Flükiger. Magisterarbeit Universität Tübingen (Tübingen 1988).
- ZIMMERMANN/GOLDENBERG 1991** – Ulrich ZIMMERMANN/Gert GOLDENBERG, Urgeschichtlicher Hämatitbergbau im Südschwarzwald. *Der Anschnitt* 43, Heft 1, 2–10.

Abbildungsnachweis

1, 272, 274, 276, 277 Archäologie Baselland, Reto MARTI (Entwurf Jürg SEDLMEIER). – 2–5, 9, 12, 17, 154, 162, 230, 235, 236, 250, 252, 255, 257 Archäologie Baselland, Archiv. – 6 Courtesy Galerie Carzani-ga Basel. – 7 ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv. – 8, 196 Kantonsarchäologie Zürich, Patrick NAGY. – 10, 11 Archiv Adrian SCHMIDLIN, Grellingen. – 13, 16, 20 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (n. Vorlagen C. LÜDIN). – 14, 73, 160, 198, 231 Archäologie Baselland, Reto MARTI (Kartengrundlage swisstopo, Entwurf Jürg SEDLMEIER). – 15 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (n. A. BUXTORF/W. HOTZ in: BITTERLI 1945, Fig. 14). – 18, 24, 50, 63, 64, 67, 81, 86, 103, 105, 109, 110, 121, 130, 132, 152, 175, 176, 179, 188, 189, 204 Archäologie Baselland, Sabine BUGMANN. – 19, 22, 23, 25, 26, 29, 32, 33, 35, 36, 39, 40, 43, 45, 46, 49, 51, 54–60, 65, 66, 69–71, 78–80, 82, 84, 90, 91, 94, 95, 99, 101, 102, 104, 106–108, 111–120, 122–127, 131, 133–136, 156, 165–167, 169, 171, 174, 178, 182–187, 197, 201–203, 206, 211, 214–216, 218, 219, 221–223, 275, 278 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (Entwurf Jürg SEDLMEIER). – 21, 77, 168, 233 Universität Greifswald, Thomas TERBERGER. – 27, 28, 30, 62, 83, 85, 170, 172, 177, 205, 207, 279–286 Archäologie Baselland, Reto MARTI (Entwurf Jehanne AFFOLTER/Jürg SEDLMEIER). – 31, 34, 37, 38, 41, 42, 44, 47, 48, 52, 53, 72, 87–89, 92, 93, 96–98, 100, 128, 129, 155, 158, 159, 164, 173, 190–195, 209, 210, 212, 213, 217, 220, 224, 267, 287–292 Archäologie Baselland, Jürg SEDLMEIER. – 61 Archäologie Baselland, Sabine BUGMANN (Zeichnung Jürg SEDLMEIER). – 68 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (Entwurf Jürg SEDLMEIER; Skelettvorlage n. Jean-Georges FERRIÉ/Cédric BEAUVAIL). – 74 IPNA Universität Basel, Elisabeth SCHMID. – 75 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (n. BANDI 1971, Abb. 4). – 76 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER/Jan VON WARTBURG. – 137–148 IPNA Universität Basel, Elisabeth MARTI-GRÄDEL/Christine PÜMPIN. – 149 Naturhistorisches Mu-seum Genf, Julien OPLIGER. – 150, 151 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (Entwurf Elisabeth MARTI-GRÄDEL). – 153 Archiv Denkmalpflege Kanton Basel-Landschaft. – 157, 161 Archäologie Basel-land, Sarah SCHÄFER/Heinz STEBLER. – 163 SARASIN 1918, Fig. 7. – 180 SARASIN 1918, Taf. III. – 181 Archäologie Baselland, Sabine BUGMANN (Zeichnung Sarah SCHÄFER). – 199 IPNA Universität Basel, Philippe RENTZEL/David BRÖNNIMANN (Kartengrundlage n. JAGHER/RENTZEL/SCHWARZ 2003, Abb. 10). – 200 Archäologie Baselland, Marcel ECKLING. – 208 Archäologie Baselland, Jürg SEDLMEIER (Fotos Sabine BUGMANN). – 225–229 Jehanne AFFOLTER. – 232 Archäologie Baselland, Reto MARTI (Fotogrundlage Erich MEYER, www.vogelperspektiven.de). – 234 IPNA Universität Basel, Philippe RENTZEL/David BRÖNNIMANN (n. BRAILLARD 2006, Abb. 4,2, modifiziert). – 237 Archäologie Basel-land, Sarah SCHÄFER (n. RENTZEL/SEDLMEIER/STEPAN/WICK 1999, Abb. 3). – 238–239 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (Entwurf David BRÖNNIMANN). – 240–249, 251, 253, 254 IPNA Universität Basel, David BRÖNNIMANN. – 256 IPNA Universität Basel, Reto JAGHER. – 258 IPNA Universität Basel, David BRÖNNIMANN/Philippe RENTZEL. – 259–264 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (Entwurf Lucia WICK). – 265, 266 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (Entwurf Bruno BAUR/Trudi MEI-ER). – 268 Archäologie Baselland, Sarah SCHÄFER (Entwurf David BRÖNNIMANN/Philippe RENTZEL/Jürg SEDLMEIER/Lucia WICK). – 269–271 IPNA Universität Basel, Stefanie JACOMET. – 273 Archäo-logie Baselland, Jürg SEDLMEIER (Vorlagen 10 n. SEDLMEIER 2005a, Abb. 11,1; 11 n. SEDLMEIER 2005b, Abb. 5,1; 13–14.16–18 n. NIELSEN 2009; 15 n. NIELSEN 1999; 19 n. SPÖRRI 2000; 20 n. PION 1997; 21 n. PION 1990; 22–23 n. DAVID 1996; 25 n. GRIMM 2004).



Das Signet des 1488 gegründeten Druck- und Verlagshauses Schwabe reicht zurück in die Anfänge der Buchdruckerkunst und stammt aus dem Umkreis von Hans Holbein. Es ist die Druckermarke der Petri; sie illustriert die Bibelstelle Jeremia 23,29: «Ist nicht mein Wort wie Feuer, spricht der Herr, und wie ein Hammer, der Felsen zerschmettert?»