

# KÄRLICH-SEEUFER

## UNTERSUCHUNGEN ZU EINER ALTPALÄOLITHISCHEN FUNDSTELLE IM NEUWIEDER BECKEN (RHEINLAND-PFALZ)

### Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	5	Die Grabung 1980 .....	41
Der geologische und geographische Kontext des Kärlicher Seeufers .....	7	Die Grabung 1981 .....	41
Die Kärlicher Tongrube .....	7	Die Grabung 1982 .....	42
Die geographische Lage .....	7	Die Grabung von 1987-1992 .....	43
Geologie und Biostratigraphie .....	7	Das lithische Material .....	44
Der archäologische Nachweis .....	10	Artefakt oder Tephrofakt .....	44
Kärlich-Seeufer. Geologie .....	11	Die Analyse des Fremdgesteinsanteils inner- halb der fundführenden Sedimente .....	45
Zur Geologie der Fundstelle .....	11	Methoden und Techniken zur Auswertung des lithischen Materials .....	48
Grabungsprofile und Sedimente .....	12	Das Rohmaterial zur Steingeräteherstellung ...	52
Kärlich-Seeufer. Umweltrekonstruktion .....	15	Das Fundmaterial .....	56
FELIX BITTMANN: Die Umwelt des altpaläo- lithischen Fundplatzes Kärlich-Seeufer aus botanischer Sicht .....	15	Zusammensetzung und Oberflächen- erhaltung des Steingeräteinventars .....	56
HANNS-HUBERT LEUSCHNER: Dendrochro- nologische Befunde zu den Hölzern des archäologischen Fundplatzes Kärlich-Seeufer	26	Kernanalyse .....	57
Der archäologische Horizont .....	30	Abschläge .....	61
Die Topographie des Fundplatzes .....	30	Abschlaggeräte .....	69
Die Rekonstruktion des Seeufers .....	36	Unmodifizierte Abschläge und Ab- schlaggeräte – ein Vergleich .....	77
Korrelation der pollenanalytischen, geologi- schen und sedimentologischen Unter- suchungsergebnisse .....	36	Retuschierte »Stücke« .....	78
Die Rekonstruktion des Gewässers .....	37	Bifaziell bearbeitete Geräte .....	79
Alter und geochronologische Position des Seeufers .....	40	Schlagsteine .....	83
Funde und Befunde .....	41	Zusammenpassungen .....	84
Grabungskampagnen und Ausgrabungs- techniken .....	41	Schäftungen? .....	84
		Zusammenfassende Schlußbetrachtung zum lithischen Material .....	85
		Befunde des lithischen Materials .....	86
		Die räumliche Verteilung der Steingeräte .....	87
		Die räumliche Verteilung der Stein- geräte nach Artefaktkategorien .....	94
		Die räumliche Verteilung der Steingeräte nach Rohmaterialien .....	94
		Die räumliche Verteilung abradierter Artefakte .....	95
		Die Lage der Zusammenpassungen .....	95
		Zusammenfassung der Befundsituation .....	101

Das faunistische Material .....	101
Die Großsäugerfauna vom Fundplatz	
Kärlich-Seeufer .....	101
Geologie und Klima .....	102
Die Raubtierreste .....	103
Die Elefantenreste .....	104
Die Pferdereste .....	114
Die Schweinereste .....	114
Die Hirschreste .....	115
Die Rentierreste .....	118
Die Rinderreste .....	119
Schlußbetrachtung zum paläontologischen	
Nachweis des Kärlicher Seeufers .....	122
Zur Morphologie des Knochenmaterials .....	123
Größenklassen und Fraktionierung .....	123
Fragmentation und Bruchmuster .....	124
Oberflächenveränderungen .....	125
Befunde des faunistischen Materials .....	128
Die räumliche Verteilung der Faunenreste .....	128
Die räumliche Verteilung der Faunenreste	
nach Größenklassen .....	132
Die räumliche Verteilung des Faunenma-	
terials nach Tierarten .....	133
Die räumliche Verteilung der Faunenreste	
nach Erhaltungszuständen .....	147
Zusammenfassung der Befundsituation .....	149
Das Holz .....	151
Größenfraktionen .....	151
Holzanatomische Bestimmungen .....	152
Die Tannenreste .....	152
Die Eichenreste .....	154
Die Birkenreste .....	155
Die Weidenreste .....	156
Schlußbetrachtung zur morphometri-	
schen Analyse der Hölzer .....	156
Befunde der Hölzer .....	160
Die räumliche Verteilung der Hölzer .....	160
Die räumliche Verteilung der Holztypen .....	167
Die Horizontale .....	167

Die Vertikale .....	170
Zusammenfassung der Befundsituation .....	171
Zusammenfassung der Befundsituation und	
weiterreichende Schlußfolgerungen .....	173
Rekonstruktionen .....	181
Die Zeitauflösung .....	182
Das fundführende Sediment .....	183
Das lithische Material .....	184
Das faunistische Material .....	188
Das Holz .....	189
Zusammenfassung und Schlußfolgerung .....	190
Das Schicksal der Funde .....	190
Zur Taphonomie des Faunenmaterials .....	190
Anmerkungen zur Taphonomie der Hölzer .....	201
Das Kärlicher Seeufer rekonstruiert .....	203
Die Genese der fundführenden Sedimente .....	203
Die Dynamik am Fundplatz .....	205
Zusammenfassende Schlußbetrachtung zur	
Genese des Kärlicher Seeufers .....	206
Die Rolle von Hominiden am Fundplatz	
Kärlich-Seeufer und modellhafte	
Diskussionen zum Charakter der	
Fundstelle .....	208
Mensch und Elefant .....	212
Zusammenfassung .....	222
Geologie .....	223
Umweltrekonstruktion und Genese des fund-	
führenden Sedimentpaketes .....	223
Geochronologische Position .....	224
Der Befund .....	224
Bibliographie .....	225
Appendix .....	235

## EINLEITUNG

Die Fundstelle Kärlich-Seeufer liegt am südwestlichen Rand des Neuwieder Beckens, ca. 7 km nordwestlich von Koblenz entfernt. Der Platz liegt innerhalb der Kärlicher Tongrube. Seit über 80 Jahren werden hier bis zu 30 m mächtige Aufschlüsse untersucht, die als die wichtigsten für das Mittelpleistozän des Mittelrheingebietes gelten. Der wohl vollständigste archäologische und zugleich auch jüngste Befund ist im unteren Grubenteil mit der Fundstelle Kärlich-Seeufer überliefert. Bei fast allen übrigen, aus älteren Ablagerungen stammenden Artefakten handelt es sich um Aufsammlungen.

Im Sommer 1980 wurde bei einer Begehung der Tongrube ein Faustkeil durch K. Würges entdeckt. Die Entdeckung dieses Steingerätes war Anlaß für eine kurze Grabung, die in der Zeit vom 16.-19. September 1980 durch G. Bosinski, A. Tillmann und J. Tinnes durchgeführt wurde. Die Resultate erschienen vielversprechend und die Arbeiten am Kärlicher Seeufer wurden, mit vierjähriger Unterbrechung, zuletzt vor allem durch K. Kröger bis 1992 fortgesetzt.

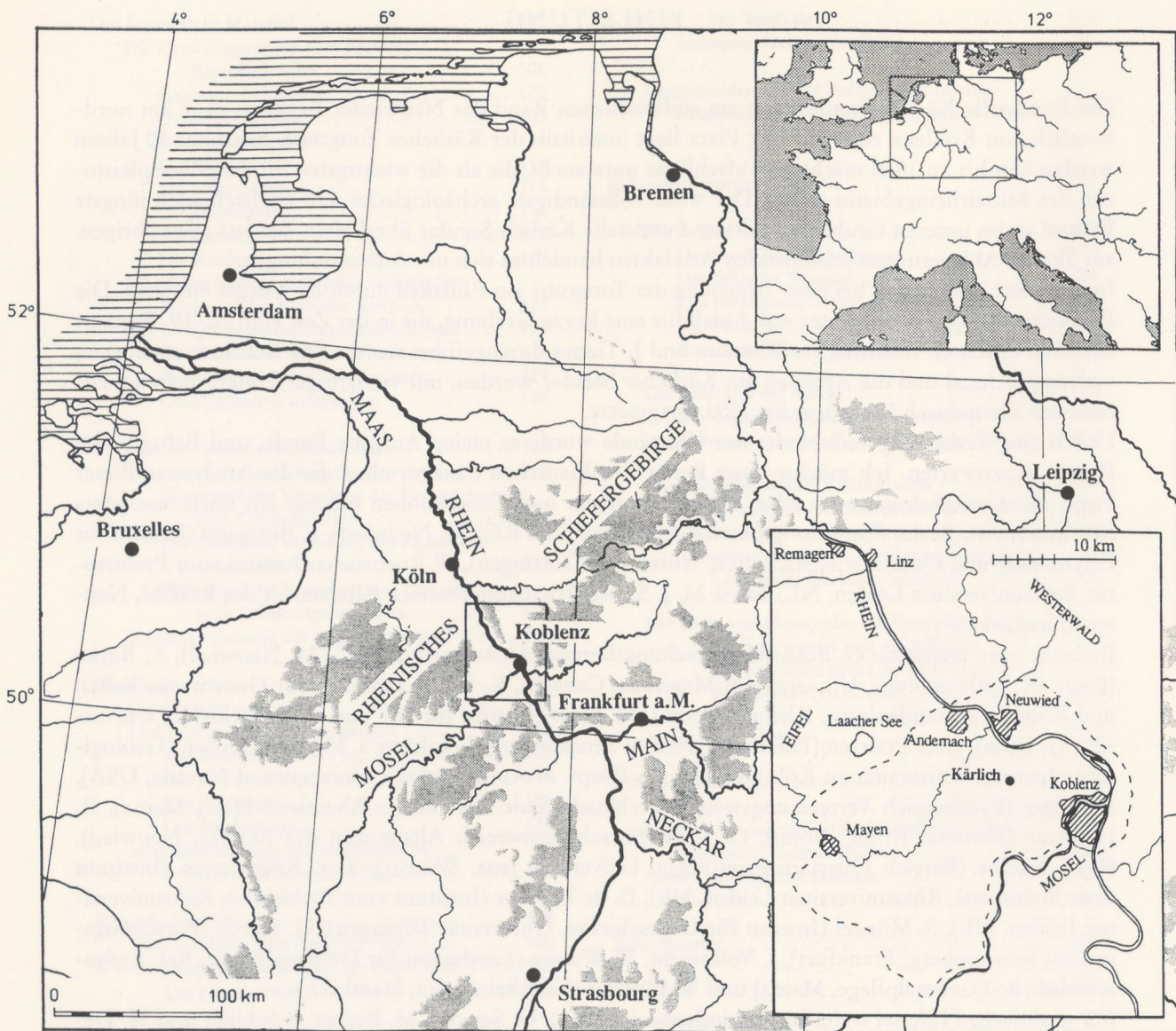
Durch eine Verkettung verschiedenster Umstände wurde es meine Aufgabe Funde, und Befunde des Platzes auszuwerten. Ich möchte einer Reihe von Menschen danken, ohne die die Analyse in dieser Form nicht möglich gewesen wäre. Für Anregungen und Diskussionen möchte ich mich besonders herzlich bei M. Baales (Forschungsbereich Altsteinzeit des RGZM, Neuwied), F. Bittmann (Institut für Palynologie und Quartärwissenschaften, Universität Göttingen), W. Roebroeks (Institut voor Prehistorie, Rijksuniversiteit Leiden, NL) sowie M. J. Street (Forschungsbereich Altsteinzeit des RGZM, Neuwied) bedanken.

Bedankt seien weiterhin G. Bosinski (Forschungsbereich Altsteinzeit des RGZM, Neuwied), A. Burke (Dept. of Anthropology, University of Manitoba, Canada), K. Erd (Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Kleinmachnow), H. Floss (Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität zu Köln), J.-L. Franzen (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. M.), M. Frechen (Geologisches Institut, Universität zu Köln), G. Haynes (Dept. of Anthropology, University of Nevada, USA), F. Hilger (Fachbereich Vermessungswesen, Fachhochschule des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz), R. Hutterer (Museum König, Bonn), O. Jöris (Forschungsbereich Altsteinzeit des RGZM, Neuwied), R.-D. Kahlke (Bereich Quartärpaläontologie, Universität Jena, Weimar), T. v. Kolfschoten (Instituut voor Prehistorie, Rijksuniversiteit Leiden, NL), D. de Loecker (Instituut voor Prehistorie, Rijksuniversiteit Leiden, NL), S. Münzel (Institut für Urgeschichte, Universität Tübingen), G. Storch (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt), J. Vollbrecht, W. Wuttke (Landesamt für Denkmalpflege, Ref. Erdgeschichtliche Denkmalpflege, Mainz) und W. Wutzler (Fa. Rheinbraun, Hambach).

Für praktische Hilfe sei weiterhin J. Lindenbeck (Köln), U. Seipold, M. Becker, P. Schiller und M. Dechert (Neuwied) gedankt. Dank sagen möchte ich auch G. Rutkowski und A. Hidien-Schlachter für die graphische Gestaltung.

Mein ganz besonderer Dank gilt indes Frau Dagmar Savelsberg, die mir während der gesamten Analyse mit Rat und vor allem bei der aufwendigen Vermessung der Holzreste mit Tat zur Seite stand und meine gelegentlichen Verstimmungen mit Langmut ertrug.

Die Ausgrabungen des Jahres 1982 wurden von der Gerda-Henkel-Stiftung gefördert. Ab 1987 übernahm die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Schwerpunktes »Quartär der Osteifel« die Finanzierung des Projektes. Beiden Institutionen sowie den Arbeitsämtern Neuwied und Andernach sei gedankt.



# DER GEOLOGISCHE UND GEOGRAPHISCHE KONTEXT DES KÄRLICHER SEEUFERS

## Die Kärlicher Tongrube

### Die geographische Lage

Kärlich liegt am südwestlichen Rand des Neuwieder Beckens (Abb. 1). Das Neuwieder Becken ist ein tektonisches Senkungsgebiet im Zentrum des Rheinischen Schiefergebirges. Es gehört zu der großen Bruchzone, die vom Rhônetal durch die Burgundische Pforte in die Oberrheinebene und in die Niederrheinische Bucht verläuft. Weiter nach Norden setzt sich die Zone im Holländischen Zentralgraben bis in die Nordsee fort.

Der Oberrheingraben wird von Westen her von den Vogesen, dem Pfälzer Wald, dem rheinhessischen Plateau und von Osten her von Schwarz- und Odenwald eingegrenzt. Südöstlich bilden die Schwäbische und die Fränkische Alb die Grenzen.

Den zentralen Teil dieses Gebietes nimmt das Rheinische Schiefergebirge ein, das vom Rhein und seinen Nebenflüssen, Lahn und Mosel, entwässert wird. Das Rheinische Schiefergebirge unterteilt sich im Süden in Hunsrück und Taunus und im Norden in Eifel und Westerwald.

Seit dem Eozän wird die Rheinische Masse mit wechselnder Intensität gehoben, und es kommt dadurch zu einer Zerteilung der Rumpfflächen in Schollen unterschiedlicher Höhenlagen. Bedingt durch den Anstieg der Rumpfflächen sowie durch das gleichzeitige Absinken der Niederrheinischen Bucht und des Neuwieder Beckens wurden tertiäre und quartäre Ablagerungen verstärkt erodiert, und es erhielten sich nur in Depressionen. Das Neuwieder Becken repräsentiert eine solche Sedimentfalle. Hier haben sich tertiäre Ablagerungen und quartäre Bildungen erhalten, die durch tektonische Ereignisse verworfen und verstellt sind.

Der am Süd-Westrand des Neuwieder Beckens liegende Ort Kärlich ist ca. 10 km von Koblenz entfernt und liegt am Fuße des Kärlicher Berges.

Der Kärlicher Berg repräsentiert einen ca. 4 km<sup>2</sup> umfassenden Geländesporn, der durch zwei zum Rhein entwässernde Bäche, den Lützelbach und den Kettiger Bach, aus der Hauptterrassenstufe modelliert wurde. Auf dem Plateau dieses Kärlicher Berges liegt die Tongrube der Fa. Mannheim. Durch industrielle Abraumarbeiten zur Gewinnung tertiären Tones ist hier eine mächtige mittelpleistozäne Abfolge aufgeschlossen.

### Geologie und Biostratigraphie

Die stratigraphische Abfolge, die innerhalb der Kärlicher Tongrube gut repräsentiert wird, reicht vom Ende des Altpleistozäns bis zum Beginn des Mittelpleistozäns. Seit über 80 Jahren sind die pleistozänen Ablagerungen Ziel eingehender Forschungen. Die stratigraphische Abfolge wird hier in einem stark vereinfachten Idealprofil wiedergegeben (Abb. 2).

Die Basis der Pleistozänabfolge bilden verstellte Schotter, Sand und Lößablagerungen (Abschnitt A). Aus dem Abschnitt A ist ein Schneidezahnfragment von *Hippopotamus* sp. bekannt geworden (Turner 1995). Zusammen mit anderen Lokalitäten, wie z.B. Untermaßfeld (R.-D. Kahlke 1987), repräsentiert das Auftreten von *Hippopotamus* in Kärlich die ersten Einwanderer dieser Art in Europa. Das früheste Auftreten von *Hippopotamus* fällt in Zentraleuropa in die Zeit des Jaramillo-Events (R.-D. Kahlke 1985).

Es folgen Hauptterrassenschotter (Razi Rad 1976; Boenigk 1978), die im unteren Teil vom Rhein abgelagert wurden und eine reverse magnetische Polarität zeigen (Abschnitt Ba). Durch sandiges Hochflut-sediment werden diese Ablagerungen von Moselschottern des Abschnitts Bb getrennt. Die von den



Unmaßstäbliche Verkleinerung der Topographischen Karte 1:50 000,  
Blatt Nr. L 5510, L 5710.

Vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz,  
Kontrollnummer: 244/88, durch: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.

Abb. 1 Topographische Lage des Fundplatzes Kärlich-Seeufer (vgl. auch Abb. 127).

Hochflutsedimenten ausgehenden Eiskeile zeigen an, daß die Schotter unter kaltzeitlichen Bedingungen abgelagert wurden. Die Moselschotterfazies ist, wie auch alle Ablagerungen im Hangenden, normal magnetisch polarisiert. Nach Boenigk (Boenigk *et al.* 1974) und Brunnacker (Brunnacker *et al.* 1976) dürfte die Brunhes-Matuyama-Grenze am Übergang von Rhein- zu Moselschottern liegen.

Wahrscheinlich aus dem Abschnitt Ba stammt ein Molar von cf. *Mammuthus trogontherii* (Pohlig 1909; Turner 1995). Von der Oberkante der Moselschotter stammen Zähne von cf. *Praeovibos priscus*.

Die Terrassenschotter des Abschnittes Kärlich B werden von einem Hochflutlehm (Brunnacker *et al.* 1969) (Kärlich C) und Lößdeckschichten (Kärlich D) überlagert. Den Abschluß des Abschnittes Kärlich C bildet ein mäßig ausgebildeter Gley. Aus diesem Abschnitt C sind Knochenfragmente von Cerviden und Boviden bekannt geworden (Turner 1991a). Der Nachweis von *Mimomys savini* (v. Kolfschoten *et al.* 1990) konnte hier erbracht werden.

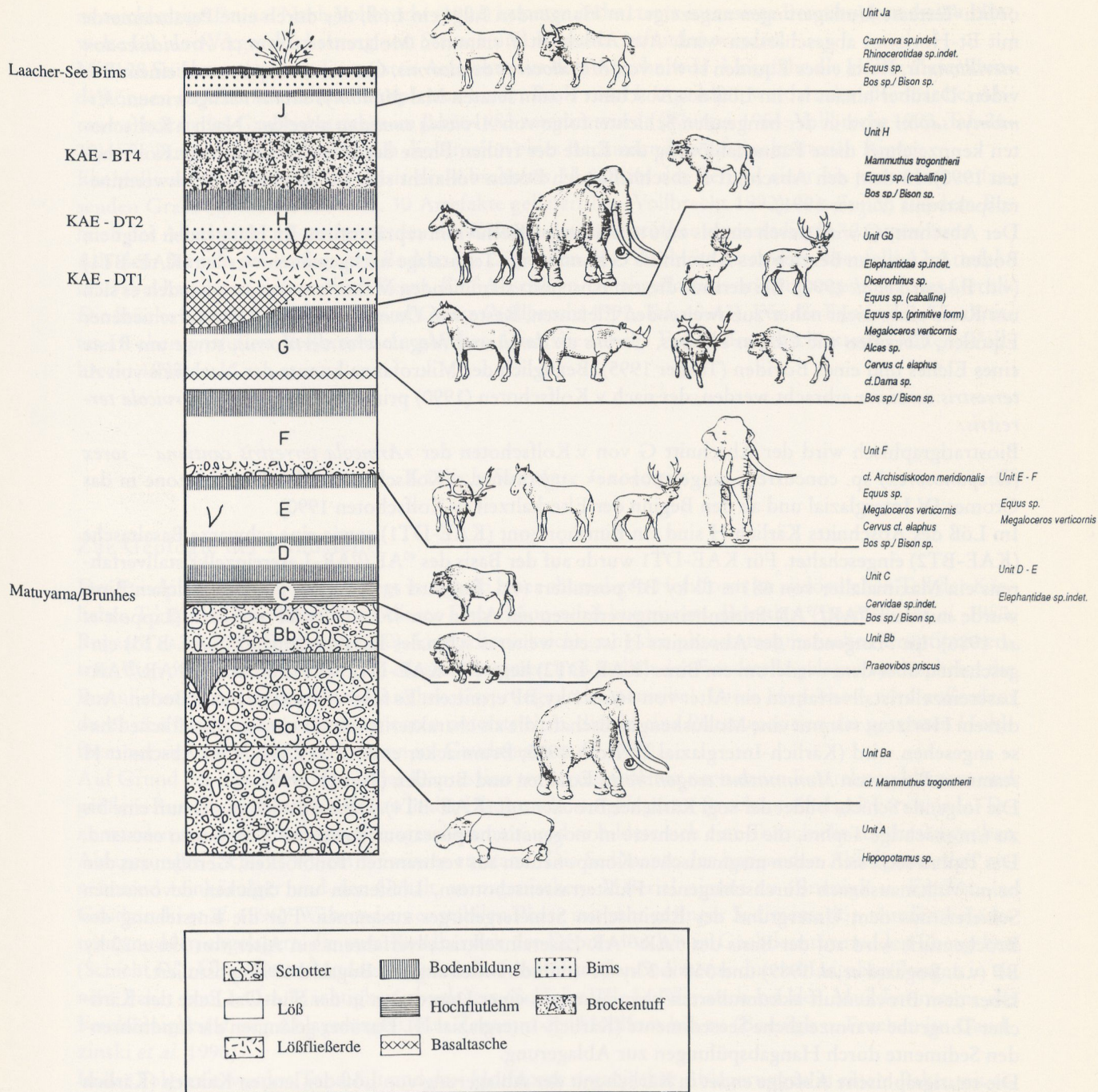


Abb. 2 Tongrube Kärlich. Geologisches Idealprofil und faunistischer Nachweis (nach Turner 1991a; Vollbrecht 1992).

Im Hangenden sind, mit dem Abschnitt E, Schwemmlösse abgelagert. Dieser Schwemmlöß wird von einer Bodenbildung abgeschlossen. Eine reiche Molluskenfauna (Brunnacker 1971), aber auch Elemente der Mikrofauna wie *Dicrostonyx* sp. zeigen kaltzeitliche Klimaverhältnisse an. Hervorzuheben ist weiterhin, daß die Abschnitte D und E deutlich voneinander getrennt sind. Dies könnte auf Erosionsphasen, bzw. Sedimentationslücken verweisen.

An der Basis des Abschnittes F werden durch den Nachweis kryoturbat gestörter Schotter der Kiesel-

oolith-Terrasse Umlagerungen angezeigt. Im Hangenden folgt ein Löß, der durch eine Parabraunerde mit Bt-Horizont abgeschlossen wird. Aus Abschnitt F stammen Molarenreste von cf. *Archidiskodon meridionalis*, Reste eines Equiden sowie von *Megaloceros verticornis*, *Cervus* cf. *elaphus* und einem Boviden. Darüber hinaus ist im Löß des Abschnitt F zum letzten Mal *Mimomys savini* nachgewiesen. *Mimomys savini* wird in der hangenden Schichtenfolge von *Arvicola cantiana* abgelöst. Nach v. Kolfschoten kennzeichnet diese Faunenablösung das Ende der frühen Phase des Mittelpleistozäns (v. Kolfschoten 1990). In dem den Abschnitt F abschließenden Boden vollzieht sich ein Wechsel des Schwermineralspektrums (Zipter 1991).

Der Abschnitt G wird durch ein bis zu 6 m mächtiges Kolluvium repräsentiert. Im Hangenden folgt ein Boden. Im unteren Bereich des Abschnitts G konnte eine Tephralage nachgewiesen werden (KAE-BT1) (v.d. Bogaard *et al.* 1990). Bei den aus diesem Abschnitt stammenden Makrofaunenresten handelt es sich um Reste eines nicht näher zuzuweisenden Elefanten, Reste von *Dicerorhinus* sp., Reste verschiedener Equiden, Cerviden wie *Cervus elaphus*, *Cervus* cf. *dama* und *Megaloceros verticornis*, sowie um Reste eines Elches und eines Boviden (Turner 1995). Bezüglich der Mikrofauna konnte der Nachweis von *A. terrestris cantiana* erbracht werden, der nach v. Kolfschoten (1990) primitivsten Form von *Arvicola terrestris*.

Biostratigraphisch wird der Abschnitt G von v. Kolfschoten der »*Arvicola terrestris cantiana* – *sorex* (*Drepanosorex*) sp. concurrent range-subzone« zugeordnet. v. Kolfschoten stellt diese Subzone in das Cromer IV Interglazial und an den Beginn der Elterkaltzeit (v. Kolfschoten 1990).

Im Löß des Abschnitts Kärlich H sind ein Bimshorizont (KAE-DT1) sowie eine schwarze Basaltasche (KAE-BT2) eingeschaltet. Für KAE-DT1 wurde auf der Basis des  $^{40}\text{AR}/^{39}\text{AR}$ -Lasereinzekristallverfahrens ein Maximalalter von  $681 \pm 13$  ky BP postuliert (v.d. Bogaard *et al.* 1989). Für den gleichen Bims wurde mit dem  $^{49}\text{AR}/^{39}\text{AR}$ -Stufenheizungsverfahren ein Alter von  $453 \pm 7$  ky BP ermittelt (Lippolt *et al.* 1986). Im Hangenden des Abschnitts H ist ein weiteres schmales Basaltascheband (KAE-BT3) eingeschaltet, über dem wiederum ein Bims (KAE-DT2) liegt. Für KAE-DT2 wurde durch das  $^{40}\text{AR}/^{39}\text{AR}$ -Lasereinzekristallverfahren ein Alter von  $446 \pm 1$  ky BP ermittelt. Es folgt ein umgelagerter Boden. Aus diesem Horizont stammt eine Molluskengesellschaft, die als charakteristisch für eine warmzeitliche Phase angesehen wird (Kärlich-Interglazial I) (Roth 1995; Brunnacker *et al.* 1971). Aus dem Abschnitt H stammen Reste von *Mammuthus trogontherii*, Equiden und Boviden (Turner 1995).

Die folgende Schicht bildet der sog. Kärlicher Brockentuff (KAE-BT4). Dabei handelt es sich um eine bis zu 6 m mächtige Tephra, die durch mehrere monogenetische phreatomagmatische Eruptionen entstand. Die Tephra setzt sich neben magmatischen Komponenten aus verbrannten Tonblöcken, Geröllen aus den beim Vulkanausbruch durchschlagenen Flußterrassenschottern, Lößfetzen und Stücken devonischen Schiefers aus dem Untergrund des Rheinischen Schiefergebirges zusammen. Für die Entstehung des Brockentuffs wird auf der Basis des  $^{40}\text{AR}/^{39}\text{AR}$ -Lasereinzekristallverfahrens ein Alter von  $396 \pm 20$  ky BP (v.d. Bogaard *et al.* 1989) und  $358 \pm 2$  ky BP (mündl. Mitteilung v.d. Bogaard 1997) postuliert.

Über dem Brockentuff akkumulierten kleinräumig in einer Depression in der Süd-Ost Ecke der Kärlicher Tongrube warmzeitliche Seesedimente (Kärlich-Interglazial II). Darüber gelangten die fundführenden Sedimente durch Hangabspülungen zur Ablagerung.

Die stratigraphische Abfolge endet in Kärlich mit der Ablagerung von Löß der letzten Kaltzeit (Kärlich Ja) und Bims des Laacher-See-Vulkans.

## Der archäologische Nachweis

Die frühesten sicheren Artefakte gehören in den Abschnitt G der Kärlicher Abfolge. 14 Steingeräte wurden aus verschiedenen Bereichen der Grube aufgesammelt (Kulemeyer 1988; Würges 1991; Vollbrecht 1992). Die Funde sind innerhalb des Abschnittes G an keinen bestimmten Horizont gebunden und streuen über die gesamte Mächtigkeit dieser Abfolge. Bei den Steinartefakten handelt es sich um drei Kerne, fünf Abschläge, ein Cleaver-artiges Gerät, um zwei Bohrer-artige Werkzeuge, einen Schaber und um einen Chopper (Vollbrecht 1992, Taf. 22-25). Wie bereits erwähnt, stammt aus dem Abschnitt G ei-

ne reichhaltige Fauna. Nach Vollbrecht (1992) konnten indes, trotz intensiver Bemühungen, keine Hinweise für eine Vergesellschaftung von Steinen und Knochen gefunden werden.

Mit 128 Stücken stammen die meisten Artefakte aus dem Abschnitt H. Ungefähr die Hälfte dieser Funde können als Überreste eines Fundplatzes, an der Basis von H, angesehen werden, der offenbar bei Abraumarbeiten des Grubenbetriebes im Jahre 1983 zerstört wurde (Würges 1984; Vollbrecht 1992, Taf. 26-39). Die Funde lagen in einer durch die Erosion eines Bachmäanders eingeschnittenen Rinne.

Ebenfalls aus dem Bereich der Basis des Abschnitts H stammt der Befund einer bis jetzt 6 m<sup>2</sup> umfassenden Grabung, die bis heute ca. 30 Artefakte geliefert hat (Vollbrecht 1992). Die Funde aus dem Bereich des Abschnittes H-unten werden der Kaltzeit des Sauerstoffisotopenstadiums 12 zugewiesen.

Aus dem Bereich des verlagerten Bodens im Liegenden des Abschnitt J stammen ebenfalls 12 Artefakte. Dabei handelt es sich um fünf Kerne, fünf Abschlüge, ein abgeflachtes und ein angeschlagenes Geröll. Die Stücke bestehen aus Quarzit und Quarz (Vollbrecht 1992, Taf. 40-42). Für die Funde des Abschnittes H-oben postuliert Vollbrecht ein gleiches Alter wie für die Funde des Abschnittes H-unten (Vollbrecht 1992).

## Kärlich-Seeufer. Geologie

### Zur Geologie der Fundstelle

Der Fundplatz Kärlich-Seeufer liegt innerhalb einer ehemaligen Hohlform im südöstlichen Teil der Kärlicher Tongrube. Die Entstehung dieser Depression wird kontrovers diskutiert (Bosinski *et al.* 1980; Bogaard *et al.* 1989; Schirmer 1990). Unter Berücksichtigung der phreatomagmatischen Eruptionszentren, die von einem oder mehreren Maaren stammen und östlich der Fundstelle gelegen sind, scheint die Postulierung eines vulkano-tektonischen Ursprungs indes plausibel. Diese Hypothese wird außerdem durch den Nachweis von Seesedimenten unterstrichen, die auf eine Plateauposition der gesamten Hohlform verweisen (Boenigk u. Frechen in: Gaudzinski *et al.* 1996).

Auf Grund der instabilen Hänge der Depression traten unmittelbar nach deren Entstehung kleinere und größere Rutschungen auf, bei denen in der Hauptsache umgelagerter Brockentuff abgelagert wurde. Tone wurden aus dem Brockentuff ausgeschwemmt, und es bildete sich eine Tonschicht auf diesen groben Ablagerungen (Schicht V); ein Gewässer entstand. Die Sedimente der hangenden Abfolge werden zunehmend feinkörniger und der Gehalt an organischem Material nimmt zu (Boenigk u. Frechen in: Gaudzinski *et al.* 1996). Während einer stabilen Phase mit sehr geringer Sedimentation wurden Feindetritusmudden abgelagert, die zum Randbereich der Depression hin in Grobdetritusmudden übergehen (Schicht IV). Über diesen Mudden wurden die fundführenden Sedimente durch Hangabspülungen in einem Paket von 2,40 m Mächtigkeit abgelagert (Schicht IIb-I). Wie auch bei den Mudden nimmt die Feinkörnigkeit dieser Ablagerungen zum Zentrum der Hohlform hin zu (Boenigk u. Frechen in: Gaudzinski *et al.* 1996).

In der Folgezeit wurden Tone, Silt und drei Horizonte organischer Ablagerungen in einem Paket mit einer Mächtigkeit von bis zu 2 m durch Schlammströme geschichtet abgelagert (Schicht 0). Für den hangenden Bereich der obersten organischen Ablagerung läßt sich ein deutlicher Sedimentationswechsel feststellen. Ein bis zu 10 m mächtiges Paket geschichteter Ablagerungen mit einem Farbwechsel von grau über schwarz zu braun zeigt an, daß kein Gewässer mehr bestand. Die Sedimentation erfolgte durch Hangabspülungen. Die Korngröße wechselt von feinkörnig zu grobkörnig, siltig und auch sandig. In diese Abfolge sind zwei hellgraue Pseudogleyböden eingeschaltet, die eine Sedimentationsunterbrechung anzeigen. Die Abfolge wird durch einen tonreichen braunen Boden, Reste eines Bt-Horizontes einer Parabraunerde abgeschlossen, die eine Schichtlücke anzeigen (Boenigk u. Frechen in: Gaudzinski *et al.* 1996).

Die Sequenz am Kärlicher Seeufer endet mit unverwittertem gelbem, karbonatreichem Löß.

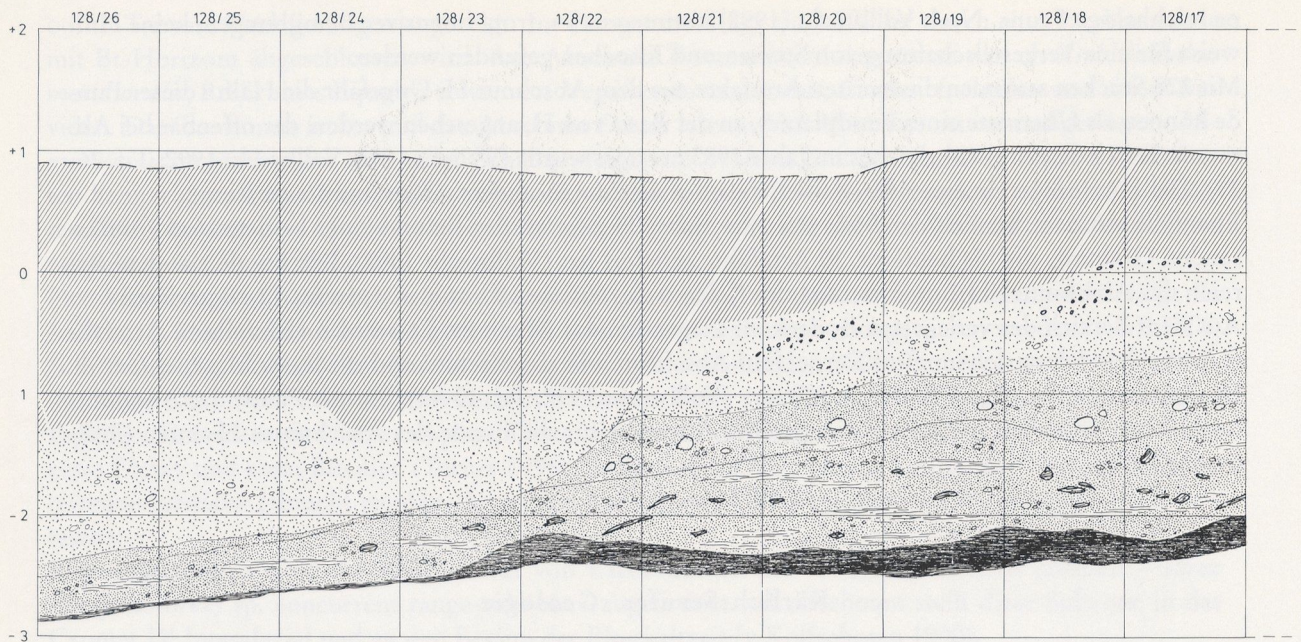


Abb. 3 Ostprofil vom Fundplatz Kärlich-Seeufer (Fortsetzung nebenstehende Seite).

## Grabungsprofile und Sedimente

Die fundführenden Sedimente der Fundstelle Kärlich-Seeufer akkumulierten durch Hangabspülungen. Die Sedimentation erfolgte in mehreren Schüben oder Phasen, wobei jeweils 30-50 cm Sediment abgelagert wurden. Die Debrite kamen am Rande eines mehr oder weniger wasserbestandenen Sumpfes zur Ablagerung.

In einem Profilzug, der im folgenden als Ostprofil bezeichnet werden wird, wurden Grabungsprofile der Jahre 1992 und 1987 mit einem Profil des Jahres 1982 kombiniert (Abb. 3). Das Ostprofil illustriert die Schichtabfolge am Kärlicher Seeufer. Die Lage der Profile innerhalb der Grabungsfläche kann der Abb. 6 entnommen werden.

Die Basis der Abfolge bildet die Schicht V, ein grau-braun-grüner Ton. Im Ostprofil ist die Schicht V nicht aufgeschlossen. Darüber liegt die Schicht IV, eine Grobdetritusmudde, die wahrscheinlich die Uferbildung eines flachen Wassers oder Sumpfes repräsentiert. Beide Horizonte finden sich im Liegenden der Fundsicht. Es folgt die Schicht III, die sich aus umgelagertem Brockentuff von dunkelbrauner Farbe zusammensetzt. Im unteren Teil wird diese Schicht durch einen tonig-lehmig, kiesigen Sand mit Lapilli und Geröllen charakterisiert.

Innerhalb der Schicht III ändert sich die Zusammensetzung der einzelnen Sedimentkomponenten. Im Hangenden besteht die Schicht III aus dunkelbraunem Sand mit geringem Lehmanteil. Basaltlapilli, Gerölle und Kies treten zu einem höheren Anteil auf als an der Basis der Schicht. Die einzelnen Sedimentkomponenten sind darüber hinaus stärker eingeregelt als im Basisbereich der Schicht. Auf Grund der unterschiedlichen Zusammensetzung der Schicht III wird dieser Horizont in die Abschnitte IIIa (Basisbereich der Schicht III) und Schicht IIIb unterteilt.

Es folgt die Schicht II, die sich ebenfalls aus umgelagertem Brockentuff, nun aber gelb-brauner Farbe zusammensetzt. Das Sediment der Schicht II ist von unterschiedlicher Dichte und besteht abwechselnd aus Sand, Ton und Lehm (vgl. auch Kulemeyer 1988, 63 ff.), Basaltlapilli und Geröllen. Es folgt die Schicht I. Es handelt sich dabei um einen braunen Sand mit hohem Lehm- und mäßigem Kiesanteil. Mit der Schicht I endet die Sedimentabfolge, die die archäologischen Funde des Kärlicher Seeufers beinhal-

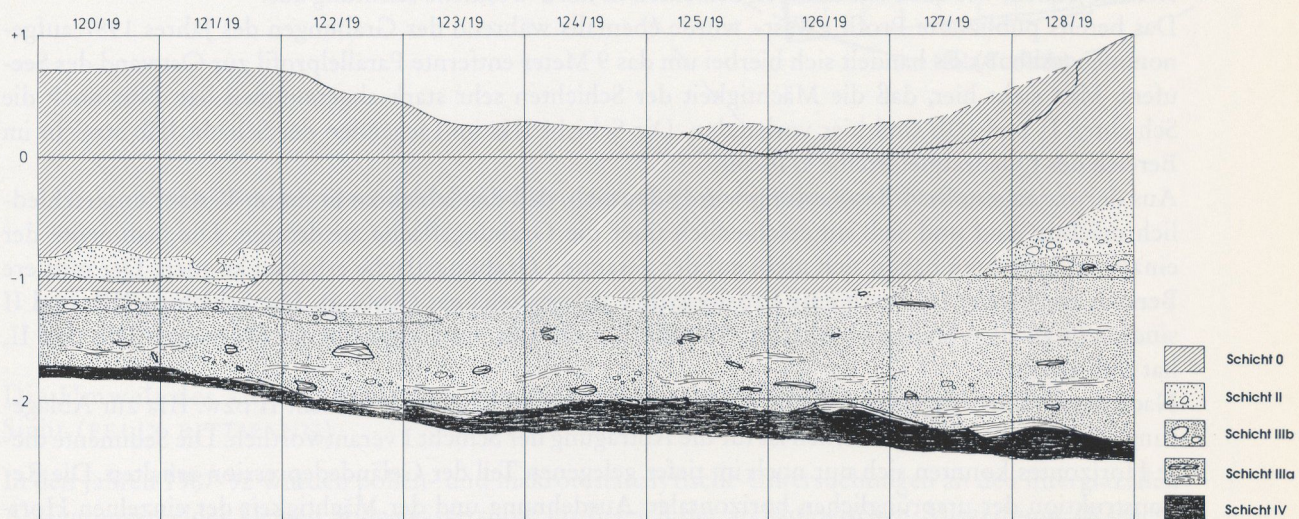
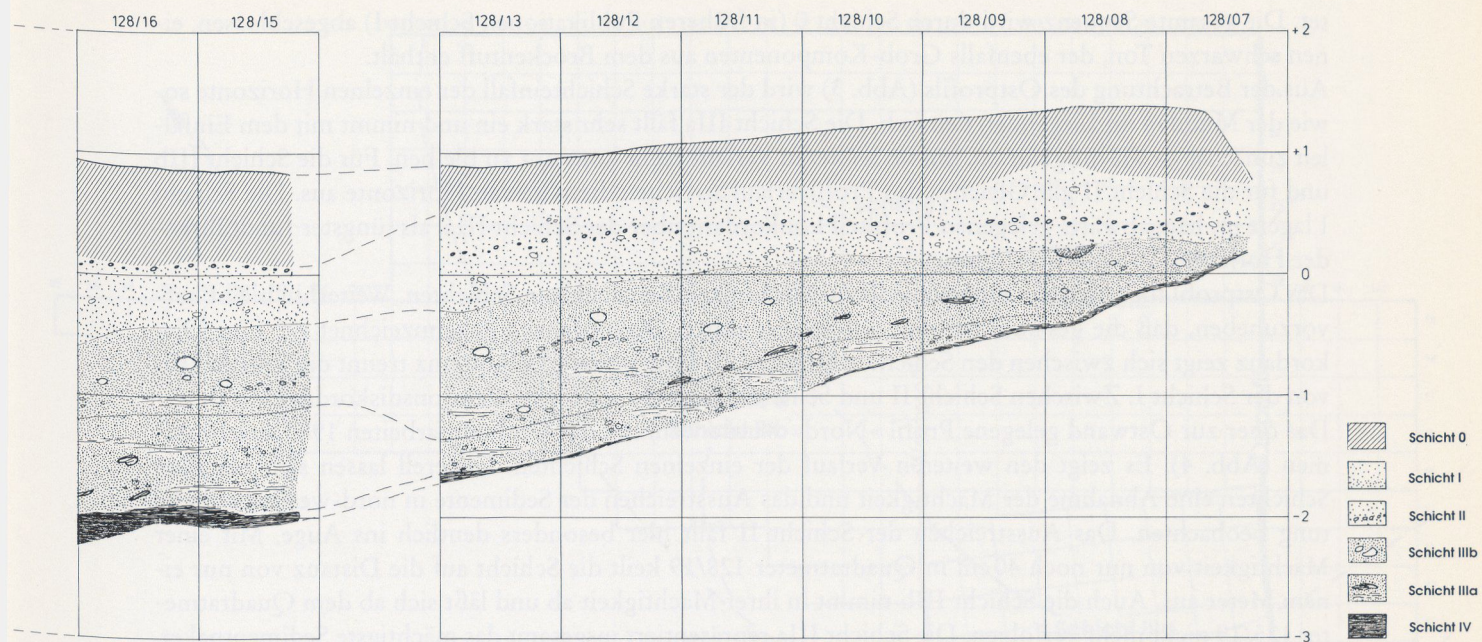


Abb. 4 Nordprofil vom Fundplatz Kärlich-Seeufer.

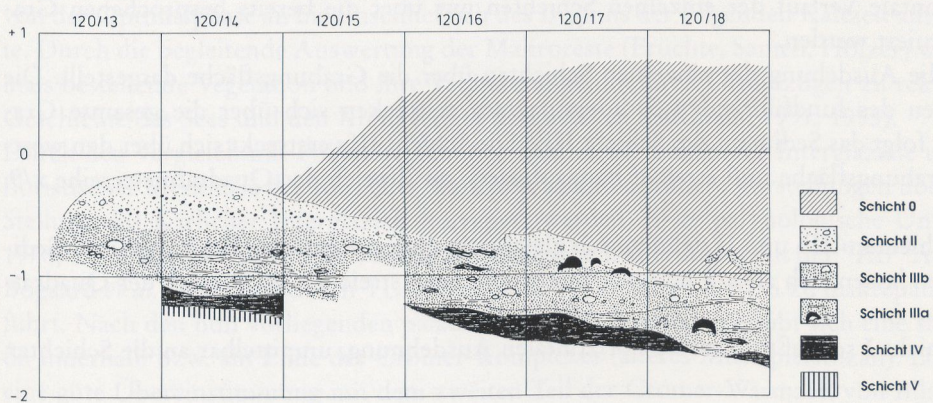


Abb. 5 Westprofil vom Fundplatz Kärlich-Seeufer.

tet. Die gesamte Sequenz wird durch Schicht 0 (in früheren Publikationen Schicht I) abgeschlossen, einen schwarzen Ton, der ebenfalls Grob-Komponenten aus dem Brockentuff enthält.

Aus der Betrachtung des Ostprofils (Abb. 3) wird der starke Schichteinfall der einzelnen Horizonte sowie der Mudden im Liegenden deutlich. Die Schicht IIIa fällt sehr stark ein und nimmt mit dem Einfallen zunächst an Mächtigkeit zu, um im weiteren Verlauf recht konstant zu bleiben. Für die Schicht IIIb und für die Schicht II gilt Gleiches. Im Profilverlauf streichen diese beiden Horizonte aus. Die Schicht I lagert im hangabwärts gelegenen Profilverlauf konkordant über der Schicht IIIa, als jüngster fundführender Horizont.

Das Ostprofil illustriert die unterschiedliche Mächtigkeit der einzelnen Schichten. Weiterhin bleibt hervorzuheben, daß die gesamte Abfolge am Seeufer durch Diskordanzen gekennzeichnet ist. Eine Diskordanz zeigt sich zwischen den Schichten IIIb und II. Eine weitere Diskordanz trennt die Schicht IIIb von der Schicht I. Zwischen Schicht II und Schicht 0 liegt ebenfalls eine Erosionsdiskordanz.

Das quer zur Ostwand gelegene Profil »Nord« wurde während der Grabungsarbeiten 1987 aufgenommen (Abb. 4). Es zeigt den weiteren Verlauf der einzelnen Schichten. Generell lassen sich bei allen Schichten eine Abnahme der Mächtigkeit und das Ausstreichen der Sedimente in nord-westliche Richtung beobachten. Das Ausstreichen der Schicht II fällt hier besonders deutlich ins Auge. Mit einer Mächtigkeit von nur noch 40 cm in Quadratmeter 128/19 keilt die Schicht auf die Distanz von nur einem Meter aus. Auch die Schicht IIIb nimmt in ihrer Mächtigkeit ab und läßt sich ab dem Quadratmeter 125/19 nicht mehr verfolgen. Die Schicht IIIa repräsentiert insgesamt das mächtigste Sedimentpaket. Dieser Horizont bleibt in seiner Mächtigkeit zunächst über mehrere Meter hinweg relativ konstant, streicht jedoch, wie auch alle anderen Schichten in nord-westliche Richtung aus.

Das bereits publizierte Profil »West« wurde ebenfalls während der Grabungen des Jahres 1987 aufgenommen (Abb. 5). Es handelt sich hierbei um das 9 Meter entfernte Parallelprofil zur Ostwand des Seeufers. Man sieht hier, daß die Mächtigkeit der Schichten sehr stark abgenommen hat. Nur noch die Schichten II und IIIb sind hier vorhanden. Die Schicht IIIa im Liegenden der Schicht IIIb streicht im Bereich der Quadratmeterreihe x/16 aus.

Aus der vorangestellten Betrachtung wurde deutlich, daß die Schichten in ihrem Verlauf unterschiedlich mächtig sind und sich unterschiedlich über die Grabungsfläche ausdehnen. Die Sedimente der einzelnen Schichten haben sich nicht auf der gesamten Grabungsfläche erhalten können. Der mittlere Bereich der Fläche ist durch eine Erosionsrinne gekennzeichnet (Abb. 4). Die Schichten IIIb und II sind nicht an allen Stellen überliefert. Nur die Schicht IIIa, im Liegenden der Horizonte IIIb und II, hat sich erhalten.

Nach dieser Erosionsphase gelangte die Schicht I über den Resten der Schicht II bzw. IIIa zur Ablagerung. Weiteres Erosionsgeschehen ist für die Abtragung der Schicht I verantwortlich. Die Sedimente dieser Horizonte konnten sich nur noch im tiefer gelegenen Teil der Geländedepression erhalten. Die Rekonstruktion der ursprünglichen horizontalen Ausdehnung und der Mächtigkeit der einzelnen Horizonte bereitet einige Probleme. Während der Geländearbeiten wurde zwischen den einzelnen Schichtgliedern nicht unterschieden. Nur wenige Profile wurden aus Gründen der Fundbergung angelegt. Deshalb kann der horizontale Verlauf der einzelnen Schichten nur über die bereits besprochenen Grabungsprofile rekonstruiert werden.

In der Abb. 6 wird die Ausdehnung der einzelnen Schichten über die Grabungsfläche dargestellt. Die Mudden im Liegenden des fundführenden Sedimentpaketes erstrecken sich über die gesamte Grabungsfläche. Darüber folgt das Sediment der Schicht IIIa. Die Schicht IIIa erstreckt sich über den westlichen Bereich der Grabungsfläche und streicht hangaufwärts, im Bereich der Quadratmeterreihe x/9, x/10 aus.

Die überlagernden Schichten IIIb und II dehnen sich gleichartig über die gesamte Fläche aus. Die Sedimente dieser Schichten lassen sich ab x/7 belegen. Beide Schichten streichen im Bereich der Quadratmeterreihe x/21 aus.

Das Sediment der Schicht I schließt, in seiner horizontalen Ausdehnung, unmittelbar an die Schichten IIIb und II an.

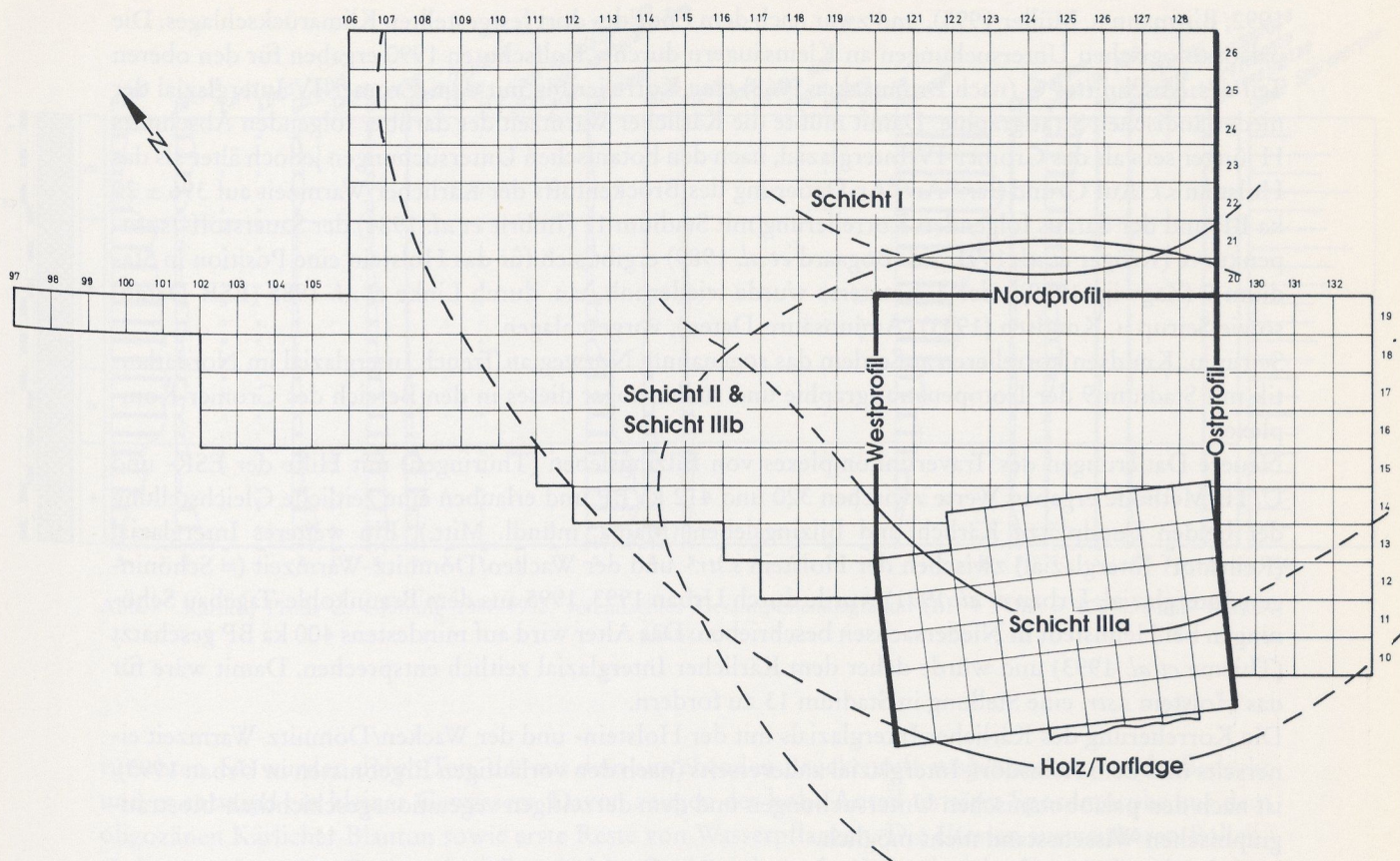


Abb. 6 Rekonstruierte Ausdehnung der horizontalen Lage des fundführenden Sedimentpaketes.

### Kärlich-Seeufer. Umweltrekonstruktion

Die Umwelt des altpaläolithischen Fundplatzes Kärlich-Seeufer aus botanischer Sicht (FELIX BITTMANN)

In den Jahren 1987-92 wurden pollen- und makrorestanalytische Untersuchungen an den interglazialen Ablagerungen eines kleinen Stillgewässers, die im Bereich der archäologischen Ausgrabung »Kärlich-Seeufer« (Kröger *et al.* 1991) anstanden, durchgeführt. Dabei wurden fünf Pollenprofile (Kärlich A-E, Bittmann 1988; 1991) ausgearbeitet, anhand derer die Vegetationsgeschichte des Kärlicher Interglazials von der Optimalphase an bis einschließlich des Beginns der folgenden Kaltzeit aufgeklärt werden konnte. Durch die begleitende Auswertung der Makroreste (Früchte, Samen, Hölzer) war es möglich, die damals bestehende Vegetation und ihre Veränderungen in ihren Grundzügen zu rekonstruieren sowie die Geschichte des Sees und den Klimaverlauf darzustellen (Bittmann 1991; 1995).

Durch den Vergleich mit Pollendiagrammen zahlreicher bekannter Interglaziale und auf Grund paläofloristischer Merkmale der Kärlicher Warmzeit konnten frühere Vorstellungen über die stratigraphische Stellung des Kärlicher Interglazials korrigiert werden. Erste palynologische Untersuchungen (Urban 1978; 1983; Bosinski *et al.* 1980) sowie physikalische Datierungen mit der  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  Laser-Methode (v.d. Bogaard *et al.* 1989) und durch TL (Zöller *et al.* 1988) hatten hierbei zu diskrepanten Vorstellungen geführt. Nach den nun vorliegenden paläobotanischen Resultaten ergibt sich eine stratigraphische Position innerhalb bzw. am Ende des Cromer-Komplexes (älteres Mittelpleistozän). Darüber hinaus besteht eine gute Übereinstimmung mit dem zweiten Teil der Cromer-Warmzeit von Bilshausen (Müller 1965;

1992; Bittmann u. Müller 1995), und zwar nach dem Ende des dort festgestellten Klimarückschlages. Die paläontologischen Untersuchungen an Kleinsäufern durch v.Kolfschoten 1990 ergaben für den oberen Teil des Abschnittes G (nach Brunnacker 1968) eine Korrelierung mit dem Cromer-IV Interglazial der niederländischen Stratigraphie. Damit müßte die Kärlicher Warmzeit des darüber folgenden Abschnitts H jünger sein als das Cromer-IV-Interglazial, nach den botanischen Untersuchungen jedoch älter als das Holstein *s.l.* Auf Grund der  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Datierung des Brockentuffs der Kärlicher Warmzeit auf  $396 \pm 20$  ka BP und der daraus folgenden Korrelierung mit Stadium 11 (Imbrie *et al.* 1984) der Sauerstoff-Isotopenkurve (Kröger *et al.* 1991, v.d. Bogaard *et al.* 1989) ergibt sich für das Holstein eine Position in Stadium 9 (Zagwijn 1989) oder 7. Letzteres wurde wiederholt, u.a. durch Linke *et al.* 1985 (ESR-Daten) sowie Sejrup u. Knudsen (1993) (Aminosäure-Daten), vorgeschlagen.

Sejrup u. Knudsen korrelieren außerdem das sogenannte Norwegian Trench Interglazial im Nordatlantik mit Stadium 9 der Isotopenstratigraphie und stellen sogar dieses in den Bereich des Cromer-Komplexes.

Neuere Datierungen des Travertinkomplexes von Bilzingsleben (Thüringen) mit Hilfe der ESR- und U/Th-Methode ergaben Werte zwischen 320 und 412 ka BP und erlauben eine zeitliche Gleichstellung der beiden Fundplätze Kärlich und Bilzingsleben (Mania, mündl. Mitt.). Ein weiteres Interglazial (Reinsdorf Interglazial) zwischen der Holstein *s.str.*- und der Wacken/Dömnitz-Warmzeit (= Schönningen-Interglazial, Urban *et al.* 1991) wurde durch Urban 1993, 1995 aus dem Braunkohle-Tagebau Schönningen bei Helmstedt in Niedersachsen beschrieben. Das Alter wird auf mindestens 400 ka BP geschätzt (Thieme *et al.* 1993) und würde daher dem Kärlicher Interglazial zeitlich entsprechen. Damit wäre für das Holstein *s.str.* eine Stellung in Stadium 13 zu fordern.

Die Korrelierung des Kärlicher Interglazials mit der Holstein- und der Wacken/Dömnitz-Warmzeit einerseits und dem Reinsdorf-Interglazial andererseits (nach den vorläufigen Ergebnissen in Urban 1995), ist nach den paläobotanischen Untersuchungen und dem derzeitigen vegetationsgeschichtlich-biostratigraphischen Wissensstand nicht möglich.

Hier besteht noch großer Forschungsbedarf, vor allem bei der Korrelierung zwischen dem marinen und terrestrischen Bereich, aber auch bei der Korrelierung und Bewertung der in immer größerer Anzahl beschriebenen Warmphasen. Ein wichtiges Ergebnis für die mitteleuropäische Quartärstratigraphie ist, daß durch die Untersuchungen in Kärlich eine Korrelierung der Holstein-Warmzeit *s.str.* mit Stadium 11 der Sauerstoff-Isotopenkurve, wie sie z.B. Sarntheim *et al.* 1986 und de Beaulien u. Reille 1995 vornahmen, nicht bestätigt werden kann.

#### Allgemeiner Vegetationsablauf und -rekonstruktion nach den botanischen Ergebnissen

Die Vegetationsentwicklung läßt sich in sechs größere Abschnitte mit insgesamt 14 Zonen (in Abb. 7 sind die Z6-7 und Z10? dargestellt) einteilen:

- I. die Eichenmischwald (EMW)-Zeit (Z1-Z3)
- II. die Hainbuchen-EMW-Zeit (Z4-Z7)
- III. die Kiefern-Zeit (Z8)
- IV. das Mülheim I-Stadial (Z9-Z10)
- V. das Kettiger Interstadial (Z11)
- VI. das Mülheim II-Stadial (Z12-Z14)

Dabei umfassen die Zonen 1-8 die eigentliche Warmzeit, auf die eine Kaltzeit (Z9-14), mit einem eingeschalteten Interstadial in Z11, folgt (ausführliche Darstellung in Bittmann 1991; 1995).

#### I. Die Eichenmischwaldzeit

Nach der Ablagerung des Kärlicher Brockentuffs, der bei einem Ausbruch in einer Warmzeit gefördert wurde, bildete sich eine Depression, in die zunächst ganze Schollen des Brockentuffmaterials hinein-

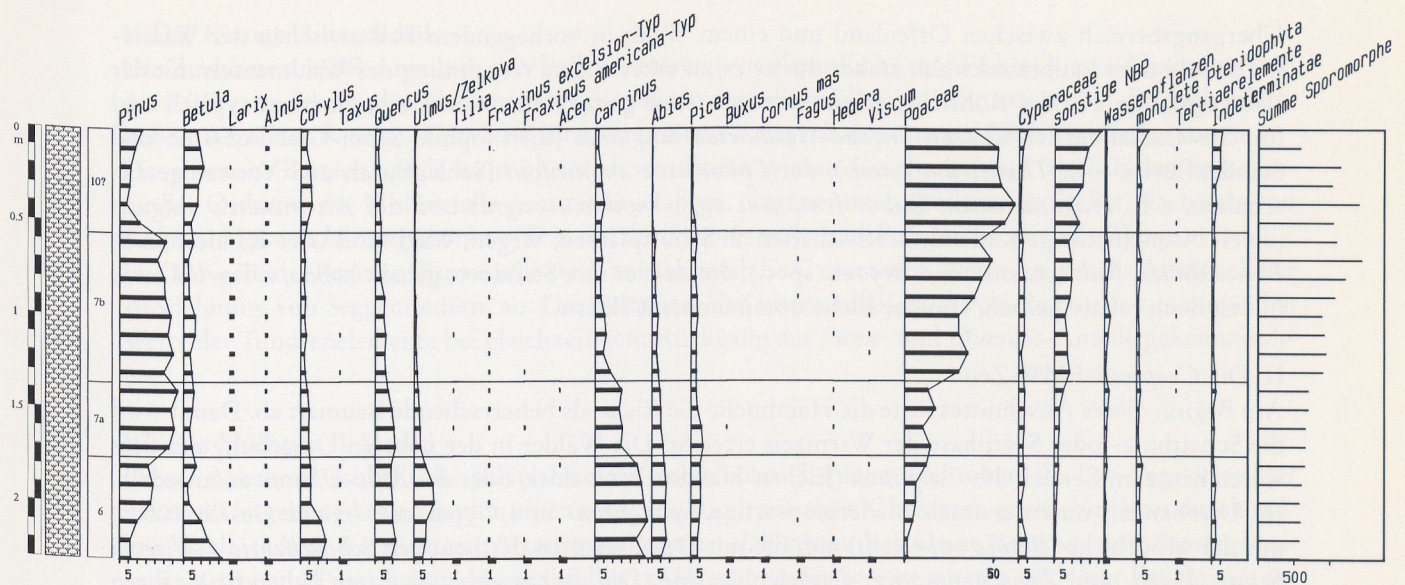


Abb. 7 Kärlich, Profil C, Grabung 1987-1992, vereinfachtes Gesamtpollendiagramm (BP + NBP = 100%, ohne Wasserpflanzen).

rutschten. Sie wurden durch Ton, der aus dem anstehenden Brockentuff ausgewaschen wurde, bedeckt und es entstand ein kleines Gewässers. Davon zeugen der hohe Anteil tertiärer Sporomorphe aus dem oligozänen Kärlicher Blauton sowie erste Reste von Wasserpflanzen. Die ältesten auswertbaren Pollenspektren zeigen den Beginn der klimatischen Optimalphase des Interglazials. Sie werden dominiert durch Pollentypen eines Eichenmischwaldes wie Eiche (dominant), Ahorn und Esche, und außerdem erreicht die Hasel (kodominant) sehr hohe Werte.

Die meisten der nachgewiesenen Gehölzarten dieses Abschnitts sind heute kennzeichnend für die Klasse der *Quercu-Fagetea*, der reicheren Laubwälder und Gebüsch. Die Waldgesellschaften wären heute bei den *Fagetalia sylvaticae* einzuordnen, wobei auf Grund der nachgewiesenen Arten mit submediterranem Verbreitungsschwerpunkt auch Ähnlichkeiten mit den wärmeliebenden Eichenmischwäldern der Ordnung *Quercetalia pubescenti-petraeae* angenommen werden können. Innerhalb der *Fagetalia* wäre an Gesellschaften aus den Verbänden *Alno-Ulmion minoris* bzw. des *Alno-Padion* (Hartholz-Auen) und *Tilio-Acerion* (Ahorn-Eschenmischwälder) zu denken. Die floristisch ähnlichen und daher auf Grund von Artenlisten nur schwer von diesen abtrennbaren Eichen-Hainbuchenwälder können hier ausgeschlossen werden, da *Carpinus* in der EMW-Zeit noch nicht eingewandert war. Buchen- und Buchenmischwälder des Verbandes *Fagion sylvaticae*, wie sie heute das Landschaftsbild in großen Teilen Mitteleuropas prägen, hat es in den mittelpleistozänen Warmzeiten nicht gegeben, da die Buche hier weitgehend fehlte. Eine Weichholzaue, wie sie für den Überflutungsbereich größerer Flüsse typisch ist, kann ebenfalls ausgeschlossen werden (zu niedrige Pollenanteile von *Salix* und *Populus*). Erlenbruchwälder, die als Endglied von Verlandungsvorgängen eutropher Seen zu erwarten wären, fehlen völlig. Die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) ist unter den Makroresten nicht vertreten, und auch die Pollenkurve der Erle zeigt nur geringe Werte. Der Grund dafür ist vermutlich in der Topographie der Depression mit ihren geneigten Hängen zu sehen, die der Erle keine Standorte mit oberflächennahem Grundwasserstand boten. Aber auch in der unmittelbar benachbarten Rheinaue mit stellenweise sicherlich günstigen Standorten für die Erle spielte sie keine große Rolle.

Sippen wie *Celtis*, *Clematis vitalba*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus* cf. *pentagyna*, *Ligustrum*, *Prunus spinosa*, *Syringa* und *Vitis* kommen heute innerhalb der Klasse *Quercu-Fagetea* vornehmlich in Gesellschaften der Ordnung *Prunetalia* (Waldmäntel und Gebüsch) vor und bilden normalerweise den

Übergangsbereich zwischen Offenland und einem Wald, in vorliegendem Fall zwischen der Wasseroberfläche und dem Laubmischwald. Daher dürfte es zu einer engen Verzahnung des Waldmantels mit der Ufervegetation und des Röhrichts gekommen sein. Eine ganze Reihe von Arten, die heute typisch sind für Gesellschaften der Klassen *Trifolio-Geranieta sanguinei* (thermophile Saum-Gesellschaften und Staudenfluren, z.B. *Thalictrum minus*), der *Epilobietea angustifolii* (Schlagfluren und Vorwaldgesellschaften, z.B. *Fragaria vesca*, *Rubus fruticosus* agg., *Sambucus nigra*) und der *Artemisietea vulgaris* (zwei- bis mehrjährige Ruderal-Gesellschaften an Schuttplätzen, Wegen, Wald- und Ufer-Rändern, z.B. *Urtica dioica*, *Rubus caesius* und *Bryonia spec.*), dürfte hier ihre Standorte gehabt haben, z.T. wohl auch in den noch relativ lichten, von der Eiche dominierten Wäldern.

## II. Die *Carpinus*-EMW-Zeit

Am Beginn dieses Abschnittes löste die Hainbuche die Eiche als beherrschende Baumart ab. Damit wird die Schattholz- oder Spätphase der Warmzeit erreicht. Die Wälder in der näheren Umgebung des Sees wären heute im Bereich des *Carpinion* (Eichen-Hainbuchenwälder) oder des *Alno-Ulmion* anzusiedeln. Im Uferbereich traten erstmals niedermoorartige, *Sphagnum*- und Cyperaceen-reiche Gesellschaften mit der Moorbirke (*Betula pubescens*) auf, die mit Gesellschaften der heutigen *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Flach- und Zwischenmoore) vergleichbar sind. Die nachgewiesenen Arten haben heute ihren Verbreitungsschwerpunkt in Gesellschaften der Ordnung *Scheuchzerietalia palustris* (Schwingrasen-, Zwischenmoor- und Schlenken-Gesellschaften), z.B. die Moose *Meesia longiseta* und *Meesia triquetra*, außerdem krautige Arten wie *Comarum palustre* und *Menyanthes trifoliata*.

Gegen Ende der Z6 ist eine deutliche Klimaverschlechterung erkennbar, die sich in einem Ansteigen des Coniferen- und NBP-Anteils im Pollenniederschlag sowie in einer geschlossenen *Larix*-Kurve äußert. Im Verlauf von Z7a, und stärker in Z7b, drangen Gesellschaften, die heute in der Klasse der *Vaccinio-Piceetea* (Boreale Nadelwälder und Zwergstrauchgebüsche) zusammengefaßt werden, vor und verdrängten zunehmend die thermophilen Waldgesellschaften der frühen *Carpinus*-EMW-Zeit. Im Kontakt zu den Zwischenmoor- und Schwingrasen-Gesellschaften bestanden Feuchtwiesen-artige Bereiche mit *Filipendula*, *Sanguisorba officinalis* und *Succisa*.

Der Rückgang thermophiler Elemente, das stärkere Auftreten von *Artemisia*, *Helianthemum*, *Thalictrum*, Chenopodiaceen, Apiaceen, Asteraceen, Campanulaceen und *Empetrum* gegen Ende dieser Zeit lassen auf tundren- oder waldtundrenartige Verhältnisse schließen.

## III. Die *Pinus*-Zeit

Die starke Dominanz von *Pinus* in den Pollenspektren dieses Abschnittes, wodurch auch die Kurve der NBP auf niedrige Werte fällt, ist nur durch das lokale Vorkommen des starken Pollenproduzenten *Pinus* am Rand des zu dieser Zeit nahezu vollständig verlandeten Sees zu erklären. Außerhalb dieses Bereiches ist mit einer lückigen, waldtundrenartigen bis waldfreien Vegetation unter dem kalten Klima des beginnenden Glazials zu rechnen (Nachweise von *Botrychium*, *Artemisia* und *Helianthemum*).

## IV. Das Mülheim I-Stadial

Durch die anhaltende Klimaverschlechterung kam es während des Mülheim I-Stadials zur vollständigen Entwaldung der Landschaft; einzelne Bäume können nur noch an geschützten Stellen gewachsen sein, vor allem Birke und Lärche, außerdem Wacholdergebüsche. Die Vegetationsverhältnisse werden durch das stärkere Auftreten der Ericaceen (*Empetrum*, *Calluna*, *Vaccinium*, vereinzelt auch Pk von *Bruckenthalia*) sowie typische Tundrenelemente wie *Armeria*, *Artemisia*, *Botrychium*, *Helianthemum*, *Pulsatilla* und *Veratrum* charakterisiert. Eine größere Bedeutung erlangten auch die Feuchtwiesen mit *Filipendula*, *Sanguisorba officinalis* und *Polygonum bistorta* (Pollentyp). Höhere Cyperaceen-Anteile und *Sphagnum*-Werte sowie der Nachweis von *Drosera* weisen auf die Zunahme nieder- bis zwischenmoorartiger Bereiche hin. Diese breiteten sich im Kontaktbereich zwischen dem in der Kaltzeit durch geringere Verdunstung und höheren Oberflächenabfluß erneut entstandenen See und den Feuchtwiesen aus.

## V. Das Kettiger Interstadial

Die Zunahme des BP-Anteils in den Pollenspektren (vor allem Eiche und Fichte) dieses Abschnitts und der Rückgang der Tundrenelemente sprechen für interstadiale Klimaverhältnisse, wobei die noch relativ hohen Werte der Poaceen-Kurve auf eine lichte Bewaldung mit dominanter Kiefer schließen lassen.

Der ufernahe Bereich wurde wahrscheinlich von Feuchtwiesen-Gesellschaften, ähnlich den heute unter der Ordnung der Molinietalia zusammengefaßten, eingenommen (pollenanalytischer Nachweis von *Caltha*, *Filipendula*, *Sanguisorba officinalis*, des *Symphytum*- und *Polygonum bistorta*-Typs).

In Z11b geht die Poaceen-Kurve sehr stark zurück, und die Cyperaceen-Werte steigen, als Ausdruck der Ausdehnung von Seggenriedern, an. Die Spätphase des Interstadials ist durch die erneut zunehmenden Werte der Tundrenelemente bei gleichzeitigem Rückgang der *Picea*- und *Quercus*-Anteile gekennzeichnet.

## VI. Das Mülheim II-Stadial

Dieser Abschnitt schließt die paläobotanisch untersuchte Sequenz nach oben ab. Die Vegetation der näheren Umgebung hat zu Beginn einen eindeutig tundrenartigen Charakter, gekennzeichnet durch völlige Waldlosigkeit. An günstigen Standorten konnten sich vermutlich kleine Bestände von *Betula*, *Juniperus*, *Larix* und *Pinus* halten. In unmittelbarer Umgebung des Sees existierten auch hier Feuchtwiesen- und Uferpflanzen-Gesellschaften sowie Zwischenmoore und Schwingrasen. In Z14 schließlich wurde die Tundrenvegetation unter feucht-kalten, durch eine Steppenvegetation unter trocken-kalten Klimabedingungen abgelöst (hohe Werte der ligulifloren Asteraceen und niedrige Ericaceen-Anteile). An feuchten Standorten konnten noch *Sphagnum*, *Typha angustifolia*/*Sparganium*, *Typha latifolia*, Farne, *Lycopodiella inundata* und *Succisa* gedeihen.

### Gewässerentwicklung

Die pollen- und makrorestanalytisch nachgewiesenen Taxa repräsentieren die nahezu vollständige Vegetationszonierung und Verlandungsabfolge eines meso- bis eutrophen Sees (nach Ellenberg 1982). Diese werden heute durch die folgenden Vegetationseinheiten, abhängig von der Wassertiefe, charakterisiert.

1. *Charetea fragilis* (Characeen-Unterwasserrasen)
2. *Potamogetonetea pectinati* (festwurzelnden Wasserpflanzengesellschaften) mit den Verbänden  
*Potamogetonion pectinati* (Laichkraut-Unterwasserwiesen) und  
*Nymphaeion albae* (Wurzelnde Schwimmblattdecken)
3. *Lemnetea minoris* (freischwimmende Stillwasser-Gesellschaften) mit dem Verband  
*Lemnion minoris* (Schwimmpflanzen-Gesellschaften +- nährstoffreicher Gewässer)
4. *Phragmitetea* (Röhrichte und Großseggensümpfe) mit den Verbänden  
*Phragmition australis* (Röhrichte wenig bewegter Gewässer) und  
*Magnocaricion* (Großseggenrieder)
5. *Alnetea glutinosae* (Erlenbrüche und Moorweidengebüsche) mit dem Verband  
*Alnion glutinosae* (Erlenbruchwälder).

Zu Beginn der Gewässerentwicklung in der EMW-Zeit bildete sich ein mesotropher See mit Characeen-Rasen. Nach Wilmanns 1984 können diese bei sehr klarem Wasser bis in Wassertiefen von 20-40m auf feinkörnigen, schlammigen Böden wachsen. Die Wassertiefe betrug in Kärlich jedoch höchstens 5-10m (wahrscheinlich weniger), und die Characeen bildeten die Pioniervegetation des neu entstandenen Gewässers. Unter den optimalen Klimabedingungen der EMW-Zeit stieg die Stoffproduktion rasch und sehr stark an, der Schwebstoffanteil nahm zu, und die Nährstoffkreisläufe wurden beschleunigt. Sehr schnell erfolgte daher der Übergang zum meso-eutrophen und schließlich eutrophen Zustand in Z3 (ohne Characeen).

Die festwurzelnden Wasserpflanzengesellschaften sind durch eine Vielzahl von Arten vertreten, wie z.B. *Potamogeton acutifolius*, *P. gramineus*, *P. obtusifolius*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Ceratophyllum de-*

*mersum* (wurzellos), *Elodea*, *Najas flexilis*, *N. marina* und *N. minor*. Das häufige Auftreten von *Potamogeton gramineus* weist dabei auf die zunächst noch mehr mesotrophen Verhältnisse mit relativ klarem Wasser hin. Auch Arten mit heutigem Verbreitungsschwerpunkt im *Nymphaeion* sind vorhanden: *Nymphaea* cf. *alba*, *Nuphar lutea* und *Potamogeton natans*. *Brasenia holsatica*, eine heute in Europa ausgestorbene Art aus der Familie der Nymphaeaceen, dürfte ebenfalls hier einzuordnen sein.

Bereits in Z3 sind eine starke Abnahme der *Potamogetonion*-Arten (*Potamogeton* spp. und *Najas* spp.) sowie die leichte Zunahme von *Nuphar* und *Nymphaea* (*Nymphaeion*) zu erkennen. Nach Wilmanns 1984 sind die Gesellschaften des heutigen *Potamogetonion* in Wassertiefen von durchschnittlich 2-7 m, die des *Nymphaeion* dagegen in 1-2 m anzutreffen. Damit wird eine Verringerung der Wassertiefe, wahrscheinlich auf Grund von Verlandungsvorgängen, angedeutet.

Zwischen den Beständen der festwurzelnden Wasserpflanzen und des Uferröhrichts und mit diesen verzahnt, befanden sich die freischwimmenden Schwimmpflanzendecken. Dazu gehören *Lemna* spec., *Azolla filiculoides*, *Salvinia natans* und *Aldrovanda vesiculosa*. *Azolla*, *Salvinia* und *Ceratophyllum demersum*, die in der Z3 häufiger nachgewiesen werden konnten, sind nach Ellenberg 1982 ausgesprochene Zeiger für gute Stickstoff- und Phosphatversorgung. Auch *Aldrovanda* gedeiht nach Oberdorfer 1990 vornehmlich in nährstoffreichen Gewässern.

Nach außen schloß sich ein Röhricht-Gürtel an, aufgebaut aus Arten, die heute typisch für Gesellschaften des *Phragmition* (*Caldesia parnassifolia*, *Butomus umbellatus*, *Carex pseudocyperus*, *Ranunculus* cf. *lingua*, *Sagittaria* spec., *Schoenoplectus lacustris*, *Sparganium erectum*, *Typha*) und des *Magnocaricion* (mit *Carex rostrata* und *Carex vesicaria*) sind.

Unter den Wasserpflanzengesellschaften der *Carpinus*-EMW-Zeit dürften Assoziationen, vergleichbar mit Gesellschaften des heutigen *Nymphaeion* mit *Potamogeton natans* vorgeherrscht haben (erhöhte *Nuphar*-, *Nymphaea*- und *Potamogeton*-Werte in den Pollenspektren). Die zunehmende Verlandung des Gewässers wird durch nieder- bis zwischenmoorartige Bildungen und Schwingrasen angezeigt. Parallel zur ersten Klimaverschlechterung gegen Ende der Z6 nahm der Trophiegrad des Gewässers bis zum mesotrophen Zustand ab. Neben der Abkühlung des Klimas und damit dem Rückgang der Stoffproduktion war dafür wohl die zunehmende Versauerung des Gewässers und der Böden der Umgebung verantwortlich.

Während der *Pinus*-Zeit bzw. gegen Ende des Abschnitts Z7b ist das Gewässer dann nahezu vollständig verlandet. Hohe *Equisetum*-Werte und sehr niedrige Wasserpflanzen-Anteile im Pollendiagramm sowie ein Braunmoostorf als Substrat zeigen den Übergang von der limnischen zur telmatischen (Sumpf-)Phase an. Die damaligen Pflanzen-Gesellschaften dürften heute im Bereich der *Scheuchzerietalia palustris* anzusiedeln sein. Nachgewiesene Taxa dieser Ordnung sind *Calliergon* spp., *Drepanocladus* spp. und *Menyanthes trifoliata*. Sowohl Zwischenmoorgesellschaften als auch Schwingrasen sind dabei in Betracht zu ziehen.

Zu Beginn des Mülheim I-Stadials wurde der Braunmoostorf durch eine kaltzeitliche Tonmudde bedeckt, die, nach einer Vernässung mit noch hohen Sumpfpflanzenwerten in Z9, die erneute Entstehung eines Gewässers in Z10 erkennen läßt. Die offene Wasserfläche wird besonders durch die stark vertretenen Wasserpflanzen angezeigt, während die Kurve von *Equisetum* endet.

Dieses Gewässer bestand bis gegen Ende des eingeschalteten Kettiger Interstadials, das durch eine Mischung von Arten kühlerer, nährstoffarmer bis wärmerer, nährstoffreicher Gewässer charakterisiert ist. Die in großer Zahl gefundenen Characeen-Oogonien und der Nachweis von Arten wie *Potamogeton filiformis*, *P. gramineus* und *P. natans* zeigen ein klares, mäßig saures, mesotrophes Gewässer an. Die sonstigen als Makroreste nachgewiesenen Arten sind kleinwüchsige Pflanzen aus lückigen Pioniergesellschaften wechsellasser Ufer – *Elatine alsinastrum*, *Alopecurus aequalis*, *A. cf. geniculatus* und *Rumex maritimus* – oder sie stammen aus dem weiteren Ufer- und Flachwasserbereich – Alismataceen, *Stellaria palustris*, *Urtica*, *Zannichellia palustris*, *Campanula* cf. *patula*, *Carex rostrata*, *Comarum palustre* und *Potentilla* cf. *supina*.

Ähnlich wie in Z8 ging das Gewässer im Verlauf der zweiten Hälfte des Abschnitts Z11 von der limnischen in eine telmatische Phase ohne offene Wasserfläche über (hohe *Equisetum* und Cyperaceen-Wer-

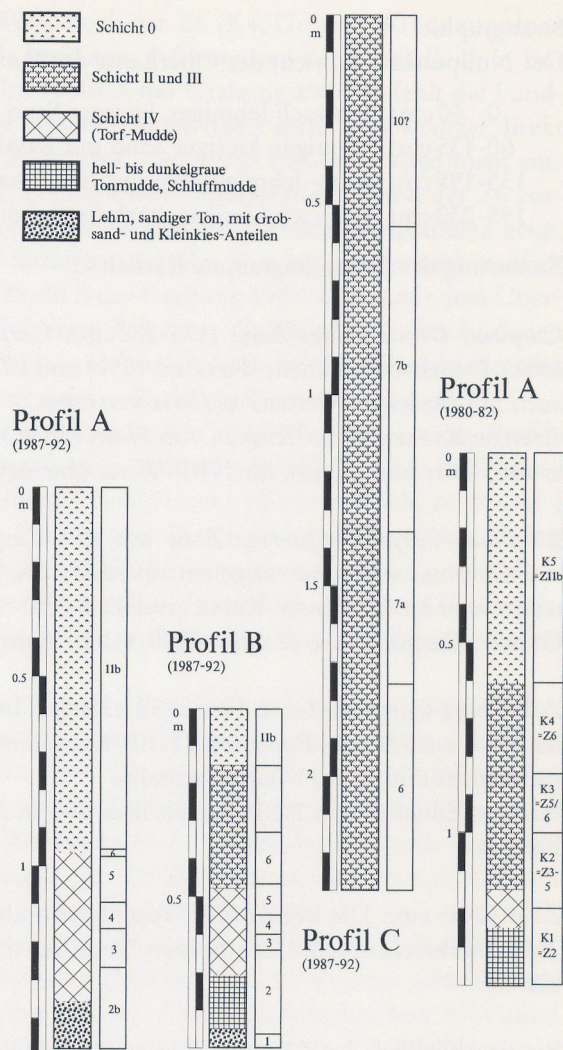


Abb. 8 Vergleich und Korrelierung der Profil- und Pollenstratigraphien der Grabungen 1980-1982 und 1987-1992.

te, Fehlen von Arten offener Wasserflächen in den Pollenspektren). In dieser Zeit wurde wieder ein organogenes Sediment, und zwar eine stark zersetzte Torfmudde, abgelagert.

Während des Mülheim II-Stadials wiederholte sich dieser Zyklus. Erneut bedeckte eine kaltzeitliche Tonmudde die organogenen Verlandungssedimente. Unter den Wasserpflanzen dominierten Arten des Ufer- und Flachwasserbereichs, vor allem der *Typha angustifolia/Sparganium*-Typ.

In dem klimatisch etwas begünstigteren Abschnitt Z13 fand die endgültige Verlandung des Gewässers statt. Dabei wurde eine rein organische, stark zersetzte und verfestigte Torf-Mudde ohne erkennbare Pflanzenreste abgelagert.

#### Der Fundplatz

Für die Charakterisierung des Fundplatzes und der archäologischen Fundschicht aus botanischer Sicht wurde das Profil Kärlich C entnommen. Die Profillänge beträgt 2,30 m und umfaßt die Schichten II und III (Bosinski *et al.* 1980). Das Pollendiagramm repräsentiert die Zonen 6-7 und möglicherweise 10(a), also die Hainbuchen-EMW-Zeit des Kärlicher Interglazials sowie, getrennt durch einen Hiatus, Sedimente der nachfolgenden Kaltzeit. Für die Makrorestanalyse dieser stratigraphischen Einheit wurden direkt neben dem Pollenprofil Proben in 10 cm dicken Straten (ca. 2-3 dm<sup>3</sup>) entnommen, so daß eine genaue Zuordnung zu dem Pollendiagramm gewährleistet war (Abb. 8, Tab. 1)

## Stratigraphie

Der Nullpunkt entspricht der Oberkante der Fundschicht an dieser Stelle (= Oberkante der Schicht II).

- 0- 60cm: schwach lehmiger, kiesiger Sand mit Basaltlapilli und Geröllen bis 3 cm
- 60-135cm: lehmiger, kiesiger Sand mit Basaltlapilli und Geröllen bis 3 cm
- 135-195cm: tonig-lehmiger, kiesiger Sand mit Lapilli und Geröllen bis 3 cm
- 195-230cm: schwach kiesiger, stark tonig-lehmiger Sand, reich an Holzstücken.

## Zonierung des Pollendiagramms Kärlich C

*Carpinus-Ulmus-Abies-Zone* (175-230cm): *Carpinus* dominiert mit unverändert hohen Werten (bis 35%). Daneben erreichen *Abies* (um 10%) und *Ulmus* (13%) ihre maximalen Anteile. Regelmäßig, wenn auch mit niedrigen Werten, ist *Larix* vertreten.

Grenze: Kreuzung der Kurven von *Pinus* (über 30%) und *Carpinus* (unter 30%). Abnahme der Anteile von *Abies* und *Ulmus*, die NBP-Werte übersteigen 20%.

*Z7 Pinus-Carpinus-Quercus-Zone* mit *Z7a Carpinus-Quercus-Pinus-Phase* (135-175 cm): Die Werte von *Carpinus* und *Quercus* gehen auf rund 20% zurück. Gleichzeitig steigen die *Pinus*- und NBP-Anteile weiter an. Die *Larix*-Kurve erreicht 2-3%.

Grenze: *Carpinus*-Kurve unter 20%, starke Zunahme des NBP-Anteils (über 70%).

*Z7b Pinus-Carpinus-Larix-Phase* (55-135 cm): In dieser Phase gehen die Anteile der thermophilen Arten stark zurück. Die *Pinus*- und NBP-Kurven nehmen weiter zu (starke Auflichtung der Wälder). *Larix* erreicht mit über 5% ein Maximum.

Grenze: Zunahme des NBP-Anteils über 200%, Anstieg der *Betula*-, *Carpinus*-, *Corylus*- und *Quercus*-Kurven.

*Z10?* (0-55 cm): Die hohen NBP-Anteile von über 300% der BP-Summe machen eine Zuordnung zu *Z10(a)* wahrscheinlich. Die erhöhten Werte der thermophilen Gehölze sind durch Umlagerungen zu erklären.

Bis einschließlich der *Z7a*, bzw. Beginn der *Z7b* bestehen keine Abweichungen vom allgemeinen Verlauf, wie er aus den übrigen vier Profilen insgesamt hervorgeht. Im oberen Bereich der *Z7b* machten sich jedoch schon Pollenersetzung und schlechtere Pollenführung bemerkbar, die sich im nächsten Diagrammabschnitt noch verstärkten. Dadurch ist die Zuordnung dieses Profiteils zu einer der Pollenzonen problematisch. Aufgrund der hohen NBP-Werte von über 300% der BP-Summe müßte es sich um kaltzeitliche Spektren handeln, wie sie in ähnlicher Zusammensetzung nur noch in *Z9* bzw. *10(a)* vorkommen. Dem stehen allerdings niedrige *Pinus*- und höhere Anteile thermophiler Gehölze entgegen.

Die erneut relativ hohen Werte der thermisch anspruchsvollen Gehölzarten *Carpinus*, *Quercus* und *Corylus* können durch Umlagerungen und/oder Einarbeitung interglazialen Materials erklärt werden. Umlagerungen werden hier auch durch das Auftreten von Tertiärelementen (*Aglaoreidia cyclops*, *Cicatricosisporites dorogensis*, trilete Sporen) angezeigt. Insgesamt weisen die Spektren damit eine Zusammensetzung auf, die keine Entsprechung in den anderen Profilen findet. Wenn die Zuordnung zu *Z10(a)* richtig ist, dürften während der *Z8* und *Z9* im Bereich des Profilpunktes C keine Sedimente abgelagert worden sein, oder sie wurden erodiert.

Wie die Untersuchung des Profils Kärlich E ergab, war der See in *Z8* verlandet oder zumindest Sumpfgebiet (in *Z9* setzte allmählich eine Vernässung ein), so daß der am Rand des Sees gelegene Profilpunkt möglicherweise trockenfiel und dem Angriff der Erosion offenstand.

Im Unterschied zu Profil C (Abb. 7) liegen am Profilpunkt A der Grabung 1980-82 (Urban 1983) und den Profilen A und B der Grabung 1987-92 verkürzte Schichtabfolgen vor. In Abb. 8 sind die Profile nebeneinander gestellt. Im Profil A (Urban 1983) wurden 60 cm Fundschichtsediment untersucht, des-

sen Obergrenze auf Grund der sehr niedrigen NBP-Werte noch der Z6 (K4, Urban 1983) zuzuordnen ist. Darüber folgt Schicht 0 (Z11 bzw. K5). Das würde bedeuten, daß entgegen der Darstellung in Bosinski *et al.* 1980 die Schicht II in diesem Profil fehlt. Im Profil A der Grabung 1987-92 fehlt die Fundschicht bis auf einen minimalen Rest, die Sedimente der Schicht 0 liegen daher mehr oder weniger direkt dem »Torf« auf. Im Profil B dagegen, nur ca. 2 m davon entfernt, sind 35 cm Fundschichtsediment enthalten, das allerdings nur in der unteren Hälfte durch Pollenproben repräsentiert ist und der Z6 entspricht. Dieses wird ebenfalls durch Schicht 0 überlagert. Der Vergleich der Pollenstratigraphien zeigt, daß im Profil A der Grabung 1980-82 der Beginn der Sedimentation des Fundschichtmaterials zeitlich mit dem Anstieg der Hainbuchenkurve in Z3 (K2), im Profil B der Grabung 1987-92 erst mit dem Übergang von Z5 zu Z6 (Schicht IV/III) zusammenfällt. Zu dieser Zeit hatte die Hainbuche ihre höchsten Werte im Diagramm bereits überschritten. Damit erscheint es wahrscheinlich, daß die Sedimentation des Schwemmfächerkomplexes in Z3 begann und sich dieser dann in Richtung Seemitte vorschob.

Nach Boenigk (Boenigk u. Frechen in: Gaudzinski *et al.* 1996) besteht das Sedimentpaket des Profils Kärlich C aus mehreren, sich überlagernden Hangabspülungen. Anhand der Pollenprofile A-C lassen sich zwei größere Diskordanzen zwischen Schicht IIIb und II (Z7b und 10?) sowie Schicht II und I (Z10? und 11, in Profil C nicht untersucht) ausweisen. Eine weitere Diskordanz befindet sich nach den geologischen Untersuchungen zwischen Z7a und Z7b (IIIa/IIIb). Diese macht sich jedoch in den Pollendiagrammen nur durch Veränderungen in der Vegetationsstruktur bemerkbar, die ihre Ursachen in Klimaverschlechterungen hatten. Daher dürfte es sich nach den pollenanalytischen Ergebnissen hierbei nicht um größere Schichtlücken handeln.

Bis zum Ende von Z7b fehlen somit im Pollendiagramm C (Abb. 7) eindeutige Hinweise auf plötzliche, hangrutschartige Sedimentationsvorgänge, obwohl das Sediment z.T. relativ grobklastisch ist. Wahrscheinlicher sind dagegen höhere Sedimentationsraten durch Abspülvorgänge von den umliegenden Hängen, z.B. bei Starkregenereignissen. Hinweise für einen erhöhten Sedimenteintrag finden sich im Profil E (Bittmann 1991; 1995), wo die Spätphase der Warmzeit (Z6-Z7) mehr als 3/4 des die Warmzeit repräsentierenden Profilverteils einnimmt, die Optimalphase (Z1-Z5) dagegen weniger als 1/4. Erst am Übergang zu Z10? findet sich ein deutlicher Einschnitt in den allgemeinen Ablauf.

Dieser fällt mit dem Schichtwechsel von III nach II zusammen. Innerhalb der Schicht II sind die Kurvenverläufe gleichmäßig steigend oder fallend und nicht gleichbleibend, wie es bei einem plötzlich und in sehr kurzer Zeit abgelagerten Sedimentkörper zu erwarten wäre. Allerdings bestehen hier auf Grund der schlechten Erhaltungsbedingungen erhebliche Schwierigkeiten bei der Interpretation der Kurven.

Eine plötzliche, geradezu »katastrophale« Sedimentation ist für Schicht 0 wahrscheinlich, wie am Profil A (Bittmann 1991; 1995) gezeigt werden konnte. In diesem Profil wurden ca. 1 m Sediment der Schicht 0 pollenanalytisch untersucht, wobei die Kurven der einzelnen Taxa über den gesamten Profilverteil gleichbleibende Werte zeigen. Vielleicht ist dieses Ereignis auch für die unterschiedliche Mächtigkeit der Fundschicht in den einzelnen Pollenprofilen verantwortlich, indem es die Profile in unterschiedlicher Stärke dekapitiert hat. Hierbei ist jedoch auch an das randliche Auskeilen des Schwemmfächer-Komplexes zu denken.

Während der Sedimentation der Fundschicht wurden nicht nur Makroreste der am Ort wachsenden Wasserpflanzen eingelagert, sondern auch eine Vielzahl von Hölzern und Diasporen von Landpflanzen bis in den Uferbereich verfrachtet, wo sie sich unter Feuchtbodenbedingungen erhalten konnten (siehe Tab. 1). Im wesentlichen gilt dieses für die Z6-Z7b; die Z10? ist bis auf die unterste Makrorestprobe am Übergang zu Z7b frei von Wasserpflanzenresten und bis auf wenige Holzkohlenstückchen auch frei von sonstigen botanischen Großresten.

Rund 70% der geborgenen Holzstücke stammen von *Abies* (58%) und *Quercus* (12%), weitere 10% waren unbestimmbar oder erwiesen sich als Rindenstücke, meistens von *Abies* und *Quercus*; eine detaillierte Bestimmung wurde jedoch nicht vorgenommen. Die restlichen Stücke verteilen sich auf 19 weitere Taxa (Tab. 2). Nach den dendrochronologischen Untersuchungen handelt es sich bei *Abies* und *Quercus* nur um wenige Individuen (siehe Beitrag Leuschner), die auch auf natürlichem Weg, d.h. durch Umkippen nach dem Absterben, in den See gelangen konnten.

Pollenzonen	6	7a	7b	10?
Taxa				
<i>Abies</i> spec. Hk		16		5
<i>Abies</i> spec. Ps	55			
<i>Acer pseudoplatanus</i> Fr	1			
<i>Acer</i> spec. Hk	1			
<i>Aldrovanda vesiculosa</i> Sa		1		
<i>Alismataceae</i> Infr	5	27	21	2
<i>Betula</i> spec. Kn	2			
<i>Betula</i> spec. Knsch	2			
<i>Betula</i> spec. Fr	1			
<i>Brasenia holsatica</i> Sa	8			
<i>Carex trikarpellat</i> Nu	1	2	2	
<i>Carex rostrata/vesicaria</i> Nu	1			
<i>Carex</i> (bikarpellat) Nu	1			
<i>Carpinus</i> spec. Hk	1	1		
<i>Carpinus betulus</i> Nu	52			
<i>Carpinus</i> spec. Kn	1			
<i>Carpinus</i> spec. Knsch	2			
<i>Celtis/Zelkova</i> Hk	25			
<i>Chara</i> spec. Oog		3		
<i>Cnidium dubium</i> TFr			1	
<i>Cornus sanguinea</i> Stk	3			
<i>Corylus</i> spec. Hk		1		
<i>Epilobium</i> cf. <i>roseum</i> Sa	3			
<i>Juncus effusus</i> Sa			1	
<i>Najas flexilis</i> Sa	1			
<i>Picea/Larix</i> Hk	2	1		3
<i>Poaceae</i> Ka			1	
<i>Populus</i> spec. Hk		4		
<i>Populus tremula</i> Knsch	7	45	44	
<i>Potamogeton gramineus</i> Stk	1		2	
<i>Potamogeton natans</i> Stk	3		79	
<i>Potamogeton polygonifolius</i> Stk	5			
<i>Potamogeton</i> spec. Stk	3		27	
<i>Potamogeton</i> spec. Infr	353	320	445	5
<i>Quercus</i> spec. Hk	107	15	3	1
<i>Quercus</i> spec. Kn	170			
<i>Quercus</i> spec. Knsch	xx		1	
<i>Rubus fruticosus</i> Stk	1			
<i>Rubus idaeus</i> Stk			5	
<i>Sagittaria</i> spec. Infr		1	12	
<i>Salix</i> spec. Hk				1
<i>Salvinia natans</i> MeSp	1			
<i>Sambucus nigra</i> Sa			1	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> Nu	31	3		
<i>Sparganium</i> cf. <i>angustifolium</i> Stk	5	3	3	
<i>Sparganium erectum</i> Stk	4			
<i>Sparganium microcarpum</i> Stk	43	2		
<i>Sparganium neglectum</i> Stk	317	7		
<i>Sparganium</i> cf. <i>oocarpum</i> Stk	12			
<i>Sparganium</i> spec. Infr	7	12	8	
<i>Stachys silvaticus</i> Kl	3	1		
<i>Taxus</i> spec. Hk	3			
<i>Typha</i> spec. Sa		1		2
<i>Ulmus</i> spec. Knsch	2			

Tab. 1 Makroreste der Fundschicht (Abkürzungen: Fr - Frucht, Hk - Holzkohle, Infr - Innenfrucht/Testa?, Ka - Karyopse, Kl - Klausen, Kn - Knospe, Knsch - Knospenschuppe, MeSp - Megaspore, Nu - Nuß/Nüßchen, Oog - Oogonium, Ps - Pollensack, Sa - Samen, Stk - Steinkern, Tfr - Teilfrucht, xx - zahlreich).

Taxa	Stücke	%
<i>Abies</i> spec.	4876	58,50
Ast/Wurzel	3836	46,00
Stamm	1040	12,50
<i>Acer</i> spec.	24	0,30
<i>Betula</i> spec.	333	4,00
<i>Carpinus</i> spec.	123	1,50
<i>Cornus</i> spec.	15	0,20
<i>Corylus</i> spec.	3	0,04
<i>Fraxinus</i>	69	0,80
<i>Larix/Picea</i>	87	1,00
cf. <i>Larix</i> spec.	4	0,05
<i>Lonicera</i> spec.	2	0,02
<i>Pinus</i> spec.	3	0,04
cf. <i>Prunus spinosa</i>	2	0,02
<i>Populus</i> spec.	197	2,40
<i>Quercus</i> spec.	1062	12,70
Rosaceae/Pomoideae	131	1,50
Rosaceae/Prunoideae	6	0,07
Salicaceae	270	3,20
<i>Salix</i> spec.	56	0,70
<i>Sambucus</i> spec.	4	0,05
<i>Taxus</i> spec.	41	0,50
<i>Celtis/Zelkova</i> Hk	6	0,07
<i>Ulmus</i> spec.	23	0,30
Rinde	706	8,50
unbestimmbar	286	3,50

Tab. 2 Hölzer aus der Fundschicht der Grabung 1987-92.

#### Literatur

- Beaulieu, J.-L. de u. Reille, U. 1995: Pollen records from the Velay craters: A review and correlation of the Holsteinian Interglacial with isotopic stage 11. Meded. Rijks Geol. Dienst 52, 59-70.
- Bittmann, F. 1988: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen über das Pleistozän im Neuwieder Becken (Diplomarbeit Universität Göttingen).
- 1991: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an mittel- und jungpleistozänen Ablagerungen des Neuwieder Beckens (Mittelrhein) (Dissertation Universität Göttingen).
- 1992: The Kärlich Interglacial, Middle Rhine region, Germany: vegetation history and stratigraphic position. Veget. Hist. Archaeobot. 1, 243-258.
- 1995: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an mittel- und jungpleistozänen Ablagerungen des Neuwieder Beckens (Mittelrhein). Jahrb. RGZM 38, 1991, 83-190.
- Bittmann, F. u. Müller, H. 1996: The Kärlich Interglacial site and its correlation with the Bilshausen sequence. In: C. Turner (Hrsg.), The Early Middle Pleistocene in Europe (Rotterdam) 187-193.
- Bogaard, C. v.d., Bogaard, P. v.d. u. Schmincke, H.-U. 1989: Quartärgeologisch-tephrostratigraphische Neuaufnahme und Interpretation des Pleistozänprofils Kärlich. Eiszeitalter und Gegenwart 39, 62-86.
- Bogaard, P. v.d. u. Schmincke, H.-U. 1990: Die Entwicklungsgeschichte des Mittelrheinraumes und die Eruptionsgeschichte des Osteifel-Vulkanfeldes. In: W. Schirmer (Hrsg.), Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas (Hannover) 166-190.
- Bosinski, G., Brunnacker, K., Lanser, K. P., Stephan, S., Urban, B. u. Würges, K. 1980: Altpaläolithische Funde von Kärlich, Kreis Mayen-Koblenz (Neuwieder Becken). Arch. Korrb. 10, 295-314.
- Brunnacker, K. 1968: Das Quartärprofil von Kärlich – Neuwieder Becken. Geol. Mijnbouw 47, 206-208.
- Ellenberg, H. 1982: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (Stuttgart).

- Gaudzinski, S., Bittmann, F., Boenigk, W., Frechen, M. u. van Kolfschoten, T. 1996: Palaeoecologie and Archaeology of the Kärlich-Seeufer Open-Air Site (Middle Pleistocene) in the Central Rhine-Land, Germany. *Quaternary Research* 46, 319-334.
- Imbrie, J., Hays, J. D., Martinson, D. G., McIntyre, A., Mix, A. C., Morely, J. J., Pisias, N. G., Prell, W. L. u. Shackleton, N. J. 1984: The orbital theory of pleistocene climate: support from a revised chronology of the marine-O18 record. In: A. Berger, J. Imbrie, J.D. Hays, G. Kukla, u. B. Saltzman (Hrsg.), *Milankovitch and climate. Part I, NATO Adv. Study Inst., Ser. C (Dordrecht)* 269-305.
- Kolfschoten, Th.v. 1990: The Evolution of the Mammal Fauna in the Netherlands and the Middle Rhine Area (Western Germany) during the Late Middle Pleistocene. *Meded. Rijks Geol. Dienst* 43, 3-69.
- Kröger, K., Bogaard, P.v.d., Bittmann, F. u. Turner, E. 1991: Der Fundplatz Kärlich-Seeufer. Neue Untersuchungen zum Altpaläolithikum im Rheinland. *Jahrb. RGZM* 35, 1988, 111-135..
- Linke, G., Katzenberger, O. u. Grün, R. 1985: Description and ESR-dating of the Holsteinian interglaciation. *Quaternary Sci. Rev.* 4, 319-331.
- Müller, H. 1965: Eine pollenanalytische Neubearbeitung des Interglazial-Profiles von Bilshausen (Unter-Eichsfeld). *Geol. Jb.* 83, 327-352.
- 1992: Climate changes during and at the end of the interglacials of the Cromerian Complex. In: G. J. Kukla u. E. Went (Hrsg.), *Start of a Glacial. NATO ASI Series 13* (Berlin, Heidelberg) 51-69.
- Oberdorfer, E. 1990: *Pflanzensoziologische Exkursionsflora* (Stuttgart).
- Sarnthein, M., Stremme, H. E. u. Mangini, A. 1986: The Holstein interglaciation: cime stratigraphic position and correlation to stable-isotope stratigraphy of deep-sea sediments. *Quaternary Research* 26, 283-298.
- Sejrup, H. P. u. Knudsen, K. L. 1993: Paleoenvironment and correlations of interglacial sediments in the North Sea. *Boreas* 22, 223-235.
- Thieme, H., Mania, D., Urban, B. u. Kolfschoten, T. v. 1993: Schöningen (Nordharzvorland), eine altpaläolithische Fundstelle aus dem mittleren Eiszeitalter. *Arch. Korbl.* 23, 147-163.
- Urban, B. 1978: Die Stellung des Kärlicher Brockentuffs im Kärlicher Interglazial am Mittelrhein. In: H. Nagl (Hrsg.), *Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung* (Wien) 649-654.
- 1983: Biostratigraphic correlation of the Kärlich Interglacial, Northwestern Germany. *Boreas* 12, 83-90.
- 1993: Mittelpleistozäne Interglaziale im Tagebau Schöningen. *EAZ Ethnogr.-Archäol. Z* 34, 620-622.
- 1995: Palynological evidence of younger Middle Pleistocene Interglacials (Holsteinian, Reinsdorf and Schöningen) in the Schöningen open carst lignite mine (eastern Lower Saxony, Germany). *Meded. Rijks Geol. Dienst* 52, 175-186.
- Urban, B., Lenhard, R., Mania, D. u. Albrecht, B. 1991: Mittelpleistozän im Tagebau Schöningen, Ldkr. Helmstedt. *Z. dt. geol. Ges.* 142, 351-372.
- Wilmanns, O. 1984: *Ökologische Pflanzensoziologie* (Heidelberg).
- Zagwijn, W. H. 1989: The Netherlands during the Tertiary and the Quaternary: A case history of lowland evolution. *Geol. en Mijnbouw* 68, 107-120.
- Zöller, L., Stremme, H. u. Wagner, G. A. 1988: Thermolumineszenz-Datierung an Löß-Paläoboden-Sequenzen von Nieder-, Mittel- und Oberrhein/Bundesrepublik Deutschland. *Chem. Geol. (Isotope Geosci. Sect.)* 73, 39-62.

## Dendrochronologische Befunde zu den Hölzern des archäologischen Fundplatzes Kärlich-Seeufer (HANNs-HUBERT LEUSCHNER)

Bei dem Fundplatz handelt es sich in geologischer Hinsicht um verschiedene, übereinander geschichtete Ablagerungen am Rand eines ehemaligen Sees. Eine ausführliche Beschreibung der geologischen Situation geben Kröger *et al.*, 1991. Die fundführenden Sedimente enthielten zahlreiche Hölzer, überwiegend *Abies* und *Quercus* (Bittmann, schriftl. Mitteilung und Bittmann 1995). Ein Teil des Materials war aufgrund seines relativ guten Erhaltungszustandes und der Anzahl der Jahrringe für eine dendrochronologische Untersuchung geeignet. Diese soll mittels Relativedatierungen der Hölzer untereinander Hinweise auf die Bildungsdauer der Sedimente geben. Die Untersuchungen wurden 1987 von B. Schmidt (Dendrochronologisches Labor des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln) begonnen und 1992 bis 1994 in Göttingen zum Abschluß gebracht. Schmidt stellte dazu dankenswerterweise die Kölner Meßdaten zur Verfügung; einige seiner Messungen wurden in Göttingen wiederholt.

## Material und Methoden

Es wurden lediglich von stärkeren Ästen und Stammteilen Proben gewonnen. Die Tannenhölzer erwiesen sich generell aufgrund der starken Stauchungen als ungeeignet, ihre Jahrringstruktur war zu gestört. Aber auch die Eichen waren z.T. erheblich deformiert und somit nur bedingt dendrochronologisch auswertbar. Andere Holzarten wurden nicht untersucht. Nur wenige Hölzer waren vollständig bis zur Waldkante erhalten, meist war noch nicht einmal eine sichere Splint/Kern-Grenze vorhanden. Die Möglichkeiten zur Ermittlung exakter Relativdatierungen war damit von vornherein eingeschränkt. Für die Vermessung der Ringbreiten wurden die Querschnittsflächen der Hölzer mit einem Skalpell überschritten und anschließend mit Kreide eingerieben. So wurden auch Messungen von Partien mit extrem schmalen Jahrringen ermöglicht.

Die Jahrringbreiten-Meßwerte wurden zunächst mit einem eigenen EDV-Programm auf statistisch relevante Synchronlagen getestet. Durch den zusätzlichen Einsatz des Programms COFECHA (Holmes *et al.* 1986) war weiterhin Test unter der Annahme möglich, daß einzelne Jahrringe nicht erkannt oder zuviel gemessen wurden. Bei dem schwierig zu bearbeitenden Material waren solche Meßungenauigkeiten durchaus zu erwarten. Ein optischer Vergleich der Jahrringbreiten-Kurven am Leuchttisch führte dann zu einer Bestätigung bzw. Verwerfung der rechnerisch ausgewiesenen Synchronlagen (Leuschner 1994). Bei den relativ zueinander datierten Proben konnten so auch Meßfehler erkannt und korrigiert werden.

## Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 3 zeigt eine Auflistung der untersuchten Proben. Sie enthält auch zwei Hölzer, deren archäologische Fundnummer nicht bekannt ist. Untereinander relativ datierte Hölzer sind in Gruppen zusammengefaßt. Proben mit übereinstimmenden archäologischen Fundnummern wurden sowohl in Köln als auch in Göttingen gemessen. Dabei wurden in Göttingen häufig mehr Jahrringe erfaßt, überwiegend aus gestörten oder extrem schmalringigen mark- bzw. rindennahen Partien. Als ökologischer Jahrringparameter ist die mittlere Ringbreite der Proben angeführt.

Es konnten vier Gruppen von untereinander relativ datierten Hölzern ausgewiesen werden. Innerhalb dieser Gruppen sind sich die Jahrringfolgen so ähnlich, daß es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um jeweils stammidentische Hölzer handelt. Die unterschiedlichen Werte für die Anzahl der Jahrringe und für die mittlere Ringbreite lassen sich durch Herkunft aus unterschiedlichen Teilen der Bäume (Stamm, Äste) bzw. durch die z.T. stark exzentrische Wuchsform der Hölzer erklären. Die unter »2« angeführte Gruppe war bereits von Schmidt (schriftl. Mitteilung) relativ datiert und in einer Mittelkurve zusammengefaßt worden.

Neben den unten angeführten Gruppierungen, die ja nur Hölzer aus jeweils ein und denselben Stämmen betreffen, ließ sich keine weitere sichere Relativdatierung zwischen den Jahrringfolgen oder zwischen den vier Baum-Mittelkurven aus den Gruppen erkennen.

Das Ergebnis der dendrochronologischen Untersuchung läßt sich somit knapp dahingehend zusammenfassen, daß sie keine sicheren Hinweise zur Bildungsdauer der Sedimente oder zu Relativdatierungen zwischen ihren Schichtenfolgen liefert. Aus der Nicht-Synchronisierbarkeit der Jahrringfolgen darf nämlich nicht der Schluß gezogen werden, daß die Hölzer eine unterschiedliche Zeitstellung oder in ihren Jahrringfolgen eine nur geringe zeitliche Überlappung aufweisen müssen.

Aufgrund standörtlicher Unterschiede können zeitgleiche Jahrringfolgen durchaus so unähnlich sein, daß vorhandene Synchronlagen nicht zu erkennen sind (Leuschner 1994). Nun gibt es bei der dendrochronologischen Datierung eine »Grauzone«, in der aufgrund der Ähnlichkeit der Jahrringfolgen zueinander eine Synchronlage zwar möglich bis wahrscheinlich, jedoch nicht sicher ist. Da die Anführung solcher »möglichen« Datierungen nur Anlaß zu heillosen Spekulationen (nicht zuletzt bezüglich der Zuverlässigkeit der Dendrochronologie bzw. des Dendrochronologen) gibt, sollten sie generell nicht genannt, sondern als »undatierbar« eingestuft werden (Leuschner 1994). Bei dem untersuchten Material trat jedoch selbst innerhalb dieser Grauzone lediglich eine einzige Relativdatierung zwischen unterschiedlichen Bäumen auf, die die Einstufung »recht wahrscheinlich« verdient. In Anbetracht der Anzahl

Probenbe- zeichnung Labor <sup>1</sup>	Quadrat/ Fundnr.	Baum- art	Jahr- ringe <sup>2</sup>	mittlere Ring- breite in mm	Gruppe
S404002B	200/11	Eiche	71	.72	1
S404003A	70/18	Eiche	96	.85	1
S4040610	72/25	Eiche	125	.57	1
Z1010040	124/21:18	Eiche	161 (S/K)	1.07	1
Z1010070	123/20	Eiche	111	.76	1
Z1010090	123/20:27	Eiche	167 (S/K)	1.00	1
S404016B	72/35	Eiche	61	.63	2
S4040230	108/4	Eiche	111	.98	2
Z1010130	108/4	Eiche	131 (S/K)	.80	2
S4040290	73/20	Eiche	77	.53	2
S4040330	84/24	Eiche	89	.53	2
S4040340	72/35	Eiche	63	.66	2
S4040350	98/27	Eiche	70	.50	2
S404056A	80/12	Eiche	42	.72	3
S404060C	202/20	Eiche	62	.59	3
Z1010030	202/ 4:20	Eiche	100 (S/K)	.63	3
S404057G	74/16	Eiche	114 (20)	.51	4
S404071C	83/12	Eiche	69	.54	4
S404073C	84/9	Eiche	71	.59	4
S404007B	74/29	Eiche	50	.43	
S404014A	78/10	Eiche	63	.76	
S404015A	83/34	Eiche	54	.63	
S4040260	87/24	Eiche	65 (17)	.66	
S4040300	88/8	Eiche	96 (7)	.62	
Z1010140	88/8	Eiche	113	.57	
S4040360	97/23	Eiche	47	1.30	
S404037A	107/3	Eiche	32	1.12	
S404049A	73/5	Eiche	38 (20)	.06	
S404060A	202/20	Eiche	57	.56	
S404065A	112/3	Eiche	50	1.01	
S404095A	-	Eiche	76	1.90	
Z1010050	128/21	Eiche	59	1.56	
Z1010060	-	Eiche	97	1.03	
Z1010100	123/24:20	Eiche	78 (S/K)	1.75	
Z1010120	81/43	Eiche	38	0.52	

Tab. 3 Liste der in Köln und Göttingen untersuchten Proben, relativ datierte Hölzer sind in Gruppen zusammengefaßt – <sup>1</sup> S404....: Kölner Messungen, Z101....: Göttinger Messungen. – <sup>2</sup> in ( ) Angabe der Splintholz-Jahrringe, bzw. S/K = Splint/Kern-Grenze.

der untersuchten Proben halte ich es daher für gerechtfertigt, eine Ausnahme von der o.g. Regel zu machen und doch eine vorsichtige Vermutung bezüglich der Dauer der Sedimentation zu treffen: Demnach ist es unwahrscheinlich, daß das Material gleichzeitig oder innerhalb weniger Jahrzehnte eingelagert wurde. Es ist vielmehr ein längerer Zeitraum für diesen Prozeß anzunehmen. Gaudzinski (in diesem Band) postuliert nach der räumlichen Analyse der Holzreste, daß diese von nur wenigen Baumindividuen stammen. Es stellt sich somit die Frage, inwieweit die dendrochronologische Auswertung Angaben zur Mindestindividuenanzahl liefern kann. Bei »normalen« Hölzern mit genügend vielen Jahrringen ist dies kein Problem, da stammidentische Jahrringserien in aller Regel als solche zu erkennen sind.

Bei den z.T. ringarmen und zudem deformierten Kärlich-Hölzern ist es jedoch durchaus möglich, daß noch mehr Proben zu den in Tab. 3 angeführten Baum-Gruppen gehören oder daß weitere Baumgruppen zwar vorliegen, jedoch nicht erkannt wurden. Mit Sicherheit sind daher lediglich neun Individuen auszuweisen: Die vier Baumgruppen aus Tab. 3 sowie die Einzelhölzer 88/8, 97/23, 123/24, S404095A und Z1010060. Die letztgenannten fünf Hölzer sind entweder recht ringreich oder in bezug auf ihre mittlere Ringbreite so unterschiedlich von den übrigen Hölzern, daß eine Stammentität ausgeschlossen werden kann.

In Tab. 3 ist auch die mittlere Ringbreite der Hölzer angeführt. Sie kann als grober Indikator für die Umweltbedingungen angesehen werden, unter denen die Bäume aufgewachsen sind. Lediglich grob insofern, als die Ringbreite durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt wird (z.B. Konkurrenz im Bestand, Standort, Klima, Baumteil, Alter des Baumes). Es lassen sich dennoch folgende Aussagen treffen: Es treten auf der einen Seite Hölzer auf, die in ihrer mittleren Ringbreite von 1,3 mm und darüber etwa »normalen« rezenten Eichen vergleichbar sind.

Überwiegend handelt es sich jedoch um extrem feinringige Proben, deren mittlere Ringbreite z.T. weit unter einem Millimeter liegt. Als Vergleich sei hier die durchschnittliche Ringbreite subfossiler Eichen aus Mooren (Leuschner *et al.* 1987) genannt, welche als ökologische Grenzstandorte für diese Baumart anzusehen sind. Sie beträgt etwa 1 mm. Demnach sind die Wachstumsbedingungen für den überwiegenden Teil der Kärlich-Hölzer als schlecht bis extrem schlecht einzustufen. Es kann jedoch nicht unterschieden werden, ob dies klimatisch oder standörtlich bedingt ist.

#### Zusammenfassung

35 Eichen-Hölzer des altpaläolithischen Fundplatzes Kärlich-Seeufer wurden dendrochronologisch untersucht. 19 Proben ließen sich relativ datieren, sie stammen aus vier unterschiedlichen Bäumen. Weitere Relativdatierungen waren nicht auszuweisen. Die mittlere Ringbreite ist bei den meisten Hölzern gering bis sehr gering, demnach sind sie unter schlecht bis extrem schlechten klimatischen oder standörtlichen Bedingungen aufgewachsen. Lediglich einige Proben wiesen Ringbreiten auf, die denen rezenten Eichen von Normalstandorten vergleichbar sind.

#### Literatur

- Bittmann, F. 1995: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an mittel- und jungpleistozänen Ablagerungen des Neuwieder Beckens (Mittelrhein). Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 38, 83-190.
- Holmes, R. L., Adams, R. K. u. Fritzt, H. C. 1986: Data quality control of crossdating and measuring. Updated users manual for programm COFECHA. Laboratory of Tree Ring Research. University of Arizona (Tucson).
- Kröger, K. Boogard, P. v.d., Bittmann, F. u. Turner, E. 1991: Der Fundplatz Kärlich-Seeufer. Neue Untersuchungen zum Altpaläolithikum im Rheinland. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 35, 111-135.
- Leuschner, H. H. 1994: Jahrringanalysen. In: B. Herrmann (Hrsg.), Archäometrie – Naturwissenschaftliche Analyse von Sachüberresten (Berlin, Heidelberg) 121-135.
- Leuschner, H. H., Delorme, A. u. Höfle, H. C. 1987: Dendrochronological Study of Oak Trunks found in bogs in Northwest Germany. Proceedings of the intern. Symposium on ecological aspects of tree ring analysis (New York) 298-318.

## Der archäologische Horizont

Im folgenden soll die Morphologie des Sedimentpaketes näher charakterisiert werden, aus dem die Funde stammen. Da das archäologische Material keinen sichtbaren Fundhorizont formt, ist die Bezeichnung »Fundschrift« irreführend. Wenn nachstehend also von der »Fundschrift« die Rede ist, ist damit das Sedimentpaket gemeint, dem die archäologischen Funde entstammen.

Dieses Sedimentpaket ist insgesamt über 2 m mächtig. Es setzt sich aus unterschiedlichen Sedimenten zusammen, die sich wiederum durch eine variierende Flächenausdehnung auszeichnen. Um Position und Einfallen der fundführenden Sedimente besser zu illustrieren, werden alle Schichten zunächst als Einheit betrachtet.

## Die Topographie des Fundplatzes

Während verschiedener Hangabspülungsepisoden entstand in einer Geländedepression mit unterschiedlichem Gefälle ein Sedimentpaket unterschiedlicher Mächtigkeit. Diese reicht von 0,50 m bis 2,40 m. Die Morphologie des Bereiches der Hohlform, in dem die Fundschrift abgelagert wurde, steht im Zentrum der nachfolgenden Betrachtung.

Zur Illustration der kleinräumigen Topographie der Fundstelle wurden 3-D Oberflächen erstellt. Rekonstruiert wurde die Oberkante der Schicht IV, die gleichzeitig die Unterkante der Fundschrift repräsentiert (Abb. 10). Darüber hinaus wird auch die Oberfläche des fundführenden Sedimentpaketes dargestellt (Abb. 9). Die Oberflächenrekonstruktionen basieren auf der Einmessung der Fundschrift-oberkante und der Muddenoberkante im Gelände. Bei diesen Oberflächenrekonstruktionen wird die Grabungsfläche aus der Richtung des Blickwinkels a) betrachtet (vgl. Abb. 11), und die Flächenteile werden, zur besseren Orientierung, durch die unterschiedlichen Grabungsjahre benannt.

Bei der Betrachtung der Muddenoberfläche wird deutlich, daß die einzelnen Flächenteile durch unterschiedlich starke Gefälle charakterisiert sind. So ist der Schichteinfall in süd-östliche Richtung (Flächenteile 1982, 1987/1988) erheblich größer als der Einfall von Westen nach Osten (Flächenteile 1988, 1990, 1991/92). Nach Kulemeyer (1988) beträgt der Steigungswinkel in süd-östlicher Richtung 40° bis 48°. Der Steigungswinkel von West nach Ost beträgt 18,5° bis 44°. Die Geländeoberfläche fällt im Bereich der Fläche 1982 erheblich stärker ein als im Flächenteil der Grabung 1991/92. Hier liegen die Sedimente nahezu horizontal. Außerdem setzt sich dieser Flächenteil durch den relativ ebenen Verlauf des Geländes vom übrigen Relief ab. An der Kontaktzone der Flächenteile 1990 und 1991/92 fällt das Gelände steil ab. Da sich an den Grenzen der Flächen unterschiedlicher Grabungsjahre immer wieder Änderungen in der Geländemorphologie beobachten lassen, entstand zunächst der Eindruck, es handle sich um ein Grabungsartefakt. Zur Überprüfung der Gegebenheiten wurde eine weitere Oberfläche auf der Basis der Höheneinmessungen der tiefsten eingemessenen Funde erstellt. Die so erstellte Oberfläche ist nahezu identisch mit der Rekonstruktion der Fundschriftunterkante. Insofern scheint es höchst unwahrscheinlich, daß die Wechsel in der Geländemorphologie ein Grabungsartefakt darstellen.

Die Abb. 9 zeigt die Rekonstruktion der Fundschriftoberfläche. Auch hier ist wieder ein Gefälle aus süd-östlicher und west-östlicher Richtung erkennbar. Der Schichteinfall ist jedoch geringer als an der Basis der Fundschrift. Im Bereich der Flächenteile 1987/88, 1988, 1990 und 1991/92 verläuft die Oberfläche der Fundschrift nahezu eben.

Aus der Zusammenschau der Abb. 9 und der Abb. 10 wird die unterschiedliche Mächtigkeit des fundführenden Sedimentpaketes deutlich. Um die Schichtmächtigkeit besser illustrieren zu können, wurden die Oberflächen der Fundschrift und der Mudden übereinander projiziert. Anschließend wurden Profilschnitte durch diese Projektion gelegt. Somit war es möglich, die Fundschrift »in Scheiben« zu betrachten. In der Abb. 11 ist die horizontale Lage dieser Profilschnitte innerhalb der gesamten Grabungsfläche dargestellt.

Die Abbildung 12 zeigt die Profilschnitte in einer Zusammenschau im Raum. Die Grabungsfläche wird hier wiederum aus dem Blickwinkel a) (vgl. Abb. 11) betrachtet.

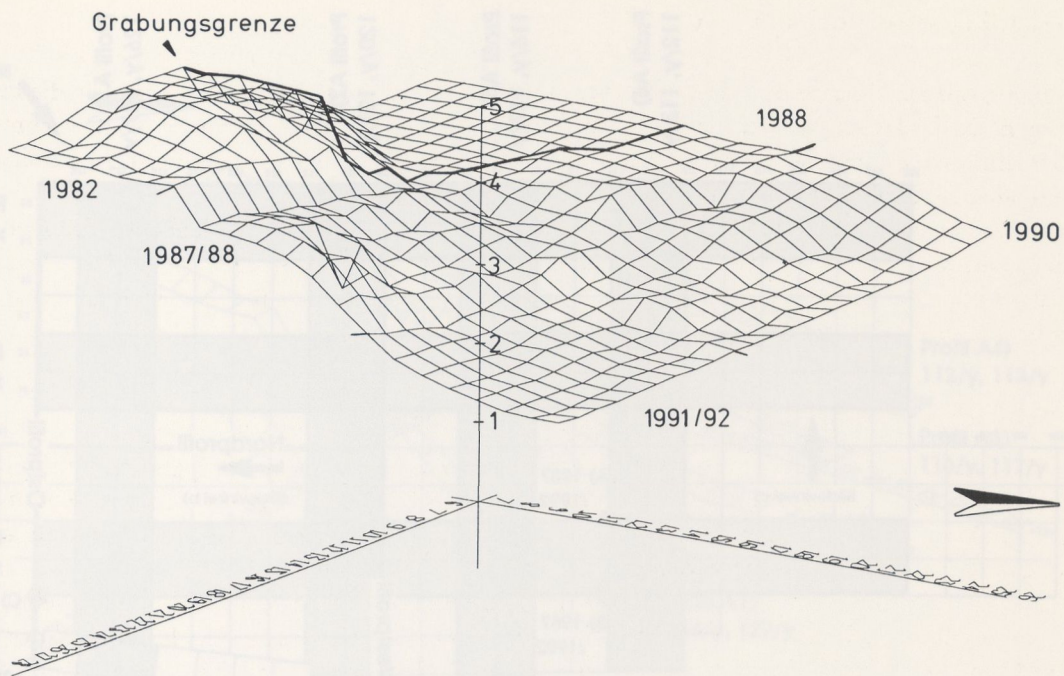


Abb. 9 Oberflächenrekonstruktion der Oberkante des fundführenden Sedimentpaketes.

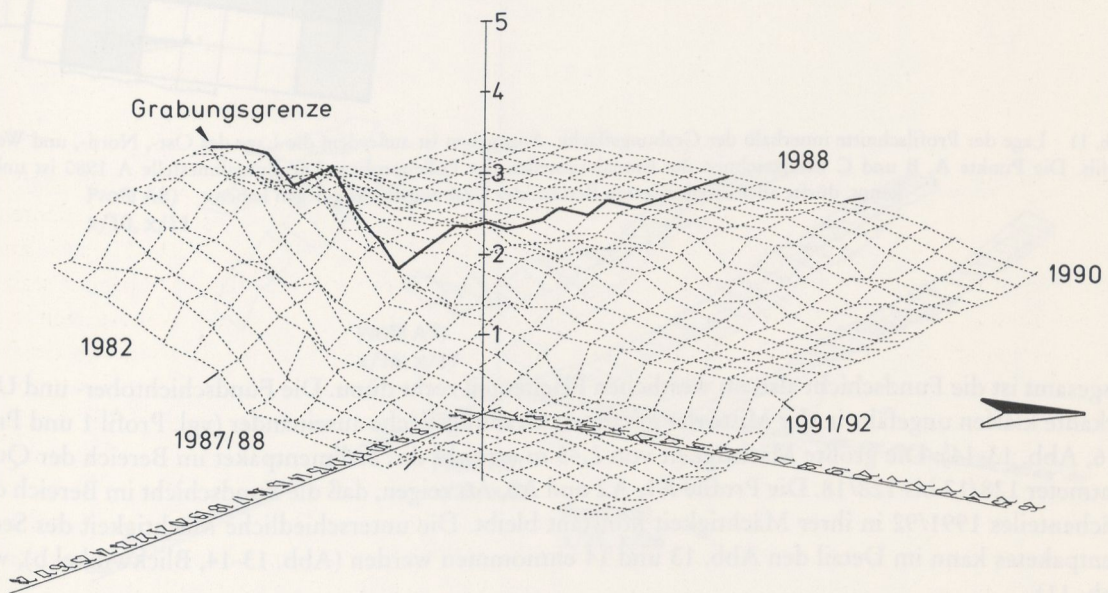


Abb. 10 Oberflächenrekonstruktion der Unterkante des fundführenden Sedimentpaketes.

Die Oberflächenprofile A1-A4 (Abb. 12) verdeutlichen den starken Schichteinfall aus süd-östlicher Richtung. Das Einfallen von West nach Ost wird mit den Profilen A5-A8 illustriert. Aus den Profilen A5 und A6 kann das Ausstreichen des gesamten Schichtpaketes nach Westen geschlossen werden. Die Profile A5-A7 verdeutlichen ebenfalls das Ausstreichen der Fundschicht nach Westen.

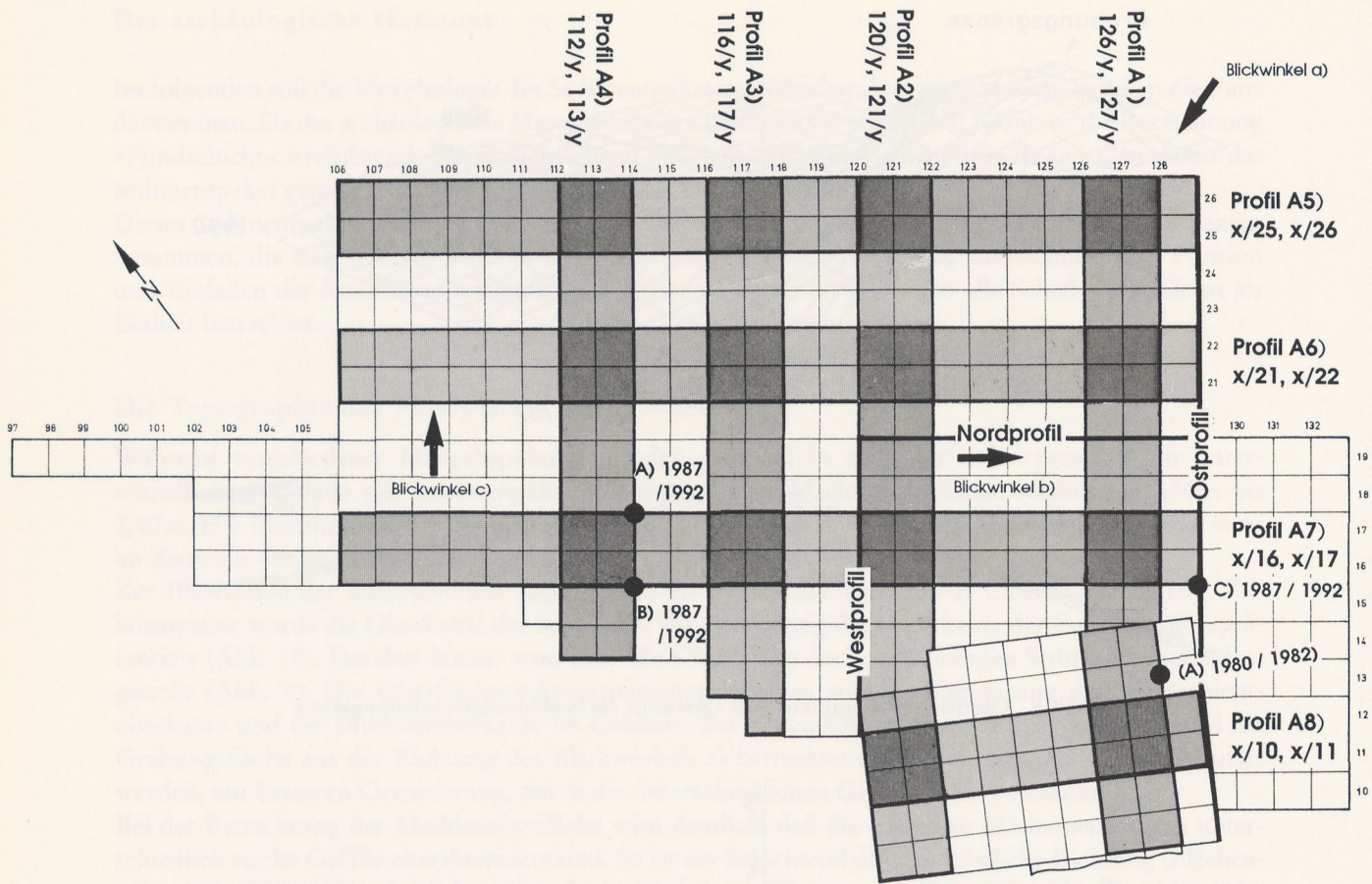


Abb. 11 Lage der Profilschnitte innerhalb der Grabungsfläche. Angegeben ist außerdem die Lage des Ost-, Nord-, und West-profils. Die Punkte A, B und C kennzeichnen die Entnahmestellen der Pollenproben. Die Entnahmestelle A 1980 ist unbekannt, dürfte aber im markierten Bereich der Grabungsfläche gelegen haben.

Insgesamt ist die Fundschicht also im westlichen Flächenteil recht dünn. Die Fundschichtober- und Unter-kante klaffen ungefähr in der Mitte der gesamten Grabungsfläche auseinander (vgl. Profil 1 und Pro-fil 6, Abb. 13-14). Die größte Mächtigkeit von 2,45 m erreicht das Sedimentpaket im Bereich der Qua-dratmeter 128/12 bis 128/18. Die Profile A1, A2 und A5, A6 zeigen, daß die Fundschicht im Bereich des Flächenteiles 1991/92 in ihrer Mächtigkeit konstant bleibt. Die unterschiedliche Mächtigkeit des Sedi-mentpaketes kann im Detail den Abb. 13 und 14 entnommen werden (Abb. 13-14, Blickwinkel b), vgl. Abb. 11).

Zusammenfassend können zur Charakterisierung der Fundschicht folgende Aspekte festgehalten wer-den:

- Das fundführende Sediment setzt sich aus unterschiedlichen Sedimenten zusammen, die durch Hangabspülungen akkumuliert wurden. Die unterschiedliche Zusammensetzung der einzelnen Ho-rizonte könnte auf unterschiedliche Liefergebiete der Abspülungen verweisen.
- Die Depression, in der die Sedimente abgelagert wurden, fällt aus süd-östlicher Richtung sehr stark ein. Die Steigung beträgt streckenweise nahezu 50°. Ein weiterer Einfall des Geländes läßt sich von Westen nach Osten fassen. Der Steigungswinkel beträgt in dieser Richtung 18,5° bis 44°.

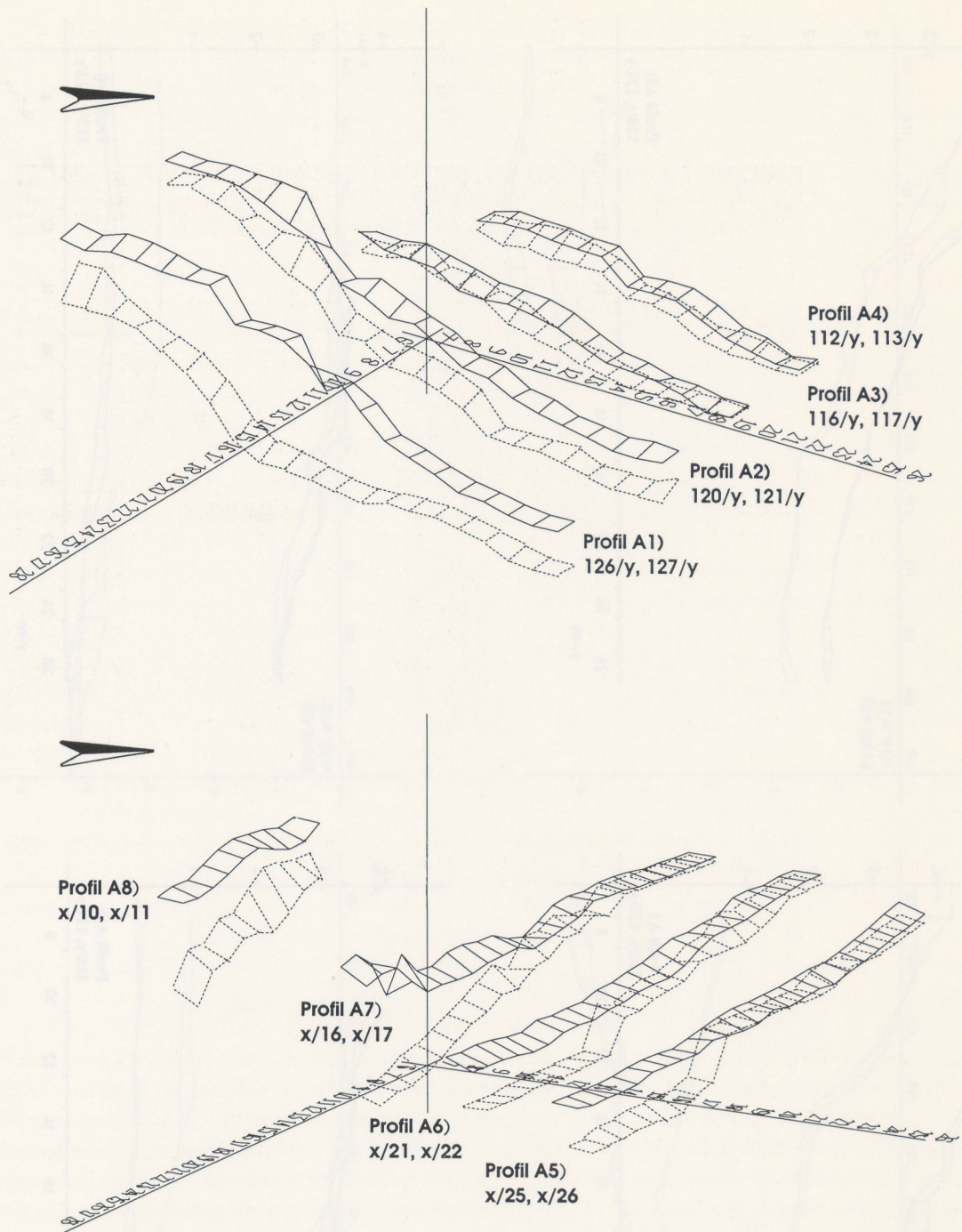


Abb. 12 Räumliche Rekonstruktion des fundführenden Sedimentpaketes. Angegeben sind die Oberkante sowie die Unterkante.

- Die Schichten lagerten sich übereinander und analog zum Einfall der Depression ab. Sie sind in sich unterschiedlich mächtig und zeigen auch in der Horizontalen eine unterschiedliche Ausdehnung über die Grabungsfläche.
- Durch die Grabungsfläche zieht sich eine »Erosionsrinne«, so daß sich im mittleren Flächenteil im wesentlichen nur noch der unterste Horizont des Schichtpaketes erhalten konnte.

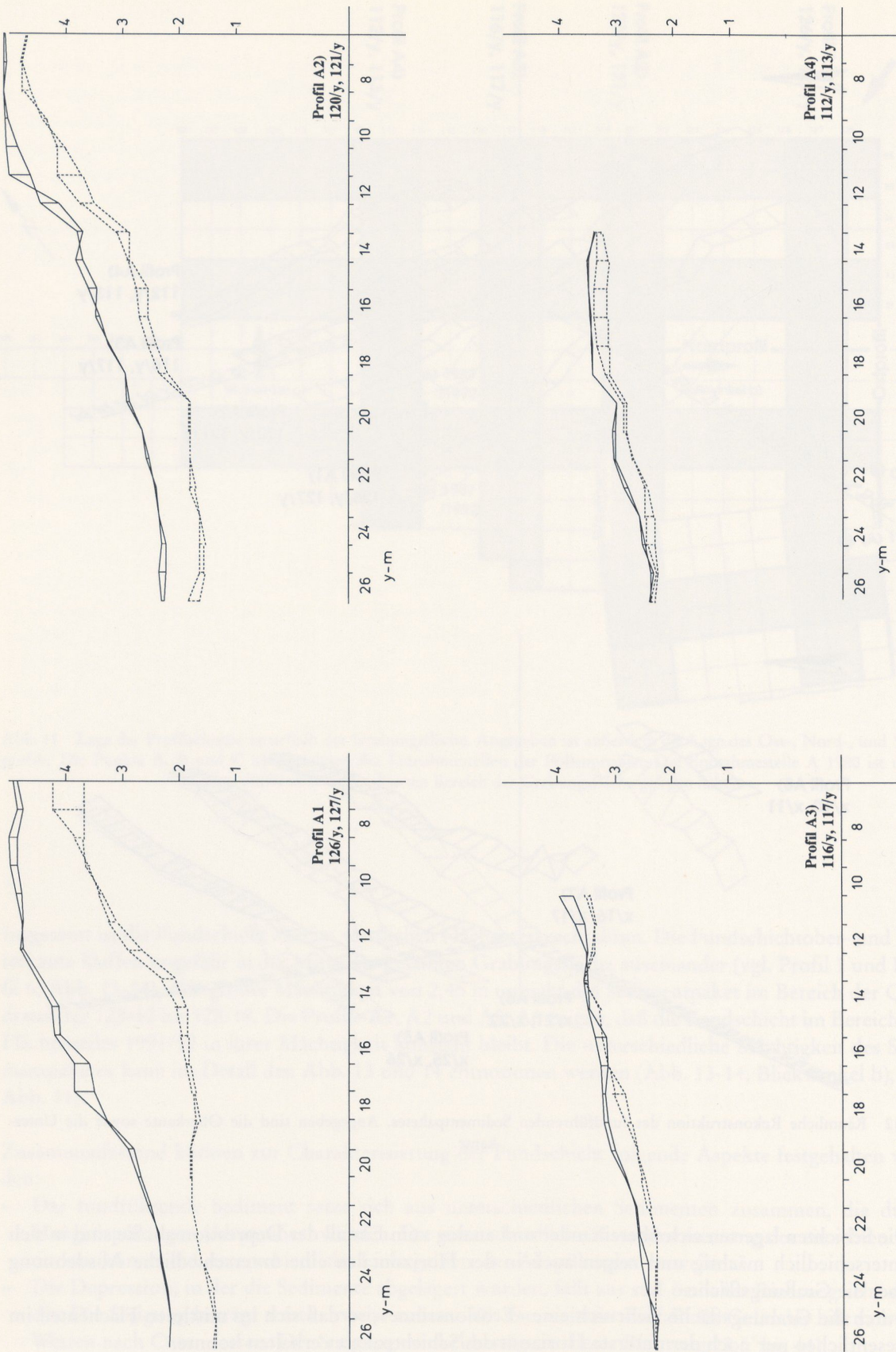


Abb. 13 Profilschnitte durch das fundführende Sedimentpaket entlang der y-Achse in räumlicher Darstellung.

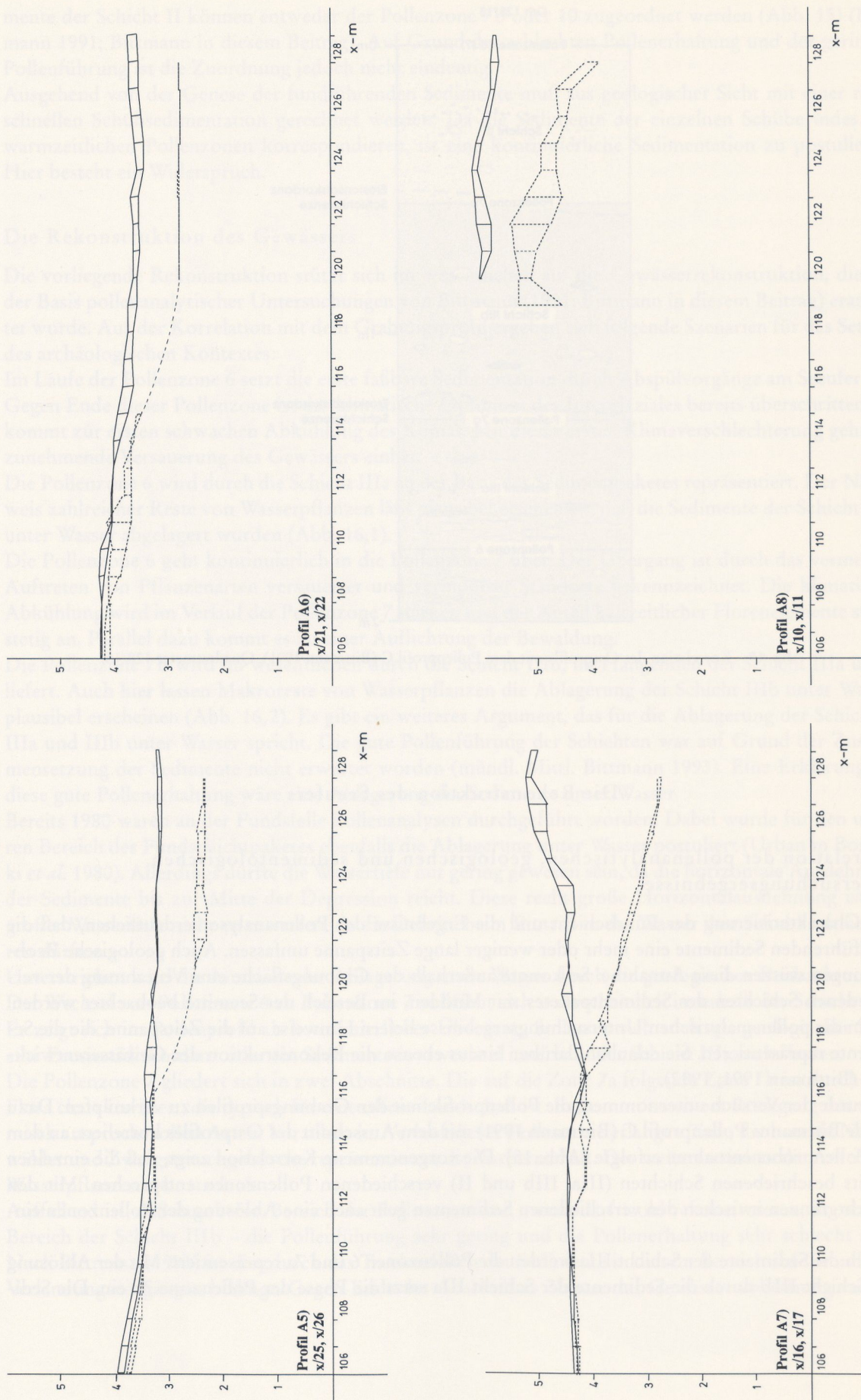


Abb. 14 Profilschnitte des fundführenden Sedimentpaketes entlang der x-Achse in räumlicher Darstellung.

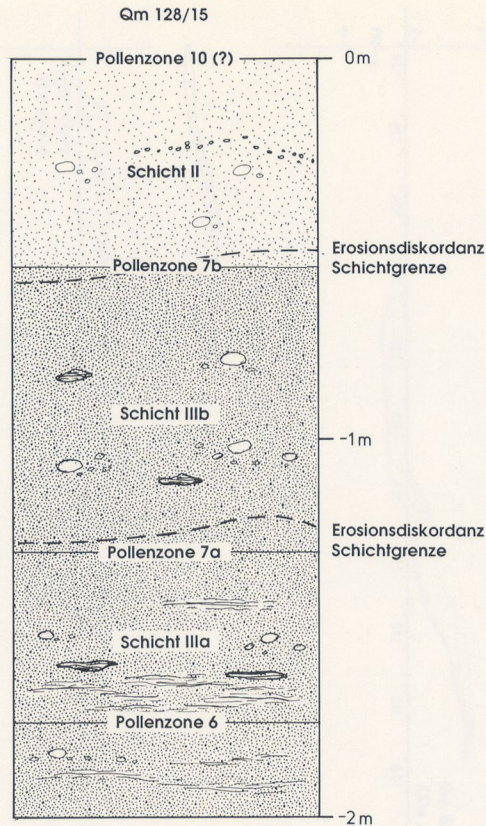


Abb. 15 Korrelation des Ostprofils mit dem Pollenprofil C (Bittmann 1991), Quadratmeter 128/15.

## Die Rekonstruktion des Seeufers

### Korrelation der pollenanalytischen, geologischen und sedimentologischen Untersuchungsergebnisse

Die Charakterisierung der Fundschicht und die Ergebnisse der Pollenanalyse verdeutlichen, daß die fundführenden Sedimente eine mehr oder weniger lange Zeitspanne umfassen. Auch geologische Beobachtungen stützen diese Annahme. So konnte außerhalb der Grabungsfläche eine Verzahnung der verschiedenen Schichten des Sedimentpaketes mit Mudden, im Bereich der Seemitte beobachtet werden. Allein die pollenanalytischen Untersuchungsergebnisse liefern Hinweise auf die Zeitspanne, die die Sedimente repräsentieren. Sie erlauben darüber hinaus ebenso die Rekonstruktion der Gewässerentwicklung (Bittmann 1991; 1992).

Es wurde der Versuch unternommen, die Pollenprofile mit den Grabungsprofilen zu verknüpfen. Dazu wurde Bittmanns Pollenprofil C (Bittmann 1991) mit dem Ausschnitt des Ostprofils korreliert, an dem die Pollenprobenentnahme erfolgte (Abb. 15). Die vorgenommene Korrelation zeigt, daß die einzelnen bereits beschriebenen Schichten (IIIa, IIIb und II) verschiedenen Pollenzonen entsprechen. Mit den Schichtgrenzen zwischen den verschiedenen Sedimenten geht auch eine Ablösung der Pollenzonen einher.

Durch die Sedimente der Schicht IIIa werden die Pollenzonen 6 und 7a repräsentiert. Mit der Ablösung der Schicht IIIb durch die Sedimente der Schicht IIIa setzt die Phase der Pollenzone 7b ein. Die Sedi-

mente der Schicht II können entweder der Pollenzone 7b oder 10 zugeordnet werden (Abb. 15) (Bittmann 1991; Bittmann in diesem Beitrag). Auf Grund der schlechten Pollenerhaltung und der geringen Pollenführung ist die Zuordnung jedoch nicht eindeutig.

Ausgehend von der Genese der fundführenden Sedimente muß aus geologischer Sicht mit einer recht schnellen Schubsedimentation gerechnet werden. Da die Sedimente der einzelnen Schübe indes mit warmzeitlichen Pollenzonen korrespondieren, ist eine kontinuierliche Sedimentation zu postulieren. Hier besteht ein Widerspruch.

## Die Rekonstruktion des Gewässers

Die vorliegende Rekonstruktion stützt sich im wesentlichen auf die Gewässerrekonstruktion, die auf der Basis pollenanalytischer Untersuchungen von Bittmann (1991; Bittmann in diesem Beitrag) erarbeitet wurde. Aus der Korrelation mit dem Grabungsprofil ergeben sich folgende Szenarien für das Setting des archäologischen Kontextes:

Im Laufe der Pollenzone 6 setzt die erste faßbare Sedimentation durch Abspülvorgänge am Seeufer ein. Gegen Ende dieser Pollenzone ist das klimatische Optimum des Interglaziales bereits überschritten. Es kommt zur ersten schwachen Abkühlung des Klimas. Mit dieser ersten Klimaverschlechterung geht die zunehmende Versauerung des Gewässers einher.

Die Pollenzone 6 wird durch die Schicht IIIa an der Basis des Sedimentpaketes repräsentiert. Der Nachweis zahlreicher Reste von Wasserpflanzen läßt plausibel erscheinen, daß die Sedimente der Schicht IIIa unter Wasser abgelagert wurden (Abb. 16,1).

Die Pollenzone 6 geht kontinuierlich in die Pollenzone 7 über. Der Übergang ist durch das vermehrte Auftreten von Pflanzenarten versauerter und vermoorter Standorte gekennzeichnet. Die klimatische Abkühlung wird im Verlauf der Pollenzone 7 stärker, und der Anteil kaltzeitlicher Florenelemente steigt stetig an. Parallel dazu kommt es zu einer Auflichtung der Bewaldung.

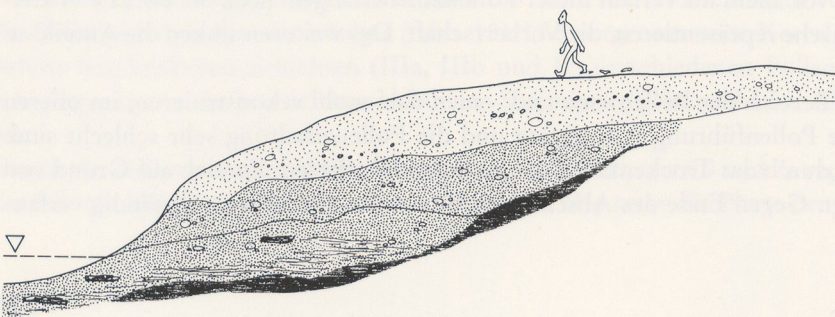
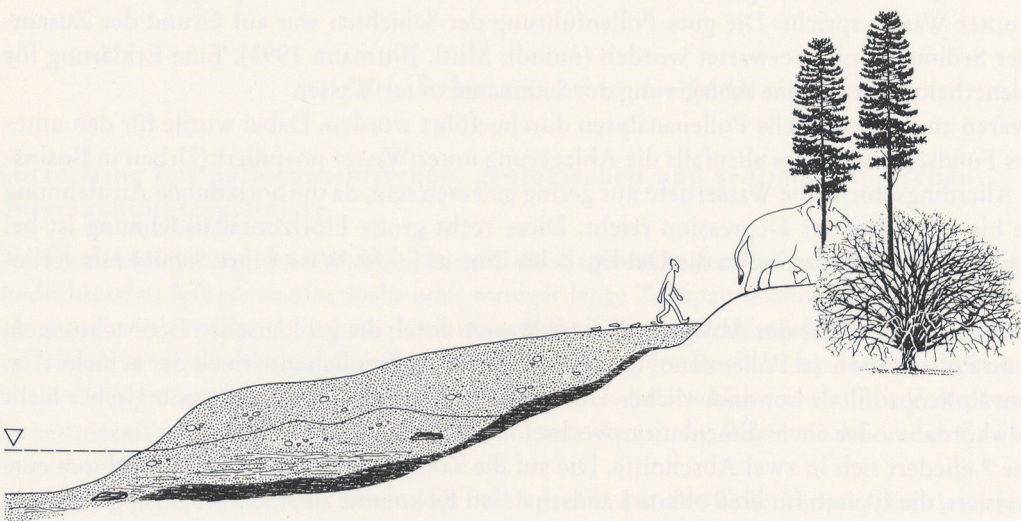
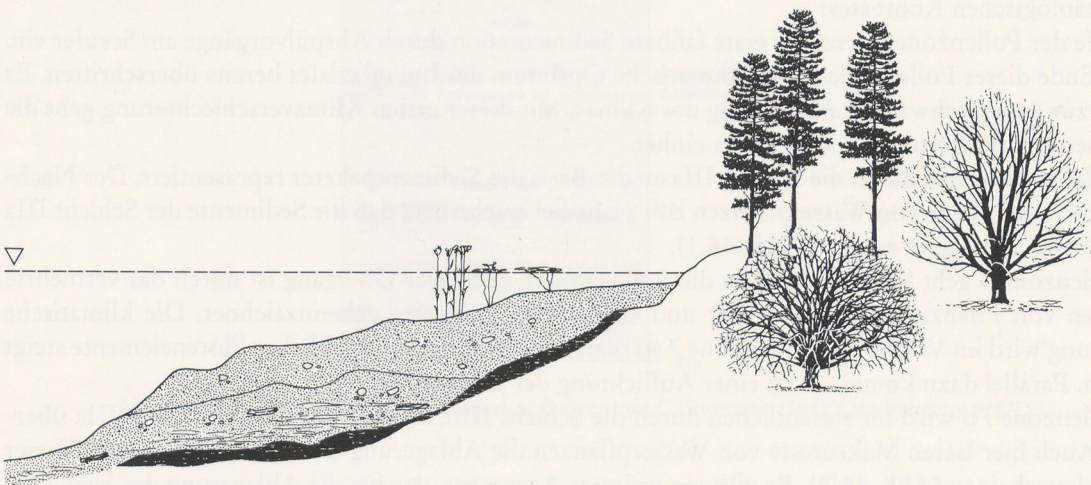
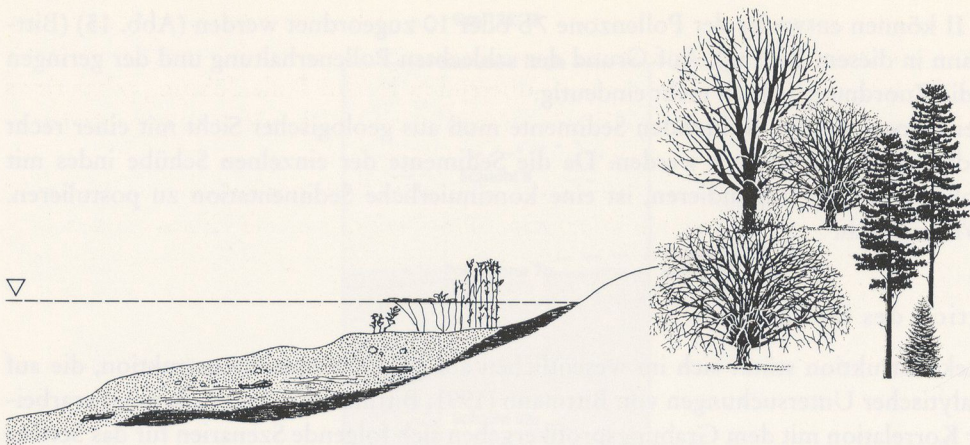
Die Pollenzone 7b wird im wesentlichen durch die Schicht IIIb, im Hangenden der Schicht IIIa überliefert. Auch hier lassen Makroreste von Wasserpflanzen die Ablagerung der Schicht IIIb unter Wasser plausibel erscheinen (Abb. 16,2). Es gibt ein weiteres Argument, das für die Ablagerung der Schichten IIIa und IIIb unter Wasser spricht. Die gute Pollenführung der Schichten war auf Grund der Zusammensetzung der Sedimente nicht erwartet worden (mündl. Mittl. Bittmann 1993). Eine Erklärung für diese gute Pollenerhaltung wäre eine Ablagerung der Sedimente unter Wasser.



Bereits 1980 waren an der Fundstelle Pollenanalysen durchgeführt worden. Dabei wurde für den unteren Bereich des Fundschichtpaketes ebenfalls die Ablagerung unter Wasser postuliert (Urban in Bosinski *et al.* 1980). Allerdings dürfte die Wassertiefe nur gering gewesen sein, da die horizontale Ausdehnung der Sedimente bis zur Mitte der Depression reicht. Diese recht große Horizontalausdehnung ist bei großer Wassertiefe nicht zu erwarten, da die Debrite beim Eintritt in das Wasser ihre Schubkraft verlieren dürften.

Unterstrichen wird die Annahme der Ablagerung unter Wasser durch die geologischen Beobachtungen. Der Wechsel von Pollenzone 6 zu Pollenzone 7 vollzieht sich wahrscheinlich innerhalb der Schicht IIIa. Er zeigt sich im Pollenprofil als kontinuierlicher Übergang. So lassen sich auch aus geologischer Sicht eine Erosionsdiskordanz oder ein Sedimentationswechsel innerhalb der Schicht IIIa nicht fassen.

Die Pollenzone 7 gliedert sich in zwei Abschnitte. Die auf die Zone 7a folgende Zone 7b ist durch eine Flora charakterisiert, die typisch für eine offene Landschaft ist. Es kommt zu einem Rückgang der thermisch anspruchsvollen Arten. Vor allem im Verlauf dieser Pollenzone erlangen Taxa, die boreale Nadelwälder und Zwergstrauchgebüsche repräsentieren, die Vorherrschaft. Des weiteren sinken die Anteile an Wasserpflanzen sehr stark ab.

Auffallend ist, daß im oberen Bereich der Pollenzone und – man darf wohl rekonstruieren, im oberen Bereich der Schicht IIIb – die Pollenführung sehr gering und die Pollenerhaltung sehr schlecht sind. Nach Bittmann (1991) ist dies durch das Trockenfallen der Sedimente in diesem Bereich auf Grund von Verlandungsvorgängen bedingt. Gegen Ende des Abschnittes 7b war das Gewässer vollständig verlan-



-  Schicht II
-  Schicht IIIb
-  Schicht IIIa
-  Schicht IV

det, und es herrschten niedermoor-ähnliche Verhältnisse. Der exakte Verlauf der Uferlinie läßt sich nicht rekonstruieren. Das Ufer dürfte sich aber nur in geringer Entfernung befunden haben. Die von Bittmann postulierte Verlandung des Sees und die daraus resultierende schlechte Pollenführung geben einen Hinweis darauf, daß die Oberfläche der Schicht IIIb über einen längeren, nicht näher zu quantifizierenden Zeitraum der Erosion ausgesetzt gewesen sein kann.

Die Sedimente im Hangenden der Schicht IIIb werden von Bittmann (1991) der Pollenzone 7b oder 10 zugeordnet. Geht man von einer Zuordnung zur Pollenzone 10 aus, würde sich der Hiatus auf den Zeitraum der Pollenzonen 8 und 9 eingrenzen lassen. Entweder wurden während dieses Zeitraumes also keine Sedimente am Seeufer abgelagert, oder die abgelagerten Sedimente sind der Erosion zum Opfer gefallen.

Während der Pollenzone 8 war offenbar der gesamte See nahezu vollständig verlandet. Innerhalb der Flora treten Taxa auf, die auf eine waldfreie, z.T. tundrenartige Umgebung verweisen. Nach Bittmann stellt diese Zone 8 eine kurze Unterbrechung der allgemeinen Florenentwicklung am Übergang zur Kaltzeit dar. Sie ist durch die Verlandung mit nieder- und zwischenmoorähnlichen Verhältnissen bedingt (Bittmann 1991, 50).

Die Pollenzone 9 schließt sich dann in der Vegetationsentwicklung nahtlos an die Zone 7b an und konnte in den Sedimenten der Ausgrabung des Kärlicher Seeufers nicht nachgewiesen werden. Ab der Pollenzone 9 bildete sich erneut eine Wasseroberfläche, jedoch mit geringerer Wassertiefe als in den Phasen zuvor. Diese Bildung wurde »durch den erhöhten Oberflächenabfluß in einer baumarmen oder baumlosen Landschaft mit lückiger Vegetation und verringerter Verdunstung in kaltem Klima begünstigt« (Bittmann 1991, 23).

Die Vegetationsentwicklung schreitet voran, und die Tendenzen, die sich bereits in Zone 9 andeuteten, werden während der Pollenzone 10 fortgesetzt. Während der Pollenzone 10 wird das erste Kältemaximum erreicht, das eine Entwaldung der Landschaft bedingte. Unter der Voraussetzung, daß die Zuordnung zur Pollenzone 10 stimmt, wird diese Phase durch die Sedimente der Schicht II repräsentiert.

Generell unterscheidet sich die Schicht II von den Schichten des Liegenden. So verweist die Schicht II z.B. durch den erhöhten Anteil an Tertiärelementen und thermisch anspruchsvollen Arten auf starke Umlagerungen. Nach den pollenanalytischen Untersuchungsergebnissen kann jedoch die Zuordnung der Schicht II zur Pollenzone 7b nicht ausgeschlossen werden. Aus dieser Schicht stammt der Großteil der Funde der Grabungen von 1980 bis 1982. In der Großtierfauna sind Taxa wie *Elephas antiquus* und *Sus scrofa* nachgewiesen. Ökologisch betrachtet, ist das Auftreten dieser Arten in lokal entwaldeter Umgebung (wie während der Pollenzone 10) eher unwahrscheinlich.

Auch die für die Genese der Sedimente postulierte schnelle Sedimentation spricht eher gegen die Einordnung in die Pollenzone 10. Die Zuweisung der Sedimente der Schicht II zur Pollenzone 7b scheint daher plausibel. Wahrscheinlich wurden die Sedimente der Schicht II nicht unter Wasser abgelagert, da zu diesem Zeitpunkt der Wasserspiegel offenbar sehr niedrig war. Die Oberfläche der Schicht II könnte offen für eine Begehung durch Mensch und Tier gewesen sein (Abb. 16, 4). Die Oberfläche der Schicht II ist der Erosion zum Opfer gefallen. Diese Prozesse tragen offenbar ebenso die Verantwortung für das Verschwinden der Schicht I, die ursprünglich über der Schicht II abgelagert gewesen sein muß. Sie findet sich heute nur noch als Restsediment im unteren Bereich der Geländedepression, über der Schicht IIIa. Da dieser Bereich der Grabungsfläche zum Zeitpunkt der Pollennahme noch nicht aufgeschlossen war, kann dieses Sediment nicht mit einer Pollenzone korreliert werden. Deutlich ist lediglich, daß es nach der Bildung der Schicht II abgelagert wurde.

←

Abb. 16 Gewässer- und Sedimentationsrekonstruktion für den Fundplatz Kärlich-Seeufer: 1 Ablagerung der Schicht IIIa während der Pollenzonen 6 und 7a. – 2 Ablagerung der Schicht IIIb während der Pollenzone 7b. – 3 Rückgang des Wasserspiegels und Austrocknung des Gewässers am Ende der Pollenzone 7b (und während der Pollenzonen 8 und 9?). – 4 Ablagerung der Schicht II während der Pollenzone 7b (oder 10).

Hangaufwärts, über der Schicht II folgt, durch eine Erosionsdiskordanz getrennt, die Schicht 0. Bei der Schicht 0 handelt es sich um Ablagerungen eines in die nachfolgende Kaltzeit eingeschalteten Interstadials.

Durch diese Rekonstruktion können die Sedimentationsvorgänge am Kärlicher Seeufer näher eingegrenzt werden. Die Abfolge der Pollenzonen im unteren Bereich der Fundschicht läßt für Teile des Fundschichtsedimentes eine Ablagerung unter Wasser plausibel erscheinen.

Mit dem Trockenfallen des Seeufers könnte die Sedimentation gleichzeitig durch Erosionsphasen längerer oder kürzerer Dauer unterbrochen gewesen sein. Die pollenanalytischen Ergebnisse zeigen mindestens zwei Erosionsphasen auf. Eine erste Phase hat sich offenbar an der Grenze von Schicht IIIb zu Schicht II abgespielt. Von weiteren, sehr einschneidenden Erosionen an der Grenze von Schicht II zu Schicht 0 zeugen ebenso die pollenanalytischen Ergebnisse. Die geologischen Untersuchungen verweisen darüber hinaus auf eine weitere Erosionsphase die die Schichten II und I trennt.

### Alter und geochronologische Position des Seeufers

Die Ergebnisse paläontologischer Arbeiten zu Kleinsäugern aus dem Abschnitt G des Kärlicher Hauptprofils (v. Kolfschoten 1990) legen nahe, daß das Kärlicher Interglazial, und damit auch die Fundstelle, jünger sein müssen als das Interglazial IV des Cromer Komplexes (im Sinne der holländischen Stratigraphie [Zagwijn 1985]). Allerdings läßt sich das Kärlich-Interglazial weder mit dem Eem noch mit dem Holstein-Interglazial korrelieren (Urban 1983; Bittmann 1991) und korrespondiert bis heute lediglich mit dem zweiten Teil des cromerzeitlichen Interglazials von Bilshausen (Niedersachsen) (Bittmann 1991; 1992).

Wie die Auszählung geschichteter Seesedimente zeigt, dauerte das sogenannte Ruhme-Interglazial von Bilshausen länger als 25000 Jahre. Es ist durch einen Klimarückschlag gekennzeichnet, der weniger als 1000 Jahre dauerte. In dieser Zeit wurde die interglaziale Vegetation durch einen Kiefern-Birkenwald ersetzt. Als sich die klimatischen Bedingungen wieder verbesserten, bildeten sich erneut Eichenmischwälder. Nimmt man die Entsprechung Kärlich-Interglazial = Rhume-Interglazial als gegeben an, würde das erste Klimaoptimum durch die warmzeitliche Molluskenfauna des verlagerten Bodens in Abschnitt H, unterhalb des Brockentuffs, repräsentiert werden. Während des Klimarückschlages hätte dann die Umlagerung dieses Bodens stattgefunden. Der Brockentuff eruptierte. Mudden im Hangenden, mit warmzeitlichem Pollengehalt, würden dann den zweiten Teil der Warmzeit repräsentieren. Für die Postulierung einer Warmzeit und die Eruption des Brockentuffs zu Beginn des zweiten Klimaoptimums sprechen Abdrücke von *Acer campestre* und *Cornus mas* an der Basis der Tephra (unpublizierte Daten, zitiert nach Schirmer 1990, mündl. Mitt. Bittmann 1995).

Vom geologischen Standpunkt aus scheint jedoch plausibel, daß die Umlagerung des Bodens unterhalb des Brockentuffs und des Brockentuffs selber unter periglazialen Bedingungen stattfanden. Konsequenterweise müßten dann allerdings zwei unabhängige Warmzeiten, eine unterhalb des Brockentuffs (Kärlich-Interglazial I) und eine oberhalb des Brockentuffs (Kärlich-Interglazial II) angenommen werden (mündl. Mitt. Boenigk u. Frechen 1995).

Zusammenfassend zeigen die palynologischen Resultate, daß der Fundplatz einer Warmzeit über dem Cromer-Komplex zugerechnet werden muß, jedoch nicht in das Holstein (*sensu stricto*) gehört.

Vom sedimentologisch-pedologischen Standpunkt läßt sich lediglich ein *terminus ante quem* zu Stadium 7 der marinen Sauerstoffisotopenkurve plausibel machen. Über dem fundführenden Horizont des Kärlicher Seeufers wurden kaltzeitliche Sedimente abgelagert. Der obere Bereich ist als gut entwickelter Bt-Horizont einer Parabraunerde ausgebildet – Relikt einer interglazialen Bodenbildung eemzeitlichen Alters. Die Sedimentabfolge wird durch Sedimente abgeschlossen, die als weichselzeitlicher Löß interpretiert werden (mündl. Mitt. Boenigk u. Frechen 1995).

Physikalische Datierungsmethoden geben einen weiteren Anhaltspunkt für das Alter der Fundstelle. Der Brockentuff im Liegenden der fundführenden Sedimente war durch  $^{40}\text{AR}/^{39}\text{AR}$ -Lasereinzekristall-datierungen zunächst jünger als  $396 \pm 20$  ky BP und  $358 \pm 2$  ky BP (mündl. Mitt. v.d. Bogaard

1997) datiert worden. Diese Daten wurden mit dem Sauerstoffisotopenstadium 11 der marinen Kurve korreliert (v.d. Bogaard *et al.* 1989). Die Fundstelle ist jünger als der Brockentuff und die Depression, die als syn- oder postvulkanisch zur Eruption des Brockentuffs betrachtet werden muß. Da die Bildung der Seesedimente im Liegenden der fundführenden Schichten nach der Entstehung der Hohlform einsetzte, kann das Alter der Fundstelle entweder dem Sauerstoffisotopenstadium 11 oder 9 zugerechnet werden.

## FUNDE UND BEFUNDE

Mit dem zweiten Teil der Analyse folgt die Beschreibung der Fund- und Befundsituation. Zunächst sollen jedoch einige Anmerkungen zu Grabungstechniken und zur Quellenlage erfolgen.

### Grabungskampagnen und Ausgrabungstechniken

In diesem Abschnitt der Analyse wird der Verlauf der Ausgrabungsarbeiten am Fundplatz geschildert. Nicht zuletzt auf Grund wechselnder örtlicher Grabungsleiter wurden die Ausgrabungstechniken mehrfach geändert. Da sich viele Unregelmäßigkeiten des Befundes durch Änderungen in der Grabungstechnik erklären lassen, soll eine detaillierte Darstellung der unterschiedlichen Vorgehensweisen vorgenommen werden.

Den Arbeiten der Jahre 1981-1982 wird aus zwei Gründen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Zum einen sind die Geländearbeiten dieser Jahre am besten dokumentiert. Zum anderen ist die Auswertung der Befunde dieser Jahre mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, die mit den Höhenzuweisungen der Funde zusammenhängen. Wie später noch gezeigt werden wird, ist die nachträgliche Zuweisung der Streufunde, zu denen z.B. die meisten Artefakte dieses Flächenteiles zählen, oftmals unmöglich.

#### Die Grabung 1980

Bei einer Begehung der Tongrube wurde im Sommer 1980 von Konrad Würge ein Faustkeil entdeckt. Die Auffindung dieses Artefaktes war Anlaß für eine kurze viertägige Grabungskampagne durch G. Bosinski, A. Tillmann und J. Tinnies. Die untersuchte Fläche umfaßte 3 m<sup>2</sup>. Noch im gleichen Jahr wurden die Ergebnisse dieser kurzen Untersuchung publiziert (Bosinski *et al.* 1980).

#### Die Grabung 1981

Ein Jahr später, 1981, folgte eine zweimonatige Kampagne unter der Leitung von G. Bosinski. Die örtliche Grabungsleitung oblag K. Happe. Man begann zunächst mit der Ausgrabung der Quadratmeter 5-24 (Abb. 17).

Das Sediment wurde mittels Stemmeisen in 10 cm-Straten abgearbeitet, bis die Funddicke es zuließ, ein einheitliches Planum zu präparieren. Im Verlauf der Grabung deutete sich an, daß die Fundschicht aus zwei Richtungen einfällt. Aus diesem Grund wurde ein schräges, welliges, künstliches Niveau angestrebt. Dieses Planum wurde als »Niveau 1« bezeichnet und im Fotoplan dokumentiert. Die 10 cm mächtigen Straten oberhalb des »Niveaus 1« tragen die alphabetischen Bezeichnungen »a« bis »k«.

Für die Quadratmeter 5-8, die offenbar im Rahmen einer weiteren Voruntersuchung vor Beginn der eigentlichen Grabungen ausgegraben worden waren, existiert eine Lageskizze des Fundmaterials im Maß-

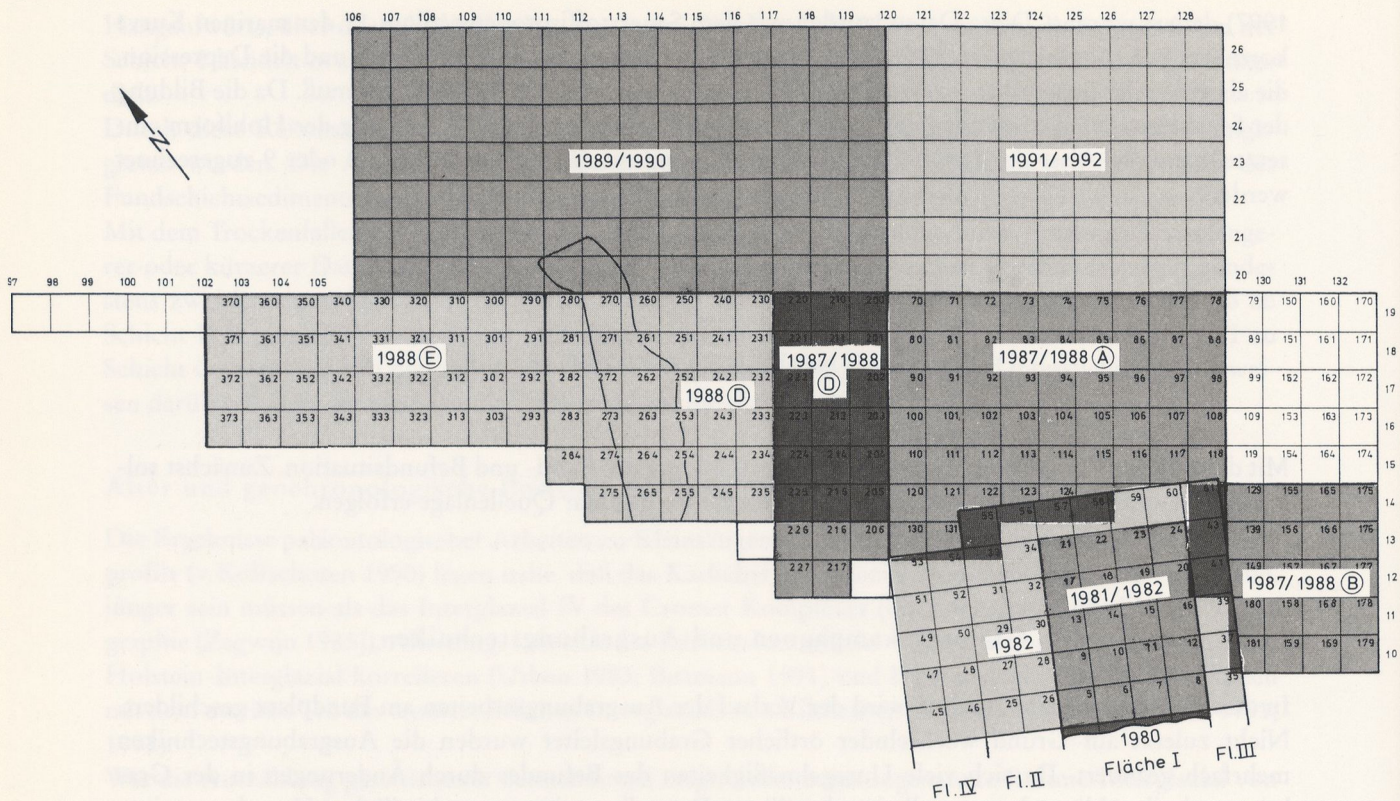


Abb. 17 Grabungsplan mit der Angabe der unterschiedlichen Grabungsflächen sowie den alten Quadratmeterbezeichnungen. Störung im Flächenteil D des Grabungsjahres 1988.

stab 1:10. Die Höhenzuweisungen der Funde orientieren sich nach den bereits erwähnten alphabetischen Stratenbenennungen.

## Die Grabung 1982

Die Arbeiten wurden 1982 in den Monaten März bis Juli von J. Kulemeyer weitergeführt und abgeschlossen. Die Arbeiten wurden zunächst, entsprechend dem Verlauf des »Niveau 1«, in den Quadratmetern 5-24 fortgesetzt. Man entdeckte unterhalb dieses Stratum weitere Funde und präparierte analog zu diesen Funden das künstliche »Niveau 2«. Mit dem Abbau der ebenfalls alphabetisch bezeichneten Schichten »C« und »D«, 10cm mächtigen Straten unterhalb des »Niveaus 2«, wurden die Arbeiten fortgesetzt. Innerhalb der Schicht »D« lagen lange und große Elefantenknochen, die ein Gefälle erkennen ließen. Wiederum wurde analog zu diesen Funden ein weiteres künstliches Niveau präpariert (»Niveau 4«). Darunter wurde der Abbau der Fundschicht 10cm-weise, mit Schicht »E«, fortgesetzt. An der Basis dieser Schicht wurde ein weiteres Planum präpariert (»Niveau 5«).

Unterhalb dieses »Niveaus 5« wurde die Schicht »F« abgetragen, deren Basis die Oberkante der Schicht IIIb bildete. Die Oberkante dieser Schicht zeichnete sich indes durch starkes Einfallen aus, so daß die Schicht »F« in einigen Quadratmetern mehr als 40cm mächtig war. Man beschloß daraufhin, die Mächtigkeit dieser Schicht in den verbleibenden Quadratmetern auf 20cm zu beschränken und das Sediment in diesen Quadratmetern bis zur Oberkante der Schicht IIIb als Schicht »G« zu bezeichnen. Innerhalb der Schicht »G« fand man weitere Skelettelemente von Elefanten und präparierte das »Niveau 6«.

Die Schicht »G« wurde in einigen Quadratmetern bis zur Torfoberkante ausgegraben. Da jedoch auch der Torf erheblich einfällt, wurde das überlagernde Fundschichtsediment teilweise zusätzlich als Schicht »H« bezeichnet.

Wie auch während der Arbeiten des Jahres 1981 wurden die Funde der »Niveaus 1-6« dreidimensional eingemessen und im Fotoplan dokumentiert. Funde, die zwischen den künstlichen Plana lagen, sind meistens durch Quadratmeter und Schichtzuweisungen gekennzeichnet.

Da die Oberflächen und Unterkanten der alphabetisch bezeichneten Schichten nur vereinzelt eingemessen wurden, lassen sich viele dieser Funde heute nicht mehr näher zuweisen. Sie müssen bei der Rekonstruktion des Befundes unberücksichtigt bleiben. Diese unterschiedlichen Vorgehensweisen bei der Abtragung der Schichten und in der Dokumentation schlägt sich im Befund nieder. Es zeigen sich Zonierungen in der vertikalen Fundstreuung, die tatsächlich jedoch die künstlichen Niveaus repräsentieren. Im Mai 1982 wurde die Fläche um die Quadratmeter 25-61 zur endgültigen Größe erweitert. Ab jetzt verwendete man für die Dokumentation Fundpläne im Maßstab 1:5. Da der erhebliche Einfall der Fundschicht inzwischen deutlich geworden war, wurden diese Flächenteile nach stratigraphischen Einheiten (Schicht II, IIIb, IIIa) ausgegraben. Analog zu den stratigraphischen Einheiten wurden die archäologischen Straten mit »A«, »B« und »C« benannt. Innerhalb der Schicht »B« der Flächenteile II und IV stieß man auf weitere Elefantenknochen, präparierte wiederum ein Planum und gab ihm die Bezeichnung »Niveau 1«.

Die Schichten »A«, »B« und »C« der Flächenteile II, III und IV sind also nicht identisch mit den gleichnamigen Schichten des Flächenteils I. Sie sind ebenso von den Schichten »a«, »b« und »c« des Flächenteils I zu trennen, die im Jahre 1981 ausgegraben wurden. Gleiches gilt für das »Niveau 1«.

In den Flächenteilen II, III und IV wurden viele Funde dreidimensional eingemessen und dokumentiert. Dies gilt allerdings nicht für den Großteil des lithischen Materials. Da während der Geländearbeiten auf Grund der Beschaffenheit des Fundschichtsedimentes eine Unterscheidung zwischen Artefakten und Geofakten nur schwer möglich war, wurde das gesamte Sediment geschlämmt. Alle Steine wurden aufbewahrt, um die Artefakte später auszulesen.

Die heute vorliegenden Artefakte dieser Flächenteile stammen fast ausschließlich aus den Schlammproben und sind mit Schicht- und Quadratmeterangaben versehen. Auf Grund der teilweise hohen Mächtigkeit der archäologischen Horizonte »A«, »B« und »C«, kann die Position dieser Artefakte nicht mehr rekonstruiert werden.

Inwieweit der Grabungsnulldpunkt des Jahres 1981 mit dem des Jahres 1982 übereinstimmt, muß offen bleiben. Das Grabungsnulld der 1982er Kampagne wird mit 169,22m über N.N. angegeben und liegt damit 0,56cm höher als das Grabungsnulld der nachfolgenden Jahre.

## Die Grabungen 1987 bis 1992

Im März des Jahres 1987 wurden die Arbeiten unter der Leitung von K. Kröger wieder aufgenommen. Bis zum November 1992 führten wechselnde örtliche Leiter die Grabungen durch. Man schloß unmittelbar an die Abbruchkante der 1982er Kampagne an und erweiterte die Fläche in nördlicher Richtung bis zu den Quadratmetern 70-78. Das Sediment wurde in 10cm mächtigen Straten abgetragen, die alphabetisch bezeichnet wurden.

Die Oberfläche jedes Stratums wurde zusammenfassend nivelliert. Ausgegraben wurde mittels Stemmeisen, und alle Funde ab einer Größe von 10 cm wurden dreidimensional eingemessen und dokumentiert. Darin unterscheidet sich die Dokumentation von der der Grabung 1982. Von diesen Grabungskampagnen existieren auch keine Streufunde mit einer Größe unter 10cm. Die Funde dieser Flächenteile unterscheiden sich in ihrer Größensortierung von denen der übrigen Grabungsjahre.

Im Oktober 1987 wurde die Grabung um den Flächenteil D erweitert, die Grabungstechnik wurde beibehalten.

Die Grabungen im Jahre 1988 wurden im Flächenteil A fortgesetzt, der Flächenteil D wurde erst wieder im August desselben Jahres weiter ausgegraben. Hier zeigte sich, daß die Fundschicht im Bereich der Quadratmeter 270, 260, 272 und 262 stark gestört war.

Die Grabungskampagne endete im Oktober 1988, und im Mai 1989 wurde die Untersuchung der Fundstelle fortgeführt. Zu Beginn dieser Grabungskampagne wurde eine neue Technik eingeführt. Das Sedi-

ment wurde weiterhin in 10cm mächtigen Straten abgetragen, nun aber mittels Kelle. Wie auch während der Ausgrabungen des Jahres 1982 wurden Funde ab 1 cm dreidimensional eingemessen und dokumentiert. Ab jetzt galten auch neue Quadratmeterbezeichnungen. Die Quadratmeter und Funde der bereits ausgegrabenen Flächenteile wurden nachträglich umbenannt. Die Ausgrabungen wurden in nördlicher Richtung im Bereich der Quadratmeter 110/20-110/28 und 119/20-119/28 fortgesetzt und endeten im Oktober 1989.

Von Juli bis Oktober 1990 schlossen sich Untersuchungen auf dem gleichen Flächenteil an. Die Arbeiten wurden im Jahre 1991 in den Monaten von April bis Oktober weitergeführt. In östlicher Richtung (Qm 120/20-120/26, 128/20-128/26) wurde die Fläche erweitert. Offenbar wurde in diesem Jahr im Bereich der Quadratmeter 119/y auch ein Teil des liegenden Torfes ausgegraben. Im letzten Grabungsjahr, 1992, begannen die Arbeiten im März und endeten im November. Die Quadratmeterreihen 130-132 / 19-15 wurden nicht systematisch ausgegraben. Da aus diesem Flächenteil vereinzelte Funde stammen, wurde dieser Abschnitt im Laufe der Auswertung manchmal zusätzlich auf den Plänen eingezeichnet.

Bei der Auswertung der Fundstelle bereitete die räumliche Korrelation der Grabungsflächen 1980-1982 und 1987 bis 1992 Probleme. Erschwert wurde die Anpassung durch die Ausrichtung der Flächen nach unterschiedlichen Himmelsrichtungen. Während die Fläche der Jahre 1980-1982 nach Norden orientiert ist, liegt der übrige Flächenteil nach Nordosten. Die räumliche Anpassung beider Flächen zueinander wurde von K. Kröger durchgeführt und wird hier übernommen. Durch die Orientierung nach unterschiedlichen Himmelsrichtungen kommt es an den Schnittstellen beider Flächen zu Überlagerungen. Inwieweit diese Situation tatsächlich bei der Wiederaufnahme der Arbeiten im Jahre 1987 gegeben war, muß offen bleiben.

## Das lithische Material

### Artefakt oder Tephrofakt

Die Analyse des lithischen Materials des Kärlicher Seeufers wird durch eine Reihe von Faktoren erschwert, die mit der problematischen Identifizierung der Artefakte in Zusammenhang stehen. Geofakte, durch natürliche Prozesse zersprungene Steine, die die gleichen Merkmale wie Artefakte zeigen, sind seit langem aus unterschiedlichen Einbettungsmilieus bekannt (Mortelmans 1947; Breuil 1955; Clark 1958). Im speziellen Fall des Kärlicher Seeufers spielen »Tephrofakte« (Bosinski *et al.* 1980, 310) eine große Rolle. Dabei handelt es sich um durch vulkanische Tätigkeit zerschlagene Steine. In Kärlich gilt der Brockentuff, von dem in vorangegangenen Kapiteln bereits die Rede war, als Lieferant für diese »Tephrofakte«.

Bei der Eruption des Vulkanes, der den Brockentuff lieferte, wurden devonische Schiefer, tertiäre Tone, aber auch Löss sowie Rhein- und Moselschotter durchschlagen. Alle diese Komponenten bilden Bestandteile des Brockentuffs, wobei seine Zusammensetzung lokal unterschiedlich ist (Frechen 1975).

Innerhalb des fundführenden Sedimentpaketes findet sich umgelagertes Material aus dem Brockentuff. Dabei handelt es sich vor allem um Rhein- und Moselgerölle, die durch die Eruption angeschlagen und durchtrennt wurden. Solche »Tephrofakte« zeigen keine Spuren thermischer Einwirkung, sondern »Schlagmerkmale« in Form von Bulben, Auftreffpunkten und Spaltflächen. Die Differenzierung von Artefakten und Naturprodukten ist somit eines der Kernprobleme bei der Analyse des Kärlicher Seeufers. Erschwerend kommt hinzu, daß bei der Steingeräteherstellung hauptsächlich Rohmaterialien Verwendung fanden, die auch im Brockentuff auftreten, und die darüber hinaus artifizielle Schlagmerkmale nur ungenau erkennen lassen, wie Quarz.

Die Analyse des Fremdgesteinanteils innerhalb der fundführenden Sedimente

Wie auch andere Autoren (Boule 1905; Haward 1911; Warren 1914; Grayson 1986; Schnurrenberger *et al.* 1985; Peacock 1991), so waren auch frühere Bearbeiter des Kärlicher Seeufers auf der Suche nach objektiven Unterscheidungskriterien zwischen Artefakten und Geofakten (Kulemeyer 1988). Zu diesem Zweck analysierte Kulemeyer den Fremdgesteinsanteil innerhalb des fundführenden Sedimentes im Vergleich zum Brockentuff. Das Sediment wurde gesiebt (Maschendurchmesser 1 cm) und geschlämmt. Danach wurden die Steine der Quadratmeter 126/12, 127/12 und 126/11 exemplarisch ausgezählt und nach Größe, Rohmaterial und Vollständigkeit sortiert. Die so entstandenen Gruppen wurden gewogen und der Anzahl nach prozentual ausgewertet. Die gleichen Analyseschritte fanden auf eine Probe aus dem ungestörten Brockentuff Anwendung.

Eine klare Abgrenzung zwischen Arte- und Tephrofakten konnte trotz all dieser Bemühungen nicht vorgenommen werden. Kulemeyers Anstrengungen sind jedoch geeignet, die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Gesteinskomponenten innerhalb des fundführenden Sedimentes zu charakterisieren. Sie zeigen darüber hinaus, daß sich die Zusammensetzung des Gesteinsanteils innerhalb des archäologisch relevanten Sedimentpakets nur unwesentlich von der des Brockentuffs unterscheidet.

Zur Ermittlung des Anteils der Gesteinsarten innerhalb des fundführenden Sediments wurden Rohmaterialien aus der im oberen Profilabschnitt gelegenen Schicht h sowie aus der Schicht F des unteren Profilbereiches ausgezählt.

Dabei zeigte sich zunächst, daß Quarz und devonischer Quarzit in vergleichbaren Anteilen auftreten und zusammen ca. 80% des Gesteinsanteils bestreiten. Homogene Silices treten mit nicht einmal einem Prozent auf. Der Anteil des Schiefers beläuft sich auf ca. 10% (vgl. Tab. 4). Die Probe aus dem Brockentuff erbrachte ähnliche Ergebnisse. Allerdings liegt der Anteil des devonischen Quarzits hier wesentlich höher, wie auch der Anteil an unvollständigen Quarziten (Tab. 4).

		QM 127/12	QM 126/12	QM 125/11	Brockentuff
Quarz	vollst.	12,62	8,24	7,74	8,27
	unvollst.	33,19	34,63	37,98	29,82
		} 45,81%	} 42,87%	} 45,72%	} 38,05%
Quarzit	vollst.	6,09	7,11	5,67	4,79
	unvollst.	34,60	35,75	37,72	48,10
		} 40,69%	} 42,86%	} 43,48%	} 52,88%
Schiefer		11,86%	13,91%	10,28%	8,05%
Tert. Quarzit u. homogene Silices		0,05%	0,36%	0,52%	0,9%

Tab. 4 Fremdgesteinsanteil innerhalb der Quadratmeter 127/12, 126/12 und 125/11 am Beispiel der Schicht IIh im Vergleich zum Brockentuff (nach Kullmeyer 1988).

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurde der Gesteinsanteil nach Größenfraktionen sortiert. Bei dieser Analyse wurden Steine der Quadratmeter 127/12, 126/12 und 125/11 aus den Schichten h und F berücksichtigt. Insgesamt sind Steine mit einem Durchmesser von bis zu 2 cm zu 70-80% am Fremdgesteinanteil beteiligt. Stücke mit einer Größe über 5 cm sind nur noch mit weniger als einem Prozent vertreten. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die prozentuale Zusammensetzung dieser unteren

Größenklassen innerhalb des Fremdgesteinanteils des Brockentuffs und des fundführenden Sediments gleich ist. Offenbar hat bei der Umlagerung des Brockentuffs innerhalb dieser Größenfraktionen keine Sortierung stattgefunden. In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die Untersuchungsergebnisse Kulemeyers (1988) zusammengefaßt.

Gesteine unterschiedlicher Größenfraktion	Schichten F und h	Brockentuff
1-2 cm	70,0 - 80,0 %	ca. 77,5 %
2-3 cm	20,0 - 30,0 %	ca. 23,7 %
3-4 cm	4,0 - 5,0 %	ca. 5,0 %
4-5 cm	1,0 - 1,5 %	ca. 1,0 %
5-6 cm	0,2 - 0,5 %	ca. 0,37%
6-7 cm	0,08 - 0,7 %	ca. 0,12%
7-8 cm	0,05 - 0,1 %	ca. 0,02%
8 cm	0,075- 0,06%	ca. 0,06%

Tab. 5 Durchschnittliche Prozentanteile von Steinen unterschiedlicher Größenfraktionen in den Schichten F und h am Beispiel der Quadrate 127/12, 126/12 und 125/11 und im Brockentuff (nach Kulemeyer 1988).

Aus dem Diagramm (Abb. 18) wurde bereits deutlich, daß der Anteil an vollständigen und unvollständigen Steinen unabhängig von der Gesteinsart ist. Mit weit über 60% dominieren sowohl im Brockentuff als auch im fundführenden Sediment Gerölltrümmer.

Kulemeyer vergleicht das prozentuale Auftreten von Gerölltrümmern unterschiedlicher Größenklassen aus Quarz und Quarzit innerhalb des Quadratmeters 127/12 für die einzelnen Abhübe, nach denen das Sediment abgetragen wurde. Er stellt seine Ergebnisse in Form von Kurvendiagrammen dar. Aus diesen wird ersichtlich, daß der Anteil an Steinen mit einer Größe von bis zu 2cm im unteren Teil des fundführenden Sedimentes deutlich zunimmt. Entsprechend nimmt der Anteil an Steinen mit einem Durchmesser von bis zu 5 cm ab (Abb. 19). Berücksichtigt man zusätzlich die unterschiedlichen Schichteinheiten (Schicht II, Schicht IIIb und Schicht IIIa), zeigt sich deutlich, daß die Größenklassen des Fremdgesteinsanteil von Schicht zu Schicht unterschiedlich sind.

Die Gesteinskomponente des fundführenden Sedimentes unterscheidet sich also nur unwesentlich von der des Brockentuffs. Durch diese Untersuchung erhält man einen Hinweis darauf, daß die meisten angeschlagenen Gerölle innerhalb der Fundschicht als Sedimentbestandteile angesehen werden müssen und keine Artefakte repräsentieren. So beträgt der Anteil an angeschlagenen und durchtrennten Quarz- und Quarzitgeröllen innerhalb der Fundschicht über 60% und liegt im Brockentuff mit über 80% sogar noch höher. Im Quadratmeter 127/12 wurden insgesamt 54839 Steine ausgezählt, und diese Zahl gibt einen Hinweis auf die enorm hohe Anzahl von angeschlagenen Steinen innerhalb eines Quadratmeters.

Trotz zahlreicher Bemühungen von seiten der Ausgräber gelang es bis heute nicht, objektive Kriterien zur Abgrenzung von Arte- zu Tephrofakten zu erarbeiten. Als Folge unterliegt die Artefaktansprache der subjektiven Beurteilung der Bearbeiter. Der Anteil an Stücken, die weder der einen noch der anderen Kategorie zweifelsfrei zugewiesen werden können, ist erheblich.

Diese Probleme blieben für die Ausgrabungsarbeiten nicht ohne Konsequenzen. Von 1982 an wurde das Steinmaterial systematisch aus den Viertelquadraten nach den alphabetisch benannten Abhüben geborgen. Aus diesem Material wurden die Artefakte nachträglich ausgelesen. Für das Sediment der Grabung 1982 führte Kulemeyer diese Arbeiten durch. Für das Fundmaterial der übrigen Fläche wurden diese Arbeiten zunächst von K. Kröger begonnen und von der Verfasserin fortgesetzt und abgeschlossen.

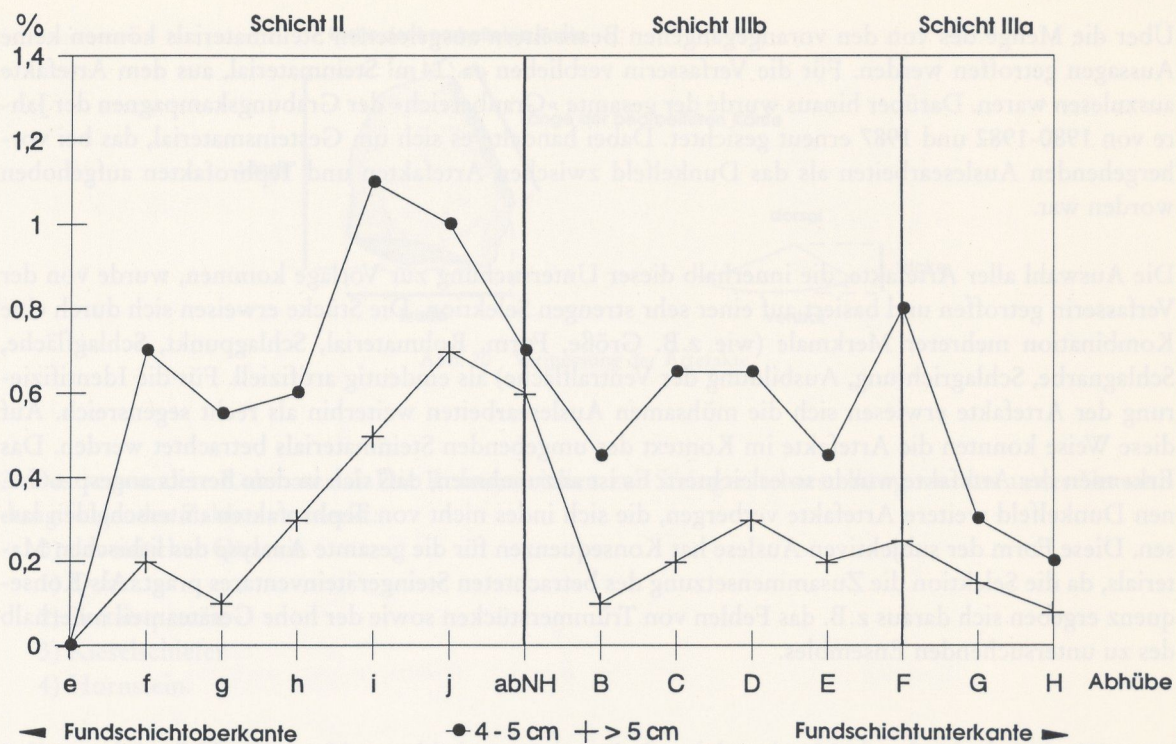


Abb. 18 Prozentanteile der angeschlagenen Quarze und Quarzite unterschiedlicher Größenklassen innerhalb des Quadratmeters 127/12 (nach Kulemeyer 1988). (n-gesamt = Anzahl aller zerschlagenen Quarze und Quarzite innerhalb des Quadratmeters 127/12 = 38266).

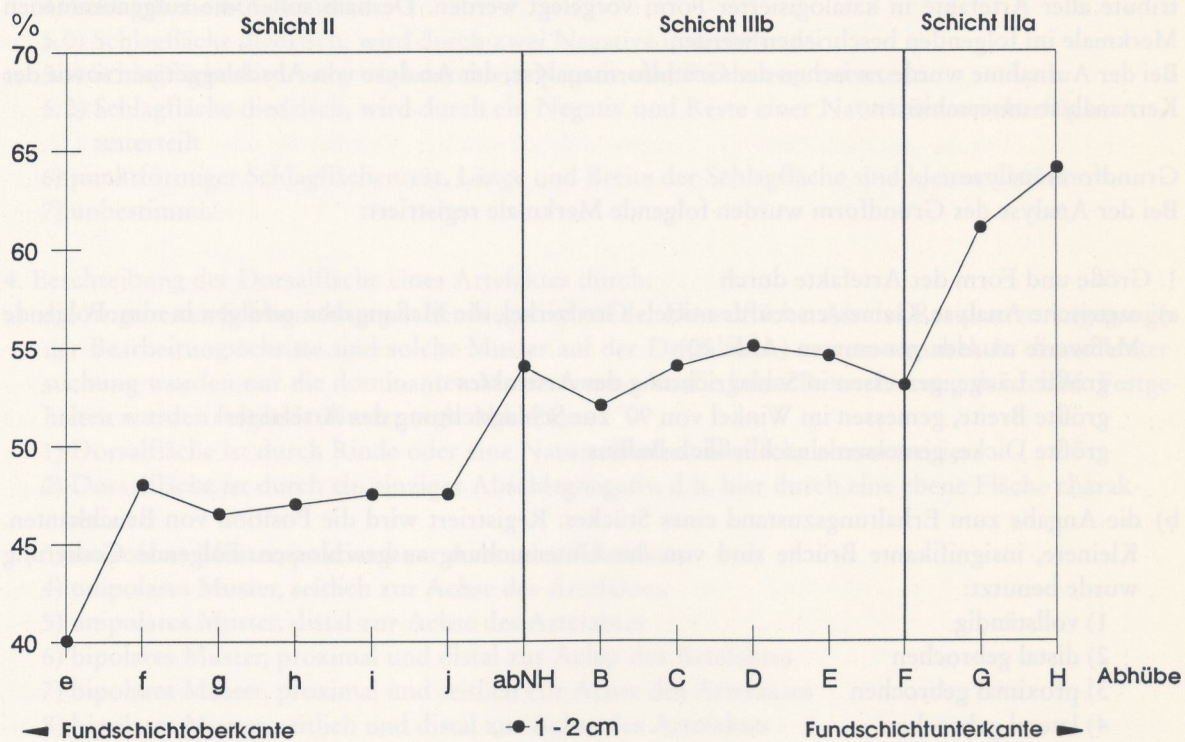


Abb. 19 Prozentanteile der angeschlagenen Quarze und Quarzite mit einem Durchmesser von 1 bis 2 cm innerhalb des Quadratmeters 127/12 (nach Kulemeyer 1988). (n-gesamt = Anzahl aller zerschlagenen Quarze und Quarzite innerhalb des Quadratmeters 127/12 = 38266).

Über die Menge des von den vorangegangenen Bearbeitern ausgelesenen Steinmaterials können keine Aussagen getroffen werden. Für die Verfasserin verblieben ca. 14 m<sup>3</sup> Steinmaterial, aus dem Artefakte auszulesen waren. Darüber hinaus wurde der gesamte »Graubereich« der Grabungskampagnen der Jahre von 1980-1982 und 1987 erneut gesichtet. Dabei handelte es sich um Gesteinsmaterial, das bei vorhergehenden Auslesearbeiten als das Dunkelfeld zwischen Artefakten und Tephrofakten aufgehoben worden war.

Die Auswahl aller Artefakte, die innerhalb dieser Untersuchung zur Vorlage kommen, wurde von der Verfasserin getroffen und basiert auf einer sehr strengen Selektion. Die Stücke erweisen sich durch eine Kombination mehrerer Merkmale (wie z.B. Größe, Form, Rohmaterial, Schlagpunkt, Schlagfläche, Schlagnarbe, Schlagrichtung, Ausbildung der Ventralfläche) als eindeutig artifiziell. Für die Identifizierung der Artefakte erwiesen sich die mühsamen Auslesearbeiten weiterhin als recht segensreich. Auf diese Weise konnten die Artefakte im Kontext des umgebenden Steinmaterials betrachtet werden. Das Erkennen der Artefakte wurde so erleichtert. Es ist anzunehmen, daß sich in dem bereits angesprochenen Dunkelfeld weitere Artefakte verbergen, die sich indes nicht von Tephrofakten unterscheiden lassen. Diese Form der subjektiven Auslese hat Konsequenzen für die gesamte Analyse des lithischen Materials, da die Selektion die Zusammensetzung des betrachteten Steingeräteinventares prägt. Als Konsequenz ergeben sich daraus z.B. das Fehlen von Trümmerstücken sowie der hohe Geräteanteil innerhalb des zu untersuchenden Ensembles.

## Methoden und Techniken zur Auswertung des lithischen Materials

Um eine Datenbasis zur Auswertung des lithischen Materials zu schaffen, wurden verschiedene Merkmale an den Artefakten unterschieden. Auf Grund der geringen Anzahl der Artefakte können die Attribute aller Artefakte in katalogisierter Form vorgelegt werden. Deshalb sollen die aufgenommenen Merkmale im folgenden beschrieben werden.

Bei der Aufnahme wurde zwischen der Grundformanalyse, der Analyse von Abschlaggeräten sowie der Kernanalyse unterschieden.

### Grundformanalyse

Bei der Analyse der Grundform wurden folgende Merkmale registriert:

#### 1. Größe und Form der Artefakte durch

- a) metrische Analyse. Gemessen wurde mittels Greifzirkel, die Maßangaben erfolgen in mm. Folgende Meßwerte wurden genommen (Abb. 20):

- größte Länge, gemessen in Schlagrichtung des Artefaktes
- größte Breite, gemessen im Winkel von 90° zur Schlagrichtung des Artefaktes
- größte Dicke, gemessen einschließlich Bulbus

- b) die Angabe zum Erhaltungszustand eines Stückes. Registriert wird die Position von Bruchkanten. Kleinere, insignifikante Brüche sind von der Untersuchung ausgeschlossen. Folgende Codierung wurde benutzt:

- 1) vollständig
- 2) distal gebrochen
- 3) proximal gebrochen
- 4) lateral gebrochen
- 5) distal und proximal gebrochen
- 6) es fehlt mehr als eine Kante
- 7) unbestimmbar.

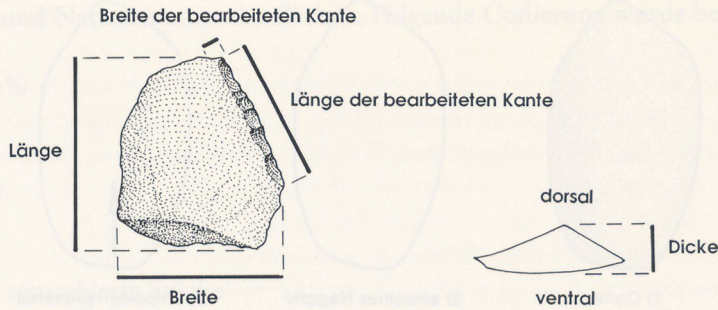


Abb. 20 Vermessung der Artefakte.

2. Das verwendete Rohmaterial. Die Rohmaterialien zur Steingeräteherstellung wurden unter Verwendung folgender Zahlen vermerkt:

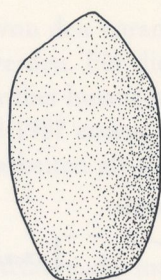
- 0) devonischer Quarzit
- 1) Quarz
- 2) Tertiärquarzit
- 3) Kieselschiefer
- 4) Hornstein.

3. Zustand der Schlagfläche. Unterschieden wurde zwischen folgenden Merkmalen (vgl. Abb. 22):

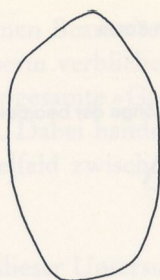
- 1) Schlagfläche fehlt
- 2) Schlagfläche ist mit Rinde oder einer Naturtrümmeroberfläche bedeckt
- 3) Schlagfläche wird durch ein einziges Negativ charakterisiert, dessen Impakt in der Regel fehlt
- 4) Schlagfläche ist facettiert
- 5.0) Schlagfläche diedrisch, wird durch zwei Negative unterteilt
- 5.1) Schlagfläche diedrisch, wird durch ein Negativ und Rindenrest unterteilt
- 5.2) Schlagfläche diedrisch, wird durch ein Negativ und Reste einer Naturtrümmeroberfläche unterteilt
- 6) punktförmiger Schlagflächenrest, Länge und Breite der Schlagfläche sind kleiner als 2 mm
- 7) unbestimmt.

4. Beschreibung der Dorsalfläche eines Artefaktes durch:

- a) die Angabe der Schlagrichtungen der Negative auf der Dorsalfläche. Als das Resultat vorangegangener Bearbeitungsschritte sind solche Muster auf der Dorsalfläche extrem variabel. In dieser Untersuchung wurden nur die dominanten Muster vermerkt, die keine Retuschierung darstellen. Festgehalten wurden folgende Muster (vgl. Abb. 21):
  - 1) Dorsalfläche ist durch Rinde oder eine Naturtrümmeroberfläche charakterisiert
  - 2) Dorsalfläche ist durch ein einziges Abschlagnegativ, d.h. hier durch eine ebene Fläche charakterisiert
  - 3) unipolares Muster, proximal zur Achse des Artefaktes
  - 4) unipolares Muster, seitlich zur Achse des Artefaktes
  - 5) unipolares Muster, distal zur Achse des Artefaktes
  - 6) bipolares Muster, proximal und distal zur Achse des Artefaktes
  - 7) bipolares Muster, proximal und seitlich zur Achse des Artefaktes
  - 8) bipolares Muster, seitlich und distal zur Achse des Artefaktes
  - 9) konvergentes Muster
- b) Angabe der Anzahl von Negativen auf der Dorsalfläche. Dabei wurden nur Negative größer als 5 mm gezählt.



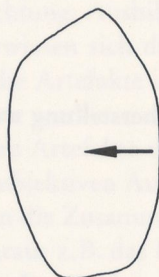
1) Cortex



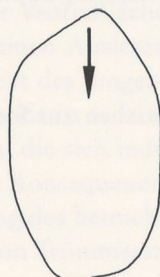
2) einzelnes Negativ



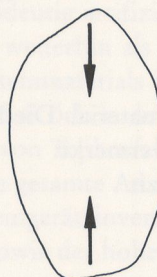
3) unipolar - proximal



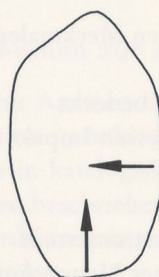
4) unipolar - seitlich



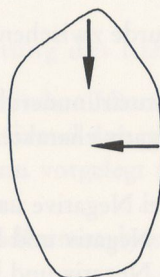
5) unipolar - distal



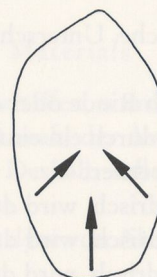
6) bipolar - proximal und distal



7) bipolar - proximal und seitlich



8) bipolar - distal und seitlich



9) konvergent

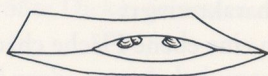
Abb. 21 Schematische Darstellung von Dorsalflächenmustern zur Aufnahme der Steinartefakte.



2) Rinde



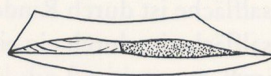
3) Negativ



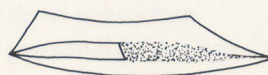
4) facettiert



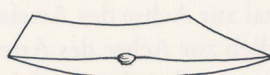
50) diedrisch - zwei Negative



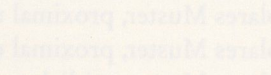
51) diedrisch - Negativ & Cortex



52) diedrisch - Negativ & primäre Oberfläche



6) punktförmig



7) unbestimmt

Abb. 22 Schematische Darstellung von Schlagflächen zur Aufnahme der Artefakte.

5. Anteil an Kortex und Naturtrümmeroberflächen. Folgende Codierung wurde benutzt:

- 0) 0%
- 1) weniger als 25%
- 2) 25-50%
- 3) 50-75%
- 4) unbestimmbar.

Abschlaggeräte und retuschierte Stücke

Der Untersuchung von Abschlaggeräten ging die Grundformanalyse voraus. Zusätzlich wurden Merkmale registriert, die die bearbeiteten Kanten eines Artefaktes näher charakterisieren sollen. Berücksichtigt wurden dabei:

1. die Form der bearbeiteten Kanten. Fast alle Artefakte vom Fundplatz Kärlich-Seeufer zeichnen sich nur durch eine bearbeitete Kante aus. In den wenigen Fällen, in denen zwei Kanten eines Stückes modifiziert wurden, wurde zunächst die dominante, d.h. stärker modifizierte Kante, beschrieben. Es wurde dabei zwischen folgenden Merkmalen unterschieden:

- 1) gerader Kantenverlauf
- 2) konvexer Kantenverlauf
- 3) konkaver Kantenverlauf
- 4) welliger Kantenverlauf
- 5) gezähnte Kante
- 6) unregelmäßiger Kantenverlauf
- 7) unbestimmbar.

2. die Lage der Kantenbearbeitung, betrachtet von dorsal. Dabei wurde das Artefakt mit dem Proximalende nach unten orientiert. Folgende Codierungen wurden dabei benutzt:

- 1) links
- 2) rechts
- 3) proximal
- 4) distal
- 5) unbestimmbar.

3. die Nutzung der Dorsal- oder Ventralfläche zur Anlage einer Retuschierung.

- 1) dorsal
- 2) ventral
- 3) dorsal und ventral
- 4) alternierend.

4. das Muster der Retusche auf der Kante. Unterschieden wurde hier zwischen:

- 1) fortlaufend
- 2) vereinzelt
- 3) alternierend
- 4) unregelmäßig.

Das Merkmal 1 wurde dann vermerkt, wenn die Retuschen fortlaufend, zur Begradigung einer Abschlagkante angelegt wurden. Für Abschlüge, deren Kanten sich nur durch vereinzelte, auseinanderliegende Retuschen auszeichnen, wurde das Merkmal 2 angegeben

5. die Länge der Arbeitskante (Abb. 20). Die Länge der Arbeitskante wird in mm angegeben.

6. die größte Breite der Arbeitskante (Abb. 20). Die Breite der Arbeitskante wird in mm angegeben.

#### Kernanalyse

Bei den Kernen wird die aufgewölbt zugerichtete Fläche als Oberseite bezeichnet. Die der Oberseite gegenüberliegende, zumeist abgeflacht zugerichtete Fläche, wird als Unterseite bezeichnet. Bei der Analyse der Kerne wurden folgende Merkmale festgehalten:

1. die Größe und die Form eines Kernes durch metrische Analyse. Gemessen wurden:
  - Maß 1: die maximale Länge
  - Maß 2: die maximale Breite im Winkel von 90° zu Maß 1
  - Maß 3: die maximale Dicke im Winkel von 90° zu Maß 1 und Maß 2
2. die Anzahl der Negative. Gezählt wurden alle Negative mit einer Größe ab 5 mm.
3. der Anteil an Kortex auf allen Flächen des Kernes zusammen. Unterschieden wurde dabei zwischen:
  - 0) keine Rindenreste
  - 1) weniger als 25%
  - 2) 25-50%
  - 3) 50-75%
  - 4) mehr als 75%
4. der Anteil an Naturtrümmeroberflächen auf allen Flächen des Kernes zusammen. Auch hierbei wurde unterschieden zwischen:
  - 0) keine Naturtrümmeroberfläche
  - 1) weniger als 25%
  - 2) 25-50%
  - 3) 50-75%
  - 4) mehr als 75%
5. das verwendete Rohmaterial. Folgende Rohmaterialien konnten registriert werden:
  - 0) Quarzit
  - 1) Quarz
6. die typologische Zuordnung
  - 1) unifazieller Kern
  - 2) bifazieller Kern.

#### Das Rohmaterial zur Steingeräteherstellung

Das Rohmaterialspektrum vom Fundplatz Kärlich-Seeufer wurde bereits einer Analyse unterzogen (Floss 1994). Da zu diesem Untersuchungszeitpunkt (Mai 1989) weder die Ausgrabungs- noch die Auslesearbeiten beendet waren, hat die Analyse einen vorläufigen Charakter. Dies betrifft besonders die quantitativen Angaben zum Rohmaterialspektrum des Kärlicher Inventares (vgl. auch Floss 1994). Diese Analyse berücksichtigt in der Hauptsache lithisches Material der Kampagne 1982, dessen artifizieller Charakter recht großzügig ausgelegt worden war. Insgesamt gingen 405 Stücke der 82er Kampagne in die Untersuchung ein sowie 38 weitere, die aus den Kampagnen der Jahre 1987-1989 stammten. Die folgende Untersuchung geht von einer anderen Datenbasis aus. Nur einige der während der Ausgrabungsarbeiten der Jahre 1980-1982 geborgenen Steine werden hier als Artefakte bewertet und nach ihrem Rohmaterial analysiert. In bezug auf die quantitative Zusammensetzung des Rohmaterialspektrums sind insofern Abweichungen von den 1990 vorgelegten Analyseergebnissen zu erwarten.

## Klassifikation des Rohmaterials

Nachfolgend seien die Rohmaterialien, die am Fundplatz Kärlich-Seeufer zur Steingeräteherstellung Verwendung fanden, aufgeführt.

### – Quarz

Quarz wurde häufig als Rohmaterial zur Artefaktherstellung verwendet. Über die Materialeigenschaften von Quarz wurde hinreichend berichtet (z.B. Dickson 1977). Es wurde dabei deutlich herausgestellt, daß das grobkristalline Gefüge des Quarzes eine intentionelle Artefaktzurichtung erschwert. Wie bereits erwähnt, beeinträchtigt dies die Unterscheidung zwischen Arte- und Tephrofaekten erheblich.

Vom Kärlicher Seeufer liegen Artefakte aus weißen und bräunlichen Milchquarzgeröllen vor, die nach Floss aus den Hauptterrassen von Rhein und Mosel bzw. aus der Mittelterrasse des Rheines stammen (Floss 1994). Die verwendeten Quarzvarietäten unterscheiden sich in ihrer Körnigkeit. Das Rohmaterial einiger Artefakte zeichnet sich durch Feinkörnigkeit und eine gute Ausbildung der Schlagmerkmale aus. Die »zuckerartige« Struktur anderer zur Artefaktherstellung verwendeter Quarze ist durch natürliche Spaltflächen charakterisiert, so daß alle erwarteten Attribute eines Artefaktes nicht immer genau erfaßt werden konnten.

### – Devonischer Quarzit

Devonischer Quarzit wurde neben dem Quarz hauptsächlich zur Steingeräteherstellung verwendet. Dieses Gestein ist im Mittelrheingebiet recht grobkörnig und zeichnet sich durch splittrig-zähe Brucheigenschaften sowie durch eine unregelmäßige Spaltflächenbildung aus. Unterschiedliche Farbvarietäten sind am Fundplatz belegt. Das Spektrum reicht von braun über dunkelrot bis hin zu grau und gelb. Rötliche und braune Varietäten fanden indes zumeist Verwendung. Innerhalb der Gerölle sind Farbwechsel häufig (Floss 1994).

Ebenso wie der Quarz lag auch der devonische Quarzit in Geröllform vor. Auch dieses Rohmaterial stammt aus mittelhheinischen Haupt- oder/und Mittelterrassen des Rheines oder der Mosel. Nach Floss entsprechen das Farbspektrum, die Größe und die Beschaffenheit der verwendeten Quarzite dem Material dieser Terrassen (Floss 1994).

### – Tertiärquarzit

Unter den Rohmaterialien zur Steingeräteherstellung ist ebenfalls der Tertiärquarzit vertreten. Die Tertiärquarzite des Mittelrheingebietes sind sehr feinkörnig und zeichnen sich deshalb durch einen fast muscheligen Bruch mit glatten Spaltflächen sowie sehr flexible Brucheigenschaften aus.

Unterschiedliche Varietäten wurden verwendet. Sie unterscheiden sich stark in ihrer Korngröße und Farbe. Die Rinden der Gerölle zeigen bräunliche, glatte Oberflächen.

Floss verweist in seiner Untersuchung auf einen Schaber (Kä116/18/1), der eine hellbraune Rinde zeigt, wie sie bei Blöcken primärer Lagerstätten im Mittelrheingebiet beobachtet wurde (Floss 1994).

### – Kieselschiefer

Nach Floss (1994) stammen Artefakte aus Kieselschiefer von kantigen Geröllen, deren Herkunft in den Haupt- und Mittelterrassen des Rheines zu suchen ist.

### – Hornstein

Der Hornstein bereichert das Rohmaterialspektrum der Artefakte. Dieser homogene Silex zeichnet sich durch gute Spalteigenschaften aus.

Das Rohmaterial der am Fundplatz Kärlich-Seeufer gefundenen wenigen Hornsteinartefakte stammt aus den Rhein- und Moselschottern. Nach Floss (1994) wird dies durch die sekundäre Braunfärbung, die Zerklüftung sowie die Glättung der Geröllrinden angezeigt.

Die Herkunft der Rohmaterialien

Die meisten der am Kärlicher Seeufer zur Artefaktherstellung verwendeten Rohmaterialien sind lokaler Herkunft und stammen nach jetzigem Kenntnisstand aus Distanzen von bestenfalls 4 km. Zum Zeitpunkt der Besiedlung lagerte der Rhein in der Nähe der Fundstelle ausgedehnte Schotterfelder ab. Diese Schotterfelder kommen als Rohmaterialbeschaffungsquelle ebenso in Betracht wie Rhein- und Moselschotter aus dem älteren Teil des Quartärs. Diese können ebenfalls in unmittelbarer Nähe der Fundstelle angetroffen werden. Darüber hinaus scheint die Entnahme von Geröllen aus dem Brockentuff, also aus dem Bereich des Fundplatzareals selber, plausibel (Floss 1994). Nach Floss weist ein Abschlag aus Tertiärquarzit primären Vorkommens auf das maximale Einzugsgebiet hin. Ungefähr 3 bis 4 km nordöstlich der Fundstelle, bei Saffig, finden sich die nächstgelegenen bekannten Vorkommen von Blockfeldern (Floss 1994).

Quantitative Auswertung der Rohmaterialien

Insgesamt dominiert unter den *ausgelesenen* Artefakten der devonische Quarzit das Rohmaterialspektrum deutlich. An zweiter Stelle folgt mit einem Anteil von nahezu 30% der Quarz. Tertiärquarzit ist mit ca. 15% am Inventar beteiligt. Silices wie Hornstein und Kieselschiefer fanden nur zu einem geringen Prozentsatz Verwendung (Tab. 6).

Quarzit	54,5%
Quarz	28,7%
Tertiärquarzit	15,4%
Kieselschiefer	0,7%
Hornstein	0,7%

Tab. 6    Prozentanteile der Rohmaterialien am Fundplatz Kärlich-Seeufer (n = 143).

Es stellt sich nun die Frage, inwieweit die Zusammensetzung des Rohmaterialspektrums eine Bevorzugung widerspiegelt, oder ob die Auswahl lediglich das Ergebnis einer lokalen Rohmaterialverfügbarkeit ist. Nutzten die Hominiden das Rohmaterial zur Steingeräteherstellung also intentionell oder opportunistisch?

Auf den ersten Blick spricht der hohe Quarzitanteil für eine deutliche intentionelle Bevorzugung dieses Rohmaterials. Interessant ist allerdings, daß der Anteil, nach dem das Rohmaterial zur Steingeräteherstellung genutzt wurde, ungefähr dem Auftreten dieses Rohmaterials im Brockentuff entspricht (Tab. 4). Der Brockentuff stellt die nächstgelegene Quelle zur Rohmaterialversorgung dar. Quarz und Quarzit treten mit ca. 30% bzw. 50% im Brockentuff auf und sind zu diesen Anteilen auch im Artefaktmaterial belegt. Erwägt man den Brockentuff als primäre Rohmaterialbeschaffungsquelle, sprechen diese Hinweise insgesamt für eine opportunistische Nutzung der Rohmaterialien aus einer lokalen Rohstoffquelle.

Eine deutliche Rohmaterialelektion läßt sich indes für den Tertiärquarzit feststellen. Dieser ist innerhalb des Artefaktspektrums mit ca. 15% vertreten; sein Anteil im Brockentuff liegt unter einem Prozent. Die Stellung des Tertiärquarzites innerhalb des Rohmaterialspektrums sollte indes nicht überbewertet werden. Zunächst bleibt die geringe Datenbasis zu bedenken, mit der hier operiert wird. Außerdem besteht immerhin die Möglichkeit, daß der Großteil der Artefakte aus diesem Rohmaterial von ein und derselben Knolle stammt. Darauf gibt es zwar keine direkten Hinweise, doch unter Berücksichtigung dieses Aspektes und unter Ausschluß der Stücke auf die dies zutreffen könnte, reduziert sich der Anteil der Tertiärquarzitarteefakte immerhin auf ca. 3%.

In einem weiteren Schritt soll überprüft werden, inwiefern eine Rohmaterialbindung an verschiedene Artefakttypen gegeben ist. Zu diesem Zweck wurden die Artefakte der unterschiedlichen Rohmaterialia-

	Quarz	Quarzit	Tertiärquarzit	
Kerne/Bif.		7,3%	20,5%	4,6%
Abschläge		51,2%	46,2%	54,5%
Geräte		41,5%	33,3%	40,9%

Tab. 7 Gliederung der unterschiedlichen Rohmaterialien vom Fundplatz Kärlich-Seeufer nach Artefaktkategorien (n = 118). Bif = bifaziell bearbeitete Geräte, Geräte = retuschierte Abschläge und retuschierte »Stücke«, Abschläge = unmodifizierte Abschläge.

lien nach unretuschierten Abschlägen, Kernen, bifaziell bearbeiteten Geräten und Abschlaggeräten sortiert. Der Tab. 7 ist zu entnehmen, daß sich die Anteile der Artefaktkategorien innerhalb eines Rohmaterials insgesamt recht gleichartig verhalten. Retuschierte Abschläge, bzw. Schaber aus Quarz sind relativ gesehen etwas häufiger vertreten als in den anderen Rohmaterialgruppen.

Der höhere Anteil an retuschierten Quarzartefakten ist, angesichts der Artefakt-Tephrofakt-Problematik am Seeufer, sicherlich auf die Bearbeitungssektion zurückzuführen. Retuschierte Quarze sind eher als Artefakte zu identifizieren als unretuschierte. Einfache, unretuschierte Abschläge aus Tertiärquarzit sind ebenfalls häufig. Auch dies könnte Folge einer Bearbeitungssektion sein, da der Tertiärquarzit Schlagmerkmale deutlicher ausbildet als Quarz, und devonischer Quarzit und Artefakte eher erkannt werden können.

Bifaziell bearbeitete Geräte wie Cleaver und Faustkeile wurden dagegen nahezu ausschließlich aus devonischem Quarzit hergestellt. Gleiches gilt auch für größere Kerne. Es läßt sich hier also eine deutliche Rohmaterialbindung feststellen.

Die Ursache für diese Rohmaterialbindung könnte in der Geröllgröße der verwendeten Rohmaterialien liegen. Die Zusammenschau der Größenverhältnisse der Artefakte aus unterschiedlichem Rohmaterial liefert einen Hinweis auf diese Vermutung (Abb. 23). Generell sind Steinartefakte aus devonischem Quarzit größer, d.h. länger und breiter als Artefakte, die aus Quarz und Tertiärquarzit hergestellt wurden (vgl. Abb. 23). Auch Floss verweist darauf, daß Tertiärquarzit und Kieseliefergerölle der örtlichen Haupt- und Mittelterrassenschotter nur selten die zur Herstellung größerer Geräte benötigten Dimensionen aufweisen (Floss 1994).

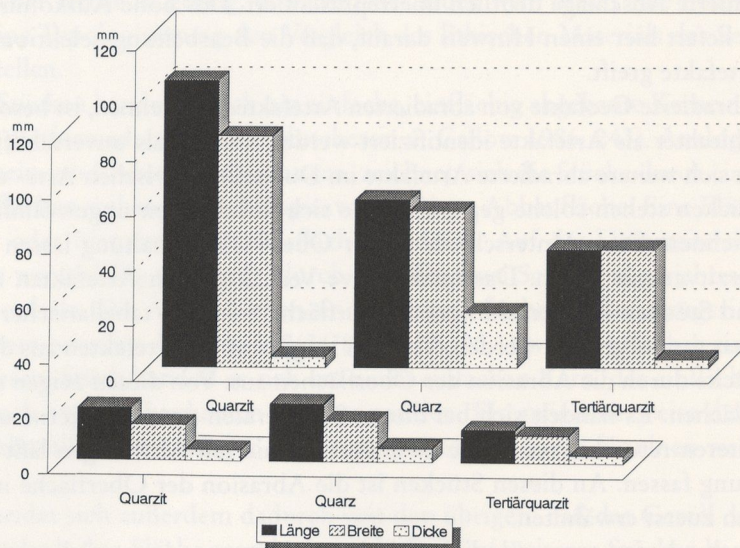


Abb. 23 Maximale und minimale Längen-, Breiten- und Dicken-Verhältnisse der Artefakte nach Rohmaterialien (n = 126). Kerne und bifaziell bearbeitete Stücke blieben hier unberücksichtigt.

Letzteres wird auch wieder durch den Nachweis eines Schabers aus Tertiärquarzit unterstrichen, der nach Floss (1994) aus primär anstehendem Gestein hergestellt wurde. Dieses Artefakt übertrifft die übrigen Stücke aus gleichem Rohmaterial in Länge, Breite und Dicke und unterstreicht so den pragmatischen Umgang mit Rohmaterialien.

Das Fundmaterial

Zusammensetzung und Oberflächenerhaltung des Steingeräteinventars

Das Steingeräteinventar vom Fundplatz Kärlich-Seeufer umfaßt insgesamt 146 Stücke. Von diesen stammt ein geringer Anteil nicht aus der Grabungsfläche. Die Stücke wurden von K. Würges im Umfeld der Grabung aufgesammelt. Sie sind mit »KW« besonders gekennzeichnet, da deren Zugehörigkeit zum fundführenden Sediment nicht ganz gesichert ist.

Es wurde bereits darauf verwiesen, daß die Größe und die Zusammensetzung des Inventares stark von einer Bearbeitungssektion geprägt sind. Das lithische Material gliedert sich wie folgt:

unmodifizierte Abschläge	41,1%	(n = 60)
Absplisse	6,2%	(n = 9)
Trümmerstücke	2,0%	(n = 3)
Abschlaggeräte	31,5%	(n = 46)
retuschierte »Stücke«	5,5%	(n = 8)
bifaziell bearbeitete Stücke	6,2%	(n = 9)
Kerne	7,5%	(n = 11)

Tab. 8 Steingeräteinventar (n = 146).

Bei den Artefakten lassen sich Unterschiede in der Oberflächenerhaltung konstatieren. Einige Stücke zeigen sehr scharfe Kanten, die von deren »frischer« Überlieferung zeugen. Von diesen können andere abgegrenzt werden, die sich durch stumpfere Kanten und mehr geglättete Oberflächen auszeichnen.

Um die Erhaltungsunterschiede näher zu quantifizieren, wurde die Oberflächenerhaltung innerhalb eines Rohmaterials, des devonischen Quarzits, verglichen. Der Anteil an abradierten Artefakten am Gesamtinventar aller Stücke aus devonischem Quarzit ist mit knapp 20% nicht hoch. Innerhalb dieser Gruppe sind retuschierte Abschläge deutlich überrepräsentiert. Das hohe Aufkommen an kantenbearbeiteten Artefakten liefert hier einen Hinweis darauf, daß die Bearbeitungssektion auch auf die Auswahl abradiierter Artefakte greift.

Die Schwierigkeit, abradierte Geofakte von abradierten Artefakten zu trennen, ist besonders groß, da verschliffene Stücke schlechter als Artefakte identifiziert werden können als unverschliffene Stücke. Wahrscheinlich verbergen sich weitere abradierte Artefakte im Dunkelfeld zwischen Arte- und Geofakten.

Den abradierten Stücken stehen solche gegenüber, die sich durch einen ungewöhnlich frischen Erhaltungszustand auszeichnen. Diese Unterschiede in der Oberflächenerhaltung lassen sich innerhalb ein und derselben Quarzitvarietät fassen. Das quantitative Verhältnis von Artefakten mit frischer Oberflächenerhaltung und Stücken mit verschliffenen Oberflächen wird in tabellarischer Form am Beispiel des devonischen Quarzits vorgeführt werden. Von den insgesamt 78 Artefakten aus diesem Rohmaterial zeichnen sich 14 Stücke durch die Abrasion der Oberflächen aus. Von diesen zeigen sieben Stücke stark verschliffene Oberflächen. Es handelt sich bei diesen Steingeräten um zwei Kerne und fünf Abschlaggeräte. Bei fünf weiteren retuschierten sowie zwei unretuschierten Abschlügen läßt sich ebenfalls eine Oberflächenabnutzung fassen. An diesen Stücken ist die Abrasion der Oberfläche indes weniger stark ausgeprägt als an den zuerst erwähnten.

Zu den Stücken, die durch eine ungewöhnlich »frische« Erhaltung gekennzeichnet sind, können insgesamt sieben Steingeräte gezählt werden. Es handelt sich um drei unretuschierte Abschläge, drei Abschlaggeräte sowie ein Trümmerstück.

Artefakte aus devonischem Quarzit	abradiert	»frische« Erhaltung	ohne Merkmale
gesamt (n = 78)	17,9% (n = 14)	9,0% (n = 7)	73,1% (n = 57)
Kerne	2,6% (n = 2)		
unret. Abschläge	2,6% (n = 2)	3,8% (n = 3)	
Abschlaggeräte	12,9% (n = 10)	3,8% (n = 3)	

Tab. 9 Gliederung der abradierten Artefakte aus devonischem Quarzit.

Zusammenfassend lassen sich in der Oberflächenerhaltung der Artefakte Unterschiede fassen. Unterschiedliche Einbettungsmilieus, eine unterschiedlich lange Lagerung auf der Geländeoberfläche vor der Sedimentation der Artefakte, aber auch chemische diagenetische Prozesse können für die dokumentierten Unterschiede verantwortlich sein. Auch durch Transportvorgänge werden Artefakte abradiert. Der ungewöhnlich frische Erhaltungszustand einiger Steingeräte verweist auf die syngenetische Ablagerung von Artefakten mit dem einbettenden Milieu.

Insgesamt könnten die Unterschiede in der Oberflächenerhaltung auf solche in der »Lebensgeschichte« von Teilen des lithischen Ensembles verweisen.

### Kernanalyse

Insgesamt liegen elf Kerne vom Kärlicher Seeufer vor. Drei dieser Stücke wurden im Bereich der Fundstelle aufgesammelt und stammen nicht aus der Grabung. Daher ist der Fundzusammenhang nicht ganz gesichert. Von einem weiteren Kern, der offenbar aus der Grabungsfläche des Jahres 1982 stammt, zeugt eine Zeichnung. Dieser Fund lag zum Zeitpunkt der Bearbeitung nicht vor. Bis auf zwei Exemplare aus Quarz wurden alle Stücke aus devonischem Quarzit hergestellt.

Bei der Analyse der Kerne gingen die Bemühungen zunächst in die Richtung, die Kerne aus typologischer Sicht näher zu klassifizieren. Da alle Kerne des Seeufers nach Bordes Schema (Bordes 1961) in die Kategorie »divers« (Bordes Typ 62) fallen, wurde auf die Arbeit von Hutcheson und Callow (in: Callow u. Cornford 1986) zurückgegriffen. Auf der Basis eines von Isaac aufgestellten Schemas für Kerne (Isaac 1977), erarbeiteten Hutcheson und Callow eine detailliertere Typenliste anhand des Fundmaterials der Fundstelle La Cotte de St. Brelade (GB).

Die Zahl der Kärlicher Kerne ist gering, und fast jedes Stück wird durch eine Zeichnung illustriert. Jedoch vereinfacht eine Typologisierung den Vergleich des lithischen Materials des Seeufers mit Artefakten anderer Fundstellen.

Bei insgesamt vier Stücken handelt es sich um einfache, einflächig abgebaute Kerne mit umlaufender Arbeitskante (»single platformed, unifacial«; Hutcheson u. Callow 1986, 243). Analog zum Ausgangsmaterial, einfachen Rhein- und/oder Moselschottern, zeichnen sich die Stücke durch einen rundlichen Umriß aus. Die Schlagflächen stehen recht- bis spitzwinkelig zur Abbaufäche. Eine Fläche dieser Stücke ist immer mit Kortex oder Naturtrümmeroberflächen bedeckt. Auf der Unterseite sind die Kerne gelegentlich durch eine wie zufällig wirkende, durch ein oder zwei Schläge zugerichtete grobe Kantenmodifikation gekennzeichnet. Die Abbaufächen sind flach und flächendeckend zugerichtet.

Zur Herstellung eines weiteren Kernes (118/24/82) (Abb. 25,1) wurde offenbar ein flaches Geröll benutzt. Auch bei diesem Stück handelt es sich um einen einfachen Kern, der einflächig abgebaut wurde, wobei diesmal jedoch zwei Abbaukanten genutzt wurden. Ein möglicherweise durch die Gewinnung vorangegangener Abschläge entstandener Grat wurde als Abbaukante für einen weiteren Abschlag benutzt.

Der Kern unterscheidet sich außerdem dadurch von den übrigen, daß das Geröll durch einen einzigen Schlag auf die kortexbedeckte Fläche gespalten wurde. Bei fünf weiteren Stücken handelt es sich um einfache, bifaziell abgebaute Kerne mit umlaufender Arbeitskante (simple platformed, bifacial [Hutcheson u. Callow 1986, 243]). Auch diese Stücke sind durch einen rundlichen Umriß charakterisiert. Wieder ste-

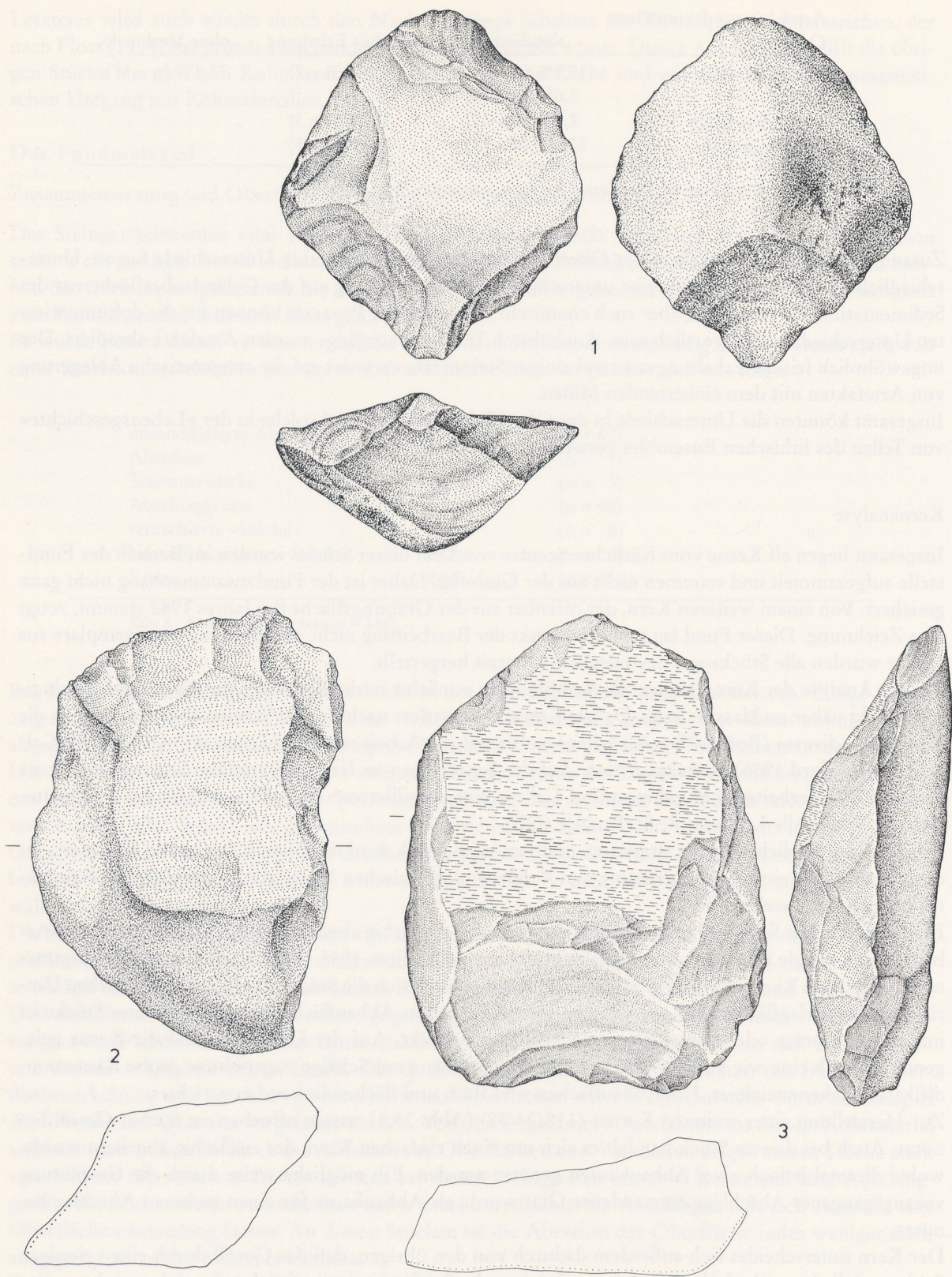


Abb. 24 Uni- und bifaziell bearbeitete Kernsteine aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

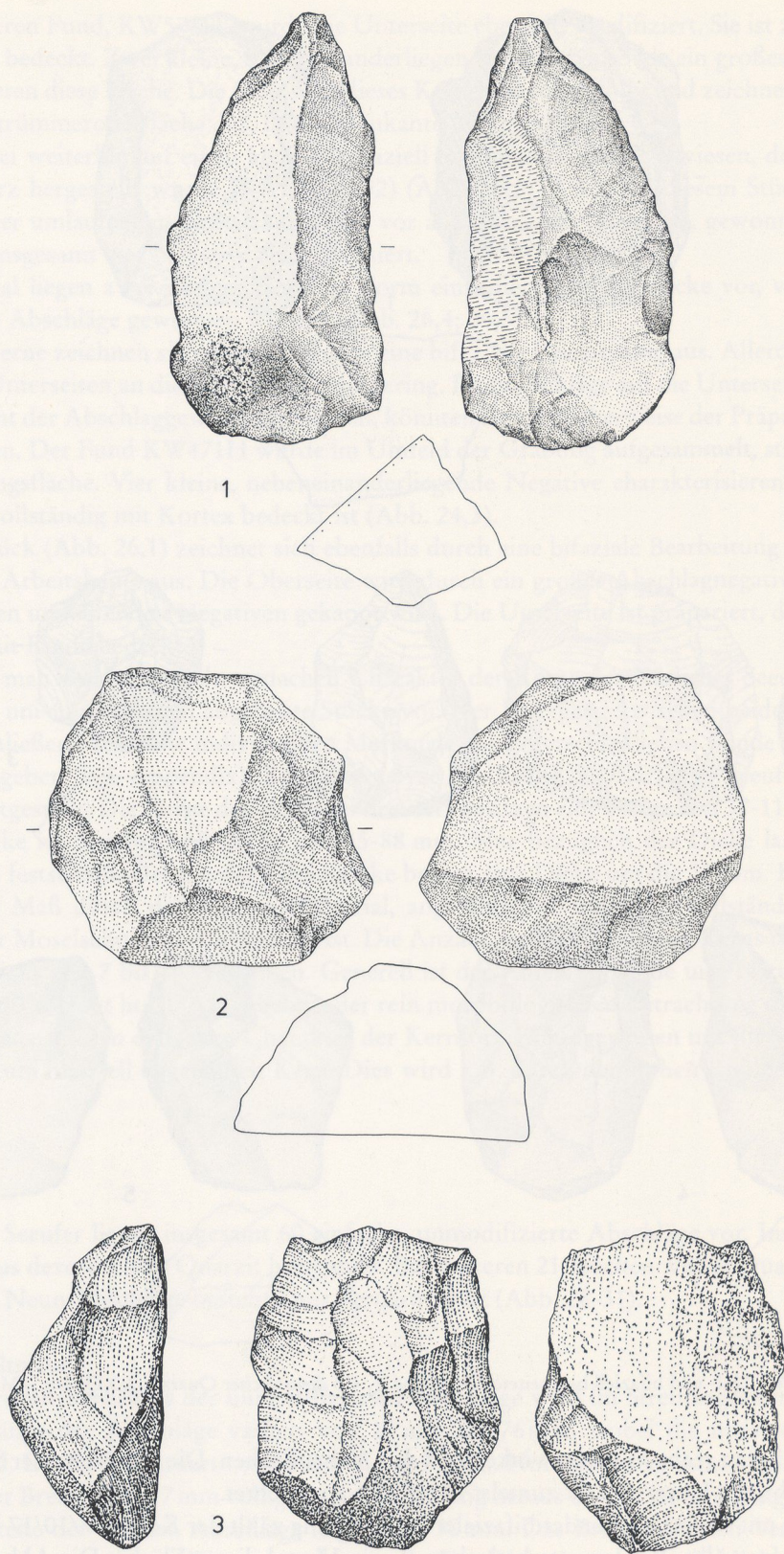


Abb. 25 Bifaziell bearbeitete Kernsteine aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

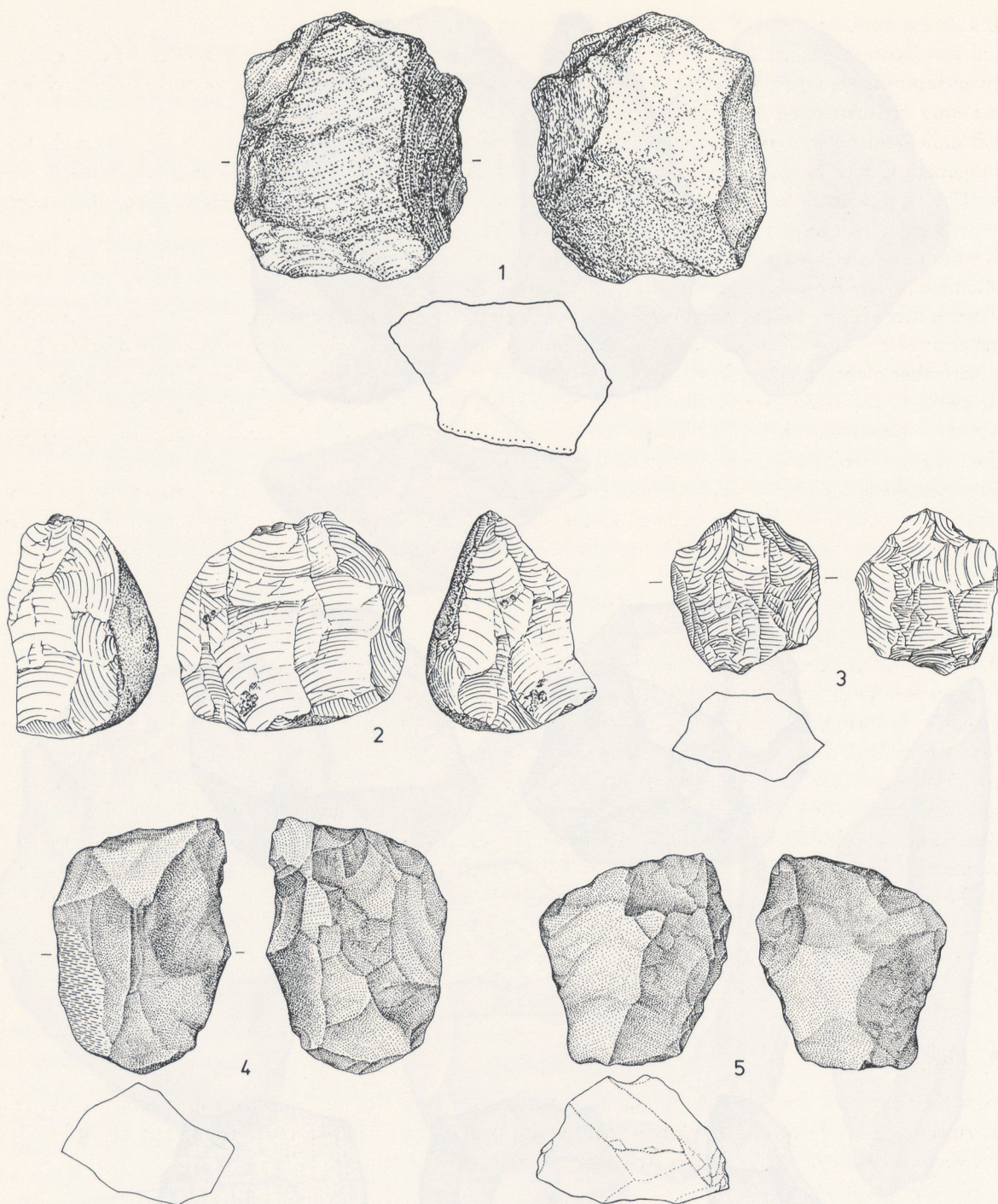


Abb. 26 Uni- und bifaziell bearbeitete Kernsteine. 1, 4-5 devonischer Quarzit, 2-3 Quarz. – M = 2:3.

hen die Schlagflächen recht- bis spitzwinkelig zu den Abbauf Flächen. Die Oberseite der Stücke ist in der Regel aufgewölbt, die Unterseite ist zumeist abgeflacht zugerichtet.

Zu den Stücken mit flächendeckender bifazialer Abarbeitung zählt der Kern 127/10/17 (Abb. 25,3) Die Oberseite ist aufgewölbt. Rindenreste bedecken ca. ein Viertel dieser Fläche. Die Abbaukante ist umlaufend. Die Unterseite wird von einem großen Negativ dominiert, sieben weitere, nebeneinanderliegende Negative konzentrieren sich auf einen begrenzten Bereich.

Bei einem weiteren Fund, KW578H, wurde die Unterseite ebenfalls modifiziert. Sie ist zu einem Großteil von Kortex bedeckt. Zwei kleine, nebeneinanderliegende Negative sowie ein großes Abschlagnegativ charakterisieren diese Fläche. Die Oberseite dieses Kernes ist aufgewölbt und zeichnet sich durch Reste einer Naturtrümmeroberfläche aus. Die Abbaukante ist umlaufend.

Abschließend sei weiterhin auf einen kleinen, bifaziell bearbeiteten Kern verwiesen, der aus recht homogenem Quarz hergestellt wurde (KÄ121/24/52) (Abb. 26,3). Auch bei diesem Stück wurden Abschläge von einer umlaufenden Arbeitskante aus, vor allem von der Oberseite, gewonnen. Die Unterseite ist durch insgesamt vier Negative charakterisiert.

Im Fundmaterial liegen zwei weitere Kerne in Form einfacher Trümmerstücke vor, von denen beidflächig einzelne Abschläge gewonnen wurden (Abb. 26,4; 26,5).

Zwei weitere Kerne zeichnen sich ebenfalls durch eine bifaziale Bearbeitung aus. Allerdings ist die Abarbeitung der Unterseiten an diesen Stücken sehr gering. Da die Schläge auf die Unterseiten beider Kerne offenbar nicht der Abschlaggewinnung dienten, könnten sie möglicherweise der Präparation der Kerne gedient haben. Der Fund KW471H wurde im Umfeld der Grabung aufgesammelt, stammt also nicht aus der Grabungsfläche. Vier kleine, nebeneinanderliegende Negative charakterisieren die Unterseite, die ansonsten vollständig mit Kortex bedeckt ist (Abb. 24,3).

Ein weiteres Stück (Abb. 26,1) zeichnet sich ebenfalls durch eine bifaziale Bearbeitung sowie durch eine umlaufende Arbeitskante aus. Die Oberseite wird durch ein großes Abschlagnegativ dominiert, das teilweise von den umlaufenden Negativen gekappt wird. Die Unterseite ist präpariert, der Großteil dieser Fläche ist mit Rinde bedeckt.

Insgesamt darf man wohl den recht einfachen Charakter der Kerne des Kärlicher Seeufers unterstreichen. Es liegen uni- und bifaziell abgebaute Stücke vor. Der Übergang zwischen beiden Kerntypen ist fließend. Abschließend seien die individuellen Merkmale der unterschiedlichen Funde in tabellarischer Form wiedergegeben (vgl. Appendix). Bei der Analyse der Kerne des Kärlicher Seeufers wurden folgende Maße festgestellt: Die Kerne des Kärlicher Seeufers besitzen eine Länge von 37-112 mm. Auch die Breite der Stücke ist variabel und reicht von 35-88 mm. Nur bezüglich der Dicke lassen sich Übereinstimmungen feststellen. Der Großteil der Stücke besitzt eine Dicke um die 35 mm. Es ist zu vermuten, daß dieses Maß durch das Ausgangsmaterial, angeschlagene und/oder vollständige Gerölle aus Rhein und/oder Moselschottern, vorgegeben ist. Die Anzahl der Negative eines Kernes ist ebenfalls recht variabel und reicht von 7 bis 24 Negativen. Generell ist der Anteil an Rinde und Naturtrümmeroberflächen mit 25-50% recht hoch. Als Ergebnis der rein morphologischen Betrachtung dieses Fundmaterials wurde bereits auf den einfachen Charakter der Kernformen hingewiesen mit fließenden Übergängen vom uni- zum bifaziell abgebauten Kern. Dies wird z.B. durch den hohen Rindenanteil unterstrichen.

## Abschläge

Vom Kärlicher Seeufer liegen insgesamt 60 einfache, unmodifizierte Abschläge vor. Insgesamt wurden 30 Abschläge aus devonischem Quarzit hergestellt. Bei weiteren 21 Stücken wurde Quarz als Rohmaterial verwendet. Neun Abschläge bestehen aus Tertiärquarzit (Abb. 28-31).

### – Größenverhältnisse

Das Längen-Breiten-Verhältnis der unmodifizierten Abschläge wird im Streudiagramm (Abb. 27) dargestellt. Die Länge der Abschläge variiert von 12 mm bis 76 mm, wobei die meisten Stücke bis zu 40 mm lang sind. Die Breite variiert von 16 mm bis zu 71 mm. Nur ein großer Abschlag aus Tertiärquarzit fällt mit einer Breite von 117 mm völlig aus der Verteilung heraus und ist im Streudiagramm nicht aufgeführt. Die Breite der meisten Abschläge liegt unter 30 mm. Das Breiten-Dicken-Verhältnis der Abschläge wird in einem weiteren Diagramm dargestellt. Die Dicke ist recht einheitlich und variiert von 3 mm bis 19 mm. Das Längen-Dicken-Verhältnis ist ebenfalls recht einheitlich. Nur drei Stücke fallen mit einer Länge von über 25 mm aus der Verteilung heraus.

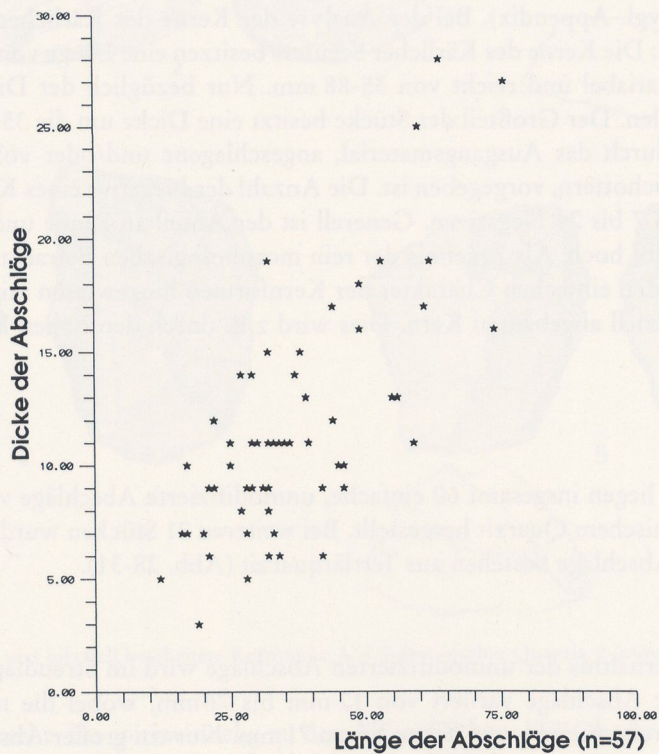
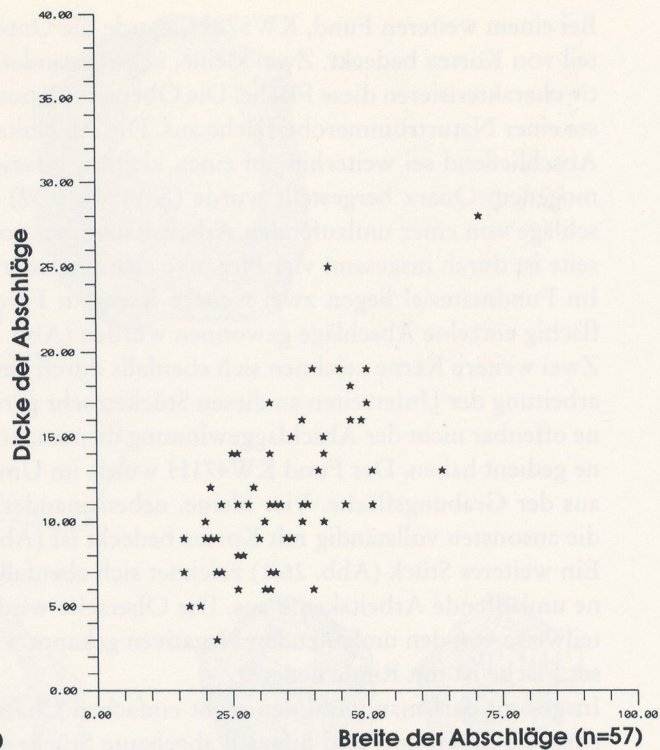
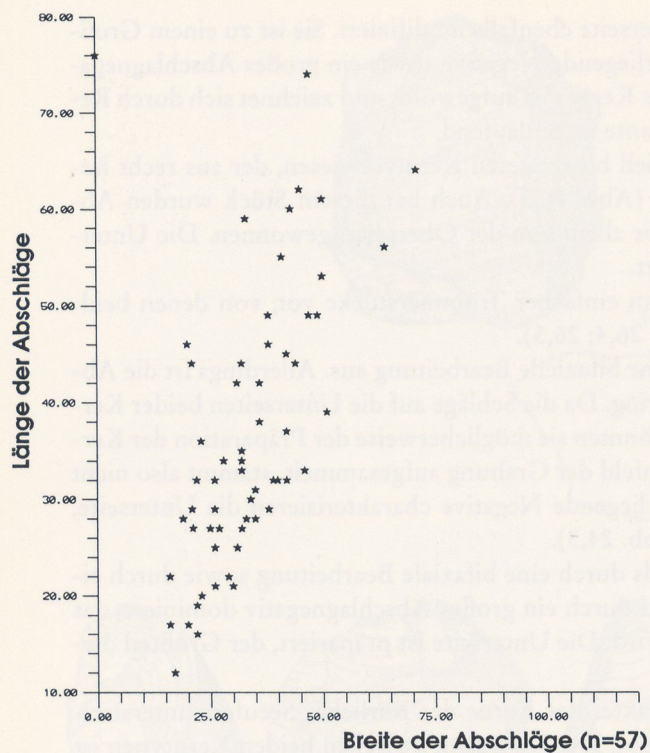


Abb. 27 Längen-Breiten-, Breiten-Dicken- und Längen-Dicken-Verhältnis der Abschläge.

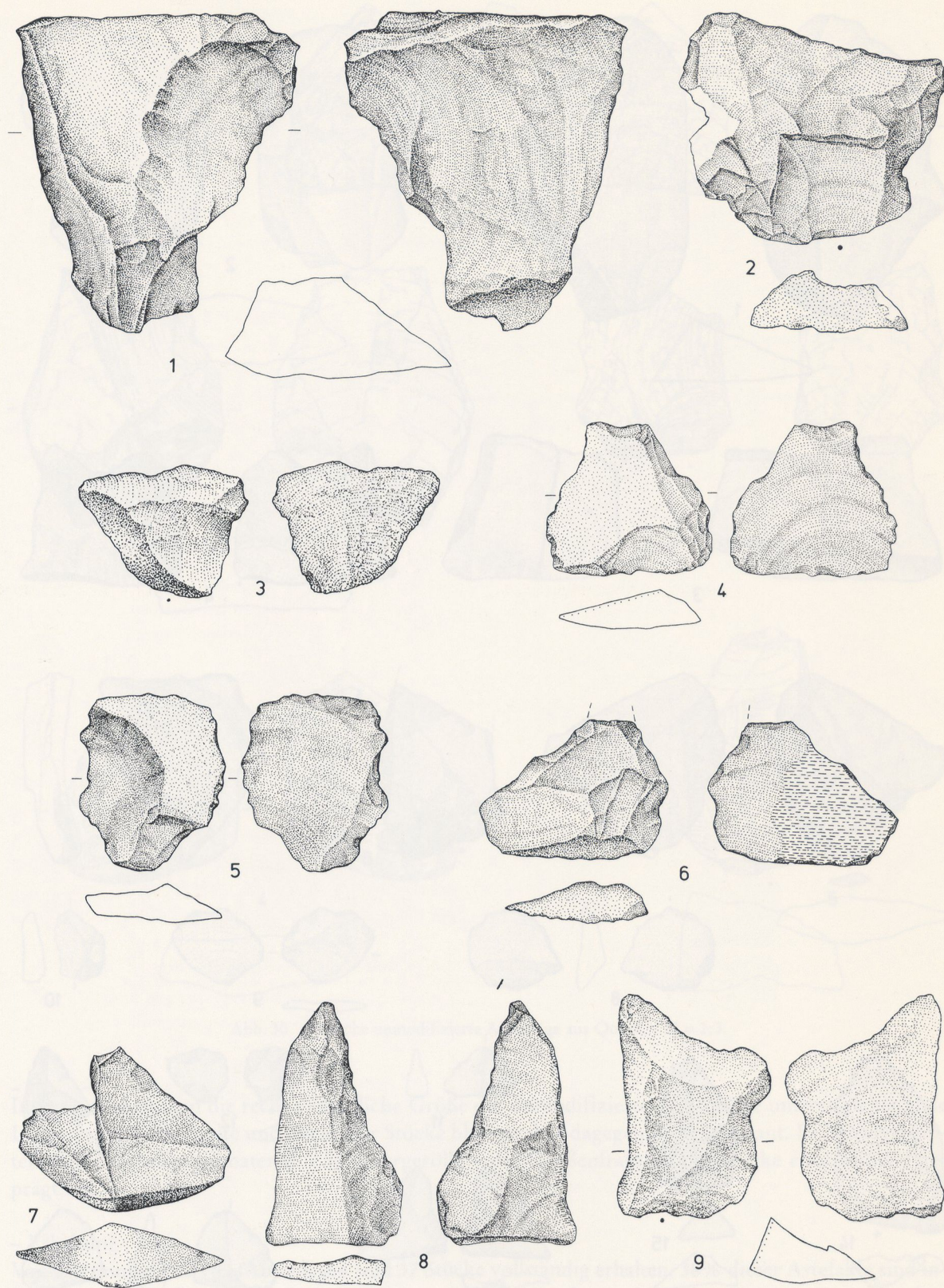


Abb. 28 Unmodifizierte Abschläge aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

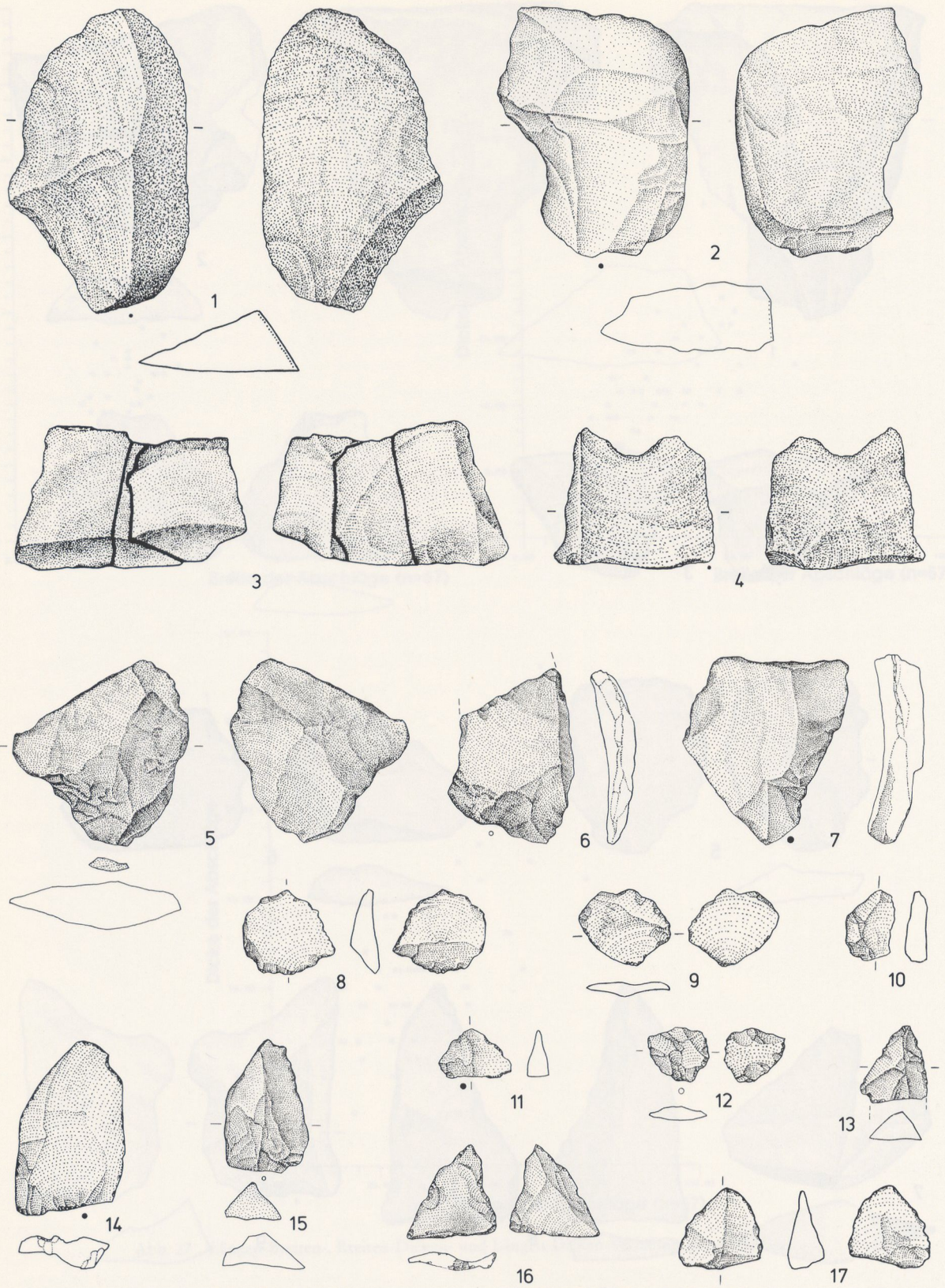


Abb. 29 Unmodifizierte Abschlge aus devonischem Quarzit (1-7, 15) und Tertiärquarzit (8-14, 16-17). – M = 2:3.

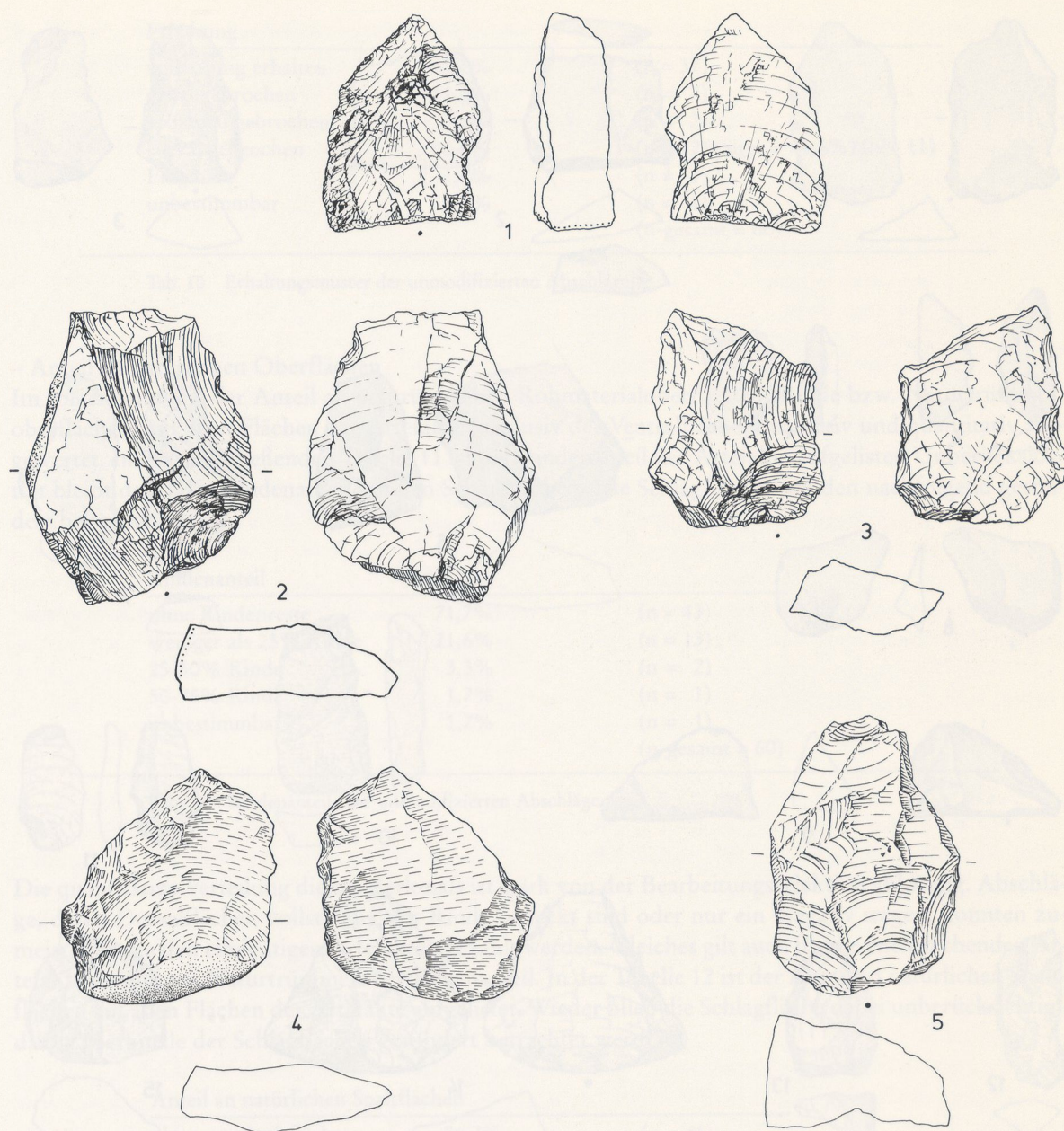


Abb. 30 Einfache unmodifizierte Abschläge aus Quarz. – M = 2:3.

Insgesamt kann man die recht einheitliche Größe der unmodifizierten Abschläge unterstreichen. Die Länge variiert, die Breite und Dicke der Stücke bleiben aber dagegen recht konstant. Es ist zu vermuten, daß das Ausgangsmaterial – Schottergerölle – die Größenfraktion der Stücke entscheidend geprägt hat.

#### – Erhaltung

Von den unmodifizierten Abschlägen sind 37 Stücke vollständig erhalten. 38% dieser Artefakte sind indes in der einen oder anderen Weise gebrochen. Mit 20% ist der Anteil an lateral gebrochenen Stücken dabei am höchsten. Fast alle diese Stücke zeigen Merkmale eines Siretbruches. In der Tabelle 10 wird der Erhaltungszustand der Artefakte aufgelistet.



Abb. 31 Unmodifizierte Abschlge und Abschlge mit einfacher Kantenretusche aus Tertiärquarzit (1-5, 7-9), devonischem Quarzit (6) und Quarz (10-19). – M = 2:3.

Erhaltung		
vollständig erhalten	61,7%	(n = 37)
distal gebrochen	11,6%	(n = 7)
proximal gebrochen	3,3%	(n = 2)
lateral gebrochen	20,0%	(n = 12) (Siret = 84,6%) (n = 11)
Fragment	1,7%	(n = 1)
unbestimmbar	1,7%	(n = 1)
		(n-gesamt = 60)

Tab. 10 Erhaltungsmuster der unmodifizierten Abschlüge.

#### – Anteil an natürlichen Oberflächen

Im folgenden wird der Anteil an ursprünglichen Rohmaterialoberflächen (Rinde bzw. Naturtrümmeroberflächen) auf allen Flächen der Artefakte (exklusiv der Ventralfläche) qualitativ und quantitativ ausgewertet. In der anschließenden Tabelle 11 ist der Rindenanteil der Artefakte aufgelistet. Unberücksichtigt bleibt dabei der Rindenanteil auf den Schlagflächen. Die Schlagflächen werden nachfolgend gesondert behandelt.

Rindenanteil		
ohne Rindenreste	71,7%	(n = 43)
weniger als 25% Rinde	21,6%	(n = 13)
25-50% Rinde	3,3%	(n = 2)
50-75% Rinde	1,7%	(n = 1)
unbestimmbar	1,7%	(n = 1)
		(n-gesamt = 60)

Tab. 11 Rindenanteile der unmodifizierten Abschlüge.

Die quantitative Verteilung dieses Merkmals ist stark von der Bearbeitungsselektion abhängig. Abschlüge, deren Dorsalflächen vollständig mit Rinde bedeckt sind oder nur ein Negativ tragen, konnten zu meist nicht zu den eindeutigen Artefakten gezählt werden. Gleiches gilt auch für die entsprechenden Artefakte mit hohem Naturtrümmeroberflächenanteil. In der Tabelle 12 ist der Anteil an natürlichen Spaltflächen auf allen Flächen der Artefakte aufgelistet. Wieder blieb die Schlagfläche dabei unberücksichtigt, da die Merkmale der Schlagflächen gesondert betrachtet werden.

Anteil an natürlichen Spaltflächen		
ohne nat. Spaltflächen	76,7%	(n = 46)
weniger als 25%	8,3%	(n = 5)
25-50%	8,3%	(n = 5)
50-75%	1,7%	(n = 1)
unbestimmbar	5,0%	(n = 3)
		(n-gesamt = 60)

Tab. 12 Anteil an Naturtrümmeroberflächen an den unmodifizierten Abschlügen.

#### – Muster der Dorsalfläche

Ein Teil der Grundformanalyse bezieht sich auf das Muster der Dorsalfläche, das für alle unmodifizierten Abschlüge festgehalten wurde. Danach werden die Dorsalflächen dieser Artefakte zum größten Teil von einem einzigen Negativ dominiert. In der Häufigkeit folgen unipolare Dorsalflächenmuster. Der Anteil an Stücken, die von Kernen mit hauptsächlich einer Abbaurichtung stammen, ist hier am höch-

sten. In der Häufigkeit folgen dann Artefakte mit bipolaren Dorsalflächenmustern. Diese Abschläge stammen von Kernen mit zwei Abbaukanten. Unter den unmodifizierten Abschlügen konnte nur ein Stück erkannt werden, das sich durch ein konvergentes Flächenmuster auszeichnet. Ein weiterer Abschlag zeigt Merkmale einer Kernkante. Von einem zentralen Grat aus wurden zwei große Abschlüge gewonnen. In der folgenden Tabelle 13 sind die Dorsalflächenmuster quantitativ aufgelistet.

Muster		
einzelnes Negativ	31,7%	(n = 19)
unipolar - proximal	20,0%	(n = 12)
unipolar - seitlich	11,7%	(n = 7)
unipolar - distal	3,3%	(n = 2)
bipolar - prox., dist.	6,7%	(n = 4)
bipolar - prox., seidl.	13,3%	(n = 8)
bipolar - dist., seidl.	8,3%	(n = 5)
konvergent	3,3%	(n = 2)
unbestimmar	1,7%	(n = 1)
		(n-gesamt = 60)

Tab. 13 Dorsalflächenmuster auf den unmodifizierten Abschlügen.

Die Anzahl der Negative auf der Dorsalfläche wurde ebenfalls festgehalten und soll summarisch wiedergegeben werden.

Anzahl der Negative auf der Dorsalfläche		
1-2 Negative	33,3%	(n = 20)
3-4 Negative	21,7%	(n = 13)
5-6 Negative	10,0%	(n = 6)
7-8 Negative	5,0%	(n = 3)
9-10 Negative	3,3%	(n = 2)
unbestimmar	26,7%	(n = 16)
		(n-gesamt = 60)

Tab. 14 Anzahl der Negative auf den Dorsalflächen der unmodifizierten Abschlüge.

– Schlagflächen

Zu guter Letzt sollen einige Anmerkungen zu den Schlagflächen der unmodifizierten Abschlüge folgen. Der Großteil der Schlagflächen ist mit Rinde bedeckt. Der Anteil an Schlagflächen, die sich durch eine natürliche Spaltfläche charakterisieren, ist ebenfalls recht hoch. Zusammen machen diese Stücke fast 70% der unmodifizierten Abschlüge aus. In der Häufigkeit folgen Abschlüge mit punktförmigen Schlagflächen. In der Tabelle 15 sind die unterschiedlichen Schlagflächenmuster quantitativ aufgelistet.

Schlagfläche		
fehlende Schlagfläche	1,7%	(n = 1)
Rinde	48,3%	(n = 29)
Naturtrümmeroberfläche	23,3%	(n = 14)
Negativ	1,6%	(n = 1)
facettiert	1,7%	(n = 1)
punktförmig	11,7%	(n = 7)
unbestimmar	11,7%	(n = 7)
		(n-gesamt = 60)

Tab. 15 Schlagflächen der unmodifizierten Abschlüge.

Die Merkmale der unmodifizierten Abschlge wurden in tabellarischer Form nach Rohmaterialeinheiten aufgelistet und sind im Anhang zu finden (vgl. Appendix).

Abschlaggeräte

Die Anzahl der Abschlaggeräte am Krlcher Seeufer beträgt insgesamt 46 Stücke. ber 56% der Geräte (n = 27) wurden aus devonischem Quarzit hergestellt. Quarz wurde zu einem Anteil von 25% (n = 11) genutzt. Weitere Rohmaterialien zur Steingeräteherstellung sind Tertiärquarzit (n = 6) und Hornstein (n = 1) (Abb. 34-36).

– Grössenverhältnisse

Das Längen-Breiten-Verhältnis der Abschlaggeräte des Krlcher Seeufers wird in der Abb. 32 dargestellt. Die Länge der Stücke variiert und reicht von 24 mm bis 69 mm. Nur ein großer retuschierter Abschlag fällt mit einer Länge von 104 mm aus der Verteilung heraus. Die Variation der Breite reicht von 15 mm bis 84 mm, wobei die meisten Stücke bis zu 40 mm lang sind. Das Verhältnis der Breite zur Dicke der retuschierten Artefakte wird in der Abb. 32 dargestellt. Die Variationsbreite der Dicke reicht von 4 mm bis 27 mm. Es lässt sich eine Zweiteilung innerhalb dieses Streudiagramms beobachten. Stücke ab einer Dicke von 14 mm besitzen ein anderes Breiten-Dicken-Verhältnis als die übrigen Artefakte und bilden innerhalb des Streudiagramms eine eigene Gruppe. Zu dieser Gruppe zählen die Steingeräte der Abb. 34. Der im Zusammenhang mit dem Längen-Breiten-Verhältnis bereits erwähnte Abschlag, dessen Länge über der anderer Artefakte liegt, fällt wieder aus dieser Verteilung heraus. Artefakte ab einer Länge von 14 mm besitzen darüber hinaus auch ein anderes Längen-Dicken-Verhältnis (Abb. 32). Dies wird im Streudiagramm durch die Verteilung der Artefakte auf zwei Punktwolken visualisiert.

– Erhaltung

Mit einem Anteil von 80% (n = 37) sind die Abschlaggeräte des Krlcher Seeufers häufig vollständig erhalten. Ungefähr 20% dieser Funde sind in der einen oder anderen Weise gebrochen, wobei die distal gebrochenen Stücke mit 8,7% (n = 4) den Großteil bestreiten. Die Tabelle 16 gibt Auskunft über die Erhaltungsmuster der Abschlaggeräte.

Erhaltung		
vollständig erhalten	80,4%	(n = 37)
distal gebrochen	8,7%	(n = 4)
proximal gebrochen	2,2%	(n = 1)
lateral gebrochen	2,2%	(n = 1)
prox. und dist. gebrochen	2,2%	(n = 1)
Fragment	4,3%	(n = 2)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 16 Erhaltungsmuster der Abschlaggeräte.

Von allen diesen Stücken zeichnen sich nur zwei Artefakte durch einen Siretbruch aus.

– Anteil an natürlichen Oberflächen

In einem weiteren Untersuchungsschritt soll Auskunft über den Anteil an Kortex und/oder Naturtrümmeroberflächen gegeben werden. Wieder wird der Anteil auf allen Flächen der Artefakte geschtzt. Auch diesmal blieb die Schlagfläche unberücksichtigt.

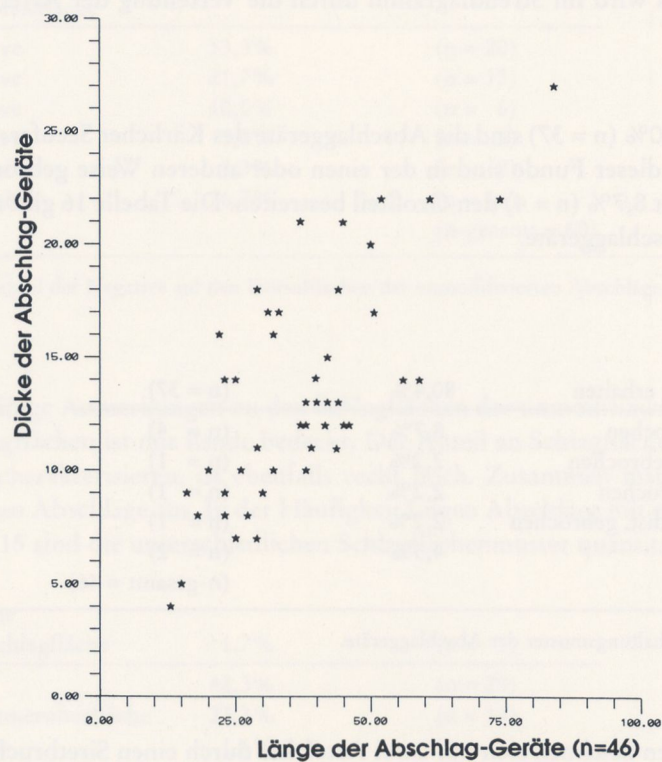
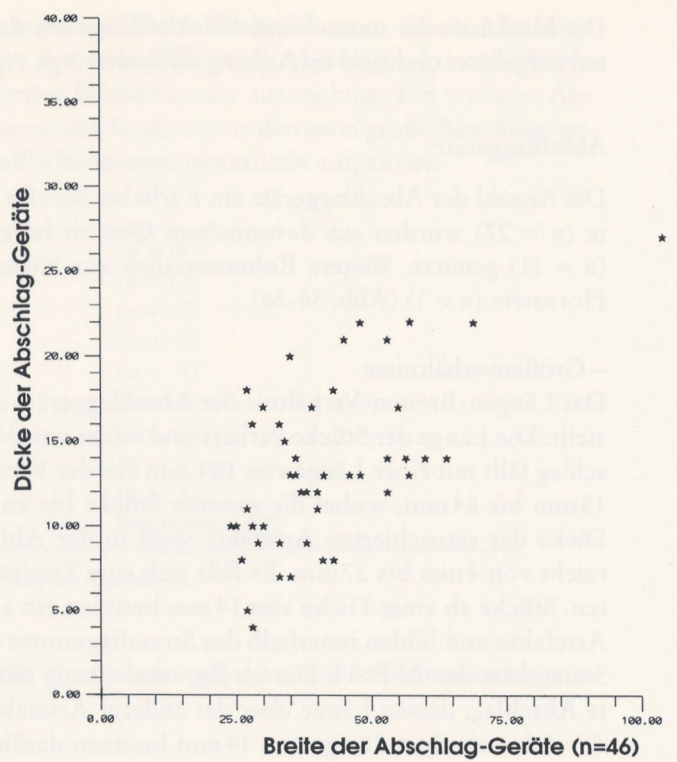
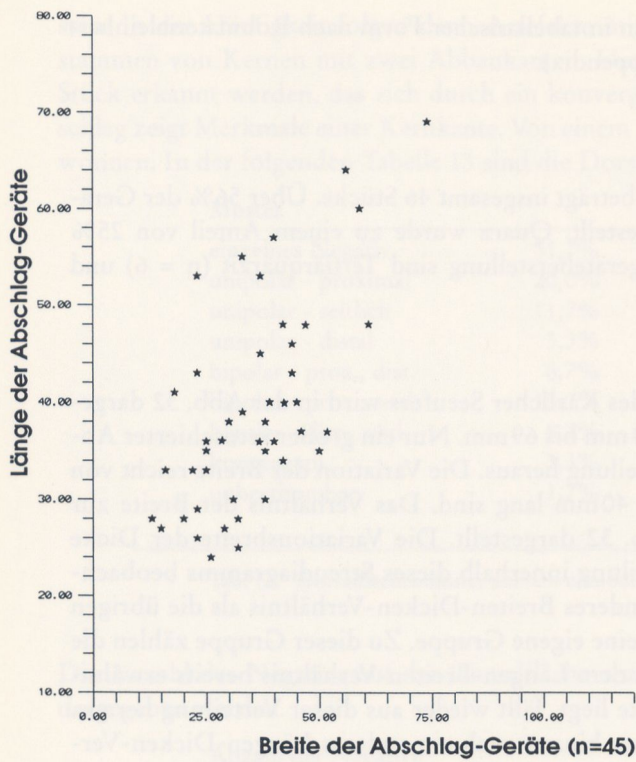


Abb. 32 Längen-Breiten-, Breiten-Dicken-und Längen-Dicken-Verhältnis der Abschlaggeräte.

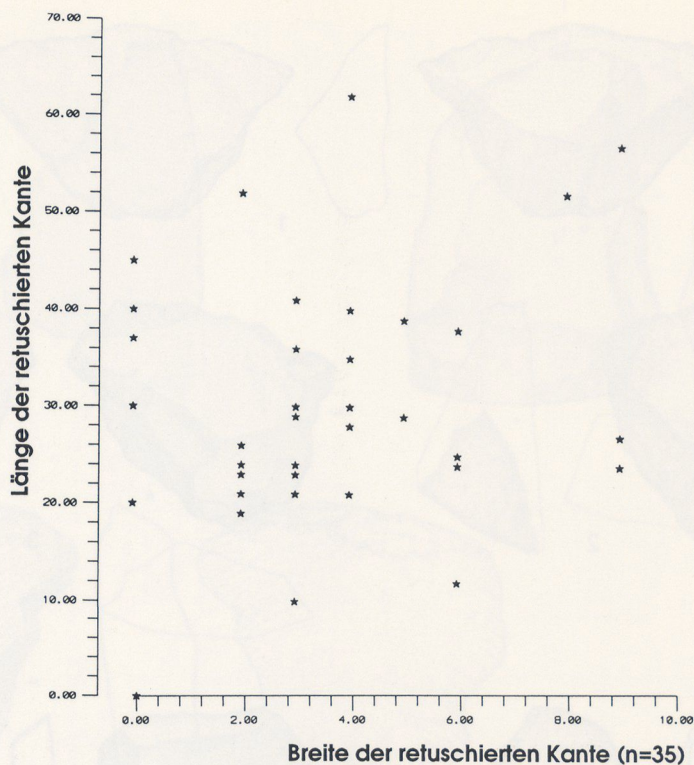


Abb. 33 Längen-Breiten-Verhältnis der retuschierten Kanten der Artefakte.

#### Rindenanteil

ohne Rindenreste	67,4%	(n = 31)
weniger als 25% Rinde	17,4%	(n = 8)
25-50% Rinde	15,2%	(n = 7)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 17 Rindenanteil der Abschlaggeräte.

In einer weiteren Tabelle ist der Anteil an natürlichen Spaltflächen quantitativ dargestellt.

#### Anteil an natürlichen Spaltflächen

ohne nat. Spaltflächen	73,9%	(n = 34)
weniger als 25%	17,4%	(n = 8)
25-50%	6,5%	(n = 3)
50-75%	2,2%	(n = 1)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 18 Anteil an Naturtrümmeroberflächen an den Abschlaggeräten.

#### – Muster der Dorsalfläche

Wie für die unmodifizierten Abschlüge, so wurde auch für die Abschlaggeräte das Muster auf der Dorsalfläche registriert. Es zeigt sich, daß der Anteil an Stücken, die von Kernen mit hauptsächlich einer Abbaurichtung stammen, mit weit über 40% am höchsten ist. Mit einem Anteil von immerhin noch ca.

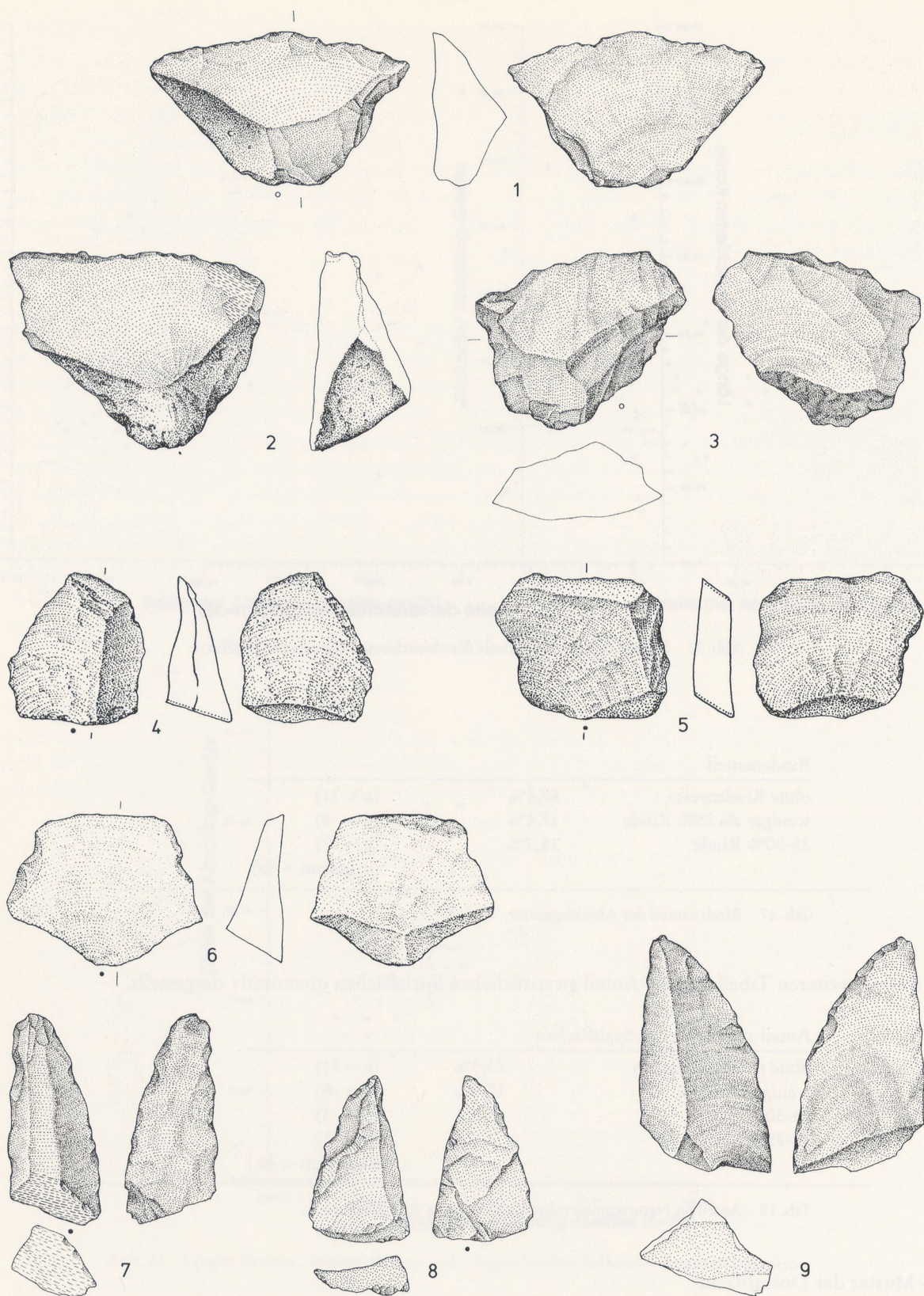


Abb. 34 Abschlaggeräte aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

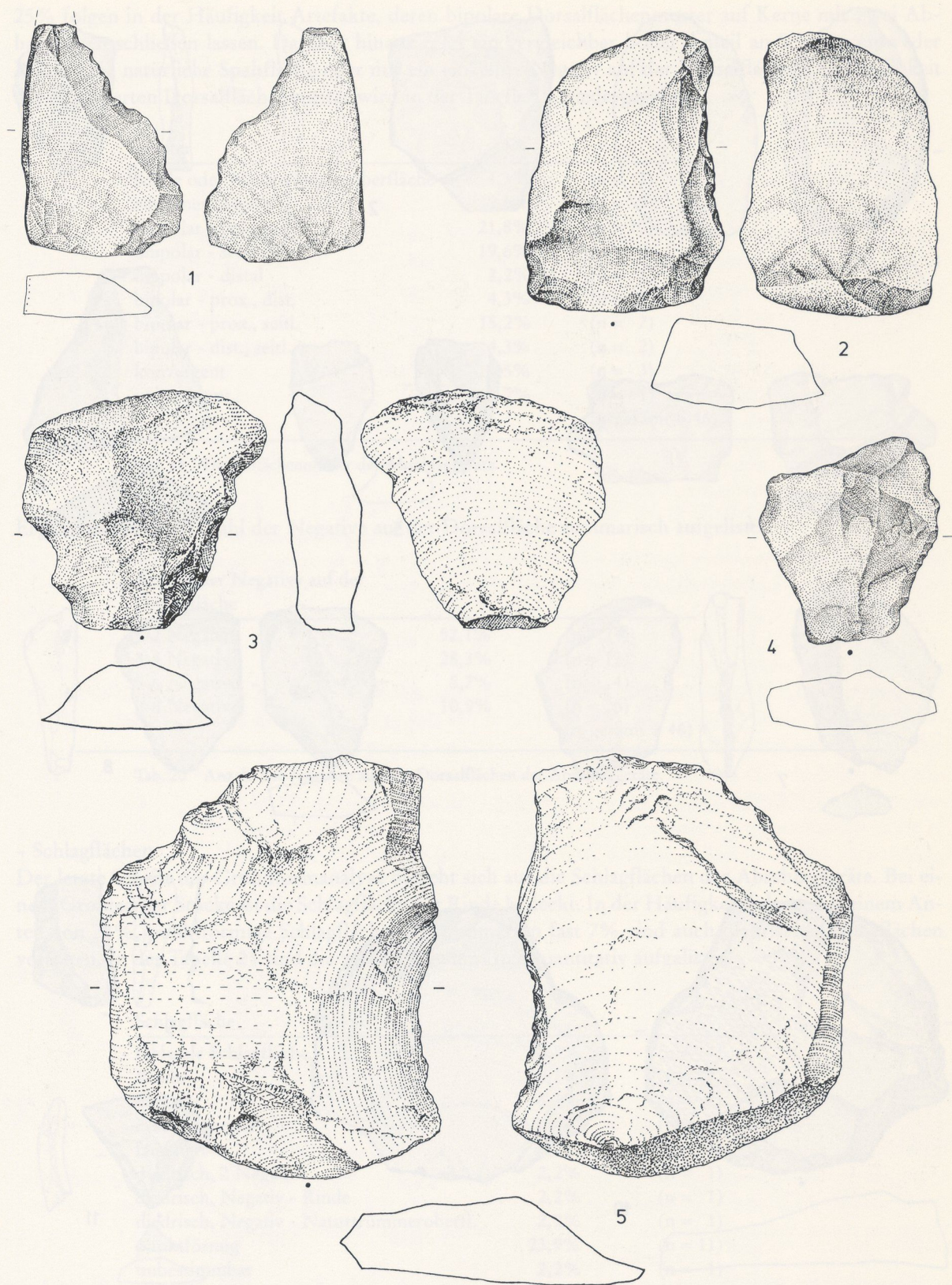


Abb. 35 Abschlaggeräte aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

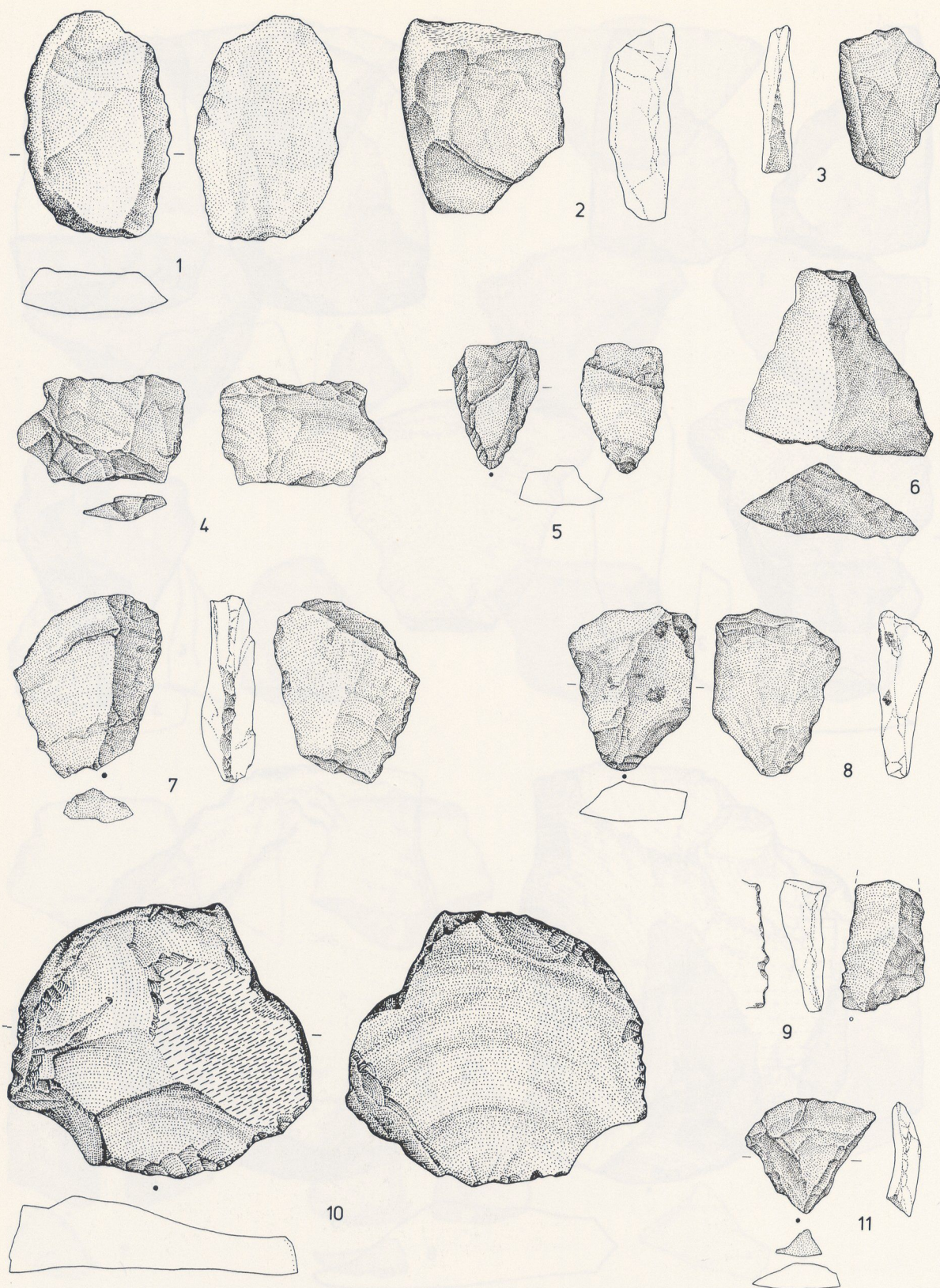


Abb. 36 Abschlaggeräte aus devonischem Quarzit (1-6) und Tertiärquarzit (7, 10). – M = 2:3.

25% folgen in der Häufigkeit Artefakte, deren bipolare Dorsalflächenmuster auf Kerne mit zwei Ab-  
baukanten schließen lassen. Darüber hinaus zeigt ein vergleichbar hoher Anteil an Stücken entweder  
Rinde, eine natürliche Spaltfläche oder nur ein einzelnes Negativ auf der Dorsalfläche. Die Häufigkeit  
der registrierten Dorsalflächenmuster wird in der Tabelle 19 wiedergegeben.

Muster		
Rinde oder Naturtrümmeroberfläche	4,3%	(n = 2)
einzelnes Negativ	19,6%	(n = 9)
unipolar - proximal	21,8%	(n = 10)
unipolar - seitlich	19,6%	(n = 9)
unipolar - distal	2,2%	(n = 1)
bipolar - prox., dist.	4,3%	(n = 2)
bipolar - prox., seitl.	15,2%	(n = 7)
bipolar - dist., seitl.	4,3%	(n = 2)
konvergent	6,5%	(n = 3)
unbestimmt	2,2%	(n = 1)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 19 Dorsalflächenmuster der Abschlaggeräte.

Ergänzend sei die Anzahl der Negative auf der Dorsalfläche summarisch aufgelistet.

Anzahl der Negative auf der Dorsalfläche		
1-2 Negative	52,1%	(n = 24)
3-4 Negative	28,3%	(n = 13)
5-6 Negative	8,7%	(n = 4)
7-8 Negative	10,9%	(n = 5)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 20 Anzahl der Negative auf den Dorsalflächen der Abschlaggeräte.

– Schlagflächen

Der letzte Schritt der Grundformanalyse bezieht sich auf die Schlagflächen der Abschlaggeräte. Bei ei-  
nem Großteil der Stücke ist die Schlagfläche mit Rinde bedeckt. In der Häufigkeit folgen, mit einem An-  
teil von 24%, punktförmige Schlagflächen. Mit immerhin fast 7% sind auch diedrische Schlagflächen  
vertreten. In der Tabelle 21 sind die Schlagflächenmuster quantitativ aufgelistet.

Schlagfläche		
fehlende Schlagfläche	8,7%	(n = 4)
Rinde	39,1%	(n = 18)
Negativ	4,3%	(n = 2)
Naturtrümmer	13,0%	(n = 6)
facettiert	2,2%	(n = 1)
diedrisch, 2 Negative	2,2%	(n = 1)
diedrisch, Negativ - Rinde	2,2%	(n = 1)
diedrisch, Negativ - Naturtrümmeroberfl.	2,2%	(n = 1)
punktförmig	23,9%	(n = 11)
unbestimmbar	2,2%	(n = 1)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 21 Schlagflächen der Abschlaggeräte.

Geräteanalyse

Zusätzlich zur Grundformanalyse wurden für die retuschierten Abschlüge des Kärlicher Seeufers weitere Merkmale registriert, die die Arbeitskanten dieser Stücke betreffen. Diese Merkmale werden in den nachfolgenden Ausführungen quantitativ ausgewertet.

– Verlauf der Arbeitskante

Der Großteil der Abschlaggeräte des Kärlicher Seeufers zeichnet sich durch eine gerade Arbeitskante aus. Über 40% aller Stücke weisen dieses Merkmal auf. Über 30% dieser Artefakte (n = 14) zeigen eine konvexe Arbeitskante. In der Tabelle 22 ist der Verlauf der modifizierten Kanten quantitativ aufgelistet.

Kantenverlauf		
gerader Kantenverlauf	43,5%	(n = 20)
konvexer Kantenverlauf	30,4%	(n = 14)
konkaver Kantenverlauf	4,3%	(n = 2)
wellenförmiger Kantenverlauf	6,5%	(n = 3)
gezähnte Kante	4,4%	(n = 2)
unregelmäßiger Kantenverlauf	2,2%	(n = 1)
unbestimmbar	8,7%	(n = 4)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 22 Kantenverlauf der Abschlaggeräte.

– Lage der Arbeitskante am Artefakt

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurde die Lage der bearbeiteten Kante am Artefakt berücksichtigt. Zur Bestimmung dieses Merkmals wurde das Artefakt mit der Ventralfläche nach unten, in Schlagrichtung, orientiert.

Position der Arbeitskante		
links	30,4%	(n = 14)
rechts	39,2%	(n = 18)
proximal	8,7%	(n = 4)
distal	15,2%	(n = 7)
unbestimmt	6,5%	(n = 3)
		(n-gesamt = 46)

Tab. 23 Position der Arbeitskante an den Abschlaggeräten.

Bei über 52% (n = 23) der Abschlaggeräte wurde die Arbeitskante auf der Dorsalfläche angelegt. Über 40% (n = 18) der Artefakte haben eine ventrale Arbeitskante. Nur bei ca. 7% (n = 3) aller Stücke wurden dorsal und ventral Arbeitskanten angelegt.

Über das Muster der Retuschierung kann folgendes festgehalten werden: Die überwiegende Mehrheit der Geräte (n = 33) zeigt eine kontinuierliche, durchlaufende Retuschierung. Bei acht weiteren Stücken treten die Retuschen vereinzelt, aber immerhin noch eng nebeneinanderliegend auf.

– Längen-Breiten-Verhältnis der Arbeitskante

Das Längen-Breiten-Verhältnis der Arbeitskanten an den Abschlaggeräten des Kärlicher Seeufers wird als Streudiagramm dargestellt. Dieses Verhältnis kann nicht für alle retuschierten Artefakte angegeben

werden. Wenn vereinzelte Retuschen keine durchlaufend bearbeitete Kante bilden, konnte selbstverständlich kein Längenmaß angegeben werden.

Generell variiert die Breite der retuschierten Kante zwischen 2 mm und 9 mm. Die Länge der Arbeitskante reicht von 10 mm bis zu 62 mm. Innerhalb des Streudiagramms (Abb. 33) lassen sich keine Konzentrationen beobachten.

### Unmodifizierte Abschlüge und Abschlaggeräte – ein Vergleich

Die Ergebnisse der Grundformanalyse an unmodifizierten Abschlügen sowie Abschlaggeräten zeigen Übereinstimmungen, jedoch auch deutliche Unterschiede. So sind 20% aller unmodifizierten Abschlüge lateral, zumeist durch einen Siretbruch, gebrochen. Bei den Geräten beträgt der Anteil an lateral gebrochenen Stücken gerade 2%. Entsprechend weist die Gruppe der Geräte einen fast 30% höheren Anteil an vollständigen Stücken auf.

Was den Anteil an Kortex und/oder natürlichen Spaltflächen betrifft, so zeigen Geräte und unmodifizierte Abschlüge ähnliche Verhältnisse. Gleiches gilt im Grunde auch für die Muster auf der Dorsalfläche der Artefakte. Bei den unmodifizierten Abschlügen ist der Anteil an Dorsalflächen mit einem Negativ etwas höher, dafür der Anteil an Stücken mit unifaziell-seitlichem Dorsalflächenmuster etwas geringer.

Deutliche Unterschiede zwischen beiden Gruppen zeigen sich indes in der Anzahl der Dorsalflächen-negative (Abb. 37) sowie bei den Schlagflächen (Abb. 38).

In der Gruppe der Abschlaggeräte ist der Anteil an Stücken mit 1-2 Negativen wesentlich höher als bei den unmodifizierten Stücken. Die Ursache hierfür könnte in der Bearbeitungsselektion liegen. Bei den Schlagflächen fallen ebenfalls deutliche Unterschiede ins Auge. Der Anteil an mit Rinde oder Naturtrümmeroberfläche bedeckten Schlagflächen liegt bei den Geräten um 25% niedriger als bei den unmodifizierten Stücken. Doppelt so hoch ist dafür der Anteil an Stücken mit punktförmiger Schlagfläche (Abb. 38). Generell ist die Anzahl der Artefakte mit diedrischer Schlagfläche zwar gering, trotzdem treten sie nur bei den modifizierten Abschlaggeräten auf und fehlen bei den unmodifizierten Stücken.

Weitere Unterschiede bestehen in der Proportionierung der Stücke und werden im Längen-Breiten-Verhältnis bzw. Breiten-Dicken-Verhältnis offenbar. Das Längen-Breiten-Verhältnis von modifizierten Abschlügen (Abb. 32) und Abschlaggeräten (Abb. 27) ist insgesamt recht ähnlich. Allerdings, und hier liegen deutliche Unterschiede zwischen beiden Gruppen, treten Abschlaggeräte mit einer Länge unter 22 mm nicht auf. In der Gruppe der unmodifizierten Stücke sind Abschlüge bis zu 22 mm recht häufig (Abb. 27).

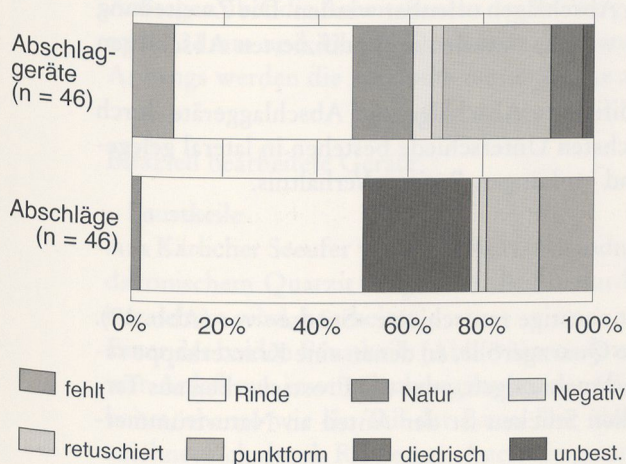


Abb. 37 Vergleich der Anzahl der Negative auf den Dorsalflächen von Abschlaggeräten und unmodifizierten Abschlügen.

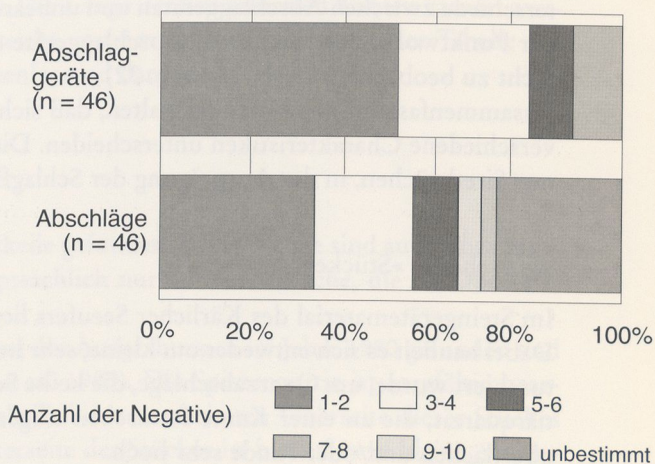


Abb. 38 Vergleich der Schlagflächen von Abschlaggeräten und unmodifizierten Abschlügen.

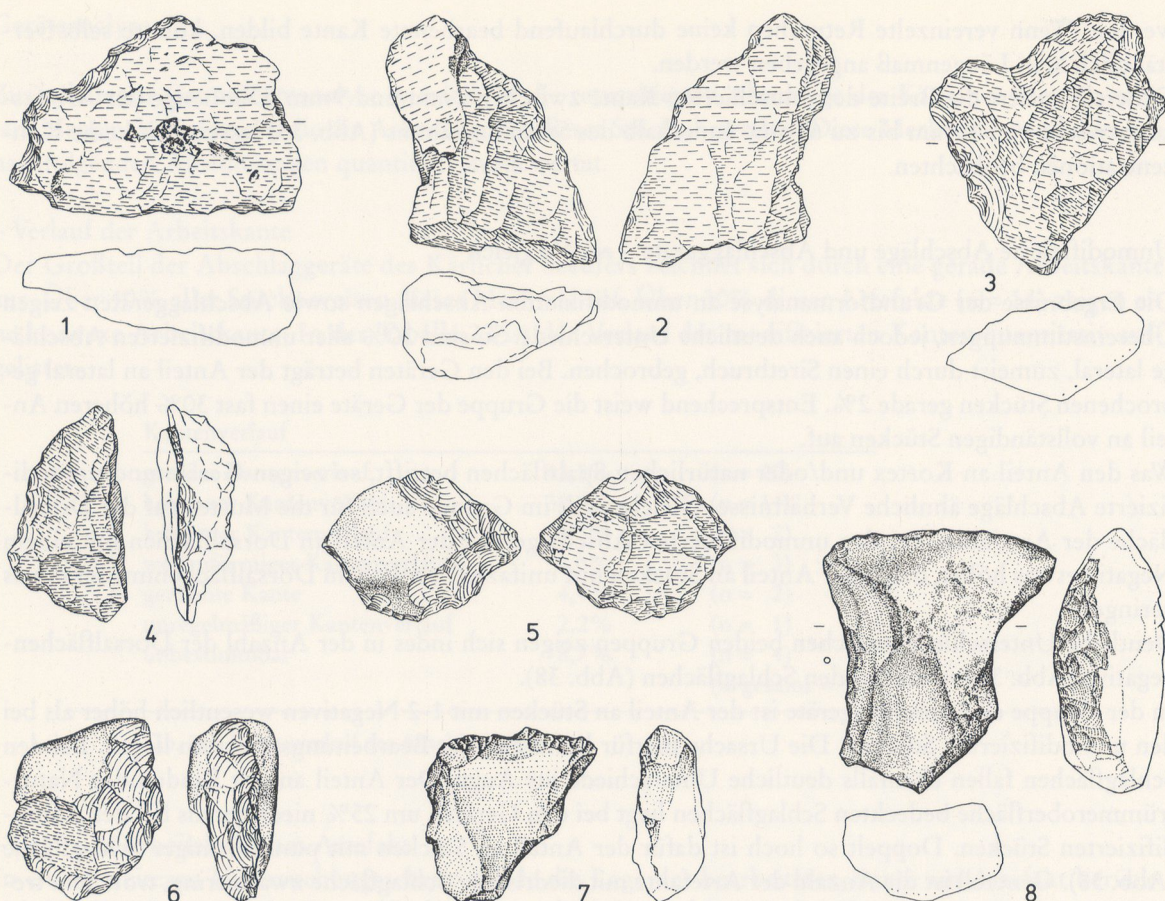


Abb. 39 »Retuschierte Stücke« aus Quarz (1-6) und Tertiärquarzit (7-8). – M = 2:3.

Das Verhältnis von Breite zur Dicke ist bei modifizierten und unmodifizierten Stücken ebenfalls recht ähnlich. Es zeigen sich nur graduelle Unterschiede. So sind die unmodifizierten Abschlüge insgesamt schmäler als die modifizierten Stücke.

Der Vergleich des Längen-Dicken-Verhältnisses beider Gruppen läßt in der generellen Verteilung Unterschiede zwischen Abschlaggeräten und unbearbeiteten Abschlügen offenbar werden. Die Zweiteilung der Punktwolke, wie sie für die Abschlaggeräte deutlich wird, ist bei den unmodifizierten Abschlügen nicht zu beobachten (Abb. 27, Abb. 32)

Zusammenfassend kann man festhalten, daß sich unmodifizierte Abschlüge und Abschlaggeräte durch verschiedene Charakteristiken unterscheiden. Die deutlichsten Unterschiede bestehen in lateral gelegenen Siretbrüchen, in der Ausprägung der Schlagfläche und im Längen-Breiten-Verhältnis.

#### Retuschierte »Stücke«

Im Steingerätematerial des Kärlicher Seeufers liegen acht sonstige retuschierte »Stücke« vor (Abb. 39). Dabei handelt es sich entweder um kleine, sehr homogene Quarzgerölle, an denen eine Kratzerkappe retuschiert wurde, um Quarzabschlüge, die keine Schlagmerkmale zeigen, oder um Frostscherben aus Tertiärquarzit, die an einer Kante Retuschen tragen. Bei allen Stücken ist der Anteil an Naturtrümmeroberflächen und/oder Rinde sehr hoch.

Angemerkt sei, daß diese Stücke keineswegs im Verdacht stehen Geofakte zu sein. Bedingt durch die Artefakt-Tephrofakt-Problematik sowie die Tatsache, daß Quarz den Löwenanteil der Rohmaterialien die-

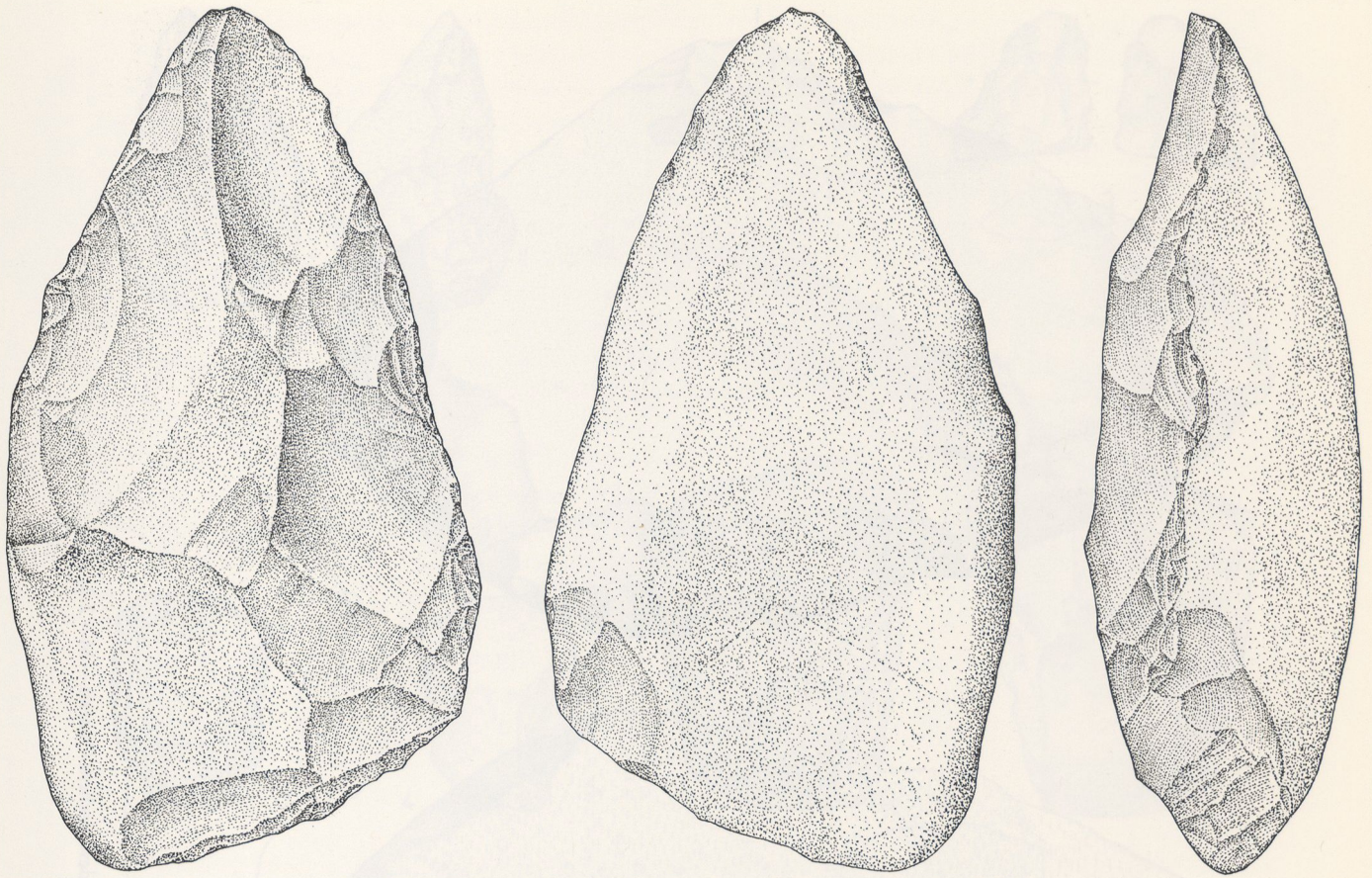


Abb. 40 Faustkeil aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

ser Gruppe bestreitet, könnte dies zunächst naheliegen. Indes, jedes einzelne Stück zeigt eine retuschierte Arbeitskante, die deutlich von Bestoßungen, wie sie z.B. in Schotterfazien auftreten, zu unterscheiden ist.

Da alle Artefakte bis auf die intentionelle Kantenretusche keine Artefaktmerkmale zeigen, werden nur Aussagen über die Arbeitskanten der Stücke getroffen. Die Länge der retuschierten Kanten variiert zwischen 31 mm und 43 mm. Die Breite der Retuschen reicht von 3 mm bis zu 12 mm. In der Tabelle des Anhangs werden die Attribute dieser Stücke zusammenfassend dargestellt.

#### Bifaziell bearbeitete Geräte

##### – Faustkeile

Am Kärlicher Seeufer wurden zwei vollständige Faustkeile gefunden. Beide Stücke sind aus rotbraunem devonischem Quarzit hergestellt. Beide wurden hauptsächlich nur auf einer Fläche, die als Oberseite bezeichnet wird, bearbeitet.

Einer der beiden Faustkeile (Abb. 40) wurde vor Beginn der Ausgrabungen im Jahre 1980 gefunden und war Anlaß zur ersten Grabungskampagne (Bosinski *et al.* 1980). Die Spitzenpartie ist sorgfältig bearbeitet, ebenso wie ein Teil der Basis. Der übrige basale Teil der bearbeiteten Oberseite dieses Stückes zeichnet sich durch Rinde aus. Auch die gesamte Unterseite des Stückes ist bis auf zwei kleine, nebeneinanderliegende Negative vollständig mit Rinde bedeckt. Dieses Stück wurde in der Literatur wiederholt beschrieben (z.B. Kulemeyer 1988; Kröger *et al.* 1991; Bosinski 1992). Der zweite Faustkeil,

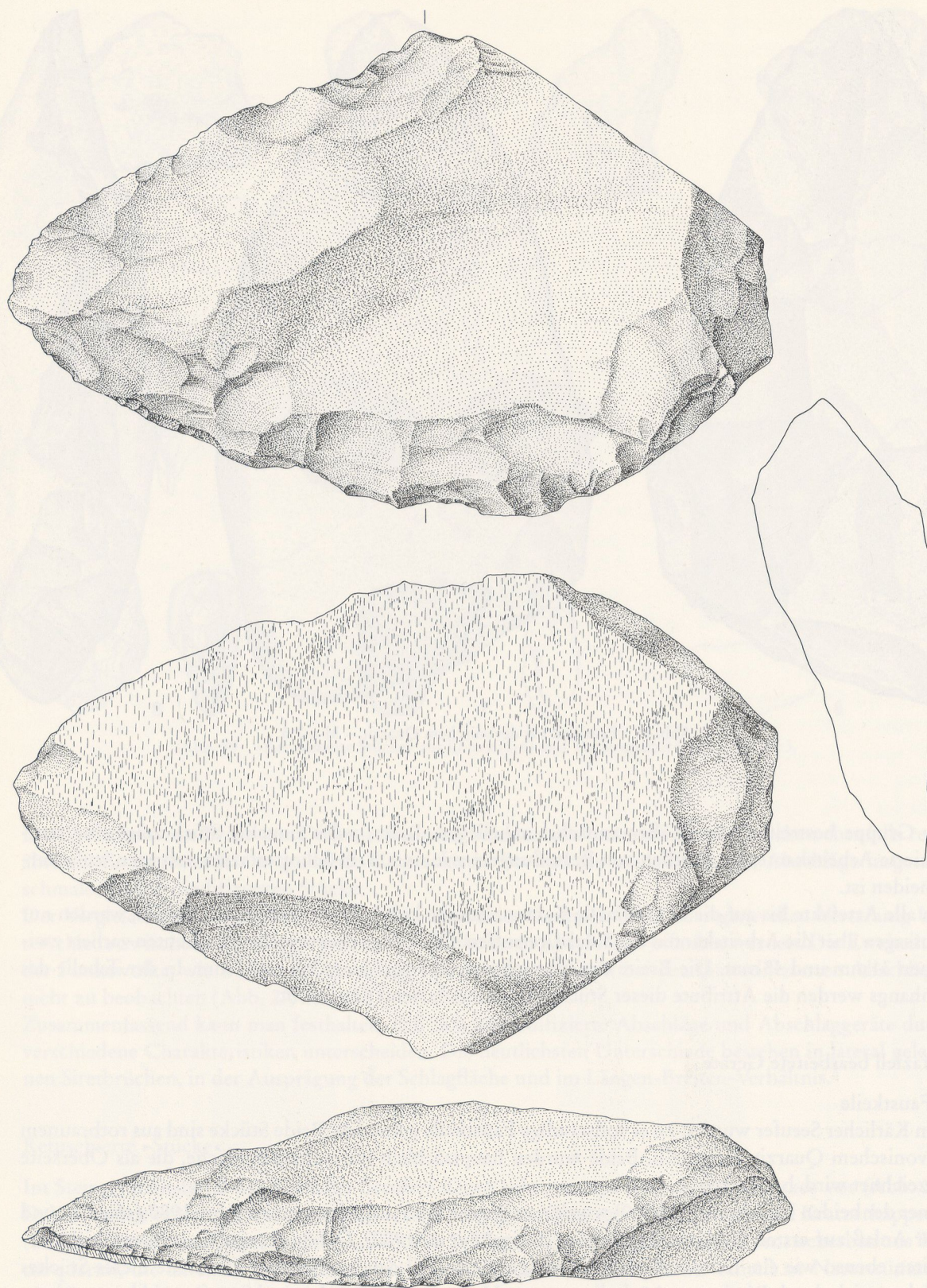


Abb. 41 Faustkeil aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

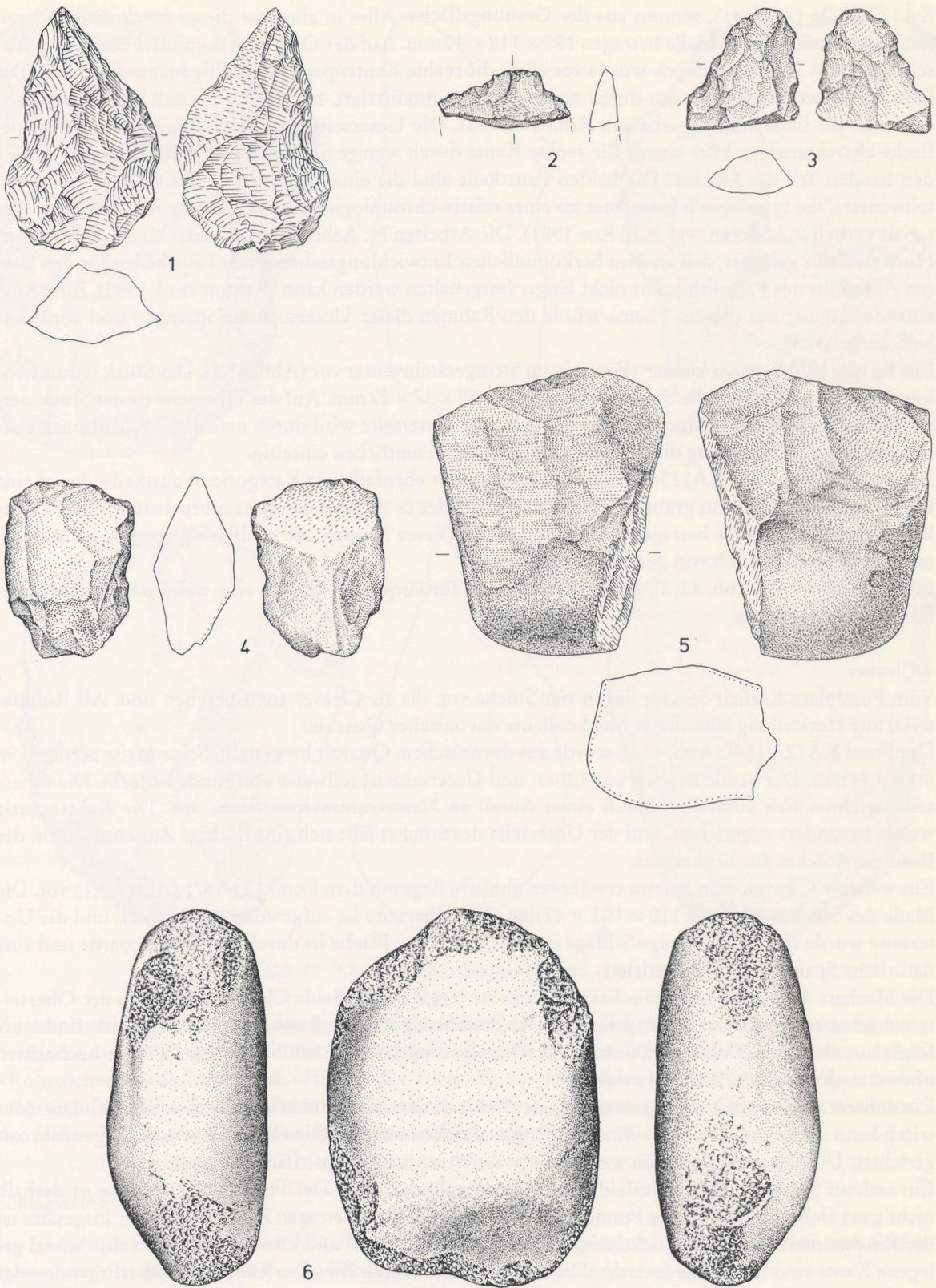


Abb. 42 1 Faustkeil aus Quarz. – 2-3 Bifazfiell bearbeitete Spitzen aus Tertiätquarzit. – 4-5 Cleavever aus devonischem Quarzit. – 5-6 Schlagstein aus devonischem Quarzit (6). – M = 2:3.

KÄ127/26/26 (Abb. 41), stammt aus der Grabungsfläche. Alles in allem ist dieses Stück dem anderen Faustkeil ähnlich. Seine Maße betragen  $188 \times 118 \times 40$  mm. Auf der Oberseite dominiert ein großes Abschlagnegativ. An diesem Stück wurde vor allem die rechte Kantenpartie sorgfältig herausgearbeitet. Die linke Kante wurde dagegen nur durch wenige Schläge modifiziert. Im basalen Bereich ist die rechte sowie auch die linke Kantenpartie mit Rinde bedeckt. Die Unterseite wird durch eine natürliche Spaltfläche charakterisiert. Hier wurde die rechte Kante durch wenige Schläge modifiziert. Gleiches gilt für den basalen Teil des Stückes. Die beiden Faustkeile sind die einzigen Stücke innerhalb des Steingeräteinventars, die typologisch betrachtet zu einer relativ-chronologischen Einordnung des lithischen Materials verhelfen könnten (vgl. z.B. Roe 1981). Die Arbeiten N. Ashtons haben indes einen stichhaltigen Hinweis dafür geliefert, daß an dem herkömmlichen Entwicklungsschema von Faustkeilen für den älteren Abschnitt des Paläolithikums nicht länger festgehalten werden kann (Ashton *et al.* 1992). Eine Auseinandersetzung mit diesem Thema würde den Rahmen dieser Untersuchung sprengen und wird deshalb ausgelassen.

Mit KÄ124/10/d liegt ein kleiner »Fäustel« im Steingeräteinventar vor (Abb. 42,1). Das Stück ist aus feinkörnigem Quarz hergestellt. Seine Maße betragen  $59 \times 37 \times 22$  mm. Auf der Oberseite ist das Stück umlaufend retuschiert und aufgewölbt zugerichtet. Die Unterseite wird durch natürliche Spaltflächen charakterisiert; die Zurichtung dieser Fläche erfolgte im wesentlichen einseitig.

Ein weiteres Artefakt, KÄ123/15/f (Abb. 42,3), gehört ebenfalls zur Kategorie »Faustkeil«. Es ist eine kleine, stumpfe Spitze aus grauem Tertiärquarzit, bei der es sich um das Spitzenbruchstück eines Faustkeils handelt. Die Maße betragen  $26 \times 28 \times 11$  mm. Dieses Artefakt ist beidflächig retuschiert und unterscheidet sich dadurch von den »biface partielle«.

Mit KÄ119/25/147 (Abb. 42,2), einem Artefakt aus Tertiärquarzit, könnte eine weitere Spitze im Artefaktinventar vorliegen.

#### – Cleaver

Vom Fundplatz Kärlich-Seeufer liegen vier Stücke vor, die als Cleaver anzusprechen sind. Als Rohmaterial zur Herstellung aller dieser Stücke diente devonischer Quarzit.

Der Fund KÄ122/16/4 (Abb. 43,2) wurde aus devonischem Quarzit hergestellt. Seine Maße betragen  $98 \times 84 \times 44$  mm. Der basale Bereich von Ober- und Unterseite ist teilweise von Rinde bedeckt. Die Oberseite zeichnet sich zusätzlich durch einen Anteil an Naturtrümmeroberfläche aus. Die Kantenpartie wurde besonders zugerichtet. Auf der Unterseite des Stückes läßt sich eine flächige Zurichtung von der Basis des Stückes aus beobachten.

Ein weiterer Cleaver, dem zuletzt erwähnten ähnlich, liegt mit dem Fund 123/15/1 (Abb. 43,1) vor. Die Maße des Stückes betragen  $110 \times 103 \times 42$  mm. Die Oberseite ist aufgewölbt zugerichtet, und die Unterseite wurde nur durch wenige Schläge modifiziert. Diese Fläche ist durch eine Rindenpartie und eine natürliche Spaltfläche charakterisiert.

Die Machart der beiden angesprochenen Stücke ist vergleichbar. Beide Cleaver wurden an der Oberseite zunächst von der Basis her zugerichtet. Die Zurichtung des der Basis gegenüberliegenden Endes erfolgte aus seitlicher Richtung. Diese Art der Bearbeitung läßt sich am Stück 123/15/1 gut beobachten und ist auch am Stück 122/16/4 zu fassen.

Ein anderer Cleaver (Abb. 42,4) unterscheidet sich von den angesprochenen durch seine Kleinheit. Metrisch kann dieser Fund mit  $43 \times 31 \times 20$  mm umschrieben werden. Die Oberseite wurde aufgewölbt zugerichtet. Die Unterseite wird im wesentlichen durch natürliche Spaltflächen charakterisiert.

Ein anderes Stück wurde im Umfeld der Grabung aufgesammelt. Der Fundzusammenhang ist deshalb nicht ganz sicher. Die Maße des Fundes (KW287H) (Abb. 42,5) betragen  $70 \times 55 \times 36$  mm. Insgesamt ist der Rindenanteil an diesem Stück recht hoch. Sowohl die Unter- und Oberseite als auch eine lateral gelegene Kante sind mit Rinde bedeckt. Die der rindenbedeckten lateralen Kante gegenüberliegende zeigt Merkmale einer natürlichen Spaltfläche. Auf der Oberseite wurde die dem Basalende gegenüberliegende Kante mit wenigen Schlägen von distal besonders zugerichtet. Für die Unterseite gilt gleiches. Hier erfolgte die Zurichtung indes nur durch sehr wenige Schläge.

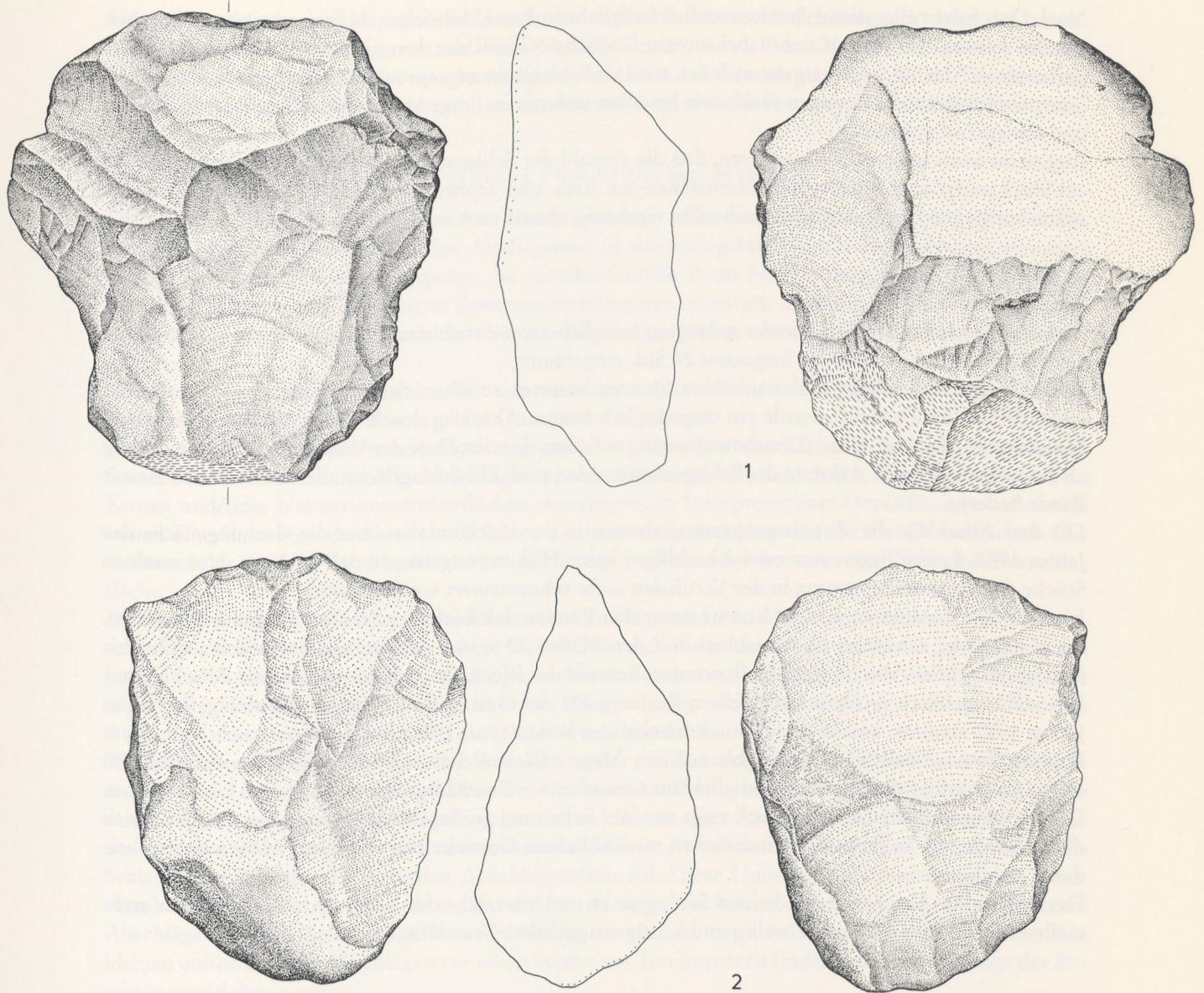


Abb. 43 Cleaver aus devonischem Quarzit. – M = 2:3.

Zusammenfassend kann man den einfachen Charakter der bifaziell bearbeiteten Geräte des Kärlicher Seeufers unterstreichen. Sowohl für die Faustkeile als auch für die Cleaver läßt sich feststellen, daß die »Rohstücke« zu diesen Geräten offenbar der Form des zu erstellenden Gerätes bereits entsprachen. In pragmatischer Weise wurden die Stücke nur noch durch wenige Schläge modifiziert. Dies wird durch den hohen Rindenanteil bzw. den Anteil an natürlichen Spaltflächen belegt.

#### Schlagsteine

Im Kontext der Artefakt-Tephrofakt-Problematik des Seeufers gestaltete sich das Auslesen von Schlagsteinen aus den unmodifizierten Geröllen der Fundstelle als besonders schwierig.

Mosel- und/oder Rheinterrassen müssen als Lieferant für diese unmodifizierten Gerölle innerhalb des fundführenden Sedimentes angenommen werden. Beschädigungen, vor allem an den Rändern einiger der Gerölle, lassen sich deshalb an Steinen des Kärlicher Seeufers besonders häufig beobachten.

Nach Durchsicht aller dieser Stücke verblieb lediglich ein Fund, der sicher als Schlagstein angesprochen werden konnte. Es handelt sich dabei um ein längliches Geröll aus devonischem Quarzit mit Schlagnarben (vgl. Abb. 42,6). Einzig dieses Stück wird als Schlagstein angesprochen, weil die als Schlagnarben interpretierten Beschädigungen nicht, wie bei allen anderen in Frage kommenden Stücken, regelmäßig und umlaufend auftreten.

Insgesamt kann man wohl postulieren, daß die Anzahl der Schlagsteine am Kärlicher Seeufer mehr als ein Stück umfaßt hat. Im Dunkelfeld zwischen den Arte- und Tephrofakten dürften sich weitere Schlagsteine verbergen, die als solche jedoch nicht eindeutig identifiziert werden können.

### Zusammenpassungen

Auf den Fundplatz Kärlich-Seeufer gelangten lediglich zwei Artefaktzusammenpassungen. Für diesen Untersuchungsschritt wurden insgesamt 24 Std. eingeräumt.

Drei einfache Abschlüge aus devonischem Quarzit konnten zu einem Stück zusammengepaßt werden (vgl. Abb. 29,3). Zunächst wurde ein ursprünglich breiter Abschlag durch einen Siretbruch gespalten. Ein weiterer Abschlag dieser Zusammenpassung weist am distalen Ende der Ventralfläche Stufen auf, die als Impulsreflektionen während des Schlages entstanden sind. Die Schlagfläche aller dieser Stücke ist mit Rinde bedeckt.

Die drei Abschlüge der Zusammenpassung streuen in der Horizontalen über die Grabungsfläche des Jahres 1982. Leider liegen von zwei Abschlügen keine Höhenwerte vor, so daß die Lage der einzelnen Stücke der Zusammenpassung in der Vertikalen nicht rekonstruiert werden kann.

Eine weitere Zusammenpassung konnte unter den Funden des Kärlicher Seeufers ausgemacht werden. An einen 11 kg schweren Gesteinsblock mit den Maßen  $29 \times 18 \times 17,5$  cm aus devonischem Quarzit konnte ein großer Abschlag angepaßt werden. Sowohl der Block als auch der anpassende Abschlag stehen wahrscheinlich nicht in artifiziellem Kontext. Da der Gesteinsblock aus der Grabungsfläche des Jahres 1982 stammt, wurde dieses Stück bereits von Kulemeyer (1988) beschrieben. Auch Kulemeyer kommt überein, daß Schlagmerkmale auf den Negativflächen dieses Blockes nicht zu identifizieren seien und schreibt diesem Stück lediglich auf Grund seiner Beschädigungen artifiziiellen Charakter zu. Der kantengerundete Gesteinsblock zeigt an einer Erhebung größere Aussplitterungen, durch die sich dieser Block von anderen Gesteinsblöcken mit ähnlichem Gewicht und ähnlichen Maßen unterscheidet.

Der angepaßte Abschlag zeigt keinen Schlagpunkt und unterscheidet sich von herkömmlichen artifiziiellen Abschlügen durch eine wellig und kantig ausgebildete Ventralfläche.

### Schäftungen?

In früheren Beiträgen zum Fundplatz Kärlich-Seeufer wurde bereits über das Steingeräteinventar berichtet (vgl. z.B. Kröger *et al.* 1991). Besonders verwiesen wurde dabei mehrfach auf einen patinierten Abschlag aus Tertiärquarzit, dem ein hölzerner Rest auf der Dorsalfläche anhaftet (Abb. 31,7). Dieser ca. 1 cm große Holzrest wurde wiederholt als Teil einer möglichen Schäftung publiziert (z.B. Kröger *et al.* 1991), und als Schäftung wurde der Holzrest bereits in der Literatur rezipiert (Hayden 1993).

Es gibt verschiedene Hinweise, die gegen die Interpretation dieses Restes als Teil einer Schäftung sprechen. Zunächst stammt der betreffende Abschlag aus einem Bereich der Grabung, der durch erhebliche Eisenausfällungen charakterisiert ist. Aus dem gleichen Grabungsabschnitt stammen zahlreiche, oftmals vollständige, aber sicherlich nicht artifiziiell modifizierte Gerölle unterschiedlicher Größe, denen ebenfalls Holzreste anhaften. Diese Stücke traten bei den Auslesearbeiten der Artefakte zu Tage. Es zeigte sich, daß Eisenverbindungen die Holzreste mit den Steinen verbinden. In jedem Fall standen diese Steine niemals in Verdacht, geschäftet gewesen zu sein. Angemerkt sei, daß auch zahlreiche Knochen gleichen Milieus und aus gleichem Grabungsabschnitt mit Holzresten behaftet sind.

Ein anderer Aspekt spricht gegen die Interpretation des Holzrestes als Schäftung. So zeigt der betreffende Abschlag an seinen Kanten zahlreiche Modifikationen, die als Bestoßungen interpretiert werden können. Diese zeugen von der Interaktion dieses Artefaktes mit dem umgebenden Milieu. Insofern liegt nahe, daß das Anhaften des Holzrestes am ehesten auf diagenetische Prozesse zurückzuführen ist.

#### Zusammenfassende Schlußbetrachtung zum lithischen Material

Die schwierige Differenzierung von Arte- und Geofakten stellte eines der Hauptprobleme bei der Bearbeitung des Kärlicher Seeufers dar. Als Ergebnis ist das Steingeräteinventar dieses Platzes von einer starken Bearbeitungsselektion geprägt, die verschiedentlich ihren Niederschlag findet. Zu nennen ist z.B. die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Inventars, die durch einen hohen Anteil an retuschierten Formen, z.B. durch das nahezu vollständige Fehlen von Trümmerstücken, etc. gekennzeichnet ist.

Eine Typologisierung der Artefakte läßt sich nur schwer vornehmen, und insgesamt belegen die beiden Faustkeile aus rotbraunem devonischem Quarzit ein Acheuleen.

Die Auslese der Artefakte wurde durch den einfachen Charakter der Kärlicher Steingeräte erschwert. Sowohl einfache unmodifizierte Abschlüge als auch Abschlaggeräte sind durch einen hohen Anteil an Kortex und/oder Naturtrümmeroberflächen charakterisiert. Interpretierbare Dorsalflächenmuster sind selten. Der überwiegende Anteil der Stücke zeigt bestenfalls drei Negative auf den Dorsalflächen. Die meisten Schlagflächen der Abschlüge sind mit Rinde bedeckt oder besitzen eine Naturtrümmeroberfläche.

Durch die detaillierte Analyse unmodifizierter Abschlüge und der Abschlaggeräte lassen sich Unterschiede zwischen beiden Gruppen fassen. So zeichnen sich die unmodifizierten Abschlüge durch einen hohen Anteil an Stücken mit lateral gelegenen Siretbrüchen aus. Letzteres ist für die Abschlaggeräte nicht belegt. Laterale Siretbrüche sind in dieser Gruppe äußerst selten. Lateral tragen die modifizierten Abschlüge meistens eine gerade oder auch konvexe Arbeitskante.

Weitere Unterschiede werden aus der Betrachtung der Größenverhältnisse von modifizierten und unmodifizierten Abschlügen offenbar. Deutliche Differenzen offenbaren sich in der Länge der Stücke. Nur unter den unbearbeiteten Abschlügen finden sich solche mit einer Länge von bis zu 23 mm. Unter diesen sind vor allem Stücke aus Tertiärquarzit zu finden. Als weiterer Unterschied treten diedrische Schlagflächen ausschließlich bei den Abschlaggeräten auf. Diese Unterschiede können mehrere Ursachen haben. Zunächst verweist die Größendifferenzierung zwischen modifizierten und unmodifizierten Abschlügen auf eine Selektion größerer Abschlüge zur Anlage einer Arbeitskante. Daß sich unter den kleinen unbearbeiteten Abschlügen vor allem Stücke aus Tertiärquarzit finden, könnte eine Folge der Bearbeitungsselektion sein.

Das Rohmaterial Tertiärquarzit bildet Schlagmerkmale um ein Vielfaches besser aus als die übrigen am Kärlicher Seeufer verwendeten Rohmaterialien Quarz und devonischer Quarzit. Davon ausgehend besitzen solche Stücke bei dem Ausleseprozeß gegenüber anderen einen Selektionsvorteil. Diesen Stücken wird eher als Steinen aus den übrigen Rohmaterialien, die Schlagmerkmale schwächer ausbilden, ein artifizieller Charakter zugewiesen.

Die einfache Ausprägung des Abschlagmaterials findet ihr adäquates Pendant in den Kernen. Es dominieren einfache unifaziale Kerne aus Schottergeröllen, deren Oberflächen aufgewölbt zugerichtet sind und deren Unterseiten von Rinde oder natürlichen Spaltflächen bedeckt werden.

Präparierte Kerne treten seltener auf, wobei die Unterseite zu einem sehr geringeren Anteil zugerichtet wurde. Da die Unterseiten aller bifaziell bearbeiteten Kerne auch natürliche Spaltflächen zeigen, ist anzunehmen, daß sich die Form der zur Bearbeitung genutzten »Rohformen« nur unwesentlich verändert hat.

Dieser Aspekt wird auch durch die Analyse der bifaziell bearbeiteten Stücke unterstrichen. Auch hier läßt sich feststellen, daß die Form der Rohstücke, die zur Herstellung der Geräte verwendet wurden, offenbar weitgehend der Form des zu erstellenden Gerätes entsprach (vgl. z.B. die beiden Faustkeile). Be-

sonders deutlich wird dieser Aspekt auch durch die retuschierten »Stücke«. Die unmodifizierten Rohstücke wurden mit einer einfachen Arbeitskante versehen.

Auf eine überaus pragmatische Ressourcennutzung verweist die Analyse des zur Steingeräteherstellung genutzten Rohmaterials. So entspricht z.B. das Verhältnis der genutzten Rohmaterialien der Häufigkeit des Auftretens dieser Gesteine innerhalb des lokalen Brockentuffs und damit wohl auch innerhalb der nahbei anstehenden Schotter.

Postuliert man den Brockentuff oder die Schotter als primäre Rohmaterialbeschaffungsquelle, belegt dieser Sachverhalt eine pragmatische Nutzung.

Unterstrichen wird dies ebenso durch den Nachweis eines Schabers, der sich in Form und Größe von allen übrigen Artefakten unterscheidet. Als Rohmaterial für dieses Stück wurde primär anstehender Tertiärquarzit genutzt, da die Größe der im Brockentuff auftretenden Tertiärquarzite zur Herstellung dieses Schabers nicht ausgereicht haben dürfte. Alles in allem sind zusammenfassend also der überaus einfache Charakter der Steingeräte sowie eine überaus pragmatische Nutzung der Rohmaterialressourcen zu unterstreichen.

Es kann nicht geklärt werden, ob es sich bei dem Kärlicher Steingeräteensemble um ein einheitliches, homogenes Inventar handelt. Eingangs wurden große Teile des Inventars bereits quantitativ und qualitativ nach anwesenden und fehlenden Abrasionsmerkmalen gegliedert. Es besteht eine Diskrepanz zwischen Artefakten, deren Oberflächen sich durch einen extrem »frischen« Erhaltungszustand auszeichnen, und solchen, deren Oberflächen abradiert sind.

Die »frischen« Artefakte belegen, daß diese Stücke syngenetisch mit dem einbettenden Sediment abgelagert wurden. Verschleißspuren auf den Oberflächen anderer Artefakte könnten auf deren unterschiedliche »Lebensgeschichten« verweisen. Unterschiede im Einbettungsmilieu, Transportvorgänge und/oder eine unterschiedlich lange Lagerung auf der Geländeoberfläche vor der endgültigen Einbettung können prägende Elemente im »Leben« eines Artefaktes sein. Die unterschiedlichen Oberflächenerhaltungen könnten einen Hinweis darauf liefern, daß sich das Steingeräteinventar aus Komponenten zusammensetzt, die ursprünglich nicht zusammengehörten.

Daß es sich hier indes nicht um ein willkürlich zusammengefügtes Inventar handeln kann, belegen einige Steingeräte, die sich durch eine gleichartige Machart auszeichnen. Vor allem unter den bifaziell bearbeiteten Stücken, aber auch unter den Kernen, finden sich immer wieder Stücke, die große Ähnlichkeiten in der Bearbeitung zeigen. Besonders hervorzuheben ist die ähnliche Zurichtung der beiden Faustkeile sowie der beiden Cleaver 122/16/4 und 123/15/1. Gleiches gilt auch für die beiden Kerne 120/16 und OI. Auch unter den Abschlaggeräten finden sich immer wieder solche gleicher Machart. Zu nennen sind hier z.B. Kä127/10 und Kä124/19/n (Abb. 35,3; 35,4) oder auch Kä121/24/61 und 126/23/71 (vgl. Abb. 34,1; 34,2).

Unterstrichen werden diese Übereinstimmungen in der Zurichtung der Artefakte durch die Fertigung der zu paarenden Stücke aus devonischem Quarzit jeweils gleicher Varietät. Außerdem zeichnen sich diese Stücke durch eine jeweils gleichartige Oberflächenerhaltung aus. So zählen die beiden erwähnten Kerne zu den Stücken mit erheblich abradierten Oberflächen. Kä124/19/n und Kä121/24/61 zeichnen sich durch eine sehr frische Oberflächenüberlieferung aus.

Auch die Zusammensetzungen tragen nicht zur Lösung der Frage nach der Homogenität des Steingeräteinventars bei. Zwar zeichnen sich die Artefakte der Zusammenpassung durch eine einheitliche Oberflächenerhaltung aus. Allerdings liegt nur eine einzige Zusammenpassungssequenz an deutlichen Artefakten vor.

### Befunde des lithischen Materials

In den vorangegangenen Abschnitten der Untersuchung wurde zur Morphologie des lithischen Materials Stellung bezogen. Nachfolgend wird die Verteilung der Artefakte innerhalb des fundführenden Sedi-

menten erläutert. Um die Verteilung des lithischen Materials in der Vertikalen zu illustrieren, wurden Profilprojektionen erstellt. Horizontalkartierungen zeigen die Verteilung der Steingeräte in der Fläche. In den Kartierungen wurden einzeln eingemessene Artefakte und Sammelfunde durch verschiedene Symbole unterschieden. Während die Einzelfunde dreidimensional eingemessen sind, wurden den Sammelfunden nachträglich Höhenwerte zugewiesen, da diese Steingeräte während der Auslesearbeiten zu Tage kamen. Diese Höhenwerte beziehen sich auf die Oberkante des Abhubes, aus dem der Sammelfund stammt. Die Abhübe sind in der Regel 10cm mächtig, und die Höhe eines Sammelfundes kann in der Vertikalen um bis zu 10cm niedriger liegen. Die Gesamtzahl der Artefakte ist größer als die Zahl der Stücke, die bei der Auswertung des Befundes berücksichtigt wurden, da vielen Sammelfunden nachträglich kein Höhenwert zugewiesen werden konnte.

### Die räumliche Verteilung der Steingeräte

Die Steingeräte streuen in der Horizontalen recht regelmäßig über den östlichen Teil der Grabungsfläche (Abb. 44). Nach Norden und nach Westen dünnt die Fundstreuung aus. Viele Funde liegen im Flächen- teil der Grabungsjahre 1980 bis 1982. Aber auch in diesem Flächenteil kommt es zu keiner Konzentration der Artefakte. Das Ausdünnen der Fundstreuung geht mit dem Ausdünnen des fundführenden Sedimentes einher.

In der Horizontalverteilung von Einzel- und Sammelfunden dokumentieren sich Änderungen in der Grabungstechnik. Auf diese Änderungen wurde bereits im Vorfeld verwiesen. Nur ein Artefakt wurde in der Fläche der Grabungsjahre 1987-1989 dreidimensional eingemessen. Alle übrigen Steingeräte dieses Flächenteils kamen bei den nachträglichen Auslesearbeiten zu Tage.

Ab der Quadratmeterreihe x/20 (Abb. 44) wurden alle Steine mit einer Größe über 10cm dreidimensional eingemessen. Die Anzahl der Steine, die auf diese Weise geborgen wurden, liegt bei über 2500 Stücken. Von diesen fließen nur ca. 30 Stücke in die Untersuchung ein, da nur diese als Artefakte ange-

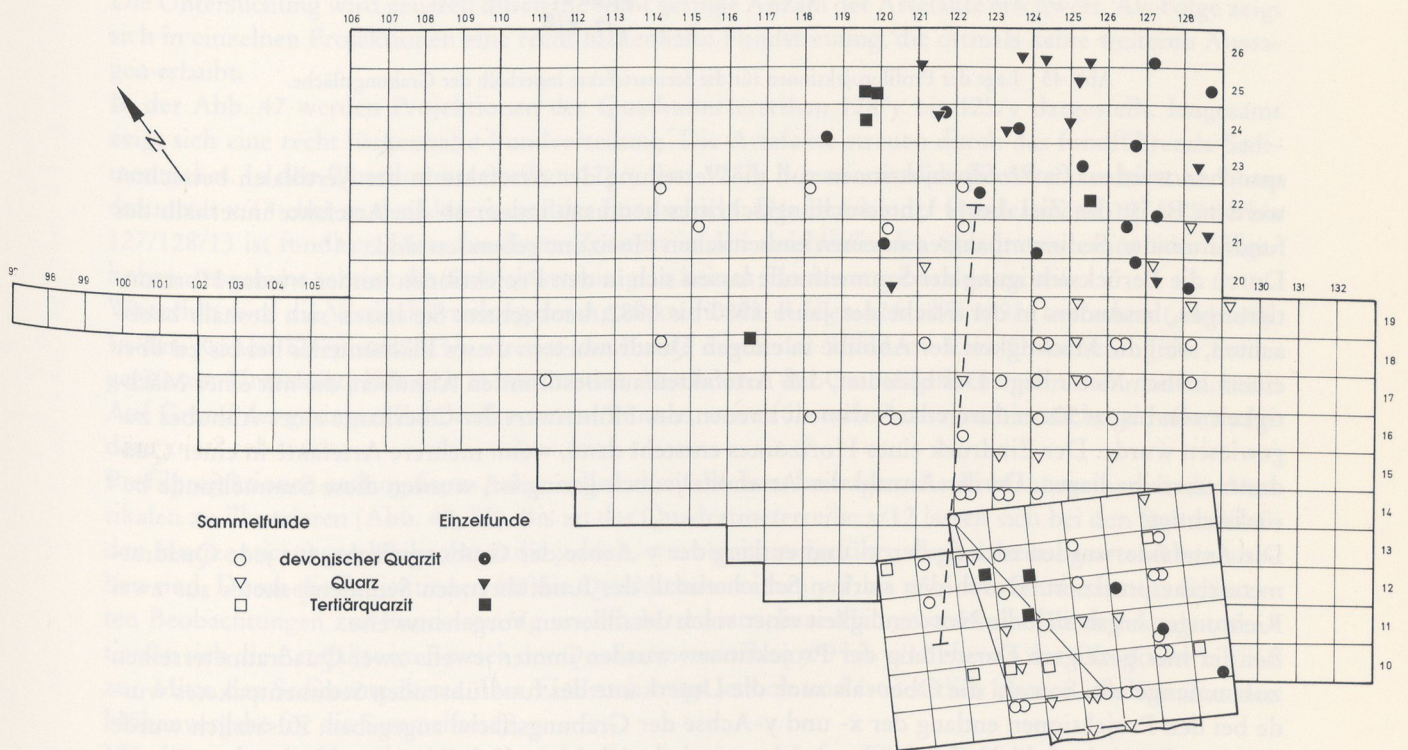


Abb. 44 Horizontalkartierung der Artefakte nach Rohmaterialien. Angegeben wird die Lage der Zusammenpassungen.

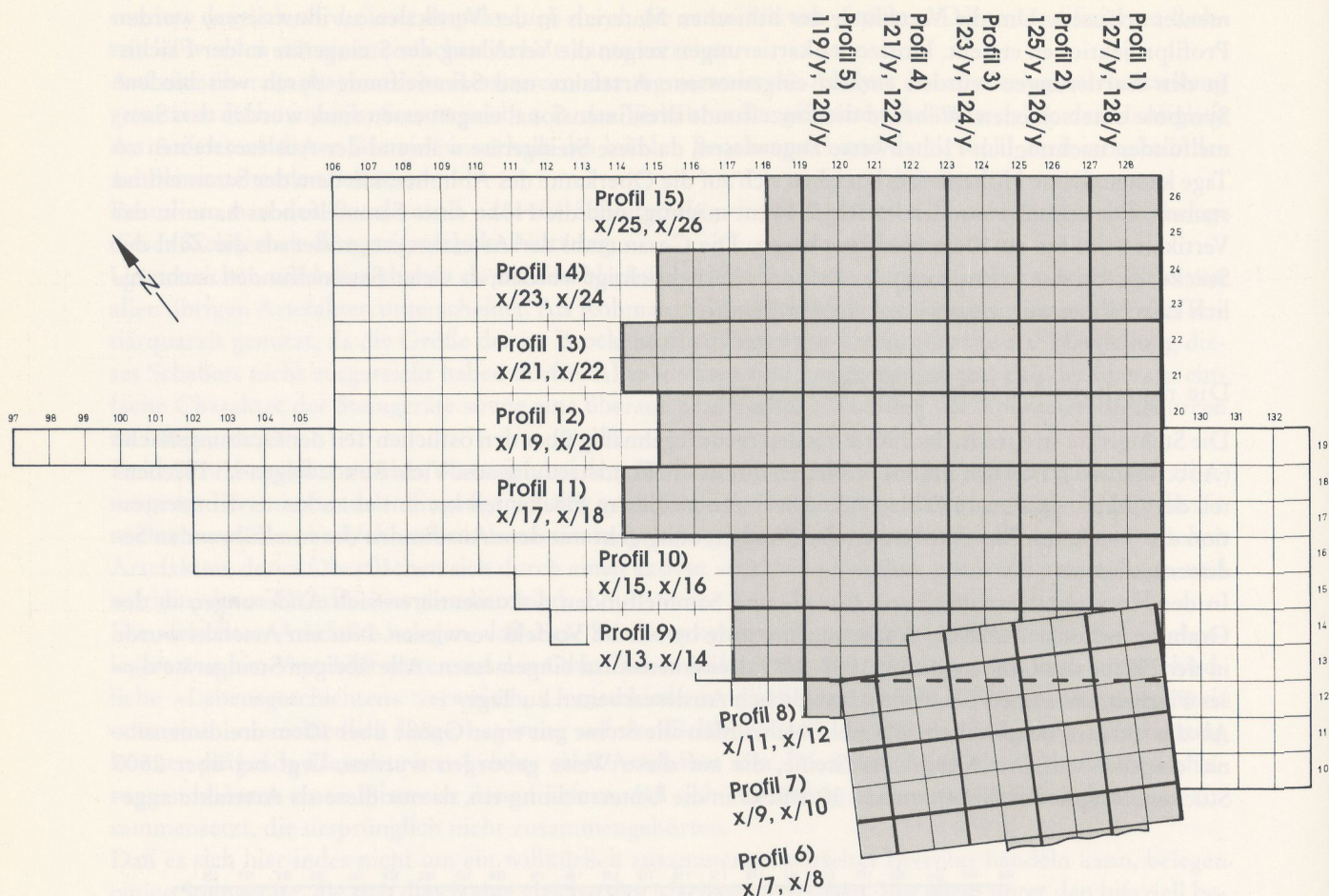


Abb. 45 Lage der Profilprojektionen für die Steinartefakte innerhalb der Grabungsfläche.

sprochen werden. In Profilprojektionen soll die Verteilung der Artefakte in der Vertikalen betrachtet werden. Es ist das Ziel dieses Untersuchungsschrittes herauszufinden, ob die Artefakte innerhalb des fundführenden Sedimentpaketes an einen einheitlichen Horizont gebunden sind.

Durch die Berücksichtigung der Sammelfunde lassen sich in den Projektionen immer wieder Horizontierungen, besonders in der Fläche der Jahre 1980 bis 1982, beobachten. Sie lassen sich deshalb beobachten, weil die Mächtigkeit der Abhübe in einigen Quadratmetern dieses Flächenteiles bei bis zu über einem halben Meter liegt. Das bedeutet, daß Artefakten aus bestimmten Abhüben, die mit einer Mächtigkeit von bis zu 50cm durch das Sediment streuen, der Höhenwert der Oberkante eines Abhubes zugewiesen wurde. Der Eindruck eines Horizontes entsteht dann, wenn mehrere Artefakte in einer Quadratmeterreihe liegen. Da die Anzahl der Artefakte jedoch gering ist, wurden diese Sammelfunde berücksichtigt.

Die Artefakte wurden entlang der x- und entlang der y-Achse der Grabungsfläche, für jede Quadratmeterreihe projiziert. Durch den starken Schichteinfall des fundführenden Sedimentpaketes aus zwei Richtungen ergab sich die Notwendigkeit einer solch detaillierten Vorgehensweise.

Bei der hier gezeigten Darstellung der Projektionen wurden immer jeweils zwei Quadratmeterreihen zusammengefaßt. Sowohl die Ober- als auch die Unterkante des fundführenden Sedimentpaketes wurde bei den Projektionen entlang der x- und y-Achse der Grabungsfläche angegeben. Zusätzlich wurde die Unterkante der Schicht II dort eingezeichnet, wo sie sich fassen ließ. Die Lage der einzelnen Profilprojektionen innerhalb der Grabungsfläche kann der Abb. 45 entnommen werden.

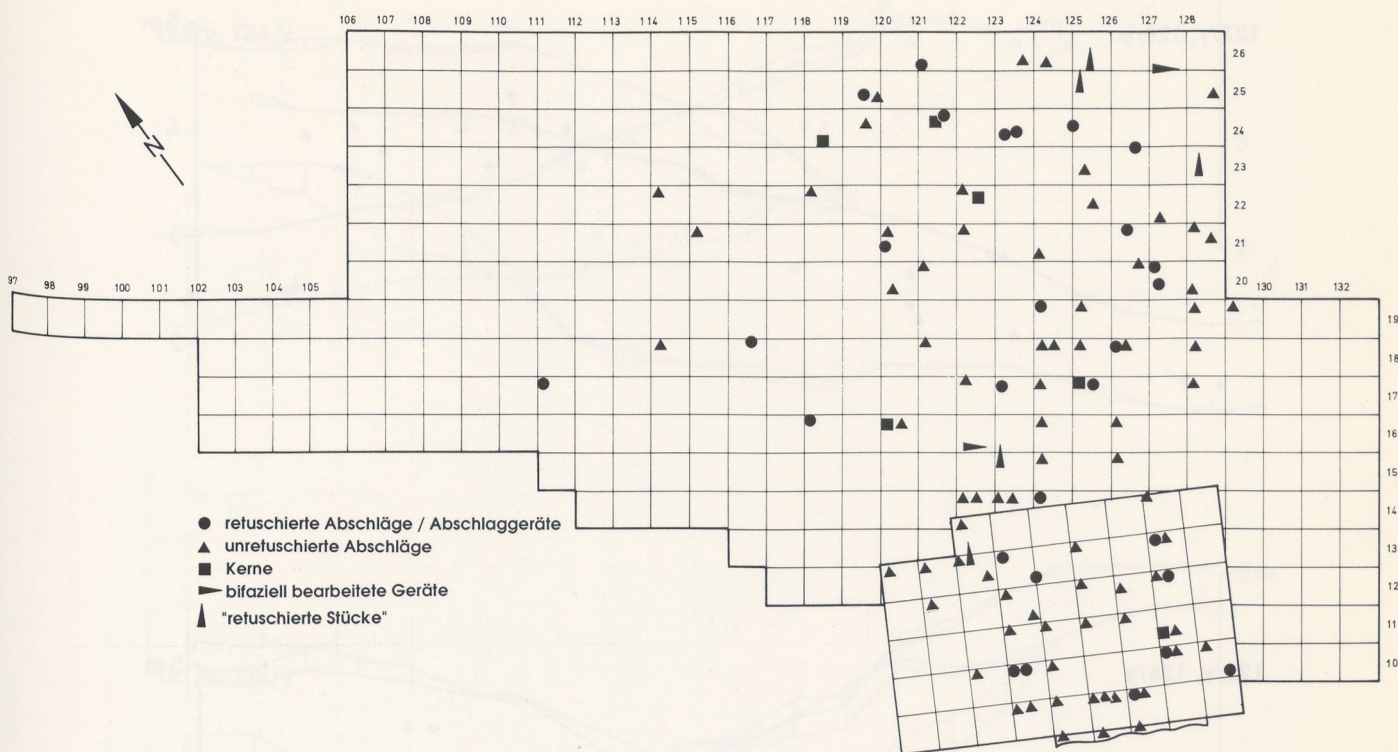


Abb. 46 Horizontalkartierung der Artefakte nach Artefaktkategorien.

Die Untersuchung wird generell durch die recht geringe Anzahl der Artefakte erschwert. Als Folge zeigt sich in einzelnen Projektionen eine recht lückenhafte Fundstreuung, die oftmals keine weiteren Aussagen erlaubt.

In der Abb. 47 werden Projektionen der Quadratmeterreihen 128/y bis 125/y dargestellt. Insgesamt zeigt sich eine recht lückenhafte Fundverteilung. Die Artefakte streuen durch das fundführende Sedimentpaket. In den Quadratmeterreihen 128/y und 127/y orientieren sich die Artefakte bis zum Quadratmeter x/14 eher an der Unterkante der Fundschicht. Der Bereich der Quadratmeter 127/128/18 bis 127/128/13 ist fundleer. Diese fundleere Zone ist in den anschließenden Quadratmetern wieder aufgehoben. Insgesamt scheint die Artefaktstreuung an keinen Horizont gebunden zu sein.

Weiterhin wird die Vertikalverteilung der Artefakte für die Reihen 124/x bis 119/x betrachtet (Abb. 48). In den Reihen 124/y und 123/y streuen die Funde durch das Sediment. Eine Orientierung der Steingeräte zur Unterkante läßt sich in bestimmten Abschnitten der Grabungsfläche nicht mehr beobachten. Auf Grund des geringen Fundaufkommens können weiterführende Aussagen hier nicht getroffen werden.

Profilprojektionen entlang der x-Achse sollen ebenfalls dazu beitragen, die Artefaktstreuung in der Vertikalen zu illustrieren (Abb. 49; 50). Bis zu der Quadratmeterreihe x/12 lassen sich bei den Sammelfunden Horizontierungen beobachten, die jedoch, wie bereits ausgeführt, als Bearbeitungsartefakt anzusehen sind. Durch die Projektionen für die Quadratmeterreihen y/7 bis y/16 werden die bereits erläuterten Beobachtungen zur Fundstreuung nochmals unterstrichen. Man gewinnt den Eindruck, als orientierten sich die Artefakte im Bereich der Quadratmeterreihen y/9 bis y/12 eher an der Oberkante bis hin zur Mitte des Sedimentpaketes. Der Eindruck trägt jedoch und ist letztlich ebenso das Resultat der Höhenvergabe für die Sammelfunde.

Man kann also die Verteilung der Artefakte durch das gesamte fundführende Sedimentpaket unterstreichen. Ab der Quadratmeterreihe x/15 wird dies dann auch durch die Projektionen recht deutlich. Vor

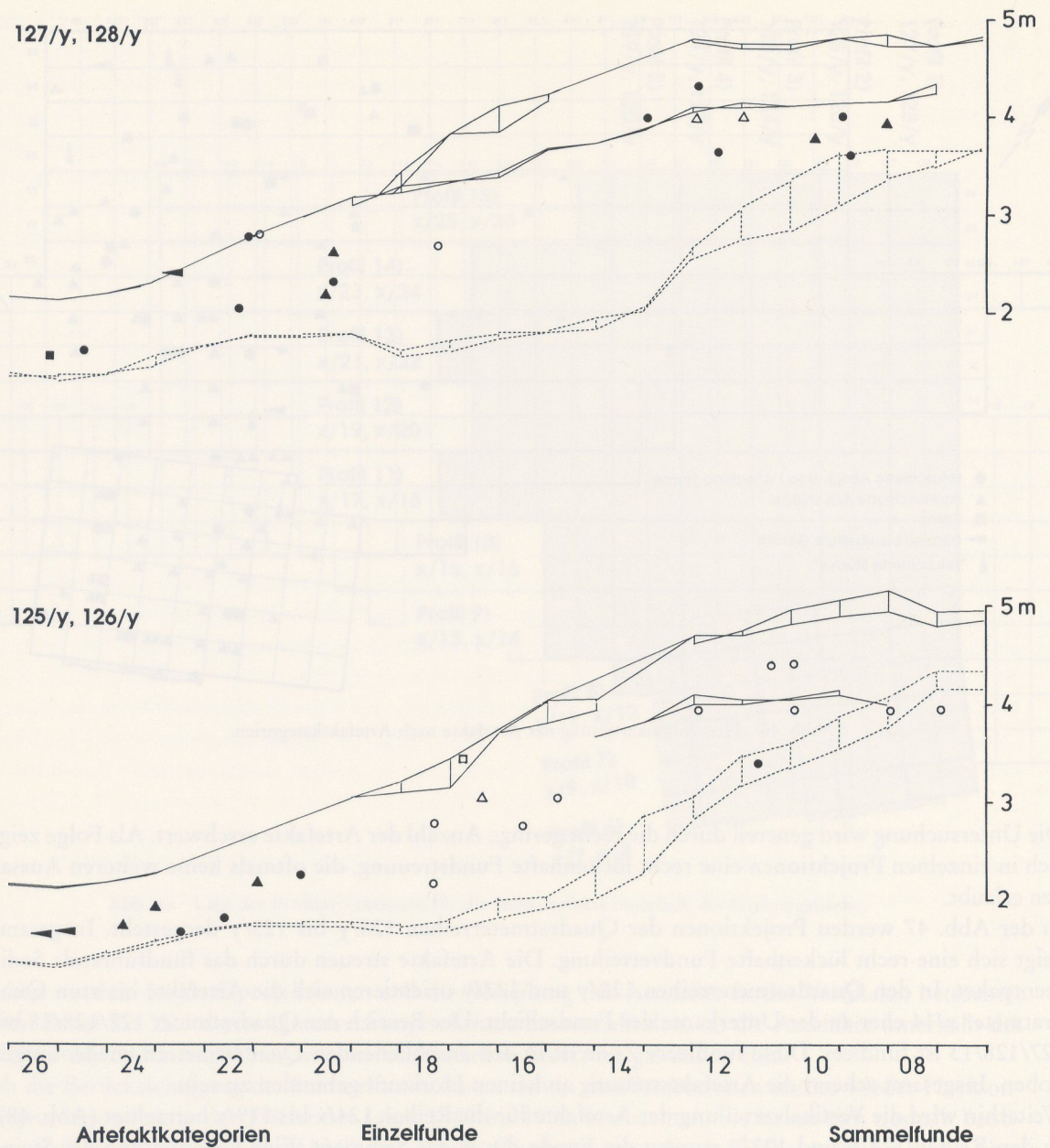
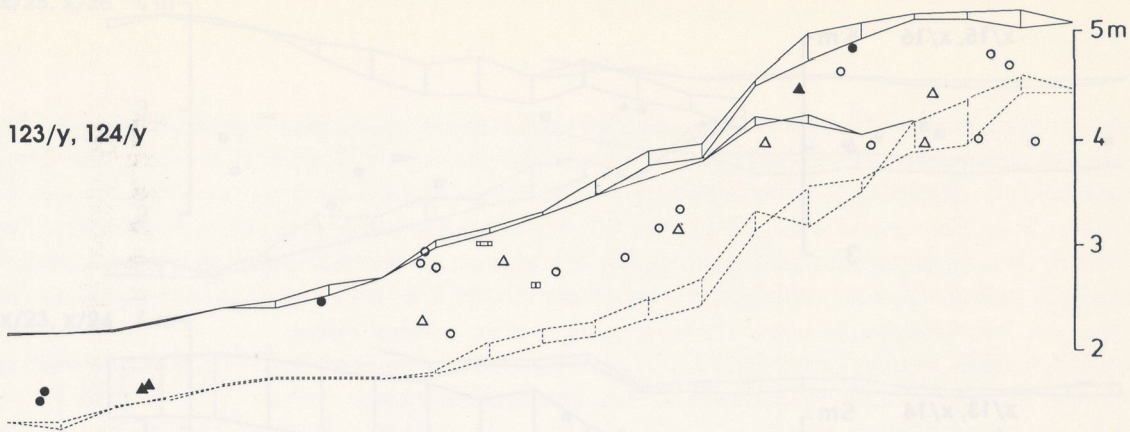


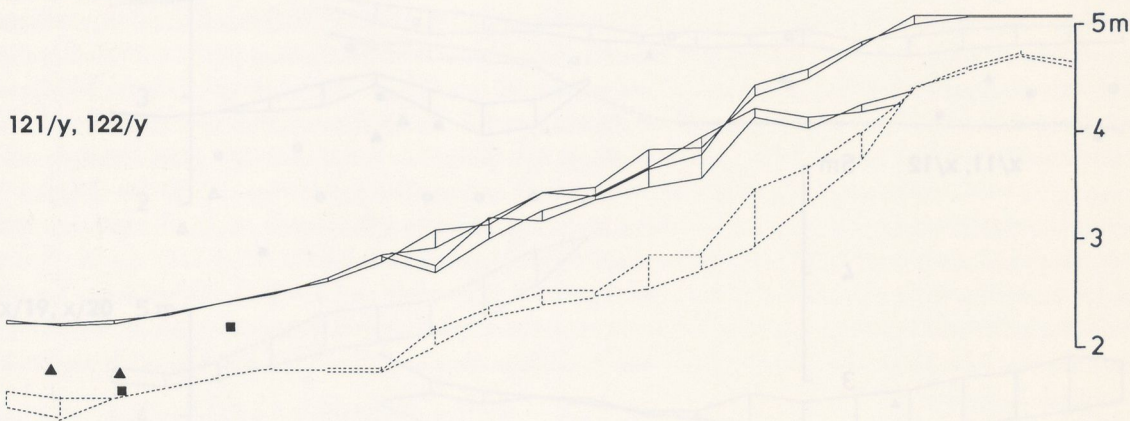
Abb. 47 Profilprojektionen 1 und 2 (Quadratmeterreihen 128/y bis 125/y) der Steinartefakte nach Artefaktkategorien. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

Abb. 48 Profilprojektionen 3 bis 5 (Quadratmeterreihen 123/y bis 119/y) der Steinartefakte nach Artefaktkategorien. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen. (Legende wie Abb. 47)

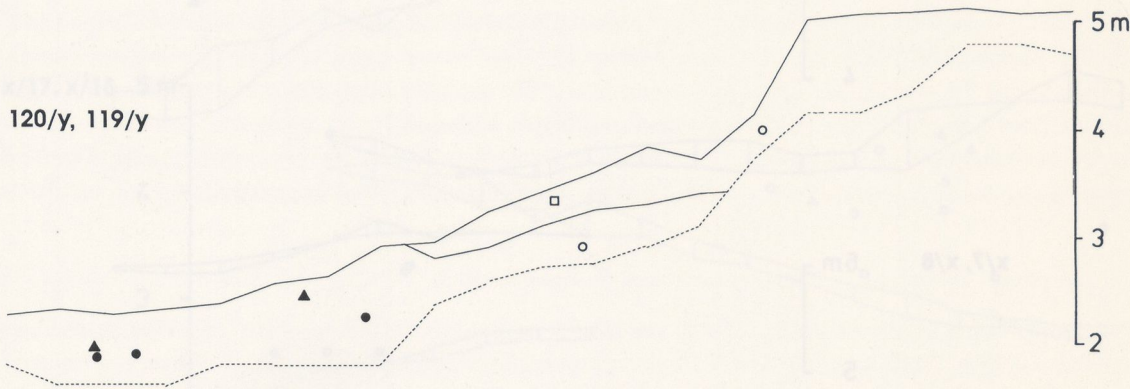
123/y, 124/y



121/y, 122/y



120/y, 119/y



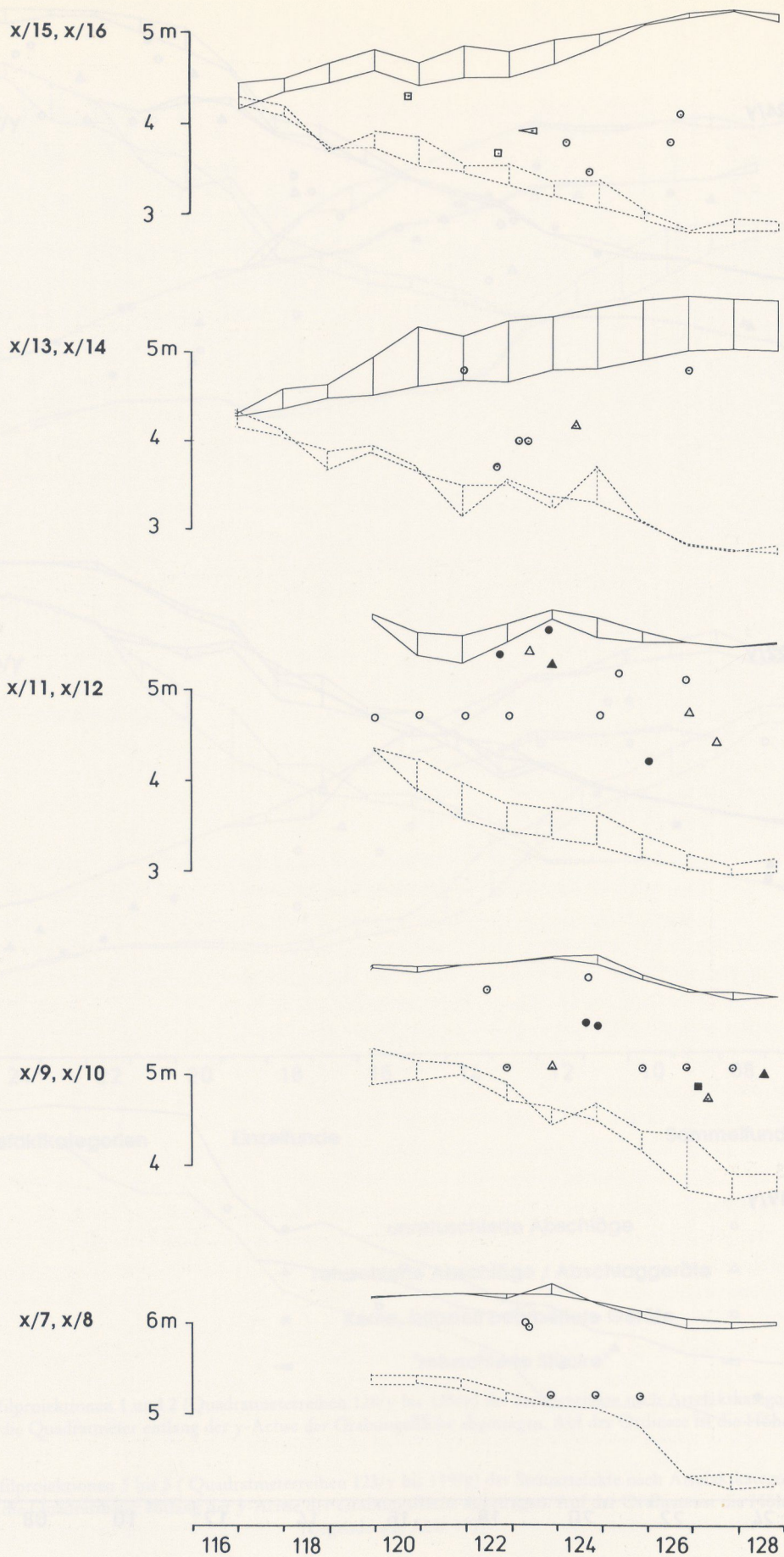


Abb. 49 Profilprojektionen 10 bis 6 (Quadratmeterreihen x/16 bis x/7) der Steinartefakte des Fundplatz Kärlich-Seeufer nach Artefaktkategorien. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen. (Legende wie Abb. 47).

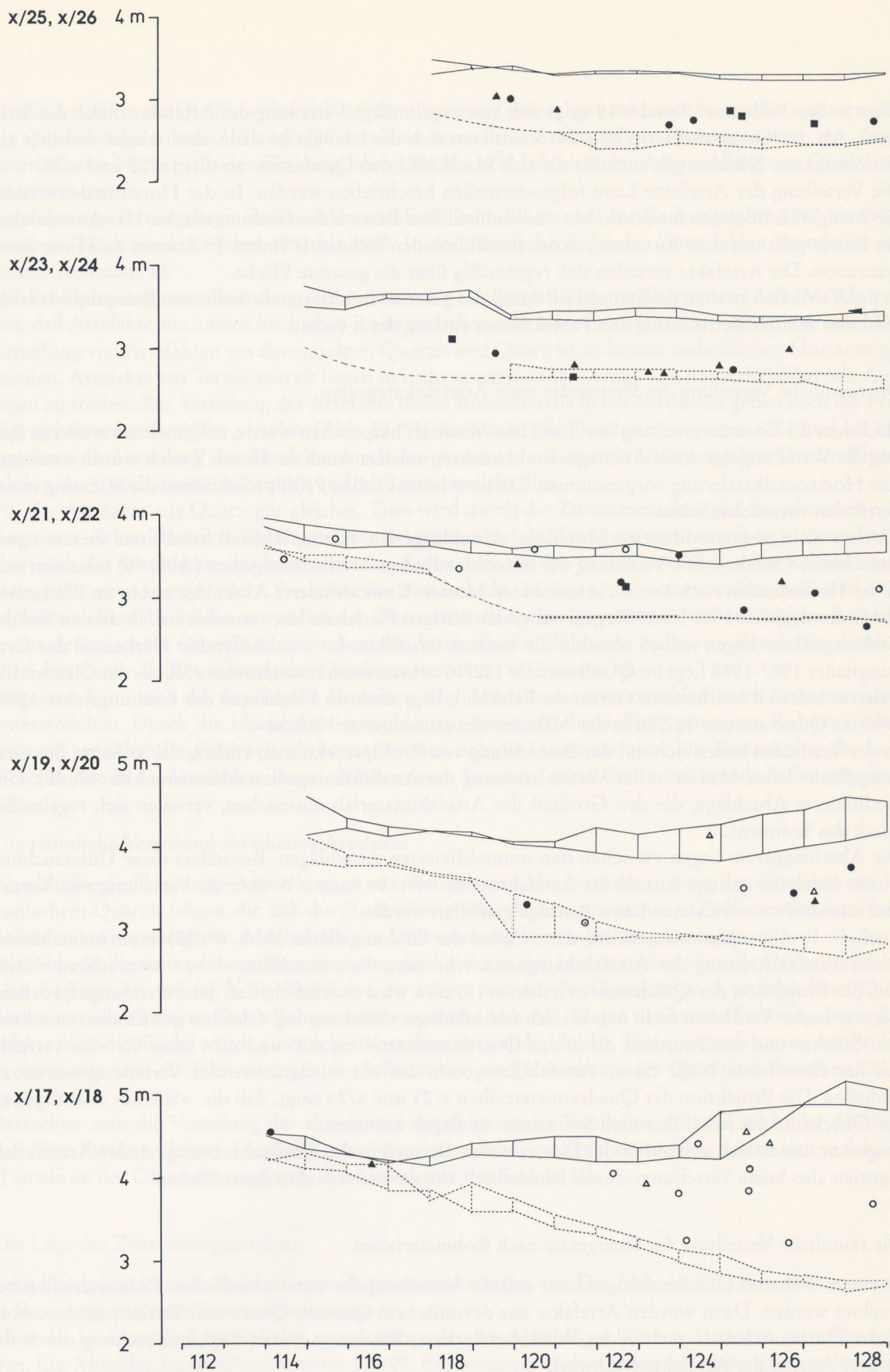


Abb. 50 Profilprojektionen 15 bis 11 der Steinartefakte (Quadratmeterreihen x/26 bis x/17) nach Artefakttypen. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen. (Legende wie Abb. 47).

allem in den Reihen x/17 und x/18 zeigt sich eine regelmäßige Verteilung der Artefakte durch das Sediment. Ab der Quadratmeterreihe x/24 orientieren sich die Steingeräte dann aber wieder deutlich zur Torfoberkante. Gleiches gilt auch für die sich anschließenden Quadratmeterreihen x/25 und x/26.

Die Verteilung der Artefakte kann folgendermaßen beschrieben werden: In der Horizontalen streuen die Steingeräte über den nordöstlichen und südöstlichen Bereich der Grabungsfläche. Das Ausstreichen der Funde geht mit dem Ausstreichen des fundführenden Sediments einher. Es kommt zu keiner Konzentration. Die Artefakte verteilen sich regelmäßig über die gesamte Fläche.

In der Vertikalen streuen die Steingeräte durch das gesamte fundführende Sediment. Besonders deutlich wird dies mit der Betrachtung von Projektionen entlang der x-Achse.

#### Die räumliche Verteilung der Steingeräte nach Artefaktkategorien

Nachdem die Gesamtverteilung des lithischen Materials besprochen wurde, soll in einem weiteren Beitrag die Verteilung der Artefaktkategorien betrachtet werden. Auch zu diesem Zweck wurde wiederum eine Horizontalkartierung vorgenommen. Darüber hinaus sollen Profilprojektionen die Streuung in der Vertikalen veranschaulichen.

Kartiert wurden unmodifizierte Abschlüge, Abschlaggeräte, Kerne, bifaziell bearbeitete Geräte sowie retuschierte »Stücke«. Die Verteilung der unterschiedlichen Artefaktkategorien (Abb. 46) orientiert sich in der Horizontalen nach keinem erkennbaren Muster. Unmodifizierte Abschlüge treten im Flächenteil der Grabungsjahre 1980 bis 1982, gegenüber den übrigen Flächenteilen, vermehrt auf. In diesem Teil der Grabungsfläche liegen jedoch ohnehin die meisten Artefakte. Im anschließenden Flächenteil der Grabungsjahre 1987-1988 liegt im Quadratmeter 122/16 neben einem retuschierten »Stück« ein Cleaver. Ein weiteres bifaziell bearbeitetes Gerät, ein Faustkeil, liegt auch im Flächenteil der Grabungsjahre 1991-1992 im Quadratmeter 127/26 in der Nähe zweier retuschierter »Stücke«.

In der Vertikalen lassen sich mit der Betrachtung von Profilprojektionen entlang der y-Achse der Grabungsfläche keine Muster in der Vertikalstreuung der Artefaktkategorien erkennen (Abb. 47; 48). Unmodifizierte Abschlüge, die den Großteil des Artefaktmaterials ausmachen, verteilen sich regelmäßig durch das Sediment.

Die Abschlaggeräte liegen zwischen den unmodifizierten Abschlügen. Besonders diese Untersuchung wurde durch die geringe Anzahl der Artefakte erschwert. So kann z.B. über die Verteilung von Kernen und retuschierten »Stücken« keine Aussage getroffen werden.

Auch die Profilprojektionen entlang der x-Achse der Grabungsfläche (Abb. 49; 50) lassen keine Muster in der Vertikalstreuung der Artefaktkategorien erkennen, die weiterführend zu interpretieren wären. Aus der Projektion der Quadratmeterreihen x/15, x/16 wird ersichtlich, daß der bereits angesprochene Cleaver in der Vertikalen recht nah bei den retuschierten »Stücken« lag. Gleiches gilt für die retuschierten »Stücke« und den Faustkeil, die in den Quadratmeterreihen x/25 und x/26 lagen. Es wäre verfehlt, aus der räumlichen Nähe dieser Artefaktkategorien auf ein wiederkehrendes Verteilungsmuster zu schließen. Die Projektion der Quadratmeterreihen x/23 und x/24 zeigt, daß die »Stücke« ebensogut an der Oberkante des fundführenden Sedimentes zu liegen kommen.

Insgesamt lassen sich sowohl in der Horizontalen als auch in der Vertikalen bezüglich der Artefaktkategorien also keine Verteilungsmuster beobachten, die zu weiteren Aussagen führen.

#### Die räumliche Verteilung der Steingeräte nach Rohmaterialien

In einem weiteren Untersuchungsschritt soll die Verteilung der unterschiedlichen Rohmaterialien beleuchtet werden. Dazu wurden Artefakte aus devonischem Quarzit, Quarz und Tertiärquarzit sowohl in der Horizontalen als auch in der Vertikalen kartiert. Wiederum wurde die Untersuchung durch die geringe Anzahl der Artefakte erschwert.

Aus der Flächenkartierung (Abb. 44) werden deutliche Verteilungsmuster nicht ersichtlich. Artefakte aus devonischem Quarzit streuen recht regelmäßig über die gesamte Grabungsfläche. Gleiches gilt auch

für die Artefakte aus Quarz, wobei sich bei den Quarzen Zonierungen erkennen lassen. So zeichnen sich die Quadratmeterreihen x/19 und x/20 durch ein vermehrtes Auftreten von Quarzartefakten aus. Auch innerhalb des Flächenteils der Grabungsjahre 1991 bis 1992 läßt sich eine Ansammlung von Quarzartefakten erkennen.

Artefakte aus Tertiärquarzit finden sich ausschließlich im Flächenteil der Grabungsjahre 1980 bis 1982, sowie im Flächenteil der Jahre 1991 bis 1992. In der dazwischenliegenden Zone fehlen Steingeräte aus diesem Rohmaterial.

Die Profilprojektionen, die entlang der y-Achse der Grabungsfläche erstellt wurden (Abb. 51, 52), zeigen, daß Artefakte aus unterschiedlichen Rohmaterialien durch das fundführende Sediment streuen. Die Verteilung von Artefakten aus devonischem Quarzit und Quarz ist an keinen einheitlichen Horizont gebunden. Artefakte aus Tertiärquarzit liegen in nicht ausreichender Menge vor, um weiterführende Aussagen zu treffen. Zur Verteilung der Artefakte dieses Rohmaterials in der Vertikalen geben auch die Profilprojektionen entlang der x-Achse (Abb. 53; 54) Auskunft. Die Quadratmeterreihen x/11 und x/12 illustrieren die Verteilung der Artefakte durch das gesamte fundführende Sedimentpaket. Die Profilprojektion der Quadratmeterreihen x/9 und x/10 unterstreicht dies.

Für die Artefakte aus Quarz gilt gleiches. Dies wird durch die Zusammenschau der Projektionen entlang der x-Achse illustriert. Quarzartefakte orientieren sich in den Quadratmeterreihen x/15 und x/16 eher nach der Unterkante des fundführenden Sedimentes. In den beiden anschließenden Reihen liegen Steingeräte aus Quarz an der Oberkante der Fundschicht. In den Quadratmeterreihen x/19 und x/20 verteilen sich solche Stücke sowohl an der Ober- als auch an der Unterkante der Fundschicht. Artefakte aus devonischem Quarzit streuen ebenfalls durch das fundführende Sediment. Besonders deutlich wird dies durch die Betrachtung der Quadratmeterreihen x/17 und x/18.

Insgesamt kann man die unregelmäßige Verteilung von Artefakten aus unterschiedlichen Rohmaterialien unterstreichen. Durch die Flächenkartierung der zur Steingeräteherstellung genutzten Rohmaterialien entstand zunächst der Eindruck, als konzentrierten sich die Quarzartefakte. Die Betrachtung der Lage dieser Funde in der Vertikalen illustriert indes deren Streuung durch das fundführende Sedimentpaket.

### Die räumliche Verteilung abradierter Artefakte

Abschließend sollen einige Anmerkungen zur Vertikal- und Horizontalverteilung der Artefakte aus devonischem Quarzit folgen, die sich durch abradierete Oberflächen auszeichnen. Zu diesen Stücken wurde in den vorangegangenen Abschnitten der Untersuchung bereits Stellung bezogen.

Die Abb. 55 illustriert die regellose Streuung der Stücke in der Horizontalen über die Grabungsfläche. Um die Lage der Stücke in der Vertikalen zu zeigen, wurden Profilprojektionen verschiedener Quadratmeterreihen zu einer Darstellung zusammengefaßt (Abb. 56). Wegen der breiten Streuung dieser Artefakte über die Fläche wurde ein solches Vorgehen notwendig. In der Zusammenzeichnung der Profilprojektionen sind die Einmessungen der Schichtober- und Unterkante der Quadratmeterreihen 123/y angegeben.

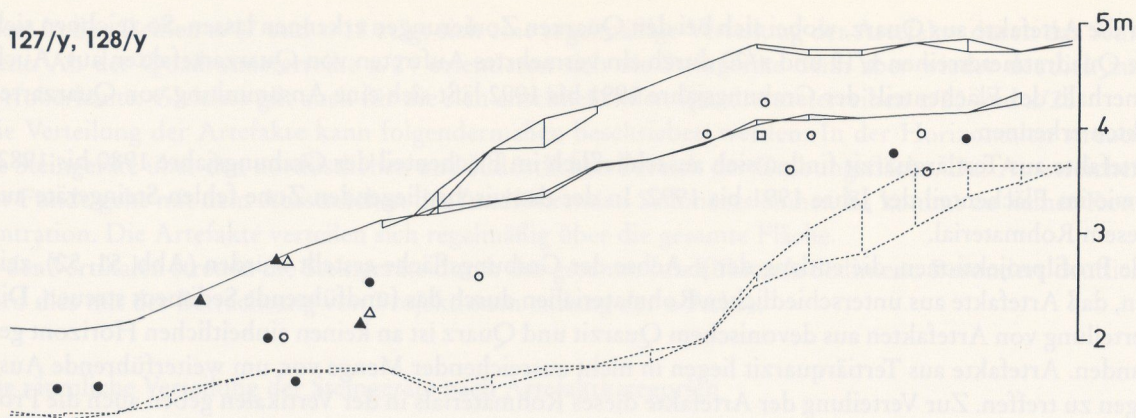
Betrachtet man die Verteilung der abraderten Artefakte in der Vertikalen, so wird auch hier deutlich, daß diese Funde an keinen Horizont gebunden sind. Abradierte Quarzitartefakte finden sich in Schicht II sowie an der Oberkante und nahe der Unterkante der Schicht III.

### Die Lage der Zusammenpassungen

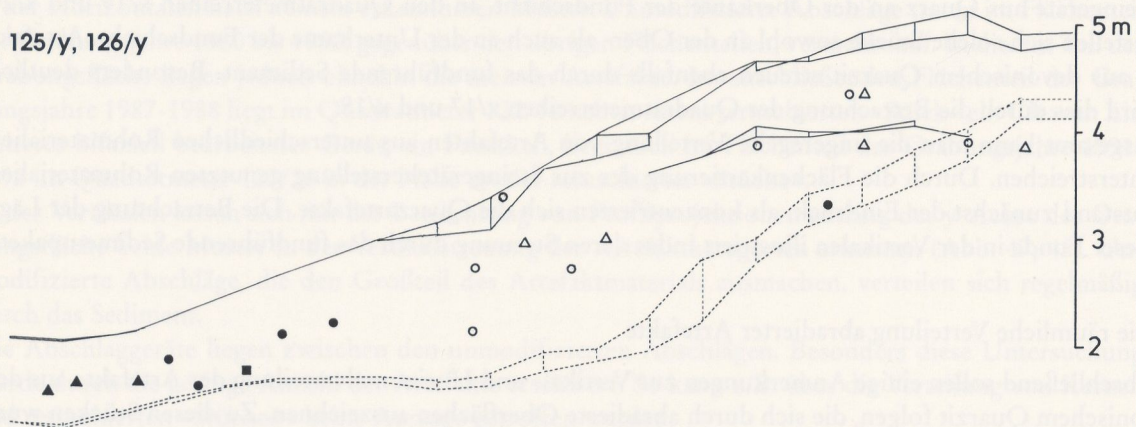
Vom Fundplatz Kärlich-Seeufer liegen Zusammenpassungen vor. Die Abb. 44 illustriert die horizontale Verteilung von zwei Zusammenpassungen.

Über die horizontale Lage von drei zusammenpassenden Abschlügen können Aussagen getroffen werden. Ein Abschlag lag im Quadratmeter 123/08. Ein weiteres Stück wurde zwei Meter entfernt im Quadratmeter 125/08 geborgen. Außerdem stammt ein dritter Abschlag aus Quadratmeter 122/13. Über die Vertikalverteilung sind aufgrund fehlender Einmessungen keine Aussagen möglich.

127/y, 128/y



125/y, 126/y



26 24 22 20 18 16 14 12 10 08

Rohmaterialien

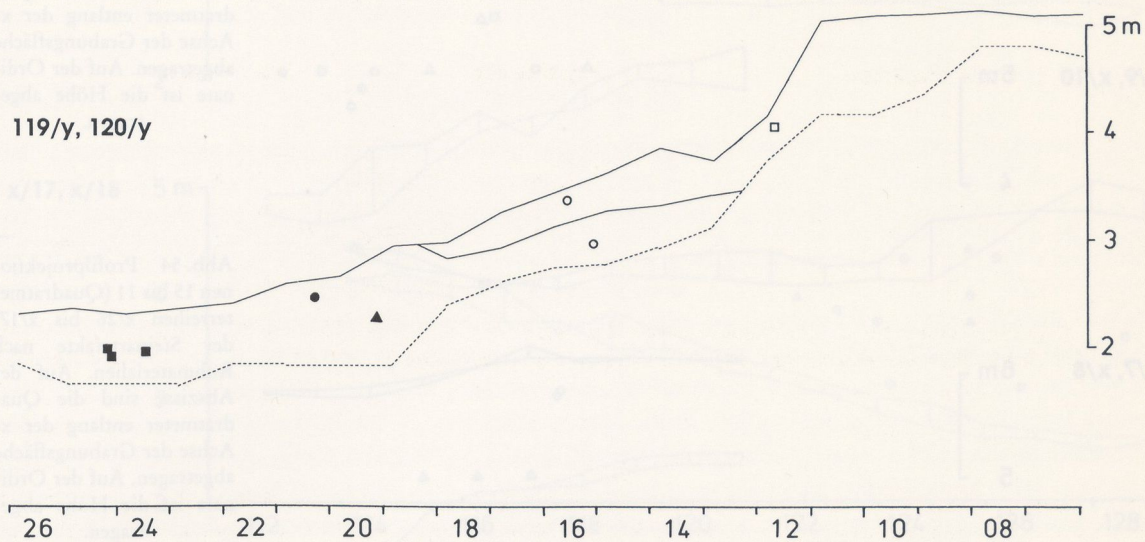
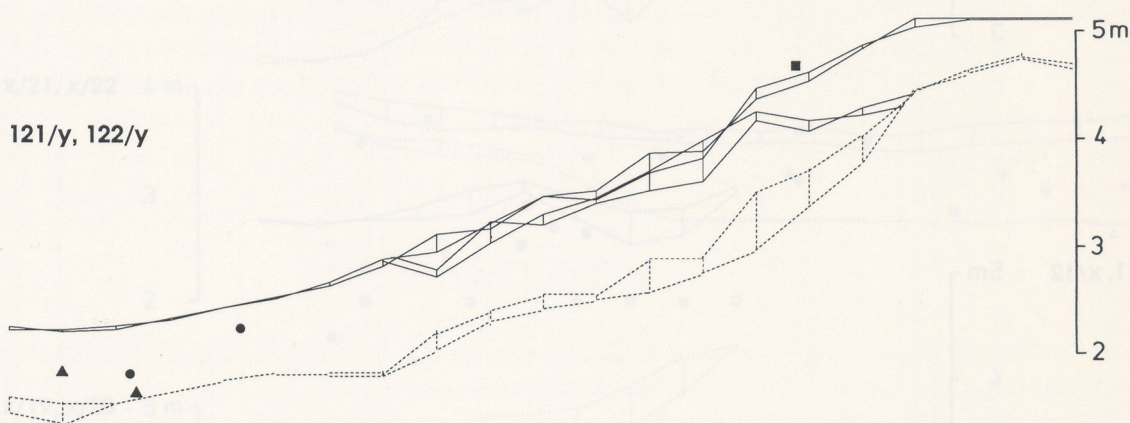
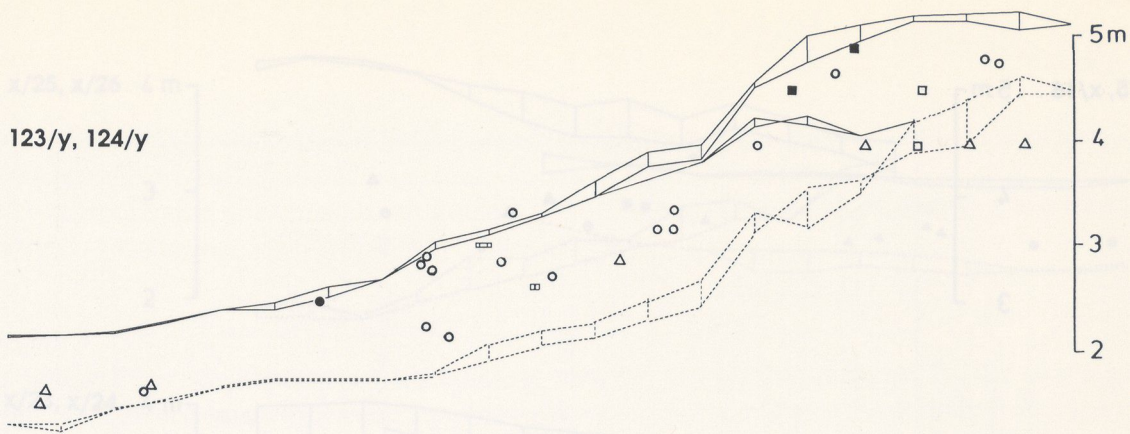
Einzelfunde

Sammelfunde

- ▲ Quarz
- Tertiärquarzit
- devonischer Quarzit

Abb. 51 · Profilprojektionen 1 bis 2 (Quadratmeterreihen 128/y bis 125/y) der Steinartefakte nach Rohmaterialien. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

Abb. 52 · Profilprojektionen 3 bis 5 (Quadratmeterreihen 124/y bis 119/y) der Steinartefakte nach Rohmaterialien. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.



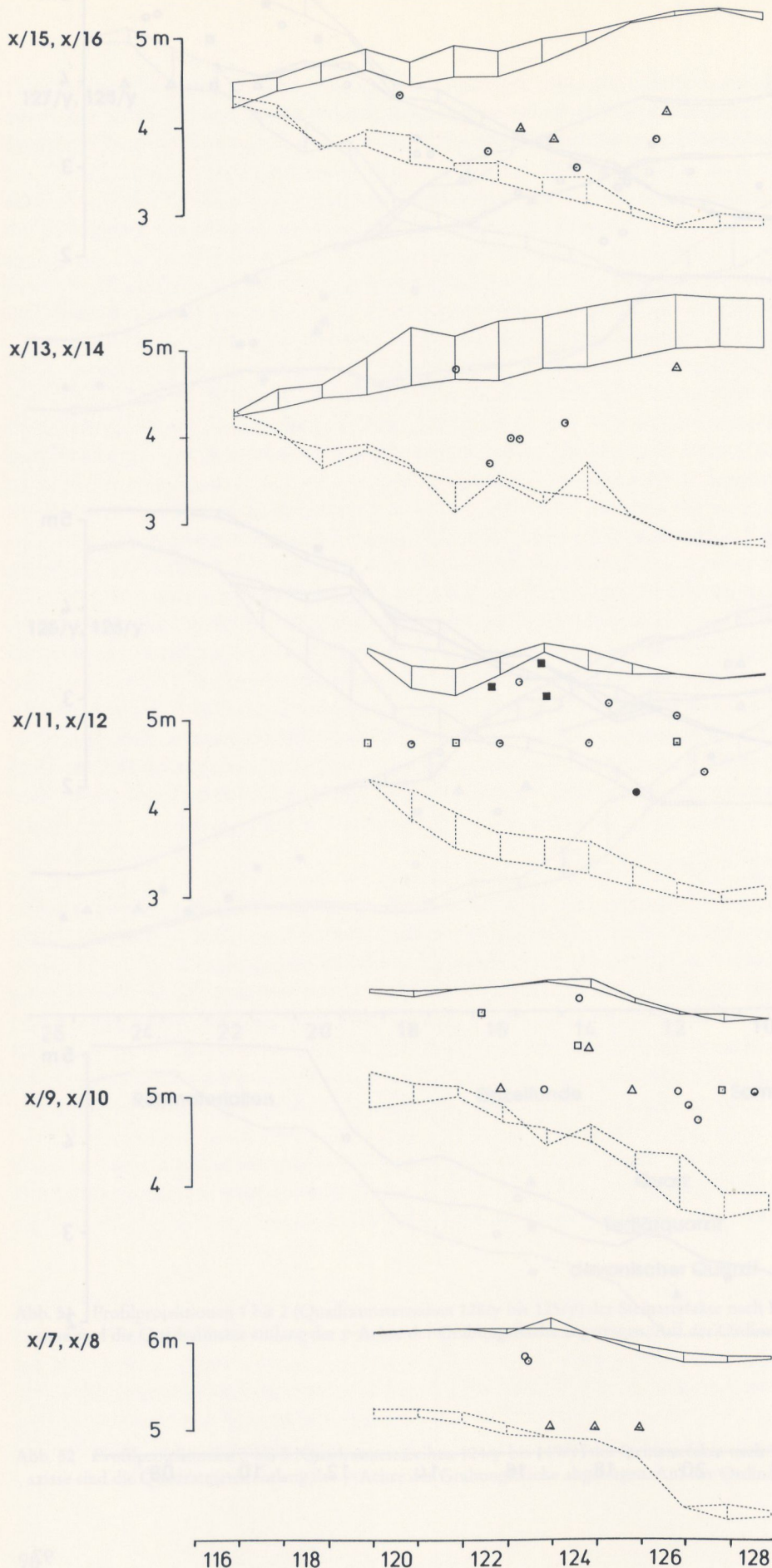
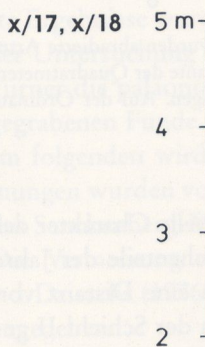
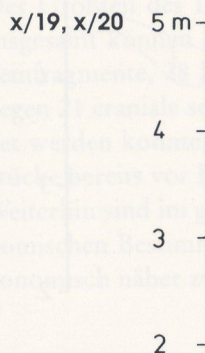
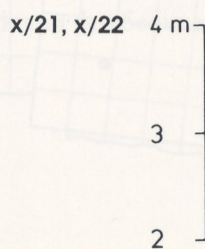
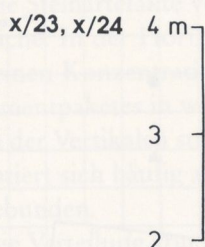
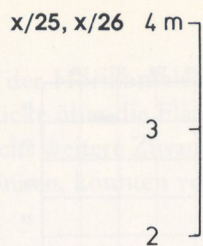


Abb. 53 Profilprojektionen 10 bis 6 (Quadratmeterreihen x/16 bis x/7) der Steinartefakte nach Rohmaterialien. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

Abb. 54 Profilprojektionen 15 bis 11 (Quadratmeterreihen x/26 bis x/17) der Steinartefakte nach Rohmaterialien. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.



112 114 116 118 120 122 124 126 128

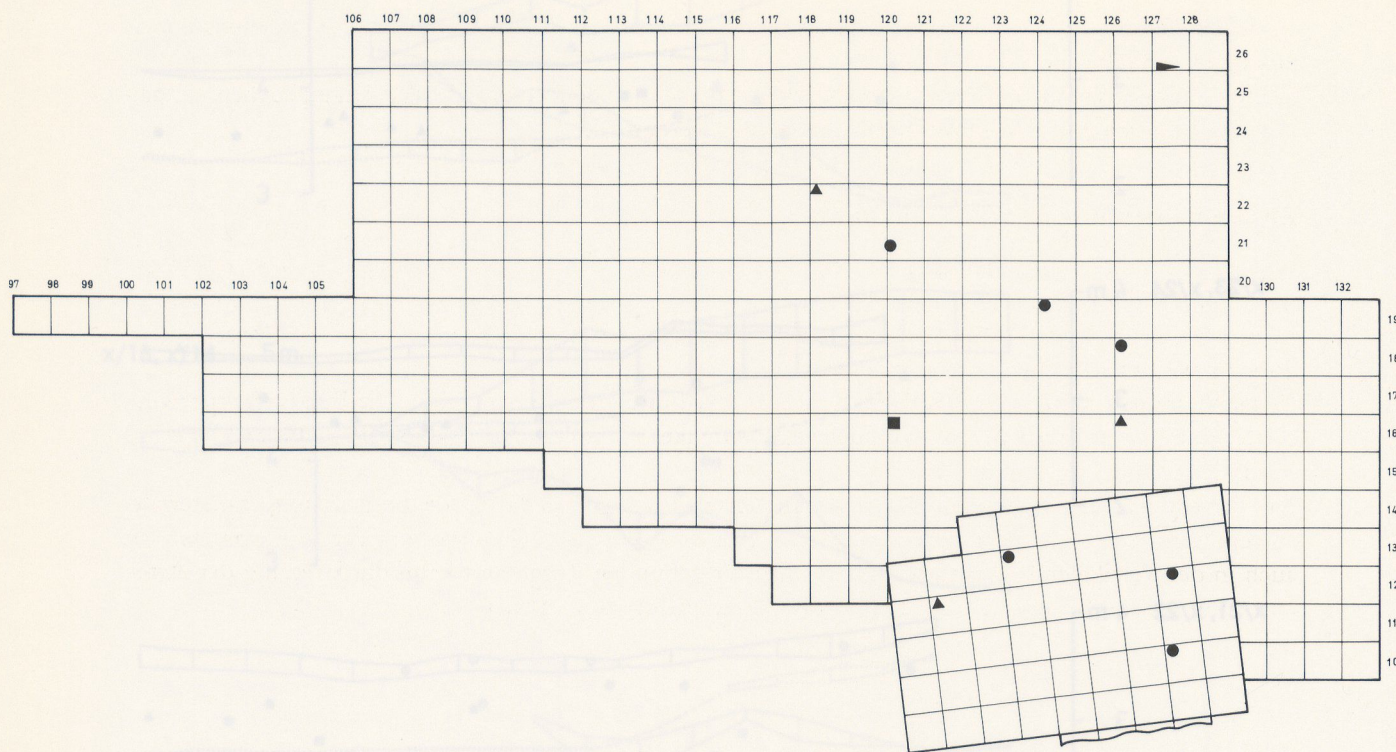


Abb. 55 Horizontalverteilung der abradierten Artefakte.

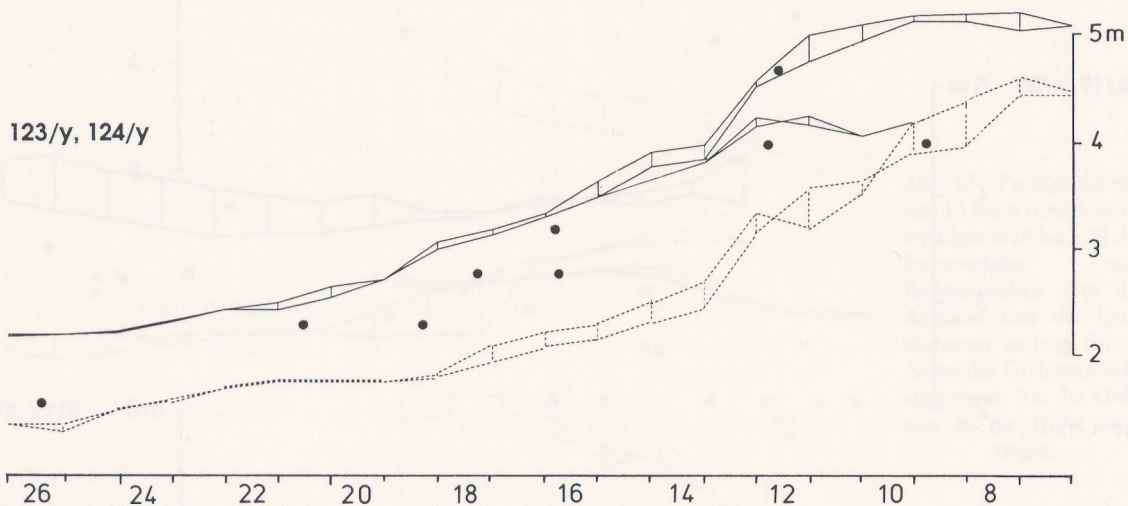


Abb. 56 Zusammenschau von Profilprojektionen der Quadratmeterreihen 128/y bis 121/y. Projiziert wurden abradierte Artefakte aus devonischem Quarzit. Angegeben werden die Einmessungen der Schichtoberkante- und Unterkante der Quadratmeterreihe 123/y. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse der Grabungsfläche abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

Im Vorfeld wurde bereits von einer weiteren Zusammenpassung berichtet. Der artifizielle Charakter der aneinanderpassenden Stücke ist fraglich. Diese Zusammenpassung verbindet die Flächenteile der Jahre 1980-1982 mit dem Flächenteil 1992. Ein 11 kg schwerer Gesteinsblock wird durch eine Distanz von 14 m von einem anpassenden Abschlag getrennt. Der Block wurde im oberen Bereich der Schicht II gefunden, während das anpassende Stück 50 cm von der Fundschichtunterkante aus der Schicht IIIa stammt.

In der Horizontalen fällt insgesamt die hangabwärts orientierte Ausrichtung der zusammenpassenden Stücke über die Fläche auf.

Sechs weitere Zusammenpassungen von Stücken, die nicht eindeutig als Artefakte angesprochen werden können, konnten von J. Vollbrecht (1997) entdeckt werden.

### Zusammenfassung der Befundsituation

Die Steinartefakte vom Fundplatz Kärlich-Seeufer verteilen sich auf dem östlichen Teil der Grabungsfläche. In der Horizontalen streut das Fundmaterial regelmäßig über diesen Flächenteil. Es kommt zu keinen Konzentrationen. Das Ausdünnen der Funde geht mit dem Ausdünnen des fundführenden Sedimentpaketes in westliche Richtung einher.

In der Vertikalen streuen die Artefakte durch das fundführende Sedimentpaket. Die Fundverteilung orientiert sich häufig an der Mächtigkeit des Sedimentpaketes, und die Artefakte sind an keinen Horizont gebunden.

Die Verteilung von Steingeräten, die bestimmte Artefaktkategorien darstellen, bestimmte Rohmaterialien repräsentieren oder bestimmte Oberflächenerhaltungen zeigen, ist sowohl in der Horizontalen als auch in der Vertikalen an kein erkennbares Muster gebunden. Insgesamt kann die Streuung der Artefakte in den Sedimenten am Kärlicher Seeufer als »regellos« beschrieben werden.

### Das faunistische Material

Am Fundplatz Kärlich-Seeufer wurden insgesamt 1162 Knochen und Knochenfragmente dokumentiert. Der Großteil des Inventars setzt sich aus Knochenfragmenten kleiner Größenfraktionen zusammen. Insgesamt können 292 faunistische Reste Elefanten zugeordnet werden. Unter diesen sind 161 Elfenbeinfragmente, 78 kleine Schädelfragmente und 11 Langknochenfragmente vertreten. Darüber hinaus liegen 21 craniale sowie 9 postcraniale Skelettelemente vor, die taxonomisch *Elephas antiquus* zugeordnet werden konnten. Nicht alle diese Faunenreste lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung vor, da einige Stücke bereits vor Beginn der Konservierungsarbeiten vergangen waren.

Weiterhin sind im gesamten Fundmaterial 53 Skelettelemente vertreten, die sich ebenfalls zu einer taxonomischen Bestimmung eigneten. Alles in allem können somit ca. 27% des faunistischen Materials taxonomisch näher zugeordnet werden.

### Die Großsäugerfauna vom Fundplatz Kärlich-Seeufer

Die Faunenreste des Fundplatz Kärlich-Seeufer waren wiederholt Ziel paläontologischer Arbeiten. Erste Ergebnisse wurden von Lanser (1980) vorgelegt und basieren auf dem Knochenmaterial, das 1980 bei der Untersuchung eines Profils dieses Platzes geborgen werden konnte. In den Folgejahren betreute E. Turner die paläontologischen Analysen. Ihre Arbeiten berücksichtigen die bis einschließlich 1987 ausgegrabenen Funde (Turner 1991; 1995).

Im folgenden wird das gesamte Knocheninventar umfassend vorgestellt. Die taxonomischen Bestimmungen wurden von der Verfasserin vorgenommen. Zum Vergleich diente die Osteologische Sammlung des Senckenberg-Museums/Frankfurt.

Die Vermessung der Skelettelemente erfolgte, soweit nicht anders vermerkt, nach den Maßgaben v.d. Drieschs (1976). Bis auf die Maße für die Stoßzähne von *Elephas antiquus* werden alle Maße in mm angegeben.

Folgende Abkürzungen wurden benutzt: sin. = links, dex. = rechts, sup. = superior, inf. = inferior,

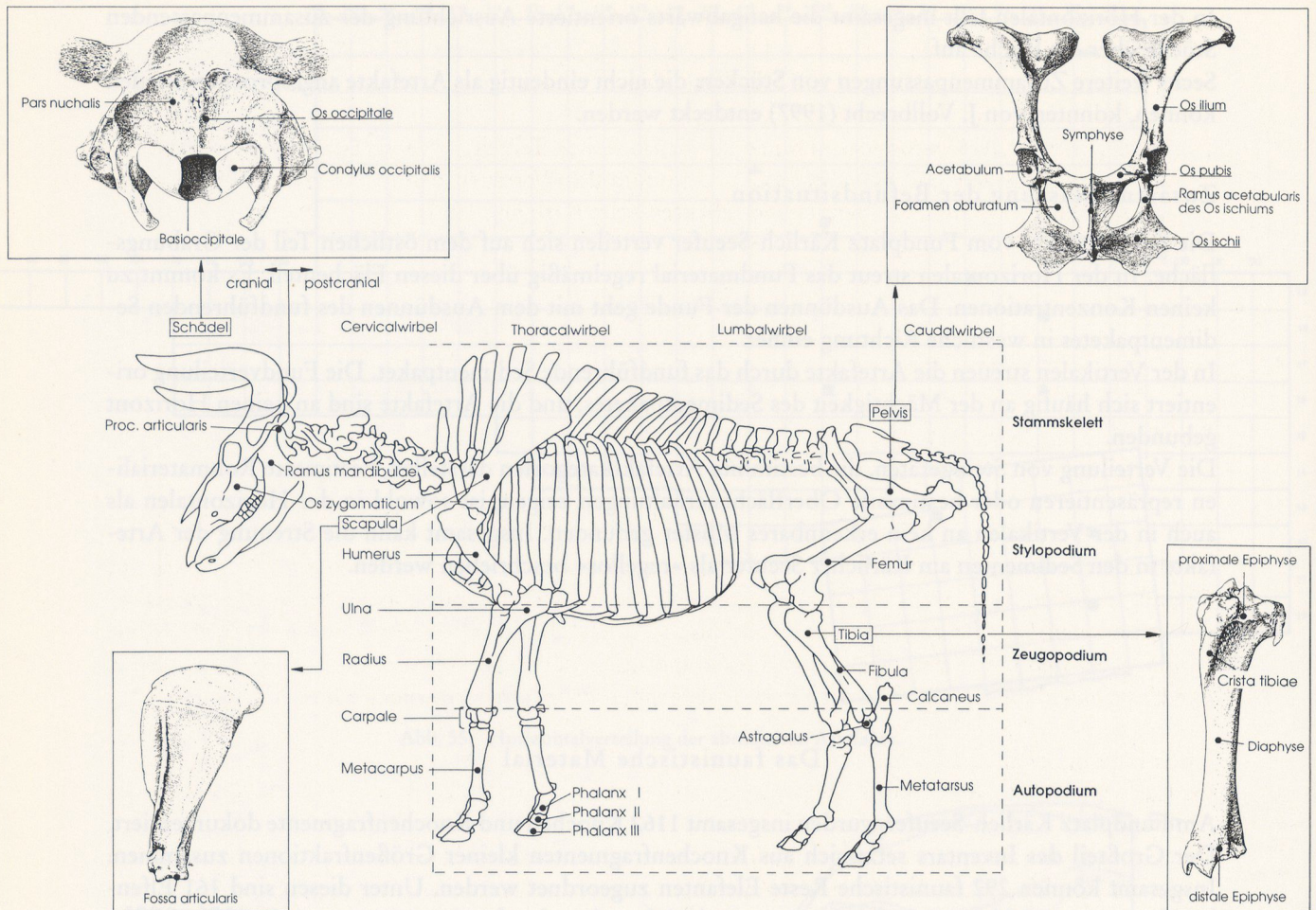


Abb. 57 Terminologie zur Beschreibung der Faunenreste am Beispiel des Rindes.

ant. = anterior, post. = posterior. Die Terminologie zur Beschreibung der Faunenreste ist der Abb. 57 zu entnehmen.

Die Faunengesellschaft wird in den folgenden Kapiteln entsprechend der taxonomischen Stellung der Arten besprochen.

Probleme bei der Bearbeitung des gesamten Faunenmaterials bereitete der Umstand, daß viele Faunenreste, die während der Jahre 1980-1982 ausgegraben wurden, nur noch in sehr stark ergänztem Zustand vorliegen. Die vorgenommenen Ergänzungen verhindern oftmals das sinnvolle Vermessen dieser Skelettelemente.

Ziel dieser Analyse ist es, Aussagen zur Zusammensetzung der Faunengemeinschaft am Fundplatz Kärlich Seeufer zu treffen. Über eine detaillierte Vorlage des gesamten bestimmbaren Knochenmaterials soll hier eine Basis zur taphonomischen Analyse bereit werden. Aus diesem Grund werden z.B. Fragen nach der Altersstruktur der repräsentierten Tierarten im Detail besprochen. Weiterhin sollen, durch eine Betrachtung der Biotopansprüche der einzelnen Tierarten, Aussagen zur Ökologie getroffen werden.

## Geologie und Klima

In vorangegangenen Untersuchungsabschnitten wurde bereits zur geochronologischen und ökologischen Einordnung der Fundstelle und damit indirekt auch zur Einordnung des Faunenmaterials Stellung

bezogen. An dieser Stelle bleibt lediglich noch einmal darauf hinzuweisen, daß die Faunenreste aus warmzeitlichen Ablagerungen stammen. Diese Sedimente lagerten sich in einer Geländedepression ab, in der sich ein Sumpf oder Tümpel gebildet hatte. Dieses Gewässer wird durch Mudden im Liegenden der fundführenden Sedimente repräsentiert.

Die fundführenden Ablagerungen stammen aus dem zweiten Teil eines Interglazials. Pollenanalytische Untersuchungen zeigen, daß das klimatische Optimum der Warmzeit beim Einsetzen des Sedimentationsprozesses der Fundschicht bereits überschritten war (Bittmann 1991).

## Die Raubtierreste

Familie Felidae Gray, 1821

Gattung *Panthera* (Oken, 1816)

Im allgemeinen liefern Charakteristiken des Gebisses die sichersten Hinweise für eine Zuweisung zur Gattung *Panthera* (vgl. Stuart 1982). Die Art wird durch zwei Unterarten repräsentiert, *Panthera leo fossilis* und *Panthera leo spelaea*. Die taxonomische Unterscheidung wird an Hand der Größe vorgenommen. So sind die Skelettelemente von *P. leo spelaea* in der Regel robuster als die von *P. leo fossilis*. Die Unterscheidung der Art war nach dem vorliegenden Faunenmaterial nicht möglich.

### – Das Fundmaterial

Im Kärlicher Fundmaterial wird der Löwe durch ein Unterkieferfragment vertreten. Erhalten ist das Bruchstück eines *Ramus mandibulae* mit *Processus articularis* einer linken Kieferhälfte. Der Vergleich dieses Fundes mit entsprechendem Vergleichsmaterial der osteologischen Sammlung des Senckenberg-Museums/Frankfurt nach der Form und Ausprägung des *Processus articularis* belegt hier die Zuschreibung dieses Bruchstückes zur Gattung *Panthera*. Eine Artunterscheidung kann auf der Grundlage dieses Fundes nicht vorgenommen werden.

Zwei weitere Knochenfragmente eines großen Feliden konnten erkannt werden. Der bruchstückhafte Zustand der Knochen verhindert indes eine nähere Artzuweisung.

Es handelt sich zunächst um ein Beckenbruchstück, um das Fragment eines *Os Ilium*. Der Knochen stammt von einer rechten Körperhälfte. Die caudal gelegene Knorpelfuge ist unverknöchert und deutlich sichtbar.

Weiterhin konnte das Fragment der *Scapula* eines größeren Feliden bestimmt werden. Erhalten ist ein Teil der *Fossa articularis*.

### – Paläoökologische Zuordnung

Die Gattung *Panthera* ist während des Pleistozäns Element sowohl kalt- als auch warmzeitlicher Faunengesellschaften. Löwen bewohnen offene und leicht bewaldete Graslandschaften, treten gelegentlich aber auch in dicht bewaldeter Umgebung auf (Stuart 1982).

Während des Mittel- und Jungpleistozäns treten zwei Unterarten der Gattung *Panthera* auf: *Panthera leo fossilis* und *Panthera leo spelaea*. Beide Unterarten unterscheiden sich in ihrem stratigraphischen Auftreten. *Panthera leo fossilis* tritt in Faunengesellschaften des unteren Mittelpleistozäns auf. *Panthera leo spelaea* gilt als Faunenelement des oberen Mittel- und Jungpleistozäns und läßt sich bis jetzt zum ersten Mal im Holstein nachweisen (Bishop 1982).

Die Bestimmung der Unterart, die durch das Kärlicher Faunenmaterial repräsentiert wird, hätte einen Hinweis auf die chronostratigraphische Stellung der Faunengemeinschaft liefern können. Wie bereits erwähnt, war eine nähere Unterartzuweisung jedoch nicht möglich.

## Die Elefantenreste

Familie Elephantidae Gray, 1821

Gattung *Elephas* Linnaeus, 1758

Art *Elephas antiquus* (Falconer u. Cautley, 1845)

Im Faunenmaterial des Fundplatzes Kärlich-Seeufer dominieren die Überreste von *Elephas antiquus*. Diese taxonomische Einordnung wurde bereits von Lanser (1980) vorgeschlagen.

*Elephas antiquus* ist in der älteren Literatur auch als *Hesperolodoxon antiquus* (Osborn 1942) beschrieben worden. Andere Autoren stellen die Art zur Gattung *Palaeolodoxon* (Stuart 1982; Günther 1984). In dieser Arbeit wird der traditionelle Name *Elephas antiquus* benutzt.

Der Waldelefant *Elephas antiquus* ist durch seine mächtigen Inzisiven, die Stoßzähne, charakterisiert, die sich durch eine nur schwache longitudinale Biegung auszeichnen. Durch eine Reihe verschiedener Merkmale der Molaren, die die äußere Form, den inneren Bau sowie die Kaufläche betreffen, kann die Art *Elephas antiquus* ebenfalls von anderen Arten abgegrenzt werden (vgl. Maglio 1973, 40 f.). Die dentalen Charakteristiken werden hier durch metrische und morphologische Analysen nach den Maßgaben Maglios (1973) umschrieben (vgl. Abb. 59, 60).

Das Elefantengebiß zeichnet sich durch ein ungewöhnliches »Zahnungssystem« aus, das zum besseren Verständnis der nachfolgenden Ausführungen kurz beschrieben werden soll.

Der Elefant besitzt im Laufe seines Lebens sechs Molaren in jeder Kieferhälfte, wobei oftmals nur vier Zähne gleichzeitig im Grundgebiß in Gebrauch sind. Die Backenzähne werden kontinuierlich abgenutzt und fortschreitend von neuen Zähnen ersetzt, die im hinteren Kieferbereich eruptieren. Die Molaren rücken während des Abnutzungsprozesses in den vorderen Teil des Kiefers. Als Folge der Abrasion wird der Zahn erheblich in seiner Höhe reduziert, und seine Stellung im Kiefer ändert sich. Während sich der abnutzende Zahn in den vorderen Kieferbereich bewegt, um schließlich ausgeworfen oder verschluckt zu werden, bricht der ersetzende Molar im rückwärtigen Kiefer durch, die Abnutzung beginnt, ebenso die Änderung der Stellung des Zahnes im Kiefer (vgl. Abb. 58).

Dieses ungewöhnliche »Zahnungssystem« hängt sicherlich in erster Linie mit der hohen Belastung der Molaren durch die Massen der täglich zu zermahlenden Nahrung zusammen. Andererseits könnten auch die lange Wachstumsperiode und die enorme Größenzunahme der Tiere während dieser Zeit hier eine Rolle spielen (Eltringham 1982).

Die Termini zur Benennung der Elefantenmolaren differieren in der Literatur. Von einigen Autoren werden die ersten drei Zähne der Gattung *Elephas* als Dp2-Dp4 oder dm2-dm4 angesprochen. Weil die übrigen Zähne später in Gebrauch kommen, werden diese als M1-M3 bezeichnet (vgl. z.B. Maglio 1973). Laws stellt indes heraus, daß alle Molaren durch andere ersetzt werden und demnach keine permanente Bezahnung repräsentieren. Er wählt deshalb die Bezeichnungen M1-M6 (Laws 1966). In der vorliegenden Arbeit werden die ersten drei Zähne mit Dp2-Dp4 und die letzten 3 Molaren mit M1-M3 bezeichnet.

### – Das Fundmaterial

Im Faunenmaterial des Fundplatzes Kärlich-Seeufer liegen insgesamt 14 Molaren vor, die *Elephas antiquus* zugewiesen werden können. Es liegen drei weitere, nahezu vollständige Molaren von *Elephas antiquus* vor. Dabei handelt es sich um die Molaren, die von Lanser im Zusammenhang mit der ersten kurzen Grabungskampagne publiziert wurden (Lanser 1980). Alle Stücke wurden in unmittelbarer Nähe der Fundstelle aufgesammelt, kommen jedoch wahrscheinlich nicht aus den fundführenden Sedimenten (mündl. Mittl. K. Würges 1994). Wahrscheinlich entstammen diese Faunenreste also einem anderen Kontext. Deshalb werden diese Stücke in der folgenden Besprechung gesondert berücksichtigt.

Neben den Molaren können zahlreiche Knochen-, Zahn- und Elfenbeinfragmente den Proboscidea zugeordnet werden. Der Anteil der Elefantenreste an den zuweisbaren Faunenresten des Fundplatz Kärlich-Seeufer liegt bei über 80%.

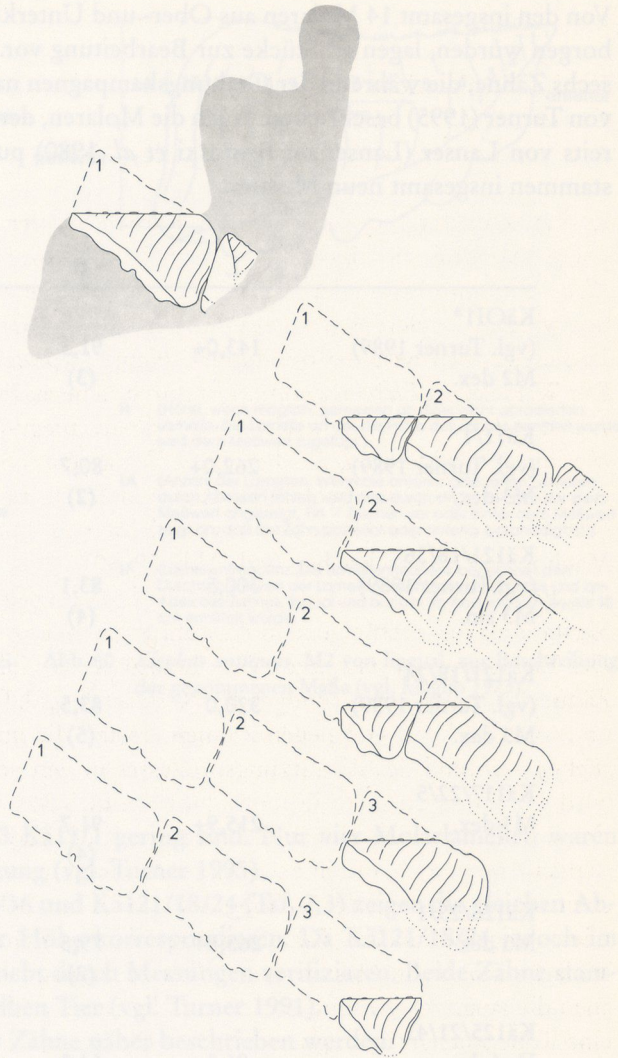


Abb. 58 Schematische Darstellung des »Zahnersatzes« bei Elefanten (nach de Boer *et al.* 1979).

Allein 161 Fundstücke repräsentieren Elfenbeinfragmente. Weiterhin liegen 78 kleine Bruchstücke mächtiger pneumatisierter Knochen vor, die wahrscheinlich vom Schädel dieser Tiere stammen. Zu diesen Funden wird im folgenden keine Stellung bezogen. Die übrigen Fundstücke repräsentieren Knochen aller Skeletteilregionen. Die meisten Fragmente stammen indes vom Schädel und aus dem Bereich des Stammskelettes. Andere Skelettregionen sind unterrepräsentiert.

#### – – Oberschädel

Stoßzahnfragmente sind vom Fundplatz Kärlich-Seeufer belegt. Nach Turner (1995) stammt ein distales Fragment, das bis zu einer Länge von 16cm erhalten ist, von einem jungen Individuum. Der Durchmesser an der breitesten Partie des Zahnes beträgt 47,0cm.

Ein weiterer, vollständiger Stoßzahn stammt von einem erwachsenen Tier. Der Fund konnte während der Ausgrabungsarbeiten im Jahre 1982 geborgen werden. Er besitzt eine Länge von 231 cm (gemessen von lateral). Am Proximalende weist das Stück Beschädigungen auf, die Gesamtlänge des Zahnes dürfte wohl größer gewesen sein (Turner 1995). Der Umfang beträgt proximal an der mächtigsten Partie 57,0cm.

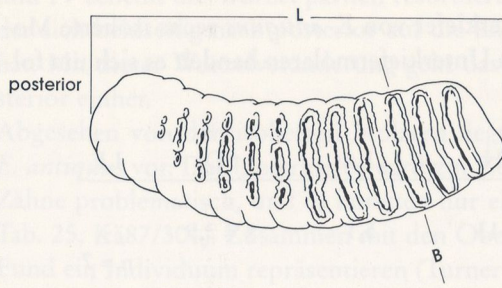
Insgesamt liegen vom Fundplatz fünf weitere Stoßzahnfragmente vor. Von diesen sind alle Stücke nur in fragmentarischem Zustand erhalten, so daß nähere Aussagen nicht getroffen werden können.

Von den insgesamt 14 Molaren aus Ober- und Unterkiefer von *E. antiquus*, die laut Dokumentation geborgen wurden, lagen elf Stücke zur Bearbeitung vor. Die drei übrigen Zähne sind verschollen. Bis auf sechs Zähne, die während der Grabungskampagnen nach 1987 entdeckt wurden, sind alle Stücke bereits von Turner (1995) beschrieben. Auch die Molaren, deren Fundzusammenhang ungeklärt ist, wurden bereits von Lanser (Lanser in: Bosinski *et al.* 1980) publiziert. Aus dem Oberkiefer des Waldelefanten stammen insgesamt neun Molaren.

	L	B	H	LA	SD	LF
KäOI1* (vgl. Turner 1989) M2 dex.	143,0+	91,3 (3)	—	+7-	x = 3,04 n = 7	5,1
Kä11/1 (vgl. Turner 1989) M3 dex.	262,0+	80,7 (2)	190,0 (5)	13-	x = 3,16 n = 5	5,2
Kä121/18/36* (vgl. Turner 1989) M3 sin.	300,5	83,1 (4)	185,0	+13	x = 2,07 n = 10	5,2
Kä121/18/24* (vgl. Turner 1989) M3 dex.	320,0	83,5 (5)	—	+14	x = 2,5 n = 10	4,9
Kä117/22/5 M3 dex.	215,9+	91,7 (4)	—	+12	-	4,5
Kä126/25/1 M3 dex.	265,5+	79,5 (2)	—	12+	-	5
Kä125/21/43 Dp4 dex.	96,3	64,3	—	-	x = 2,05	-
Kä1271 (vgl. Lanser 1980) M2 sin.	193,0+	73,0 (4)	173,0 (7)	-11	x = 2,7	(5,5)
Kä1281 (vgl. Lanser 1980) M2 sin.	65,0+	70,0 (1)	—	-6	-	-

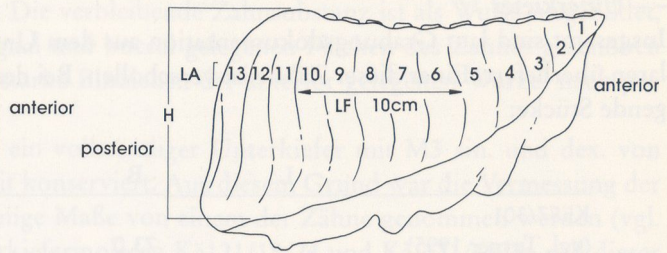
Tab. 24 Oberkiefermolaren von *Elephas antiquus* der Fundstelle Kärlich-Seeufer. (L) Länge, (B) Breite, (H) Höhe, (LA) Anzahl der Lamellen, (SD) Schmelzdicke, (LF) Lamellenfrequenz. – \* (OI) ohne Inventarnummer. + Die Funde Kä121/18/36 und Kä121/18/24 werden bei Turner (1991) unter 81/II36 und 81/II24 geführt. Zur Beschreibung der Maße vgl. Abb. 59, 60 1. – 1 Diese Molaren stammen wahrscheinlich nicht aus der Fundschicht.

Die Charakteristiken der Ober- und Unterkiefermolaren vom Fundplatz Kärlich-Seeufer wurden bereits mehrfach beschrieben (Lanser 1980; Turner 1991; 1995). Insofern wird hier auf eine wiederholte Darlegung der morphologischen Merkmale der bereits publizierten Zähne verzichtet. Hervorzuheben ist jedoch nochmals, daß die bereits publizierten Molaren KäOI1 und Kä11/1 offenbar von einem Individuum stammen (Taf. 1). Die Occlusalfläche des M2 KäOI1 zeigt Merkmale des letzten Abkauungs-



- L** (Länge. Gemessen wurde die maximale Distanz zwischen posterior und anterior. Beschädigte Molaren werden bei dieser Messung mit "+" bezeichnet.)
- B** (Breite, gemessen von occlusal. Die Lamelle an der die maximale Breite ermittelt wurde, wird dem Meßwert zugefügt.)
- SD** (Schmelzdicke, gemessen an verschiedenen Punkten der Occlusalfäche. Der Durchschnittswert der gemessenen Schmelzdicken wird mit "x" bezeichnet. Die Anzahl der gemessenen Werte wird unter "n" angegeben.)

Abb. 59 *Elephas antiquus*. M2 von occlusal, zur Beschreibung der genommenen Maße (vgl. Maglio 1973).



- H** (Höhe, wenn möglich, gemessen an einer nicht abradierten Lamelle. Die Lamelle an der die Höhe des Zahnes ermittelt wurde, wird dem Meßwert zugefügt.)
- LA** (Anzahl der Lamellen. Wenn die anterior gelegenen Lamellen durch Abrasion fehlen, wird dies durch ein "+" Zeichen vor dem Meßwert angezeigt. Ein "-" Zeichen vor oder hinter dem Meßwert zeigt an, daß der Zahn posterior oder anterior beschädigt ist.)
- LF** (Lamellenfrequenz. Die Lamellenfrequenz bezeichnet den Durchschnittswert der Lamellenanzahl, die an der Basis und am Apex des Zahnes, lingual und buccal, im Abstand von jeweils 10 cm ermittelt wurde.)

Abb. 60 *Elephas antiquus*. M2 von lingual, zur Beschreibung der genommenen Maße (vgl. Maglio 1973).

grades, während die Abrasionsmerkmale des M3 Kä11/1 gering sind. Nur vier Molarlamellen waren zum Zeitpunkt des Todes dieses Tieres in Benutzung (vgl. Turner 1995).

Auch die Occlusalfächen der Molaren Kä121/18/36 und Kä121/18/24 (Taf. 2,3) zeigen die gleichen Abrasionserscheinungen und könnten auch in ihrer Höhe korrespondieren. Da Kä121/18/24 jedoch im Wurzelbereich beschädigt ist, läßt sich letzteres nicht durch Messungen verifizieren. Beide Zähne stammen wahrscheinlich ebenfalls von ein und demselben Tier (vgl. Turner 1991).

Im folgenden sollen nun die noch unpublizierten Zähne näher beschrieben werden.

Mit dem Stück Kä125/21/43 liegt ein Dp4 aus der rechten Hälfte eines Oberkiefers vor (Taf. 1). Die Occlusalfäche dieses Zahnes zeigt ein fortgeschrittenes Stadium der Abnutzung. Alle erhaltenen Schmelzfalten sind zu einer Figur verschmolzen. Es hat sich eine nahezu glatte Kaufläche gebildet, der Schmelz ragt kaum über Dentin und Zahnzement. Die Lamellen nehmen fast die gesamte Kaufläche ein, und das Zwischenzement bildet nur noch einen schmalen Streifen. An diesem Zahn läßt sich, wie auch an entsprechend weit abgekauten Zähnen der Plätze Mauer und Taubach-Ehringsdorf (Soergel 1913), nur eine Wurzel beobachten. Die übrige Zahnschubstanz ist resorbiert. Offenbar befand sich der Molar zum Todeszeitpunkt des Tieres noch im Kiefer. Es handelt sich nicht um einen Auswurf (vgl. Lang 1965, 294 ff.).

Der Zahn Kä117/22/5 (Taf. 6) ist gut erhalten, jedoch an den anterior und posterior gelegenen Lamellen beschädigt. Der Zahn ist noch nicht angekaut. Die Pulpen aller Lamellen sind geöffnet. Wurzeln sind noch nicht ausgebildet. Die Lamellenanzahl, die Länge sowie die Lamellenfrequenz sprechen dafür, daß dieses Stück ein M3 ist (vgl. Maglio 1973).

Ein weiterer Molar aus dem Oberkiefer liegt mit Kä126/25/1 vor. Der Zahn ist posterior beschädigt. Der größte Teil der Kaufläche ist noch nicht abgekaut und stark von Deckzement überlagert. Zum Todeszeitpunkt dieses Tieres waren von diesem Zahn nur fünf Molarlamellen in Benutzung. Die Pulpen des Zahnes sind geöffnet.

Abgesehen von den Molaren ist ein Knochenfragment überliefert, das den medialen Teil des *Os zygomaticum* einer rechten Schädelhälfte repräsentiert.

-- Unterkiefer

Insgesamt sind laut Grabungsdokumentation aus dem Unterkiefer von *E. antiquus* sechs isolierte Molaren überliefert. Einer dieser Zähne ist verschollen. Bei den Unterkiefermolaren handelt es sich um folgende Stücke:

	L	B	H	LA	SD	LF
Kä87/301 (vgl. Turner 1995) M3	-	73,0 (6)	-13	5,1	x = 3,9	- n = 7
Kä122/20/4 M3 sin.	269,2	64,7 (6)	111	+12	x = 2,3	5,0 n = 8
Kä128/24/2 M sin.	76,5+	82,3	—	4-	x = 2,5	- n = 3
Kä124/21/60 M3 dex.	352	91,7	140,6	17	x = 2,8	5,0
Kä1301 (vgl. Lanser 1980) M3 sin.	99,0+	73,0 (2)	131,0	6-	-	(6)
Kä881 (vgl. Lanser 1980) M3 sin.	-	-	—		-3-	-3,2

Tab. 25 Isolierte Molaren des Unterkiefers vom Fundplatz Kärlich-Seeufer – (L) Länge, (B). Breite, (H) Höhe, (LA) Anzahl der Lamellen, (SD) Schmelzdicke, (LF) Lamellenfrequenz. Zur Beschreibung der Maße vgl. Abb. 59, 60'. – <sup>1</sup> Diese Molaren stammen möglicherweise nicht aus der Fundschicht. KÄ130 wurde von Lanser als Oberkiefermolar beschrieben. Bei diesem Fund handelt es sich jedoch um einen Zahn aus dem Unterkiefer.

Im folgenden werden die drei zum Zeitpunkt der Bearbeitung unpublizierten Unterkiefermolaren beschrieben. Der Zahn Kä122/20/4 (Taf. 5) ist vollständig erhalten, die Lamellen II bis IV sind jedoch stark beschädigt. Die Kaufläche zeichnet sich durch den rhombischen Querschnitt der Lamellen aus, wobei sich ab der zweiten Lamelle deutliche Mittelzacken sowohl nach vorn als auch nach hinten erkennen lassen. Der Schmelz ist an der Oberfläche glatt, gering geperlt und erhebt sich nur wenig über die Kaufläche. Die Wurzeln sind im wesentlichen erhalten, wobei die vorderen fast völlig geschlossen, die Pulpen der hinteren Lamellen jedoch noch weit geöffnet sind.

Kä128/24/2 repräsentiert ein mediales Fragment eines M2 oder M3 eines linken Unterkiefers. Das Stück ist sehr stark beschädigt. Vier Lamellen haben sich auf einer Zahnlänge von 76,5 mm erhalten, wobei nur eine Zahnlamelle unbeschädigt ist. An dieser sind Reste des Deckzementes erhalten. Die Lamellen nehmen nahezu die gesamte Kaufläche ein. Die Schmelzfiguren treten deutlich hervor, Dentin und Zwischenzement sind zurückgekauft, und die Perlung des Schmelzes ist deutlich erkennbar. Die Wurzel des Zahnes zeigt deutlich eine starke Eigenresorption.

Der M3 Kä124/21/60 (Taf. 4) stammt aus der rechten Hälfte eines Unterkiefers. Er ist mit einer Länge von 352 mm vollständig erhalten. Auf der Kaufläche zeigen die Lamellen III, IV und V Mittelzacken, die sowohl nach anterior als auch nach posterior gerichtet sind. Das posterior gelegene Ende der Kaufläche ist unter dem Deckzement verborgen. Der Zahnschmelz ist glatt und nur gelegentlich wenig geperlt. Die Wurzeln sind bis zur Lamelle VI nahezu geschlossen, ansonsten jedoch weit geöffnet. Auffallend ist eine Anomalie in der Stellung der anterior gelegenen Wurzelpartie. Im Bereich der Lamellen III

und IV scheint die Wurzel partiell resorbiert. Die verbleibende Zahnschubstanz ist als Wulst ausgebildet, der sich beidseitig nach posterior auf die lingual und buccal gelegenen Flächen des Zahnes geschoben hat. Mit dieser Wurzelveränderung geht das starke Einziehen der anterior gelegenen Wurzel nach posterior einher.

Abgesehen von den isolierten Molaren liegt ein vollständiger Unterkiefer mit M3 sin. und dex. von *E. antiquus* vor. Der Unterkiefer wird zur Zeit konserviert. Aus diesem Grund war die Vermessung der Zähne problematisch, und es konnten nur einige Maße von einem der Zähne genommen werden (vgl. Tab. 25, Kä87/301). Zusammen mit den Oberkiefermolaren Kä121/18/24 und Kä 121/18/36 soll dieser Fund ein Individuum repräsentieren (Turner 1991).

Zusätzlich zu den isolierten Molaren von Ober- und Unterkiefer sind sechs Molarlamellen und Lamellenfragmente überliefert. Dazu kommen neun Wurzelfragmente. Die vorliegenden isolierten Wurzeln die komplett erhalten sind, sind vollständig verschlossen.

#### – – *Elephas antiquus*-Molaren im Vergleich

Die Molaren von *Elephas antiquus* vom Kärlicher Seeufer sollen im Verein mit Molaren von *Elephas antiquus* unterschiedlicher mittel- und jungpleistozäner Fundstellen betrachtet werden.

Von Belang sind zunächst die Plätze Swanscombe (GB) und Bilzingsleben (D). Die Faunengesellschaft des Fundplatz Swanscombe setzt sich neben *E. antiquus* aus *D. kirchbergensis*, *Sus scrofa*, *Dama dama* und *Capreolus capreolus* zusammen und wird als typisch für das Hoxne Interglazial betrachtet (Stuart 1982).

Die Faunengesellschaft der Travertinfundstelle Bilzingsleben ist durch den Nachweis von *E. antiquus*, *D. kirchbergensis*, *Sus scrofa* und *Dama* sp. ebenfalls durch einen interglazialen Charakter gekennzeichnet. Unter den Kleinsäugetern treten in Bilzingsleben Arten wie *Castor fiber*, *Clethrionomys glareolus* und *Arvicola cantiana* auf (Fischer et al. 1991). Der Biber und *A. cantiana* sind auch in Swanscombe nachgewiesen. Funde des jüngeren Mittelpleistozäns wie die Faunenreste aus den *antiquus*-Schottern von Steinheim a.d. Murr können, mit dem Nachweis von *Elephas antiquus*, *D. kirchbergensis* und *Sus scrofa*, ebenfalls in einen warmzeitlichen Zusammenhang gestellt werden (Adam 1954).

Die eemzeitlichen Travertinfundstellen des Weimarer Stadtgebietes (H.-D. Kahlke 1984), Burgtonna (H.-D. Kahlke 1978) und Taubach (H.-D. Kahlke 1977) sollen im Rahmen dieses Vergleich auch mitberücksichtigt werden. Alle diese Plätze sind durch das Auftreten von *D. kirchbergensis* (Burgtonna und Weimar), *Dama dama*, *Capreolus capreolus* und *Sus scrofa* (nur in Burgtonna und Taubach) gekennzeichnet.

Bei einem Vergleich mit den *Elephas antiquus*-Molaren der angesprochenen Fundstellen konnten nur drei Stücke vom Kärlicher Seeufer berücksichtigt werden. Alle übrigen Molaren sind beschädigt. Um die Robustheit der Kärlicher Molaren zu illustrieren, wurden die mittleren Werte der Zahnlangen und Zahnhöhen von *Elephas antiquus*-Molaren aller erwähnten Plätze zusammengestellt (Abb. 61). Diese Zusammenstellung der Daten wurde dabei der Arbeit Guenther (1989) entnommen. Hinzugefügt werden die Daten der Molaren vom Kärlicher Seeufer. Auf Grund der geringen Anzahl der berücksichtigten Zähne werden für das Seeufer keine Mittelwerte angegeben. Trotzdem wird deutlich, daß die Längenmaße für M3 sup. und inf. aus Kärlich deutlich außerhalb der Spannbreite von Molaren anderer mittel- und jungpleistozäner Fundstellen liegen. Auffallend ist ebenso die Robustheit der Kärlicher Molaren. Diese fällt besonders ins Gewicht, berücksichtigt man die Lamellenanzahl bzw. die Lamellenfrequenz. Charakteristisch ist ebenso eine niedrige Lamellenfrequenz. Im Vergleich zeigen die Molaren von Bilzingsleben, Steinheim, der Travertinplätze Weimars, Taubach und Burgtonna ähnliche Werte (vgl. Guenther 1989, Tab. 1).

Bei vergleichbarer Lamellenanzahl bzw. Lamellenfrequenz sind die Molaren vom Seeufer jedoch durch eine erheblich höhere Zahnlänge charakterisiert. Unter Berücksichtigung der chronostratigraphischen Position der Fundstellen zeigt die vorgenommene Gegenüberstellung, daß die Ausbildung der berücksichtigten Merkmale an den Molaren von *Elephas antiquus* offenbar nicht entwicklungsgeschichtlich bedingt ist.

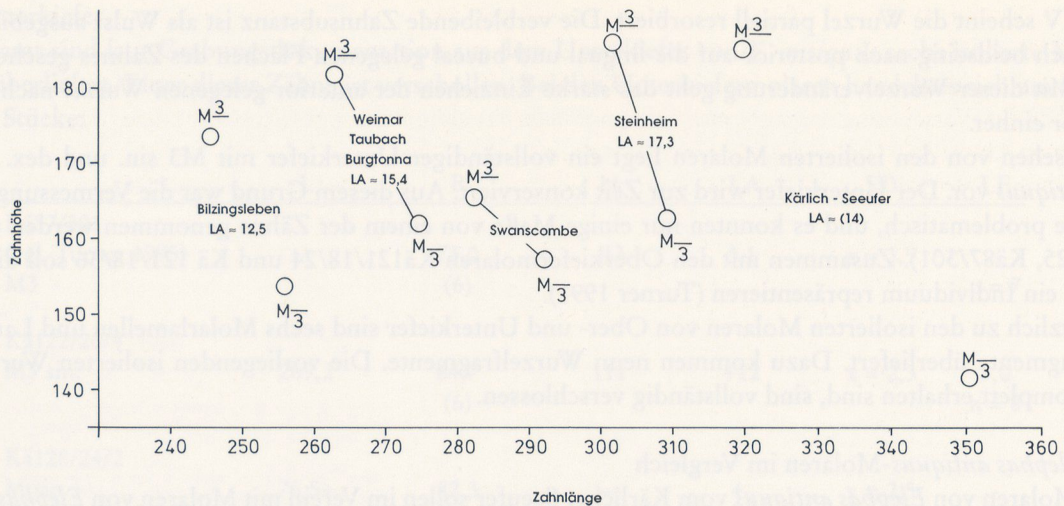


Abb. 61 Mittlere Werte der Zahn­längen und der Höhen der 3. Molaren von *Elephas antiquus* von verschiedenen Fundstellen unter Berücksichtigung der Kärlicher Funde (vgl. Guenther 1989, Abb.6).

#### – – Zahnanomalien

An vielen Zähnen des Kärlicher Fundmaterials lassen sich Hypoplasien beobachten (vgl. Taf. 2-4). Beim Menschen lassen sich verschiedentlich ebenfalls Rillen, vor allem an den Schneidezähnen bemerken. Solche Rillen werden als Hypoplasien bezeichnet. Als Ursache für diese Anomalien werden Stoffwechselstörungen durch unzureichende Ernährung und der Mangel an Vitaminen, die zum Kalkstoffwechsel beitragen, verantwortlich gemacht (Hillson 1981; vgl. auch Zivanovic 1982).

Bei den Proboscidiern gehen besonders starke Hypoplasien mit der Erkrankung eines Zahnes z.B. durch Geschwulstbildungen, Unregelmäßigkeiten beim Zahnnachschub oder Karies einher (Günther 1989). Sehr schmale Hypoplasien werden hingegen auf eine jahreszeitlich bedingte, den Stoffwechsel beeinträchtigende Fehlernährung zurückgeführt (Guenther 1989).

Im allgemeinen werden Hypoplasien an Waldelefantenmolaren häufiger beobachtet. So zeichnen sich am Fundplatz Bilzingsleben 46,2% der untersuchten Molaren von *E. antiquus* durch solche Hypoplasien aus (Günther 1989). Zu einem beträchtlich geringeren Anteil können diese Erscheinungen auch an den Waldelefantenmolaren von Weimar-Ehringsdorf, Taubach und Burgtonna beobachtet werden (Günther 1975; 1978; 1989). Am Kärlicher Fundmaterial sind dergestaltige Zahn­anomalien ebenfalls vorhanden (Turner 1989; 1991). An den Molaren Kä121/18/24 und Kä121/18/36, die als zu einem Individuum gehörig interpretiert werden, tritt dies am deutlichsten in Erscheinung (Taf. 2,3). Darüber hinaus können hypoplasiebedingte Rillen auch an dem Unterkiefermolar 122/20/4 (Taf. 5) in schwächerem Maße an der lingualen oder palatinalen Gaumenseite beobachtet werden. Auch an der lingualen Zahnseite des Unterkiefermolaren Kä124/21/60 (Taf. 4) lassen sich deutliche Hypoplasien beobachten.

Auf die anomale Wurzelstellung dieses Zahnes wurde bereits hingewiesen. Eine solche Veränderung könnte durch eine Verletzung mit nachfolgender, verheil­ter Entzündung am Unterkiefer hervorgerufen worden sein, da der übrige Zahn außer im Bereich dieser Wurzelveränderung keine Anomalie aufweist.

Auf welche Ursachen die Hypoplasien an den Kärlicher Elefantenmolaren im einzelnen zurückzuführen sind, muß offen bleiben. Die Hypoplasien sind zwar stark ausgeprägt, weitere Merkmale, die auf evtl. Geschwulstbildungen oder Karies verweisen, fehlen jedoch. Zumindest für Kä124/21/60 könnte die Ausbildung der Hypoplasierillen an pathologische Veränderungen im Wurzelbereich des Zahnes gebunden gewesen sein.

#### – – Stammskelett

Zwei vollständige Cervicalwirbel (Taf. 7), sowie das Fragment eines weiteren Halswirbels konnten bestimmt werden (vgl. Turner 1995). Darüber hinaus liegen zwei vollständige Thoracalwirbel vor (vgl. Turner 1995).

(Taf. 8). Zwei weitere Brustwirbel sind in fragmentiertem Zustand erhalten. Bei dem Fund Kä123/24/16 (Taf. 16) handelt es sich um ein dorsales Fragment, das bis zum Ansatz des Wirbelkörpers vorhanden ist. Die Epiphysenfuge zum Körper war zum Zeitpunkt des Todes dieses Tieres nicht verwachsen. Da über den Verschußzeitpunkt der Epiphysen keine Angaben vorliegen, können keine näheren Angaben zum Alter dieses Individuums gemacht werden.  
 Ein weiterer Brustwirbel wird durch eine pathologisch deformierte Spina vertreten (Taf. 16).

Cervicalwirbel	GH	GBd	GBv
Kä55/85/5	277		
Kä73/55/5	293	414	241
Thoracalwirbel	GH		
KäO.I.*	750		
KäO.I.*	750		

Tab. 26 Wirbel von *Elephas antiquus* vom Fundplatz Kärlich-Seeufer. (GH)– Größte Höhe, (GBd) größte Breite dorsal, (BGv) größte Breite ventral. – \* (O.I.) Funde ohne Inventarnummer<sup>1</sup>. – <sup>1</sup> Die vier vollständig erhaltenen Wirbel liegen heute nur noch in ergänztem Zustand vor. Leider verhindert dies die vollständige Vermessung der Knochen. Aus diesem Grund wurden die Maße dieser Wirbel von Turner (1995) übernommen.

Die Cervicalwirbel aus Kärlich sind in ihrer Höhe relativ niedrig. Vergleicht man die Höhe von Halswirbeln anderer Waldelefanten (wie z.B. Kiesäcker 72, Gröbern I, Riano, Crumstadt und Gröbern II) zeigt sich, daß die Kärlicher Wirbel in ihrer Höhe am ehesten mit denen weiblicher Tiere verglichen werden können (vgl. Kroll 1991, Tab. 24-28).  
 Vom Becken liegen insgesamt vier Fragmente vor, die alle aus dem Bereich des *Os iliums* stammen. Der Rumpf wird weiterhin durch sieben Rippenbruchstücke mit einer Länge von 250mm bis 820mm, repräsentiert.

– – Stylopodium

Ein stark beschädigtes Bruchstück eines distalen Femurs konnte bestimmt werden. Die Epiphyse war unverwachsen und fehlt. Dieses Kriterium spricht indes ebenfalls nicht unbedingt für ein Jungtier. Rezenten afrikanische Elefanten wachsen während ihres ganzen Lebens. Die Epiphysenfugen der Langknochen verschließen sich ungefähr erst ab dem Durchbruchzeitpunkt des letzten Molaren, mit ca. 30 Jahren (Laws 1966).

– – Zeugopodium

Vom Zeugopodium ist die Diaphyse einer linken Tibia erhalten. Das proximale und das distale Gelenkende fehlen. Die *Crista tibiae* ist markant und deutlich ausgeprägt. Der Umfang der Diaphyse beträgt lediglich 230mm. Möglicherweise stammt der Knochen von einem jüngeren Tier (vgl. z.B. Kroll 1991, hier wird der Umfang der Diaphyse mit 271 mm und 266 mm angegeben). Das Distalfragment einer rechten Fibula zählt ebenfalls zu den Stücken, die aus dem Bereich des Zeugopodiums überliefert sind.

– – Autopodium

Von der Skeletteilregion des Autopodiums haben sich die Bruchstücke zweier Fußwurzelknochen erhalten.

– Altersangaben

Auf der Basis von Analogien mit lebenden Elefantenpopulationen können auch für pleistozäne Elefanten Altersbestimmungen durchgeführt werden. Die Molaren, eingeschränkt aber auch das postcraniale Skelett, liefern Hinweise auf das Lebensalter von Elefanten.

Zur Altersbestimmung der vorliegenden Elefantenreste vom Fundplatz Kärlich-Seeufer sind indes nur die Molaren von Relevanz. Da Elefanten keine permanente Bezahnung tragen, ist die Altersbestimmung schon bei lebenden Elefantenpopulationen mit einigen Problemen verbunden. Untersuchungen, die sich mit der Chronologie der Abfolge der Zähne im Kiefer befassen, konnten bis heute nicht auf breiter Basis durchgeführt werden, weil Elefanten eine hohe Lebenserwartung haben. Darüber hinaus scheint es, als unterschieden sich die Eruptionszeitpunkte der Molaren bei männlichen und weiblichen Tieren (Hanks 1969). Laws' (1966) Studie beschreibt, als einzige umfassend für *L. africana*, dreißig Altersklassen, die durch das Fortschreiten von Eruption und Abrasion der sechs Zähne jedes Unterkiefers definiert sind. Allerdings stellen Fatti *et al.* (1980) heraus, daß die von Laws erarbeiteten Altersbestimmungskriterien, angewendet auf andere Elefantenpopulationen, nicht immer greifen. Eine andere Studie, die sich ebenfalls mit Altersbestimmungskriterien an Hand der Molaren befaßt, liegt mit der unpublizierten Untersuchung von Craig vor (zitiert bei Haynes 1991). Haynes (1991) vergleicht die Ergebnisse beider Studien miteinander und zeigt, daß sich die Altersschätzungen für Zähne mit gleichen Abrasionsmerkmalen um bis zu sieben Lebensjahre unterscheiden können.

Auf Grund taxonomischer, morphologischer und ökologischer Unterschiede zwischen *L. africana* und *E. antiquus* können Altersstudien, die an Hand rezenter Populationen erarbeitet wurden, nur Hinweise auf die Sterbealter der Individuen des archäologischen Materials liefern. Die Altersbestimmung der Molaren von *Elephas antiquus*, unter Zuhilfenahme der erwähnten Studien, geht somit von der Prämisse aus, daß Abrasion und Zahnersatz in gleicher Geschwindigkeit verliefen wie bei den heutigen Elefanten. Alle Altersbestimmungskriterien wurden aus Ableitungen, Annahmen und mit unzureichender Datenbasis entwickelt (Haynes 1991, 330).

Aussagen zum Sterbealter der am Fundplatz Kärlich-Seeufer repräsentierten Tiere orientieren sich bei der nachfolgenden Beschreibung nach den Maßgaben Laws (1966).

Mit dem Fund Käl25/21/43 (DP 3 dex.) liegt ein Molar vor, der von einem ca. 8 ( $\pm$  2) Jahre alten Tier stammt. Beim DP3 setzt die Abnutzung der anterior gelegenen Fläche mit ca. 8 Jahren ein. Im Alter von 10 Jahren ist der dM3 stark abradiert und der M1 ist in Gebrauch. Alle Lamellen des M1 sind mit ca. 13 Jahren abradiert, von DP3 verbleibt nun nur noch ein Rest im Kiefer, der ungefähr im 15. Lebensjahr ausgeworfen wird.

Der Molar Käl17/22/5 (M3 dex.) verweist auf ein Alter von 28 ( $\pm$  2) Jahren. Mit 26 Jahren sind alle Lamellen des M2 in Benutzung, der M1 ist häufig sehr stark abradiert. Im Alter von 28 Jahren wird der M3 sichtbar, nur noch ein Rest des M1 befindet sich im Kiefer und der M2 ist in Benutzung. Die Abnutzung des M3 beginnt schließlich ab dem ca. 30. Lebensjahr.

Für KälOI1 (M2 dex.) und Käl11/1 (M3 dex.), die als vom gleichen Individuum stammend interpretiert werden können, kann ein Lebensalter von ca. 32 ( $\pm$  2) Jahren angegeben werden (vgl. Turner 1989; 1991). Nach Laws (1966) zeigt der M2 im 30. Lebensjahr eine leichte Abnutzung des anterior gelegenen Endes. Der M3 ist gerade in Benutzung. Mit 32 Jahren schreitet die Abnutzung des M2 weiter fort, zwei bis drei Lamellen des M3 sind in Gebrauch. Im 36. Lebensjahr erreicht der M2 sein letztes Abkautstadium, der M2 ist zur Hälfte in seiner Masse verbraucht.

Auf ein Sterbealter von 34 ( $\pm$  2) Jahren verweist der M3 dex. Käl128/25/1. Mit durchschnittlich 32 Jahren beginnt die Abnutzung der ersten Molarlamellen des M3. Mit zunehmendem Alter schreitet die Abnutzung dieses Zahnes fort, bis die Okklusalfäche schließlich mit 36 Jahren zur Hälfte in Gebrauch ist. Die Abrasion der Kaufläche des M3 dex. Käl124/21/60 läßt als Sterbealter 43 ( $\pm$  2) Jahre plausibel erscheinen. Im Alter von ca. 39 Jahren ist der M2 beim afrikanischen Elefanten nur noch als Sockel erhalten. Bis zum 43. Lebensjahr vollzieht sich die Erosion des anterior gelegenen Ende des Zahnes. Im Alter von 45 Jahren sind bis auf die letzten Lamellen des M3 alle übrigen in Gebrauch.

Käl121/18/24 (M3 dex.), Käl121/18/36 (M3 sin.) sowie der komplette Unterkiefer mit M3 sin. und dex. werden ebenfalls als von einem Individuum stammend betrachtet (vgl. Turner 1991)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Nur einer der Molaren des Unterkiefers konnte vermessen werden (mündl. Mittl. E. Turner). Der Zahn wird hier unter Käl87/301 geführt (vgl. Turner 1991).

Für dieses Tier kann ein Alter von 47 ( $\pm 2$ ) Jahren angegeben werden (vgl. Turner 1991). Mit ca. 46 Jahren sind beim M3 alle Lamellen, mit Ausnahme der letzten, in Gebrauch. Im anschließenden Lebensjahr wird das anterior gelegene Ende des Zahnes leicht abgenutzt. Die Abnutzung schreitet bis zum 53. Lebensjahr fort, wenn ein Drittel der anterior gelegenen Kante fehlt. Auch für den M3 sin. Käl22/20/4 kann ein gleiches Sterbealter angegeben werden.

Die Altersschätzungen wurden hier, wie bereits erwähnt, nach den Maßgaben Laws' (1966) erarbeitet. Der Vergleich dieser Altersschätzungen mit Sterbealtern, die aus Craigs Analyse (vgl. Haynes 1991) folgen, zeigt im großen und ganzen gute Übereinstimmungen. Die Altersschätzungen nach den unterschiedlichen Autoren werden in der Tab. 27 gegenübergestellt.

Molar	Laws (1966)	Craig (vgl. Haynes 1991)
Käl25/21/43	8 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 6 ( $\pm 2$ ) Jahre
Käl17/22/5	28 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 23 ( $\pm 4$ ) Jahre
KäOI1	32 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 29 ( $\pm 4$ ) Jahre
Käl1/1	32 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 29 ( $\pm 4$ ) Jahre
Käl28/25/1	34 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 31-33 ( $\pm 2$ ) Jahre
Käl24/21/60	43 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 39-42 ( $\pm 3$ ) Jahre
Käl21/18/24	47 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 47-48 ( $\pm 3$ ) Jahre
Käl21/18/36	47 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 47-48 ( $\pm 3$ ) Jahre
Käl87/301 (vgl. Turner 1995)	47 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 47-48 ( $\pm 3$ ) Jahre (Unterkiefer)
Käl22/20/4	47 ( $\pm 2$ ) Jahre	ca. 47-48 ( $\pm 3$ ) Jahre

Tab. 27 Vergleich der Alterszuweisungen der Molaren von *Elephas antiquus* nach Laws (1966) und Craig (vgl. Haynes 1991).

Eingangs wurde ebenfalls bereits auf die Problematik der Analogieschlüsse aufmerksam gemacht, auf denen die Alterszuschreibungen der Molaren von *E. antiquus* basieren. Insofern können die für den Fundplatz Kärlich-Seeufer erarbeiteten Sterbealter für *E. antiquus* nur als grobe Maßgaben gewertet werden.

Altersbestimmungen an Hand des Postcranialskelettes unter Berücksichtigung der Epiphysenverschlußstadien sind bei Elefanten ebenfalls schwierig. Die Untersuchungen dieses Merkmals krankten an der gleichen Problematik, wie sie bereits für die Altersbestimmung nach den Molaren dargelegt wurde. Erschwerend kommt hinzu, daß der Zeitpunkt des Epiphysenverschlusses extrem variabel ist, von Geschlecht (Haynes 1985), Gattung (Roth 1984) und möglicherweise auch von Faktoren abhängig ist, die die Sozialstruktur der Tiere betreffen (Haynes 1991). Das Zusammenspiel aller dieser Faktoren ist indes ungeklärt. Grobe Richtlinien für den Zeitpunkt des Epiphysenverschlusses liegen zwar vor (z.B. Haynes 1991, Tab. A15), ermöglichen aber auch nur eine ungenaue Alterszuweisung.

Vom Fundplatz Kärlich-Seeufer ist das Fragment eines distalen Femurs mit unverschlossener Epiphyse überliefert. Bei weiblichen Tieren verschließt sich die distale Epiphysenfuge des Femurs mit 17-23 Jahren, bei männlichen Tieren jedoch erst mit ca. 30 Jahren (Haynes 1991). Damit kann das Sterbealter für dieses Tier nur grob als vor dem 30. Lebensjahr angegeben werden. Hinweise auf relativ junge Tiere erbringen darüber hinaus die linke Tibia sowie ein Stoßzahnfragment. Angaben zum absoluten Alter der durch diese Funde repräsentierten Tiere können nicht gemacht werden.

#### – Paläoökologische Zuordnung

*Elephas antiquus* ist im Mittelpleistozän regelmäßig in Mitteleuropa vertreten (z.B. Bilzingsleben [Mania 1983], Stuttgart Bad-Cannstatt [Wagner 1990], Steinheim a.d.Murr [Adam 1954]). Im Gegensatz zu den Arten der Gattung *Mammuthus*, tritt *Elephas antiquus* in Mittel- und Westeuropa erst relativ spät auf und ist zum ersten Mal z.B. in Mauer und Mosbach nachgewiesen. Das stratigraphische Auftreten der Art reicht bis zum Eem-Interglazial (z.B. Lehringen [Adam 1951; Kurtén 1968; Stuart 1982]).

*Elephas antiquus* bevorzugt gemäßigtes Klima. Die Tiere treten im Zusammenhang mit Parklandschaften oder bewaldeter Umgebung auf und sind so in Interstadialen und Interglazialen vertreten. Nach v. Koenigswald verweist das häufige Auftreten von *Elephas antiquus* in interglazialen Zusammenhängen darauf, daß der klimatische Bereich des Laubmischwaldes diesen Tieren am ehesten entsprochen haben dürfte (v. Koenigswald 1988).

#### Die Pferdereste

Familie Equidae Gray, 1821

Gattung *Equus* Linnaeus, 1758

Art *Equus* sp.

Zur Taxonomie pleistozäner Pferde sind viele Fragen offen. Morphologische Charakteristiken des Schädels eignen sich indes zu einer Artunterscheidung (vgl. Eisenmann 1980). Die Pferde sind am Fundplatz Kärlich-Seeufer lediglich durch fünf Funde belegt, die keine detaillierte Zuordnung gewährleisten.

– Das Fundmaterial

– – Schädel

Nach Turner (1995) lagen Fragmente zweier Schneidezähne im Material vor. Darüber hinaus konnte unter den Funden der Ausgrabungskampagne von 1991 ein weiteres Schneidezahnfragment bestimmt werden.

– – – Stammskelett

Das Stammskelett wird durch das Bruchstück eines Cervicalwirbels vertreten. Weiterhin liegt im Material ein Beckenfragment in Form eines stark beschädigten linken *Os Ischii* vor. An Hand dieser beiden Funde können keine Aussagen über die Größe der Pferde getroffen werden.

– Paläoökologische Zuordnung

Pferdearten sind sowohl in kaltzeitlichen als auch in interglazialen Faunengesellschaften anzutreffen. Entsprechend variabel war ihr Biotop. Diese Tiere sind hauptsächlich an offene Landschaften gebunden und lebten sowohl in offener bewaldeter Umgebung als auch in offenen Steppenlandschaften (Stuart 1982).

#### Die Schweinereste

Familie Suidae Gray, 1821

Gattung *Sus* Linnaeus, 1758

Art *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)

Die mittel- und oberpleistozänen Schweine werden in Europa der Art *Sus scrofa* zugeordnet. Im allgemeinen dienen die Charakteristiken der Zähne, die sich durch eine an Tuberkuli reiche Oberfläche auszeichnen, als Bestimmungskriterium. Im Kärlicher Knochenmaterial werden diese Tiere durch insgesamt zwei Stücke repräsentiert.

– Das Fundmaterial

– – Schädel

Vom Schädel hat sich das Fragment eines C sup. erhalten. Der Zahnschmelz ist sehr dünn, Furchenreste auf der lingual gelegenen Fläche des Zahnes lassen sich beobachten. Trotz des stark beschädigten Zustandes dieses Stückes sprechen die morphologischen Charakteristiken dafür, daß der Zahn von einem weiblichen Tier stammt (vgl. Habermehl 1985).

– – Zeugopodium

Das Zeugopodium wird durch eine linke Tibia vertreten (vgl. Turner 1991, 1995), deren distale Epiphyse vollständig erhalten, jedoch beschädigt ist (Taf. 9). Die Breite der Epiphyse beträgt 36 mm.

– Paläoökologische Zuordnung

*Sus scrofa* ist im Mittelpleistozän regelmäßig nachgewiesen. In Mitteleuropa ist die Art eine charakteristische Form der Warmzeiten (Stuart 1982). *Sus scrofa* bevorzugt gemäßigtes Klima und eine bewaldete Umgebung und tritt deshalb in Interstadialen und Interglazialen auf.

Die Hirschreste

Familie Cervidae Gray, 1821

Gattung *Cervus* Linnaeus, 1758

Art *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758

Das Geweih des Rotwildes eignet sich durch seine geperlte Oberflächenstruktur am ehesten für eine Artunterscheidung. Geweihe werden ausschließlich von männlichen Tieren getragen. Bei adulten Individuen setzt sich das Geweih aus der Augsprosse, der Eissprosse, Mittelsprosse, Stange und Krone zusammen (vgl. Abb. 29).

Von *Cervus elaphus* konnten 18 Reste, darunter Knochen, vor allem aber Geweihfragmente bestimmt werden. Der Anteil der Hirschknochen am bestimmbar Material beträgt damit ca. 6%.

– Das Fundmaterial

– – Geweih

Insgesamt liegen neun Geweihfragmente vor. Bei mindestens drei Stücken handelt es sich um Abwürfe. Die Geweihe sind unmittelbar über der Eissprosse gebrochen (Taf. 9). Die Augsprosse ist nahezu in allen Fällen vollständig erhalten. Weiterhin liegen drei Sprossen sowie zwei Stangenfragmente im Material vor.

	UR	S1	S2	Rk1	Rk2	US
Kä23/7*)	195	38	35	67	54	-
Kä120/22/125	175,2	45,8	42,1	-	-	115,1
Kä123/24/1	130	35,4	29,8	-	34,2	87,3

Tab. 28 Geweihe vom Fundplatz Kärlich-Seeufer. (UR) Umfang der Rose, (S1) Durchmesser des Siegels, gemessen von posterior nach anterior, (S2) Durchmesser des Siegels, gemessen von lateral nach medial, (Rk1) Durchmesser des Rosenkranzes, gemessen von posterior nach anterior, (Rk2) Durchmesser des Rosenkranzes, gemessen von lateral nach medial, (US) Stangenumfang oberhalb der Eissprosse. (\*) vgl. Turner 1995, Tab.45. Zur Beschreibung der Maße vgl. Abb. 63.

Die Rosen der Geweihreste vom Fundplatz Kärlich-Seeufer zeichnen sich durch einen relativ geringen Umfang aus. Der Vergleich mit Abwurfstangen von Fundstellen des oberen Mittelpleistozäns, wie z.B. Ariendorf 2,3, einem Fundplatz am Rande des Neuwieder Beckens (Rheinland), verdeutlicht dies. Hier beträgt der durchschnittliche Wert für den Umfang der Rose 233,16 mm (n = 6). Dieser Wert liegt damit deutlich über dem, der für die Abwurfstangen des Fundplatzes Kärlich-Seeufer angegeben werden kann (vgl. Tab. 28 und Turner 1995, Appendix 1).

Grobe Alterszuweisungen sind nach der Form der Abwurfstangen möglich. Zur Altersschätzung an Abwürfen sei folgendes vorangeschickt: Bei jüngeren Tieren überwiegt ein konvexes Petschaftprofil, bei älteren Hirschen ein konkaves (Habermehl 1985). Einschränkend ist jedoch zu beachten, daß eine Ausnahme von dieser Regel häufig beobachtet werden kann (v. Raesfeld 1978). Das Fragment einer linken Ab-

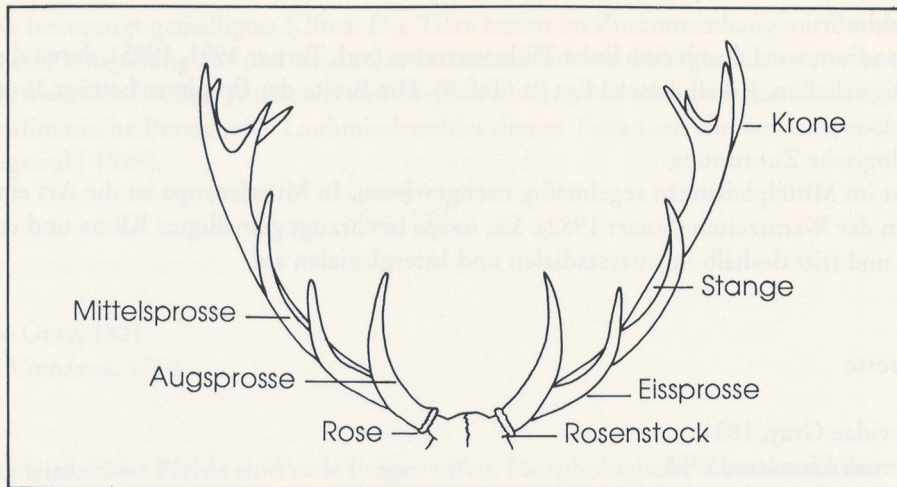


Abb. 62 Terminologie zur Beschreibung der Geweihe von *Cervus elaphus*.

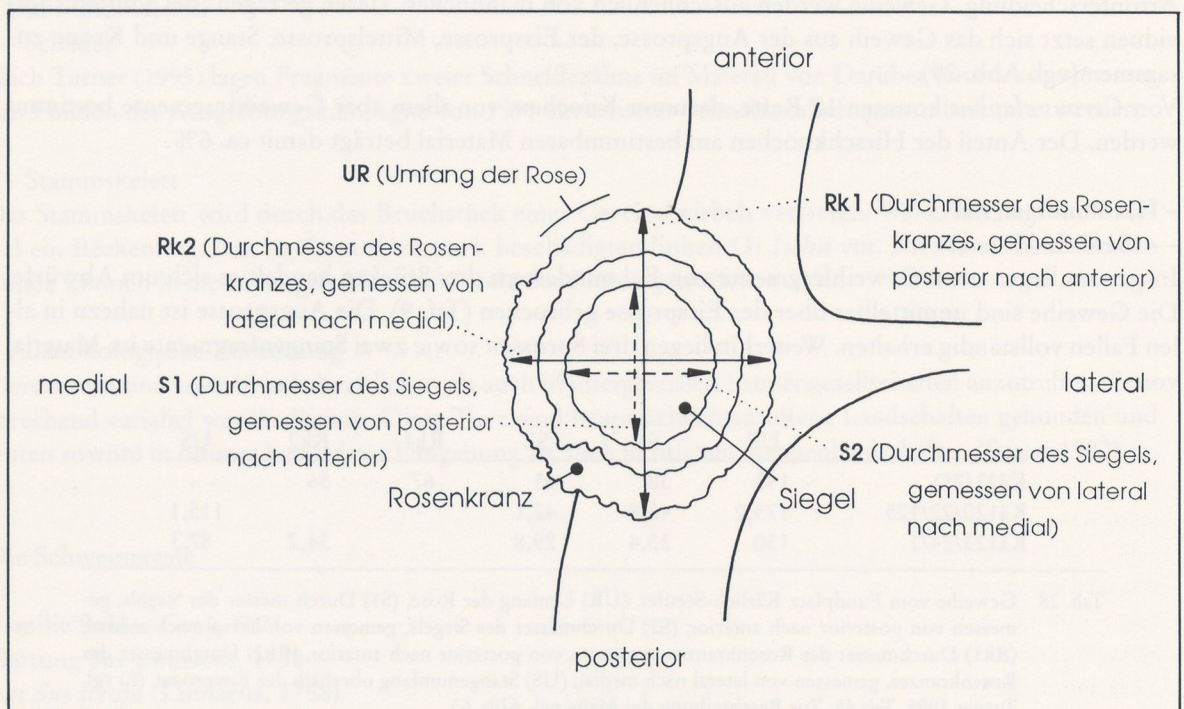


Abb. 63 Beschreibung der genommenen Maße an den Abwurfstangen von *Cervus elaphus*.

wurfstange (Kä23/7) (Taf. 9) stammt danach von einem älteren Tier. Eine weitere rechte Abwurfstange (Kä120/22/125) (Taf. 9) gehörte wahrscheinlich, nach der konvexen Form des Petschaftes zu urteilen, eher zu einem jüngeren Tier. Die linke Abwurfstange (Kä123/24/1) (Taf. 9) fällt durch ihre grazile Form auf. Das Profil des Petschaftes sowie die Ausprägung der Rose sprechen für ein zurückgesetztes altes Tier. Der älteste Nachweis für coronates Rotwild, *Cervus elaphus elaphus*, Rotwild, dessen Geweih sich durch eine Krone auszeichnet, stammt aus dem Holstein. Im Gegensatz zu coronatem Rotwild bildet die acoronate Form, *Cervus elaphus acoronatus* statt der Krone nur eine Gabelung aus. Es wird angenommen, daß sich die Ablösung von acoronater zu coronater Form in Europa während des Elsters voll-

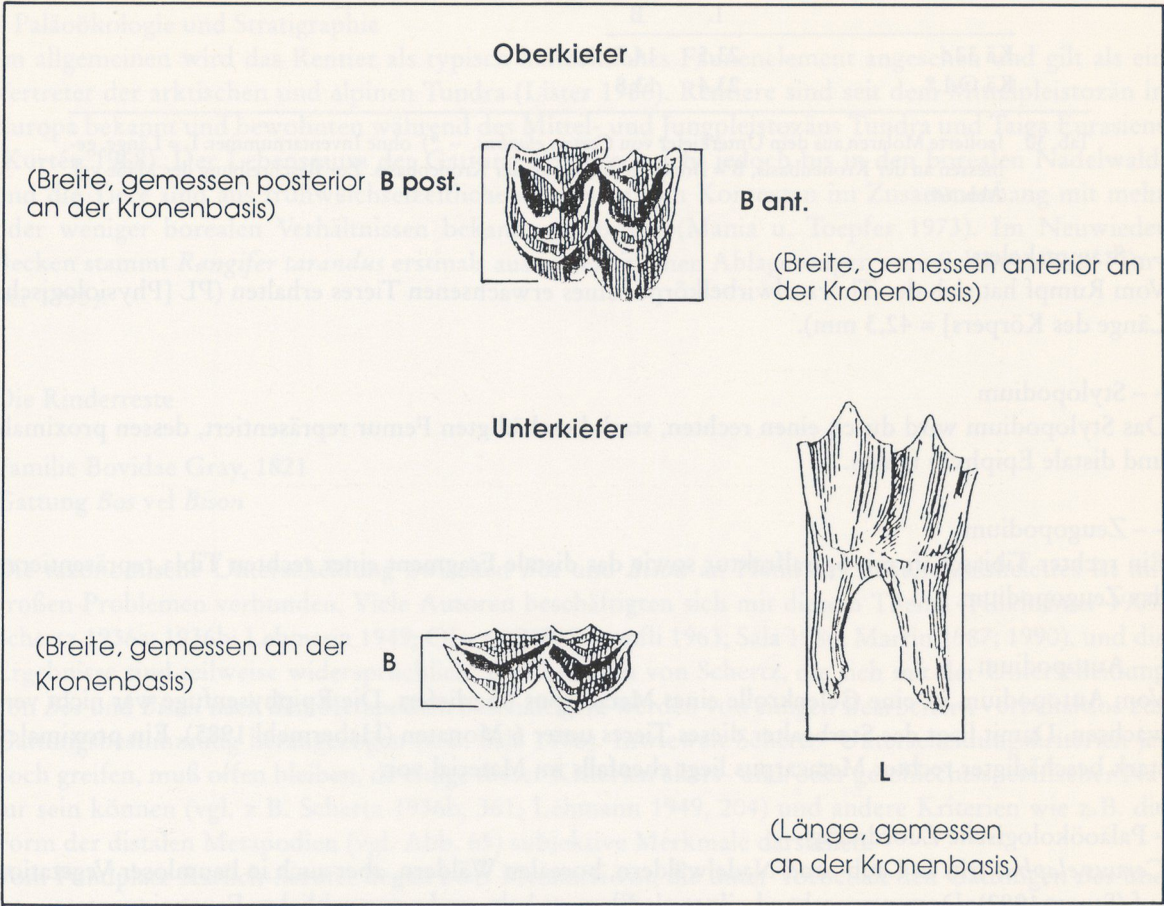


Abb. 64 Beschreibungen der vorgenommenen Messungen an Ober- und Unterkiefermolaren von *Cervus elaphus* am Beispiel des M2. – M = 1:2.

zog (Lister 1984, 1986). Die Geweihreste vom Fundplatz Kärlich-Seeufer sind zu fragmentarisch erhalten, um einer Subspezies zugeordnet zu werden.

– – Oberkiefer  
Aus dem Oberkiefer stammt ein sehr gut erhaltener M2 dex.. Der Zahn zeigt kaum Abrasionsmerkmale und stammt somit wahrscheinlich von einem Tier, das kaum älter als ein Jahr gewesen sein dürfte (vgl. Habermehl 1985).

	B post.	B ant.
Kä 127/25/38	22,8	21,0

Tab. 29 M2 sup. dex. vom Fundplatz Kärlich-Seeufer. (B post.) Breite, gemessen posterior an der Kronenbasis, (B ant.) Breite, gemessen anterior an der Kronenbasis. Zur Beschreibung der Maße vgl. Abb. 64.

– – Unterkiefer  
Im Fundmaterial liegen jeweils ein M1 sin. und dex. aus dem Unterkiefer vor. Der Fund Kä 32c wurde bereits von Turner beschrieben (Turner 1995). Weiterhin konnte aus dem Unterkiefer ein gut erhaltener rechter Schneidezahn geborgen werden.

	L	B
Kä 32c	23,5	14,5
Kä O.I.*	23,4	13,8

Tab. 30 Isolierte Molaren aus dem Unterkiefer von *Cervus elaphus*. – \*) ohne Inventarnummer. L = Länge, gemessen an der Kronenbasis, B = Breite, gemessen an der Kronenbasis. Zur Beschreibung der Maße vgl. Abb. 64.

#### – – Stammskelett

Vom Rumpf hat sich der Thoracalwirbelkörper eines erwachsenen Tieres erhalten (PL [Physiologische Länge des Körpers] = 42,3 mm).

#### – – Stylopodium

Das Stylopodium wird durch einen rechten, stark beschädigten Femur repräsentiert, dessen proximale und distale Epiphyse fehlen.

#### – – Zeugopodium

Ein rechter Tibiaschaft mit Spiralfaktur sowie das distale Fragment einer rechten Tibia repräsentieren das Zeugopodium.

#### – – Autopodium

Vom Autopodium ist eine Gelenkrolle eines Metacarpus überliefert. Die Epiphysenfuge war nicht verwachsen. Damit liegt das Sterbealter dieses Tieres unter 6 Monaten (Habermehl 1985). Ein proximaler, stark beschädigter rechter Metacarpus liegt ebenfalls im Material vor.

#### – Paläoökologische Zuordnung

*Cervus elaphus* tritt in Laub- und Nadelwäldern, borealen Wäldern, aber auch in baumloser Vegetation auf (Stuart 1982). Dementsprechend gilt er als Element kalt- und warmzeitlicher Fauneninventare.

#### Die Rentierreste

Gattung *Rangifer* Smith 1827 et Frisch 1775

Art *Rangifer* sp.

Rentiergeweihe können durch ihre glatte Oberfläche, die relativ dünne Wandung der Stange und durch die oftmals reduzierte Perlung der Rose von Geweihen anderer Cerviden abgegrenzt werden.

Im Gegensatz zu anderen Cerviden tragen Rentiere beider Geschlechter Geweihe. Es wird diskutiert, inwieweit Rentiere unterschiedliche Ökotypen, die an Tundren und/oder Wälder gebunden sind, repräsentieren (vgl. Degerbøl u. Krog 1959; Mania u. Toepfer 1973; Delpech 1983). Degerbøl und Krog (1959) unterscheiden zwischen den Geweihen der Vertreter unterschiedlicher Ökotypen. Die Geweihe des Tundren-Typs sind lang, schlank, und die Stange zeichnet sich durch einen eher runden Querschnitt aus. Geweihe des »Wald-Typs« sind hingegen kürzer, kräftiger, und die Stange ist abgeflacht.

#### – Das Fundmaterial

Das Rentier ist im Kärlicher Faunenmaterial durch ein Geweihfragment vertreten (Abb. 34). Bei diesem Stück handelt es sich um einen Abwurf. Erhalten sind die Rose, deren Umfang 58 mm beträgt, sowie Fragmente der Stange. Die Stange des Abwurfes zeichnet sich durch dünne Wände, einen abgeflachten Querschnitt sowie durch eine sehr glatte Geweihoberfläche aus. Beides ist typisch für das Rentier. Nach der konkaven Ausprägung der Abwurffläche zu urteilen, stammt das Geweih offenbar von einem weiblichen Individuum.

– Paläoökologie und Stratigraphie

Im allgemeinen wird das Rentier als typisch kaltzeitliches Faunenelement angesehen und gilt als ein Vertreter der arktischen und alpinen Tundra (Lister 1986). Rentiere sind seit dem Mittelpleistozän in Europa bekannt und bewohnten während des Mittel- und Jungpleistozäns Tundra und Taiga Eurasiens (Kurtén 1968). Der Lebensraum der Gattung *Rangifer* reicht jedoch bis in den borealen Nadelwald, und die Tiere sind aus frühweichselzeitlichen interstadialen Kontexten im Zusammenhang mit mehr oder weniger borealen Verhältnissen bekannt geworden (Mania u. Toepfer 1973). Im Neuwieder Becken stammt *Rangifer tarandus* erstmals aus saalezeitlichen Ablagerungen vom Schweinskopf (Turner 1995).

Die Rinderreste

Familie Bovidae Gray, 1821

Gattung *Bos* vel *Bison*

Die taxonomische Unterscheidung zwischen *Bos* und *Bison* an Hand des Postcranialskelettes ist mit großen Problemen verbunden. Viele Autoren beschäftigten sich mit diesem Thema (Hilzheimer 1909; Schertz 1936a; 1936b; Lehmann 1949; Olsen 1960; Stampfli 1963; Sala 1986; Martin 1987; 1990), und die Ergebnisse sind teilweise widersprüchlich. Die Arbeiten von Schertz, die sich mit der Unterscheidung von *Bos* und *Bison* nach den Metapodien beschäftigen, werden von einigen Bearbeitern vorbehaltlos zur Gattungsbestimmung herangezogen (z.B. Sala 1986). Inwieweit Schertz' Unterscheidungskriterien jedoch greifen, muß offen bleiben, da einige dieser Kriterien alters- und/oder geschlechtsspezifischer Natur sein können (vgl. z.B. Schertz 1936b, 361; Lehmann 1949, 204) und andere Kriterien wie z.B. die Form der distalen Metapodien (vgl. Abb. 65) subjektive Merkmale darstellen.

Vom Fundplatz Kärlich-Seeufer liegen zwei Metatarsi vor, die unter Vorbehalt den Gattungen *Bos* und *Bison* zugeschrieben werden können (s.u.). Das übrige Material ist zu fragmentarisch überliefert, um zu einer Gattungsunterscheidung zu gelangen.

Die 26 Reste von *Bos/Bison* bestreiten ca. 9% der bestimmten Knochen.

– Das Fundmaterial

– – Oberschädel

Sehr gut erhaltene Knochenfragmente stammen vom *Os occipitale*. Es handelt sich zum einen um das Fragment eines *Basioccipitale* mit linkem *Condylus occipitale*. Ein weiteres Fragment repräsentiert eine *Squama occipitalis* eines Hinterhauptbeines. Überliefert ist der quergestellte Nackenteil des Knochens, die *Pars nuchalis*.

– – Oberkiefer

Weiterhin liegt das Oberkieferfragment einer rechten Schädelpartie mit drei Prämolaren vor (vgl. Lanser 1980; Turner 1995). Der P2 zeigt eine erhebliche Abnutzung der Kaufläche. Da dieses Fragment heute nur noch in ergänztem, konservierten Zustand vorliegt, werden die Zahnmaße von Lanser (1980) übernommen.

	L	B
P2	16,5	14,0
P3	18,0	17,1
P4	17,2	19,8

Tab. 31 Zahnmaße des Oberkieferfragmentes von *Bos/Bison* vom Fundplatz Kärlich-Seeufer. (L) Länge, (B) Breite.

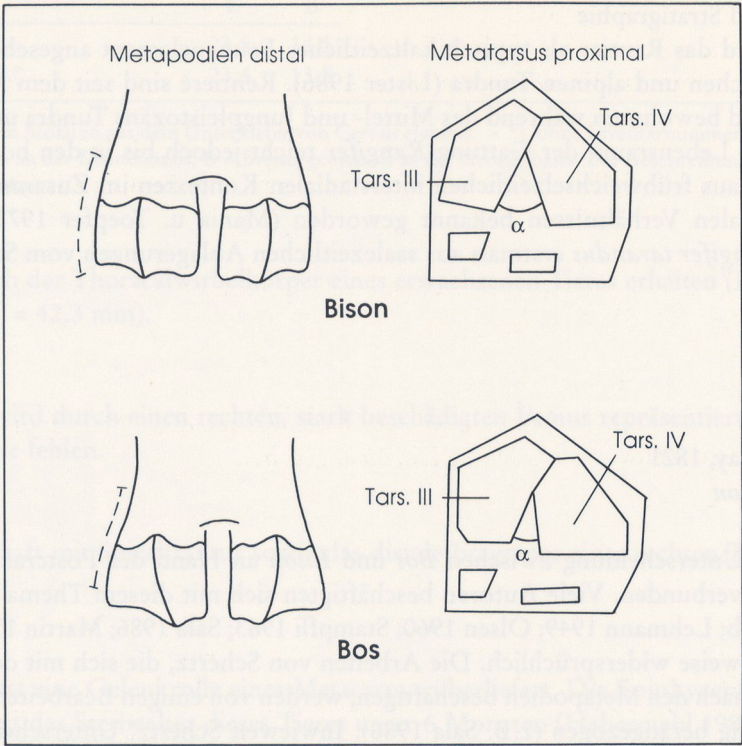


Abb. 65 Maßgaben zur Unterscheidung von *Bos* und *Bison* nach Schertz (1936a).

-- Unterkiefer

Insgesamt haben sich vier sehr stark beschädigte Zähne aus dem Unterkiefer erhalten. Es handelt sich um das Fragment eines M1 oder M2, um einen M2 sin. sowie um einen P4 sin. und um einen stark ab-radierten Schneidezahn.

-- Stammskelett

Vom Stammskelett sind folgende vier Wirbel überliefert: Ein nahezu vollständiger Thoracalwirbel (vgl. Turner 1991) (PL [Physiologische Länge des Körpers] = 72,3 mm) (Taf. 12), ein Lumbalwirbelkörper-fragment, ein vollständig erhaltener Caudalwirbel sowie der stark deformierte Lendenwirbel eines Jung-tieres. Die Epiphysen des Wirbelkörpers sind offenbar nicht verwachsen. Damit kann das Alter für die-ses Tier mit unter 5 Jahren angegeben werden (Silver 1969).

Das stark beschädigte proximale Endstück der Rippe eines Wildrindes liegt ebenfalls vor. Das Stamm-skelett wird weiterhin durch ein Becken (Kä121/21/83) repräsentiert (Taf. 10). Die Alters- und Ge-schlechtsbestimmung wurde nach den von Koch (W. Koch 1932) für *Bison bonasus* angegebenen Merk-malen durchgeführt. Danach handelt es sich um das Becken eines ca. siebenjährigen Bullen.

	LA	LS	LFo	GBA	KBI
Kä121/21/83	10,8	21,2	12,3	32,1	23,7

Tab. 32 Pelvis vom Fundplatz Kärlich-Seeufer. (LA) Länge des *Acetabulum*s einschließlich des *Labium*s, (LS) Länge der Symphyse, (LFo) Innenlänge des *Foramen bturatum*, (GBA) größte Breite über die *Aceta-bula*, (KBI) kleinste Breite über die *Rami acetabulares ossium ischi*.

Die Merkmale des Beckens, die Lehmann (1949) unter Vorbehalt zur Unterscheidung zwischen *Bos* und *Bison* angibt, lassen sich an dem vorliegenden Stück nicht überprüfen. Desweiteren liegt das Fragment des *Ramus acetabularis* eines linken *Os ischium* im Material vor.

-- Stylopodium  
 Vom Stylopodium hat sich lediglich das Schaftfragment eines rechten Femurs erhalten.

-- Zeugopodium  
 Das Zeugopodium wird durch eine stark beschädigte, rechte proximale Tibia mit anhaftendem Schaft repräsentiert (vgl. Turner 1991) (Taf. 11).

-- Autopodium  
 Zwei rechte, stark beschädigte Metatarsi (Taf. 12), sowie ein vollständiger Metatarsus dex. (Taf. 11) liegen im Material vor. Die Meßwerte werden in Tab. 33 angegeben.

	GL	Bp	KD	Bd
Kä128/24/1	279,8	64,1	38,3	70,5
Kä121/16/3			41,7	
Kä121/17/2 (vgl. Turner 1991)			35,9	

Tab. 33 Metatarsi vom Fundplatz Kärlich-Seeufer. (GL) größte Länge, (Bp) größte Breite proximal, (KD) kleinste Breite der Diaphyse, (Bd) größte Breite distal.

Wie eingangs bereits erwähnt, werden die Metapodien von einigen Bearbeitern als geeignet angesehen, die Gattungen *Bos* und *Bison* zu unterscheiden (vgl. Schertz 1936a; Sala 1986). Turner postulierte 1991, daß das vorliegende Stück Kä121/17/2 seiner grazilen Form nach am ehesten zu *Bos primigenius* gestellt werden könne (Turner 1991). Sollten Formunterschiede an den Metapodien pleistozäner Wildrinder tatsächlich Kriterien darstellen, an Hand derer eine Gattungsunterscheidung vorgenommen werden kann (vgl. Schertz 1936a und Abb. 65; Sala 1986), so könnte der Fund Kä128/24/1 indes eher der Gattung *Bison* zugeschrieben werden. Die laterale Begrenzung der Diaphyse des Knochens setzt sich nicht in die Begrenzung der Epiphyse fort. Die Morphologie der proximalen Gelenkfläche korrespondiert mit den Maßgaben, die Schertz (1936a und Abb. 65) als charakteristisch für *Bison priscus* ansieht. Der Winkel  $\alpha$ , der Tars. III von Tars. IV trennt, beträgt ca. 40°. Die beiden übrigen rechten Metapodien Kä121/16/3 und Kä121/17/2 könnten, der grazilen Form der Diaphyse nach eher von *Bos* stammen.

Weiterhin konnten ein stark beschädigter proximaler Metacarpus dex. sowie ein distales Metapodium sin. im Material erkannt werden, dessen Epiphyse fehlt. Das Sterbealter für dieses Tier ist auf höchstens 3 Jahre festzusetzen (W. Koch 1932; Silver 1963).

Ein Schaftfragment von der dorsal gelegenen Fläche eines Metatarsus dex. sowie das Fragment eines Handwurzelknochens liegen ebenfalls vor.

-- Altersbestimmung  
 Altersveränderungen an Rinderskeletten wurden von W. Koch (1932) untersucht. Knochen des Schädels, des Stammskelettes und des Zeugopodiums können Aufschluß über das Lebensalter der Tiere geben. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich die Epiphysenfugen an den Gelenkenden der Rinder zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr verschließen. Die Ulna beginnt vom fünften Lebensjahr an, mit dem Radius zu verschmelzen (W. Koch 1932, 593).

Aussagen über die Sterbealter der am Fundplatz Kärlich-Seeufer repräsentierten Wildrinder wurden bereits getroffen. Die Angaben werden im folgenden tabellarisch zusammengefaßt.

	Sterbealter
Lumbarwirbel (Kä/O.I. *)	5 Jahre (t.a.q.)
Pelvis (Kä121/21/83)	7 Jahre
Mpp (Kä122/25/37)	3 Jahre (t.a.q.)

Tab. 34 Sterbealter der Wildrinder am Fundplatz Kärlich-Seeufer. – \*) Ohne Fundnummer.

#### – Paläoökologische Zuordnung

*Bison priscus* ist sowohl aus warmzeitlichen als auch aus kaltzeitlichen Fauneninventaren bekannt. In kaltzeitlichen Perioden tritt er zusammen mit regional pflanzenreicher Vegetation auf. Er ist an boreale Wälder, aber auch an lokal entwaldete Umgebung gebunden (Stuart 1982).

*Bos primigenius* wird im allgemeinen eher als Element warmzeitlicher Faunen betrachtet. *Bison priscus* und *Bos primigenius* können innerhalb einer Faunengemeinschaft auftreten. Es wird allerdings vermutet, daß beide Arten unterschiedliche Habitate bewohnten, wobei *Bos primigenius* eine bewaldete Umgebung bevorzugte (Stuart 1982).

#### Schlußbetrachtung zum paläontologischen Nachweis des Kärlicher Seeufers

Das Artenspektrum der Fundsicht des Fundplatz Kärlich-Seeufer umfaßt folgende Tiere:

*Panthera leo* ssp.

*Elephas antiquus*

*Equus* sp.

*Sus scrofa*

*Cervus elaphus*

*Rangifer* sp.

*Bos/Bison* sp.

Zur Ökologie einiger Arten, die am Fundplatz Kärlich-Seeufer nachgewiesen werden konnten, lassen sich Aussagen treffen. Die Fauna ist durch das Auftreten klimatisch anspruchsvoller Arten wie *Elephas antiquus* und *Sus scrofa* charakterisiert.

Vor allem der Waldelefant *Elephas antiquus* gilt als typisch interglaziales Faunenelement, weil die Art in warmzeitlichen Faunen Mitteleuropas sehr häufig vertreten ist, in kaltzeitlichen Faunenensembeln aber fehlt (Kurtén 1968). Das bedeutet indes nicht, daß *Elephas antiquus* nicht auch im Verbund mit typisch kaltzeitlichen Faunenelementen auftreten kann. Man darf wohl postulieren, daß z.B. am Übergang von Warm- zu Kaltzeiten, warm- und kaltzeitliche Faunenelemente im selben Raum existiert haben. So hält z.B. v. Königswald (1988) das gemeinsame Auftreten von *Mammuthus* und *Elephas* für durchaus möglich (vgl. auch Stuart 1982, 87 f.). Zu berücksichtigen sind außerdem auch jahreszeitlich bedingte Wanderungen von Kaltformen. Auch *Sus scrofa* wird im allgemeinen als typischer Vertreter interglazialer Umweltverhältnisse angesehen, obwohl die Gattung *Sus* auch aus kaltzeitlichen Faunengesellschaften bekannt geworden ist (Delpech u. Heintz 1976).

Das Auftreten von *Sus scrofa* und *Elephas antiquus* innerhalb der Kärlicher Faunengemeinschaft spricht zunächst für eine bewaldete Umgebung und könnte somit auf einen warmzeitlichen Kontext verweisen. Außergewöhnlich ist indes der Nachweis von *Rangifer* sp. Das Rentier ist im Neuwieder Becken erstmals in saalezeitlichen Ablagerungen am Vulkan Schweinskopf nachgewiesen (Turner 1989). Am Kärlicher Seeufer lagerte der Überrest des Rentiers neben Knochen und Zähnen der übrigen Faunenelemente innerhalb der Schicht IIIa oder IIIb. Die Ausgrenzung dieser Art auf Grund der Lage der Überreste

innerhalb des archäologischen Befundes ist zunächst unbegründet. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß es sich bei dieser Abwurfstange um einen umgelagerten Sedimentbestandteil handelt.

*Rangifer tarandus* wird als typisch kaltzeitliches Element betrachtet. Der Nachweis dieser Art in einer Faunengemeinschaft spricht im allgemeinen eher gegen einen interglazialen Kontext (Lister 1986). Angemerkt sei jedoch, daß das Rentier am mesolithischen Fundplatz Rottenburg-Siebenlinden als Nachweis eines Vertreters der jungpleistozänen Säugetierfauna im Boreal belegt ist. <sup>14</sup>C-Daten bestätigen die chronostratigraphische Zugehörigkeit dieser Art zum gesamten Fundkomplex (Steppan 1993; Hahn *et al.* 1993). Neben dem Rentier verweist das Auftreten des Schweines und des Eichhörnchens auf eine bewaldete Umgebung (Steppan 1993). Rentiere scheinen jedoch ebenso bereits im Praeboreal aufzutreten. Unabhängig voneinander konnten Rentiere an zwei praeborealen Abris-Fundstellen belegt werden. Es handelt sich dabei um das Abris Bettenroder Berg IX und das Abris Sphinx II, Lkr. Göttingen. An beiden Fundstellen sind Rentiere mit typischen Waldfaunen vergesellschaftet (mündl. Mittl. K. Grothe 1994). Inwieweit das Rentier in Kärlich tatsächlich mit den Faunenresten korrespondiert, die als typisch interglaziale Vertreter betrachtet werden, muß offen bleiben. Die erwähnten holozänen Nachweise lassen das gemeinsame Auftreten der Arten plausibel erscheinen.

Pollenanalytische Untersuchungen belegen, daß zum Zeitpunkt der Ablagerung der Basis der Fundschicht (Schicht IIIa, Pollenzone 6) das klimatische Optimum des Interglaziales bereits überschritten war. Sie liefern darüber hinaus Hinweise auf die stetige Abnahme der Bewaldung (Bittmann 1991), bzw. Entwaldung des gesamten Gebietes. Durch Bittmanns Untersuchungen konnten bereits an der Basis der Fundschicht (Schicht IIIa, Pollenzone 6) kaltzeitliche Florenelemente nachgewiesen werden. Das Auftreten kaltzeitlicher Faunenelemente wie *Rangifer* sp. korrespondiert also mit dem Nachweis kaltzeitlicher Florenelemente. Für Bittmann (Bittmann 1991) ist das frühe Auftreten von z.B. *Larix* innerhalb der Fundschicht schwierig zu interpretieren, da diese Pflanze normalerweise erst sehr spät am Übergang zu Kaltzeiten auftritt. Daß der *Larix*-Anteil das Ergebnis von Umlagerungen ist, hält Bittman für unwahrscheinlich.

Unter Berücksichtigung der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung am Seeufer könnte das gleichzeitige Auftreten von *Elephas antiquus* und *Sus scrofa* zusammen mit *Rangifer* sp. für Umlagerungen sprechen. Mit dem Auftreten des Rentieres könnte sich aber auch bereits der Übergang zur nachfolgenden Kaltzeit andeuten. Alle übrigen am Fundplatz Kärlich-Seeufer repräsentierten Arten wie *Equus* sp., *Cervus elaphus* und *Bos/Bison* sp. sind klimatisch mehr oder weniger indifferent.

Hinweise auf die geochronologische Stellung des Platzes liefern die Kärlicher Faunenreste nicht. So zeigt z.B. der Größenvergleich der Molaren von *Elephas antiquus* mit denen anderer Fundstellen (Abb. 61), daß Größe und Robustheit der Molaren unabhängig vom geochronologischen Auftreten der Tiere sind. Feliden, Equiden und Cerviden könnten ebenfalls Hinweise auf einen Pre-Holsteinzeitlichen Kontext der Faunengemeinschaft geben. *Panthera leo spelaea* tritt während des Holstein zum ersten Mal auf. Der erste Nachweis für coronates Rotwild fällt ebenfalls in diesen Zeitabschnitt. Leider sind die Kärlicher Faunenreste in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht nicht geeignet, Fragen nach der geochronologischen Stellung zu beantworten.

## Zur Morphologie des Knochenmaterials

In diesem Abschnitt der Analyse soll die Morphologie des Knochenmaterials näher beschrieben werden. Dazu werden zunächst die Größenklassen, die Fragmentation sowie Bruchmuster in einem kurzen Abriß näher beleuchtet. Es schließen sich Analysen an, die über die Erhaltungszustände der faunistischen Reste Auskunft geben sollen.

### Größenklassen und Fraktionierung

Der Großteil der Knochenfunde des Kärlicher Seeufers besteht aus kleinen Fragmenten mit einer Größe unter 10 cm. Der Anteil dieser faunistischen Reste bestreitet über 74% des Knochenmaterials. Für fast

alle Funde konnte die Größe ermittelt werden. Einige Knochen lagen nur noch in verrottetem Zustand vor und waren von Eisenausschüttungen umschlossen. In diesen Fällen mußte die ursprüngliche Größe des Fundes der Dokumentation entnommen werden, was nicht immer gelang. In der folgenden Tabelle werden die unterschiedlichen Größenklassen der Fundgattungen Knochen und Elfenbein betrachtet.

Größenklassen		Knochen		Elfenbein	
>= 10 mm	< 25 mm	124	15,0%	10	8,9%
>= 25 mm	< 50 mm	291	35,1%	49	43,8%
>= 50 mm	< 75 mm	143	17,2%	27	24,1%
>= 75 mm	< 100 mm	83	10,0%	16	14,3%
>= 100 mm	< 150 mm	87	10,4%	8	7,1%
>= 150 mm	< 200 mm	41	5,0%	2	1,7%
>= 200 mm	< 300 mm	34	4,1%	-	-
>= 300 mm	< 400 mm	12	1,4%	-	-
>= 400 mm	< 500 mm	3	0,4%	-	-
>= 500 mm	< 600 mm	2	0,2%	-	-
>= 600 mm	< 700 mm	-	-	-	-
>= 700 mm	< 800 mm	4	0,5%	-	-
>= 800 mm	< 900 mm	2	0,2%	-	-
>= 900 mm	< 1000 mm	3	0,4%	-	-
>= 1000 mm	< 1100 mm	-	-	-	-
>= 1100 mm		2	0,2%	-	-
		n = 831		n = 112	

Tab. 35 Größenklassen für Knochen und Knochen- und Elfenbeinfragmente.

Aus der Tabelle wird deutlich, daß sich Knochen- und Elfenbeinfragmente in ihrer Größenklassenverteilung sehr ähnlich verhalten. Die Funde verteilen sich zu vergleichbaren Prozentsätzen auf die einzelnen Größenklassen. Der größte Teil von Funden beider Gattungen besitzt eine Größe von 2,5 cm bis 5 cm. Der nächst höchste Anteil wird mit 17,2% (Knochen) bzw. 24,5% (Elfenbein) von Funden mit einer Größe von 5 cm bis 7,5 cm bestritten. Elfenbeinfragmente größer als 20 cm treten nicht auf.

#### Fragmentation und Bruchmuster

Der Großteil des Kärlicher Knochenmaterial zeichnet sich durch seinen hohen Anteil an kleinen Fragmenten aus. Die meisten Funde sind sehr schlecht erhalten. Die Brüche an diesen Fragmenten verlaufen horizontal und vertikal, und die Bruchkanten sind in den meisten Fällen völlig verschliffen. Auch die größeren Fragmente zeichnen sich durch vertikal und horizontal verlaufende Brüche aus. Die überwiegend schlechte Erhaltung der meisten Fragmente verhindert nähere Aussagen zu diesem Punkt der Analyse.

Auffallend ist jedoch generell der extrem niedrige Anteil an Knochenfragmenten, die als Schaftfragmente von Langknochen angesprochen werden können. Im gesamten Kärlicher Knochenensemble konnten nur ca. 15 Stücke ausgemacht werden, die von Langknochen mittelgroßer Tiere stammen. Unter diesen sind lediglich fünf Stücke, die sich durch einen Spiralbruch auszeichnen. Der Großteil der restlichen Fragmente ist, wie auch die übrigen Knochenreste, durch vertikal und horizontal verlaufende Bruchkanten gekennzeichnet.

Offenbar veranlaßte die sich durch den Spiralbruch von den anderen Faunenresten unterscheidende Morphologie der Fragmente frühere Bearbeiter zu der Annahme, diese Knochen seien vom Menschen bearbeitet (Kulemeyer 1988; Kröger *et al.* 1991).

Da Langknochenfragmente für das Knochenmaterial der Fundstelle wenig repräsentativ sind, soll der Fragmentationsgrad, in dem das Kärlicher Faunenmaterial vorliegt, an Elefantenschädelresten illustriert werden (Taf. 13). Fragmentierte Elefantenschädel liegen in allen erdenklichen Varianten vom kompletten Unterkiefer bis zum 2 cm großen Fragment vor. Die Tafel 13 zeigt Elefantenschädelreste unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Erhaltungszustände. Die Brüche verlaufen entlang der pneumatisierenden Strukturen des Schädellinneren.

## Oberflächenveränderungen

Im folgenden sollen weitere taphonomische Merkmale, die geeignet sind das Knochenmaterial zu charakterisieren, zusammenfassend umschrieben werden.

### – Verwitterung

Klimatisch bedingte Verwitterungsspuren auf Knochenoberflächen können einen Hinweis auf den Zeitraum zwischen dem Tod des Tieres und der Einbettung des Knochens liefern. Nach Behrensmeyer (1978) können verschiedene Stadien der klimatisch bedingten Verwitterung unterschieden werden. Behrensmeyer erarbeitete ihre Definitionen auf der Basis afrikanischer Rezentbefunde. Da unterschiedliche klimatische Verhältnisse den Verfall von Knochen beschleunigen oder verlangsamen können, sind ihre Ergebnisse bezüglich der Zeiträume nur bedingt übertragbar. Nach Lyman und Fox (1989) wird die Verwitterungsrate offenbar auch durch verschiedene andere Faktoren beeinflusst. Dazu zählen die Größe bzw. Art eines Tieres oder auch die Art der Knocheneinbettung.

In Ermangelung anderer Studien, die sich systematisch mit solchen Oberflächenveränderungen an Knochen auseinandersetzen, wird hier auf die Definitionen Behrensmeyers zurückgegriffen. Behrensmeyer differenziert zwischen sechs unterschiedlichen Verwitterungszuständen. Diese reichen vom unverwitterten Knochen (Stadium 0) bis zum zerfallenen Knochen (Stadium 6). Die übrigen Stadien zeichnen sich durch einen unterschiedlichen Grad der Lamellenablösung aus, bis die Kompakta des Knochens freiliegt (Stadium 3), die dann weiter verwittert (Stadium 4 und 5).

Um die Verwitterungsmerkmale der Kärlicher Knochen quantifizieren zu können, wurde von der Einteilung in die sechs Verwitterungsstadien abgesehen. Die Skelettelemente wurden in dieser Analyse in drei Klassen unterteilt, die unverwitterte, mäßig verwitterte und stark verwitterte Knochen bezeichnen. Knochen der hier definierten Klasse 1 zeigen Oberflächen, wie sie von Behrensmeyer für die Stadien 0-2 beschrieben werden.

An diesen Skelettelementen lassen sich nahezu überhaupt keine Verwitterungsmerkmale beobachten. Zur Illustration von Funden der Klasse 1 wird auf der (Taf. 15, 3) das Schädelfragment eines Rindes gezeigt. Die Oberflächenstruktur des Knochenfragmentes zeichnet sich durch das Fehlen von Verwitterungsmerkmalen aus. Als ein weiteres Beispiel für Knochen der Klasse 1 sei auf den Metatarsus eines Rindes verwiesen (Taf. 11). Auf der Oberfläche des Knochens lassen sich vereinzelt vertikal verlaufende Risse beobachten. Abgesehen von dieser Oberflächenveränderung ist die Oberfläche des Knochens intakt.

In der Klasse 2 werden Knochen zusammengefaßt, die sich durch die Stadien 3 und 4 nach Behrensmeyer (1978) auszeichnen. Die Knochen dieser Klasse zeigen teilweise das Freiliegen der Kompakta. Intakte Knochenoberflächen lassen sich an diesen Skelettelementen ebenfalls, jedoch nur partiell, beobachten. Die Metapodien zweier Rinder (Taf. 12) geben den Zustand der Oberflächen von Knochen der Klasse 2 beispielhaft wieder. Auf den Knochen lassen sich wiederum tiefe vertikal verlaufende Risse beobachten, die bis in die Mitte des Knochens greifen. Stellenweise läßt sich auch die Ablösung der Knochenoberfläche beobachten.

Knochen der Stadien 5 und 6 werden in der Klasse 3 geführt. Skelettelemente, die sich durch das vollständige Fehlen der Knochenoberfläche auszeichnen, werden in dieser Gruppe zusammengefaßt. Das Knochenfragment Taf. 15 zeigt beispielhaft den Erhaltungszustand von Elementen, die der Klasse 3 zugewiesen wurden. An diesem Knochenfragment ist die äußere Knochenstruktur bereits abgelöst. Vertikal verlaufende Risse zeigen die fortschreitende Lamellenablösung an.

Bei der Bildung der unterschiedlichen Verwitterungsklassen blieb die taxonomische Ansprache der Knochen unberücksichtigt. Insgesamt konnten 182 Skelettelemente in die Untersuchung miteinbezogen werden. Von diesen konnten 62 Knochen- und Knochenfragmente der Klasse 1, 58 Knochen- und Knochenfragmente der Klasse 2 und 62 Funde der Klasse 3 zugeordnet werden.

Die untersuchten Knochen verteilen sich somit zu fast gleichen Teilen auf die unterschiedlichen Verwitterungsklassen. Innerhalb der Klasse 1, den unverwitterten Skelettelementen, sind Knochen nahezu aller in Kärlich nachgewiesenen Taxa vertreten. Durch Knochen unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Tierarten zeichnet sich auch die Klasse 2 aus. Die schlechteste Erhaltung zeigen Knochen der Klasse 3. Hier dominieren unbestimmte Knochenfragmente und solche, die der Knochendicke nach am ehesten dem Elefanten zugewiesen werden können.

Bezüglich der Verwitterungsmerkmale lassen sich am Kärlicher Knochenmaterial Besonderheiten beobachten. Einige Knochen zeigen die von Behrensmeyer (1978) beschriebene Mosaik-Verwitterung, die nicht den bereits beschriebenen Verwitterungsstadien zugeordnet werden kann. Die Ursachen, die für eine solche Oberflächenablösung verantwortlich sind, sind unbekannt (Taf. 14a; b).

In der folgenden Tabelle werden die unterschiedlichen Merkmale der verschiedenen Klassen zusammenfassend dargestellt.

	Verwitterungs-Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
	n = 62	n = 58	n = 62
<i>indet.</i>	33	28	45
<i>Panthera</i> sp.	-	1	-
<i>Elephas antiquus</i>	21	21	16
<i>Equus</i> sp.	-	1	-
<i>Sus scrofa</i>	1	-	-
<i>Cervus elaphus</i>	4	1	1
<i>Bos/Bison</i> sp.	5	6	-

Tab. 36 Auflistung der Anzahl an Knochen- und Knochenfragmenten, die innerhalb der Verwitterungs-Klassen 1, 2 und 3 den verschiedenen Taxa zugewiesen werden konnten.

Zusammenfassend können folgende Aussagen zu den durch das Kärlicher Knochenmaterial repräsentierten Verwitterungsstadien getroffen werden:

- Die untersuchten Knochen und Knochenfragmente können zu nahezu gleichen Teilen den Verwitterungsklassen 1-3 zugewiesen werden.
- Der Grad der Oberflächenverwitterung ist in Kärlich an keine bestimmte Größenfraktion der Knochen gebunden. So werden z.B. die Skelettelemente des Elefanten innerhalb der Klasse 1 durch lange Rippen- und kleine Schädelfragmente repräsentiert, an denen sich keine Verwitterungsmerkmale feststellen lassen. Gleiches gilt für die Klasse 2.
- Die Verwitterungsstadien sind offenbar auch unabhängig von der Tierart. Klasse 1 und 2 werden durch die meisten der in Kärlich repräsentierten Taxa vertreten. In der Klasse 3 lassen sich indes nur noch zwei Taxa nachweisen.

#### - Abrasion

Ein weiteres Merkmal, das die Morphologie des Kärlicher Knochenmaterials bestimmt, ist die Abrasion.

Durch Abrasion werden die Knochen geglättet und poliert. Dementsprechend wird diese Oberflächenveränderung hier gefaßt, wenn die Ränder und Bruchkanten von Knochenfragmenten abgerundet oder verschliffen sind, wenn vortretende Partien an vollständig erhaltenen Knochen verrundet oder abge-

schliffen sind, oder wenn die äußere Partie des Knochens vollständig fehlt und die Knochenoberfläche stark geglättet erscheint (Taf. 16, 17).

Die Ursachen für Abrasionserscheinungen können in der Bewegung von Skeletteilen in sandigem oder auch steinigem Sediment liegen (Shipmann 1981). Bei stark fragmentierten Knochen kann diese Art der mechanischen Erosion auch zur Materialverkleinerung führen.

Die Skelettelemente des Kärlicher Faunenmaterials wurden auf Abrasionsmerkmale hin untersucht. Dabei wurde (nach Shipmann 1981) zwischen drei Abrasionsgraden unterschieden. Zur Illustration der unterschiedlichen Gruppen werden auf Taf. 16-17 hauptsächlich Skelettelemente von Elefanten gezeigt.

Knochen der Gruppe 1 wurden nicht durch Abrasion verändert. Die Knochenfragmente zeigen relativ scharfe Kanten und Brüche, und die Morphologie eines vollständig erhaltenen Skelettelementes wurde nicht durch mechanische Beanspruchung abgeändert. Ein gutes Beispiel für die Knochen der Gruppe 1 ist eine Wirbelspina eines Elefanten (Taf. 16 e). Hervorstehende Partien des Knochen sind hier nicht verschliffen. Der Knochen ist in frischem Zustand gebrochen und zeigt scharfe unabgerundete Kanten. Mäßig abradierte Knochen der Gruppe 2 zeigen im Gegensatz zur Gruppe 1 Rundungen an Ecken und Kanten. Als beispielhaft für diese Gruppe sind hier eine Elefantentibia (Taf. 16 d ), eine Elefantenrippe (Taf. 16 b), sowie ein Elefantenwirbel (Taf. 16 a) abgebildet.

Der Diaphysenzylinder der Tibia ist proximal und distal stark verschliffen, so daß die Bruchflächen wie poliert wirken. Das angesprochene Rippenfragment (Taf. 10 ) zeigt eine mäßige Verrundung der Bruchkante, während die andere Kante in fossilem Zustand gebrochen ist und deshalb in der Abbildung kantig erscheint.

Zur Illustration der Merkmale der Gruppe 2 soll weiterhin auf einen Elefantenwirbel (Taf. 16a) verwiesen werden, dessen vorspringende Partien so stark verschliffen sind, daß die Spongiosa des Knochens zu Tage tritt.

Die letzte Gruppe, in der die stark abradierten Knochen zusammengefaßt werden (Gruppe 3), zeichnet sich durch sehr stark gerundete Brüche und Kanten sowie das Fehlen der gesamten äußeren Knochenstruktur aus. Auch dieser Abrasionsgrad soll wiederum durch einige Abbildungen illustriert werden. Die Tafel 17 zeigt hier vor allem sehr stark verschliffene Knochen, die bis zum Knochengeröll gerundet sind. Bei einem dieser Gerölle (Taf. 17b) könnte es sich möglicherweise um das Schädelfragment eines Moschusochsen handeln (mündl. Mittl. R. Hutterer, S. Münzel).

Weiterhin ist mit dem Fragment 121/21/146 (Taf. 17a) offenbar am ehesten ein Metapodium überliefert, das sehr stark beschädigt ist. Zuletzt sei noch auf einen Metacarpus von *Bos/Bison* verwiesen, der sich ebenfalls durch extrem stark verschliffene Kanten auszeichnet, wie auch das Stück der Rippe eines Elefanten (Taf. 16 c).

Bei der qualitativen und quantitativen Untersuchung der Abrasionserscheinungen konnten 360 Knochen und Knochenfragmente berücksichtigt werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

	Abrasions-Gruppe 1 n = 47	Gruppe 2 n = 31	Gruppe 3 n = 282
<i>indet.</i>	17	10	246
<i>Panthera</i> sp.	1	1	1
<i>Elephas antiquus</i>	16	14	31
<i>Equus</i> sp.	-	1	1
<i>Sus scrofa</i>	1	-	-
<i>Cervus elaphus</i>	4	1	1
<i>Bos/Bison</i> sp.	8	4	2

Tab. 37 Auflistung der Knochen und Knochenfragmente, die innerhalb der Abrasionsgruppe 1,2 und 3 den unterschiedlichen Taxa zugewiesen werden konnten.

Wie bereits bei der Analyse der Verwitterungsmerkmale, zeigt sich auch hier, daß der Abrasionsgrad an keine bestimmte Tierart gebunden ist. Knochen der Abrasions-Gruppe 1 werden durch nahezu alle in Kärlich nachgewiesenen Taxa repräsentiert.

Gleiches gilt für das Knochenmaterial der Gruppen 2 und 3. Der Anteil an Faunenresten ist in der Gruppe 3 am höchsten, und der Großteil des Materials dieser Gruppe wird von kleinen, schmalen Knochenfragmenten mit einer Größe bis zu 100 mm bestritten. Diese zeichnen sich durch das vollständige Fehlen der Oberflächen sowie durch die vollständige Verrundung der Kanten und Enden aus.

Läßt man den Anteil dieser kleinen Fragmente außer acht, reduziert sich der Gesamtanteil der Gruppe 3 auf 182 Knochen und Knochenfragmente. Der Anteil der unbestimmbaren Faunenreste liegt dann bei 68 Stücken. In jedem Fall bleibt damit die deutliche Dominanz der Gruppe 3 jedoch bestehen.

Eine unterschiedlich starke Beanspruchung des Faunenmaterials wird auch aus der Gegenüberstellung von Zähnen und Zahnfragmenten deutlich. Im Gegensatz zu einem rechten Schneidezahn von *Cervus elaphus*, der sich durch seine gute Erhaltung ausnimmt, fallen andere Schneidezähne, z.B. von *Equus*, durch ihre starken Beschädigungen ins Auge.

Zusammenfassend können folgende Aussagen über die Abrasionsstadien des Kärlicher Knochenmaterials getroffen werden.

- a) Stark abradierte Knochen dominieren innerhalb der untersuchten Probe. Mäßig abradierte Knochen sind durch einen weitaus geringeren Anteil vertreten.
- b) Es läßt sich kein direkter Zusammenhang zwischen der Größe eines Knochens und dem Abrasionsgrad aufzeigen. Zwar zählen zu den stark abradierten Elementen der Gruppe 3 hauptsächlich Fragmente unter 100 mm; große Knochenreste zeichnen sich jedoch durch einen ähnlich hohen Grad der Abrasion aus. Denkbar ist auch, daß der hohe Anteil an stark abradierten kleinen Knochenfragmenten das Resultat von Materialzerkleinerung durch diese Prozesse ist.
- c) Der Abrasionsgrad ist unabhängig von der Tierart. Nahezu alle Taxa werden von den Elementen der jeweiligen Gruppen repräsentiert.

### Befunde des faunistischen Materials

In den bisherigen Abschnitten der Analyse wurde das Knochenmaterial näher charakterisiert. In einem weiteren Schritt soll nun die Lage der Funde innerhalb der Fundschicht beschrieben werden. Zu diesem Zweck wurden zunächst Horizontalkartierungen vorgenommen. Es wurden weiterhin Profilprojektionen erstellt, die die Verteilung der faunistischen Reste in der Vertikalen illustrieren sollen.

#### Die räumliche Verteilung der Faunenreste

Insgesamt verteilen sich die Faunenreste nur auf den östlichen Teil der gesamten Grabungsfläche (Taf. 17). Zunächst läßt sich eine Knochenkonzentration im Flächenteil der Jahre 1980-1982 beobachten. Der sich anschließende Flächenteil der Grabungsjahre 1987-1988 ist im Bereich der Quadratmeterreihen x/12 bis x/17 nur durch ein geringes Fundaufkommen gekennzeichnet. Ab der Quadratmeterreihe x/18 nimmt die Fundhäufigkeit im Bereich der Quadratmeter 121/18 und 122/19 wieder zu. Das höchste Fundaufkommen läßt sich dann in den anschließenden Quadratmetern 121/20 und 121/21 beobachten. Der Großteil des faunistischen Materials stammt aus dem Flächenteil der Jahre 1991-1992. Die Funde verteilen sich hier recht regelmäßig über den gesamten Flächenteil, und es kommt zu keiner nennenswerten Fundanhäufung.

Mit der Ablösung der Flächen der unterschiedlichen Grabungsjahre geht auch eine Änderung in der Fundhäufigkeit einher. Die Quadratmeterreihen x/14 und x/15 liegen an der Grenze der Grabungs-

flächen 1980-1982 und 1987-1988. Beide Quadratmeterreihen zeichnen sich im Gegensatz zum 1980-1982er Flächenteil durch ein geringes Fundaufkommen aus. Vergleicht man darüber hinaus die Anzahl an Funden in den Quadratmeterreihen x/19 und x/20 miteinander, so läßt sich ab x/20 wieder eine deutliche Zunahme in der Häufigkeit der Funde erkennen. Während die Quadratmeterreihe x/19 noch in den Jahren 1987-1988 ausgegraben wurde, gehört x/20 bereits zum Flächenteil 1991-1992.

Wie auch für das lithische Material, so stellt sich auch für die Knochen die Frage, inwieweit die beschriebene Fundverteilung der tatsächlichen Geländesituation entspricht. Sowohl die Grabungstechnik als auch die Grabungsdokumentation unterscheiden die Jahre 1987-1988 von den übrigen Grabungen. Es wurden nur Funde mit einer Größe ab 10cm dokumentiert, und diese Änderungen schlugen sich im Befund nieder. Das hohe Fundaufkommen in den an die Fläche 1987-1988 angrenzenden Flächenteilen wird durch Knochen und Elfenbeinfragmente mit einer Größe bis zu 10cm erzeugt. Es liegt also zunächst auf der Hand, daß die Dokumentation des Flächenteils der Jahre 1987-1988 den ehemals gegebenen Befund nicht reflektiert. Aus diesem Bereich der Grabung liegen nahezu keine Sammelfunde vor, die die Knochen- und Elfenbein-Größenfraktion unter 10 cm reflektieren. Entweder lagen in diesem Flächenteil tatsächlich keine Knochen einer kleinen Größenfraktion oder diese Knochen sind Hammer und Meißel zum Opfer gefallen. Die zweite Möglichkeit, eine ausgrabungsbedingte Zerstörung der Knochen des kleinsten Fragmentationsgrades, scheint die wahrscheinlichere. Bei der isolierten Betrachtung des Flächenteils 1981-1982 fällt das Ausdünnen der Fundstreuung zum 1987-1988er Flächenteil hin auf. Die generelle Abnahme in der Fundhäufigkeit scheint für den 1987-1988er Bereich der Grabungsfläche also plausibel.

Eine fundleere, von Westen nach Osten verlaufende Zone schließt sich unmittelbar an die 1980-1982er Fläche an. Sie verläuft wahrscheinlich analog zur Grabungsgrenze dieser Jahre und könnte das Resultat von Profileinstürzen während der grabungsfreien Jahre sein. An dieser Stelle wurden die Arbeiten 1987 wieder aufgenommen. Da beide Flächenteile nach unterschiedlichen Himmelsrichtungen ausgerichtet wurden, deutet sich die Grabungsgrenze in der Horizontalkartierung als fundleere, schräg verlaufende Zone an.

Eine Mengenkartierung aller faunistischen Reste ist am ehesten geeignet, Konzentrationen in der Horizontalverteilung zu zeigen (Abb. 67). Hier konzentrieren sich die Knochen zunächst im Flächenteil der Grabungsjahre 1981-1982.

Nach Nordosten dünnen die Funde auf einer Distanz von ca. 5 Metern aus. Ebenfalls in nordöstlicher Richtung nimmt die Fundhäufigkeit dann wieder zum Flächenteil 1991-1992 zu. Zu einer Fundanhäufung kommt es in den Quadratmetern 120/21 und 121/20. Insgesamt nimmt die Fundverteilung nach Westen deutlich ab. Im westlichen Bereich der Grabungsfläche verteilen sich keine faunistischen Reste. In einem weiteren Schritt soll nun die Fundverteilung in der Vertikalen, in Profilprojektionen, betrachtet werden. Es ist das Ziel dieses Untersuchungsschrittes herauszufinden, ob die Funde innerhalb der Fundschicht an einen Horizont gebunden sind. Dazu wurden die Funde entlang der x- und y-Achse projiziert. Auf Grund des mehr oder weniger starken Einfallens des Fundschichtpaketes von Nordwest nach Südost und von Süden nach Osten wurden Profilprojektionen für jede Quadratmeterreihe vorgenommen.

In der graphischen Darstellung (Abb. 69-72) wurden, wie auch bei den Steinartefakten, jeweils zwei Quadratmeterreihen zu einer Profilprojektion zusammengefaßt. Die Lage der einzelnen Projektionen innerhalb der Grabungsfläche kann der Abbildung 68 entnommen werden.

Bei dieser Untersuchung bleibt die Unterteilung des Fundschichtpaketes in die Schichten II-IIIa im wesentlichen unberücksichtigt. Angegeben werden die Unterkante sowie die Oberkante des Fundschichtpaketes, das stellenweise durch die Unterkante der Schicht II nochmals näher unterteilt wird. In den Projektionen entlang der x-Achse wird auf die Angabe der Unterkante der Schicht II verzichtet.

Die Faunenreste werden in der Vertikalen schematisiert entsprechend ihrer natürlichen Form wiedergegeben. Bei der Betrachtung der Projektion a (127/y, 128/y, Abb. 69) fällt zunächst auf, daß sich die Faunenreste auf die Schichten II bis IIIa verteilen, darüber hinaus aber auch noch im Torf auftreten. Die Funde streuen von der Oberkante bis zur Unterkante des fundführenden Sedimentpaketes. In dieser

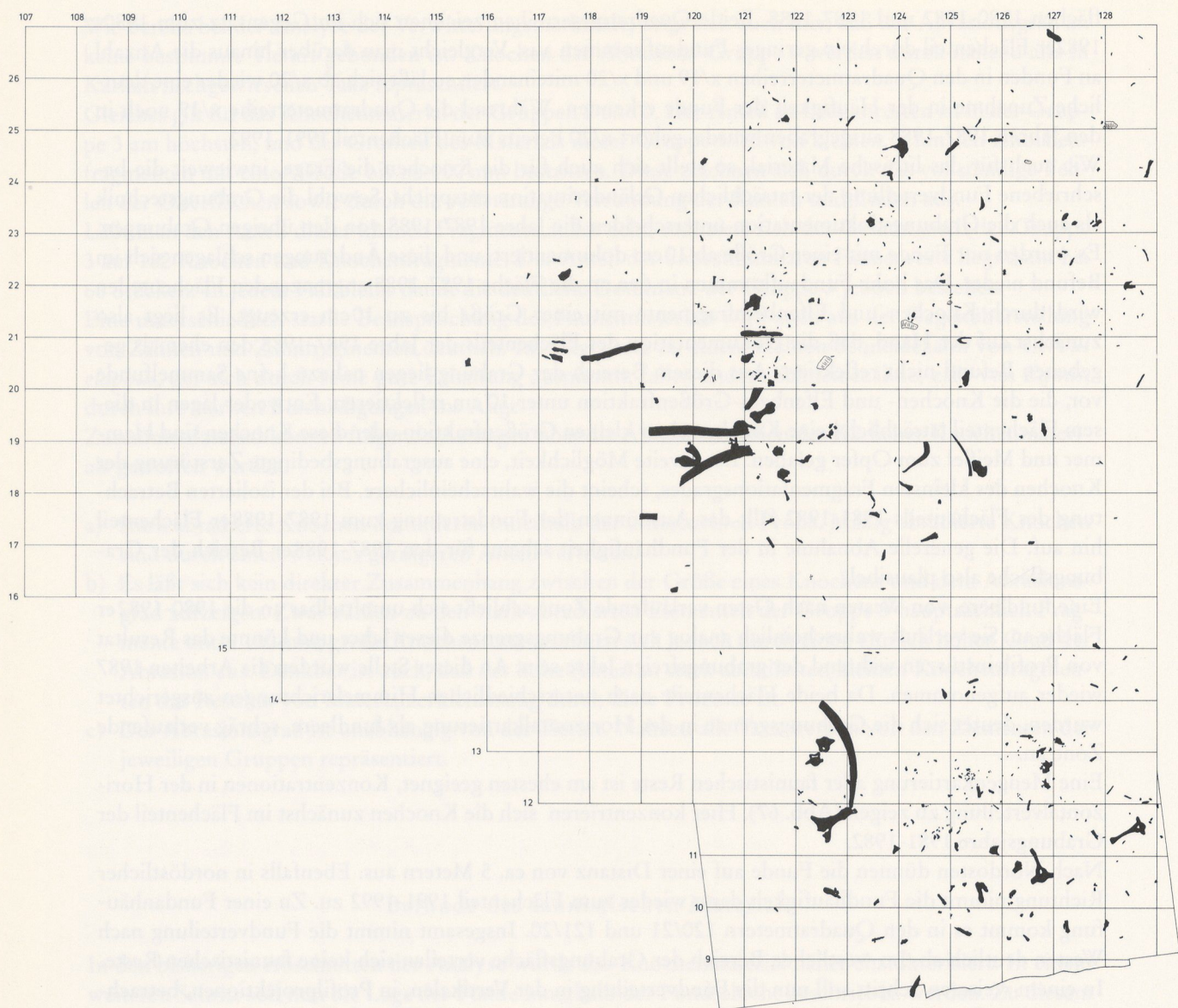


Abb. 66 Horizontalkartierung der Faunenreste.

Profilprojektion liegt die größte Fundstreuung mit 211 cm, innerhalb des Quadratmeters 128/17. Horizontierungen lassen sich nicht erkennen.

In der Projektion b (Abb. 69) wird der Verlauf der Fundstreuung innerhalb der Quadratmeterreihen 125/y und 126/y illustriert. Diese Profilprojektion unterscheidet sich in ihrer Aussage nicht wesentlich von der des vorangegangenen Profils a. Die größte Fundstreuung läßt sich in diesem Profil im Quadratmeter 126/18 beobachten und beträgt 189 cm. Die Knochen streuen auch hier durch alle Schichten. Im oberen, hangaufwärts gelegenen Bereich der Fundschicht läßt sich eine Horizontierung von Funden beobachten. Eine solche Fundkonzentration konnte im Profil a nicht beobachtet werden und hebt sich auch in den anschließenden Projektionen wieder auf. Die Funde dieses »Horizontes« lagen alle auf dem im Jahre 1982 künstlich angelegten Niveau 2. Alle Funde direkt unter und über diesem Niveau wurden zwar dokumentiert, aber nicht dreidimensional eingemessen. Sie können heute nicht mehr zugewiesen werden. Durch das Fehlen von Funden, die oberhalb und unterhalb des Niveaus lagen, erscheinen die

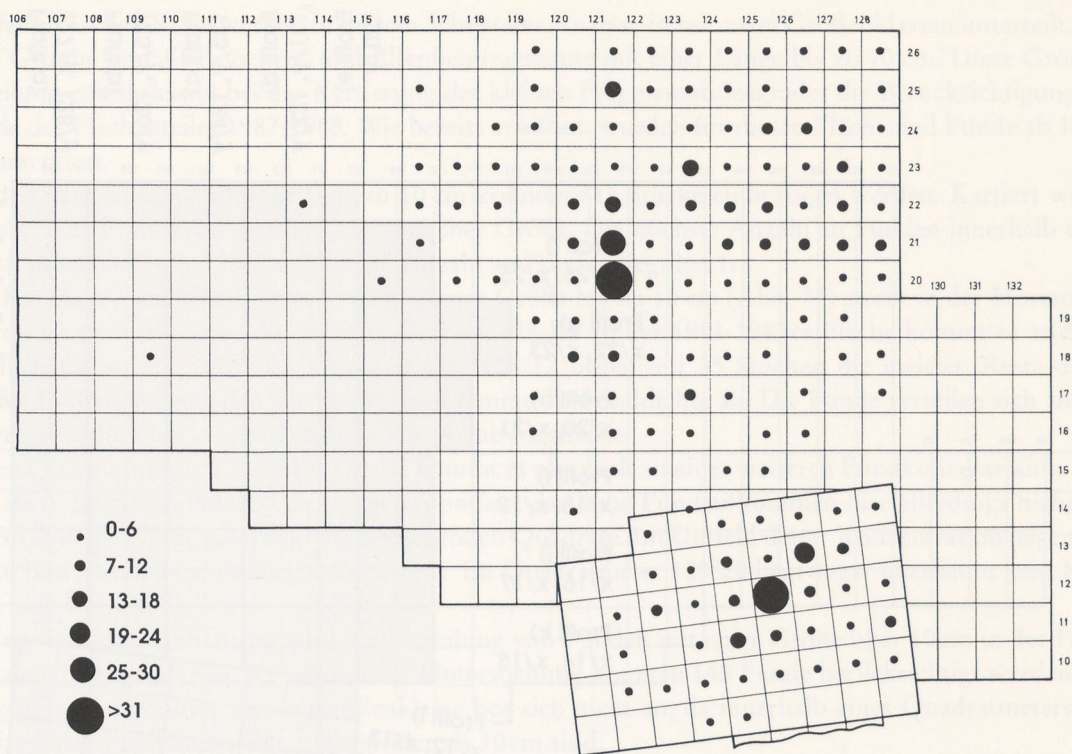


Abb. 67 Mengenkartierung aller Faunenreste (n = 1162).

Funde, die das künstlich präparierte Planum repräsentieren, als Horizont, der tatsächlich indes als Grabungsartefakt betrachtet werden muß.

Die Profile c bis e (Abb. 70) zeigen die Projektionen der Quadratmeterreihen 123/y und 124/y sowie 121/y, 122/y und 120/y. In ihrer Aussage unterscheiden sich diese Projektionen nicht von den vorangegangenen. Wieder streuen die faunistischen Reste durch alle Schichten, und wieder entspricht die größte Fundstreuung der Mächtigkeit des fundführenden Sedimentpaketes.

Durch die Betrachtung der Profilprojektionen entlang der x-Achse (Abb. 51-52) werden die bereits ausgeführten Aspekte nochmals unterstrichen. In der Zusammenschau zeigt sich auch hier, daß sich die Fundstreuung an der Mächtigkeit der Fundschicht orientiert und an keinen Horizont gebunden ist. Beträgt die Mächtigkeit der Fundschicht wie z.B. im Quadratmeter 128/18 231 cm (vgl. Profil i, Abb. 72), streuen die Funde über eine Distanz von 182 cm. Sie liegen an der Ober- und Unterkante des fundführenden Sedimentpaketes und werden durch fundfreies Sediment voneinander getrennt. Gleiches läßt sich auch in anderen Quadratmetern beobachten (vgl. Profil i, Profil j, Abb. 72).

Nimmt die Mächtigkeit der Fundschicht ab, orientieren sich die Funde mehr zur Mitte des Sedimentpaketes (vgl. Profil i, Profil j, Abb. 72). Befunde wie diese verdeutlichen, daß die Faunenreste keinen einheitlichen Horizont repräsentieren.

Auch die Profilprojektionen x/8, x/9 bis x/14, x/15 (Abb. 71) illustrieren die herausgestellten Aspekte und verdeutlichen die unregelmäßige Streuung des faunistischen Materials. In den Projektionen der Quadratmeter x/10, x/11 läßt sich wiederum eine Horizontierung der Funde erkennen. Daß es sich bei diesem Befund offenbar um ein Grabungsartefakt handelt, wurde bereits herausgestellt.

Zusammenfassend kann über die Gesamtverteilung des Knochenmaterials folgendes festgehalten werden:

In der Horizontalen konzentrieren sich die Knochen im nordöstlichen und südöstlichen Bereich der Grabungsfläche. Die Fundanhäufungen werden von einer Zone mit geringem Fundaufkommen vonein-

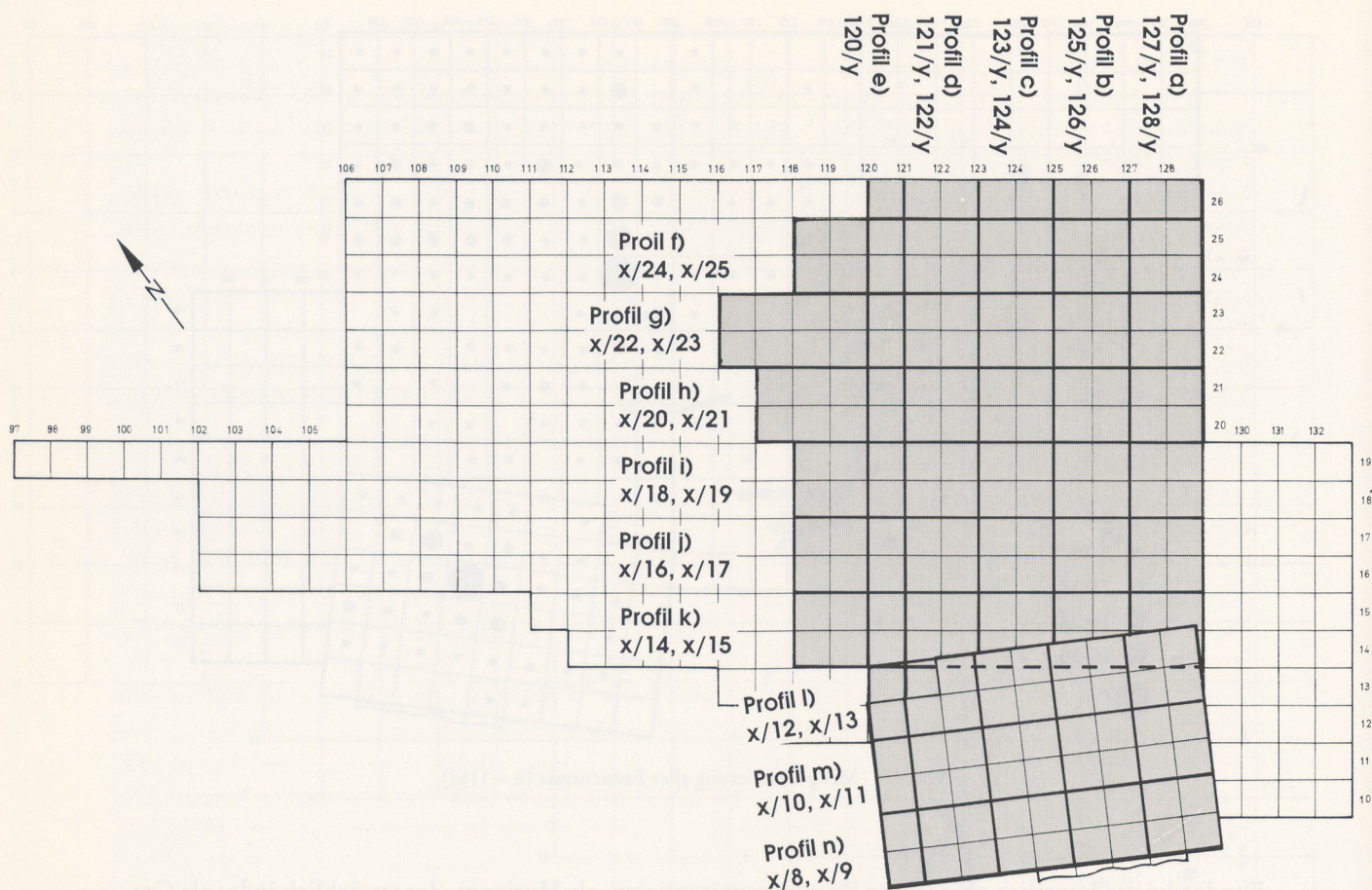


Abb. 68 Lage der Profilprojektionen der Faunenreste in der Grabungsfläche.

ander getrennt. Insgesamt dünnen die Faunenreste deutlich in nordwestlicher Richtung aus. In den Quadratmetern 121/20 und 121/21 ist die Anzahl der Knochen und Elfenbeinreste am höchsten.

In wesentlichen Aspekten orientiert sich die Verteilung der Faunenreste an der Topographie der Fundstelle. So kann z.B. das Ausdünnen der Funde nach Nord-Westen mit dem Ausdünnen des gesamten Fundschichtsediments in westlicher Richtung in Zusammenhang gebracht werden.

Die die nördliche und südliche Fundstreuung trennende fundreduzierte Zone liegt in dem Bereich des Seeufers, in dem die gesamte Geländedepression am steilsten einfällt.

Die deutliche Fundanhäufung im Bereich der Quadratmeter 121/21 und 120/21 schließt unmittelbar an das stufige Abfallen der Geländedepression des Seeufers aus westlicher Richtung an.

Die Vertikalstreuung der faunistischen Reste orientiert sich an der Mächtigkeit des fundführenden Sedimentpakets. Es lassen sich in der Vertikalen keine Zonierungen oder gar Horizonte erkennen, an die die Verteilung der Faunenreste gebunden ist. Damit kann die Fundstreuung des faunistischen Materials insgesamt als unregelmäßig bezeichnet werden.

#### Die räumliche Verteilung der Faunenreste nach Größenklassen

Zu den Größenklassen des faunistischen Materials wurde bereits Stellung bezogen. In einem weiteren Untersuchungsschritt sollen nun Knochen unterschiedlicher Größenklassen in der Horizontalen kartiert werden.

Die faunistischen Reste werden in diesem Schritt der Analyse in nur zwei Größenklassen unterteilt. Die erste Gruppe umfaßt Knochen- und Elfenbeinfragmente mit einer Länge bis zu 10 cm. Diese Größeneinteilung gewährleistet bei der Kartierung des kleinen Fragmentationsgrades die Berücksichtigung der Funde des Flächenteiles 1987-1988. Wie bereits erwähnt, wurden für diesen Flächenteil Funde ab 10 cm dokumentiert.

Bei der Kartierung von Funden bis zu 10 cm konnten 615 Stücke einbezogen werden. Kartiert wurde mittels sechs Punktsymbolen unterschiedlicher Größe. Die höchste Anzahl an Funden innerhalb eines Quadratmeters beträgt 35. Die kleinste Anzahl an Funden liegt bei 1.

Das Knochen- und Elfenbeinmaterial mit einer Größe bis zu 10 cm (Abb. 73) streut in der Horizontalen recht regelmäßig über die gesamte Grabungsfläche. In der 1981-1982er Fläche kommt es zu einer deutlichen Konzentration. Im Quadratmeter 125/12 liegen mit 35 Stücken die meisten Reste dieser Größe. In den umliegenden Quadratmetern nimmt die Funddichte ab. Die Funde verteilen sich ansonsten regelmäßig über den östlichen Teil der Grabungsfläche.

In den Quadratmetern 121/20 bis 121/22 kommt es plötzlich zu einer weiteren Fundkonzentration. Anders als in der 1981-1982er Fläche korrespondiert das hohe Fundaufkommen hier allerdings nicht mit der Anzahl der Funde innerhalb der umliegenden Quadrate. Im Umfeld dieser Konzentration liegen nur bis zu fünf Funde in jeweils einem Quadrat. Im Quadratmeter 120/20 liegt sogar überhaupt kein Knochen dieser Größe.

In einer weiteren Kartierung wird die Verteilung von Funden mit einer Größe über 10 cm in der Horizontalen dargestellt (Abb. 74). Bei dieser Untersuchung konnten 145 Funde berücksichtigt werden. Eine weitere Unterteilung dieser Größenklasse bot sich nicht an, da innerhalb eines Quadratmeters nur maximal vier Fundstücke lagen, die größer als 10 cm sind.

Auf Grund der geringen Anzahl an Funden in einem Quadratmeter wurde bei dieser Untersuchung nur mittels vier Punktsymbolen unterschiedlicher Größe kartiert. In der horizontalen Verteilung von Faunenresten mit einer Größe über 10 cm läßt sich keine Konzentration erkennen. Die Funde streuen regellos über die Fläche. In den Quadratmetern 119/19, 121/19 und 121/17 liegen mit vier Funden die meisten Knochen innerhalb eines Quadrates. Läßt man den 1981-1982er Flächenteil unbeachtet, fällt auf, daß die Fundstreuung deutlich nach Westen begrenzt ist.

Bei dem Vergleich der unterschiedlichen Kartierungen zeigen sich keine deutlichen Übereinstimmungen. Innerhalb des 1981-1982er Flächenteils verteilen sich Knochenfragmente kleiner als 10 cm anders als solche, die größer als 10 cm sind. Knochen kleiner als 10 cm konzentrieren sich im Flächenteil 1980-1982. Diese Konzentration wird nicht durch Knochen mit einer Größe über 10 cm fortgesetzt. Ein Teil des Flächenbereiches, der von der Konzentration der kleinen Funde eingenommen wird, bleibt durch Knochen größer als 10 cm ausgespart.

Eine zweite Konzentration von Knochen unter 10 cm läßt sich innerhalb der Quadratmeter 121/20, 121/21 und 121/22 erkennen. Auch dieser Flächenbereich bleibt von Knochen über 10 cm weitestgehend ausgespart. Innerhalb dieser drei Quadratmeter liegen nur zwei Knochen mit einer Länge über 10 cm. Zusammenfassend zeigt sich also die regelmäßige Verteilung von Knochen- und Elfenbeinfragmente mit einer Größe unter 10 cm über die gesamte Grabungsfläche und deren Konzentration an zwei Stellen. Knochen mit einer Größe über 10 cm streuen recht regellos über die Fläche. Bereiche, in denen sich das faunistische Material der kleinen Fraktion konzentriert, werden durch Knochen größer 10 cm oftmals ausgespart.

#### Die räumliche Verteilung des Faunenmaterials nach Tierarten

Nachdem die vertikale und horizontale Verteilung aller Faunenreste besprochen wurden, soll nun dargestellt werden, wie sich die Reste der unterschiedlichen Tierarten im Befund verteilen.

Dazu wurden die Knochen der repräsentierten Tiere in der Horizontalen kartiert. Profilprojektionen einzelner Quadratmeterreihen sollen wiederum die vertikale Verteilung der Skelettelemente illustrieren.

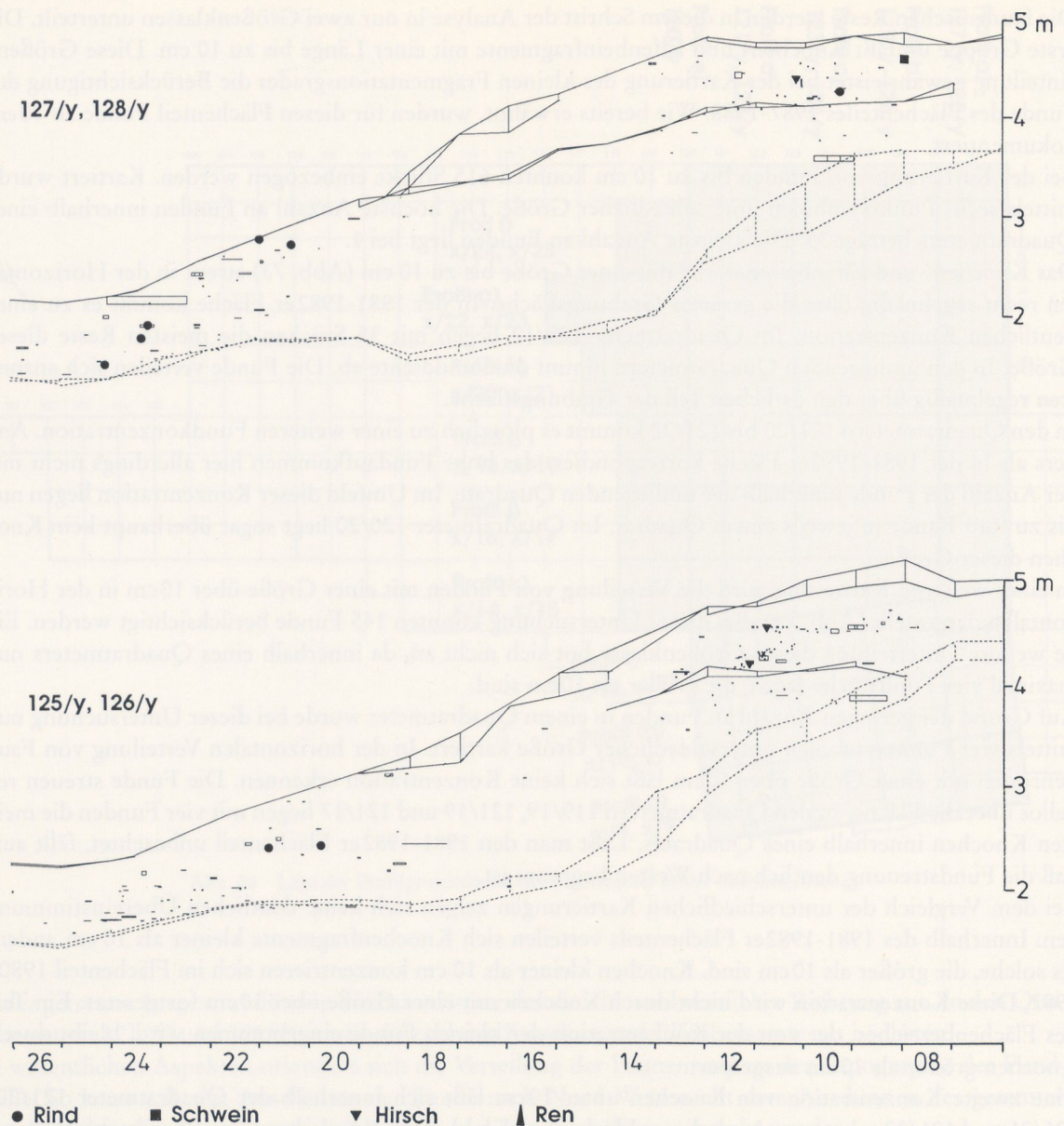
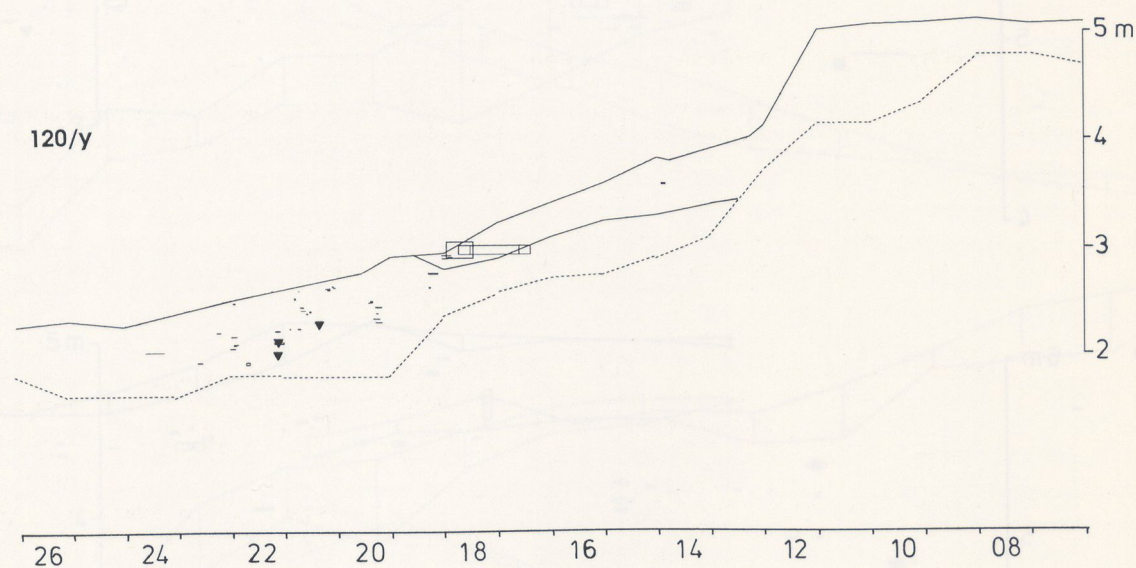
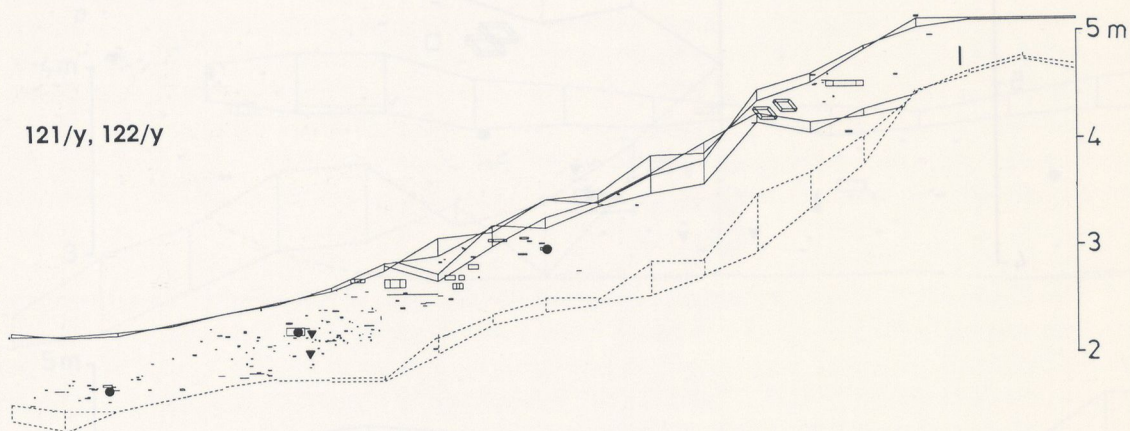
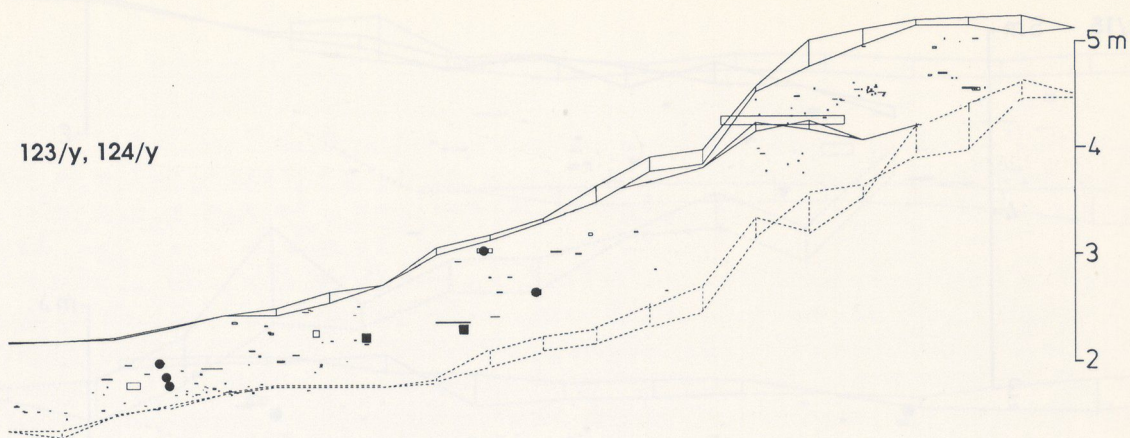


Abb. 69 Profilprojektionen a und b der Faunenreste (Quadratmeterreihen 128/y bis 125/y). Die Skelettelemente von Rind, Schwein und Hirsch sind mit Symbolen gekennzeichnet. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

Abb. 70 Profilprojektionen c bis e der Faunenreste (Quadratmeterreihen 124/y bis 120/y). Die Skelettelemente von Rind, Schwein und Hirsch sind mit Symbolen gekennzeichnet. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

Abb. 71 Profilprojektionen f bis j der Faunenreste (Quadratmeterreihen x/25 bis x/16). Die Skelettelemente von Rind, Schwein, Hirsch und Ren sind mit Symbolen gekennzeichnet. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

Abb. 72 Profilprojektionen k bis n der Faunenreste (Quadratmeterreihen x/15 bis x/8). Die Skelettelemente von Schwein und Hirsch sind mit Symbolen gekennzeichnet. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.



x/14, x/15

5 m

4

3

x/12, x/13

6 m

5

4

x/10, x/11

6 m

5

4

x/8, x/9

6 m

5

4

118

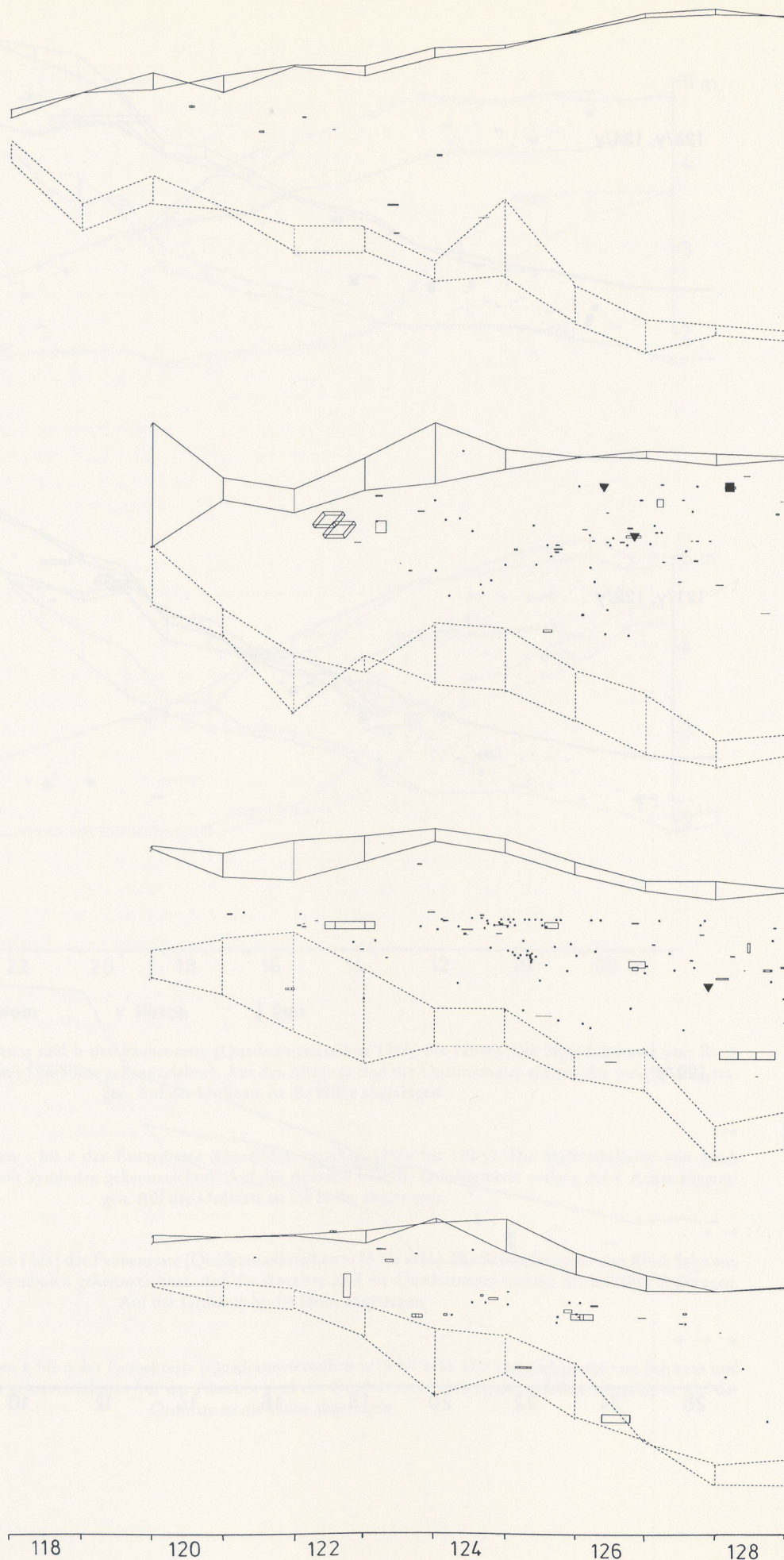
120

122

124

126

128



x/24, x/25

4 m

3

x/22, x/23

4 m

3

x/20, x/21

4 m

3

x/18, x/19

5 m

4

3

x/16, x/17

5 m

4

3

116

118

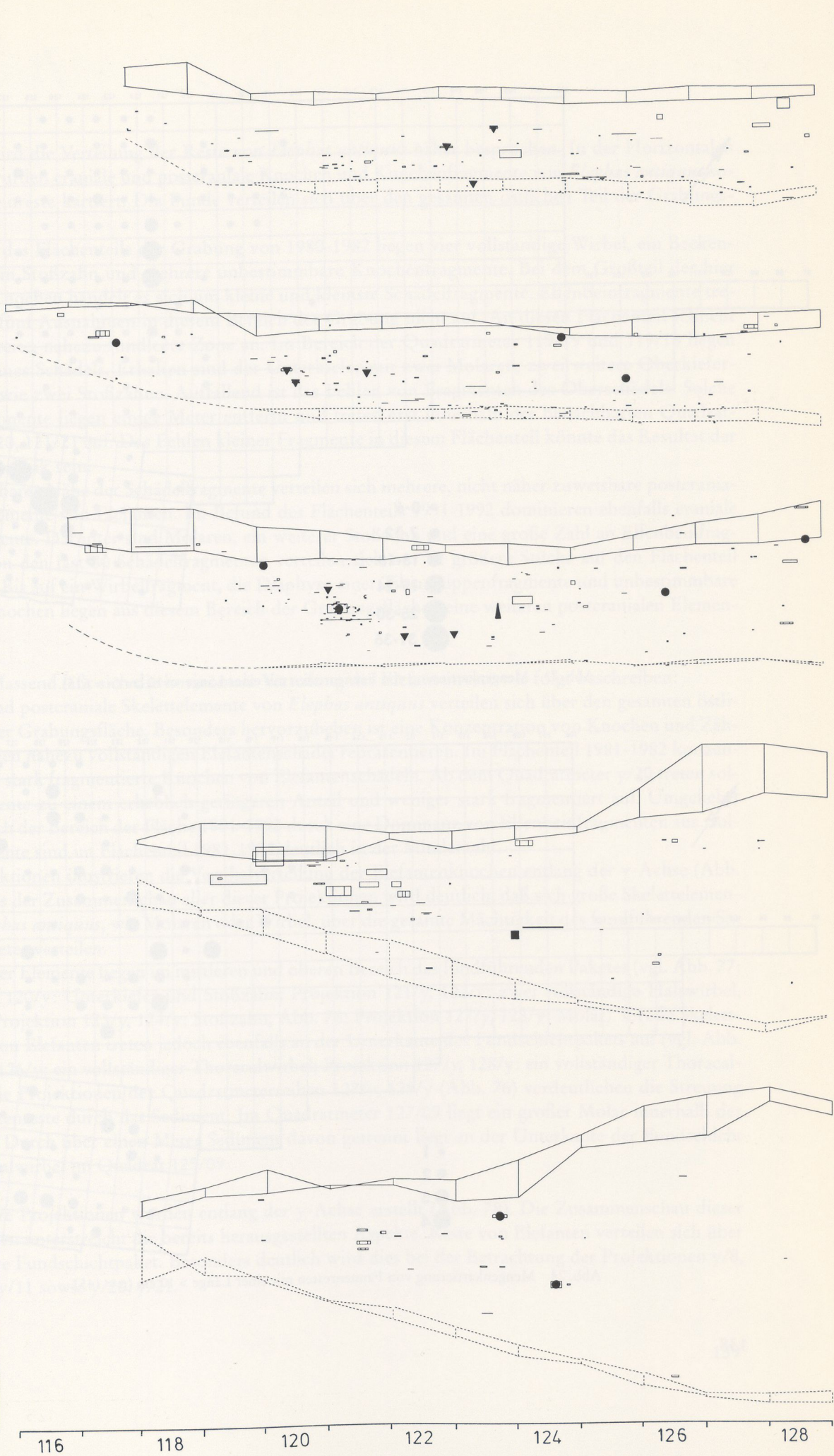
120

122

124

126

128



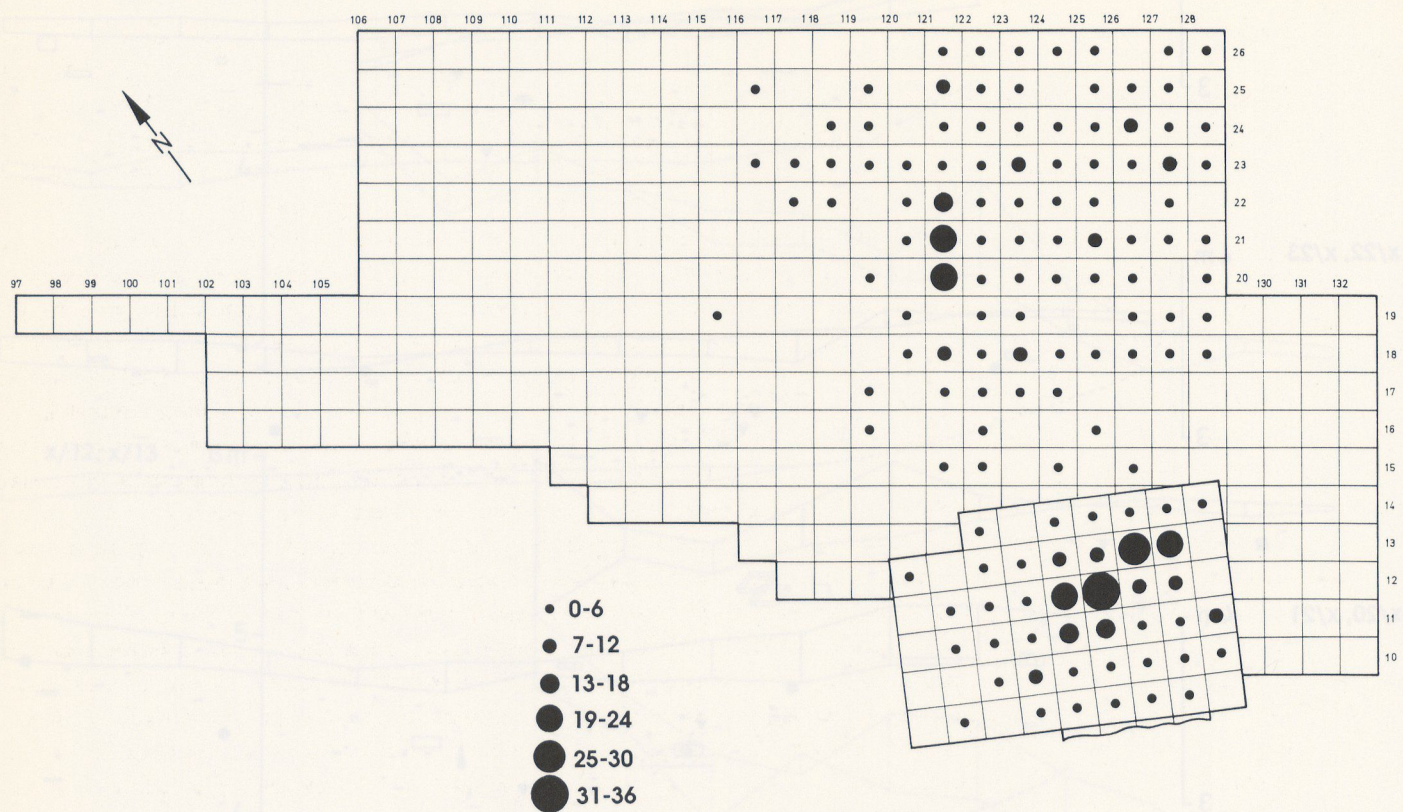


Abb. 73 Mengenkartierung von Faunenresten mit einer Länge  $\leq 10$  cm ( $n = 615$ ).

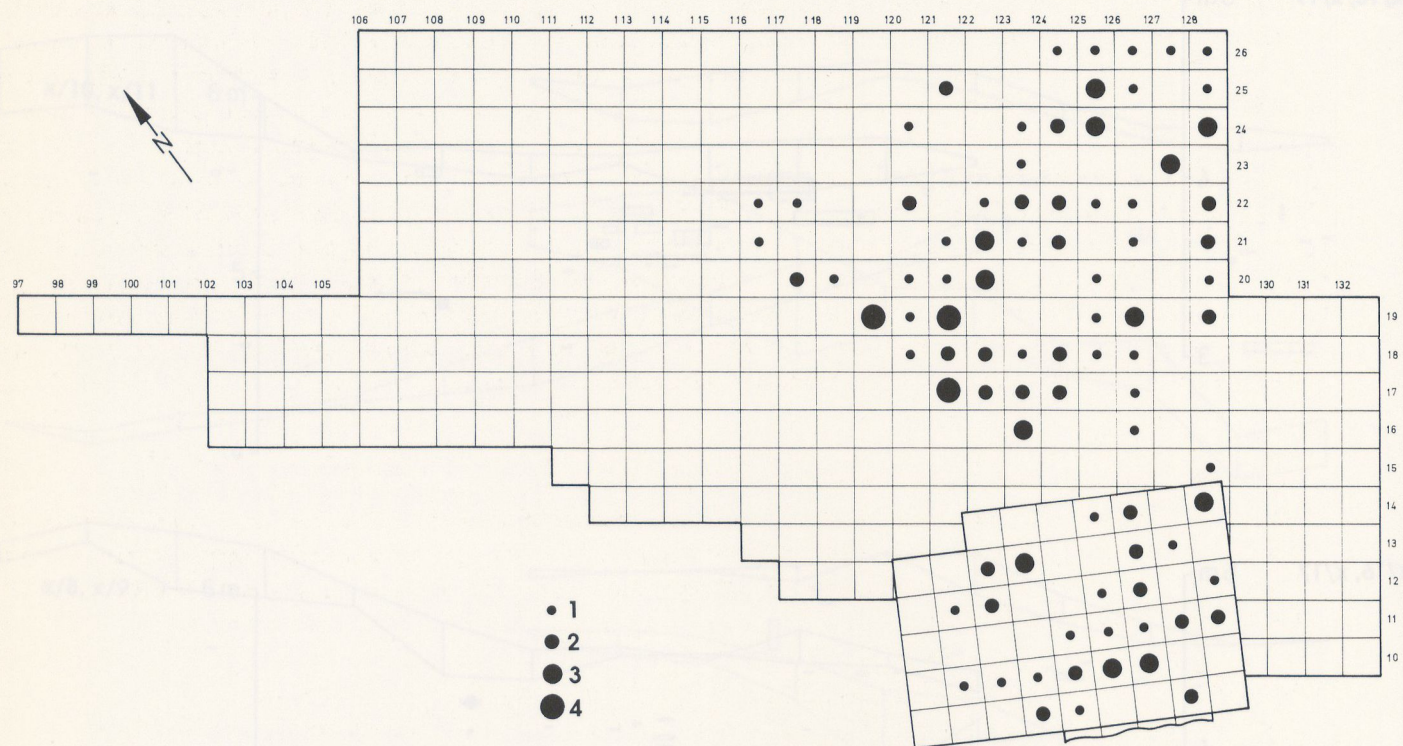


Abb. 74 Mengenkartierung von Faunenresten mit einer Länge  $> 10$  cm ( $n = 145$ ).

## Elefanten

Zunächst wird die Verteilung der Reste von *Elephas antiquus* näher besprochen. In der Horizontalen (Abb. 75) wurden craniale und postcraniale Knochen und Knochenfragmente von *Elephas antiquus* sowie Elfenbeinreste kartiert. Die Funde verteilen sich über den gesamten östlichen Teil der Grabungsfläche.

Im Bereich des Flächenteils der Grabung von 1980-1982 liegen vier vollständige Wirbel, ein Beckenfragment, ein Stoßzahn und mehrere unbestimmbare Knochenfragmente. Bei dem Großteil der hier verteilten Knochen handelt es sich um kleine und kleinste Schädelfragmente. Elfenbeinfragmente treten bis auf fünf Ausnahmen in diesem Bereich der Grabung nicht auf. An diesen Flächenteil schließt sich eine breite, nahezu fundleere Zone an. Im Bereich der Quadratmeter 119/19 und 119/18 liegen die Reste eines Schädels. Erhalten sind der Unterkiefer mit zwei Molaren, zwei weitere Oberkiefermolaren sowie zwei Stoßzähne. Auffallend ist das Fehlen von Fragmenten des Oberschädels. Solche Schädelfragmente liegen einige Meter entfernt und treten erst innerhalb der benachbarten Quadratmeter 121/20, 121/21 auf. Das Fehlen kleiner Fragmente in diesem Flächenteil könnte das Resultat der Grabungstechnik sein.

In unmittelbarer Nähe der Schädelfragmente verteilen sich mehrere, nicht näher zuweisbare postcraniale Skelettelemente von Elefanten. Im Befund des Flächenteils 1991-1992 dominieren ebenfalls craniale Skelettelemente. Darunter sind Molaren, ein weiterer Stoßzahn und eine große Zahl an Elfenbeinfragmenten. Von den fast 80 Schädelfragmenten verteilen sich nur 12 größere Stücke auf den Flächenteil 1991-1992. Bis auf ein Wirbelfragment, die Diaphyse einer Tibia, Rippenfragmente und unbestimmbare Elefantenknochen liegen aus diesem Bereich der Grabungsfläche keine weiteren postcranialen Elemente vor.

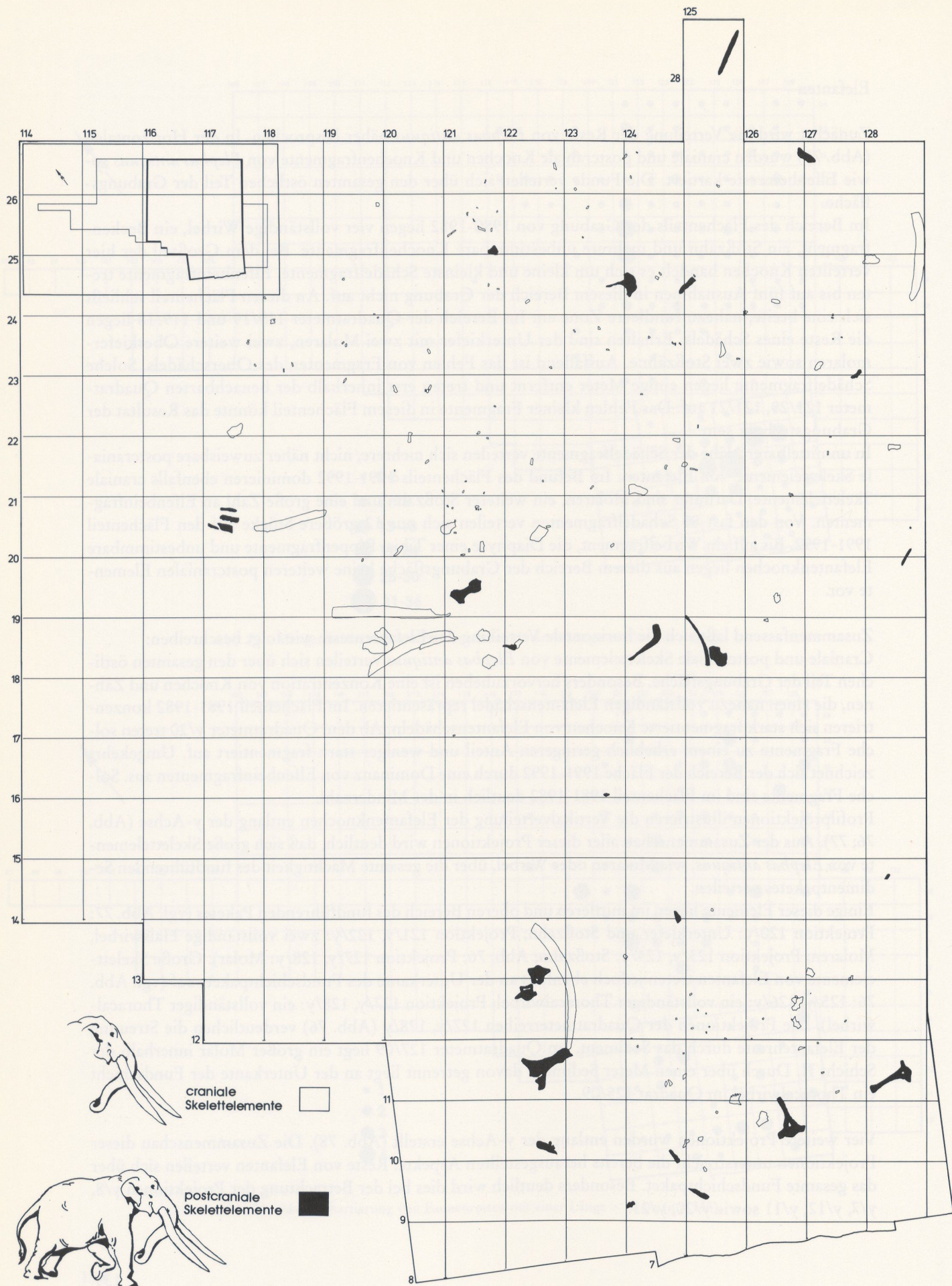
Zusammenfassend läßt sich die horizontale Verteilung der Elefantenreste wie folgt beschreiben:

Craniale und postcraniale Skelettelemente von *Elephas antiquus* verteilen sich über den gesamten östlichen Teil der Grabungsfläche. Besonders hervorzuheben ist eine Konzentration von Knochen und Zähnen, die einen nahezu vollständigen Elefantenschädel repräsentieren. Im Flächenteil 1981-1982 konzentrieren sich stark fragmentierte Knochen von Elefantenschädeln. Ab dem Quadratmeter y/20 treten solche Fragmente zu einem erheblich geringeren Anteil und weniger stark fragmentiert auf. Umgekehrt zeichnet sich der Bereich der Fläche 1991-1992 durch eine Dominanz von Elfenbeinfragmenten aus. Solche Fragmente sind im Flächenteil 1981-1982 deutlich in der Minderzahl.

Profilprojektionen illustrieren die Vertikalverteilung der Elefantenknochen entlang der y-Achse (Abb. 76; 77). Aus der Zusammenschau aller dieser Projektionen wird deutlich, daß sich große Skelettelemente von *Elephas antiquus*, wie Molaren oder Wirbel, über die gesamte Mächtigkeit des fundführenden Sedimentpaketes verteilen.

Einige dieser Elemente liegen im mittleren und oberen Bereich des fundführenden Paketes (vgl. Abb. 77: Projektion 120/y: Unterkiefer und Stoßzahn; Projektion 121/y, 122/y: zwei vollständige Halswirbel, Molaren; Projektion 123/y, 124/y: Stoßzahn; Abb. 76: Projektion 127/y, 128/y: Molar). Große Skelettelemente von Elefanten treten jedoch ebenfalls an der Unterseite des Fundschichtpakets auf (vgl. Abb. 76: 125/y, 126/y: ein vollständiger Thoracalwirbel; Projektion 127/y, 128/y: ein vollständiger Thoracalwirbel). Die Projektionen der Quadratmeterreihen 127/y, 128/y (Abb. 76) verdeutlichen die Streuung der Elefantenreste durch das Sediment. Im Quadratmeter 127/09 liegt ein großer Molar innerhalb der Schicht II. Durch über einen Meter Sediment davon getrennt liegt an der Unterseite der Fundschicht ein Thoracalwirbel im Quadrat 125/09.

Vier weitere Projektionen wurden entlang der y-Achse erstellt (Abb. 78). Die Zusammenschau dieser Projektionen unterstreicht die bereits herausgestellten Aspekte. Reste von Elefanten verteilen sich über das gesamte Fundschichtpaket. Besonders deutlich wird dies bei der Betrachtung der Projektionen y/8, y/7, y/12, y/11 sowie y/20, y/21.



## Rinder

In der Horizontalen streuen die Überreste der Rinder über den gesamten östlichen Teil der Grabung. In der Abb. 79 wird diese Horizontalverteilung der Rinderreste dargestellt. Da die Rinderknochen nicht besonders zahlreich sind, war es möglich, mittels Pfeil die anatomische Position jedes Fundes im Skelett in der Kartierung darzustellen.

Aus dem Flächenteil der Grabung 1980-1982 stammt das Schaftfragment eines Metatarsus. Weitere Funde, wie z.B. ein Kieferfragment mit Zähnen, stammen ebenfalls aus diesem Flächenteil. Die Lage dieser Funde kann heute nicht mehr exakt rekonstruiert werden. Diese Reste werden deshalb in der Kartierung nicht berücksichtigt. Im Mittelteil des westlichen Grabungsbereiches konzentrieren sich vier weitere Skelettelemente, darunter ein Wirbel, eine Tibia und zwei Metatarsi. Unmittelbar ab der Quadratmeterreihe x/21 kommt es ebenfalls zu einer Ansammlung von Rinderresten. Darunter findet sich auch ein komplettes Becken. Weiterhin verteilen sich die Rinderknochen recht regellos über den westlichsten Bereich der Grabungsfläche.

Betrachtet man die Streuung der Skelettelemente der Rinder in der Vertikalen (Abb. 69-72) wird deutlich, daß die Knochen an keinen Horizont gebunden sind.

Rinderknochen treten im oberen (vgl. Abb. 69: 127/y, 128/y. Abb. 70: 123/y, 124/y) sowie im mittleren und unteren Bereich des fundführenden Sedimentpaketes (vgl. Abb. 69: 127/y, 128/y. Abb. 70: 121/y, 122/y) auf.

## Rotwild

Die Überreste des Rotwildes wurden in der Horizontalen in gleicher Weise kartiert wie die Knochen der Rinder (Abb. 80). Das Rotwild wird in der Hauptsache durch Geweihreste repräsentiert, die recht regellos über den Flächenteil der Grabungen 1991-1992 streuen. Auch im Bereich der Fläche 1981-1982 liegen einige, wenige Reste vom Rotwild.

In der Vertikalen treten die Knochen im oberen Bereich der Fundschicht auf (vgl. Abb. 69: 127/y, 128/y; 125/y, 126/y. Abb. 71: x/12, x/13). Im Bereich des Flächenteils der Grabung 1991-1992 verteilen sich Skelettelemente und Geweihreste auf den mittleren Bereich des Fundschichtpaketes (vgl. Abb. 70: 121/y, 122/y; 120/y. Abb. 72: x/24, x/25; x/22, x/23).

## Schwein

Vom Schwein liegen insgesamt nur drei Knochen vor. Wie auch die Skelettelemente der Hirsche und Rinder, so wurden auch die Reste der Schweine in der Horizontalen kartiert. Aus dem Flächenteil 1980-1982 stammt eine nahezu vollständige Tibia. Die restlichen Knochenfragmente lagen im Bereich der Flächenteile 1987-1988 und 1991-92 (Abb. 80).

Wie die Profilprojektion der Faunenreste in der Vertikalen zeigt, liegt diese Tibia im oberen Bereich der Fundschicht (vgl. Abb. 69: 127/y, 128/y. 71: x/12, x/13). Ein Zahnfragment stammt aus dem unteren Bereich des Fundschichtpaketes (vgl. Abb. 70: 123/y, 124/y; Abb. 72: x/18, x/19). Das Schädelfragment eines Schweines lag inmitten des Sedimentpaketes (vgl. (Taf. 12b: 123/y, 124/y).

## Rentier

Das Basalfragment der Abwurfstange eines Rentiers lag im Flächenteil 1991-1992 und stammt aus dem mittleren Bereich des Fundschichtpaketes (vgl. Abb. 72: x/20, x/21). Über die exakte Lage der Knochenfragmente von *Equus* sp. und *Panthera leo* ssp. können keine Aussagen gemacht werden.

---

Abb. 75 Horizontalkartierung der cranialen und postcranialen Skelettelemente von *Elephas antiquus*. Die Umrißzeichnung am oberen linken Bildrand zeigt den betrachteten Ausschnitt der Grabungsfläche.

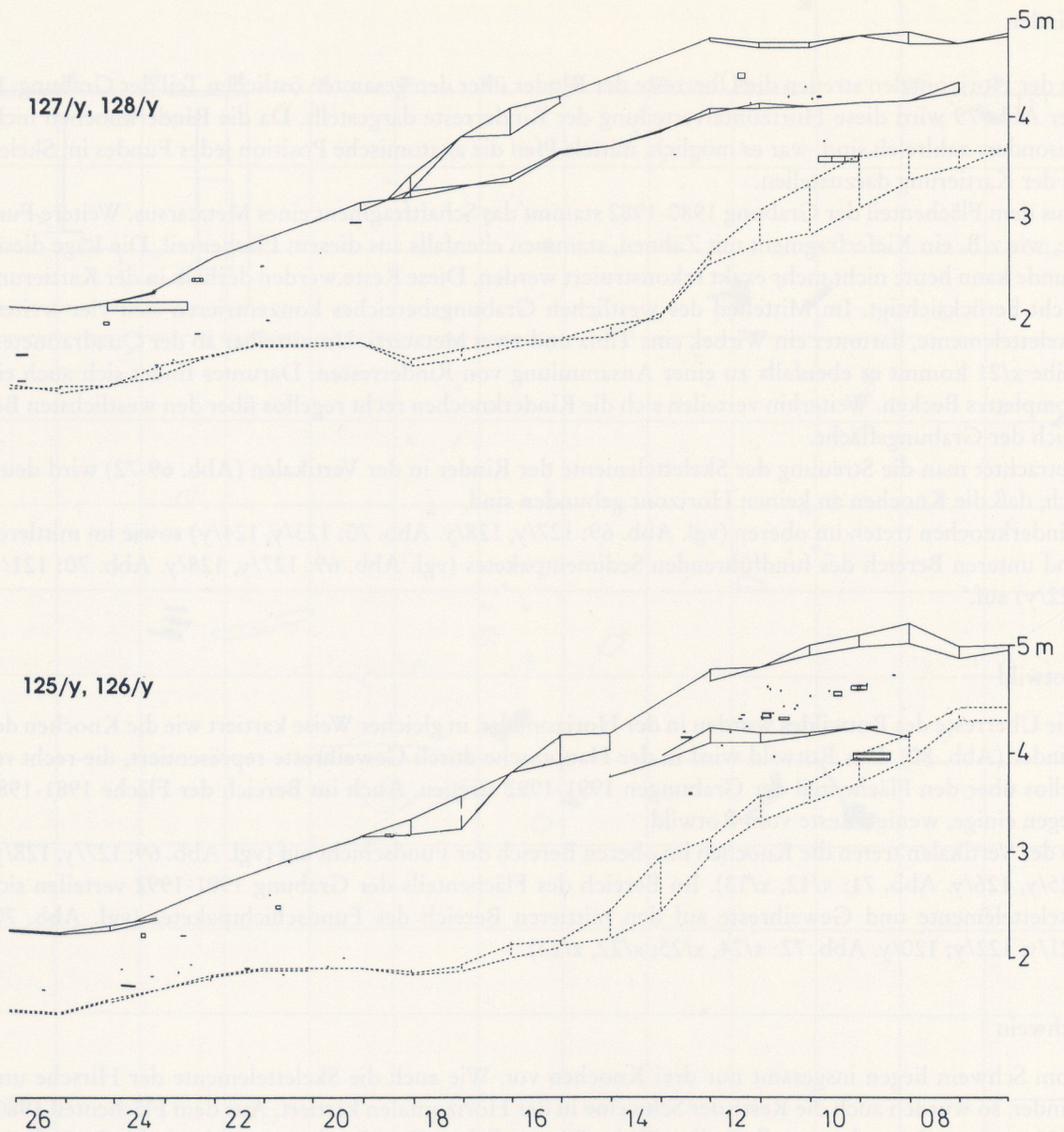
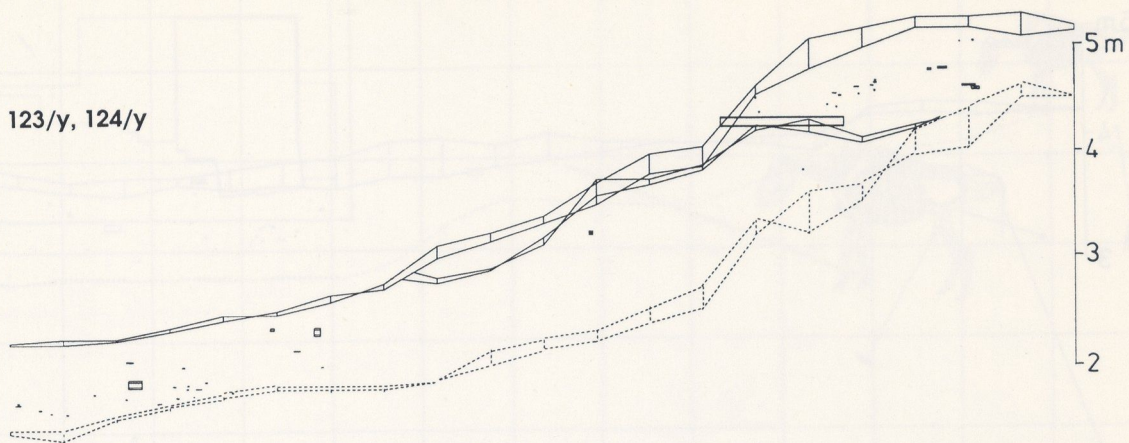


Abb. 76 Profilprojektionen der *Elephas antiquus*-Reste (Quadratmeterreihen 128/y bis 125/y). Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

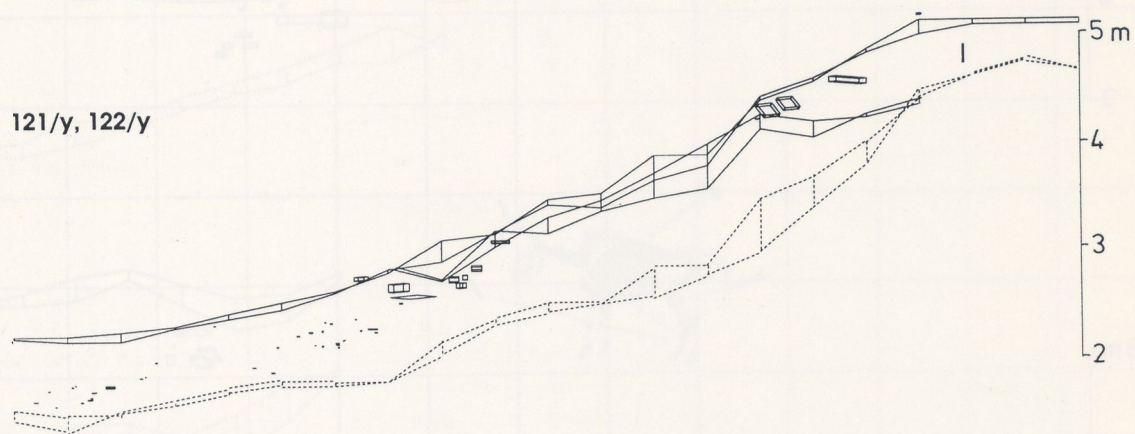
Zusammenfassend wurde aus den vorangegangenen Ausführungen die unregelmäßige Verteilung der Skelettelemente der unterschiedlichen Tierarten sowohl in der Vertikalen als auch in der Horizontalen deutlich. Die Untersuchung wurde jedoch durch den geringen Anteil an Knochen erschwert, die eine Tierart repräsentieren.

Abb. 77 Profilprojektion der *Elephas antiquus*-Reste (Quadratmeterreihen 124/y bis 120/y). Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

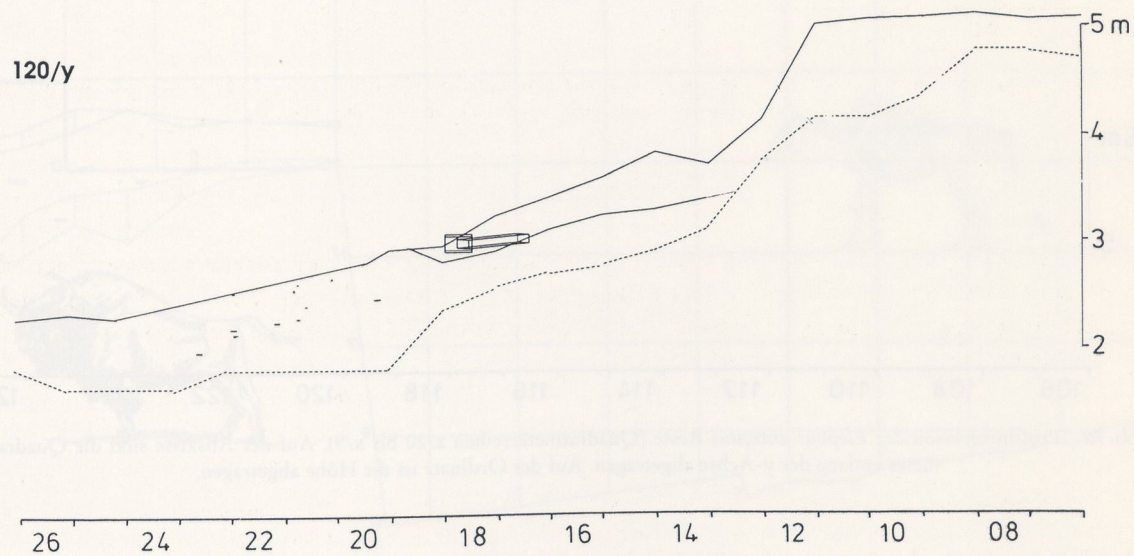
123/y, 124/y



121/y, 122/y



120/y



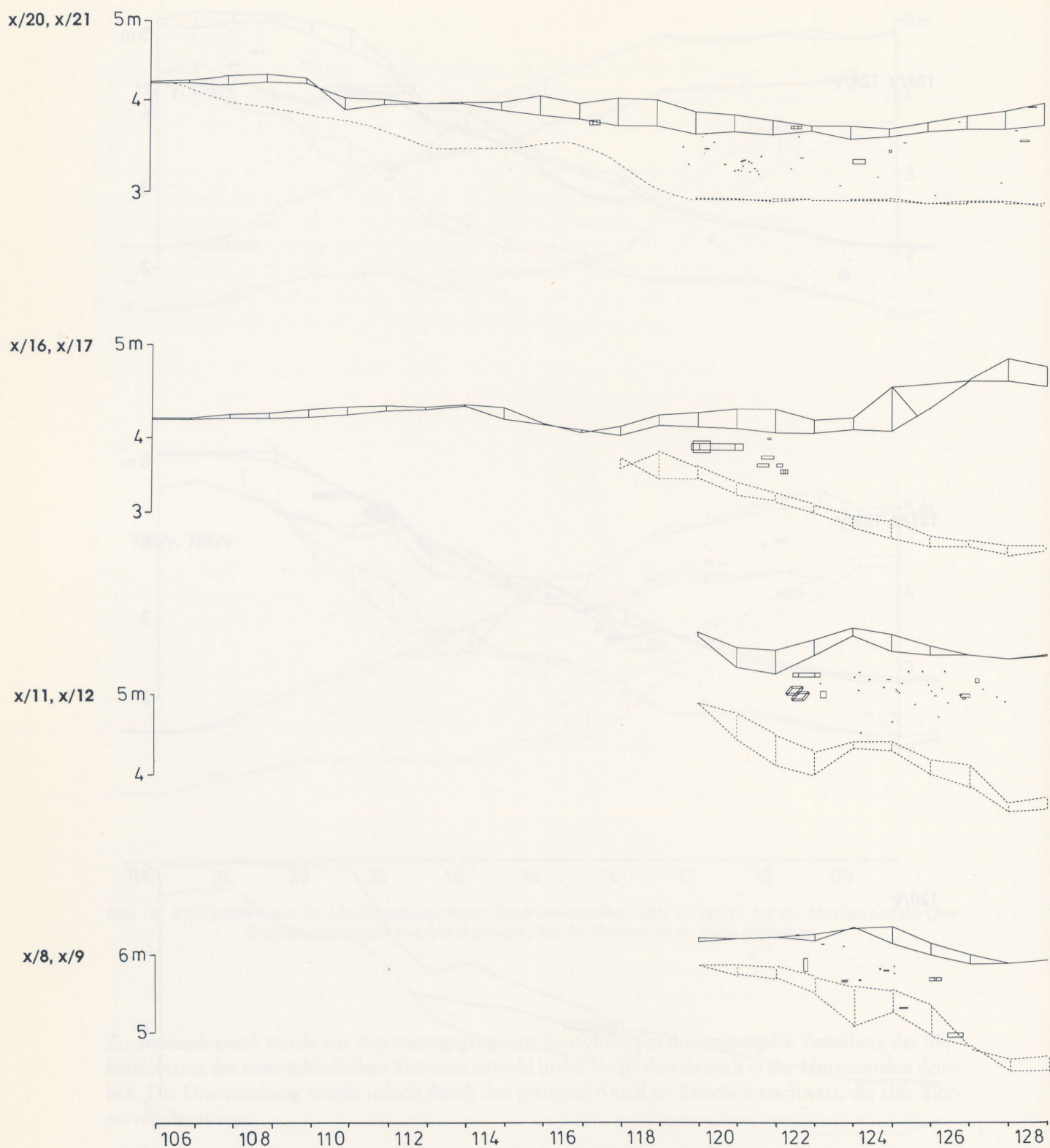


Abb. 78 Profilprojektion der *Elephas antiquus*-Reste (Quadratmeterreihen x/20 bis x/9). Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

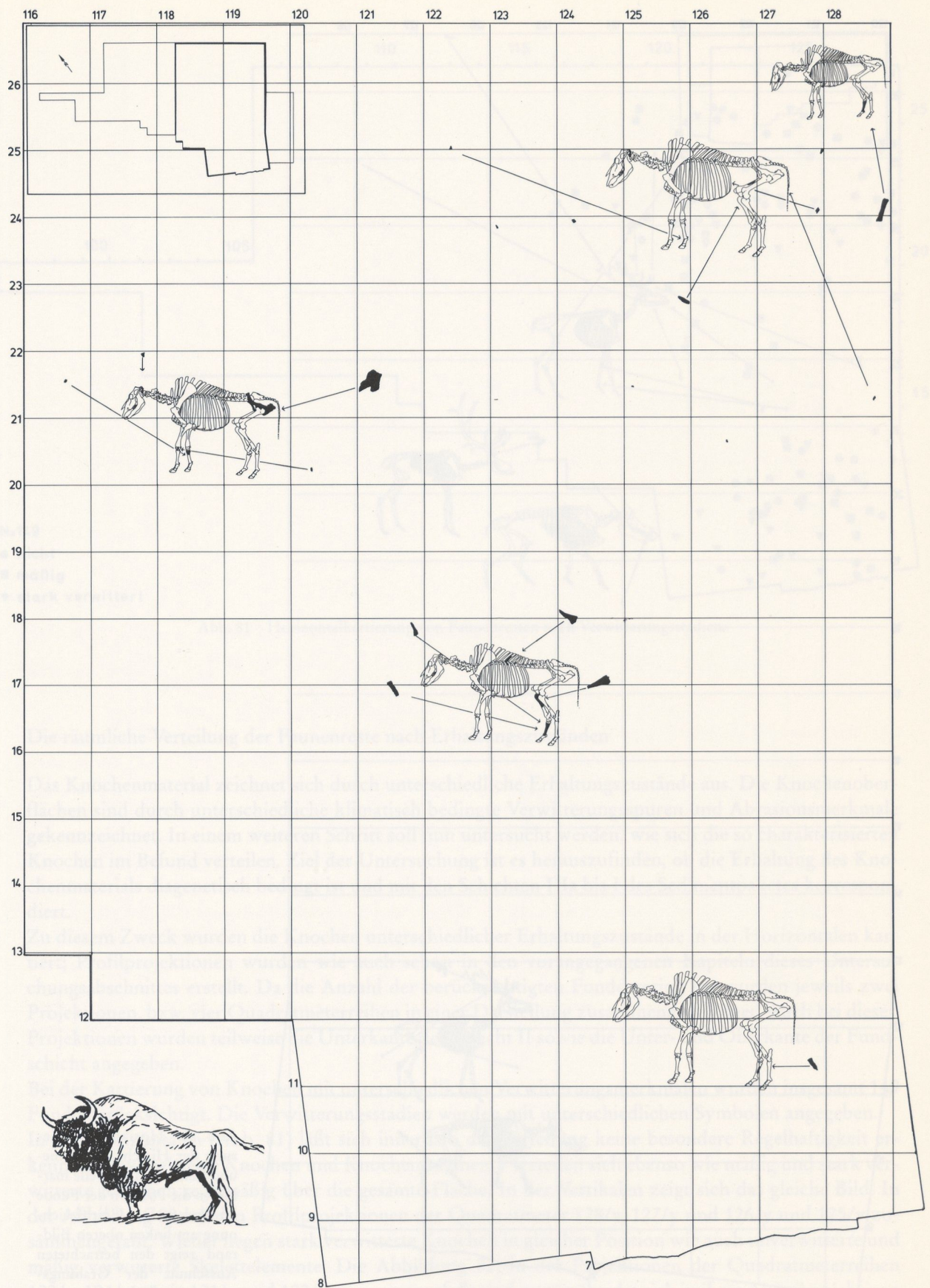


Abb. 79 Horizontalkartierung der Rinderreste. Die Pfeile weisen auf die Position des entsprechenden Fundes im Skelett. Die Umrißzeichnung am linken oberen Bildrand zeigt den betrachteten Ausschnitt der Grabungsfläche.

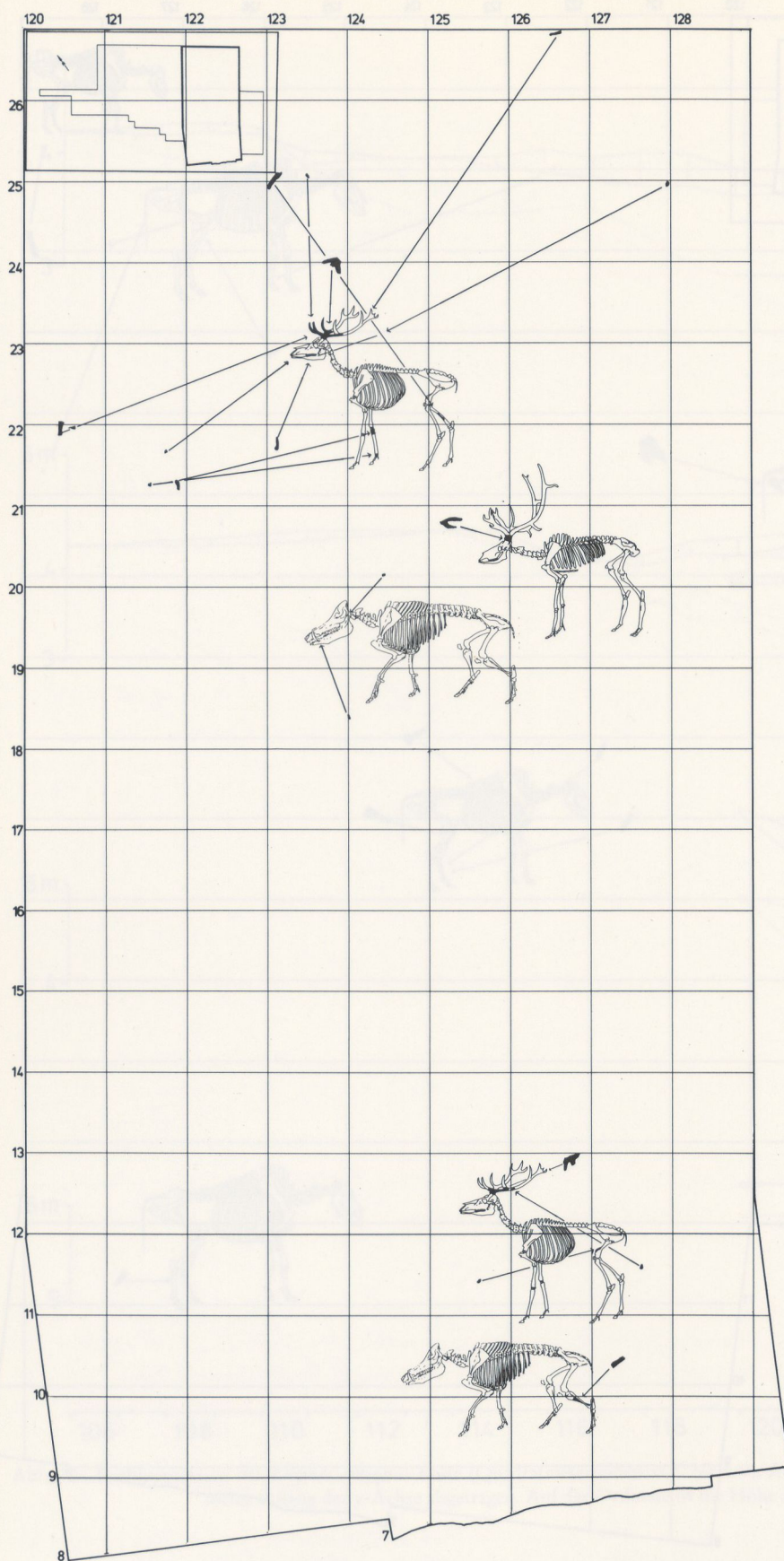


Abb. 80 Horizontalkartierung der Hirsch-, Schweine- und Renreste. Die Pfeile markieren die Position der Funde im Skelett. Die Umrisszeichnung am linken oberen Bildrand zeigt den betrachteten Ausschnitt der Grabungsfläche.

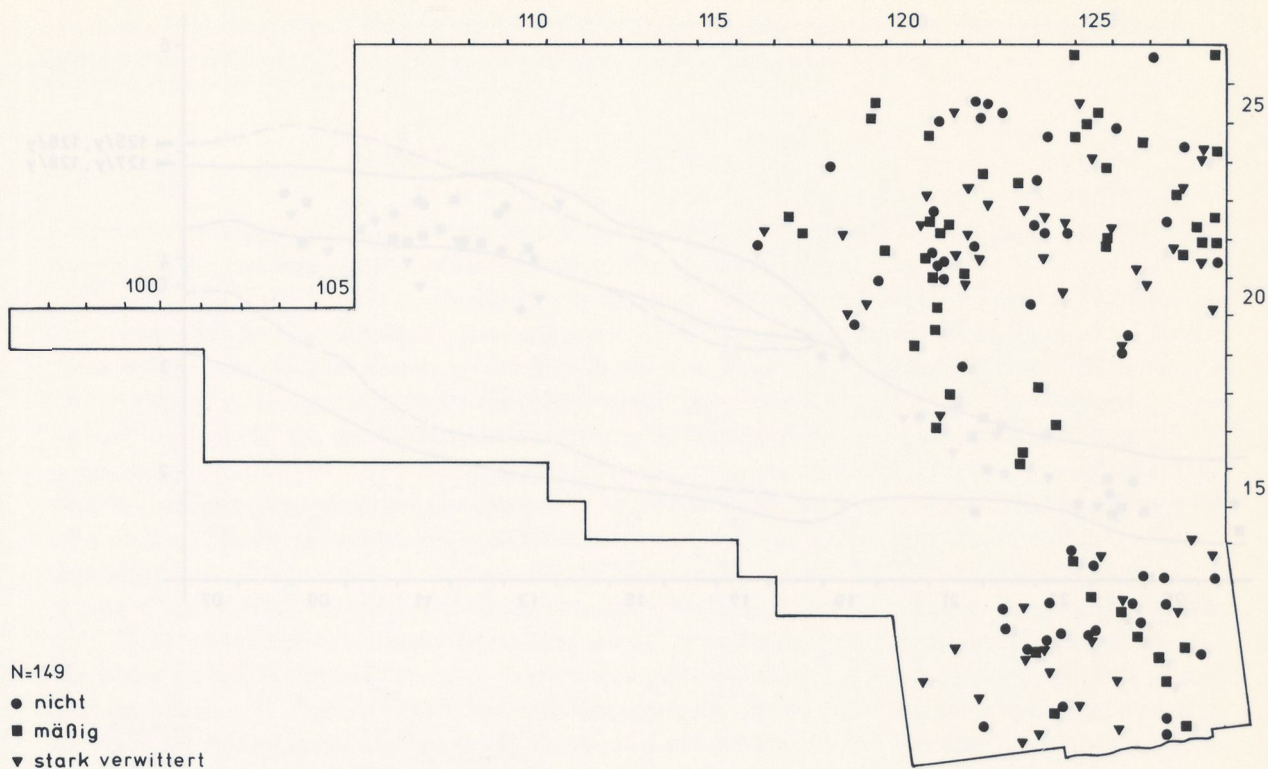


Abb. 81 Horizontalkartierung von Faunenresten nach Verwitterungsstadien.

#### Die räumliche Verteilung der Faunenreste nach Erhaltungszuständen

Das Knochenmaterial zeichnet sich durch unterschiedliche Erhaltungszustände aus. Die Knochenoberflächen sind durch unterschiedliche klimatisch bedingte Verwitterungsspuren und Abrasionsmerkmale gekennzeichnet. In einem weiteren Schritt soll nun untersucht werden, wie sich die so charakterisierten Knochen im Befund verteilen. Ziel der Untersuchung ist es herauszufinden, ob die Erhaltung des Knochenmaterials diagenetisch bedingt ist und mit den Schichten IIIa bis I des Sedimentpaketes korrespondiert.

Zu diesem Zweck wurden die Knochen unterschiedlicher Erhaltungszustände in der Horizontalen kartiert; Profilprojektionen wurden wie auch schon in den vorangegangenen Kapiteln dieses Untersuchungsabschnittes erstellt. Da die Anzahl der berücksichtigten Funde gering ist, wurden jeweils zwei Projektionen, bzw. vier Quadratmeterreihen in einer Darstellung zusammengezeichnet. Auch bei diesen Projektionen wurden teilweise die Unterkante der Schicht II sowie die Unter- und Oberkante der Fundschicht angegeben.

Bei der Kartierung von Knochen mit unterschiedlichen Verwitterungsmerkmalen wurden insgesamt 149 Funde berücksichtigt. Die Verwitterungsstadien werden mit unterschiedlichen Symbolen angegeben.

In der Horizontalen (Abb. 81) läßt sich innerhalb der Verteilung keine besondere Regelmäßigkeit erkennen. Unverwitterte Knochen und Knochenfragmente verteilen sich ebenso wie mäßig und stark verwitterte Knochen regelmäßig über die gesamte Fläche. In der Vertikalen zeigt sich das gleiche Bild. In der Abbildung 82 werden Profilprojektionen der Quadratmeter 128/y, 127/y und 126/y und 125/y zusammengefaßt. Wieder liegen stark verwitterte Knochen in gleicher Position wie auch unverwitterte und mäßig verwitterte Skelettelemente. Die Abbildung 82, in der Projektionen der Quadratmeterreihen 123/y, 124/y sowie 121/y und 122/y zusammengefaßt sind, unterscheidet sich in ihrer Aussage nicht von

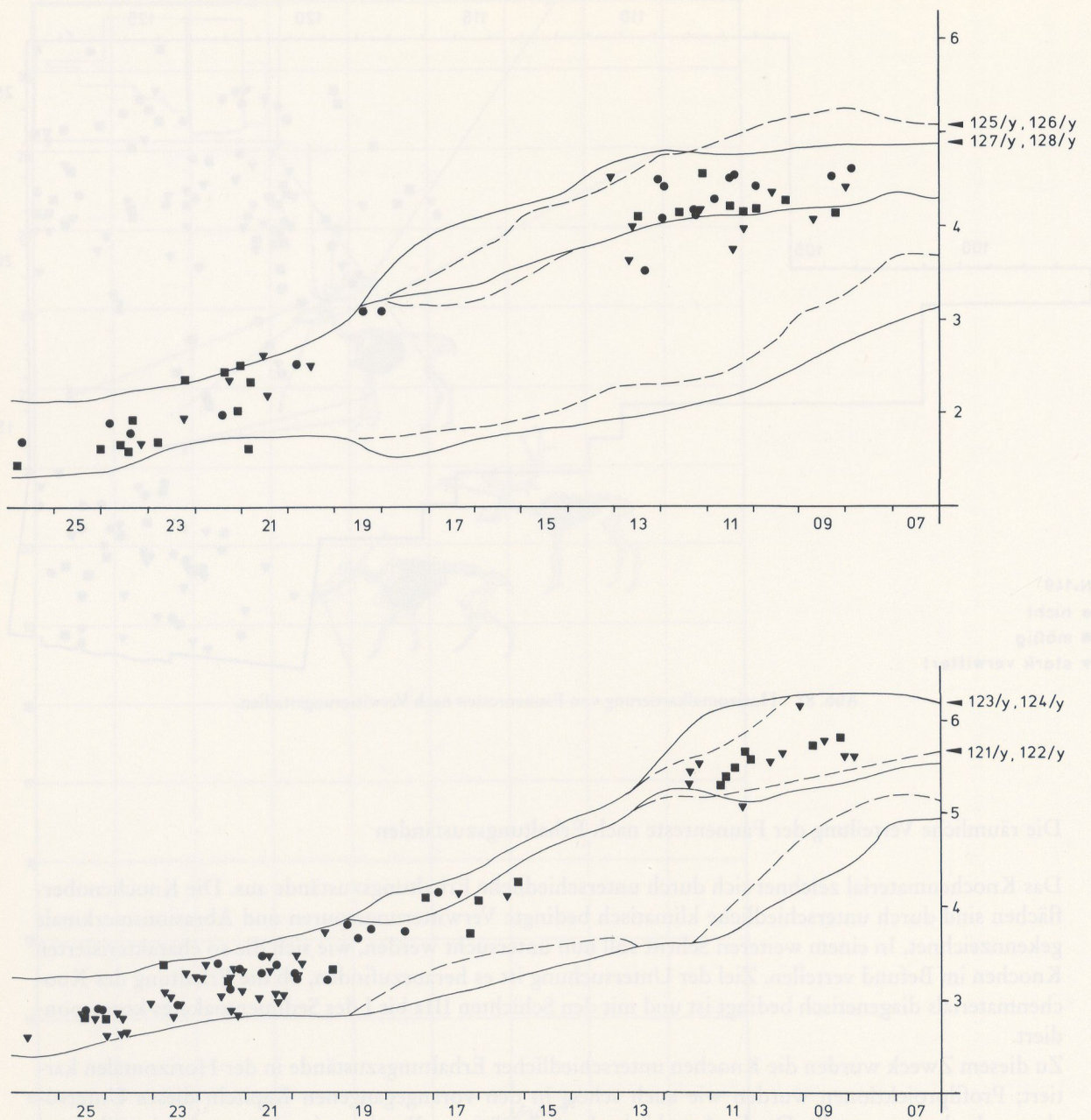


Abb. 82 Profilprojektion der Faunenreste nach Verwitterungsstadien (Quadratmeterreihen 128/y bis 125/y und 124/y bis 121/y). Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen. (Legende wie Abb. 81).

der Abbildung 82. Auch hier liegen Knochen mit unterschiedlicher Oberflächenverwitterung unregelmäßig neben-, über- und untereinander.

In einem weiteren Schritt wurden Knochen mit unterschiedlichen Abrasionsmerkmalen sowohl in der Vertikalen als auch in der Horizontalen kartiert (Abb. 83). Bei den Kartierungen konnten insgesamt 147 Knochen und Knochenfragmente berücksichtigt werden. Alle in die Untersuchung einbezogenen Skelettelemente sind größer als 10 cm. Knochen des kleinsten Fragmentationsgrades blieben aus Gründen der Übersichtlichkeit der Darstellung unberücksichtigt.

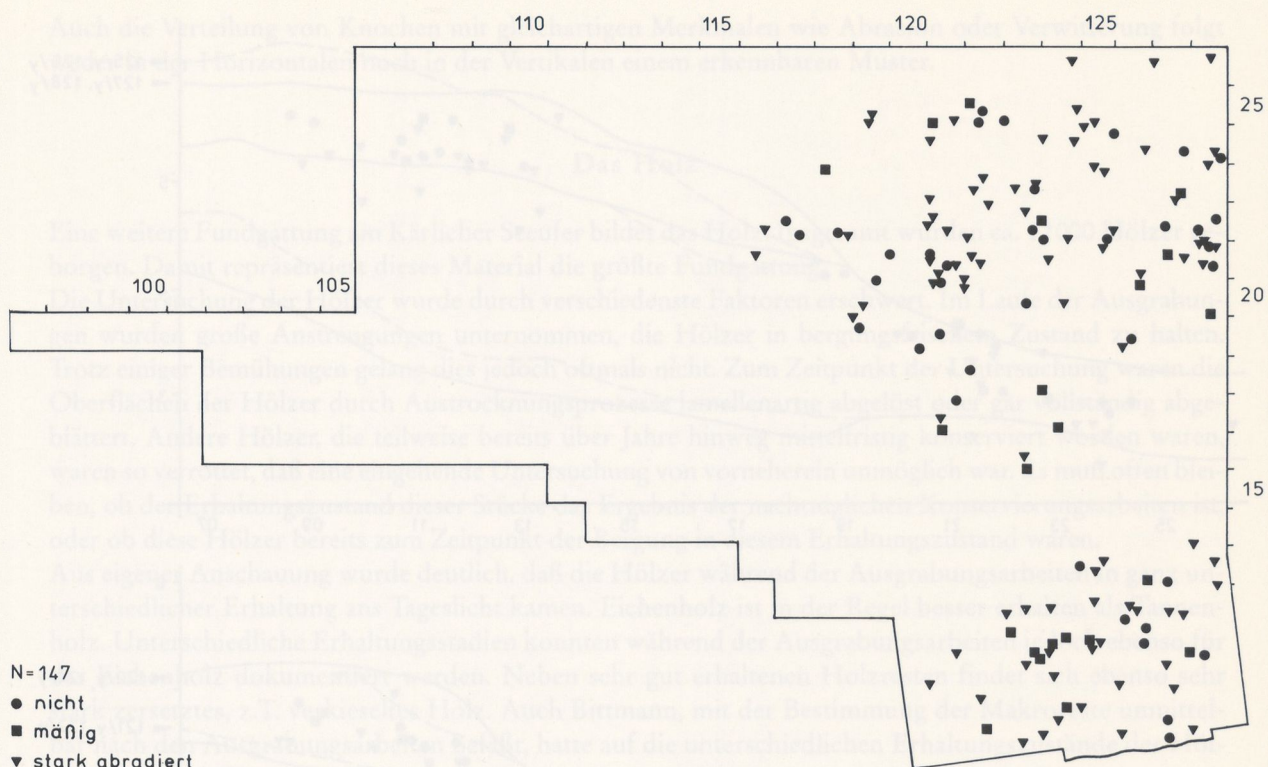


Abb. 83 Horizontalkartierung der Faunenreste nach Abrasionsstadien.

In der Vertikalen streuen die stark abradieren Knochen durch die gesamte Fundschicht (vgl. Abb. 84: Projektion 123/y, 124/y und 122/y und 121/y). Knochen, die sich durch das Fehlen von Abrasionsmerkmalen auszeichnen, verteilen sich auf die oberen zwei Drittel des Sediments. Skelettelemente mit gegensätzlichen Abrasionsmerkmalen können aber auch unmittelbar nebeneinander liegen. In einer weiteren Abbildung sind die Profilprojektionen der Quadratmeter 125/y, 126/y und 127/y, 128/y zusammengefasst (Abb. 84).

Die Darstellung unterstreicht in ihrer Aussage die vorangegangenen Ausführungen. Knochen mit unterschiedlichen Abrasionsmerkmalen streuen durch die gesamte Fundschicht. Im oberen Bereich des fundführenden Sediments liegen stark abradieren und unabradieren Skelettelemente nebeneinander. Zusammenfassend darf man wohl die unregelmäßige Verteilung von Knochen unterschiedlichster Erhaltungszustände im fundführenden Sedimentpaket festhalten. Die Erhaltung des Knochenmaterials korrespondiert nicht mit den Schichten IIIa bis I. Es lassen sich keine Konzentrationen in der Vertikalen oder Horizontalen erkennen, die sich durch Knochen gleicher Erhaltungszustände auszeichnen.

#### Zusammenfassung der Befundsituation

Die Faunenreste vom Fundplatz Kärlich-Seeufer liegen im östlichen Teil der Grabungsfläche. In der Horizontalen verteilt sich das Fundmaterial regelmäßig auf die Flächenteile 1980-1982 und 1991-1992. Die Fundstreuung innerhalb der zwischen beiden Flächenteilen eingeschalteten Grabungsflächen 1987-1988 ist wesentlich geringer. Die Verteilung von Knochen mit einer Größe bis zu 10cm folgt einem anderen Verteilungsmuster als Funde mit einer Größe über 10cm. Während sich die Knochen der kleinen Größenfraktion auf zwei Bereiche konzentrieren, bleiben diese Bereiche von Faunenresten mit einer Größe über 10cm im wesentlichen ausgespart. In der Vertikalen verteilen sich die Funde auf die ge-

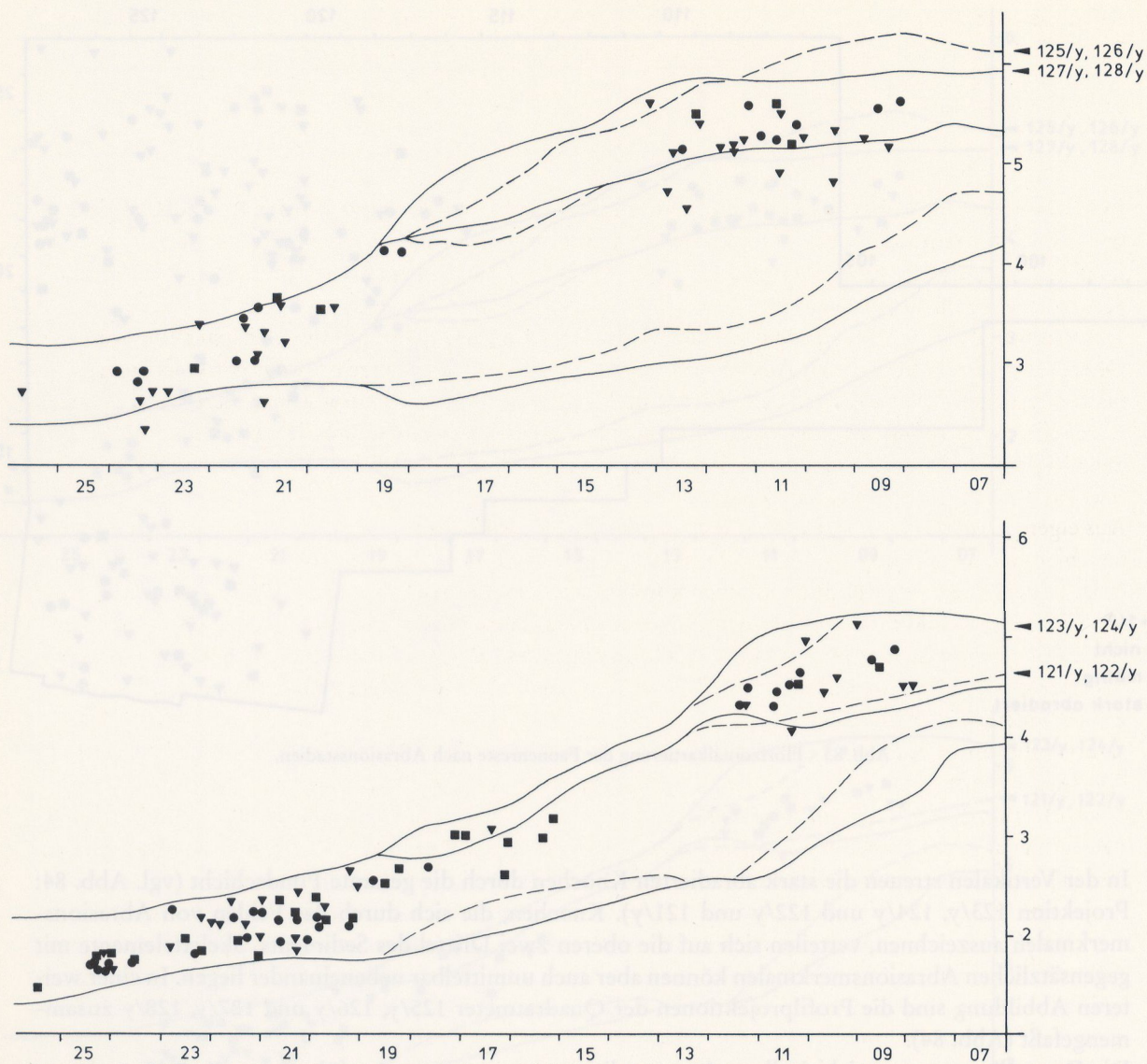


Abb. 84 Profilprojektion der Faunenreste des Fundplatz Kärlich-Seeufer nach Abrasionsstadien (Quadratmeterreihen 128/y bis 125/y und 124/y bis 121/y). Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen (Legende wie Abb. 83).

samte Fundschicht. Die Fundstreuung innerhalb eines Quadratmeters orientiert sich an der Mächtigkeit des fundführenden Sedimentpaketes und ist an keinen Horizont gebunden.

In wesentlichen Aspekten korrespondiert die Verteilung des Faunenmaterials mit der Topographie des Seeufers. Das Ausdünnen der Funde nach Westen könnte mit dem Ausdünnen der gesamten Fundschicht in westlicher Richtung in Zusammenhang gebracht werden. Die relativ fundleere Zone, die die Funde der Flächenteile 1980-1982 und 1991-1992 voneinander trennt, stellt den Bereich der Geländedepression dar, der am steilsten einfällt. Der stufige Abfall des Geländes, der sich im Bereich der Quadratmeterreihe 120/x beobachten läßt, korrespondiert mit der plötzlichen Fundakkumulation innerhalb der Quadratmeter 121/20-121/22.

Die Verteilung der Skelettelemente der unterschiedlichen Tierarten ist sowohl in der Vertikalen als auch in der Horizontalen ungeregelt. Skelettelemente der verschiedenen Tierarten streuen ohne erkennbaren Zusammenhang durch das Fundschichtpaket.

Auch die Verteilung von Knochen mit gleichartigen Merkmalen wie Abrasion oder Verwitterung folgt weder in der Horizontalen noch in der Vertikalen einem erkennbaren Muster.

## Das Holz

Eine weitere Fundgattung am Kärlicher Seeufer bildet das Holz. Insgesamt wurden ca. 12000 Hölzer geborgen. Damit repräsentiert dieses Material die größte Fundgattung.

Die Untersuchung der Hölzer wurde durch verschiedenste Faktoren erschwert. Im Laufe der Ausgrabungen wurden große Anstrengungen unternommen, die Hölzer in bergungsfrischem Zustand zu halten. Trotz einiger Bemühungen gelang dies jedoch oftmals nicht. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren die Oberflächen der Hölzer durch Austrocknungsprozesse lamellenartig abgelöst oder gar vollständig abgelüftet. Andere Hölzer, die teilweise bereits über Jahre hinweg mittelfristig konserviert worden waren, waren so verrottet, daß eine eingehende Untersuchung von vorneherein unmöglich war. Es muß offen bleiben, ob der Erhaltungszustand dieser Stücke das Ergebnis der nachträglichen Konservierungsarbeiten ist, oder ob diese Hölzer bereits zum Zeitpunkt der Bergung in diesem Erhaltungszustand waren.

Aus eigener Anschauung wurde deutlich, daß die Hölzer während der Ausgrabungsarbeiten in ganz unterschiedlicher Erhaltung ans Tageslicht kamen. Eichenholz ist in der Regel besser erhalten als Tannenholz. Unterschiedliche Erhaltungsstadien konnten während der Ausgrabungsarbeiten jedoch ebenso für das Eichenholz dokumentiert werden. Neben sehr gut erhaltenen Holzresten findet sich ebenso sehr stark zersetztes, z.T. verkieseltes Holz. Auch Bittmann, mit der Bestimmung der Makroreste unmittelbar nach den Ausgrabungsarbeiten befaßt, hatte auf die unterschiedlichen Erhaltungszustände der Hölzer verwiesen (Bittmann 1992).

In den fundführenden Sedimenten sind Baumstämme und Asthölzer in unterschiedlichster Ausprägung überliefert. Stubben fehlen vollständig, Wurzelhölzer sind dagegen zahlreich repräsentiert. Der Großteil der Hölzer ist durch Sedimentdruck verändert. Die Baumstämme sind deshalb abgeflacht und zeigen einen spitzovalen Querschnitt (Taf. 18). Die wesentlich kleineren Asthölzer sind, relativ gesehen, weniger von der Veränderung durch Druck betroffen (Taf. 18-19).

Einige der Hölzer sind durch Insektenbefall gekennzeichnet. Leider konnte eine Bestimmung der Holz-insektengänge nicht vorgenommen werden. Die Fraßgänge, die am Kärlicher Holz beobachtet werden konnten, zeichnen sich durch einen ovalen Querschnitt aus. Soweit die Kenntnis der Verfasserin reicht, handelt es sich dabei am ehesten um Fraßgänge des Prachtkäfers (*Buprestis* sp.) (vgl. R. Koch 1910; Klinger u. v. Koenigswald 1984; Klinger 1988).

Weiterhin ließ sich ebenfalls beobachten, daß einige Hölzer durch Feuer verändert waren. Eine qualitative wie quantitative Auswertung solcher Spuren waren aus verschiedensten Gründen nicht durchführbar. Bei den wenigen Stücken, die von Bittmann während der holzanatomischen Bestimmungen als durch Feuer verändert angesprochen worden waren, handelte es sich zumeist um sehr kleine Hölzer. Diese verteilen sich nach keinem erkennbaren Muster über die gesamte Grabungsfläche. Von Holzkohleansammlungen in der Grabungsfläche des Jahres 1982 wird berichtet (Unlemeyer 1988).

Die Holzfunde des Kärlicher Seeufers werden hier in erster Linie als archäologische Fundgattung verstanden, deren Morphologie genauso beschrieben wird wie die Funde der übrigen Gattungen. Metrische Analysen stehen dabei im Vordergrund. Aus bergungstechnischen Gründen wurden längere Hölzer während der Ausgrabungsarbeiten zersägt. Die Längenmaße solcher Funde wurden dann, wenn das Holz selber nicht mehr vermessen werden konnte, aus der Dokumentation rekonstruiert.

## Größenfraktionen

An der Fundstelle konnten Hölzer von einem Zentimeter bis zu einer Länge von 6,50m geborgen werden. Die Anzahl der holzanatomisch bestimmbaren Stücke, die unterschiedlichen Größenklassen zugewiesen werden konnten, wird in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Größenklasse		
< = 10 cm	71,4%	(n = 5234)
> 10 cm < = 20 cm	18,7%	(n = 1372)
> 20 cm < = 30 cm	5,4%	(n = 399)
> 30 cm < = 40 cm	1,9%	(n = 138)
> 40 cm < = 50 cm	1,2%	(n = 85)
> 50 cm < = 60 cm	0,4%	(n = 29)
> 60 cm < = 70 cm	0,3%	(n = 27)
> 70 cm < = 100 cm	0,3	(n = 19)
> 100 cm	0,4%	(n = 28)
(n-gesamt = 7331)		

Tab. 38 Verteilung der Hölzer nach unterschiedlichen Größenklassen.

Aus der Tabelle geht deutlich hervor, daß Hölzer mit einer Größe bis zu 10cm den Großteil des Fundmaterials bestreiten. Nahezu 20% der Holzreste zeichnen sich durch eine Größe von 10 bis 20 cm aus. In der letzten Größenklasse werden Funde mit einer Länge von über einem Meter zusammengefaßt. Der Großteil der Funde unter dieser Rubrik besitzt eine Länge von ca. 1,20m (n = 17). Zwei weitere Stämme zeichnen sich durch eine Länge von nahezu zwei Metern aus. Darüber hinaus konnte ein Stamm mit 6,50m Länge geborgen werden. Einige Holzfunde werden zur Illustration des Fundmaterials auf den Taf. 19A-19C gezeigt.

### Holzanatomische Bestimmungen

Die pflanzlichen Makroreste vom Kärlicher Seeufer wurden durch Bittmann holzanatomisch bestimmt. Bittmann legte seine Bestimmungen in Form einer Liste vor, in der dreidimensional eingemessene Einzelfunde und einige Sammelfunde durch eine Gattungsbestimmung näher charakterisiert werden. Auf diesen Untersuchungsergebnissen basiert die nachfolgende quantitative Auswertung der Hölzer nach holzanatomischen Bestimmungen, wobei hier nur die Einzelfunde Berücksichtigung finden. Unter den Hölzern konnten folgende Taxa bestimmt werden.

Reste von Tannen (*Abies*) dominieren das Holzspektrum am Seeufer mit nahezu 60%. Es folgen in der Häufigkeit Reste von Eichen (*Quercus*). Mit knapp über 4% folgt als dritthäufigste Baumgattung die Birke (*Betula*). Der Anteil der übrigen Gattungen liegt bei ungefähr einem und weit unter einem %.

Die Hölzer der einzelnen Gattungen sollen im folgenden besprochen und durch metrische Analysen näher charakterisiert werden.

Dabei wurden die größte Länge, die größte Breite sowie die größte Dicke aller Holzreste mittels Greifzirkel und Maßband ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden in Form von Streudiagrammen zusammenfassend für jeden Holztyp vorgelegt. Die Holztypen werden nach der Häufigkeit ihres Auftretens besprochen.

### Die Tannenreste

#### Familie *Pinaceae*

##### *Abies*

Der häufigste Holztyp am Kärlicher Seeufer ist die Tanne. Insgesamt konnten 4300 Tannenreste geborgen werden. Von diesen repräsentieren 3424 Stücke (79,6%) Ast- oder Wurzelholz. Daneben treten 876 (20,4%) Tannenreste auf, die Stammholz repräsentieren. Im folgenden wird die Größenklassenverteilung für Stamm- und Wurzelholz tabellarisch aufgelistet.

<i>Taxaceae</i>			<i>Celtis/Zelkova</i> Holztyp	0,08%	(n = 6)
<i>Taxus</i> Holztyp	0,5%	(n = 37)	(Zürgelbaum)		
<i>Pinaceae</i>			<i>Rosaceae</i>		
<i>Abies</i> Holztyp	58,7%	(n = 4300)	<i>Pomoideae</i> Holztyp	1,5%	(n = 112)
(Tanne)			(Kernobst)		
<i>Picea/Larix</i> Holztyp	1,0%	(n = 76)	<i>Prunoideae</i> Holztyp	0,05%	(n = 4)
(Fichte/Lärche)			(Steinobst)		
<i>Pinus</i> Holztyp	0,04%	(n = 3)	<i>Aceraceae</i>		
(Kiefer)			<i>Acer</i> Holztyp	0,2%	(n = 17)
<i>Salicaceae</i>			(Ahorn)		
<i>Salicaceae</i> Holztyp, insges.	3,1%	(n = 229)	<i>Cornaceae</i>		
<i>Populus</i> Holztyp	2,1%	(n = 154)	<i>Cornus</i> Holztyp	0,2%	(n = 13)
(Pappel)			(Kornelkirsche/Hartriegel)		
<i>Salix</i> Holztyp	0,7%	(n = 49)	<i>Oleaceae</i>		
(Weide)			<i>Fraxinus</i> Holztyp	0,8%	(n = 62)
<i>Betulaceae</i>			(Esche)		
<i>Betula</i> Holztyp	4,2%	(n = 299)	<i>Caprifoliaceae</i>		
(Birke)			<i>Lonicera</i>	0,02%	(n = 2)
<i>Carpinus</i> Holztyp	1,4%	(n = 100)	(Geißblatt)		
(Hainbuche)			<i>Sambucaceae</i>		
<i>Corylus</i>	0,04%	(n = 3)	<i>Sambucus</i>	0,05%	(n = 4)
(Haselstrauch)			(Holunder)		
<i>Fagaceae</i>			indet.	13,6%	(n = 1000)
<i>Quercus</i> Holztyp	11,5%	(n = 844)		(n-gesamt = 7331)	
(Eiche)					
<i>Ulmaceae</i>					
<i>Ulmus</i> Holztyp	0,2%	(n = 17)			
(Ulme)					

Tab. 39 Quantitative Verteilung der einzelnen Holzarten.

Der Größenvergleich von Stamm- und Wurzel-/Astholz zeigt, daß das Stammholz in längeren Stücken erhalten ist. Zwei Drittel der Asthölzer sind kleiner als 10 cm. Nahezu 20% der Tannenhölzer sind zwischen 10 und 20 cm lang. Über 70 cm lange Hölzer treten selten auf. Die Länge dieser Funde liegt bei 110 bis 115 cm.

Größenklasse	Stammholz		Wurzel-/Astholz	
< = 10 cm	59,0%	(n = 517)	75,4%	(n = 2581)
> 10 cm < = 20 cm	26,5%	(n = 232)	18,0%	(n = 619)
> 20 cm < = 30 cm	8,4%	(n = 74)	4,2%	(n = 143)
> 30 cm < = 40 cm	2,5%	(n = 22)	1,4%	(n = 47)
> 40 cm < = 50 cm	1,3%	(n = 11)	0,5%	(n = 18)
> 50 cm < = 60 cm	0,9%	(n = 8)	0,1%	(n = 4)
> 60 cm < = 70 cm	0,7%	(n = 6)	0,2%	(n = 6)
> 70 cm < = 80 cm	0,1%	(n = 1)	> 70 cm 0,2%	(n = 6)
> 80 cm	0,6%	(n = 5)		
		(n-gesamt = 876)		(n-gesamt = 3424)

Tab. 40 Größenklassenverteilung der Tannenreste.

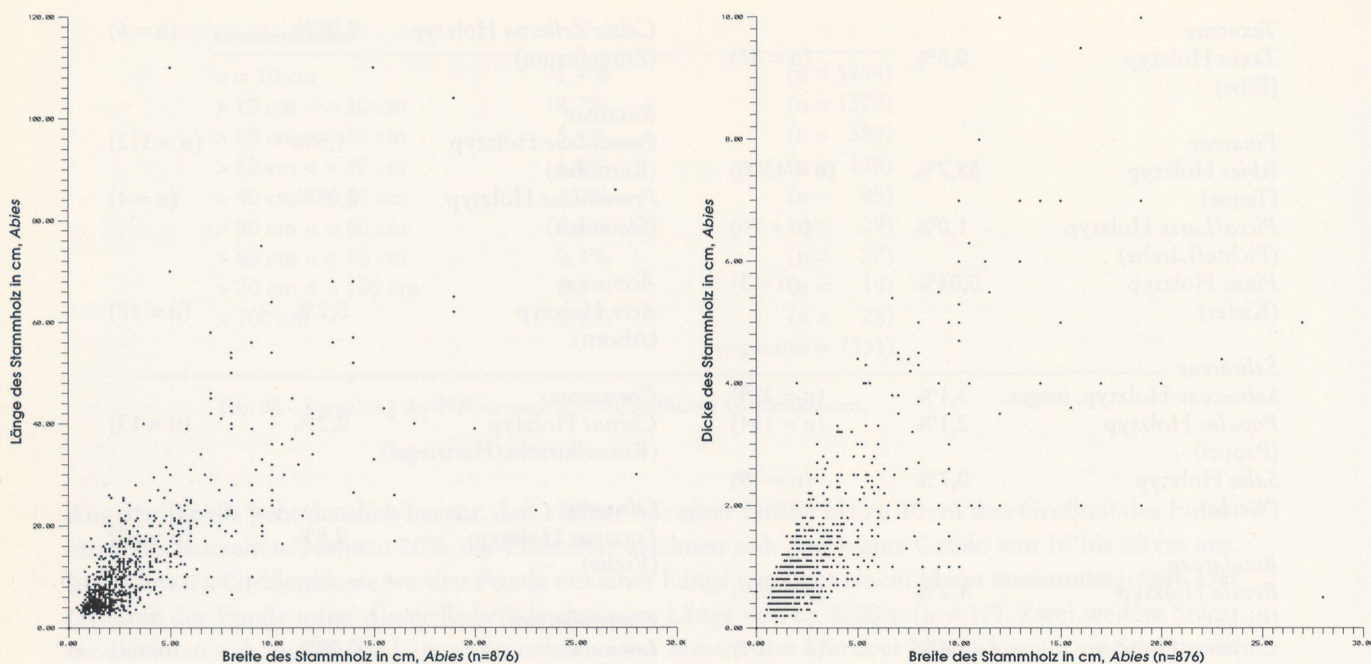


Abb. 85 Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, *Abies*.

Nahezu 60% der Stammhölzer sind kleiner als 10 cm. In der Häufigkeit folgt mit über 20% Stammholz mit einer Länge zwischen 10 und 20 cm. Holzstämmen mit einer Größe von über 80 cm sind selten und besitzen eine Länge von 104 bis 110 cm. Nur ein Baumstamm ist 150 cm lang.

Für die Stammhölzer von *Abies* wurden das Längen-Breiten- und das Breiten-Dicken-Verhältnis ermittelt. Hölzer bis zu einer Länge von 20 cm und einer Dicke von 5 cm dominieren. Hölzer unter 20 cm und breiter als 10 cm sind in der Minderheit.

Das Breiten-Dicken-Verhältnis wird im Streudiagramm (Abb. 85) dargestellt. Hieraus wird ersichtlich, daß die Häufigkeit des Stammholzes ab einer Dicke von 4 cm abnimmt. Das Streudiagramm zeigt sehr deutlich, daß mit einer Zunahme der Dicke gleichzeitig die Zunahme der Breite einhergeht.

## Die Eichenreste

### Familie *Fagaceae*

#### *Quercus*

Eichen repräsentieren den zweithäufigsten Holztyp am Kärlicher Seeufer. Eichen als Makroreste spalten besonders häufig entlang ihrer Markstrahlen auf (Kreuz u. Leistikow 1988). Dies gilt für die Kärlicher Eichenreste im besonderen.

In der folgenden Tabelle werden die Größenklassen der Eichenhölzer quantitativ ausgewertet.

Mit weit über 50% dominieren Hölzer unter 10 cm. Mit nahezu 30% sind Eichenhölzer vertreten, die sich durch eine Länge von 10 bis 30 cm auszeichnen. Holz aller übrigen Größenklassen ist nur mit einem Anteil von unter 5% am Fundmaterial beteiligt. Eichenstämmen mit einer Länge über einem Meter sind ebenfalls belegt. Der Großteil dieser Funde besitzt eine Länge von bis zu 1,20 m ( $n = 11$ ). Die Länge dreier weiterer Stämme liegt zwischen 1,50 m und 1,80 m. Darüber hinaus ist ein weiterer Eichenstamm mit einer Länge von 6,50 m überliefert.

Größenklasse		
< = 10 cm	56,7%	(n = 478)
> 10 cm < = 20 cm	18,1%	(n = 153)
> 20 cm < = 30 cm	10,7%	(n = 90)
> 30 cm < = 40 cm	4,7%	(n = 40)
> 40 cm < = 50 cm	4,4%	(n = 37)
> 50 cm < = 60 cm	1,4%	(n = 12)
> 60 cm < = 70 cm	0,9%	(n = 8)
> 70 cm < = 80 cm	0,8%	(n = 7)
> 80 cm < = 100 cm	0,5%	(n = 4)
> 100 cm	1,8%	(n = 15)
		(n-gesamt = 844)

Tab. 41 Größenklassenverteilung der Eichenreste.

Auch für die Eichenreste wurde das Längen-Breiten- sowie das Dicken-Breiten-Verhältnis untersucht. Das Verhältnis von Länge zur Breite (Abb. 86) unterscheidet sich kaum von dem des Tannenholzes. Auch hier dominieren Hölzer mit einer Länge von bis zu 20 cm und einer Breite von bis zu 5 cm. In der Tendenz läßt sich indes feststellen, daß die Eiche viel häufiger durch längere und vereinzelt auch breitere Stämme vertreten ist als die Tanne.

Das Breiten-Dicken-Verhältnis der Eiche unterscheidet sich nur unwesentlich von dem des Tannenholzes. Die Häufigkeit der Hölzer ab einer Dicke über 4 cm ist sinkend, und mit der Zunahme in der Dicke geht gleichzeitig die Zunahme in der Breite einher. In der Tendenz zeigt sich auch hier, daß die Hölzer der Eiche häufiger wesentlich dicker sind als die der Tanne.

#### Die Birkenreste

#### Familie *Betulaceae*

#### *Betula*

An dritter Stelle in der Häufigkeit stehen die Birkenreste. Insgesamt konnten 299 Birkenhölzer geborgen werden. Im folgenden wird die Größenklassenverteilung der Birkenhölzer aufgelistet.

Größenklasse		
< = 10 cm	78,3%	(n = 234)
> 10 cm < = 20 cm	16,7%	(n = 50)
> 20 cm < = 30 cm	3,7%	(n = 11)
> 30 cm < = 40 cm	1,3%	(n = 4)
		(n-gesamt = 299)

Tab. 42 Größenklassenverteilung der Birkenreste.

Die Länge von nahezu 80% aller Birkenhölzer liegt unter 10 cm. Birkenreste mit einer Größe über 40 cm treten nicht auf. Wie auch für die bereits besprochenen Holzarten, so wurden auch für das Birkenholz Längen-Breiten- sowie Breiten-Dicken-Verhältnisse in Form von Streudiagrammen erstellt.

Bei der Betrachtung des Längen-Breiten-Verhältnisses (Abb. 87) wird deutlich, daß die Birkenhölzer viel kleiner sind als die Überreste von Tanne und Eiche. Die größte Länge der Birkenreste liegt bei 38 cm, während die größte Breite 14 cm beträgt. Wie auch bei Tanne und Eiche, so ist der Großteil der Birkenhölzer 10 cm lang und 4 cm breit.

Deutliche Unterschiede zu den bereits besprochenen Holzarten werden bei der Betrachtung des Breiten-Dicken-Verhältnisses sichtbar. Die Birkenhölzer sind wesentlich dünner als die Überreste von Tanne und Eiche. Die maximale Dicke der Stücke liegt bei 5 cm, der Großteil der Hölzer ist indes nicht einmal 2 cm dick.

## Die Weidenreste

### Familie *Salicaceae*

Mit insgesamt 229 Funden sind die Weidenreste am Inventar beteiligt. Das Größenverhältnis der Stücke wird in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

Größenklasse		
< = 10 cm	67,3%	(n = 154)
> 10 cm < = 20 cm	26,6%	(n = 61)
> 20 cm < = 30 cm	5,7%	(n = 13)
> 30 cm < = 40 cm	0,4%	(n = 1)
		(n-gesamt = 229)

Tab. 43 Größenklassenverteilung der Weidenhölzer.

Mit nahezu 70% sind Weidenhölzer unter 10 cm vertreten. Es folgen mit fast 30% Hölzer mit einer Größe unter 20cm. Weidenholz mit einer Größe über 30cm tritt nicht auf.

Die Längen-Breiten- bzw. Breiten-Dicken-Verhältnisse (Abb. 88) sind mit denen des Birkenholzes (Abb. 87) vergleichbar. Allerdings ist das Weidenholz geringfügig schmaler als die Überreste der Birke.

## Die sonstigen Holzreste

Das Kernobst (*Pomoidae*) (Abb. 89), die Reste der Hainbuche (*Carpinus*) (Abb. 90) sowie *Picea* (Fichte/Lärche) (Abb. 91) sind sowohl in bezug auf die Größenfraktionen der Hölzer als auch in bezug auf die Größenverhältnisse der Birke durchaus vergleichbar. Aus diesem Grund wird auf eine weitere detaillierte Darstellung verzichtet.

## Schlußbetrachtung zur morphometrischen Analyse der Hölzer

Der überwiegende Teil der Kärlicher Hölzer kann am treffendsten mit dem Begriff »Stöckchen« umschrieben werden. In der Größenfraktionierung sowie im Verhältnis von Länge zu Breite, bzw. Breite zu Dicke gleichen sich die Reste von Tannen und Eichen. Die Eichen werden indes durch längere Baumstammreste repräsentiert als die Tanne.

Alle übrigen Hölzer sind nur durch kleine und kleinste Fragmente mit weniger als 50 cm Länge vertreten. Die Fraktionierung bzw. die Größenverhältnisse in den untersten Fragmentationsklassen gleichen indes denen von Tanne und Eiche. Die gleichartige Fragmentation aller Holzarten legt nahe, daß die Gesamtheit der Hölzer gleichartigen taphonomischen Prozessen unterworfen war. Die, relativ gesehen, bessere, weil komplettere Erhaltung einzelner Eichenstämme unterstreicht diesen Aspekt.

Mit Ausnahme der Tanne geht mit der Abnahme in der Fundhäufigkeit der einzelnen Holztypen gleichzeitig eine Abnahme im Längen-Breiten-Dicken-Verhältnis einher. So werden die Eichenreste durch 844 Funde vertreten, und das Längen-Breiten-Verhältnis kann mit 140 × 40cm umschrieben werden. Das Breiten-Dicken-Verhältnis beträgt 10 × 40cm. Die Reste von *Picea* sind dagegen nur durch 76 Funde re-

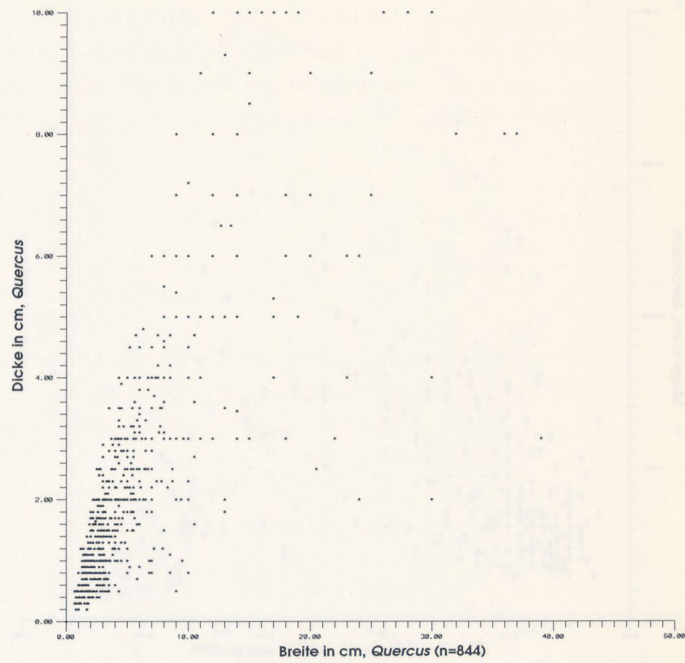
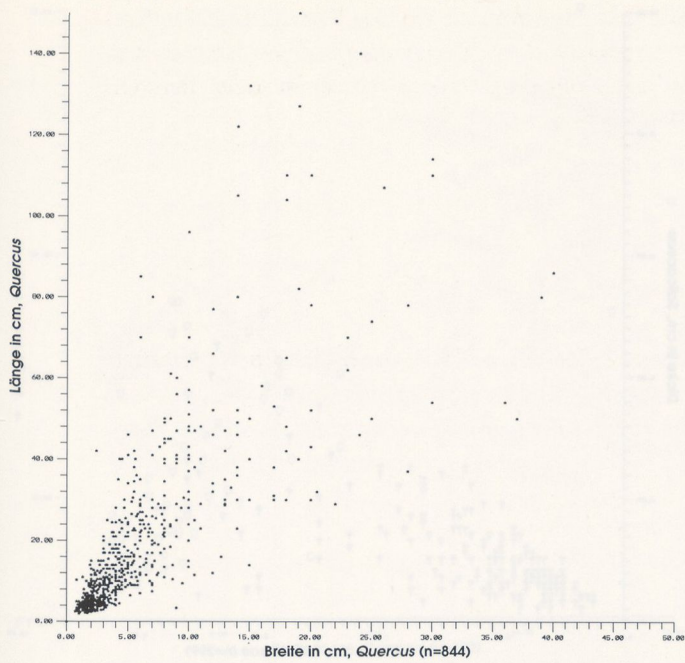


Abb. 86 Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, *Quercus*.

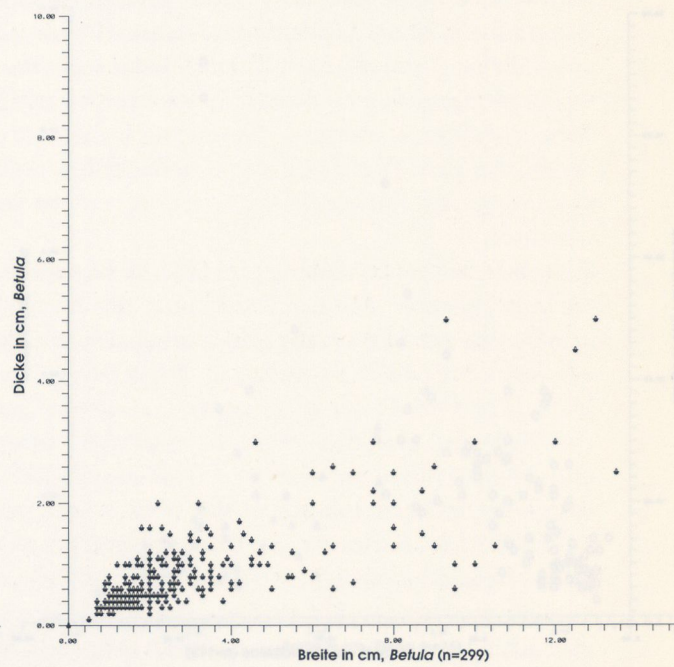
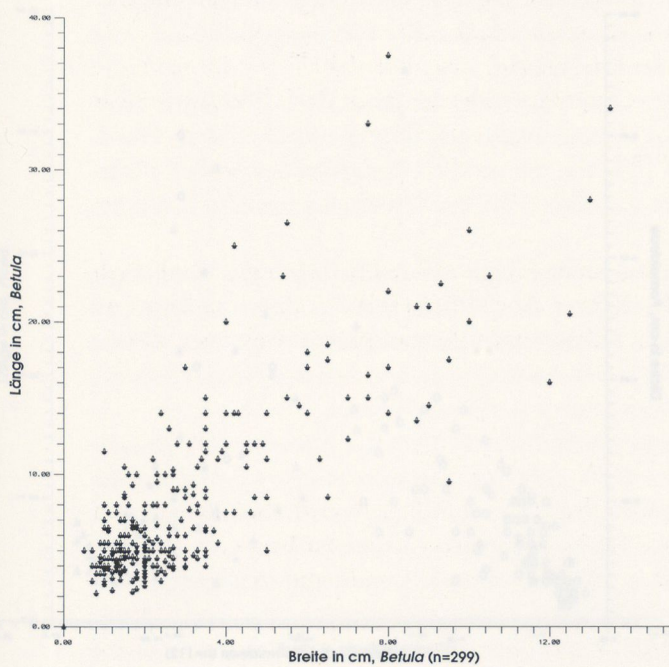


Abb. 87 Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, *Betula*.

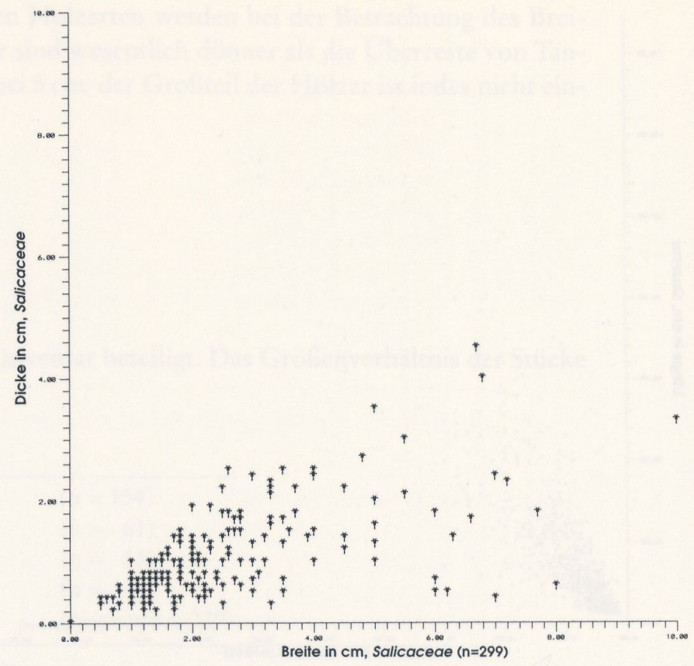
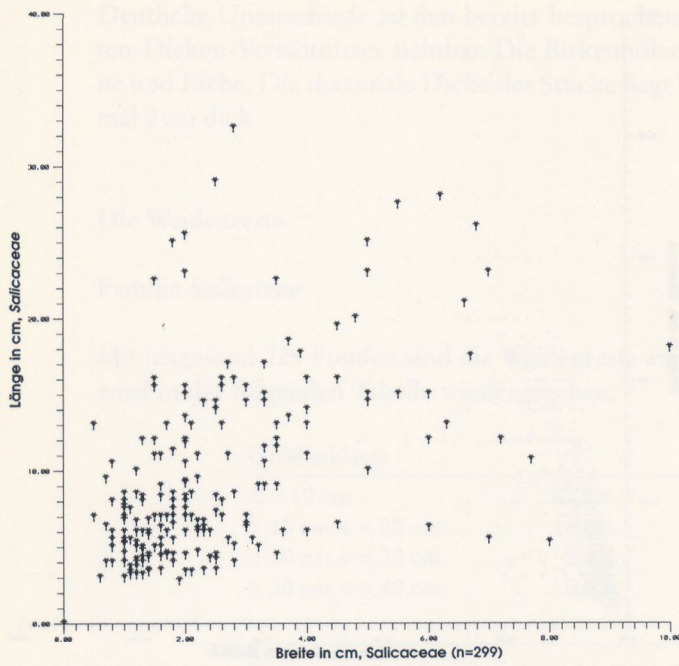


Abb. 88 Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, *Salicaceae*.

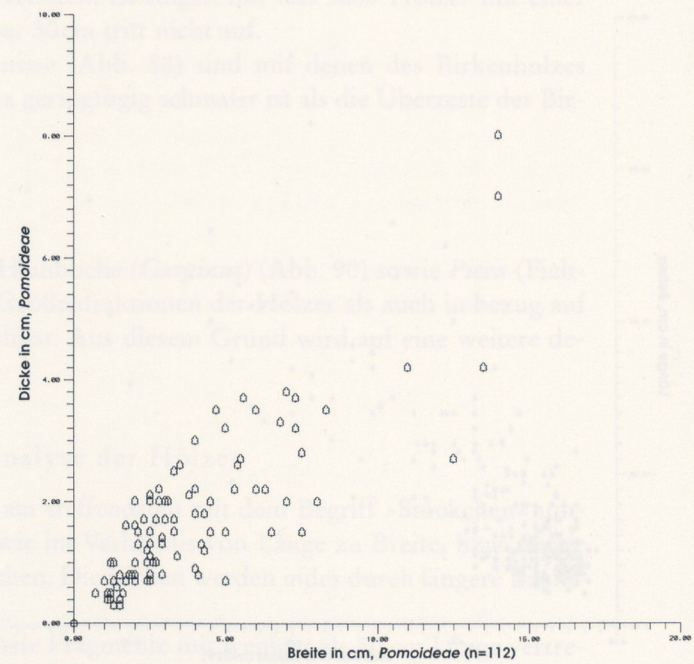
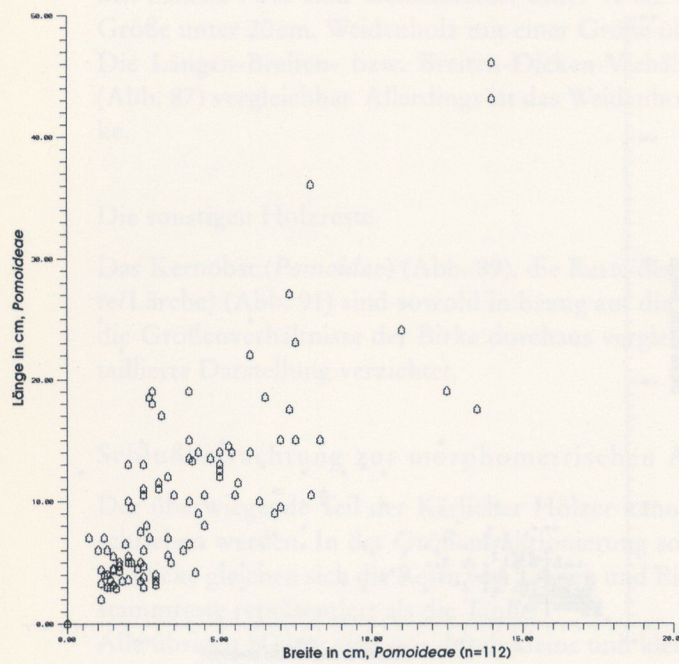


Abb. 89 Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, *Pomoideae*.

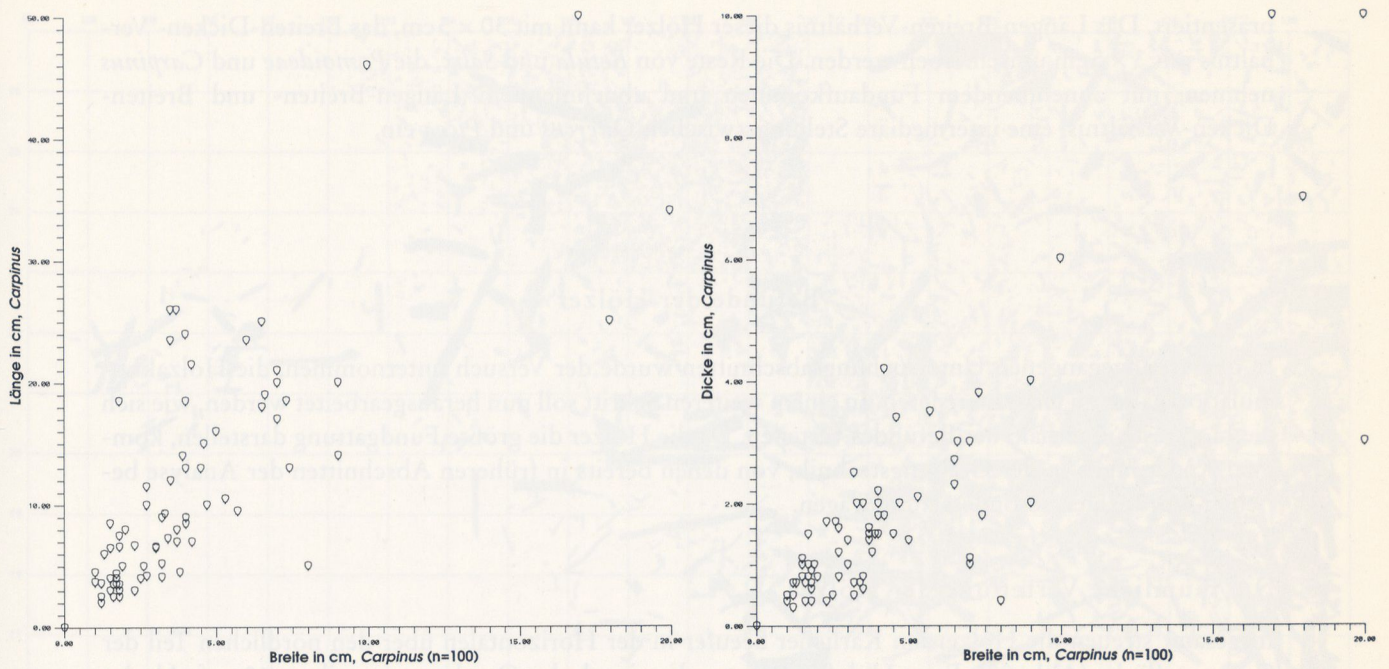


Abb. 90 Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, *Carpinus*.

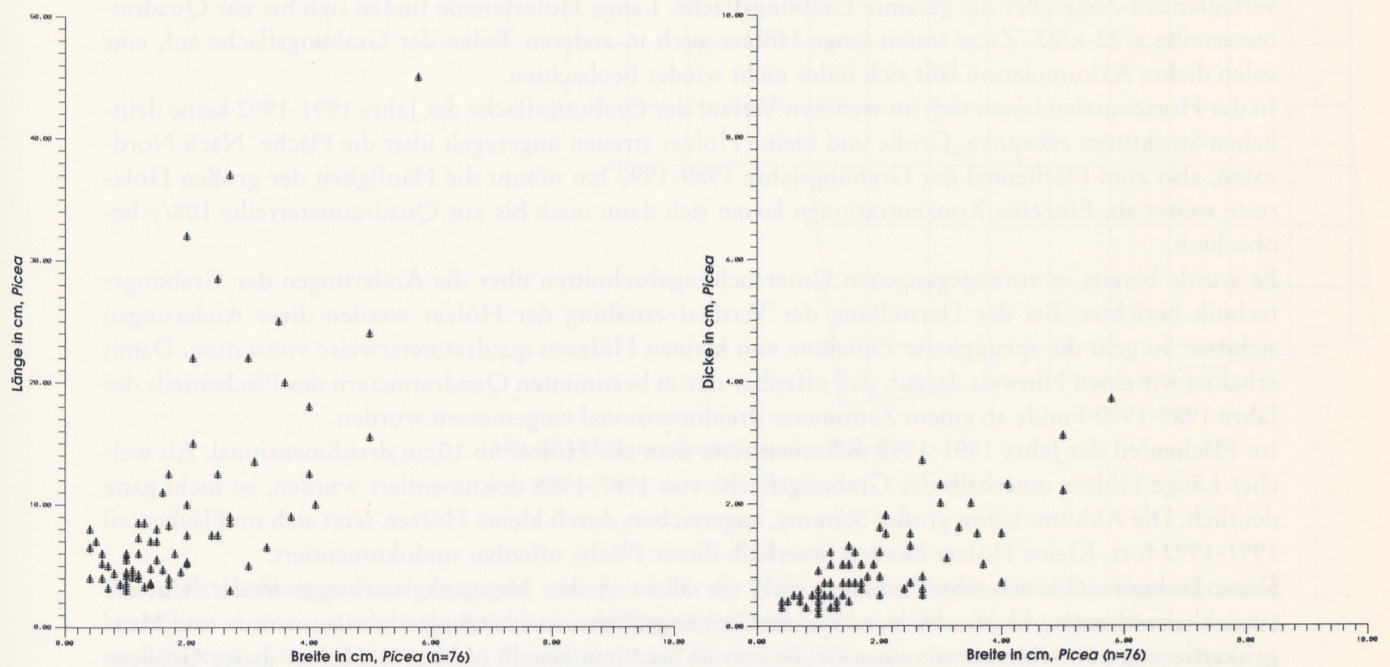


Abb. 91 Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, *Picea/Larix*.

präsentiert. Das Längen-Breiten-Verhältnis dieser Hölzer kann mit  $30 \times 5$  cm, das Breiten-Dicken-Verhältnis mit  $3 \times 5$  cm umschrieben werden. Die Reste von *Betula* und *Salix*, die *Pomoideae* und *Carpinus* nehmen, mit abnehmendem Fundaufkommen und abnehmendem Längen-Breiten- und Breiten-Dicken-Verhältnis, eine intermediäre Stellung zwischen *Quercus* und *Picea* ein.

## Befunde der Hölzer

In den vorangegangenen Untersuchungsabschnitten wurde der Versuch unternommen, die Holzakкумуляtion näher zu charakterisieren. In einem weiteren Schritt soll nun herausgearbeitet werden, wie sich die Holzreste innerhalb des Befundes verteilen. Da die Hölzer die größte Fundgattung darstellen, kommen Änderungen in der Grabungstechnik, von denen bereits in früheren Abschnitten der Analyse berichtet wurde, hier besonders zum Tragen.

### Die räumliche Verteilung der Hölzer

Insgesamt streuen die Hölzer am Kärlicher Seeufer in der Horizontalen über den nördlichen Teil der Grabungsfläche (Abb. 92). Erste Holzfunde treten bereits ab der Quadratmeterreihe x/10 auf. Ab der Quadratmeterreihe x/16 verdichten sich lange Hölzer bis zur Quadratmeterreihe x/18 zu einer Akkumulation. Diese Ansammlung großer Holzstämme legt sich in einer keilförmigen, von West nach Ost verlaufenden Zone über die gesamte Grabungsfläche. Lange Holzstämme finden sich bis zur Quadratmeterreihe x/22-x/23. Zwar treten lange Hölzer auch in anderen Teilen der Grabungsfläche auf, eine solch dichte Akkumulation läßt sich indes nicht wieder beobachten.

In der Horizontalen lassen sich im weiteren Verlauf der Grabungsfläche der Jahre 1991-1992 keine deutlichen Strukturen erkennen. Große und kleine Hölzer streuen ungeregelt über die Fläche. Nach Nordosten, also zum Flächenteil der Grabungsjahre 1989-1990 hin nimmt die Häufigkeit der großen Holzreste weiter ab. Einzelne Konzentrationen lassen sich dann noch bis zur Quadratmeterreihe 108/y beobachten.

Es wurde bereits in vorangegangenen Untersuchungsabschnitten über die Änderungen der Grabungstechnik berichtet. Bei der Darstellung der Vertikalverteilung der Hölzer werden diese Änderungen sichtbar. So geht die sprunghafte Zunahme von kleinen Hölzern quadratmeterweise vonstatten. Damit erhalten wir einen Hinweis darauf, daß offenbar nur in bestimmten Quadratmetern des Flächenteils der Jahre 1989-1990 Funde ab einem Zentimeter dreidimensional eingemessen wurden.

Im Flächenteil der Jahre 1991-1992 dokumentierte man alle Hölzer ab 10cm dreidimensional. Ab welcher Länge Hölzer innerhalb der Grabungsfläche von 1987-1988 dokumentiert wurden, ist nicht ganz deutlich. Die Akkumulation großer Stämme, angereichert durch kleine Hölzer, setzt sich im Flächenteil 1991-1992 fort. Kleine Hölzer blieben innerhalb dieser Fläche offenbar undokumentiert.

Diese Dokumentationswechsel schlagen sich vor allem in den Mengenkartierungen nieder. Um die tatsächliche Streuung kleiner Hölzer über die Grabungsfläche einschätzen zu können, wurde eine Mengenkartierung von Hölzern mit einer Größe von 10 bis 30cm erstellt (Abb. 93). Hölzer dieser Größensfraktion streuen ohne rechte Konzentration regelmäßig über den gesamten Flächenteil. Nur im Quadratmeter 120/20 kommt es mit 40 Funden zu einer Zunahme in der Häufigkeit. In einer weiteren Mengenkartierung wurden ebenso Hölzer mit einer Länge von 30 bis 50cm Größe kartiert (Abb. 94). Es läßt sich eine Häufung von Funden mit dieser Größe beobachten, die mit der bereits beschriebenen keilförmigen Zone großer Hölzer korrespondiert.

Als Ergebnis der Mengenkartierungen kann man abschließend festhalten, daß sich kleine Hölzer mit einer Größe von bis zu 30cm sehr regelmäßig über die gesamte Grabungsfläche verteilen. Erst ab einer Größe von 30cm verdichten sich die Hölzer zu Konzentrationen.

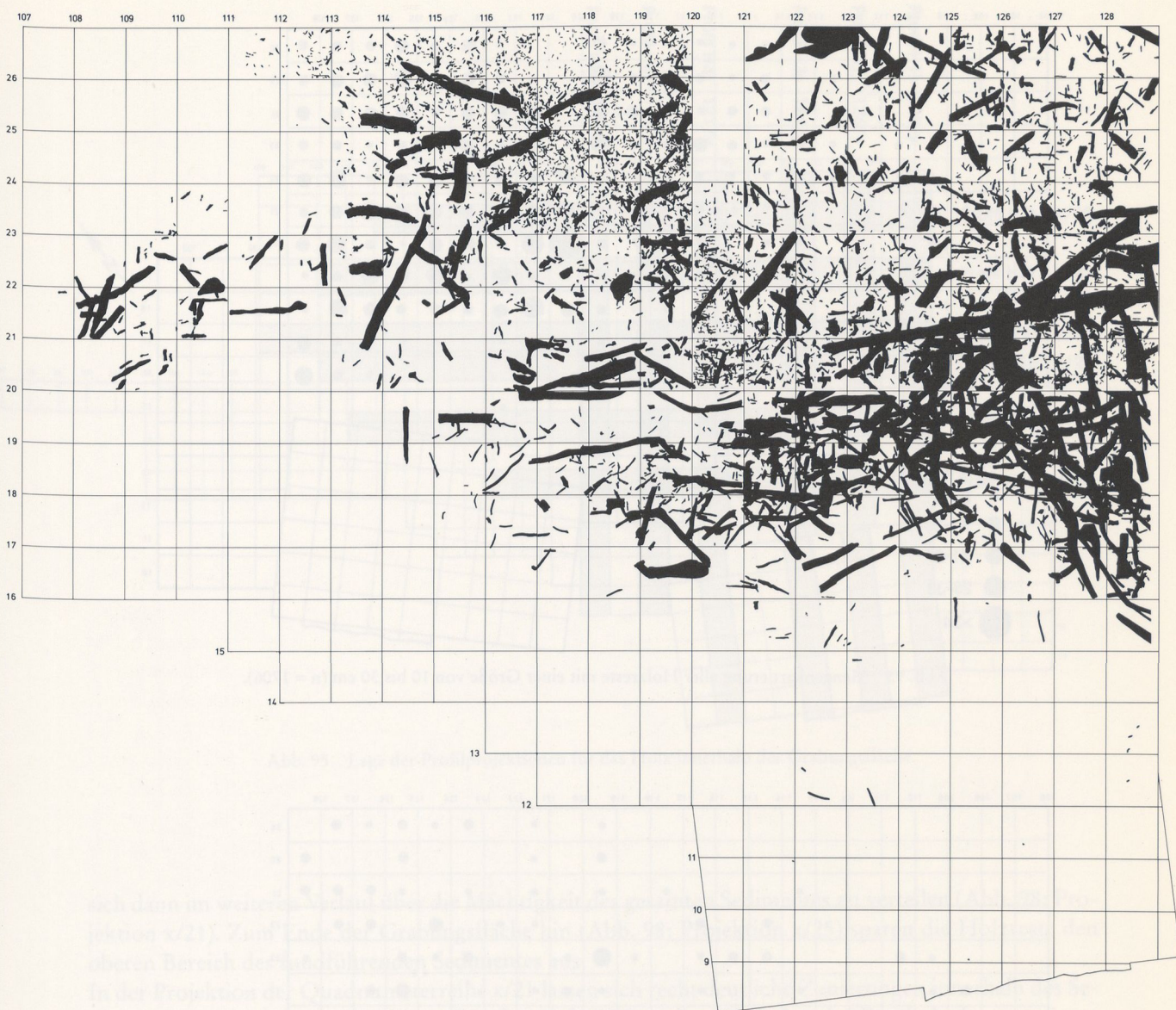


Abb. 92 Horizontalverteilung aller Hölzer.

Wie auch die übrigen Fundgattungen, so sollen auch die Hölzer in der Vertikalen in Profilprojektionen betrachtet werden. Anders als Knochen und Steine werden Hölzer in jeweils eine Quadratmeterreihe projiziert. Auf Grund der großen Funddichte war ein solches Vorgehen notwendig. Die Lage der einzelnen Projektionen innerhalb der Grabungsfläche kann der Abb. 95 entnommen werden. In der Darstellung (Abb. 96-98) wird jede zweite Projektion gezeigt. Auch in der Vertikalen läßt sich der grabungstechnisch bedingte sprunghafte Anstieg kleiner Hölzer fassen. Besonders bei den Projektionen entlang der y-Achse läßt sich dies feststellen.

Aus der Betrachtung von Profilprojektionen entlang der x-Achse der Grabungsfläche wird deutlich, daß die Hölzer zunächst nur an der Basis des fundführenden Sedimentpaketes zu liegen kommen (vgl. Abb. 98: Projektion x/16). In den folgenden Quadratmeterreihen nimmt die Funddichte zu, und allmählich verteilen sich die Hölzer bis zur Mitte des fundführenden Sediments (vgl. Abb. 98: Projektion x/18), um

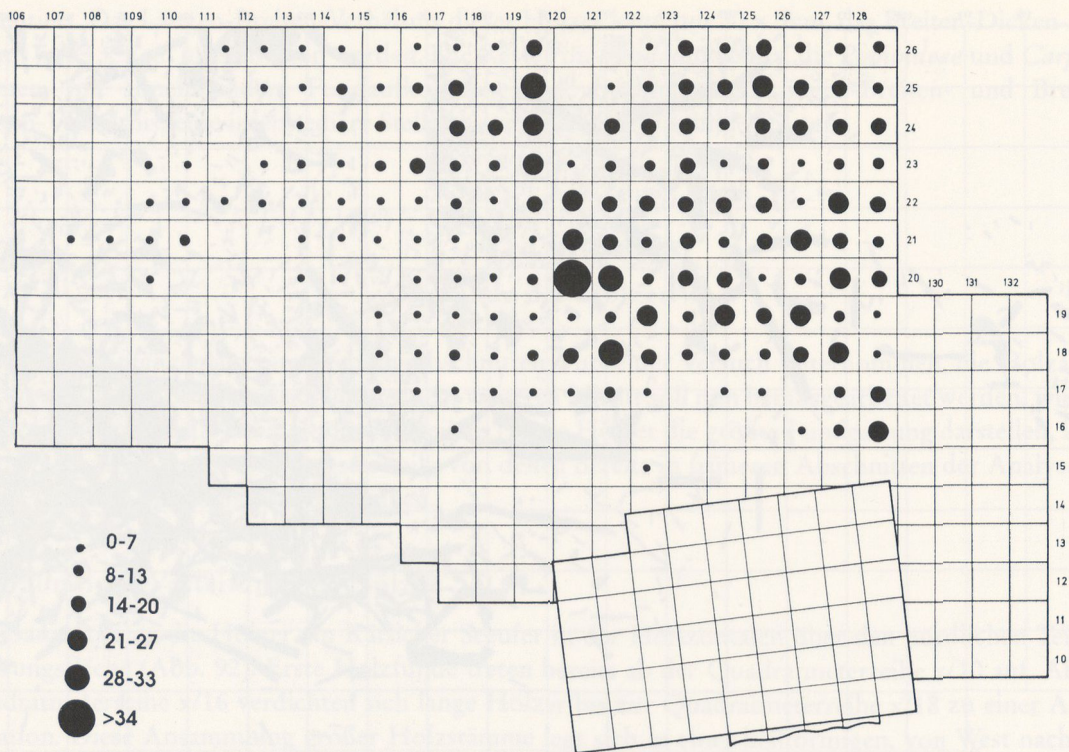


Abb. 93 Mengenkartierung aller Holzreste mit einer Größe von 10 bis 30 cm ( $n = 1706$ ).

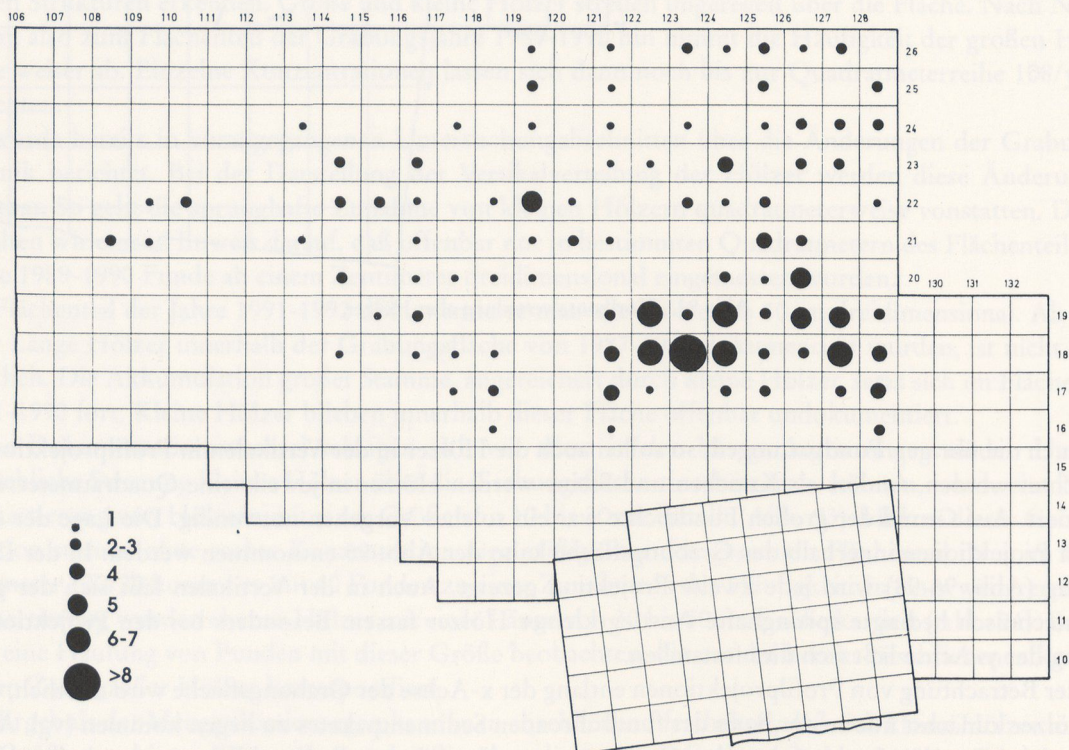


Abb. 94 Mengenkartierung aller Holzreste mit einer Größe von 30 bis 50 cm ( $n = 206$ ).

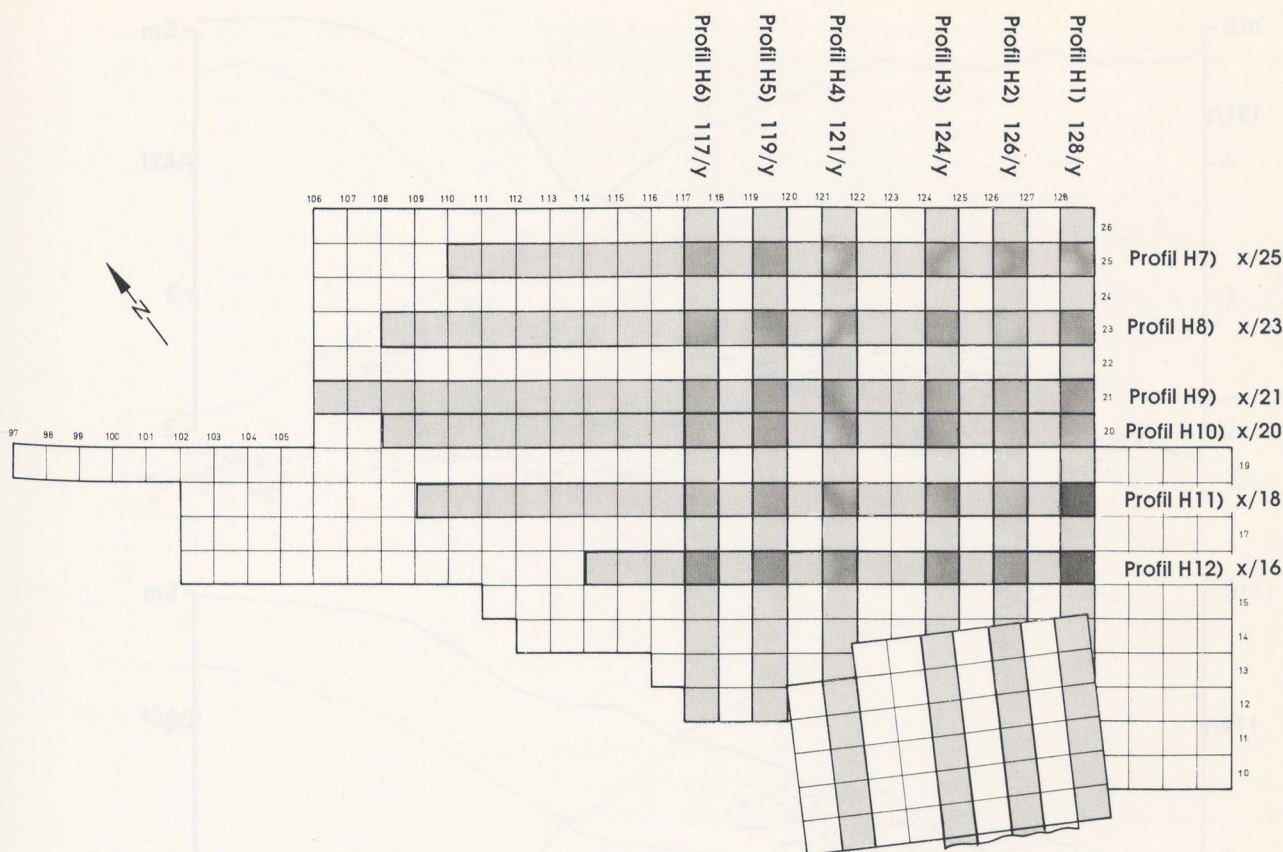


Abb. 95 Lage der Profilprojektionen für das Holz innerhalb der Grabungsfläche.

sich dann im weiteren Verlauf über die Mächtigkeit des gesamten Sedimentes zu verteilen (Abb. 98: Projektion x/21). Zum Ende der Grabungsfläche hin (Abb. 98: Projektion x/25) sparen die Holzreste den oberen Bereich des fundführenden Sedimentes aus.

In der Projektion der Quadratmeterreihe x/21 lassen sich recht deutliche Zonierungen innerhalb des Sediments erkennen. So werden hier z.B. sehr große Hölzer, im Liegenden der Fundschicht, von einem recht gut abgrenzbaren Horizont kleiner Holzstückchen überdeckt. Im weiteren Verlauf der Grabungsfläche nimmt die Funddichte im oberen Bereich des Sedimentes zu, und die Funde setzen sich als Wolke deutlich im Befund ab (Abb. 98: Projektion x/23).

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurden die Hölzer in Profilprojektionen entlang der y-Achse der Grabungsfläche betrachtet. Auch dabei wurde quadratmeterreihenweise vorgegangen. Dargestellt wird hier wieder nur jede zweite Projektion (Abb. 96; 97).

Durch die Zusammenschau dieser Projektionen wird nochmals die Lagerung großer Hölzer im unteren Teil des fundführenden Sedimentpaketes unterstrichen. Unterstrichen wird weiterhin die Beobachtung verschiedener Zonierungen. In den Quadratmeterreihen 128 bis 125 (vgl. Projektionen 128/y und 126/y) konzentrieren sich kleine Hölzer an der Oberkante der Fundschicht. Die übrigen Hölzer verteilen sich ab der Quadratmeterreihe 124 recht regelmäßig über die gesamte Mächtigkeit des fundführenden Sedimentpaketes. Ab der Quadratmeterreihe 124 (vgl. Abb. 96: Projektion 124/y) lassen sich Zonierungen nicht mehr fassen.

Aus der Zusammenschau von Horizontal- und Vertikalverteilung können Aussagen zum Befund getroffen werden. Hölzer bis zu einer Größe von 30cm streuen regelmäßig über die gesamte Grabungs-



Abb. 96 Profilprojektionen H1 bis H3 (Quadratmeterreihen 128/y, 126/y, 124/y) entlang der y-Achse der Grabungsfläche. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

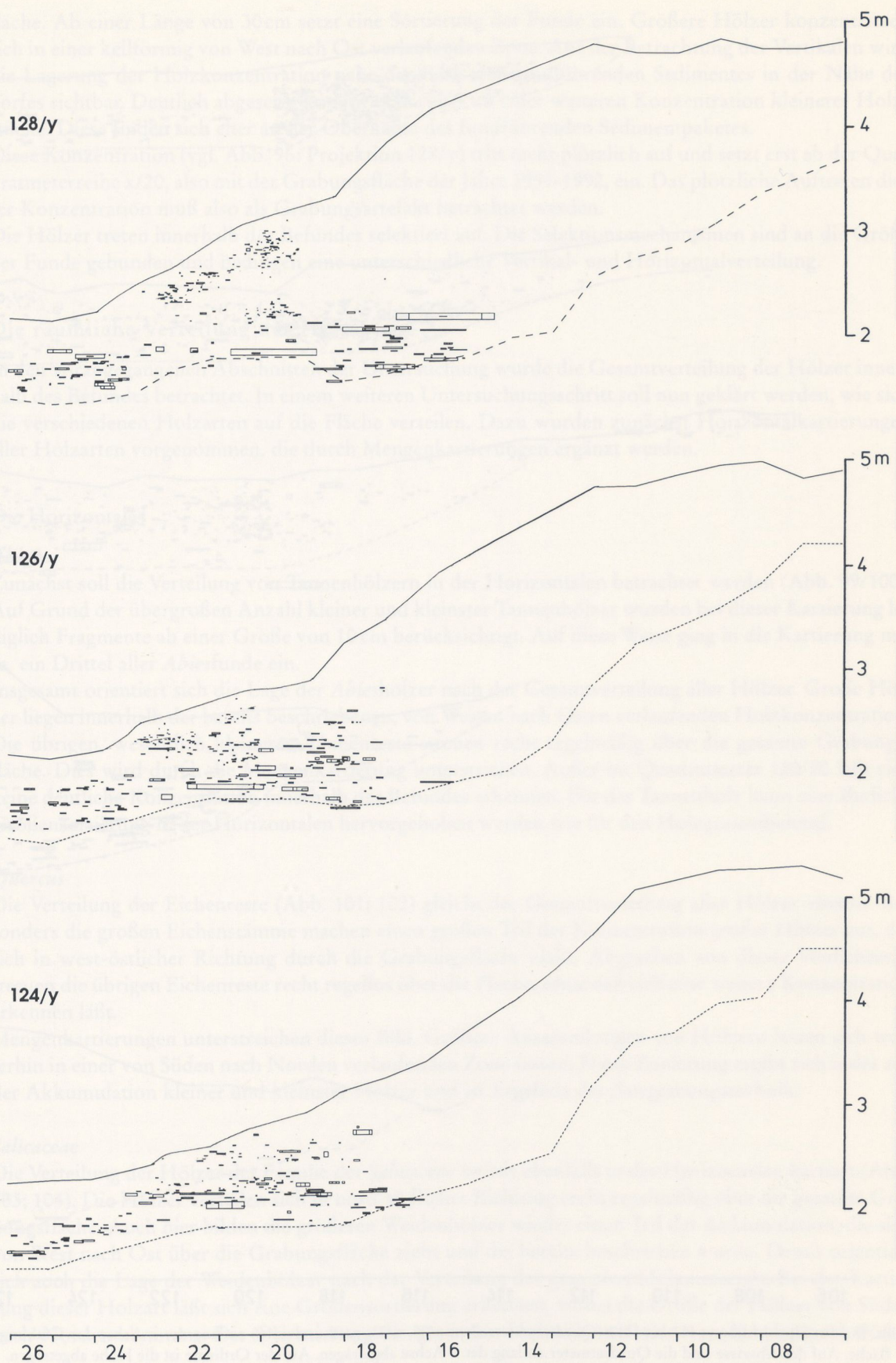


Abb. 97 Profilprojektionen H4 bis H6 (Quadratmeterreihen 121/y, 119/y, 117/y) entlang der y-Achse der Grabungsfläche. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der y-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

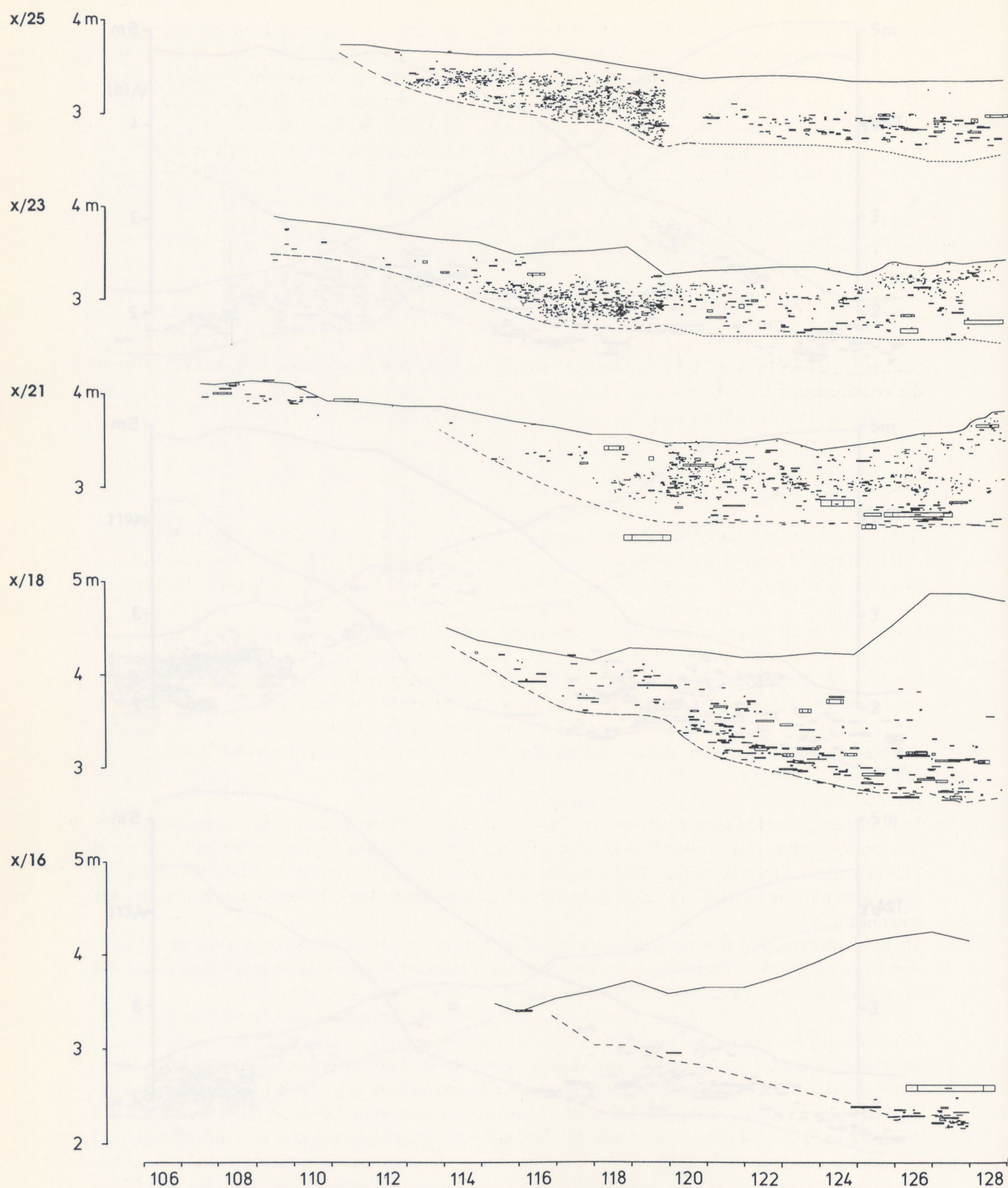


Abb. 98 Profilprojektionen H7 bis H12 (Quadratmeterreihen x/25, x/23, x/18 und x/16) entlang der x-Achse der Grabungsfläche. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

fläche. Ab einer Länge von 30cm setzt eine Sortierung der Funde ein. Größere Hölzer konzentrieren sich in einer keilförmig von West nach Ost verlaufenden Zone. Aus der Betrachtung der Vertikalen wird die Lagerung der Holzkonzentration nahe der Basis des fundführenden Sedimentes in der Nähe des Torfes sichtbar. Deutlich abgesetzt kommt es darüber zu einer weiteren Konzentration kleinerer Holzstücke. Diese finden sich eher an der Oberkante des fundführenden Sedimentpaketes.

Diese Konzentration (vgl. Abb. 96: Projektion 128/y) tritt recht plötzlich auf und setzt erst ab der Quadratmeterreihe x/20, also mit der Grabungsfläche der Jahre 1991-1992, ein. Das plötzliche Auftreten dieser Konzentration muß also als Grabungsartefakt betrachtet werden.

Die Hölzer treten innerhalb des Befundes selektiert auf. Die Selektionsmechanismen sind an die Größe der Funde gebunden und bedingen eine unterschiedliche Vertikal- und Horizontalverteilung.

## Die räumliche Verteilung der Holztypen

In den vorangegangenen Abschnitten der Untersuchung wurde die Gesamtverteilung der Hölzer innerhalb des Befundes betrachtet. In einem weiteren Untersuchungsschritt soll nun geklärt werden, wie sich die verschiedenen Holzarten auf die Fläche verteilen. Dazu wurden zunächst Horizontalkartierungen aller Holzarten vorgenommen, die durch Mengenkartierungen ergänzt werden.

### Die Horizontale

#### *Abies*

Zunächst soll die Verteilung von Tannenhölzern in der Horizontalen betrachtet werden (Abb. 99/100). Auf Grund der übergroßen Anzahl kleiner und kleinster Tannenhölzer wurden bei dieser Kartierung lediglich Fragmente ab einer Größe von 10 cm berücksichtigt. Auf diese Weise ging in die Kartierung nur ca. ein Drittel aller *Abies*funde ein.

Insgesamt orientiert sich die Lage der *Abies*hölzer nach der Gesamtverteilung aller Hölzer. Große Hölzer liegen innerhalb der bereits beschriebenen, von Westen nach Osten verlaufenden Holzkonzentration. Die übrigen, wesentlich kleineren Tannenreste streuen recht regelmäßig über die gesamte Grabungsfläche. Dies wird durch die Mengenkartierung unterstrichen. Außer im Quadratmeter 120/20 läßt sich keine deutliche Konzentration innerhalb des Befundes erkennen. Für das Tannenholz kann eine ähnliche Größensortierung in der Horizontalen hervorgehoben werden wie für den Holzgesamtbefund.

#### *Quercus*

Die Verteilung der Eichenreste (Abb. 101; 102) gleicht der Gesamtverteilung aller Hölzer ebenso. Besonders die großen Eichenstämme machen einen großen Teil der Konzentration großer Hölzer aus, die sich in west-östlicher Richtung durch die Grabungsfläche zieht. Abgesehen von dieser Verdichtung, streuen die übrigen Eichenreste recht regellos über die Fläche, ohne daß sich eine weitere Konzentration erkennen läßt.

Mengenkartierungen unterstreichen dieses Bild. Größere Ansammlungen von Hölzern lassen sich weiterhin in einer von Süden nach Norden verlaufenden Zone fassen. Diese Zonierung ergibt sich indes aus der Akkumulation kleiner und kleinster Hölzer und ist Ergebnis der Ausgrabungstechnik.

#### *Salicaceae*

Die Verteilung der Hölzer der Familie der *Salicaceae* wurde ebenfalls in der Horizontalen kartiert (Abb. 103; 104). Die Hölzer verteilen sich in nord-südlicher Richtung recht regelmäßig über die gesamte Grabungsfläche. Auch hier bilden die größeren Weidenhölzer wieder einen Teil der Akkumulation, die sich von West nach Ost über die Grabungsfläche zieht und die bereits beschrieben wurde. Damit orientiert sich auch die Lage der Weidenhölzer nach der Verteilung des gesamten Holzmaterials. Bei der Kartierung dieser Holzart läßt sich eine Größensortierung erkennen, wobei die Größe der Hölzer von Süden nach Norden abnimmt. Die Orientierung der gesamten Holzakkumulation von Norden nach Süden

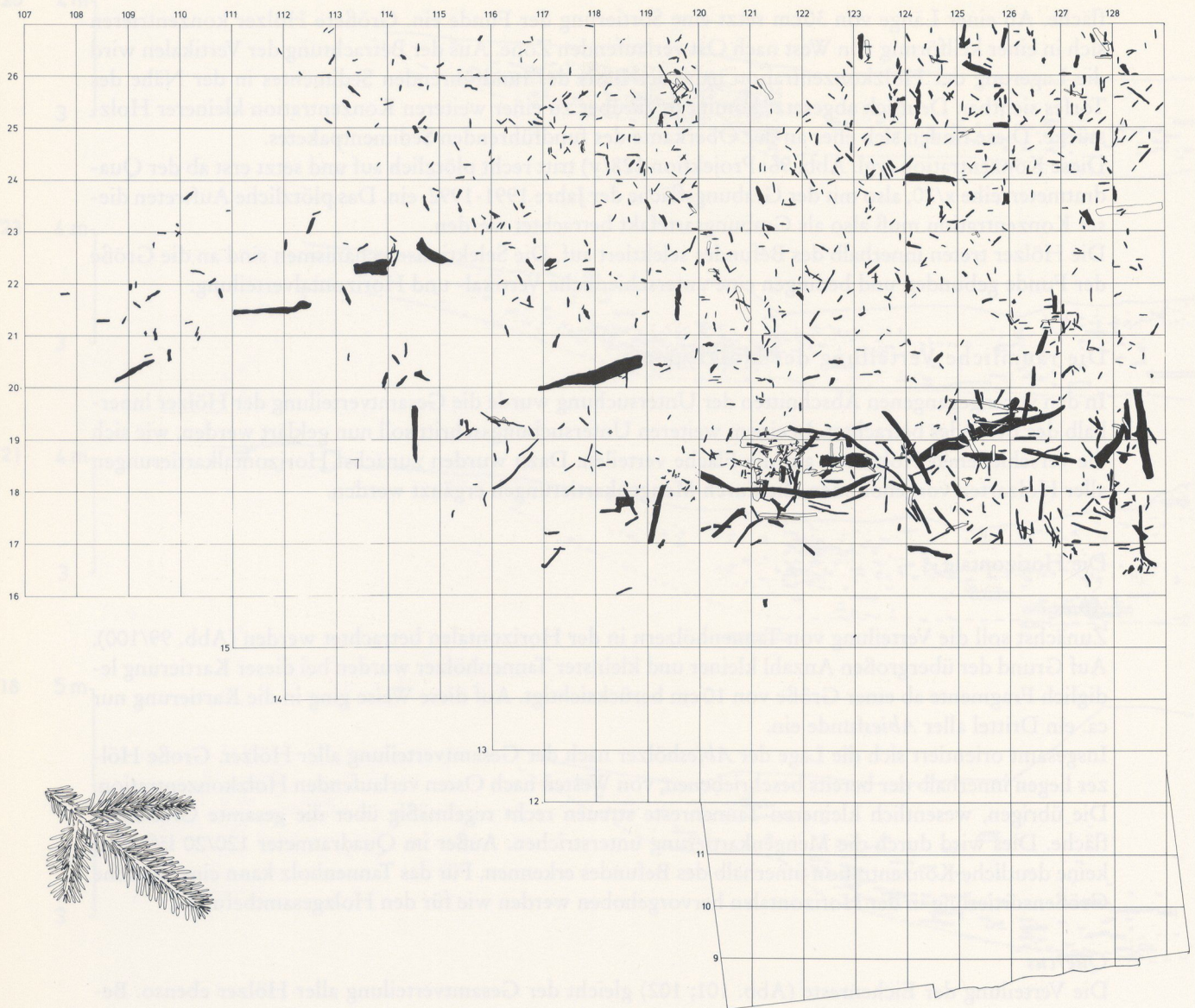


Abb. 99 Gesamtkartierung aller Tannenreste mit einer Größe über 10 cm ( $n = 4115$ ).

wurde bereits aus der Mengenkartierung der Eichenreste deutlich und wird durch die Mengenkartierung der Weidenhölzer nochmals unterstrichen.

### *Betula*

Die Überreste der Birke (Abb. 105; 106) streuen ebenfalls in einer nord-südlich orientierten Zone über die Grabungsfläche. Wie auch bei anderen Holztypen, so lässt sich auch für die Birke eine Größenzunahme der Holzreste von Norden nach Süden registrieren. Die Mengenkartierung lässt quadratmetergebundene Konzentrationen erkennen, die durch das Aufkommen kleiner und kleinster Birkenhölzer entstehen.

### *Pomoideae*

Große Holzreste von Kernobstgehölzen konzentrieren sich, wie auch die großen Reste der übrigen Hölzer, im Flächenteil der Jahre 1987-1988 (Abb. 107; 108). Eine größere Akkumulation lässt sich im

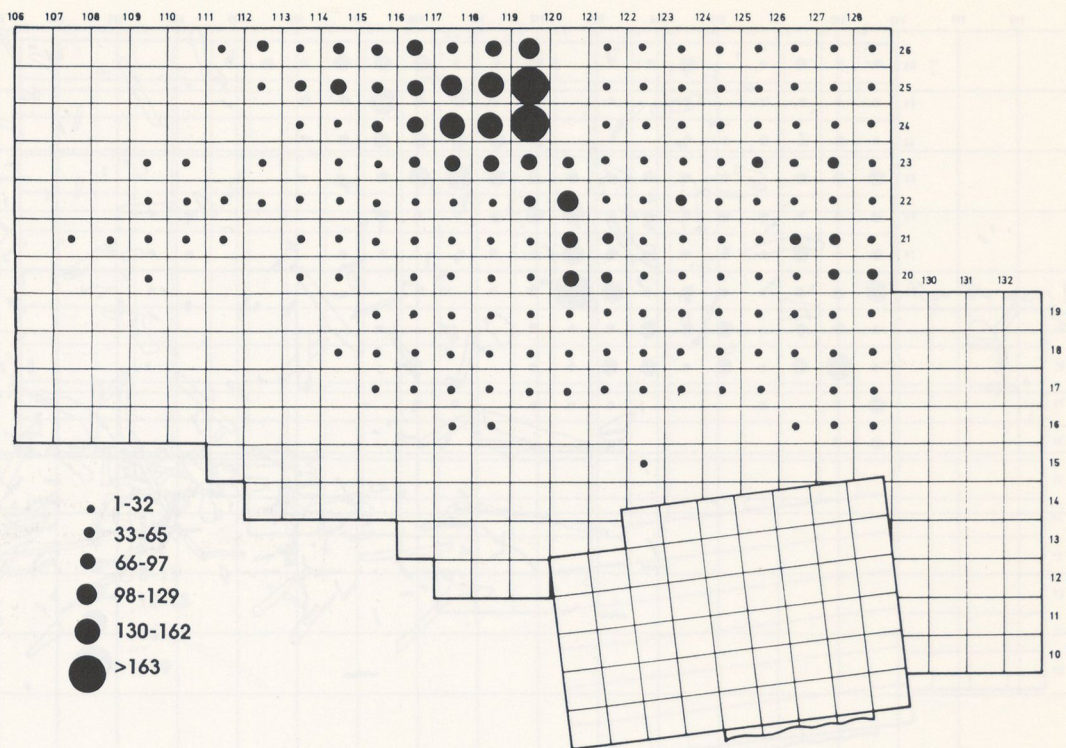


Abb. 100 Mengenkartierung aller Tannenreste mit einer Größe über 10 cm (n = 4115).

Quadratmeter 120/20 fassen. Hier lagen insgesamt 23 Funde. Ungleich aller übrigen bisher betrachteten Baumarten treten die Hölzer des Kernobstes in mehreren quadratmetergebundenen Akkumulationen auf, die von nahezu fundleeren Zonen umgeben werden. Wie auch für die übrigen bisher kartierten Hölzer, so liegen diese Reste in einer von Süden nach Norden verlaufenden Zone, wobei sich auch hier wieder eine Größenzunahme der Hölzer von Norden nach Süden feststellen läßt.

#### *Carpinus*

Die Verteilung der *Carpinus*-reste gleicht der der Kernobstgehölze. Die Funde streuen von Süden nach Norden mit einer Größenabnahme der Hölzer nach Norden. Wieder konzentrieren sich größere Gehölzreste auf die Zone, in der auch die übrigen großen Holzreste anderer Gattungen zu liegen kommen. Wieder treten kleinere Funde in vereinzelter, quadratmetergebundenen Konzentrationen auf (Abb. 109; 110).

#### *Picea/Larix*

Da die Anzahl an Hölzern dieser und der nachfolgenden Gattungen innerhalb eines Quadratmeters sehr gering ist, wurde im folgenden auf ergänzende Mengenkartierungen verzichtet. Es wurde bereits vorher festgehalten, daß die Funde dieser Gattung recht klein sind. Sie streuen regelmäßig über die gesamte Fläche und sparen den Bereich der Grabung 1987-1988 aus, in dem die längeren Hölzer der übrigen Holzarten liegen. Auch die Reste dieses Holztypes orientieren sich innerhalb einer nord-südlich verlaufenden Zone (Abb. 111).

#### *Fraxinus, Taxus, Acer, Ulmus* und die Übrigen

Hölzer der Esche (Abb. 112) konzentrieren sich auf den Bereich der Grabungsflächen 1989-1992. Wie auch für *Carpinus* gewinnt man den Eindruck, als bestimme die Größe des Holzfundes seine Lage in-

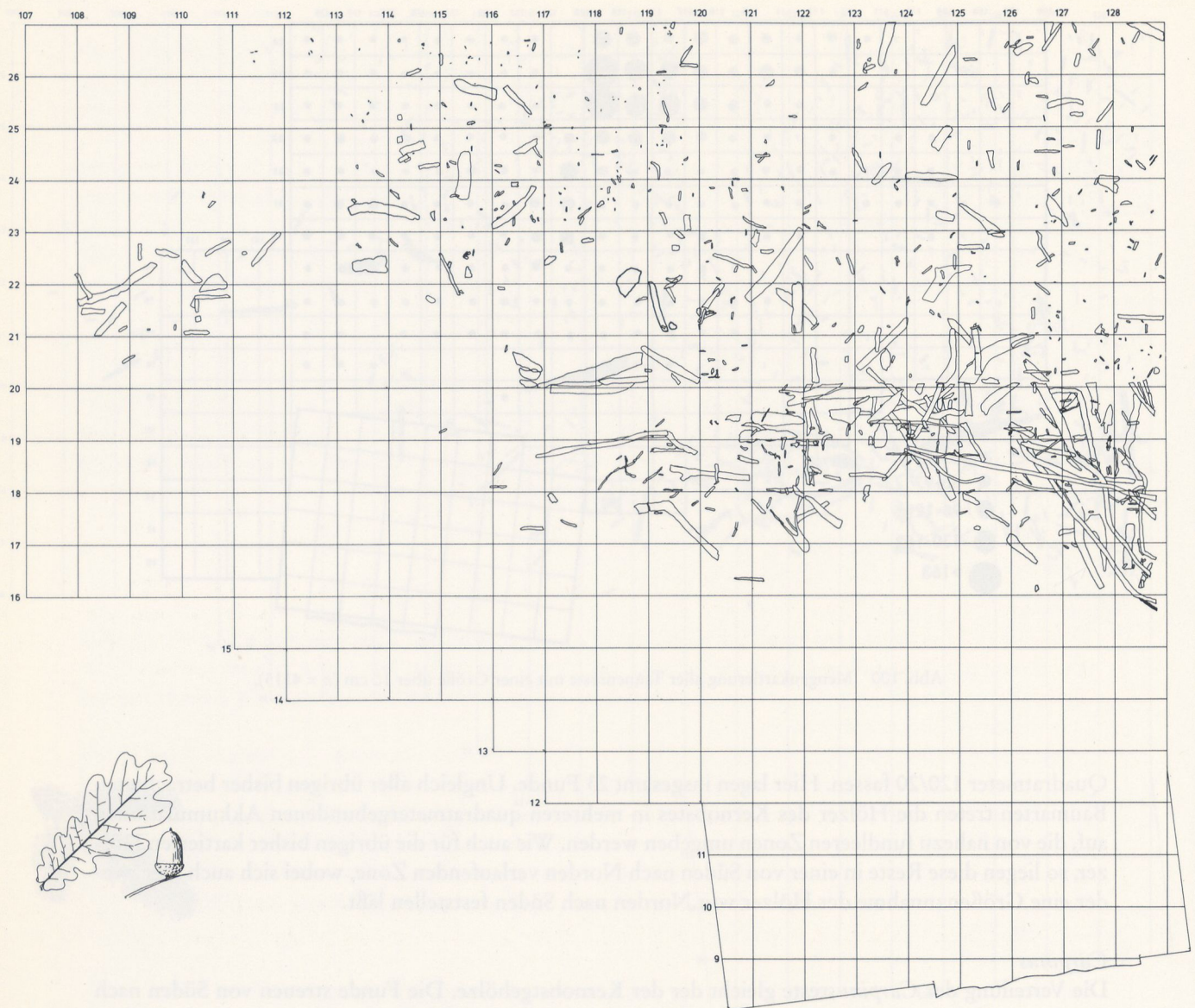


Abb. 101 Gesamtkartierung der Eichenhölzer (n = 684).

nerhalb der Fläche. Kleine Hölzer scheinen den Bereich großer Hölzer auszusparen. Gleiches läßt sich auch für *Taxus*, die Eibe (Abb. 113) festhalten, obwohl der Anteil an kartierten Hölzern hier recht gering ist. Die Reste von Ahorn (Abb. 114) liegen dagegen eher im Bereich der Grabung 1987-1988 und treten in den anschließenden Flächenteilen so gut wie gar nicht auf.

Die Reste der Ulme (*Ulmus*) (Abb. 115) sind ebenfalls recht selten und verteilen sich in einer lockeren Streuung über die gesamte Grabungsfläche. Gleiches gilt für die übrigen am Seeufer belegten Gattungen, wie z.B. *Celtis*, und *Pinus* etc. (Abb. 116).

### Die Vertikale

In einem weiteren Untersuchungsschritt soll nun die Verteilung der unterschiedlichen Holzgattungen in der Vertikalen betrachtet werden. Dazu wurden Profilprojektionen mit Resten von *Abies*, *Quercus*,

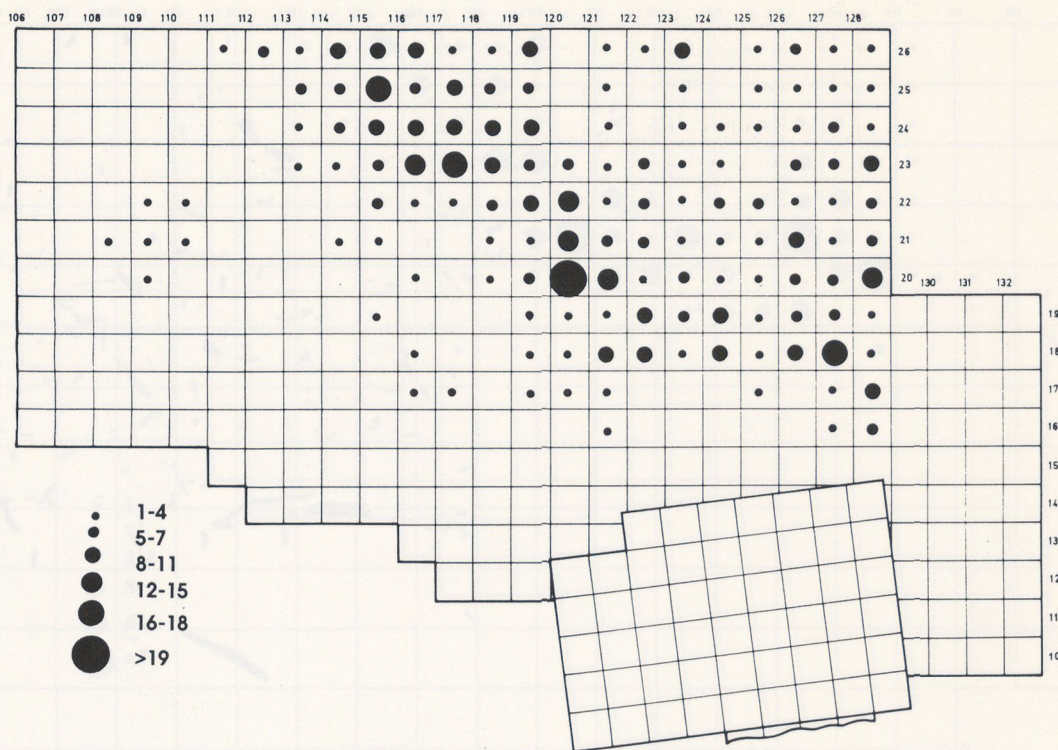


Abb. 102 Mengenkartierung der Eichenhölzer (n = 684).

*Betula* und Resten der *Salicaceae* quadratmeterweise erstellt. Die Profilprojektion der Quadratmeterreihe x/18 (Abb. 117) läßt erkennen, daß sich das Tannenholz deutlich an der Basis des fundführenden Sedimentes orientiert. Die Eichenhölzer kommen dagegen eher über den Resten der Tanne zu liegen. Ab der Quadratmeterreihe x/19 läßt sich dies nicht mehr beobachten. Bis zur Quadratmeterreihe x/21 treten Tannen und Eichen vermischt auf, ohne daß sich eine Abgrenzung erkennen läßt (vgl. Abb. 118 c: x/20). Ab der Quadratmeterreihe x/22 (vgl. Abb. 118 c: x/22) kommt es zu einer Umkehr des in der Reihe x/18 beobachteten Musters. Von jetzt ab treten Eichenhölzer eher an der Basis des fundführenden Sedimentpaketes auf, Tannenhölzer finden sich eher über den Resten der Eiche. Weiden- und Birkenreste verteilen sich nach keinem erkennbaren Muster.

Profilprojektionen für unterschiedliche Holzgattungen wurden auch entlang der y-Achse der Grabungsfläche erstellt. Die Wechsellagerung von Eichen und Tannen kann auch bei diesen Projektionen beobachtet werden. Da dieses Verteilungsmuster durch die Projektionen entlang der x-Achse der Grabungsfläche besser illustriert wird, wurde auf die Darstellung dieser Profile verzichtet.

### Zusammenfassung der Befundsituation

Charakteristisch für die Horizontalverteilung der Hölzer ist die Größenselektion der Funde. Größere Hölzer verschiedener Holztypen sind Teil der west-östlich orientierten Akkumulation, während kleine Funde aller Holzarten im Flächenteil 1989-1990 zu liegen kommen. Die unterschiedlichen Holztypen streuen in nord-südlich orientierten Säumen über die Grabungsfläche. Eine Größenzunahme der Funde von Nord nach Süd läßt sich feststellen.

Ein Vergleich der nord-südlich orientierten Ausdehnungen von Fundstreuungen verschiedener Holztypen läßt weitere Aussagen zu (Abb. 119). Reste von *Abies* und *Quercus*, die Holzarten mit dem höch-

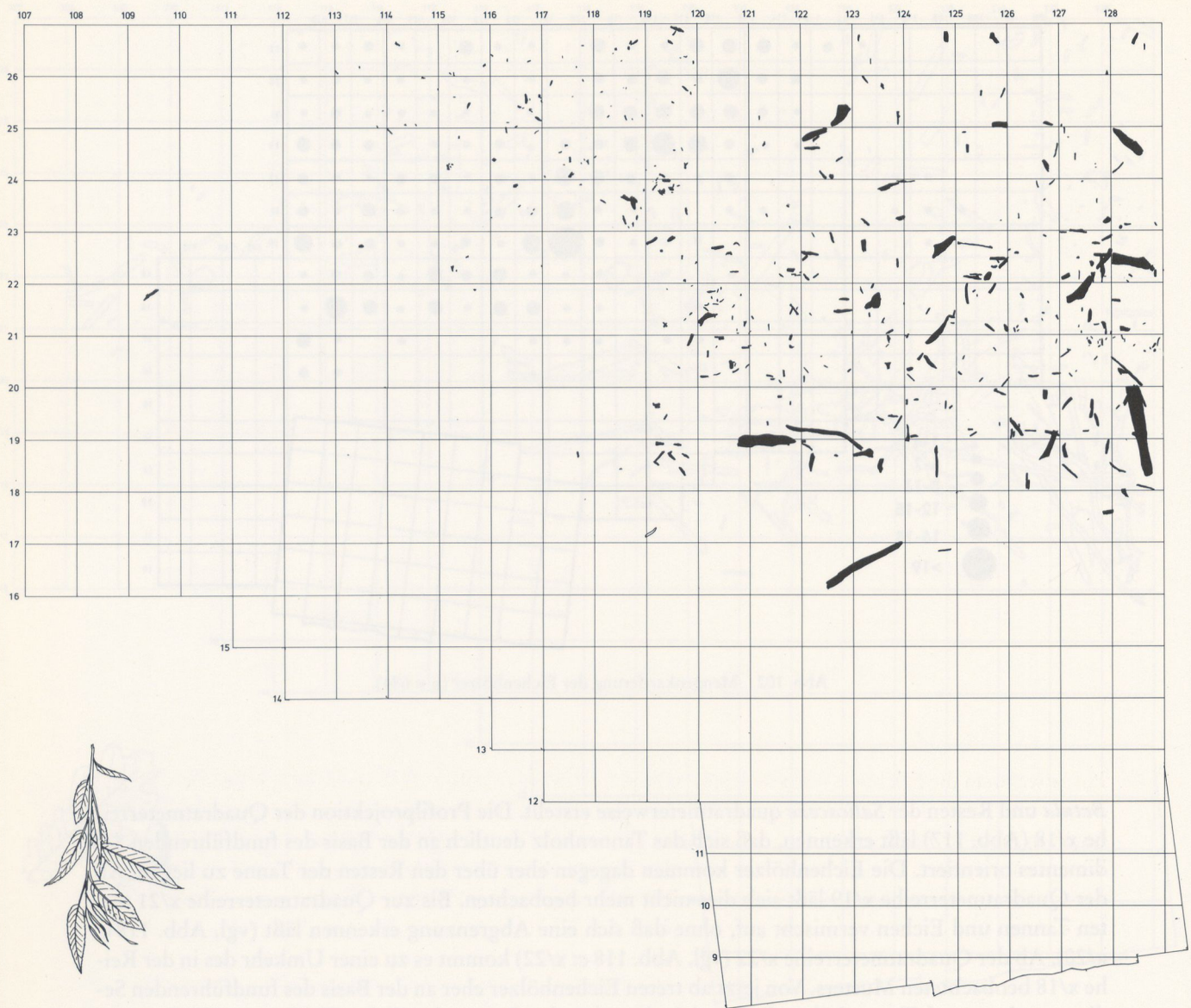


Abb. 103 Gesamtkartierung aller Weidenhölzer (n = 211).

sten Fundaufkommen und der geringsten Fragmentation zeigen die bei weitem größte Fundausdehnung.

Für die Hölzer von *Fraxinus* und *Acer* läßt sich die stärkste Fragmentation nachweisen; entsprechend zeigt die Fundverteilung dieser Holztypen die geringste Fundausdehnung in nord-südlicher Richtung. Auch die Untersuchung der übrigen Holzarten belegt deutlich, daß mit einer Zunahme in der Fragmentation eine Abnahme in der Fundausdehnung einhergeht.

Die Holztypen lassen sich im Befund gut voneinander trennen. Die unterschiedliche Verteilung könnte ihre Begründung in den unterschiedlichen Größenfraktionen der Holzgattungen finden. Die Hölzer der unterschiedlichen Gattungen sind jedoch nicht nur durch divergierende Längen-Breiten-, sondern auch durch unterschiedliche Breiten-Dicken-Verhältnisse gekennzeichnet, und die Selektion könnte somit primär vom Gewicht der einzelnen Holzarten abhängen.

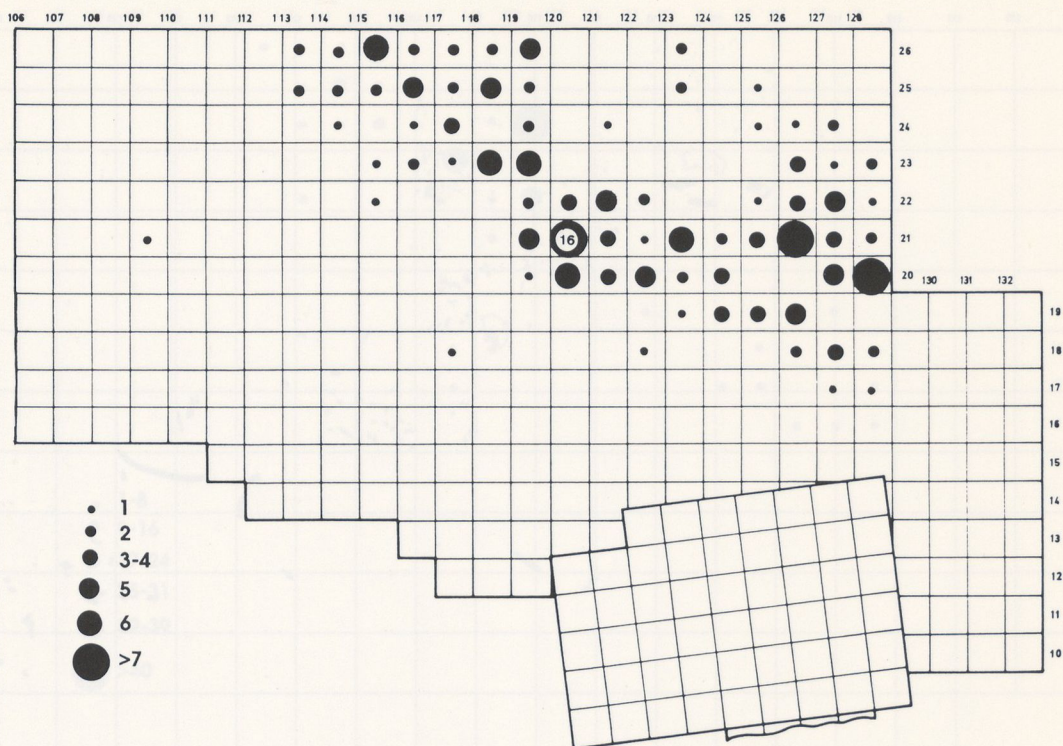


Abb. 104 Mengenkartierung aller Weidenhölzer (n = 211).

Postuliert man die Selektion nach Gewicht, wären die leichtesten Bestandteile der Holzakkumulation an der tiefsten Stelle der Geländetopographie zu liegen gekommen. Die schwersten Bestandteile wären dagegen in höherer Position abgelagert worden.

Weiterhin zeigt sich in der Vertikalen eine deutliche Differenzierung nach unterschiedlichen Holzgattungen. Hangaufwärts der Geländetopographie werden Reste der Tanne von denen der Eiche überlagert. Hangabwärts kommt es zu einer Umkehr dieses Verteilungsmusters. Beide Verteilungsmuster werden durch eine Vermischungszone voneinander getrennt.

### Zusammenfassung der Befundsituation und weiterreichende Schlußfolgerungen

In einem abschließenden kurzen Résumé soll die Befundsituation vom Fundplatz Kärlich-Seeufer betrachtet werden. Dabei wird zunächst die räumliche Verteilung aller Funde zusammenfassend beschrieben. Außerdem wird der Charakter der Befundsituation diskutiert.

Zunächst wird die Horizontalverteilung der Funde beschrieben. Der Befund ist in der Horizontalen durch das Nebeneinander von Funden aller Gattungen gekennzeichnet (vgl. Abb. 46, 66, 99-106). Ab der Quadratmeterreihe 119/y dünnt die Fundstreuung aus. Dies könnte mit dem Ausstreichen der fundführenden Sedimente in nordwestlicher Richtung in Zusammenhang stehen (vgl. Abb. 12). Die Steinartefakte und das faunistische Material streuen über den östlichen Grabungsflächenbereich. Hölzer treten dagegen erst ab x/16 auf, verteilen sich also nicht über die gesamte Fläche.

In der Horizontalen läßt sich eine Konzentration großer Hölzer beobachten, die eine von West nach Ost verlaufende Zone im mittleren Bereich der Grabungsfläche bildet. Eine weitere, kleinere Fundanhäufung ist im Quadratmeter 120/20 zu fassen. Letzteres gilt auch für die Lage der faunistischen

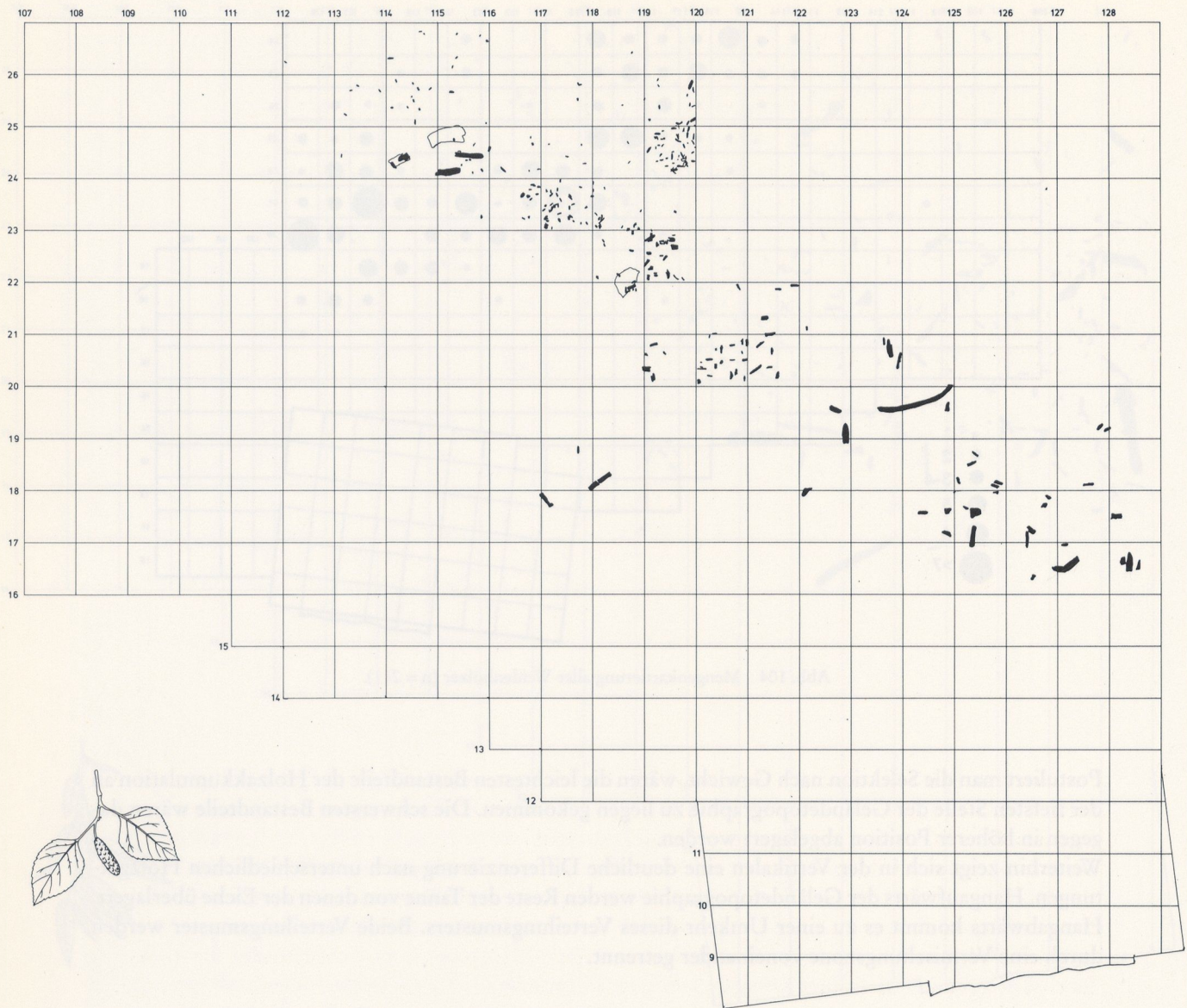


Abb. 105 Gesamtkartierung aller Birkenhölzer (n = 273).

Reste. Die Konzentrationen von Funden um den Quadratmeter 120/20 könnten mit dem abrupten Geländeabfall in diesem Bereich der Grabungsfläche in Verbindung stehen. Eine Konzentration kleiner Knochen kann weiterhin im Bereich der Grabungsfläche 1980-1982 beobachtet werden. Die Stein- geräte verteilen sich in einer lockeren Streuung über die Grabungsfläche. Es kommt hier zu keinen Konzentrationen.

Die Hölzer zeigen in der Horizontalen eine Größensortierung (vgl. Abb. 119). Im tiefsten Bereich der Grabungsfläche liegen kleine bzw. leichte Hölzer. Hangaufwärts nimmt die Größe der Funde kontinuierlich zu. Unterschiedliche räumliche Verteilungsmuster lassen sich auch für die Knochen beobachten. So sparen Knochen mit einer Größe von über 10 cm Bereiche aus, die durch das Auftreten von Faunenresten mit einer Größe unter 10 cm charakterisiert sind.

In der Vertikalen verteilen sich die Funde aller Gattungen von der Ober- bis zur Unterkante des fund- führenden Sedimentpaketes (vgl. Abb. 47-50, 69-72, 96-98). Sowohl bei den Knochen als auch bei den

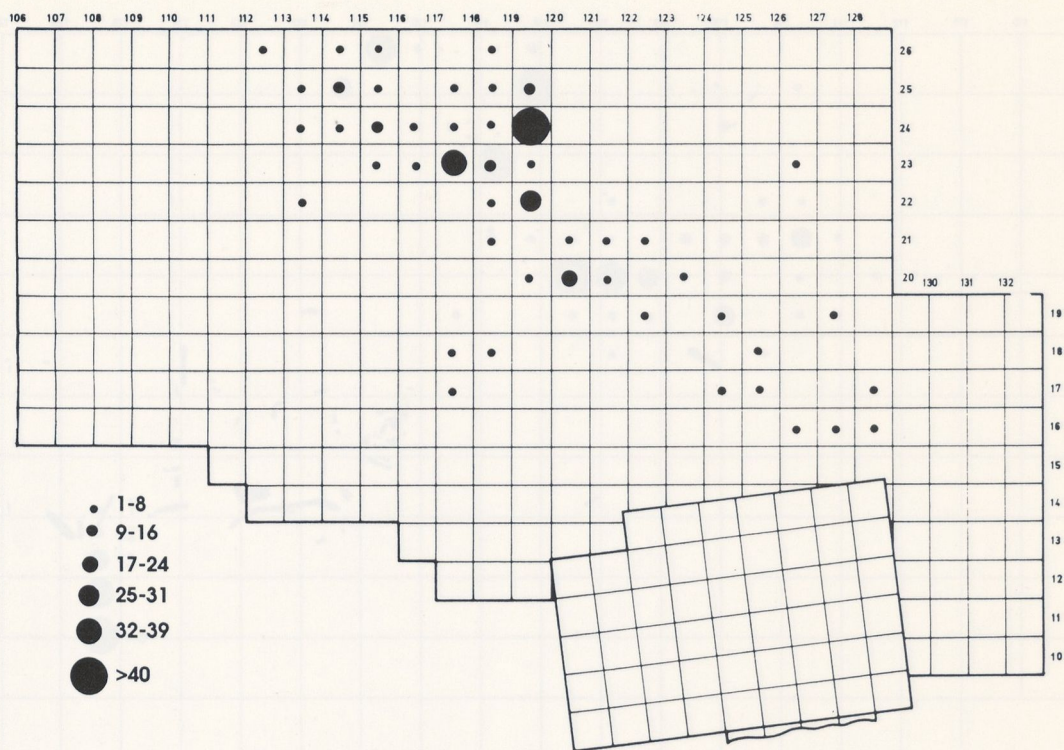


Abb. 106 Mengenkartierung aller Birkenhölzer (n = 273).

Steinartefakten läßt sich immer wieder beobachten, daß Funde innerhalb eines Quadratmeters vertikal durch über einen Meter fundleeren Sediments getrennt werden. Eine interpretierbare Regelmäßigkeit wird aus dieser Vertikalverteilung allerdings nicht ersichtlich.

Die mächtigste Vertikaldistanz zwischen Knochen beträgt innerhalb eines Quadratmeters 211 cm. Die Steinartefakte streuen bis zu 150 cm, und die mächtigste Vertikalstreuung der Hölzer in einem Quadratmeter beträgt 130 cm.

Man fragt sich nun, ob diese Vertikalverteilung das Ergebnis kontinuierlicher Sedimentationsprozesse ist oder ob alle Funde ursprünglich einen Fundhorizont bildeten, der, heute auseinandergezogen, nicht mehr zu erkennen ist. Für postdepositionale Vertikalbewegungen von archäologischen Funden kann eine Reihe von physioenergetischen und/oder bioenergetischen Prozessen verantwortlich sein (vgl. Wood u. Johnson 1978). Die Dynamiken, nach denen sich die Funde im Sediment bewegen, werden heute noch nicht verstanden. Eine gewichtsabhängige Sortierung war zunächst postuliert worden (Villa u. Courtin 1983). Andere Arbeiten zeigten aber, daß eine solche Selektion nur dann beobachtet werden kann, wenn die Vertikaldistanz der Funde nicht mehr als 30 cm beträgt (vgl. Gifford-Gonzalez et al. 1985).

An Hand der Zusammenpassungen von Steinartefakten konnte an anderen Fundstellen belegt werden, daß kleinere Vertikalbewegungen von Funden ohne sichtbare sedimentäre Störungen auftreten können (Villa 1982). Der Grad, in dem diese Prozesse greifen, ist abhängig vom sedimentologischen Kontext und schwer zu quantifizieren (vgl. Stockton 1973; Villa 1982, Villa u. Courtin 1983; Hofman 1986). Berichtet wird von Vertikalbewegungen einheitlicher Begehungshorizonte von bis zu durchschnittlich einem halben Meter (vgl. Bunn *et al.* 1980; Hofman 1986), wobei einzelne Funde jedoch weit über oder unter solchen Horizonten zu liegen kommen können.

Wenn Fundschichten in der Vertikalen auseinandergezogen sind, so bleiben sie dennoch als ein Horizont erkennbar, ohne daß jedoch einzelne Phasen unterschieden werden können. Umgekehrt können Horizontierungen aber auch das Resultat postsedimentärer Prozesse sein (vgl. Cahen u. Moeyerson 1977).

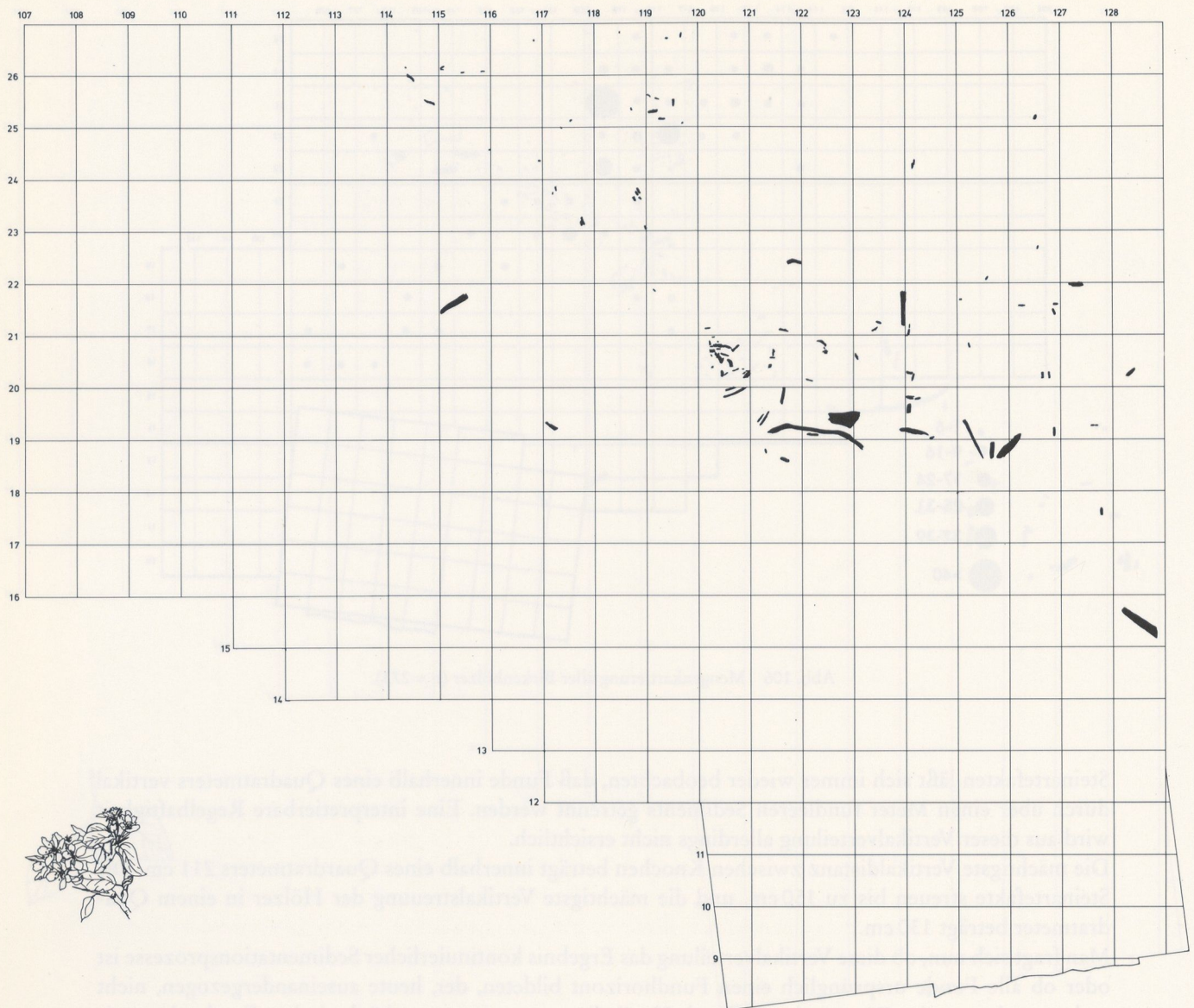


Abb. 107 Gesamtkartierung aller Kernobstgehölze (n = 94).

Sie können deshalb nicht *per se* als Nachweis für einen mehr oder weniger ungestörten archäologischen Kontext gelten.

Mit den Profilprojektionen, die quadratmeterweise für die Funde aller Gattungen des Kärlicher Seeufers erstellt wurden, wurde versucht, eventuelle Horizonte sichtbar zu machen. Deutlich wurde bei diesen Untersuchungen lediglich, daß sie im Kärlicher Befund nicht auftreten. Die vertikale Fundverteilung repräsentiert insgesamt also keinen faßbaren archäologischen Horizont.

Im Befund lassen sich immer wieder Muster erkennen. So kann die Größen- oder Gewichtsselektion der Hölzer nicht nur in der Horizontalen, sondern auch in der Vertikalen gefaßt werden. Hangaufwärts liegen die Tannenreste eher unter den Eichenresten (Abb. 117). Hangabwärts verkehrt sich dieses Muster ins Gegenteil (Abb. 118). Befunde wie diese liefern einen Hinweis auf eine niedrige Mindestindividuenzahl.

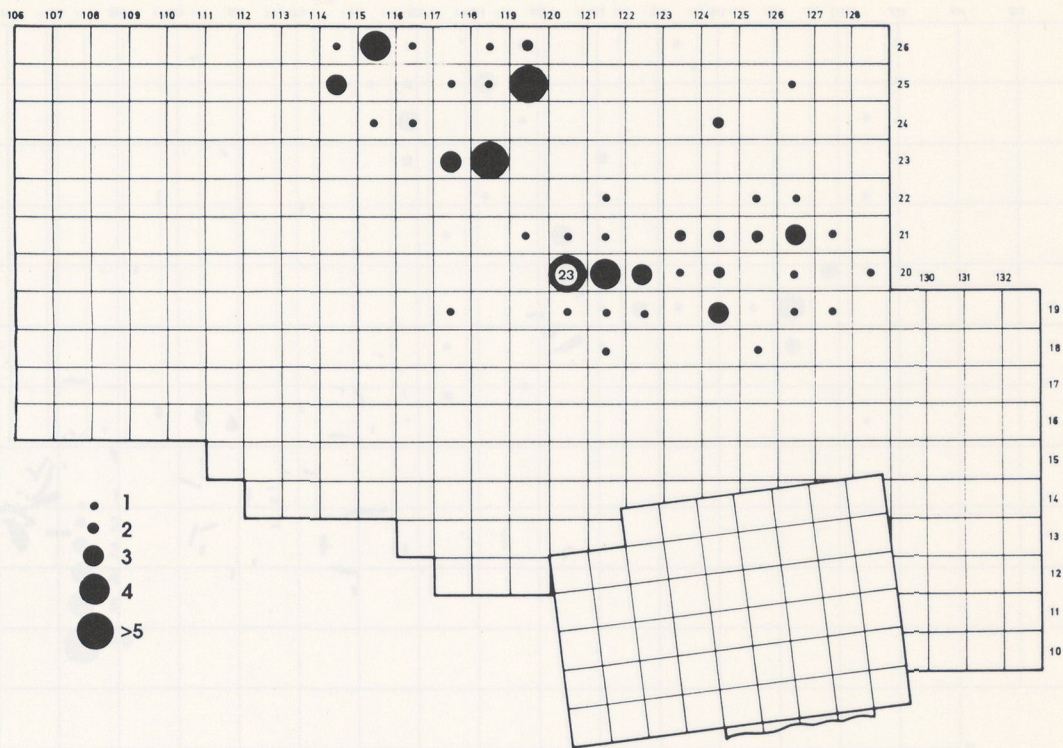


Abb. 108 Mengenkartierung aller Kernobstgehölze (n = 94).

Die Eichen repräsentieren eine größere Größenklasse als die Tannen (vgl. Abb. 85, 86). Hangaufwärts liegen größere Funde also im oberen Bereich des fundführenden Sedimentpaketes, während sich kleinere Funde eher im unteren Bereich fassen lassen. Hangabwärts läßt sich ein umgekehrtes Muster beobachten. Durch die qualitative und quantitative Analyse des Kiesanteils der Fundschicht konnte Kulemeyer (1988) ebenfalls eine Größenklassensortierung in der Vertikalen feststellen. Der Anteil großer Steine nimmt zur Basis des Sedimentpaketes hin ab (Abb. 18, 19). Große Steine liegen vor allem im oberen Bereich des Sedimentes, während kleinere Steine vor allem an der Basis zu liegen kommen. Die Hölzer selektieren sich also in gleicher Weise nach der Größe wie Bestandteile des Sedimentes, in dem das Holz eingelagert war. Diese Beobachtung rechtfertigt die Annahme, daß die Holzreste am ehesten als »Sedimentbestandteile« zu charakterisieren sind.

Größen- oder gewichtsabhängige räumliche Verteilungen und regelmäßige Vertikalstreuungen von Funden durch Sedimente können als das Ergebnis von Umlagerungsvorgängen interpretiert werden (vgl. Schick 1986). Am Seeufer sprechen die Evidenzen zunächst für die syngenetische Ablagerung von Sediment und Holz. Die Genese der fundführenden Ablagerungen durch Hangrutschungen unterstreicht diese Hypothese. Bei solchen Transporten handelt es sich um durch Gravitation bedingte Bewegungen von Sediment/Wasser-Mixturen, auf denen große Sedimentblöcke sowie Grobschuttanteile in feinkörniger Matrix auf leichten Hängen transportiert werden (Reineck u. Singh 1980). Hangrutschungen können heute häufig im Zusammenhang mit Schwemmfächern semiarider Gebiete beobachtet werden.

Ein wichtiges Merkmal dieser Sedimente ist das oftmals abrupte seitliche Auskeilen und deren Ablagerung als nebeneinander liegende breite Fächer. Die Dicke einzelner Ablagerungen umfaßt normalerweise mehrere Dezimeter. Eine gesamte Abfolge der Sedimente ist selten mächtiger als zwei oder drei Meter (Crozier 1991). Die Ablagerungen sind nicht gut sortiert, und die Klasten lagern sich ohne Orientierung ab. Außerdem kann oftmals eine inverse Größenklassenverteilung nachgewiesen werden.

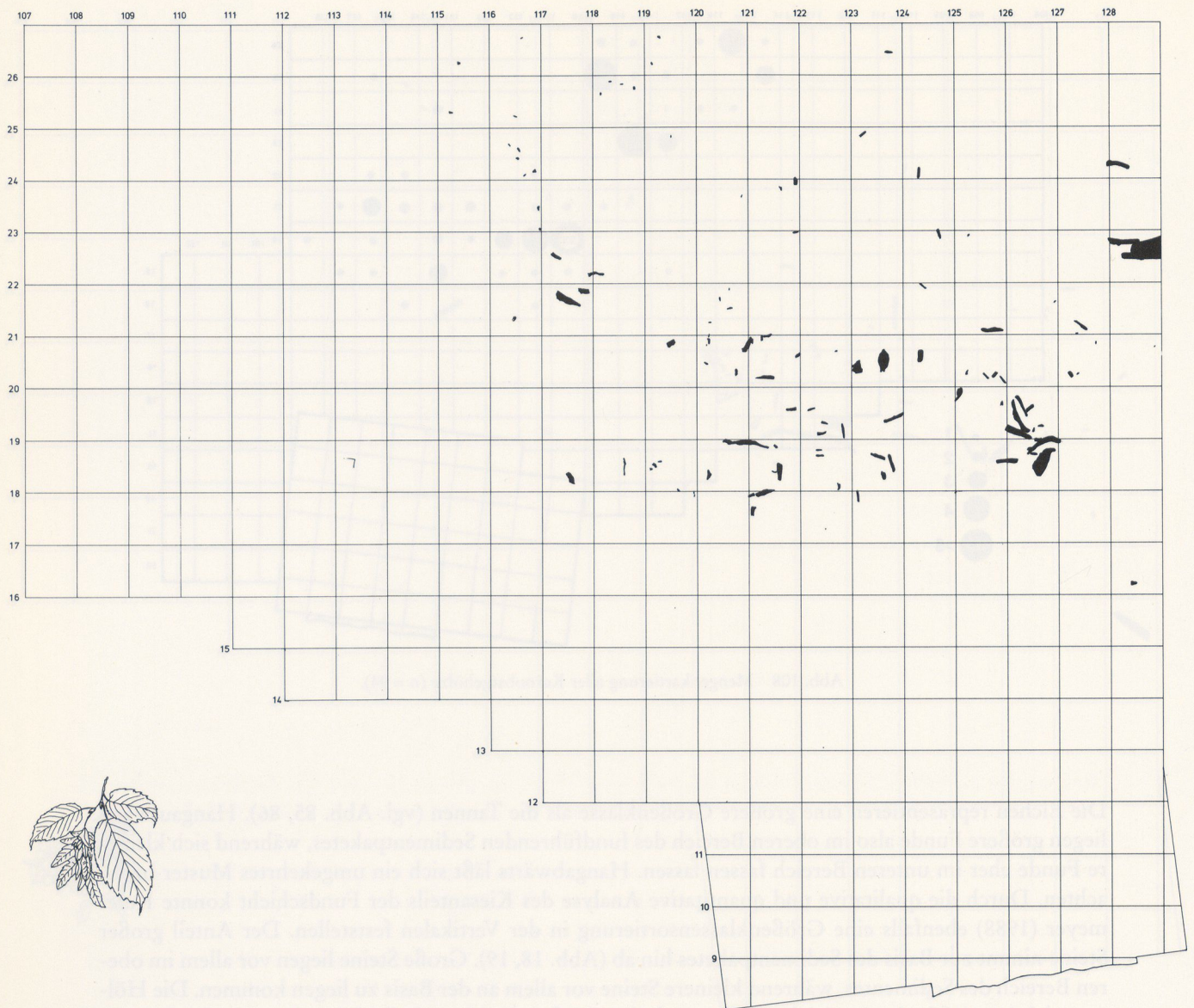


Abb. 109 Gesamtkartierung aller Hainbuchenreste (n = 69).

Kleine Sedimentbestandteile kommen an der Basis des Sedimentpaketes zu liegen, während größere Elemente im Bereich der Schichtoberkante zur Ablagerung gelangt sind.

Hangrutschungen wirken nicht erosiv, da an deren Basis im Idealfall keine Bewegung herrscht (Füchtbauer 1988; Reineck u. Singh 1980). Allerdings können sie, je nach Energie, Material über beachtliche Distanzen transportieren (Crozier 1991). In gewisser Weise zeigen solche Bewegungen Analogien zu Transporten, die das Ergebnis vulkanischer Ausbrüche sind (Behrensmeyer u. Hook 1992).

Die Verteilung der Hölzer im Befund zeugt von weiteren Umlagerungsgeschehen nach der Ablagerung der Sedimente. Bis zur Quadratmeterreihe x/19 liegen große Hölzer eher über kleinen. Horizontal schließt sich eine ca. 4-5 m breite Vermischungszone an. Diese Zone liegt in dem Bereich der Grabungsfläche, in dem sich alle Ablagerungen schneiden (vgl. Abb. 6). Es ist weiterhin der Bereich, der durch das Ausstreichen der Schichten II und IIIb charakterisiert ist. Ab der Quadratmeterreihe x/22, also hangabwärts, läßt sich dann eine Umkehr in der Holzabfolge beobachten (Abb. 117-118).

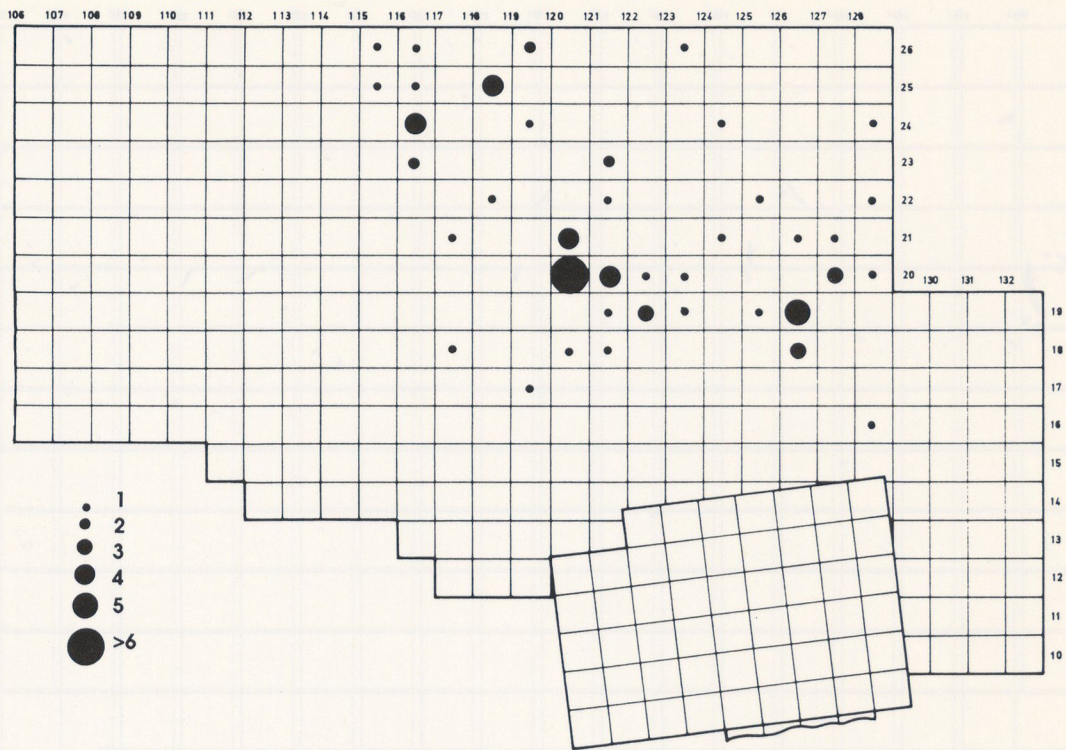


Abb. 110 Mengenkartierung aller Hainbuchenreste (n = 69).

Die Anpassung eines großen Abschlags an einen 11 kg schweren Gesteinsblock unterstreicht diese »Dynamik«. Der Gesteinsblock lag hangaufwärts, nahe der Unterkante der Schicht II. Ungefähr 14 m davon entfernt, hangabwärts, nahe der Unterkante des fundführenden Sedimentpaketes, wurde der anpassende Abschlag gefunden.

Wie sich die Artefakte und Knochen in dieses Bild einfügen, zeigt der direkte Vergleich von Profilprojektionen von Artefakten, Knochen und Hölzern. Da die Anzahl der Artefakte und Knochen gering ist, ist eine vergleichende Betrachtung aufschlußreicher. In dem Bereich der Grabungsfläche, in dem alle Fundgattungen überliefert sind, verteilen sich Artefakte, Knochen und Hölzer gleichartig (vgl. Quadratmeterreihe x/25, x/26). Die Artefakte liegen hangaufwärts zumeist unter der Unterkante der Schicht II. Der Großteil des faunistischen Materials liegt innerhalb der Schicht II. Die Profilprojektionen der Quadratmeterreihen 127/y, 128/y und der Reihen 123/y, 124/y unterstreichen diese Ausführungen.

Die Horizontalverteilung der Knochen scheint wie die der Hölzer Größenbedingt zu sein. Der Vergleich mit Gesamtkartierungen bestimmter Gehölze wie den *Salicaceae* (Abb. 103/104) oder den *Pomoideae* (Abb. 107) illustriert dies. Diese Holzarten zeichnen sich durch ein bestimmtes Längen-Breiten-Dickenverhältnis aus. In der Horizontalen läßt sich die räumliche Verteilung im wesentlichen auf die Quadratmeterreihen x/20 bis x/22 eingrenzen.

Längen-Breiten- sowie Breiten-Dickendiagramme (Abb. 120) von Knochen aus entsprechenden Quadratmeterreihen (x/20 bis x/22) zeigen, daß sich die Faunenreste in ihrer Größenfraktionierung ganz ähnlich verhalten wie diese Holzarten. Über die Horizontalverteilung der Artefakte lassen sich auf Grund der geringen Anzahl keine weiterführenden Aussagen treffen.

Insgesamt kann man die ähnliche Verteilung von Artefakten, Knochen und Hölzern für die Bereiche festhalten, in denen die Funde erhalten sind. Wenn die Einlagerung der Hölzer also das Ergebnis von Umlagerungsprozessen ist, muß zumindest ein Teil des übrigen Fundgutes in den gleichen Kontext gestellt werden. Die qualitative Zusammensetzung des Kärlicher Steingeräteinventares mit einem hohen

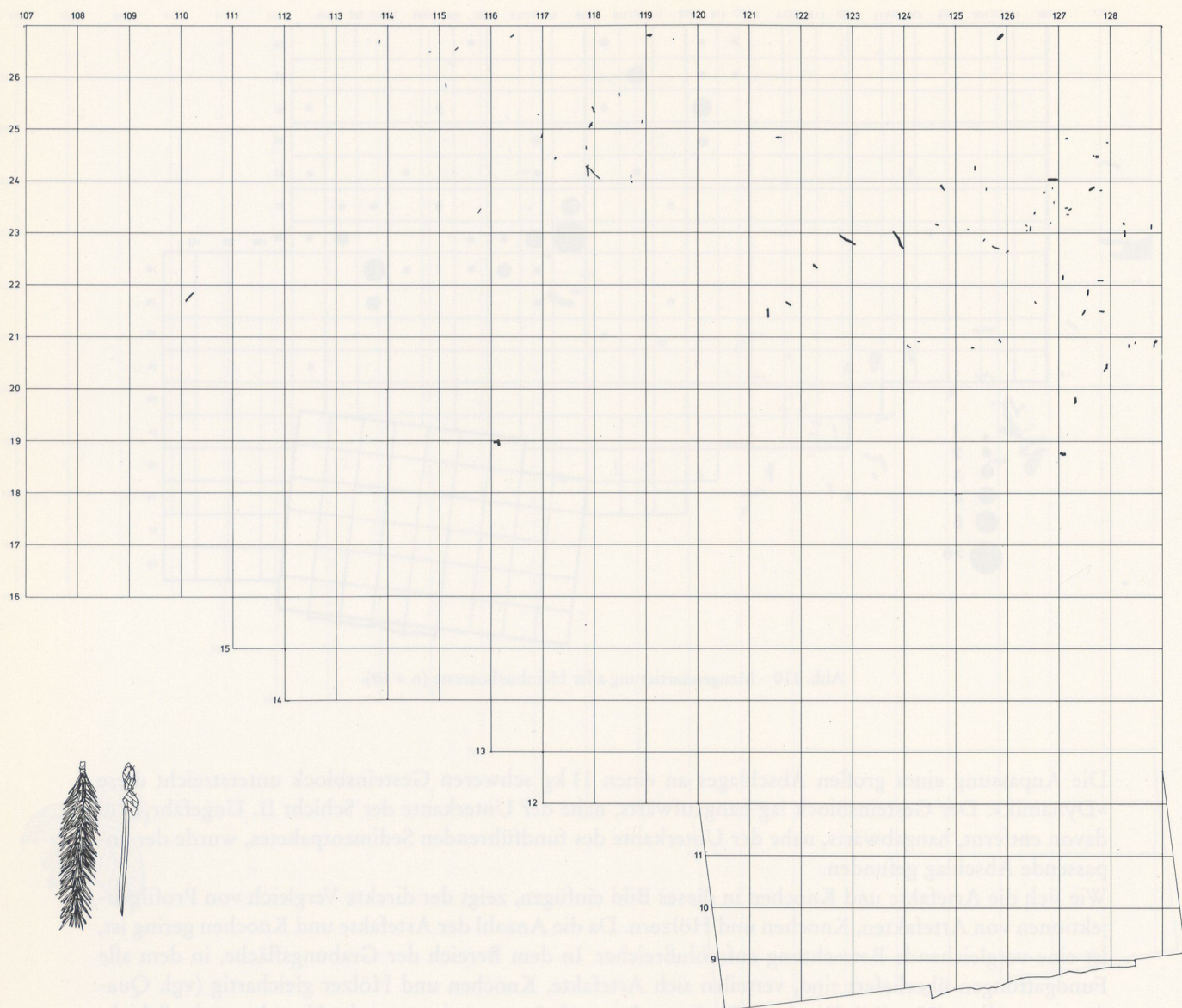


Abb. 111 Gesamtkartierung aller Lärchen/Fichtenreste.

Prozentsatz an Kernen und einem großen Anteil an Abschlügen mit kortexbedeckter Dorsalfläche sowie die geringe Anzahl der Zusammensetzungen könnten ebenfalls für Umlagerungserscheinungen sprechen. Diese aufgeführten Merkmale verweisen z.B. entweder auf einen ausschließlichen Import von Artefakten durch den Menschen oder auf eine erhebliche Störung der Fundstelle (vgl. Schick 1986). Allerdings bleibt bei den letztgenannten Ausführungen die starke Bearbeitungsselektion zu berücksichtigen, die die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Inventares prägt.

Die tendenziell hangabwärts ausgerichtete räumliche Verteilung zusammenpassender Artefakte und der Nachweis von Abrasionserscheinungen auf den Oberflächen einiger Steingeräte, vor allem aber der Knochen, könnten als weitere Zeichen für hydraulische Umarbeitungserscheinungen bewertet werden (vgl. Schick 1986).

Mit der sich anschließenden Frage, nämlich »Was wurde hier umgelagert?« befaßt sich der nachfolgende Abschnitt der Untersuchung.

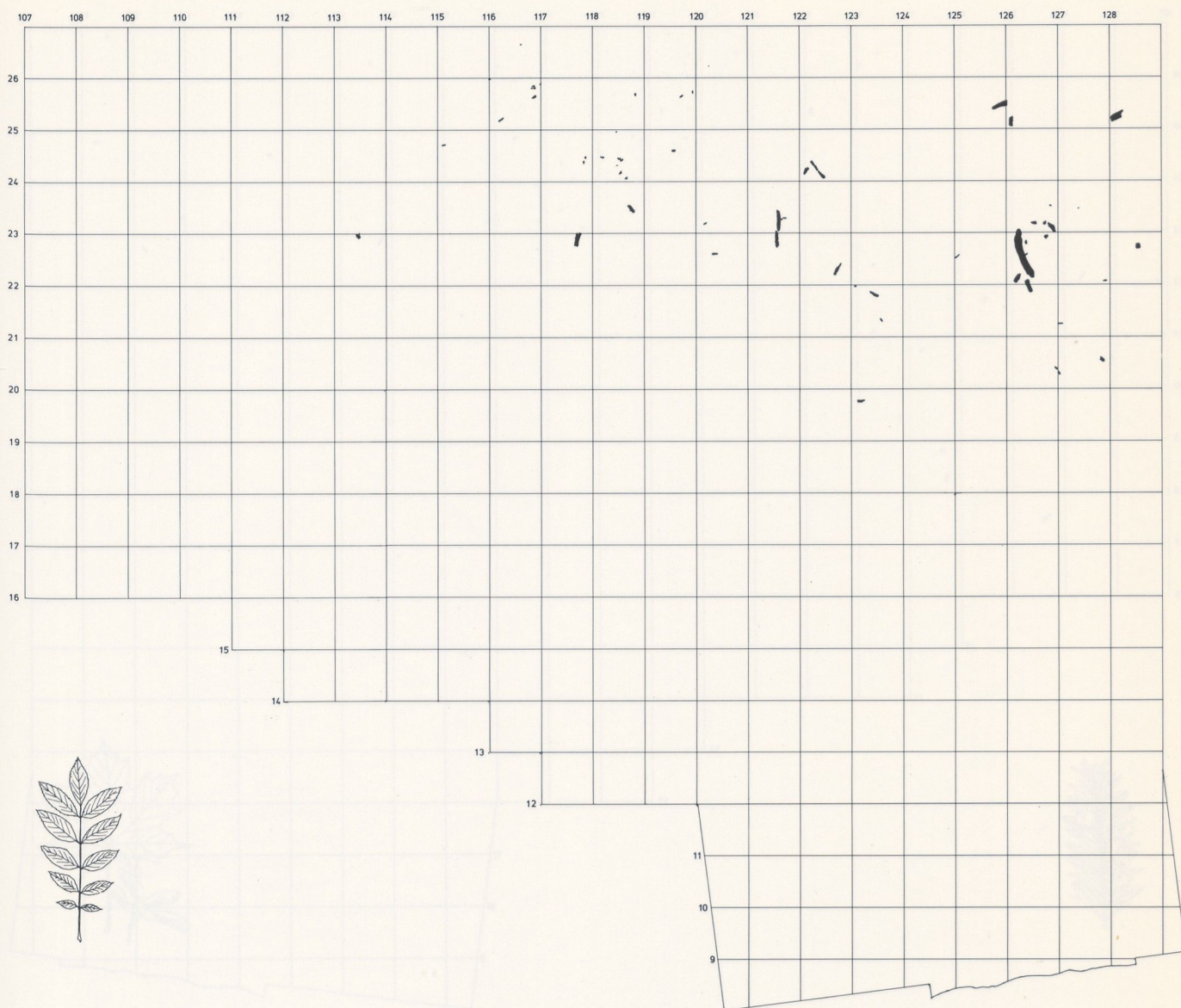


Abb. 112 Gesamtkartierung aller Eschenreste.

## REKONSTRUKTIONEN

Die vorangegangenen Untersuchungsabschnitte lieferten einige Hinweise für Um- und Verlagerungsprozesse am Kärlicher Seeufer. Zu klären ist nun, ob ein einheitliches, homogenes Inventar oder ein inhomogenes Ensemble mit Komponenten, die ursprünglich nicht zusammengehörten, überliefert ist. Hinweise auf die Homogenität oder Inhomogenität archäologischer Inventare könnte die Untersuchung zeitlicher Kontinuität oder Diskontinuität, die Ablagerungen und Funde repräsentieren, liefern. Dieser Aspekt wird im folgenden behandelt.

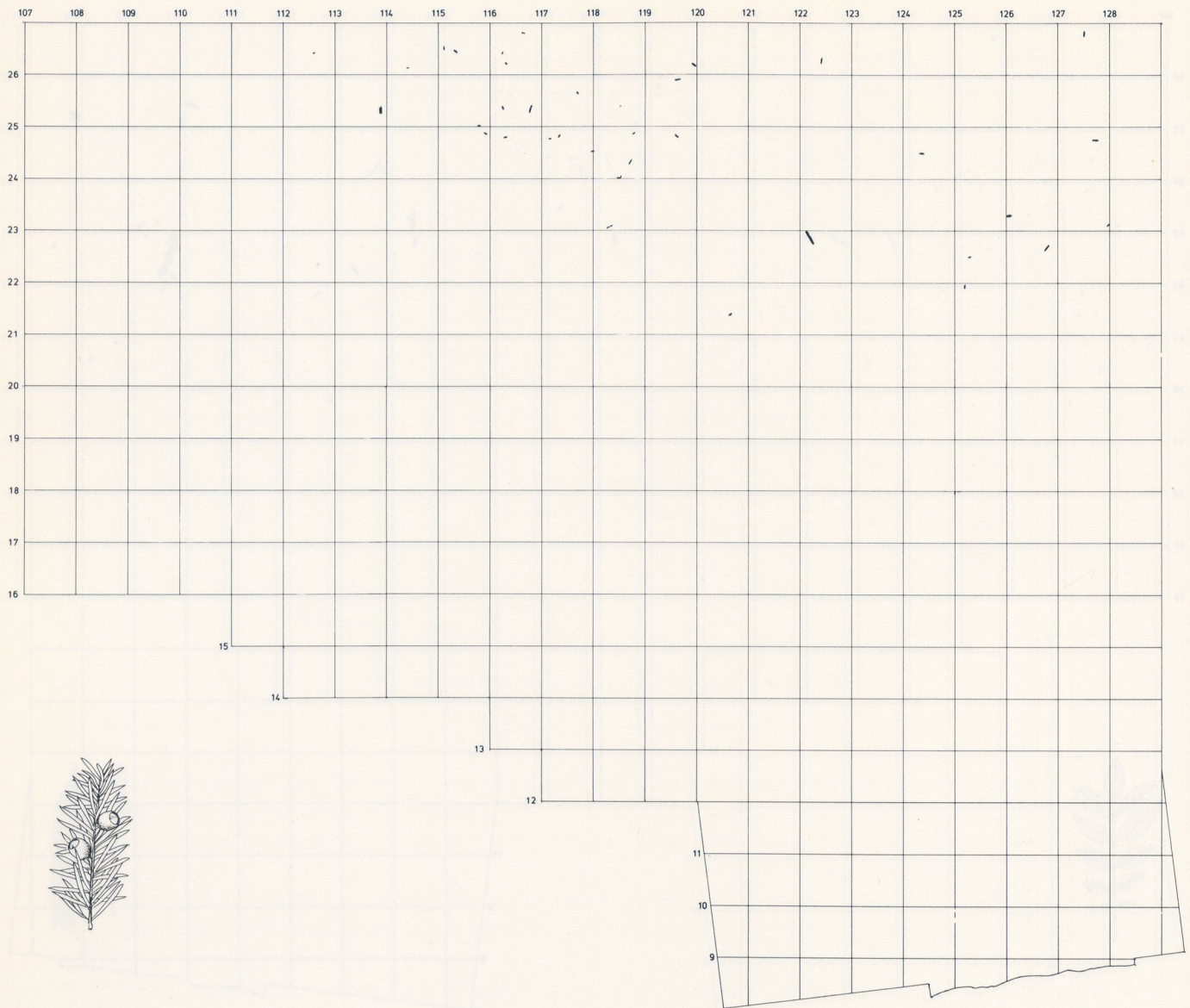


Abb. 113 Gesamtkartierung aller Eibenreste.

### Die Zeitauflösung

Die gleichen Prozesse, die für die Umlagerung von Fundmaterial sorgen, sind oftmals ebenso für zeitliche Verzögerungen bei der Einbettung von Funden verantwortlich (Behrensmeyer u. Hook 1992). Ein wichtiger Aspekt der nachfolgenden Untersuchung befaßt sich mit morphologischen Formveränderungen, die als das Ergebnis räumlicher Verlagerungen betrachtet werden könnten. Auch sedimentologische Charakteristiken der die Funde einbettenden Ablagerungen sind geeignet, zur Klärung der Zeitauflösung beizutragen. Dieser Aspekt soll zunächst im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen.

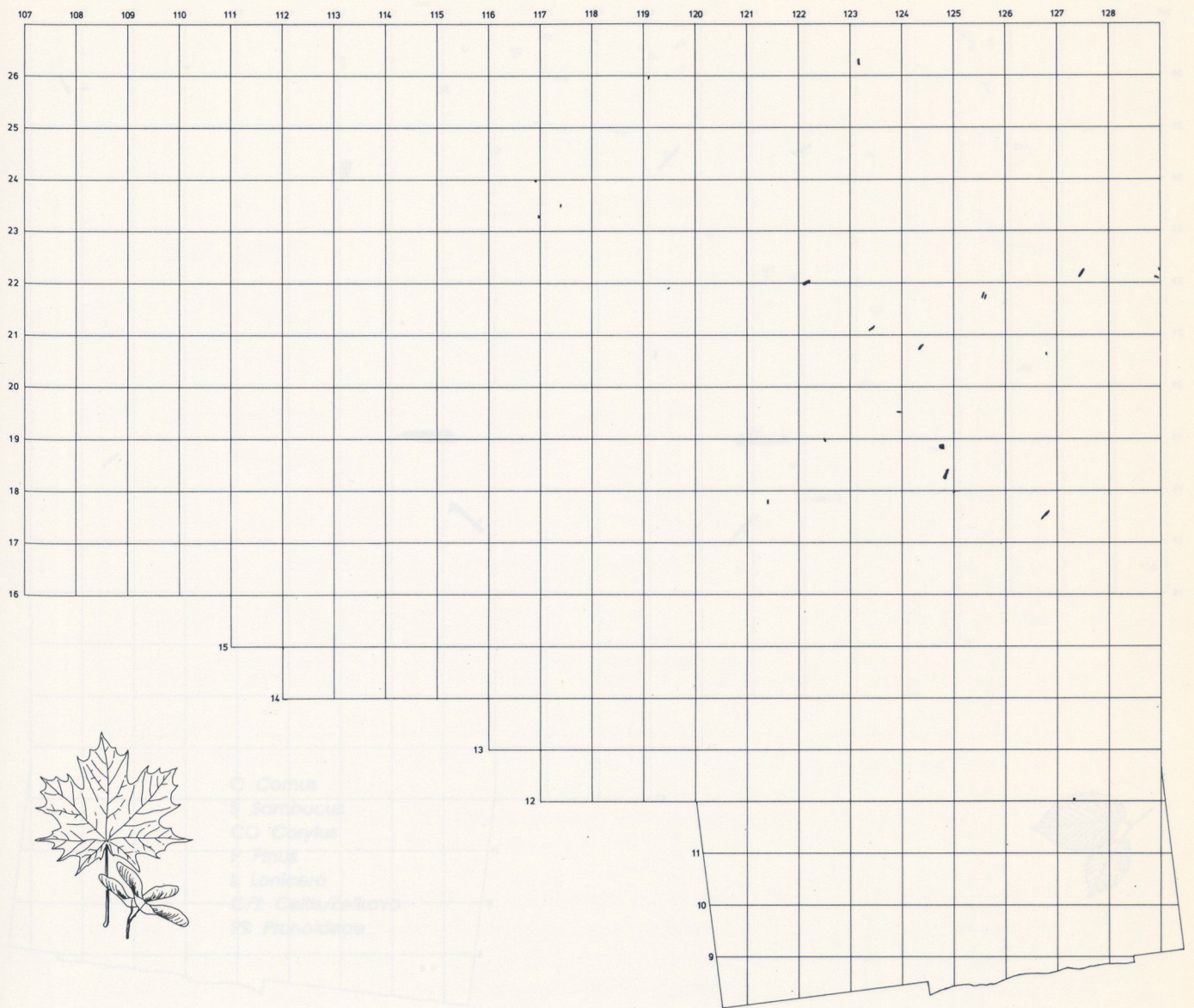


Abb. 114 Gesamtkartierung aller Ahornreste.

### Das fundführende Sediment

Das Sediment, dem die archäologischen Funde entstammen, repräsentiert Zeit. Die Ablagerungen sind das Ergebnis von Hangrutschungen. Die einzelnen Ablagerungen bildeten offenbar zeitweise relativ instabile Geländeoberflächen. Korrelationen von Pollen- und Grabungsprofilen verweisen darauf, daß diese Ablagerungen recht kontinuierlich gegen Ende der »Kärlicher Warmzeit (II)« gebildet wurden, obwohl von geologischer Seite als Ablagerungsmodus eher eine Schubsedimentation zu postulieren ist. Wieviele Jahre das Ende des Interglazials umfaßt hat, ist nur schwer zu quantifizieren. Das »Kärlicher Interglazial (II)« zeigt gute Übereinstimmungen mit dem zweiten Teil der Warmzeit von Bilshausen (Bittmann in diesem Beitrag S. 15). Insgesamt wurde für diese Warmzeit eine Dauer von 28000 bis 36000 Jahren postuliert (Turner 1975).

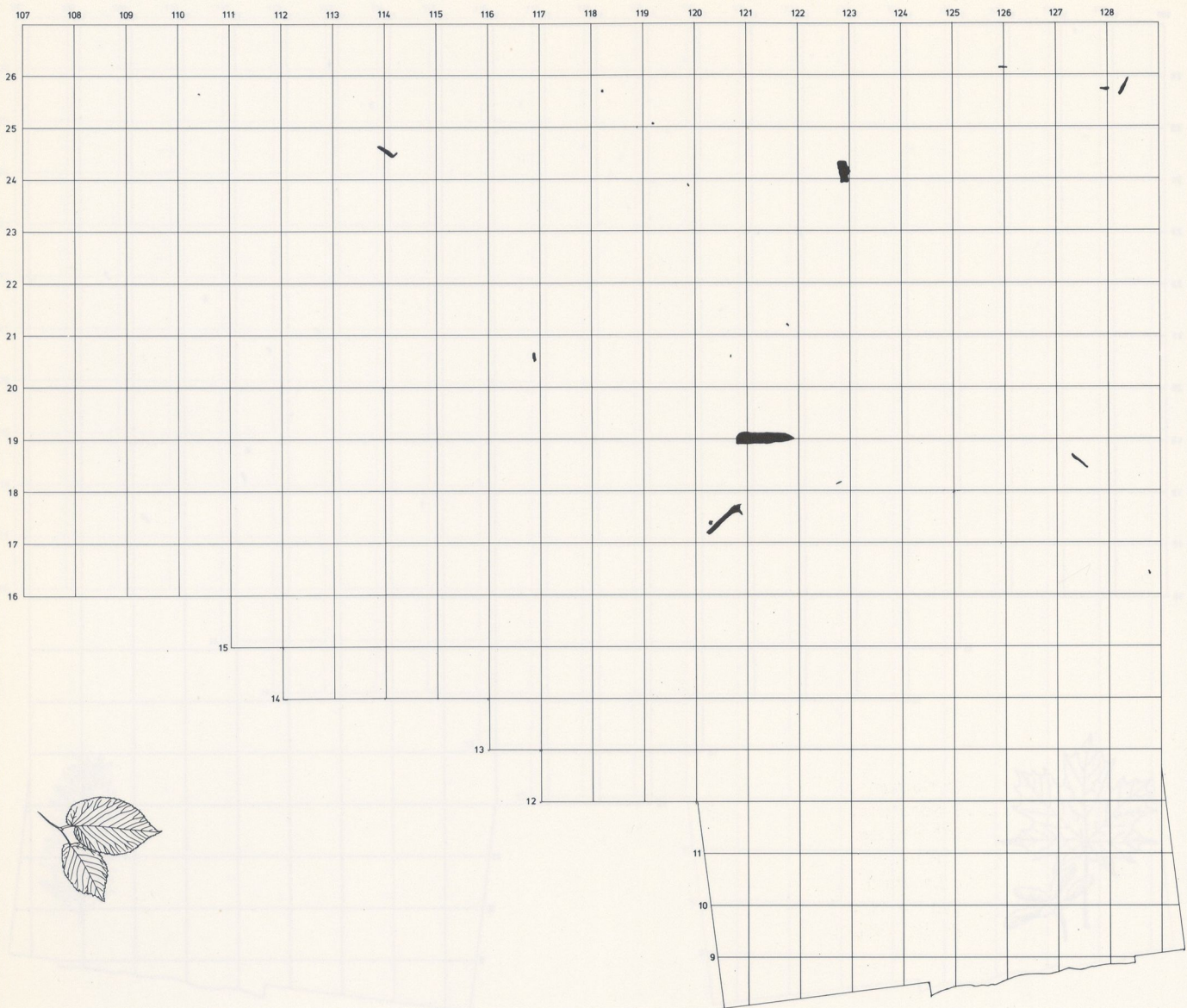


Abb. 115 Gesamtkartierung aller Ulmenreste.

## Das lithische Material

Oberflächenveränderungen in Form von Abrasionsmerkmalen lassen sich an den Steinartefakten des Kärlicher Seeufers beobachten. Die quantitative Auswertung dieses Merkmales erfolgte bereits im vorangegangenen Kapitel dieser Untersuchung.

Nur wenige Analysen befassen sich mit den Gesetzen der Einbettung von Steinartefakten. Wenn dieses Thema jedoch behandelt wird, steht zumeist Abrasion durch fluviale Mechanismen im Vordergrund der Betrachtungen (Shackley 1974; 1978; Wymer 1976; vgl. auch Fahnstock u. Haushild 1962; Schumm u. Stevens 1973; Butler 1977). Aber nicht nur fluviale Mechanismen, sondern jede Form postdepositionaler Erosion kann sich in der Verrollung und Abrasion von Artefaktoberflächen ausdrücken. Abrasion und Verrollungen an Steingeräten werden im allgemeinen als deutliche Hinweise auf sedimentäre Störungen an Fundstellen bewertet (Schick 1986). Das Fehlen solcher Merkmale ist umgekehrt jedoch kein Nach-

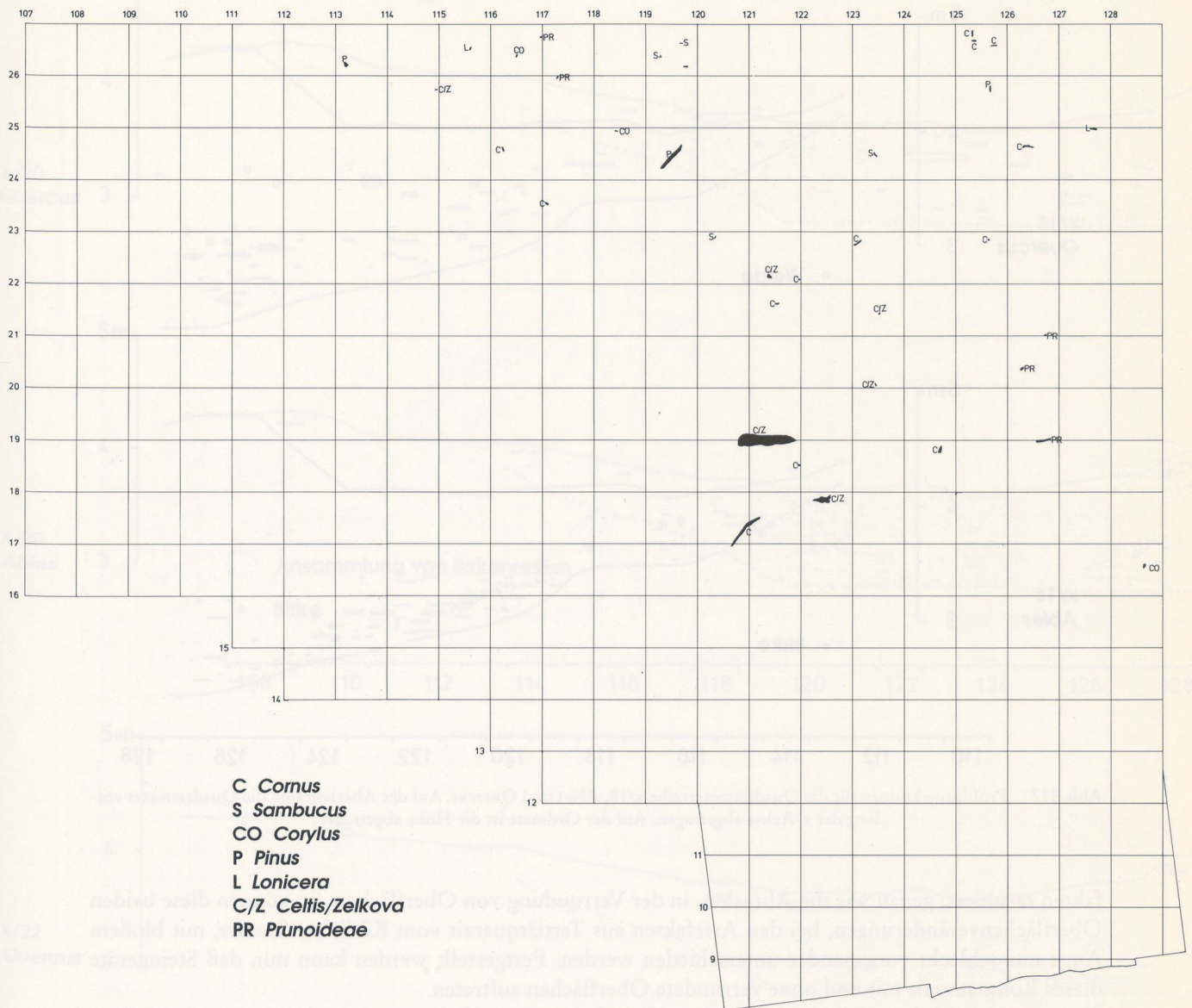


Abb. 116 Verteilung der Reste der Kornelkirsche, des Hollunders, des Haselstrauches, der Kiefer, des Geißblatt, des Zürgelbaums und des Steinobstes über die Grabungsfläche.

weis für einen ungestörten archäologischen Kontext. Kurzfristige hochenergetische Umlagerungen können Fundstellen zerstören, ohne auch nur eine Spur auf den Artefaktoberflächen zu hinterlassen.

Darüber hinaus zeigen experimentelle Studien, daß Steingeräte über eine Distanz von z.B. 100 m in sandigen, kiesigen Ablagerungen bewegt werden können, ohne Merkmale zu zeigen, besonders dann, wenn die Stücke nach dem Transport sofort wieder sedimentiert werden.

Das Maß, in dem Formveränderungen wie Abrasion oder Verrollung auftreten, ist sehr stark abhängig vom sedimentologischen Kontext. So zeichnen sich z.B. am Fundplatz Mesvin (B) zusammenpassende Artefakte durch unterschiedliche Oberflächenerhaltungen aus, da die Stücke aus unterschiedlichen sedimentologischen Kontexten stammen (Schick 1986).

Abrasionsspuren auf Artefakten sind also abhängig vom sedimentologischen Kontext und müssen auf unterschiedliche Weise interpretiert werden. Schlimmer noch, chemische Verwitterung von Steinarte-

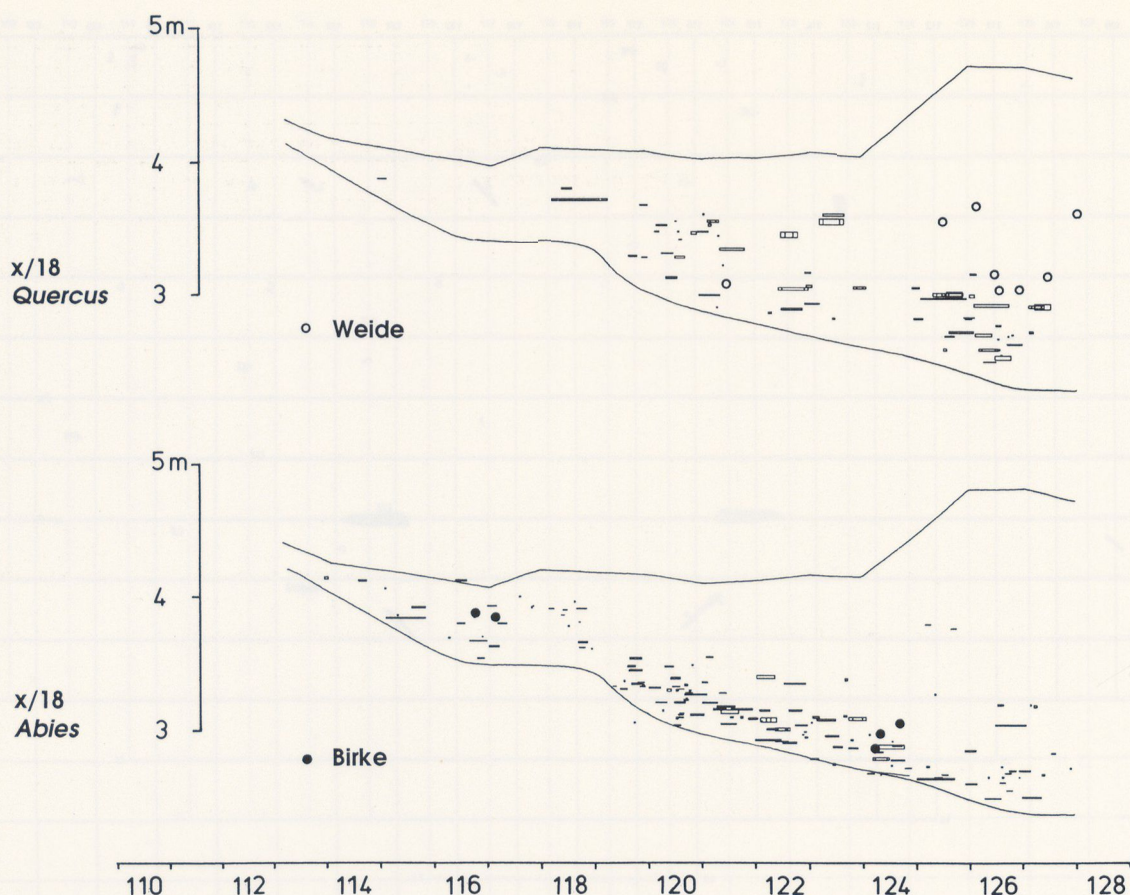


Abb. 117 Profilprojektionen für die Quadratmeterreihe x/18, *Abies* und *Quercus*. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

fakten resultiert, genau wie die Abrasion, in der Verrundung von Oberflächen. So können diese beiden Oberflächenveränderungen, bei den Artefakten aus Tertiärquarzit vom Kärlicher Seeufer, mit bloßem Auge nur schlecht voneinander unterschieden werden. Festgestellt werden kann nur, daß Steingeräte dieses Rohmaterials mit und ohne verrundete Oberflächen auftreten.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wurde auf eine Quantifizierung von Abrasionsmerkmalen an den Kärlicher Steingeräten jedoch nicht verzichtet. Zunächst wurden dabei nur Artefakte aus einer Gesteinsart, nämlich dem devonischen Quarzit, berücksichtigt. Außerdem stammen alle diese Artefakte aus einem einheitlichen sedimentologischen Kontext.

In der Zusammenschau zeigte sich Abrasion auf ca. einem Viertel der untersuchten Steingeräte. Im Gegensatz zu diesen Stücken ist der Großteil der Artefakte jedoch durch eine unverrollte Erhaltung gekennzeichnet. Von diesen sehen einige Abschlüge wie frisch geschlagen aus. Steingeräte aus gleichem Rohmaterial und gleichem sedimentologischen Kontext zeichnen sich am Kärlicher Seeufer also durch unterschiedliche Oberflächenerhaltungen aus.

Unter Berücksichtigung aller Unwägbarkeiten, die mit der Entstehung von Abrasionsmerkmalen verbunden sind, könnten unabradierte Artefakte lediglich als zeitgleich mit den Ablagerungen betrachtet werden, in denen sie liegen. Weitere Schlüsse können aus der Abwesenheit dieses Merkmals nicht gezogen werden. Es kommt also am Kärlicher Seeufer zu einem Nebeneinander von Artefakten, die als zeitgleich mit den Sedimenten betrachtet werden können, und solchen, die abradiert sind, sich also möglicherweise durch eine andere »Lebensgeschichte« oder »Sedimentationsgeschichte« auszeichnen. Diese Unterschiede können gleichzeitig auch eine zeitliche Komponente bergen.

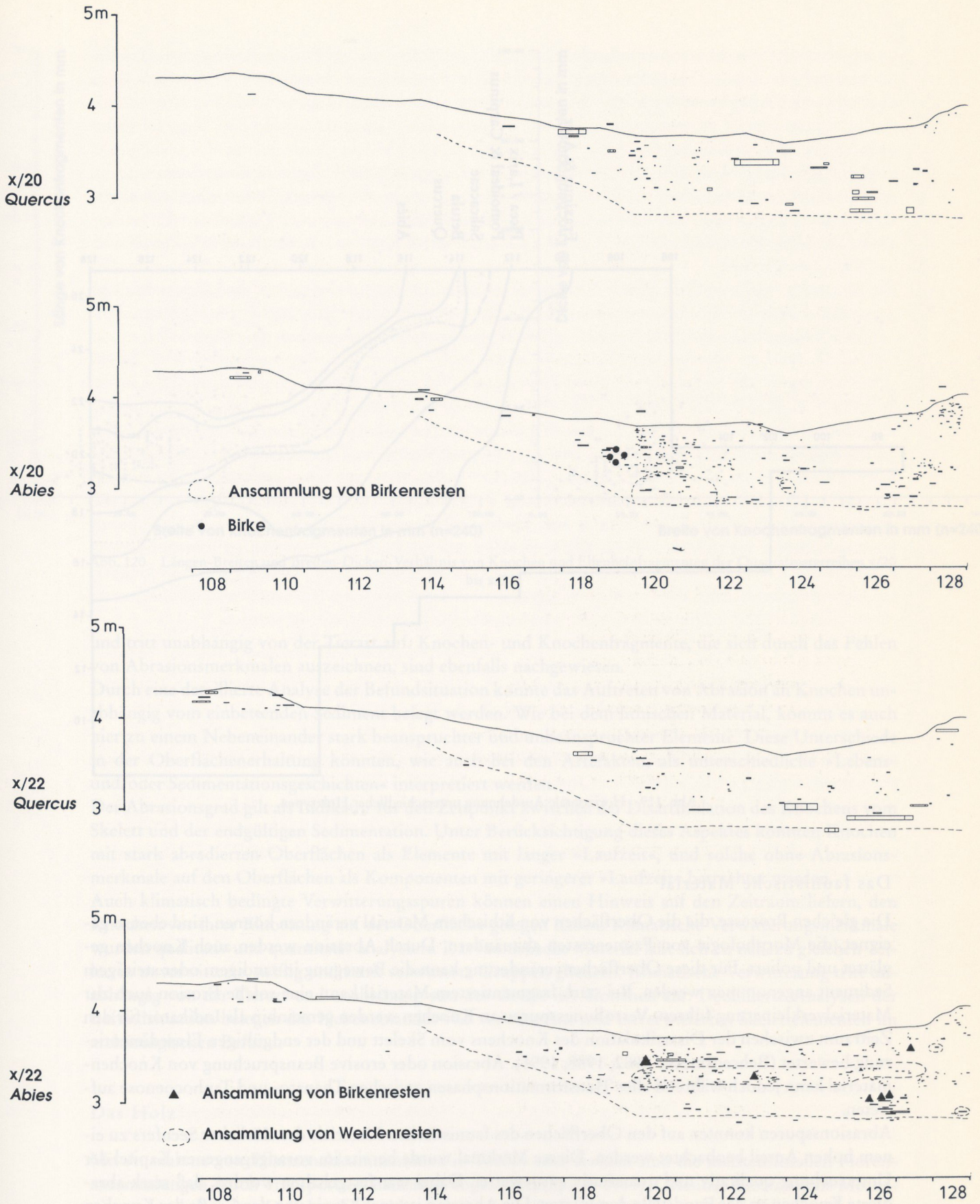


Abb. 118 Profilprojektionen für die Quadratmeterreihe x/20 und x/22, *Abies* und *Quercus*. Auf der Abszisse sind die Quadratmeter entlang der x-Achse abgetragen. Auf der Ordinate ist die Höhe abgetragen.

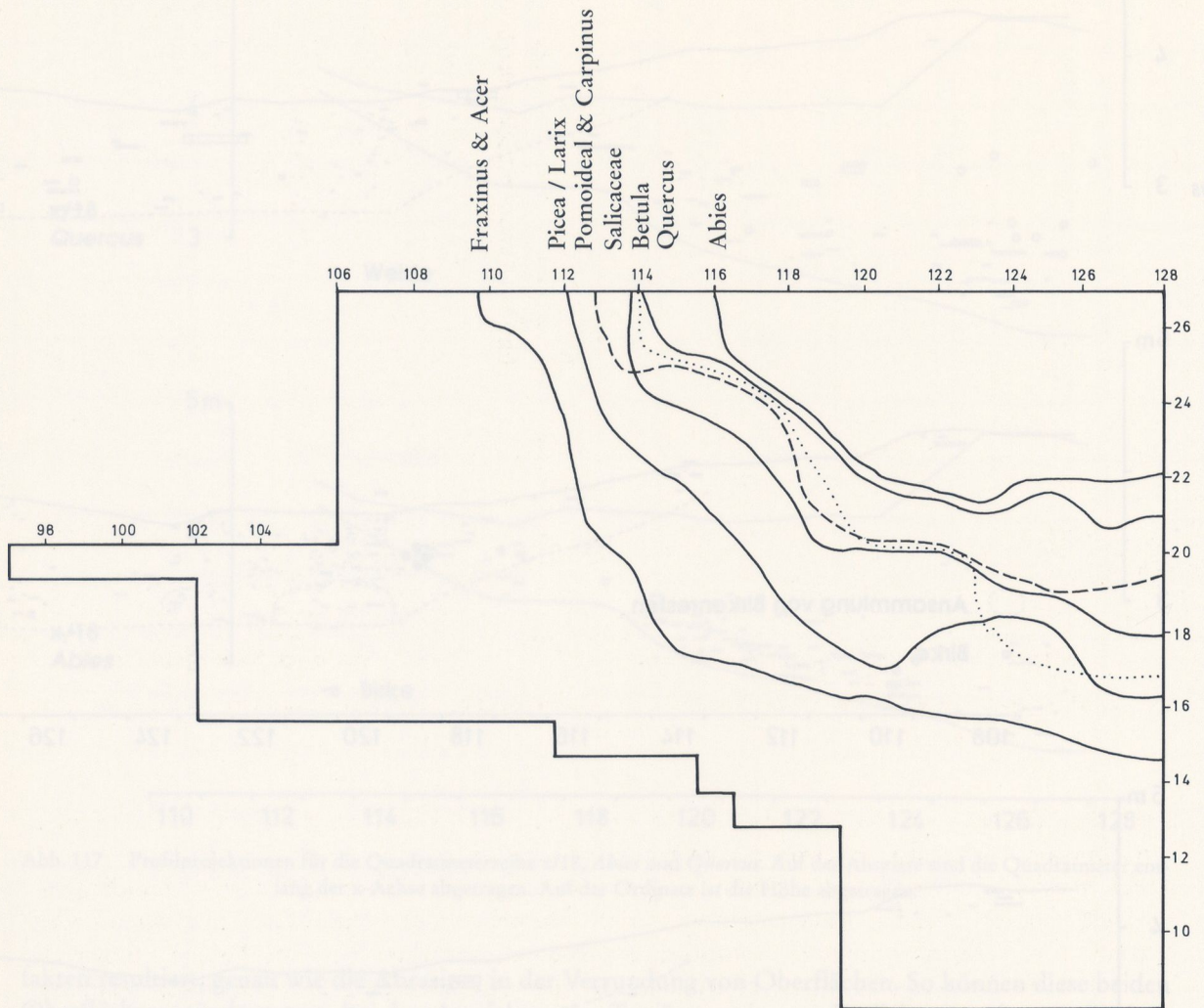


Abb. 119 Horizontale Ausdehnung unterschiedlicher Holztypen.

### Das faunistische Material

Die gleichen Prozesse, die die Oberflächen von lithischem Material verändern können, sind ebenso geeignet, die Morphologie von Faunenresten abzuändern. Durch Abrasion werden auch Knochen geglättet und poliert. Für diese Oberflächenveränderung kann die Bewegung in sandigem oder steinigem Sediment angenommen werden. Bei stark fragmentiertem Material kann eine solche Erosion auch zur Materialverkleinerung führen. Verrollungsspuren an Knochen werden gemeinhin als Indikator für den Zeitraum zwischen der Disartikulation des Knochens vom Skelett und der endgültigen Einsedimentierung bewertet (Behrensmeyer 1982; 1988; 1991). Abrasion oder erosive Beanspruchung von Knochenmaterial kann jedoch während aller Transformationsphasen zwischen Thanato- und Taphocoenose auftreten.

Abrasionsspuren konnten auf den Oberflächen des faunistischen Materials des Kärlicher Seeufers zu einem hohen Anteil beobachtet werden. Dieses Merkmal wurde bereits im vorangegangenen Kapitel der Untersuchung qualitativ und quantitativ ausgewertet. Dabei war festgehalten worden, daß stark abradierete Knochen an der Fundstelle dominieren. Die Abrasion ist unabhängig von der Größe der Knochen

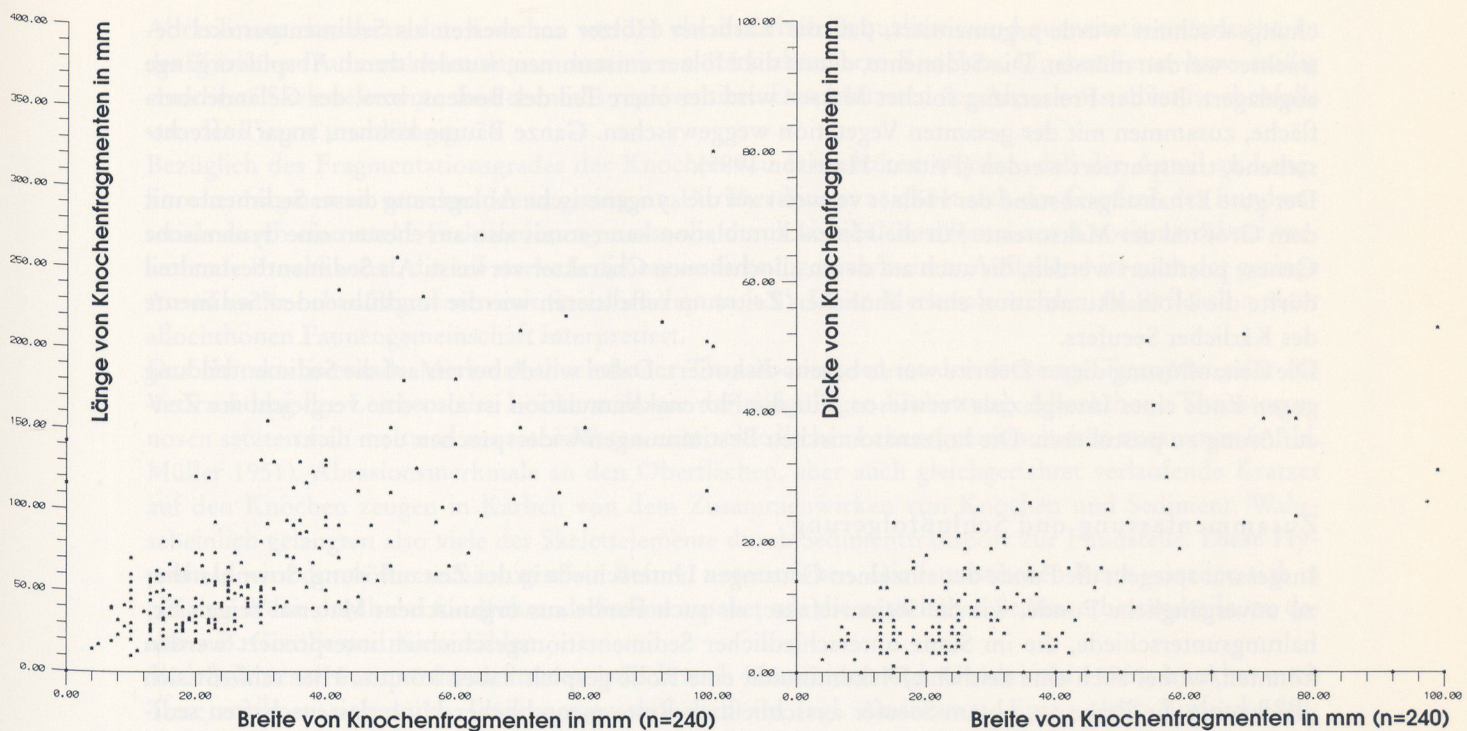


Abb. 120 Längen-Breiten und Breiten-Dicken-Verhältnis von Knochen und Elfenbeinfragmenten der Quadratmeterreihen x/20 bis x/22.

und tritt unabhängig von der Tierart auf. Knochen- und Knochenfragmente, die sich durch das Fehlen von Abrasionsmerkmalen auszeichnen, sind ebenfalls nachgewiesen.

Durch eine detaillierte Analyse der Befundsituation konnte das Auftreten von Abrasion an Knochen unabhängig vom einbettenden Sediment belegt werden. Wie bei dem lithischen Material, kommt es auch hier zu einem Nebeneinander stark beanspruchter und unbeanspruchter Elemente. Diese Unterschiede in der Oberflächenerhaltung könnten, wie auch bei den Artefakten, als unterschiedliche »Lebens- und/oder Sedimentationsgeschichten« interpretiert werden.

Der Abrasionsgrad gilt als Indikator für den Zeitpunkt zwischen der Disartikulation des Knochens vom Skelett und der endgültigen Sedimentation. Unter Berücksichtigung dieses Aspektes könnten Knochen mit stark abradieren Oberflächen als Elemente mit langer »Laufzeit«, und solche ohne Abrasionsmerkmale auf den Oberflächen als Komponenten mit geringerer »Laufzeit« betrachtet werden.

Auch klimatisch bedingte Verwitterungsspuren können einen Hinweis auf den Zeitraum liefern, den Knochen vor ihrer Einbettung auf der Oberfläche gelegen haben. Klimatische Verwitterungsmerkmale wurden qualitativ und quantitativ analysiert. Das faunistische Material läßt sich zu nahezu gleichen Teilen in unverwitterte, mäßig und stark verwitterte Gruppen gliedern. Klimatische Verwitterung tritt unabhängig von der Tierart und unabhängig von der Größe der Knochen auf. Detaillierte Analysen der Befundsituation belegen das Nebeneinander von verwitterten und unverwitterten Skelettelementen im archäologischen Befund.

## Das Holz

Mit Ausnahme von Pflanzenakkumulationen in Torfen oder Kohlen sind die meisten fossilen Florenansammlungen durch Transportmechanismen abgeändert (Spicer 1989). Offenbar haben solche Mechanismen auch bei der Kärlicher Holzakkumulation eine Rolle gespielt. Im vorangegangenen Untersu-

chungsabschnitt wurde argumentiert, daß die Kärlicher Hölzer am ehesten als Sedimentpartikel betrachtet werden müssen. Die Sedimente, denen die Hölzer entstammen, wurden durch Abspülvorgänge abgelagert. Bei der Freisetzung solcher Massen wird der obere Teil des Bodens, bzw. der Geländeoberfläche, zusammen mit der gesamten Vegetation weggewaschen. Ganze Bäume können, sogar aufrechtstehend, transportiert werden (Fritz u. Harrison 1985).

Der gute Erhaltungszustand der Hölzer verweist auf die syngenetische Ablagerung dieser Sedimente mit dem Großteil der Makroreste. Für die Holzakkumulation kann somit also am ehesten eine dynamische Genese postuliert werden, die auch auf deren allochthonen Charakter verweist. Als Sedimentbestandteil dürfte die Holzakkumulation einen ähnlichen Zeitraum reflektieren wie die fundführenden Sedimente des Kärlicher Seeufers.

Die Zeitauflösung dieser Debrite wurde bereits diskutiert. Dabei wurde bereits auf die Sedimentbildung gegen Ende eines Interglazials verwiesen. Für die Florenakkumulation ist also eine vergleichbare Zeitauflösung zu postulieren. Die holzanatomischen Bestimmungen widersprechen dem nicht.

### Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Insgesamt spiegeln die Funde der einzelnen Gattungen Unterschiede in der Zeitauflösung. Sowohl nahezu unvergängliche Funde, wie die Steinartefakte, als auch Funde aus organischem Material zeigen Erhaltungsunterschiede, die im Sinne unterschiedlicher Sedimentationsgeschichten interpretiert werden könnten, wobei auch eine zeitliche Diskontinuität eine Rolle gespielt haben könnte. Hier schließt sich gleichzeitig die Frage an, ob am Seeufer ausschließlich Reste menschlicher Hinterlassenschaften sedimentiert wurden. Steingeräte und/oder Faunenreste einer und/oder unterschiedlicher Fundstellen und Knochen einer und/oder mehrerer Hintergrundfaunen könnten hier zur Ablagerung gelangt sein. Dieser Untersuchungsschritt, die Frage danach, welche Fundgattungen des Kärlicher Seeufers direkt von menschlicher Einflußnahme zeugen, soll im nachstehenden Kapitel beleuchtet werden.

### Das Schicksal der Funde

In diesem Abschnitt der Untersuchung soll auf die taphonomische Geschichte der einzelnen Fundgattungen näher eingegangen werden. Im Zentrum steht dabei die Frage, ob das faunistische oder das floristische Material menschliche Einflußnahme reflektiert. Das Steingeräteinventar bleibt bei diesem Untersuchungsschritt ausgeklammert, zeugen die Artefakte ohnehin von menschlichem Zutun. Die Einbettungsgeschichte der Steingeräte wurde ebenfalls bereits angerissen und soll nicht nochmals vorgenommen werden, da das Schicksal der Steinartefakte nicht näher aufzulösen ist.

### Zur Taphonomie des Faunenmaterials

Zu Beginn der taphonomischen Auswertung seien die Aspekte, die im Vorfeld bereits herausgestellt wurden, kurz zusammengefaßt.

### Abiotische Faktoren

Bisher wurde zu den abiotischen Faktoren, die geeignet sind, eine Thanatocoenose abzuändern, Stellung bezogen. Dabei wurden die Merkmale klimatische Verwitterung, Abrasion sowie Fragmentation und Bruchmuster bereits qualitativ und quantitativ näher beleuchtet. Das faunistische Material ist durch unterschiedliche klimatische Oberflächenverwitterungen gekennzeichnet. Innerhalb der Faunengemeinschaft sind stark, mäßig und unverwitterte Knochen zu nahezu gleichen Teilen anwesend. Diese Oberflächenveränderung tritt unabhängig von der Tierart auf.

Abrasionsmerkmale an den Knochen wurden ebenfalls bereits qualitativ und quantitativ untersucht. In der Kärlicher Faunenakkumulation dominieren stark abradierete Knochen. Unabradierete, bzw. mäßig abradierete Skelettelemente sind ebenfalls repräsentiert. Das Auftreten der Abrasionsstadien ist ebenfalls von der Tierart unabhängig.

Bezüglich des Fragmentationsgrades der Knochen war festgehalten worden, daß der Anteil an Langknochenfragmenten verschwindend gering ist. Darüber hinaus zeichnet sich der Großteil des Fundmaterials durch eine starke Fraktionierung aus sowie durch vertikal/horizontal zur Knochenstruktur verlaufende Bruchkanten, die auf starke Sedimentverdichtungen verweisen. Auffallend ist auch der geringe Anteil an Knochenfragmenten mit Spiralbrüchen ( $n = 5$ ). Diese Merkmale werden als Reflektion einer allochthonen Faungemeinschaft interpretiert.

Das charakterisierende Merkmal allochthoner Thanatocoenosen ist der vorherige Transport oder die Verfrachtung der Leichen oder Leichenteile vor der endgültigen Einbettung. Allochthone Thanatocoenosen setzten sich meistens aus toten Wesen unterschiedlicher Lebensgemeinschaften zusammen (A. H. Müller 1951). Abrasionsmerkmale an den Oberflächen, aber auch gleichgerichtet verlaufende Kratzer auf den Knochen zeugen in Kärlich von dem Zusammenwirken von Knochen und Sediment. Wahrscheinlich gelangten also viele der Skelettelemente durch Sedimenttransport zur Fundstelle. Diese Hypothese wird durch den archäologischen Befund unterstrichen. Die faunistischen Reste verteilen sich in gleicher Weise durch das fundführende Sedimentpaket wie die natürlichen Sedimentbestandteile, zu denen z.B. Gerölle und Kiese zählen.

Skelettelemente transportieren können jedoch auch Hominiden (vgl. Gaudzinski 1995a, b). Aber auch Tiere zeichnen sich durch Transportgewohnheiten aus (vgl. Andrews u. Evans 1983; Binford 1981; Cruz-Urbe 1991; Lam 1992; Mills 1978; Skinner *et al.* 1980; Sutcliffe 1970). In Anbetracht dieser Aspekte bleibt im nächsten Untersuchungsschritt zu überprüfen, ob die in Kärlich präsenten Skelettelemente eine hominide und/oder tierische Subsistenzstrategie reflektieren.

#### Taxa, Mindestindividuenzahlen und Skelettelemente

An keinem der Kärlicher Skelettelemente sind direkte Spuren menschlicher Einflußnahme, wie Schnitt- oder Schlagspuren, zu beobachten. Aber auch das Erkennen von Spuren, die als Schnitt- und Schlagspuren interpretiert werden können, gilt nicht als der für sich selbst sprechende Nachweis für menschliche Einflußnahme (vgl. Behrensmeyer 1988; Haynes 1986; Blumenschine 1988; Blumenschine u. Selvaggio 1991), da auch andere Faktoren ähnliche Spuren erzeugen können und menschliche Nahrungsreste nicht zwingend durch solche Merkmale charakterisiert werden müssen.

Sollten Hominiden auf die Thanatocoenose des Kärlicher Seeufers eingewirkt haben, wird dies nur aus indirekten Hinweisen evident. Eine Thanatocoenose, die durch eine bestimmte Anzahl von Individuen einer Art (vgl. Gaudzinski 1995b), durch bestimmte Skeletteilpräsenzen (vgl. Binford 1981; vgl. Lyman 1985; Blumenschine 1986; Lyman 1992) sowie durch eine bestimmte Alterszusammensetzung (vgl. Klein 1982; Klein *et al.* 1983; Klein u. Cruz Uribe 1984; Stiner 1990) gekennzeichnet ist, liefert solche indirekten Hinweise auf menschliche Einflußnahme.

Auf der Suche nach indirekten Hinweisen, die entweder von menschlicher oder tierischer Einflußnahme zeugen, sollen im folgenden Mindestindividuenzahlen und Skeletteilpräsenzen näher betrachtet werden. Allerdings werden die nachfolgenden Untersuchungsschritte durch den geringen Anteil an bestimmtem Faunenmaterial stark erschwert.

Die am Kärlicher Seeufer repräsentierten Arten wurden bereits im Rahmen der paläontologischen Bearbeitung vorgestellt. In der folgenden Tabelle wird der Anteil an Skelettelementen, zusammen mit Mindestindividuenangaben, quantitativ aufgelistet.

Der Löwe, das Pferd, das Schwein und das Rentier werden nur durch wenige Skelettelemente vertreten. Der Löwe, *Panthera leo* sp., wird durch das Bruchstück eines Unterkieferfragmentes, ein Beckenbruchstück und möglicherweise auch durch das Fragment einer Scapula repräsentiert. Vom Pferd konnten ebenfalls ein Beckenbruchstück sowie drei bruchstückhaft erhaltene Schneidezähne nachgewiesen wer-

den. Das Schwein, *Sus scrofa*, ist durch eine Tibia, einen Zahn und ein Schädelfragment belegt. Das Rentier, *Rangifer* sp., verweist durch das basale Fragment einer Abwurfstange auf seine Anwesenheit. Die Überreste dieser Tiere reichen von vornherein sowohl in der Qualität als auch in der Quantität nicht aus, um dieses Material weiteren Analyseschritten zu unterziehen.

	MNI	NISP
<i>Panthera leo</i> ssp.	1	3
<i>Elephas antiquus</i>	8	131*
<i>Equus</i> sp.	1	4
<i>Sus scrofa</i>	1	3
<i>Cervus elaphus</i>	1	18
<i>Rangifer</i> sp.	(1)**	1
<i>Bos</i> vel <i>Bison</i> sp.	4	26

Tab. 44 Faunengemeinschaft am Fundplatz Kärlich-Seeufer. MNI (Minimum number of individuals), NISP (Number of identified specimen per taxon). – \* 161 kleine Elfenbeinfragmente blieben bei der Zählung unberücksichtigt. – \*\* Das Rentier wird nur durch den basalen Teil einer Abwurfstange repräsentiert.

*Elephas antiquus* dominiert mit einem Mindestindividuenanteil von acht Tieren. Der Mindestindividuenanteil wurde auf der Basis der Molaren von Ober- und Unterkiefer berechnet. Gleichartige Abkautungsmerkmale lassen plausibel erscheinen, daß die Molaren eine nahezu komplette Bezahnung von Ober- und Unterkiefer, die Bezahnung eines kompletten Oberkiefers sowie die Bezahnung einer rechten Oberkieferhälfte repräsentieren. Darüber hinaus zeigen ungleichartige Abkautungsmuster die Herkunft der Zähne von unterschiedlichen Individuen. Durch die Oberkiefermolaren von *E. antiquus* werden fünf Individuen repräsentiert. Die Bezahnung des Unterkiefers läßt, einschließlich eines vollständig erhaltenen Unterkiefers, auf mindestens drei weitere Individuen schließen.

Skelettelemente	Häufigkeit	erwartete Häufigkeit
Oberkiefer	7*	16
Unterkiefer	5	16
cervical - Wirbel	3	56
axial - Wirbel	6	184
Pelvis	4+	-
Rippen	7	320
Scapula	-	-
Humerus	-	-
Radius	-	-
Ulna	-	-
Carpus	-	-
Metacarpalia	-	-
Phalangen	-	-
Femur	1+	16
Tibia	1	16
Fibula	1+	16
Carpale/Tarsale	2+	208
Metatarsalia	-	-

Tab. 45 Häufigkeit der Skelettelemente von *Elephas antiquus*, im Vergleich zur erwarteten Häufigkeit entsprechender Skelettelemente bei einer Mindestindividuenzahl von acht Tieren. – \* Unberücksichtigt blieben hier sechs mehr oder weniger vollständige Stoßzahnfragmente, 161 Elfenbein sowie 78 Schädelfragmente. + nur in stark fragmentiertem Zustand überliefert.

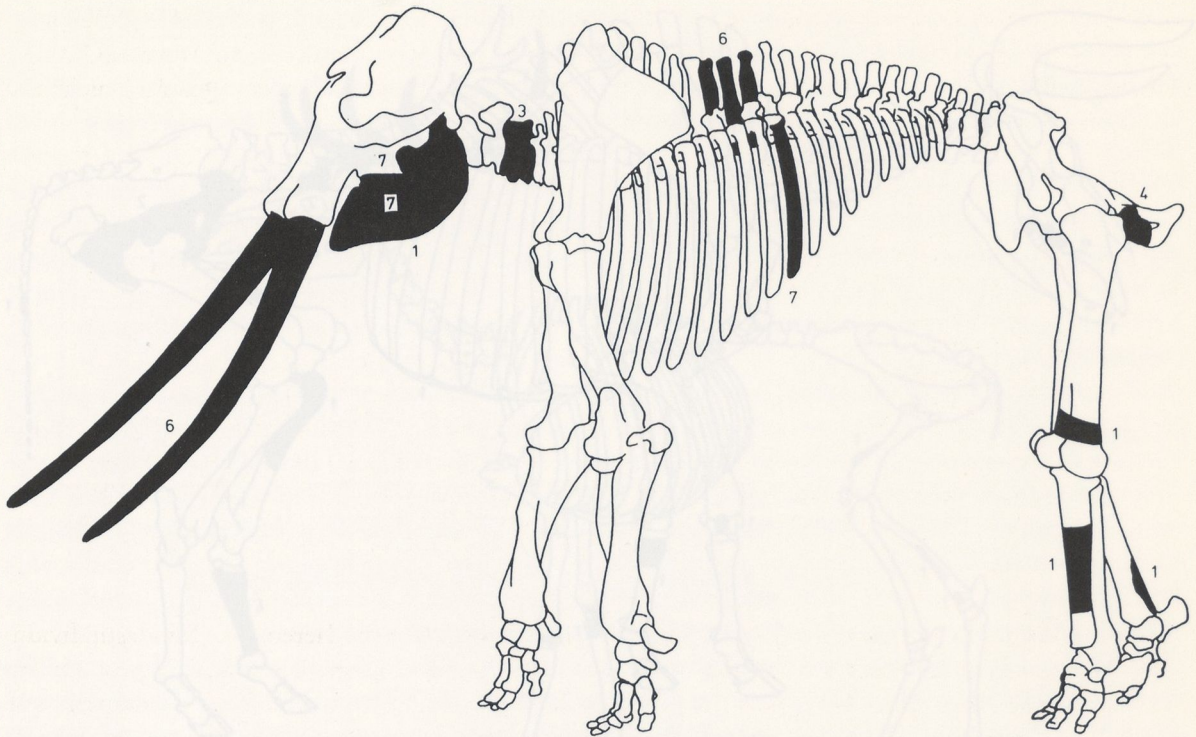


Abb. 121 Zusammenschau der Skelettelemente von *Elephas antiquus*.

Das Wildrind ist mit einer MNI von vier Tieren die zweithäufigste Tierart. Die Berechnung des Mindestindividuenanteils ergibt sich aus drei vollständigen und einem fragmentierten rechten Metatarsus. Mit 18 Skelettelementen, die indes nur auf ein Individuum verweisen, steht das Rotwild an dritter Stelle in der Häufigkeit.

*Elephas antiquus* wird hauptsächlich durch craniale Skelettelemente, und hier vor allem durch Molaren, repräsentiert (Abb. 121). Knochen des Rumpfskelettes, wie Rippen und Wirbel, sind ebenfalls recht häufig vorhanden. Setzt man eine Mindestindividuenzahl von acht Tieren voraus, berechnet die daraus zu erwartende Skelettelementhäufigkeit und setzt diese Häufigkeit in ein prozentuales Verhältnis zu den tatsächlich auftretenden Knochen, so liegt der Anteil des Rumpfskelettes bei nur knapp über 5% (Tab. 46). Im Gegensatz dazu ist nahezu die Hälfte aller zu erwartenden Oberkiefermolaren anwesend. Über 30% der zu erwartenden Unterkiefermolaren sind ebenfalls repräsentiert.

Oberkiefer	43,8	Ulna	–
Unterkiefer	31,2	Metacarpale	–
cervical-Wirbel	5,4	Phalangen	–
axial-Wirbel	3,3	Femur	6,3
Pelvis	–	Tibia	6,3
Rippen	2,2	Fibula	6,3
Scapula	–	Carpale/Tarsale	0,9
Humerus	–	Metatarsale	–
Radius	–		

Tab. 46 Angaben zur prozentualen Häufigkeit der *Elephas antiquus*-Reste. Bei der Berechnung der %-Anteile von Oberkiefer- und Unterkiefermolaren wurden die Funde, die nicht aus der Grabungsfläche stammen, ausgeklammert. Abgetragen wurde die prozentuale Häufigkeit der Skelettelemente zur Häufigkeit der erwarteten Skelettelemente (= 100%), bei einer Mindestindividuenzahl von acht Tieren. Vorausgesetzt wurde, daß jedes Langknochenfragment einen vollständigen Knochen repräsentiert.

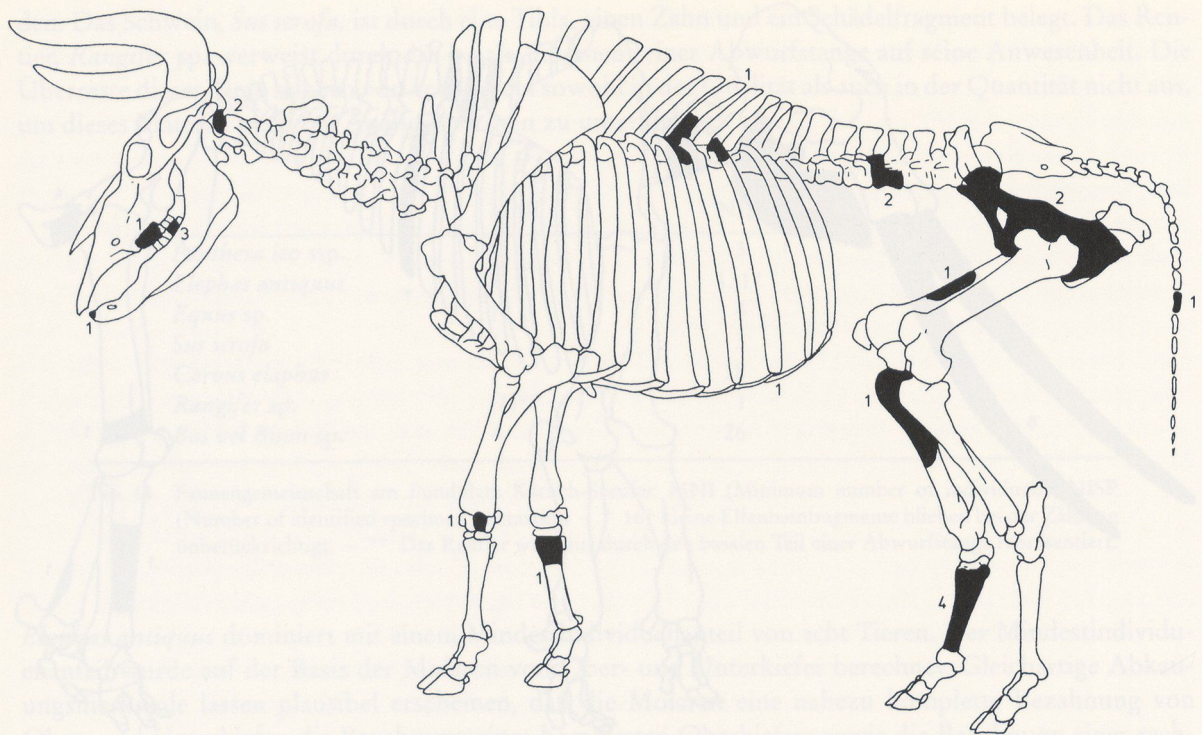


Abb. 122 Zusammenschau der Skelettelemente von *Bos/Bison*.

Skelettelemente	Häufigkeit	erwartete Häufigkeit
Oberkiefer	3	48
Unterkiefer	4	80
cervical - Wirbel	-	
axial - Wirbel	3	76
caudal - Wirbel	1	80
Pelvis	1	4
Rippen	1	104
Scapula	-	
Humerus	-	
Radius	-	
Ulna	-	
Carpus	-	
Metacarpus	1	8
Phalangen	-	
Femur	1	8
Tibia	1	8
Fibula	-	
Carpale/Tarsale	1	72
Metatarsus	4	8

Tab. 47 Häufigkeit der Skelettelemente der Wildrinder im Vergleich zur erwarteten Häufigkeit entsprechender Skelettelemente bei einer Mindestindividuenzahl von vier Tieren.

Die Wildrinder (Abb. 122) werden zu einem Großteil durch Elemente der Hinterextremitäten repräsentiert. Der Metatarsus dominiert (vgl. Tab. 47). Vereinzelt treten Wirbel, Becken, Teile der Vorderex-

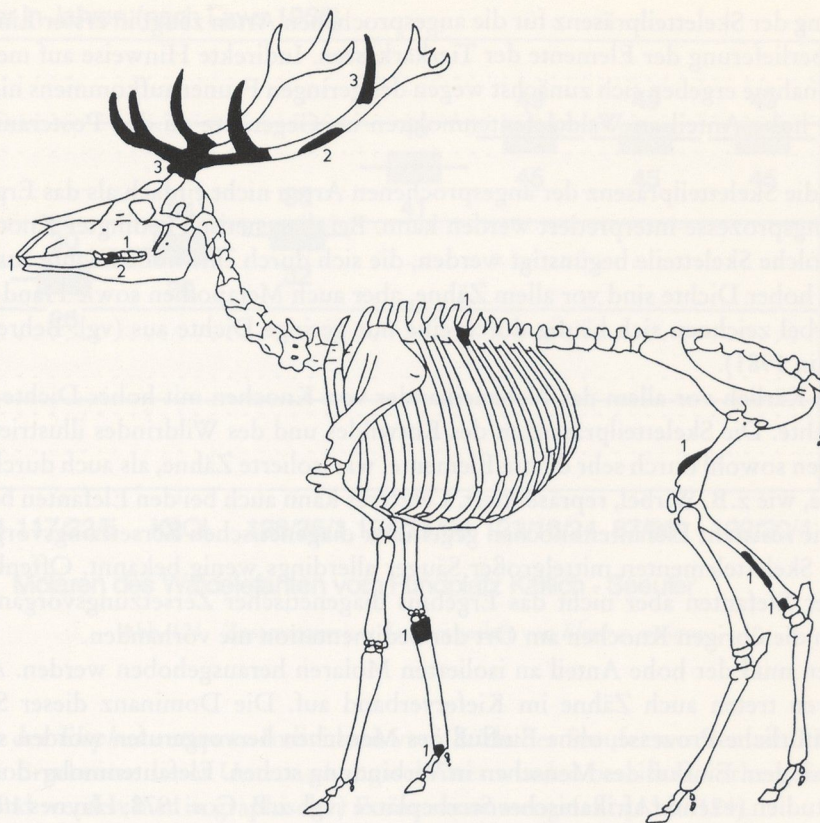


Abb. 123 Zusammenschau der Skelettelemente von *Cervus elaphus*.

tremitäten und Schädelfragmente auf. Der Vergleich tatsächlich vorhandener Skelettelemente mit der erwarteten Häufigkeit der Knochen und Zähne, bei einer MNI von 4 (Tab. 48) zeigt, daß von den Wildrinderkarkassen nur wenige Reste überliefert sind.

Unter den Überresten von *Cervus elaphus* (Abb. 123) dominieren in der Hauptsache Abwurfstangen sowie Geweihfragmente. Auch hier treten vereinzelt Wirbel sowie Teile von Vorder- und Hinterextremitäten auf.

Oberkiefer	6,2	Ulna	–
Unterkiefer	6,3	Metacarpus	12,5
cervical-Wirbel	5,4	Phalangen	–
axial-Wirbel	3,9	Femur	12,5
Pelvis	25	Tibia	12,5
Rippen	0,9	Fibula	6,3
Scapula	–	Carpale/Tarsale	1,4
Humerus	–	Metatarsus	50
Radius	–		

Tab. 48 Angaben zur prozentualen Häufigkeit der Skelettelemente der Wildrinder. Abgetragen wurde die prozentuale Häufigkeit der Skelettelemente zur Häufigkeit der erwarteten Skelettelemente (= 100%), bei einer Mindestindividuenzahl von vier Tieren. Vorausgesetzt wurde, daß jedes Langknochenfragment einen vollständigen Knochen repräsentiert.

Die Untersuchung der Skeletteilpräsenz für die angesprochenen Arten zeugt in erster Linie von der ausschnittshaften Überlieferung der Elemente der Tierkarkassen. Indirekte Hinweise auf menschliche oder tierische Einflußnahme ergeben sich zunächst wegen des geringen Faunenaufkommens nicht. Auffallend ist natürlich der hohe Anteil an Waldelefantenmolaren im Gegensatz zu den Postcranialresten dieser Tiere.

Wichtig ist, daß die Skeletteilpräsenz der angesprochenen Arten nicht einfach als das Ergebnis diagenetischer Zerstörungsprozesse interpretiert werden kann. Bei diagenetisch bedingter Knochenzersetzung dürften immer solche Skeletteile begünstigt werden, die sich durch eine hohe Dichte auszeichnen. Skelettelemente mit hoher Dichte sind vor allem Zähne, aber auch Metapodien sowie Hand- und Fußwurzelknochen. Wirbel zeichnen sich häufig durch eine nur geringe Dichte aus (vgl. Behrensmeyer 1975, Appendix 1; Brain 1981).

Auffallend ist in Kärlich vor allem das Nebeneinander von Knochen mit hoher Dichte neben solchen mit geringer Dichte. Die Skeletteilpräsenzen des Rotwildes und des Wildrindes illustrieren dies. Beide Gattungen werden sowohl durch sehr dichte Elemente, wie isolierte Zähne, als auch durch Elemente mit lockerem Gefüge, wie z.B. Wirbel, repräsentiert. Letzteres kann auch bei den Elefanten beobachtet werden. Darüber, wie resistent Elefantenknochen gegenüber diagenetischen Zersetzungs Vorgängen sind, ist im Vergleich zu Skelettelementen mittelgroßer Säuger allerdings wenig bekannt. Offenbar ist die Skeletteilpräsenz der Elefanten aber nicht das Ergebnis diagenetischer Zersetzungs Vorgänge, und wahrscheinlich waren die übrigen Knochen am Ort der Sedimentation nie vorhanden.

Für die Elefanten muß der hohe Anteil an isolierten Molaren herausgehoben werden. Abgesehen von isolierten Molaren treten auch Zähne im Kieferverband auf. Die Dominanz dieser Skelettelemente könnte durch natürliche Prozesse, ohne Einfluß des Menschen hervorgerufen worden sein; sie könnte jedoch ebenso mit dem Einfluß des Menschen in Verbindung stehen. Elefantenmolar-dominierte Plätze können durch Studien rezenter afrikanischer Sterbeplätze (vgl. z.B. Coe 1978; Haynes 1988; 1991) nicht erklärt werden. Zwar konnten solche Plätze in der Natur immer wieder beobachtet werden. Welche Prozesse eine Molardominanz im einzelnen hervorrufen, bleibt jedoch offen für Vermutungen. Im allgemeinen werden solche faunistischen Nachweise als das Ergebnis langer und komplexer taphonomischer Geschichten betrachtet (vgl. Haynes 1991). Dabei können die Aasverwertung, z.B. durch Hyänen, partielle Verwitterung sowie die partielle Sedimentation von Skelettelementen und die Manipulation bestimmter Skelettelemente durch Elefanten, jede erdenkliche Skeletteilpräsenz verursachen (mündl. Mittl. G. Haynes 1994). Auch Fundmaterial aus fluviatilen Ablagerungen zeichnet sich häufig durch einen hohen Anteil an Elefanten- und/oder Mammutmolaren aus.

Für das Kärlicher Seeufer kann sicherlich kein afrikanischen Sterbeplätzen vergleichbarer Hintergrund postuliert werden. Auch fluviatile Prozesse haben hier keine unmittelbare Rolle gespielt. Der hohe Anteil an Elefantenmolaren könnte also auch auf menschliche Einflußnahme deuten. In diesem Fall müßte die komplexe Sedimentationsgeschichte in Kärlich für die selektive Präsenz der übrigen Skelettelemente verantwortlich gemacht werden. Elemente einer vom Menschen verursachten Akkumulation von Elefantenresten wären danach selektiv zusammen mit dem einbettenden Sediment abgespült worden.

Insgesamt erlaubt die selektive Präsenz des Faunenmaterials keine eindeutige Aussagen über tierische oder menschliche Subsistenzstrategien. Vielmehr wird durch das Ergebnis dieses Untersuchungsschrittes die zuvor geäußerte These von der allochthonen Thanatocoenose nochmals unterstrichen.

### Die Alterszusammensetzung

Die Bestimmung der Sterbealter von Individuen einer Thanatocoenose kann Auskunft über Populationsdynamiken geben und ist geeignet, Todesursachen einzugrenzen. Die Alterszusammensetzungen können für die Arten der Kärlicher Faungemeinschaft auf Grund der geringen Individuenanzahl nicht interpretiert werden. Auf eine Auseinandersetzung mit dem Sterbealter, vor allem der Elefanten, soll trotzdem nicht verzichtet werden.

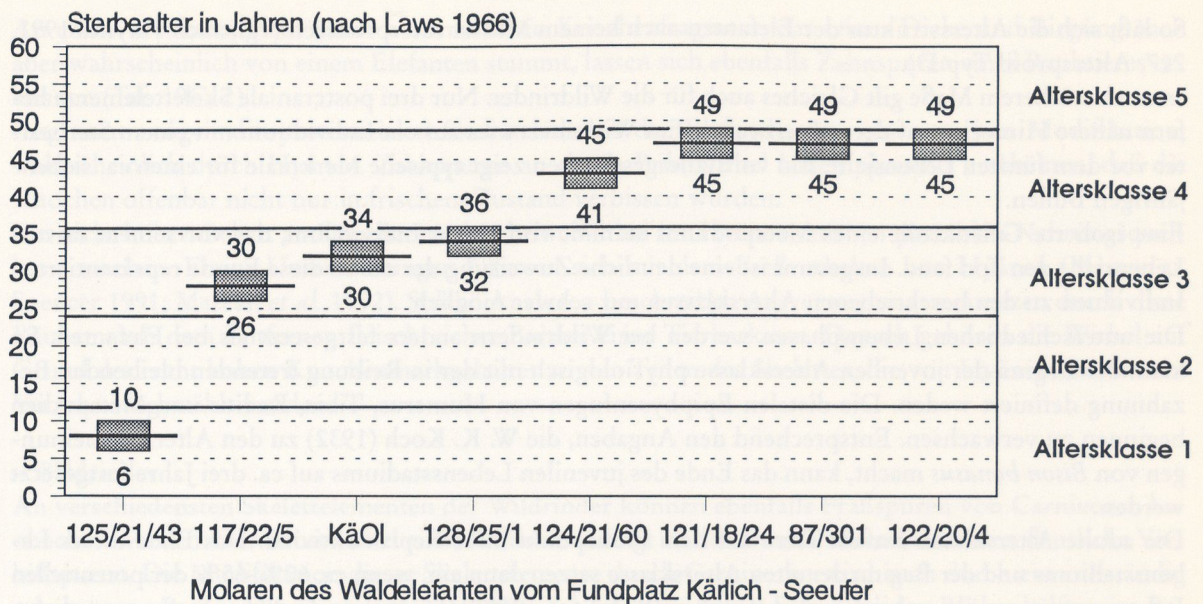


Abb. 124 Zusammenschau der Sterbealter von *Elephas antiquus*.

Die Sterbealter der *Elephas antiquus*-Individuen vom Kärlicher Seeufer wurden mit Hilfe der Molaren festgesetzt. Die Ergebnisse dieses Untersuchungsschrittes wurden bereits in vorhergehenden Abschnitten vorgelegt und werden hier in graphischer Form zusammengefaßt (Abb. 124).

Zur Interpretation der Alterszusammensetzung von Elefantenpopulationen wurde eine Einteilung der Lebenserwartung in jeweils 12 Jahre währende Phasen vorgeschlagen (Haynes 1991). Die einzelnen Phasen entsprechen verschiedenen charakterisierten Lebensabschnitten, und diese Einteilung hat den Vorteil, daß die problematische jahrgenaue Alterszuweisung der Elefanten bei der Interpretation der Daten in den Hintergrund rückt (Haynes 1991).

Die 12 Jahre währenden Phasen im Leben eines Elefanten charakterisieren sich wie folgt: Vor dem 13. Lebensjahr gelten Elefanten als juvenil (Altersklasse 1, vgl. Abb. 124). Ab dem 13. Lebensjahr setzt die Geschlechtsreife ein, der Epiphysenverschluß beginnt (Altersklasse 2, vgl. Abb. 124). Der Zeitpunkt, an dem Tiere mit der Reproduktion beginnen, stellt einen wichtigen Parameter in jeder Tierpopulation dar. Der Beginn der Pubertät männlicher und weiblicher Elefanten ist abhängig von der Population und kann stark variieren. Nach Laws und Parker (1968) und Laws (1969) kann als durchschnittlicher Schätzwert für den Beginn der Reproduktion ein Alter von 19,5 und 18 Jahren angegeben werden. In der Zeit vom 26. bis zum 37. Lebensjahr ist der Epiphysenverschluß immer noch nicht beendet. Die Tiere befinden sich noch im Wachstum (Altersklasse 3, vgl. Abb. 124). In dieser Lebensphase können sich Elefanten durch verstärktes Engagement in der Gruppe auszeichnen. Den Höhepunkt ihrer Reproduktivität erreichen die Tiere in der sich anschließenden Lebensphase, im Alter von ca. 37 bis 45 Jahren (Altersklasse 4, vgl. Abb. 124).

Am Ende dieses Lebensabschnittes beginnt die »senile« Altersklasse. (Altersklasse 5, vgl. Abb. 124). Generell wird der Beginn dieser Phase angesetzt, wenn ca. 65% der potentiellen Lebenserwartung überschritten sind. Setzt man ein Maximalalter von 70 Jahren voraus, dann fällt der Beginn dieser Klasse auf das 42. Lebensjahr. Eine solche Festsetzung deckt sich gut mit den Untersuchungen Hanks' (1979), der bei rezenten Elefanten ab dem 40. Lebensjahr einen deutlichen Abfall in der Reproduktivität feststellt.

Am Kärlicher Seeufer überwiegen Tiere an der Grenze zur senilen Altersklasse. In der Häufigkeit folgen danach Individuen der Altersklasse 3. Die Altersklasse 2 bleibt unbesetzt. Ein weiterer Zahn belegt ein Individuum innerhalb der Altersklasse 1. Die Größe des Faunenensembles reicht nicht aus, um weiterführende Aussagen zu treffen. Dies schlägt sich besonders an diesem Punkt der Untersuchung nieder.

So läßt sich die Altersstruktur der Elefanten nach keinem Muster interpretieren (vgl. auch Haynes 1991, 217, Altersprofil Typ D).

In noch stärkerem Maße gilt Gleiches auch für die Wildrinder. Nur drei postcraniale Skelettelemente liefern nähere Hinweise auf deren Sterbealter. Ein Wirbel verwies auf ein Individuum mit einem Sterbealter vor dem fünften Lebensjahr. Ein vollständiges Becken zeigt typische Merkmale für einen ca. siebenjährigen Bullen.

Eine isolierte Gelenkrolle eines Metapodiums stammt von einem Individuum, das vor seinem dritten Lebensjahr den Tod fand. Insgesamt ist eine deutliche Zuweisung der durch diese Funde repräsentierten Individuen zu den beschriebenen Altersklassen nur schwer möglich.

Die unterschiedlichen Lebensphasen werden bei Wildrindern anders festgesetzt als bei Elefanten. So kann der Beginn der juvenilen Altersklasse physiologisch mit der in Reibung tretenden bleibenden Bezahnung definiert werden. Die distalen Epiphysenfugen von Humerus, Tibia, Radius und Metapodien beginnen zu verwachsen. Entsprechend den Angaben, die W. K. Koch (1932) zu den Alterserscheinungen von *Bison bonasus* macht, kann das Ende des juvenilen Lebensstadiums auf ca. drei Jahre festgesetzt werden.

Die adulte Altersklasse umfaßt Tiere auf dem Höhepunkt ihrer Reproduktivität. Das Ende dieses Lebensstadiums und der Beginn der alten Altersklasse setzen dann ein, wenn ca. 60%-65% der potentiellen Lebenserwartung überschritten sind (Sinclair 1977; Stiner 1990). Setzt man die Lebenserwartung dieser Tiere auf ca. 13 Jahre fest, so dürfte der Beginn dieses Lebensstadiums bei ca. 7,8 Jahren liegen. Diese Altersklasse umfaßt adulte Tiere, die den Höhepunkt ihrer Reproduktivität überschritten haben, und alte Tiere. Eine Abgrenzung der Altersgruppe von adulten Tieren auf dem Höhepunkt ihrer Reproduktivität findet ihre Begründung in einer höheren, natürlichen Sterblichkeitsrate (Sinclair 1977).

Die Analyse der Sterbealter der durch die Funde des Kärlicher Seeufers repräsentierten Individuen trägt nicht zur Klärung der Fragestellung nach menschlicher oder tierischer Einflußnahme bei.

#### Biotische Veränderungen: Der Einfluß von Carnivoren

An den Knochen des Kärlicher Seeufers sind biotische Veränderungen durch Carnivoren recht häufig belegt.

Gemessen am geringen Anteil postcranialer Skelettelemente sind Fraßmarken zahlreich vertreten. Solche Spuren lassen sich unabhängig von der Tierart beobachten und sollen im folgenden näher beschrieben werden.

##### – Elefanten

An postcranialen Skelettelementen von *Elephas antiquus* konnten Fraßspuren erkannt werden. Ein Wirbel zeigt auf seiner cranial gelegenen Fläche des Körpers deutliche Furchen, die auf einen großen Carnivoren zurückgeführt werden müssen. Dieser Fund wurde offenbar erst zernagt, nachdem der Wirbel disartikuliert war. Anders wäre dem Raubtier der Zugang zur cranial gelegenen Fläche des Körpers verwehrt geblieben. Mit großer Wahrscheinlichkeit können Hyänen für die beschriebenen Zahnspuren verantwortlich gemacht werden. Rezente Beobachtungen zum Zerfall von Elefantenkarkassen belegen, daß Hyänen noch nach Jahren zu zerfallenden Karkassen zurückkehren, um Skelettelemente zu vertilgen (Haynes 1991).

Ein weiteres Brustwirbelfragment (vgl. Taf. 17, 1) zeigt an beiden Transversalfortsätzen ebensolche Furchungen. Diese Fraßmerkmale haben den gleichen Charakter wie die bereits beschriebenen Modifikationen. Eine Disartikulation dieses Wirbels ist indes, zur Benagung der Transversalfortsätze, nicht zwingend. In gleichen Zusammenhang kann die Tibia eines Elefanten gestellt werden. Der Knochen ist in Form eines Diaphysenzylinders überliefert (Taf. 17, 4). Zahnspuren sind an diesem Knochenfragment nicht zu beobachten. Allerdings werden solche Zylinder im allgemeinen als das Ergebnis von Hyänenfraß betrachtet (Zapfe 1939; Fejfar 1957). Wahrscheinlich kann der Zustand dieses Skeletteils ebenfalls auf Hyänen zurückgeführt werden.

An einem weiteren, nicht näher bestimmbar Knochensfragment, das seiner Dicke und Biegung nach aber wahrscheinlich von einem Elefanten stammt, lassen sich ebenfalls Zahnspuren eines Raubtieres erkennen (Taf. 19C, 2).

Insgesamt zeugen die postcranialen Skelettelemente der Elefanten von einer starken Modifikation, wahrscheinlich durch Hyänen. Zahnspuren an einem Brustwirbel lassen plausibel erscheinen, daß die Knochen offenbar nicht nur in frischem Zustand verbissen wurden.

Ein recht hoher Gehalt an Knochenmark scheint Wirbel für Hyänen zu einer passablen Nahrungsquelle zu machen. Einige Untersuchungen befassen sich mit dem Freßverhalten von Hyänen (Marean u. Spencer 1991; Marean *et al.* 1992). Solche Analysen beschreiben Aasverwertungssequenzen durch diese Räuber nach dem Entfernen fleischreicher Partien einer Tierkarkasse. Danach gehören die Wirbel auf Grund des recht hohen Knochenmarkgehaltes zu den Teilen des Skelettes, die von Hyänen zuerst zum Verzehr ausgewählt werden.

#### – Wildrinder

An verschiedensten Skelettelementen der Wildrinder können ebenfalls Fraßspuren von Carnivoren beobachtet werden. Der Brustwirbel eines Wildrindes zeigt an den transversalen Fortsätzen deutliche Verbißspuren. Die Modifikation dieser Skelettelemente durch Carnivoren wird auch durch ein vollständig erhaltenes Becken illustriert (vgl. Taf. 10,2). Zahnmarken lassen sich an beiden Beckenhälften im Bereich des *Os ischium* erkennen. Das beidseitige Fehlen des *Os iliums* könnte auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden. Zahnmarken an den Bruchkanten des Knochens können auf Grund der Erhaltung an dieser Stelle des Beckens jedoch nicht erkannt werden.

Fraßspuren am *Os ischium* werden durch Wölfe oder Löwen verursacht und entstehen beim Abnagen des Fleisches vom Becken (Hill 1980; vgl. auch Binford 1981). Da das Entfleischen dieser Körperpartie mit an erster Stelle innerhalb der Fraßsequenz steht (vgl. Blumenschine 1986), liegt die Ursache für solche Spuren wahrscheinlich nicht in der Aasverwertung durch Carnivoren. Vielmehr dürfte der Fund ein von Löwen oder Wölfen geschlagenes Wildrind repräsentieren.

Auch die Tibia eines Boviden könnte in den gleichen Kontext gestellt werden (Taf. 11,1). Der Knochen ist proximal, im Bereich der *Crista tibiae* angefressen. Spuren wie diese wurden bereits mehrfach als Modifikationen durch Wölfe beschrieben (Haynes 1980; 1982; 1983) und repräsentieren ebenso kein Fraßmerkmal, das während der Aasverwertung entsteht. Wie das Becken, so dürfte auch dieser Fund auf ein geschlagenes Tier verweisen.

Ein Metatarsus mit deutlichen Zahnspuren im Bereich der Diaphyse (Taf. 12,1), direkt über der distalen Epiphyse und fehlendem Distalende, zeugt ebenso von der Abänderung des Knochenmaterials durch Raubtiere. Anders als bei den übrigen, angefressenen Skelettelementen der Boviden entsteht ein solches Fraßmuster bei der Aasverwertung von Tierkarkassen durch Carnivoren.

Gemessen an der Gesamtzahl der Bovidenfunde sind die Fraßspuren an diesen Knochen recht zahlreich. Die Charakterisierung dieser Merkmale verweist auf gerissene, wie auch auf aasverwertete Tiere.

#### – Rotwild

Auch an den Skelettelementen des Rotwilds läßt sich eine Modifikation durch Carnivoren ablesen. So verweisen die fehlenden Proximal- und Distalenden eines Femurs wahrscheinlich auf das Zernagen der Gelenke durch Raubtiere.

Eine Tibia wird durch einen Diaphysenzylinder repräsentiert. Proximal und distal zeugen deutliche Zahnmarken vom Abbeißen der Epiphysen. Vor allem die Beschädigungen am Proximalende eines Femurs sind eher das Resultat des Entfleischens eines geschlagenen Rotwilds als der Aasverwertung durch Carnivoren (Taf. 19C, 2).

Auch der Femur gehört zu den Skelettelementen, die recht schnell nach dem Riß eines Tieres durch das Entfleischen des Knochens beschädigt werden (vgl. Haynes 1982).

Zusammenfassend kann der hohe Anteil an Fraßmarken an den Skelettelementen des Kärlicher Seeufers unterstrichen werden. Sowohl bei den Elefanten, als auch bei den Boviden und beim Rotwild zeichnen

sich zwischen 20% und 30% der überlieferten Faunenreste durch Tierverbiß aus. Einige der Boviden und Rotwildknochen könnten von gerissenen Individuen stammen. Allerdings liegen auch Skelettelemente vor, die von der Aasverwertung durch Raubtiere zeugen. Gleiches kann für die Überreste der Elefanten festgehalten werden.

### Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Insgesamt zeugt das Knochenmaterial von verschiedenen taphonomischen Geschichten. Das Faunenensemble ist durch eine selektive Überlieferung gekennzeichnet. Diese selektive Erhaltung kann jedoch nicht als das Ergebnis diagenetischer Zerstörungsprozesse interpretiert werden. Offenbar waren die fehlenden Skeletteile der Tierkarkassen am Kärlicher Seeufer niemals sedimentiert.

Die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Faunenreste läßt sich kaum interpretieren, wie Untersuchung der Skeletteilpräsenz, die Analyse der Alterszusammensetzungen, die Analyse von Oberflächenmodifikationen und die Betrachtung von Fragmentationsmustern zeigten.

Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang das völlige Fehlen von Schlag- und Schnittspuren auf den Knochenoberflächen. Die Identifizierung solcher Spuren ist problematisch. In Einzelfällen sind artifizielle Impaktspuren von Tierverbißmarken nicht zu unterscheiden (Haynes 1980; 1982; 1983; Blumenschine u. Selvaggio 1991). Auch für schnittspurenähnliche Oberflächenmodifikationen können andere taphonomische Prozesse verantwortlich sein als schneidende Tätigkeiten durch Menschen (Olsen u. Shipman 1988; Haynes 1986; Haynes 1991). Das Kärlicher Faunenmaterial weist keine Spuren auf, die in Verdacht stehen, Schlag- oder Schnittspuren zu repräsentieren.

Die Untersuchung der Skeletteilpräsenz ist geeignet, Hinweise auf Subsistenzstrategien durch Menschen oder Tiere zu liefern. Teile von Tierkarkassen zeichnen sich durch unterschiedliche Nährwerte aus. Quantifiziert liefern diese Informationen Hinweise auf die Art der Nahrungsbeschaffung und -nutzung (vgl. Binford 1981; Lyman 1985; 1992; Blumenschine 1986; Blumenschine u. Madrigal 1993; Bunn u. Ezzo 1993). Die Skeletteilpräsenz der Fauna vom Kärlicher Seeufer läßt sich nach keinem Muster, weder in Form einer jagenden noch in Form einer opportunistischen Subsistenzstrategie, durch Hominiden interpretieren.

Eine starke Modifikation der Thanatocoenose durch Carnivoren konnte durch verschiedenartig ausgeprägte Fraßspuren belegt werden. Einige der Fraßspuren zeugen eher von der Aasverwertung der Karkassenreste durch Raubtiere, andere verweisen eher auf das Ende der repräsentierten Individuen als Beutetiere. Das Faunenensemble ist mit seiner qualitativen Erhaltung jedoch ebenso weit davon entfernt, von einer Subsistenzstrategie durch Carnivoren zu zeugen. Die Zusammensetzung der Faunenakkumulation unterscheidet sich z.B. von solchen, die als charakteristisch für Akumulationen in Tierbauten angesehen werden können.

Abschließend sei weiterhin darauf verwiesen, daß eine Vielzahl kleiner Knochensplitter innerhalb eines Inventares als Resultat maximaler Fragmentation durch menschliche Aktivitäten interpretiert wird (Vrba 1976; Klein 1980; Binford 1981; Scott 1986). Auffallend sind am Kärlicher Seeufer der verschwindend geringe Anteil an Schaftfragmenten von Langknochen sowie das nahezu vollständige Fehlen von Knochenfragmenten, die sich durch einen Spiralbruch auszeichnen.

Alles in allem macht das Faunenensemble also eher einen »ungeregelten« Eindruck. Dieser Eindruck verstärkt sich mit der Berücksichtigung der abiotischen Merkmale, durch die sich das Faunenmaterial auszeichnet. Die Untersuchung wurde durch die geringe Größe der Faunenakkumulation erschwert. Als Ergebnis läßt sich die Abfolge der taphonomischen Prozesse, die die Thanatocoenose des Kärlicher Seeufers abgeändert haben dürften, kaum rekonstruieren. Der Tod einiger der am Seeufer repräsentierten Wesen durch Raubtiere läßt sich zunächst fassen. Von dem natürlichen Verenden einzelner Individuen, der nachträglichen Abänderung ihrer Leichenteile und/oder Knochen nach dem unmittelbaren Tod und zu späteren Zeitpunkten durch Carnivoren, muß ebenso ausgegangen werden. Verschiedenartig ausgeprägte klimatische Verwitterungsspuren zeugen von der unterschiedlich langen Lagerung der

Skelettelemente an der Geländeoberfläche. Denkbar ist ebenso, daß Teile der Tierkarkassen sedimentiert waren und, bedingt durch die instabile Paläooberfläche am Seeufer, wieder an das Tageslicht gelangten und weiter verwitterten. Oberflächenveränderungen wie Abrasionsmerkmale und die Anwesenheit von Knochengeröllern verweisen sehr deutlich auf ein intensives Transportgeschehen.

Alle diese Prozesse könnten sich in der Umgebung des Kärlicher Seeufers abgespielt haben. Die Depression fungierte möglicherweise als Sedimentfalle. So scheint es insgesamt plausibel, daß zumindest Teile des Knochenmaterials durch Sedimenttransport in die Depression umgelagert wurden. Solche Umlagerungsprozesse würden die Skeletteilpräsenz, das Auftreten habitatfremder Arten und das Nebeneinander von Skelettelementen erklären, die durch taphonomische Merkmale auf unterschiedliche »Lebens- und/oder Sedimentationsgeschichten« verweisen.

Auch die Dominanz von *Elephas antiquus*-Molaren wird durch diese Hypothese sinnvoll erklärt. Schon Weigelt hatte 1927 (Weigelt 1927) vom häufigen Verenden von Elefanten in der Nähe von Wasserlöchern berichtet. Solche verendeten Individuen werden häufig nur noch durch Molaren repräsentiert, die sich am besten erhalten. Umlagerungsgeschehen vorausgesetzt, mußten solche Skelettelemente als Folge auch im Bereich des Seeufers überrepräsentiert auftreten. Genauso kann aber auch menschliche Einflußnahme bei der Interpretation der Faunengemeinschaft nicht ausgeschlossen werden. Hinweise auf menschliche Einflußnahme könnte die Dominanz der Waldelefanten im Faunenmaterial liefern. Diese Skelettelemente könnten aus dem Umfeld einer größeren, menschlich verursachten Knochenakkumulation stammen und durch Um- und Verlagerungen an den Fundplatz gelangt sein. Während dieses Vorgangs wäre diese paraautochthone Thanatocoenose mit Merkmalen ausgestattet worden, die als charakteristisch für eine allochthone Grabgemeinschaft gelten.

#### Anmerkungen zur Taphonomie der Hölzer

Die Holzakkumulation des Kärlicher Seeufers wurde in den vorangegangenen Untersuchungsabschnitten bereits mehrmals angesprochen. Die bisher herausgearbeiteten Analyseergebnisse sollen zunächst kurz zusammengefaßt werden.

Die Ansammlung der Holzreste setzt sich aus über 12000 Funden zusammen. Im Florenspektrum dominieren Reste von Tanne und Eiche. Die Hölzer sind stark fragmentiert. Das Fehlen von Stubben und das Auftreten zahlreicher Wurzelhölzer könnten als das Ergebnis von Selektionsprozessen betrachtet werden, bei denen kleine Hölzer begünstigt wurden. Die exzellente Erhaltung kleiner und kleinster Ästchen (Taf. 19C, 1) zeigt, daß die Dominanz sehr kleiner Holzfragmente offenbar nicht als das Ergebnis diagenetischer Zersetzungs Vorgänge betrachtet werden kann. Wie auch das Faunenmaterial, so scheint also auch die Holzakkumulation nur unwesentlich durch diagenetische Zersetzungsprozesse beeinflusst zu sein.

Der archäologische Befund ist durch eine horizontale Wechsellagerung von Tannen- und Eichenhölzern gekennzeichnet. Eine solche Fundverteilung kann leicht entstehen, wenn Hölzer nur wenige Bäume repräsentieren. Es konnte weiterhin herausgearbeitet werden, daß zumindest die kleinen Hölzer am ehesten als Sedimentbestandteile angesprochen werden müssen. Innerhalb der Grabungsfläche läßt sich eine Sortierung der Hölzer beobachten, die wahrscheinlich an das Gewicht der Stücke gebunden war. Da sich eine menschliche Einflußnahme an den Hölzern nicht nachweisen läßt, zielt die Betrachtung der Holzakkumulation im wesentlichen auf die Klärung der Genese.

#### Zur Genese der Holzakkumulation

Unter einer fossilen Pflanzengesellschaft wird im allgemeinen eine Ansammlung von Pflanzenteilen eines oder mehrerer Individuen verstanden, die unter gleichen Sedimentationsbedingungen abgelagert wurden. Solche fossilen Vergesellschaftungen von Pflanzen bilden sich nur, wenn die Reste sehr schnell sedimentiert werden. Sedimentbewegungen spielen hier immer eine Rolle, und deshalb sind Plätze, an denen sich solche Akkumulationen bilden, immer dynamisch (Spicer 1989). Wie auch am Kärlicher See-

ufer, so sind Holzreste in klastischen Sedimenten meist komprimiert überliefert (Greenwood 1991). Ein saures, anoxisches Milieu, wie es z.B. an Seeböden herrscht, kann für die Erhaltung botanischer Reste verantwortlich sein.

Mit der Ausnahme von Pflanzenresten in Torfen, müssen fossile Pflanzengesellschaften fast ausschließlich als allochthon betrachtet werden. Das Wesen allochthoner Ansammlungen organischer Reste ist immer der vorherige Transport. Da Allochthonie fossile Pflanzenvergesellschaftungen charakterisiert, liegt ein Forschungsschwerpunkt in der Betrachtung von Transportmechanismen (vgl. Fritz u. Harrison 1985; Greenwood 1991; Spicer 1980; 1989; 1991; Spicer u. Wolfe 1987; Yuretich 1984).

So wurden Ansammlungen botanischer Reste in Debriten, die als Folge heftiger Vulkanausbrüche freigesetzt worden waren, untersucht (Fritz 1986; Fritz u. Harrison 1985; Spicer 1989; 1991). Diese Analysen sind für die Interpretation des Kärlicher Seeufers aufschlußreich, denn sie geben einen Eindruck von den Prozessen während des Transportes von botanischem Material durch Schlammströme.

Durch Bodenabtragung bei hochenergetischen Transportgeschehen können sogar ganze Inseln mit aufrecht stehendem Baumbestand transportiert werden (Karowe u. Jefferson 1987; Fritz u. Harrison 1985). Als Folge lassen sich transportierte Akkumulationen von *in situ*-Wäldern nicht unterscheiden. Der Großteil der Holzstämmen wird indes horizontal abgelagert. Die Baumstämmen sind in Fließrichtung orientiert, kleinere Komponenten sind nicht eingeregelt. Beim Entwässern solcher Debrite kommt es zur Ausschwemmung kleinerer und leichter Komponenten in Fließrichtung. Generell konzentrieren sich Bäume an der Oberkante solcher durch Schlammfluten freigesetzter Ablagerungen. Diese werden von weiteren Debriten überlagert, so daß sich übereinanderliegende Horizonte mit botanischen Resten an der Oberkante der einzelnen Debrite ausbilden (Fritz 1986).

Pflanzliche Reste werden durch solche Transporte nur geringfügig beschädigt. Zugespitzte Enden an Ästen gelten als typische Abrasionsmerkmale, die sich als Folge von Transportprozessen zeigen (Spicer 1989). Offenbar werden bei diesen Umlagerungen kleine Komponenten immer recht gut überliefert. So berichtet Fritz (1986) von Haarwurzeln, die sich an den Bäumen erhalten hatten, während die übrigen Wurzeln abgebrochen waren.

Auf der Basis dieser Untersuchungsergebnisse können für die Genese der Kärlicher Holzakkumulation einige Hypothesen aufgestellt werden. So dürfte auch die Holzakkumulation des Seeufers zusammen mit dem Sedimenteintrag entstanden sein. Wahrscheinlich wurden hier einige Bäume durch Schlamm-schübe transportiert und gleichzeitig sedimentiert. Die Schlammfluten dürften allerdings von wesentlich geringerer Energie gewesen sein als die zuvor beschriebenen Prozesse, da ansonsten der Nachweis einer kontinuierlichen Pollenabfolge nicht hätte beobachtet werden können. Die Hölzer erhielten sich nur in den wasserbestandenen Bereichen. Aussagen zur Fließrichtung einzelner Hangabspülungen sind auf der Basis der vorausgegangenen Ausführungen ebenfalls möglich. Wenn sich größere Baumstämmen nach der Fließrichtung orientiert haben, müssen die Hangabspülungen am Kärlicher Seeufer aus östlicher und südlicher Richtung gekommen sein.

Die Akkumulation der Hölzer im mittleren Bereich der Grabungsfläche könnte also Teil eines Sedimentschubes gewesen sein, der aus östlicher Richtung kam. Die Größen- bzw. Gewichtssortierung der Hölzer, die sich hangabwärts, im nordöstlichen Flächenteil fassen läßt, könnte als Entwässerungszone eines weiteren Schubes aus südlicher Richtung interpretiert werden. Andere Hölzer könnten jedoch ebenso, durch das Unterhöhlen der Uferregion von Wasser, in den Tümpel oder Sumpf gefallen sein. Sowohl Transport durch Schlammfluten als auch das Absterben von Bäumen am Sumpf selber scheinen für die Genese der Holzakkumulation plausibel.

Wenig plausibel scheint dagegen, daß das Holz Teil der Mudden darstellt, die im Liegenden des fundführenden Sedimentes zu finden sind. Hölzer dieser Art sind zunächst in Mudden, die unter limnischen Bedingungen abgelagert wurden, nicht zu erwarten. Sie wurden auch außerhalb der Grabungsfläche an den Stellen, an denen die Mudden aufgeschlossen waren, nicht beobachtet.

Es muß offen bleiben, in welchem Zustand die Hölzer umgelagert wurden. Das Fehlen von Stubben spricht zunächst für die Fragmentierung des Holzes, bevor die Umlagerung einsetzte. Unterstrichen

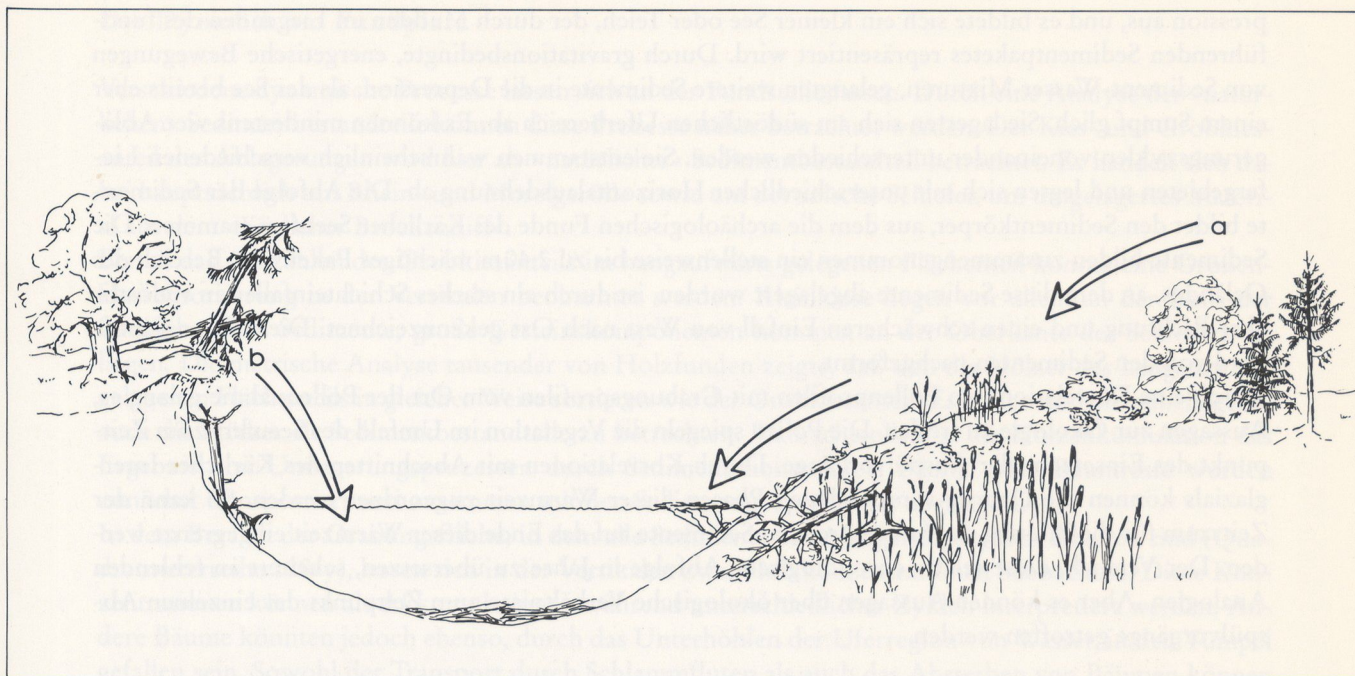


Abb. 125 Modell zur Genese der Holzakkumulation: a) Import von Holzresten durch Sedimenteintrag. – b) Absterben von Bäumen.

wird dies durch die Anwesenheit von Bohrkäfergängen, da Bohrkäfer fast ausschließlich an abgestorbenem Holz vorkommen.

Andererseits könnte das durchbohrte Holz auch von solchen Bäumen stammen, für die ein autochthoner Ursprung postuliert wurde. Da die Ergebnisse der dendrochronologischen Untersuchung auf Eichen verweisen, die unter extrem schlechten Bedingungen (wie z.B. sumpfiges Gelände) aufwuchsen, sollte diese Möglichkeit auch in Betracht gezogen werden. In einem Modell werden die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Genese der Kärlicher Holzakkumulation zusammenfassend dargestellt (Abb. 125).

### Das Kärlicher Seeufer rekonstruiert

Durch die Zusammenschau aller vorliegenden Analyseergebnisse lassen sich die Geschehnisse am Kärlicher Seeufer rekonstruieren.

#### Zur Genese des fundführenden Sedimentkörpers

Das Verständnis der Genese der Sedimente am Kärlicher Seeufer bildet die Voraussetzung zur Interpretation der archäologischen Funde. Aus diesem Grund wird diesen Untersuchungsergebnissen hier besonderer Platz eingeräumt.

Während einer Warmzeit ist die Geländetopographie im Bereich der Fundstelle durch eine Hohlform charakterisiert. Unmittelbar nach ihrer Entstehung wurden in diese Geländedepression ganze Schollen einer grobklastischen Tephra, dem »Kärlicher Brockentuff«, umgelagert. Die Tephra kleidete die De-

pression aus, und es bildete sich ein kleiner See oder Teich, der durch Mudden im Liegenden des fundführenden Sedimentpaketes repräsentiert wird. Durch gravitationsbedingte, energetische Bewegungen von Sediment-Wasser-Mixturen, gelangten weitere Sedimente in die Depression, als der See bereits eher einem Sumpf glich. Sie lagerten sich am südöstlichen Uferbereich ab. Es können mindestens vier Ablagerungszyklen voneinander unterschieden werden. Sie entstammen wahrscheinlich verschiedenen Liefergebieten und legten sich mit unterschiedlicher Horizontalausdehnung ab. Die Abfolge der Sedimente bildet den Sedimentkörper, aus dem die archäologischen Funde des Kärlicher Seeufers stammen. Die Sedimente bilden zusammengenommen ein stellenweise bis zu 2,40m mächtiges Paket. Der Bereich des Geländes, an dem diese Sedimente abgelagert wurden, ist durch ein starkes Schichteinfallen in südöstlicher Richtung und einen schwächeren Einfall von West nach Ost gekennzeichnet. Diese Topographie wird von den Sedimenten nachgeformt.

Durch eine Korrelation von Pollenprofilen mit Grabungsprofilen vom Ort der Pollennahme gelang es, Aussagen zur Ökologie zu treffen. Die Pollen spiegeln die Vegetation im Umfeld des Seeufers zum Zeitpunkt des Einsetzens der Abspülvorgänge. Durch Korrelationen mit Abschnitten des Kärlicher Inter-glazials können die Debrite verschiedenen Phasen dieser Warmzeit zugeordnet werden. So kann der Zeitraum für die Bildung der fundführenden Sedimente auf das Ende dieser Warmzeit eingegrenzt werden. Der Versuch, diese relativ chronologische Abfolge in Jahre zu übersetzen, scheitert an fehlenden Analogien. Aber es können Aussagen über ökologische Verhältnisse zum Zeitpunkt der einzelnen Abspülvorgänge getroffen werden.

Die Bildung der Fundschicht setzt ein, wenn das Klimaoptimum der Warmzeit bereits überschritten ist. Es kommt zur ersten schwachen Abkühlung des Klimas (Pollenzone 6 und 7a). Die Schicht IIIa wird gebildet. Offenbar wurde diese Schicht komplett unter Wasser abgelagert, wie zahlreiche Reste von Wasserpflanzenpollen zeigen. In der Folge gelangt die Schicht IIIb zur Ablagerung. Die Sedimente dieser Schicht werden zu einem Zeitpunkt abgelagert, der durch eine fortschreitende klimatische Abkühlung charakterisiert wird. Der Anteil kaltzeitlicher Florenelemente nimmt stetig zu, die Auflichtung der Bewaldung läßt sich fassen. Auch die Ablagerung dieser Schicht unter Wasser ist wahrscheinlich (Pollenzone 7b). In der weiteren Zeitfolge kam es zum Trockenfallen des Sees oder Tümpels, Verlandungsprozesse setzten ein. Gegen Ende des Pollenabschnittes 7b war das Gewässer offenbar vollständig verlandet, und es herrschten niedermoorähnliche Verhältnisse. Es ist zu vermuten, daß ein Begehungshorizont für Mensch und Tier erst in dieser späten Phase der Sedimentation vorhanden war. Die Schicht IIIb könnte also über längere Zeit eine begehbare Geländeoberfläche gebildet haben. Erosion dürfte den oberen Bereich der Schicht abgetragen haben. Über welchen Zeitraum sich diese Sedimentationslücke erstreckte, kann nicht geklärt werden, da die Korrelation der Schicht II mit einer Pollenzone des Interglazials nicht sicher möglich ist. Von pollenanalytischer Seite liegen Hinweise vor, daß mit der Schicht II das erste Kältemaximum erreicht ist. Biostratigraphische und geologische Argumente, die die Genese des fundführenden Sedimentpaketes betreffen, scheinen jedoch eher gegen eine solche Einordnung zu sprechen. Auch die Oberkante der Schicht II fiel der Erosion zum Opfer. Der pollenanalytische Nachweis für die fundführenden Sedimente endet hier. Diese oder eine spätere Erosionsphase ist nicht nur für die Abtragung der Schicht II verantwortlich. Der mittlere Grabungsbereich ist durch die erosive terrassenförmige Ablagerung der Sedimente bis auf die Schicht IIIa gekennzeichnet. Dies wird aus dem Grabungsprofil Nord ersichtlich.

Nach der Ablagerung der Schicht I wurden diese Sedimente vollständig erodiert und konnten sich nur noch im tiefer gelegenen Bereich der Grabungsfläche erhalten. Diese Erosionsphase prägt die Morphologie des fundführenden Sedimentkörpers im hangabwärts gelegenen Geländebereich, da sie wahrscheinlich für die Ausbildung der Oberkante der Schicht I verantwortlich ist.

Die hangende Schicht 0 repräsentiert Ablagerungen eines in die nachfolgenden Kaltzeit eingeschalteten Interstadials. Eingeregelter Grobkiese an der Basis der Schicht 0 zeugen von der Tätigkeit eines fließenden Gewässers. Aus diesem Horizont stammen keine archäologischen Funde.

## Die Dynamik am Fundplatz

Verschiedene dynamische Prozesse lassen sich an der Fundstelle fassen. Durch eine Analyse der »natürlichen« Sedimentbestandteile können diese Prozesse näher betrachtet werden. Der Kies- und Grobkiesanteil der Ablagerungen wird hier als »natürlicher« Sedimentbestandteil betrachtet. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Rhein- und Moselgerölle sowie um devonische Schiefer, um umgelagertes Material aus dem »Kärlicher Brockentuff«.

Durch das Auszählen des Grobkiesanteils im hangaufwärts gelegenen Flächenteil konnte eine Größenklassensortierung in der Vertikalen beobachtet werden. Kleinkiese liegen vor allem an der Basis der fundführenden Sedimente, große Gesteinskomponenten kommen an der Oberkante der Schichten zu liegen. Die metrische Analyse tausender von Holzfunden zeigte, daß sich die Hölzer des hangaufwärts gelegenen Flächenteils in gleicher Weise sortieren wie der Grobkiesanteil. Es schien deshalb naheliegend, auch die Hölzer als Sedimentbestandteile zu betrachten. Wahrscheinlich ist die Holzakkumulation das Ergebnis von Umlagerungsprozessen durch Sedimentationsschübe. Bäume oder Baumreste wurden zunächst transportiert und zusammen mit den Sedimenten am Seeufer abgelagert.

In dem Bereich der Grabungsfläche, in dem alle Sedimente der Ablagerungszyklen erhalten sind (Quadratmeterreihe 128/y), lassen sich in der Vertikalen zwei Holzkonzentrationen beobachten. Diese Konzentrationen können als Akkumulationen während unterschiedlicher Zyklen interpretiert werden. Andere Bäume könnten jedoch ebenso, durch das Unterhöhlen der Uferregion von Wasser, in den Tümpel gefallen sein. Sowohl der Transport durch Schlammfluten als auch das Absterben von Bäumen können bei der Genese der Holzakkumulation eine Rolle gespielt zu haben.

Die Korrelation räumlicher Analyse von Hölzern und Kiesanteilen im Sediment zeigt die verschiedenartige Zusammensetzung des Sediments. Diese Unterschiede verweisen auf verschiedene Liefergebiete. Die Zusammensetzung der Schicht I unterstreicht diese Hypothese. Die Schicht I müßte zu einem Zeitpunkt abgelagert worden sein, zu dem die unmittelbare Umgebung des Seeufers weitestgehend entwaldet war. So ist diese Schicht durch das Fehlen von Hölzern charakterisiert und entstammt somit am ehesten einem »holzarmen« Liefergebiet. Dies gilt unter der Voraussetzung, daß das Fehlen der Hölzer nicht auf diagenetische Prozesse zurückzuführen ist.

Als weiteres Ergebnis der räumlichen Analyse können Aussagen über die Fließrichtung der Hangrutschungen und somit auch zur Richtung der Liefergebiete gemacht werden. Einzelne Liefergebiete dürften südlich und östlich der Grabungsfläche gelegen haben.

Besonderheiten des Befundes lassen sich mit dem Wissen um diese Liefergebiete erklären. Gerade bei den Hölzern konnte immer wieder eine recht unvermittelt auftretende Akkumulation von Funden im Bereich des Quadratmeters 120/20 beobachtet werden.

Die Topographie ist im mittleren Bereich der Grabungsfläche durch einen abrupten Geländeabfall von Westen und von Süden nach Osten gekennzeichnet. Durch dieses abrupte Einfallen des Geländes entstand im Bereich um den Quadratmeter 120/20 ein Zwickel, in dem die Funde akkumuliert waren. Dies sind besonders kleine Hölzer, die offenbar beim Entwässern der von Osten kommenden Sedimente gegen diese Geländestufe gespült wurden.

Bisher wurden nur die dynamischen Prozesse geschildert, die unmittelbar mit der Bildung der fundführenden Sedimente in Zusammenhang stehen. Am Kärlicher Seeufer lassen sich indes weitere Umlagerungen fassen.

Wieder konnten diese Prozesse durch die räumliche Analyse der Hölzer belegt werden. In der Vertikalen läßt sich eine deutliche Differenzierung nach unterschiedlichen Holzgattungen fassen. Hangaufwärts werden Reste von Tannen deutlich von Eichenhölzern überlagert. Hangabwärts ist die Umkehr dieses Verteilungsmusters zu beobachten. Beide Bereiche werden durch eine drei Meter breite Vermischungszone (Quadratmeterreihen x/19 bis x/22) voneinander getrennt. Insgesamt kommt es also im hangabwärts gelegenen Flächenteil zu einer Umkehr der Stratigraphie. Die Anpassung eines Abschlags an einen Gesteinsblock unterstreicht diese Interpretation. Der Gesteinsblock lag hangaufwärts, im Bereich der Schicht II. Der anpassende Abschlag kam hangabwärts, über 10m entfernt, 30cm über der Unterkante

der fundführenden Ablagerungen zu liegen. Ein solches Verteilungsmuster spricht für eine kontinuierliche Abtragung der Schicht II durch Erosionsvorgänge. Eine solche rinnenförmige Erosion wird auch aus den Grabungsprofilen deutlich (vgl. Abb. 4). Die Schicht II wurde nach und nach in den hangabwärts gelegenen Geländebereich umgelagert. Danach setzte die Abtragung der Schicht IIIb ein. Im hangabwärts gelegenen Bereich der Grabungsfläche setzt die Überlieferung der Hölzer ein. Zur Erhaltung von Holz wird ein saures, anoxisches Milieu benötigt, wie es z.B. auf Seeböden herrscht. Wahrscheinlich war der Bereich, in den die Sedimente der Schicht II und IIIb umgelangert wurden, wasserbestanden.

#### Zusammenfassende Schlußbetrachtung zur Genese des Kärlicher Seeufers

Die dynamischen Prozesse die die fundführenden Sedimente am Kärlicher Seeufer charakterisieren, können mit der bereits im Vorfeld erarbeiteten Gewässerrekonstruktion korreliert werden (vgl. Kapitel I). Zusammen geben diese Untersuchungsergebnisse einen Eindruck vom zeitlichen Ablauf der Ereignisse am Kärlicher Seeufer.

Nach dem Klimaoptimum des Kärlicher Interglazials wurde zunächst die Schicht IIIa während der Pollenzonen 6 und 7a aus einem östlich gelegenen Liefergebiet in den Tümpel eingelagert (Abb. 126a). Die Sedimente gelangen unterhalb der Wasseroberfläche direkt über den Mudden zur Ablagerung. Mit diesem Sedimenteintrag gelangten offenbar auch größere Hölzer in den See oder Tümpel. Diese großen Hölzer lagerten sich in einer west-östlich verlaufenden Zone ab. Zusammen mit den Hangabspülungen könnten größere, aber auch kleinere Sedimentbestandteile wie Knochen und möglicherweise auch Artefakte mit dem Schlamm umgelagert worden sein. Viele dieser Stücke akkumulierten an einer Geländestufe im Bereich des Quadratmeters 120/20. Zahlreiche ältere Ablagerungen innerhalb der Kärlicher Tongrube haben Steinartefakte geliefert. Über diese archäologischen Nachweise, die in unmittelbarer Umgebung des Seeufers entdeckt werden konnten, wurde zu Beginn dieser Untersuchung bereits berichtet. Insofern könnten Steinartefakte auch aus älteren, hangaufwärts gelegenen Ablagerungen in diesen Bereich umgelagert worden sein, um das Artefaktinventar am Seeufer zu bereichern.

Die klimatische Abkühlung schreitet voran, der Anteil kaltzeitlicher Florenelemente nimmt zu. Dadurch kommt es zu einer Auflichtung der Bewaldung. In der zeitlichen Folge (Pollenzone 7b) gelangt die Schicht IIIb nach und nach aus einem südlich gelegenen Liefergebiet ebenfalls in den Tümpel (Abb. 126b). Wahrscheinlich wurden auch diese Hangabspülungen zunächst unter Wasser abgelagert. Weiteres Fundmaterial könnte zusammen mit diesen Ablagerungen in den Tümpel gelangt sein. Mit der Zeit setzte die Austrocknung des Gewässers ein, und die Uferlinie wanderte in nördliche Richtung. Möglicherweise bildete die Oberfläche dieser Ablagerung über einen längeren Zeitraum eine mehr oder weniger stabile Geländeoberfläche, die offen für die Begehung durch Mensch und Tier war. Zu postulieren ist dann jedoch auch eine Erosionsphase, verbunden mit einer Abtragung der Geländeoberfläche.

Wahrscheinlich gegen Ende der Pollenzone 7b lagerte sich die Schicht II ab. Nach der Ablagerung dieser Schicht muß es eine Erosionsphase gegeben haben (Abb. 126d), die im mittleren Flächenteil zur rinnenförmigen Abtragung der Schichten IIIb und II führte. Teile der Schicht IIIa dürften ebenfalls abgetragen worden sein. Während dieser Erosionsphase wurden die Sedimente und mit ihnen auch Steinartefakte und Faunenmaterial weiter hangabwärts verlagert. Als Folge dieser kontinuierlichen Erosion zeichnet sich dieser Grabungsbereich durch eine reverse Stratigraphie aus.

Der Befund in diesem hangabwärts gelegenen Flächenteil ist nicht interpretierbar. Es kommt hier zu einem Nebeneinander von Funden, die durch unterschiedliche Prozesse zur Ablagerung gelangten. Zwischen den einzelnen Funden kann nicht differenziert werden. Da sich dieser hangabwärts gelegene Flächenteil durch die Überlieferung der Hölzer auszeichnet, ist anzunehmen, daß hier während der meisten Zeit Wasser stand.

In der zeitlichen Folge lagerte sich die Schicht I ab (Abb. 126e). Während einer Erosionsphase werden die Sedimente dieser Schicht völlig abgetragen. Sie konnten sich nur noch im hangabwärts gelegenen Flächenteil erhalten. Die hangende Schicht 0 schließt die Sequenz am Seeufer ab. Es handelt sich dabei

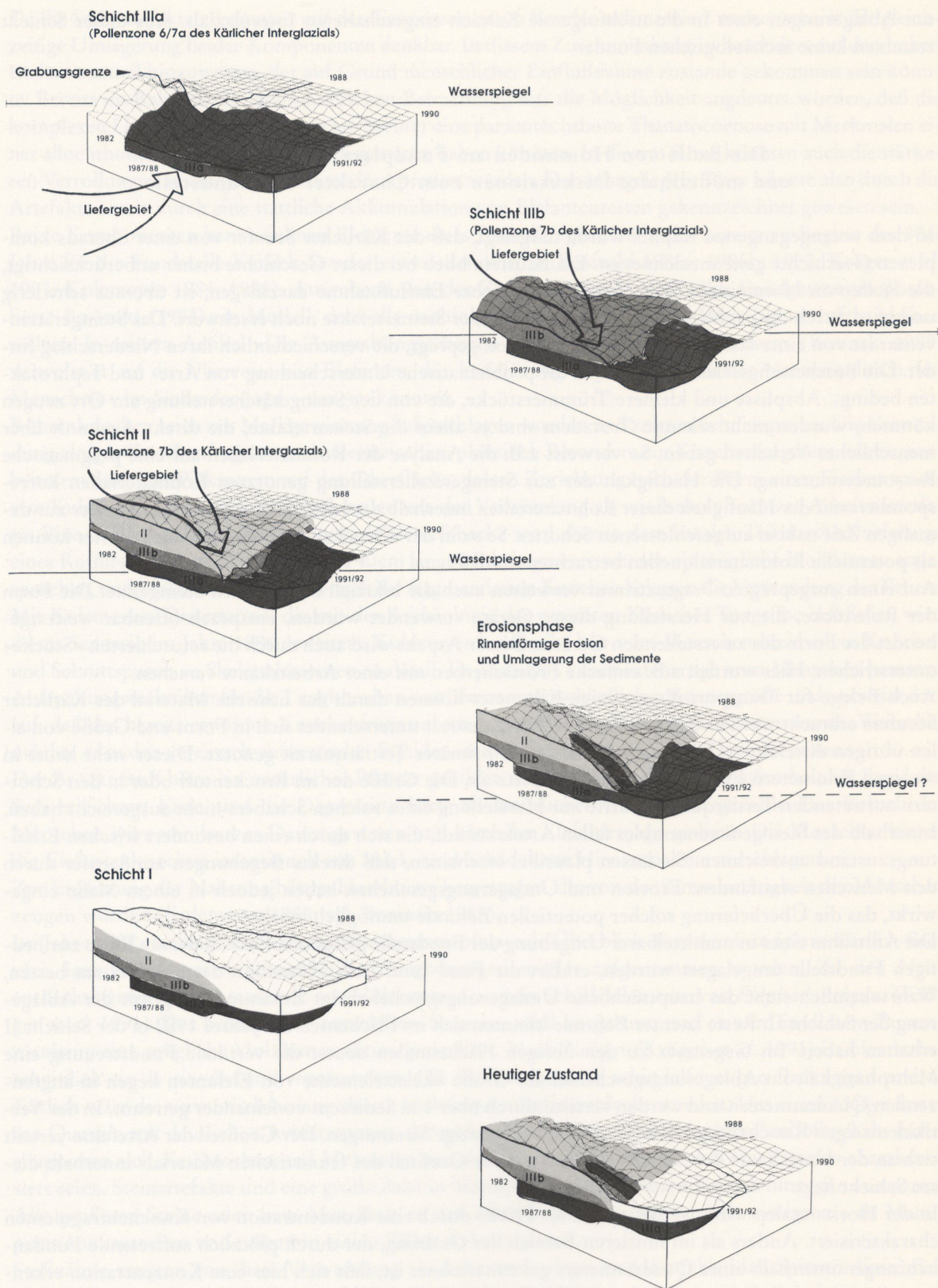


Abb. 126 Modell zur Genese des fundführenden Sedimentpaketes.

um Ablagerungen eines in die nachfolgende Kaltzeit eingeschalteten Interglazials. Aus dieser Schicht stammen keine archäologischen Funde.

### Die Rolle von Hominiden am Fundplatz Kärlich-Seeufer und modellhafte Diskussionen zum Charakter der Fundstelle

In dem vorangegangenen Kapitel wurde dargelegt, daß das Kärlicher Seeufer von einer überaus komplexen Geschichte gekennzeichnet ist. Ein Baustein blieb bei dieser Geschichte bisher unberücksichtigt, die Rolle von Hominiden. Den Anteil menschlicher Einflußnahme darzulegen, ist überaus schwierig und wird durch die problematische Überlieferung der Steinartefakte noch erschwert. Das Steingeräteinventar ist von einer starken Bearbeitungsselektion geprägt, die verschiedentlich ihren Niederschlag findet. Die Bearbeitungsselektion ist durch die problematische Unterscheidung von Arte- und Tephrofakten bedingt. Absplisse und kleinere Trümmerstücke, die von der Steingeräteherstellung am Ort zeugen könnten, wurden nicht erkannt. Trotzdem sind es allein die Steinartefakte, die direkt Auskunft über menschliches Verhalten geben. So verweist z.B. die Analyse der Rohmaterialien auf eine pragmatische Ressourcennutzung. Die Häufigkeit der zur Steingeräteherstellung genutzten Rohmaterialien korrespondiert mit der Häufigkeit dieser Rohmaterialien innerhalb des lokalen Brockentuffs, bzw. der zur damaligen Zeit nahbei aufgeschlossenen Schotter. Sowohl der »Brockentuff« als auch die Schotter können als potentielle Rohmaterialquellen betrachtet werden.

Auf einen ausgeprägten Pragmatismus verweisen auch die bifaziell bearbeiteten Steingeräte. Die Form der Rohstücke, die zur Herstellung dieser Geräte verwendet wurden, entsprach offenbar weitestgehendst der Form des zu erstellenden Gerätes. Dieser Aspekt wird auch durch die retuschierten »Stücke« unterstrichen. Hier wurden z.B. einfache Frostscherben mit einer Arbeitskante versehen.

Auch Belege für Transport über wenige Kilometer können durch das lithische Material des Kärlicher Seeufers erbracht werden. Ein Schaber aus Tertiärquarzit unterscheidet sich in Form und Größe von allen übrigen Artefakten. Für dieses Stück wurde primärer Tertiärquarzit genutzt. Dieser steht heute in wenigen Kilometern Entfernung vom Fundplatz an. Die Größe der im Brockentuff oder in den Schottern auftretenden Tertiärquarzite dürfte zur Herstellung eines solchen Schabers nicht ausgereicht haben. Innerhalb des Steingeräteensembles fallen Artefakte auf, die sich durch einen besonders frischen Erhaltungszustand auszeichnen. Sie lassen plausibel erscheinen, daß direkte Begehungen am Seeufer durch den Menschen stattfanden. Erosion und Umlagerungsgeschehen haben jedoch in einem Maße eingewirkt, das die Überlieferung solcher potentiellen Befunde unmöglich macht.

Die Annahme eines in unmittelbarer Umgebung der Fundstelle gelegenen Platzes, dessen Reste zur heutigen Fundstelle umgelagert wurden, erklärt die Fund- und Befundsituation des Seeufers am besten. Wahrscheinlich steht das hauptsächliche Umlagerungsgeschehen im Zusammenhang mit der Ablagerung der Schicht II. Reste latenter Befunde könnten sich im Flächenteil des Jahres 1982 in der Schicht II erhalten haben. Im Gegensatz zu den übrigen Flächenteilen deutet die vertikale Fundstreuung eine Mehrphasigkeit im Ablagerungsgeschehen an. Große Skelettelemente von Elefanten liegen in angrenzenden Quadratmetern und werden vertikal durch über 1 m Sediment voneinander getrennt. In der Vertikalen zeigen Knochen und Artefakte verschiedenartige Streuungen. Der Großteil der Artefakte verteilt sich an der Unterkante der Schicht II, während der Großteil des faunistischen Materials innerhalb dieser Schicht liegt.

In der Horizontalen wird der Befund dieser Fläche durch eine Konzentration von Knochenfragmenten charakterisiert. Anders als im mittleren Bereich der Grabung, der durch plötzlich auftretende Fundanhäufungen innerhalb eines Quadratmeters gekennzeichnet ist, läßt sich hier eine Konzentration erkennen, die nahezu die gesamte Fläche einschließt. Aus diesem Flächenteil stammt auch eine Zusammensetzung von Steinartefakten. Diese Unterschiede im Befund rechtfertigen die Hypothese vom nahegelegenen Fundplatz.

Da die Steinartefakte zusammen mit den Faunenresten am Seeufer sedimentiert waren, scheint die gleichzeitige Umlagerung beider Komponenten denkbar. In diesem Zusammenhang ist besonders auf den hohen Elefantenanteil hinzuweisen, der auf Grund menschlicher Einflußnahme zustande gekommen sein könnte. Bereits im Rahmen der taphonomischen Betrachtung war die Möglichkeit angedeutet worden, daß die komplexen Um- und Verlagerungen am Seeufer eine paraautochthone Thanatocoenose mit Merkmalen einer allochthonen Grabgemeinschaft ausgestattet haben könnten. In diesem Sinne könnten auch die stärkeren Verrollungen an einigen Artefakten interpretiert werden. Der nahegelegene Platz könnte also durch die Artefakte sowie durch eine stattliche Akkumulation von Elefantenresten gekennzeichnet gewesen sein.

Beide Komponenten kennzeichnen Elemente eines Besiedlungsmodells, das bereits zu Beginn der 80er Jahre für die Fundstelle Kärlich-Seeufer entworfen wurde (Bosinski 1986a; 1986b; 1992; Kröger et al. 1991; Kulemeyer 1984; 1988). Ausgehend von der Zusammengehörigkeit aller Fundgattungen postulierte Bosinski (1982) ein Modell, dem alle nachfolgenden Bearbeiter über Jahre hin verhaftet bleiben sollten. In seinem Artikel »Die Ausgrabungsarbeiten in Kärlich/Neuwieder Becken« (Bosinski 1982) verweist er auf die Überreste von Elefanten, die, kreisförmig angeordnet, von der Nutzung durch den Menschen – im Sinne der Jagd – zeugen könnten.

Röhrenknochen seien zur Markgewinnung aufgeschlagen worden und zeigten Schnittspuren. Die Verwendung einiger Knochenfragmente als Geräte schien plausibel. Besonders ein Knochenfragment mit zugearbeitetem Stiel und Pickspuren auf der Oberfläche, dessen Zurichtung nach der Form eines Fisches später von Kulemeyer herausgehoben wird, zeuge von der Verwendung als wiederholt benutzte Arbeitsunterlage. Eine mögliche artifizielle Nutzung als Geweihhacke wird ebenso dem basalen Teil der Abwurfstange eines Rothirsches zugeschrieben. Zwei 40cm lange Holzfragmente werden als mögliche Holzlanzen angesprochen, und Holzkohlereste im Bereich der fragmentierten Knochen belegten die Verwendung des Feuers. Mit Kulemeyers Dissertation, die mit der Archäologie der gesamten Kärlicher Tongrube befaßt ist, wird dieses Szenario im Jahre 1986 erweitert. Kulemeyer beschreibt hier vom Menschen bearbeitete Knochen und Schnittspuren an Skelettelementen in detail. Er postuliert verschiedenartige vom Menschen benutzte Aufspaltungstechniken für die Langknochen von Tieren unterschiedlicher Körpergröße und verweist darauf, daß das bereits erwähnte Knochenfragment zu der Form eines Fisches retuschiert wurde. Weiterhin möchte er in den vereinzelt auftretenden Equiden- und Bovidenzähnen Schmuckstücke sehen.

Der Brockentuff hätte ein natürliches Pflaster gebildet, das dem Menschen den Aufenthalt am Rand des Sees erleichtert hätte, und die Depression hätte als natürlicher Windschutz gedient. Der Besuch der Menschen wäre von kurzer Dauer gewesen und hätte der Elefantenjagd gedient. Die Menschen hätten die Elefantenknochen intentionell zur Mark- und Schädel zur Hirnentnahme zerschlagen.

Zur Ergänzung der Nahrung hätten Haselnüsse beigetragen, die von der Sammlertätigkeit der Menschen zeugen würden (Kulemeyer 1988; vgl. Bosinski 1985).

Im Jahre 1991 erscheint der letzte große zusammenfassende Überblick über den Fundplatz Kärlich-Seeufer. Inzwischen waren seit 1987 die Ausgrabungen wieder aufgenommen worden. Zu den Neuentdeckungen gehörten tausende von Hölzern und weitere Schädelemente von *Elephas antiquus* (Kröger et al. 1991). Das bereits 1982 entworfene Szenario wird ausgebaut, und es wird in diesem Zusammenhang eine mögliche Holzkonstruktion postuliert. Nach Kröger (Kröger et al. 1991) ist hier wahrscheinlich ein *in situ*-Befund repräsentiert. Die Hölzer lagen in schindelförmigen Packungen und in Kärlich wäre die vermutlich bislang älteste Holzkonstruktion entdeckt worden. Um einen 15kg schweren Quarzit, mit deutlichen Arbeitsspuren, der wahrscheinlich die Funktion eines Amboß gehabt hätte, gruppieren sich die Knochen und Holzreste, von denen viele durch Brand und Hackspuren charakterisiert seien. Steinartefakte und eine große Zahl an Manuports würden diesen Bereich hingegen aussparen. Alle größeren Steine seien vom Menschen an den Platz gebracht worden, seien wenigstens als Manuports anzusprechen und trügen in vielen Fällen Arbeitsspuren.

Stoßzähne zeugten von ihrer Verwendung als Arbeitsunterlage, und die fehlenden Spitzen dieser Gewehre könnten ebenfalls auf menschliches Zutun deuten. Wiederum wird auf Zurichtungsspuren an Knochen und Elfenbein verwiesen sowie auf meißelartige Knochengeräte. Ein beidkantig retuschierter Schaber mit anhaftendem Holzrest sei wahrscheinlich geschäftet gewesen (Kröger et al. 1991). Im De-

zember 1990 wird ein Holzfragment vorgestellt, das vermutlich als Behälter für den Feuertransport gedient hätte (Saint-Blanquat 1990).

Die vorliegende detaillierte Auswertung der Fund- und Befundsituation hat gezeigt, daß viele der Elemente dieses Besiedlungsmodells auf natürliche Prozesse, ohne den Einfluß des Menschen, zurückgeführt werden müssen. Die Analysen haben keine so eindeutigen Nachweise für die Zusammengehörigkeit der Fundgattungen erbracht, die eine derart weitführende Interpretation rechtfertigen würden.

Versucht man vor dem Hintergrund der vorliegenden Analysen den Entwurf eines modellhaften Szenarios, wie die Akkumulation am Seeufer entstand, so läßt sich folgende, gemessen an der geologischen Komplexität des Seeufers, zugegebenermaßen recht einfache Perspektive skizzieren.

Ein in unmittelbarer Umgebung des Seeufers gelegener Platz, entstanden durch menschliche Aktivitäten während einer frühen Phase des Kärlich-Interglazials II, wurde durch den kausalen Zusammenhang von Artefakten und faunistischem Material charakterisiert. Die Funde des Platzes könnten zu unterschiedlichen Zeitpunkten während des Kärlich-Interglazials II durch Hangabspülungen an das Seeufer verlagert worden sein. Die wiederholten Sedimentationswechsel sowie die Erosionsphasen am Seeufer selber hätten sich in der Zerstörung fast aller Skelettelemente niedergeschlagen und das Knochenensemble wäre nun von Waldelefantenmolaren dominiert, die sich am besten erhalten.

Das Knochenmaterial der übrigen Tierarten, das sich fast ausschließlich aus sehr gut erhaltenen Postcranialresten zusammensetzt, war leichter umzulagern als die Waldelefantenreste. Sie müßten zuerst und ohne nennenswerte Wiederfreilegung in den Tümpel geschwemmt worden sein. Denkbar wäre genauso, daß die selektive Überlieferung des Faunenmaterials Ergebnis von Abspülvorgängen ist, bei denen nur Teile des ehemaligen Platzes erfaßt wurden.

Für die Knochengerölle, die Teil der Faunenakkumulation sind, könnten Rhein- und/oder Moselschotter verantwortlich gemacht werden, die im Anschluß an die größeren Eruptionen vor der Genese des Seeufers Teil des Brockentuffs wurden. Als Teil des Brockentuffs könnten diese Elemente an das Seeufer gelangt sein.

Postuliert man ein solches Szenario, stellt sich natürlich die Frage, wie der Mensch eine Waldelefantenakkumulation von mindestens acht Individuen zustande brachte. Zunächst könnte man die Nähe eines Elefantenwechsels nahe dem ehemaligen Platz annehmen. Menschen könnten jeweils einen Waldelefanten als Beute genutzt haben. Die längerfristig zu nutzenden Teile der Tierkarkasse könnten an einem anderen Ort weiterverarbeitet worden sein. Übrige Elemente, wie der Schädel, könnten zurückgelassen worden sein.

Die Waldelefantresourcennutzung muß sich wiederholt abgespielt haben, und anzunehmen wäre, daß der Mensch immer wieder die gleiche Stelle nutzte und/oder die Waldelefanten immer wieder die gleiche Stelle aufsuchten um zu sterben.

Eine Variante zu diesem Modell liefert die Annahme vom zeitgleichen Umkommen aller Elefanten durch eine Katastrophe, in unmittelbarer Nähe des dem Seeufer naheliegenden Platzes. Eine größere Menschengruppe müßte die Waldelefanten ausgebeutet haben. Nutzbare Teile könnten entweder an Ort und Stelle verarbeitet worden sein, könnten aber genauso weggebracht worden sein. Die Elefantenreste wären über ein großes Areal verstreut gewesen und das selektive Abspülen von Teilen dieses Platzes wäre so begünstigt worden.

Zur Bewertung dieser Perspektive, vor dem Hintergrund des allgemeinen altpaläolithischen Kontextes, sollen sich einige Überlegungen anschließen. Das Bild, das wir uns von menschlicher Besiedlung während des Altpaläolithikums machen müssen, hat sich gerade in den letzten Jahren dramatisch geändert. Forschungen an *in situ* überlieferten altpaläolithischen Plätzen wie z.B. Boxgrove in England (Roberts *et al.* 1995) kommen fast überall zu dem gleichen Ergebnis. Sie zeigen episodische Akkumulation auf, die von Artefaktherstellung und Gebrauch zeugen und die gelegentlich mit Knochen vergesellschaftet sind, die durch Schnitt- und Schlagspuren auf menschliche Interaktion verweisen können. Große Fundplätze, wie etwa aus dem Jungpaläolithikum, lassen sich aus solchen Episoden nicht konstruieren.

Diese Forschungen zeigen, daß das Konzept »Fundstelle« für altpaläolithische Zusammenhänge irreführend ist und vielmehr episodische Aktivitäten innerhalb von Landschaften untersucht werden (Bin-

ford 1989). Dieser Punkt wird ganz besonders eindrucksvoll durch die Arbeiten zum Fundmaterial aus den älteren Ablagerungen der Kärlicher Tongrube illustriert (Vollbrecht 1997). Das hier untersuchte, im Rahmen mehrerer Jahrzehnte von K. Würges aufgesammelte Fundmaterial repräsentiert ausnahmslos solche kleinen episodischen Akkumulationen (bzw. nicht-Fundstellen).

Weitere europäische altpaläolithische Plätze, zu denen auch solche mit einer Dominanz von Waldelefanten im Faunenmaterial zählen, wie z.B. La Polledrara in Italien oder Torralba und Ambrona in Spanien, werden in diesem Sinne interpretiert. Dies gilt selbst dann, wenn diese Plätze *in situ* überliefert sind. Dieser Punkt wird im nachstehenden Kapitel näher ausgeführt.

Komplexe Phänomene wie die Nutzung einer Landschaft durch den Menschen lassen sich nur schwerlich in einfache Szenarien einpassen. Setzt man jedoch eine so vom Menschen genutzte Landschaft voraus, so könnte man für das Kärlicher Seeufer eine weitere Perspektive entwerfen:

Als Ausgangsbasis für dieses Szenario wird angenommen, daß am Kärlicher Seeufer kein homogenes lithisches Inventar überliefert ist. Basis für das heutige Inventar würde eine (oder mehrere) kleine Einheit bilden, wie sie durch die Aufsammlungen von K. Würges aus zeitgleichen und/oder älteren Ablagerungen innerhalb der Kärlicher Tongrube bekannt geworden sind (Vollbrecht 1997). Diese kleine Einheit könnte sich jeweils durch Zusammensetzungen ausgezeichnet haben und gleiche Rohmaterialwerkstücke hätten Verwendung gefunden.

Zusammen mit diesen Artefakten könnten Waldelefantenkarkassenreste und Reste anderer Tiere als Ergebnis der Nahrungsressourcennutzung durch den Menschen vergesellschaftet gewesen sein. Die Tiere könnten entweder durch Fang erlegt worden sein oder Teile bereits in unmittelbarer Umgebung verendeter Tiere könnten nutzbar gemacht worden sein. Weitere Skelettreste dieser Tierkarkassen könnten als Nahrungsressource oder als Rohmaterial zur Geräteherstellung vom Menschen weggebracht worden sein. Die so hinterlassenen Ansammlungen könnten weiteren Materialschwund durch die Aktivitäten von Carnivoren erlitten haben oder dem Vergehen von Knochenmaterial durch Lagerung auf der Geländeoberfläche zum Opfer gefallen sein.

Durch Hangabspülungen während des Kärlich-Interglazials II wurde diese Akkumulation oder Teile dieser Akkumulation (oder mehrerer Akkumulationen) nach und nach in den Tümpel am Seeufer verlagert. Hier könnte es zu einem weiteren Materialschwund durch erosive Prozesse gekommen sein. Während, bevor oder nachdem diese Umlagerung stattfand, könnte dieses Ensemble durch erosive Hangabspülungen durch verschiedene Komponenten bereichert worden sein, zu denen auch isolierte Waldelefantenmolaren sowie einige verrollte Artefakte gezählt haben könnten.

Das so gezeichnete Szenario könnte durch verschiedene weitere Episoden bereichert werden. Denkbar wäre das natürliche Verenden mindestens eines Elefanten am Tümpelrand der Fundstelle, von dem uns heute im archäologischen Befund nur der Schädel überliefert ist. Denkbar wäre genauso eine direkte Interaktion von Menschen mit diesem Kadaver, schließlich sind auch sehr frische Artefakte am Seeufer belegt. Denkbar wäre in diesem Zusammenhang die Tötung des Tieres vor Ort oder die Nutzung des bereits verendeten Tieres.

Die Abänderung der Faunenakkumulation durch Carnivoren und Materialtransport zu den Bereichen des Kärlicher Seeufers, an denen das fundführende Sediment fast gar nicht oder gar nicht erhalten geblieben ist, stellen weitere Faktoren dar, die eine Rolle gespielt haben könnten. Möglich ist außerdem, daß vor allem die fehlenden Elemente der Faunenakkumulation in den Bereichen der Fundstelle liegen, die nicht ausgegraben wurden. Da es sich hier aber um die tieferen Tümpelbereiche handelt, ist diese Annahme weniger wahrscheinlich.

In den bisher skizzierten Szenarien zum Charakter des Kärlicher Seeufers ist der Mensch das dominierende Element. Funde und Befunde des Platzes erlauben darüber hinaus aber auch die Annahme von der weitestgehend untergeordneten Rolle des Menschen. So könnten das Steingeräteinventar oder Teile des lithischen Materials von einem in unmittelbarer Umgebung des Seeufers gelegenen Platzes aus einer frühen Phase des Kärlich-Interglazials II stammen. Die Artefakte wurden durch Hangabspülungen im Laufe des Kärlich-Interglazials II in den Tümpel der Fundstelle verlagert.

Vor der Verfrachtung des Materials könnte der Platz wie folgt charakterisiert gewesen sein: Er hätte sich in der Hauptsache durch die Anwesenheit der Artefakte ausgezeichnet. Faunenreste waren hier entweder nie vorhanden, waren zum Zeitpunkt der Umlagerung bereits vergangen oder wurden von den Verlagerungsereignissen nicht erfaßt. Möglich ist außerdem, daß das heutige lithische Inventar des Kärlicher Seeufers eine Akkumulation kleinerer Artefaktanhäufungen darstellt.

Die für die Verlagerung der Artefakte verantwortlichen Abschwemmungen könnten erosiv gewirkt haben. Zusätzliches Material aus der Umgebung könnte aufgenommen und mittransportiert worden sein. Zusammen mit den Artefakten (oder während früherer und/oder späterer Abspülphasen) könnten also auch andere Elemente Sedimentbestandteile der Schlammfluten geworden sein. Bei diesen Elementen könnte es sich um größere Bestandteile des Brockentuffs oder Hölzer gehandelt haben, dazu könnten jedoch auch Faunenreste gezählt haben.

Es ist denkbar, daß Waldelefanten während des Kärlicher Interglazials I und/oder II in der Umgebung der Fundstelle verendeten. Diagenetische Prozesse (vielleicht die gleichen Prozesse, die die Umlagerung der interglazialen Sedimente unterhalb des Brockentuffs bewirkten) dürften zum Vergehen des Großteils der Skelettelemente geführt haben. Nahezu ausschließlich Zähne, also die robustesten Elemente des Skeletts, überlebten und wurden durch Umlagerung zusammen mit anderen Faunenresten, Knochengeröll aus Rhein- und/oder Moselschottern und abradierten Artefakten transportiert. Beim Eintreten der Schlammfluten in den Tümpel verloren die Abspülungen ihre Energie und das gesamte transportierte Material kam am Seeufer zur Ablagerung. Die Abspülungen könnten aus verschiedenen Lieferrichtungen im Laufe des Kärlicher Interglazials II angefallen sein. Eingebracht wurden vor allem isolierte Waldelefantenzähne.

Für die Dominanz von Elefantenmolaren im Faunenmaterial könnte eine Größensortierung während der Verfrachtung durch die Rutschungsvorgänge verantwortlich sein, wie sie etwa vom Transport von Knochenmaterial aus fluviatilen Milieu bekannt ist. Für diese Annahme könnte die Anwesenheit postcranialer Skelettelemente anderer Arten sprechen, denn es ist unwahrscheinlich, daß sich die Abspülungen während des Kärlich-Interglazials II immer auf gleichem energetischen Niveau abspielten.

Zusätzlich zur Genese des Seeufers durch Abspülungen könnte das Verenden von Individuen am Seeufer selber postuliert werden. Reste eines mehr oder weniger vollständigen Waldelefantenschädels sind überliefert. Nimmt man an, daß die übrigen Skelettelemente am Tümpelrand verblieben (etwa in den Bereichen des Seeufers, an denen das Fundschichtsediment gar nicht oder nur sehr gering mächtig erhalten geblieben ist) und nur der Schädel überlebte, ist eine solche Situation denkbar.

Zusammenfassend lassen Funde und Befunde des Kärlicher Seeufers die Interpretation entsprechend aller drei skizzierten Szenarien zu. Betrachtet man den Befund vor dem Hintergrund anderer altpaläolithischer Nachweise, so scheint das zweite Szenario die plausibelste Interpretation zur Genese der Fundstelle. Im folgenden Kapitel soll, durch die Schilderung von Fund- und Befundsituationen altpaläolithischer Plätze illustriert werden, daß sich der Kärlicher Nachweis mit seiner uneindeutigen Interpretierbarkeit, nahtlos in den Reigen anderer Fundstellen dieser Periode einreicht.

## Mensch und Elefant

Im Anschluß an den vorangegangenen Untersuchungsabschnitt stellt sich die Frage, welche Nachweise für menschliche Aktivitäten andere Fundstellen erbracht haben, deren faunistische Nachweise durch *Elephas antiquus* charakterisiert werden.

Vor allem die Fundstellen Bilzingsleben (D) und Schöningen (D) können in diesem Zusammenhang genannt werden. Bilzingsleben und Schöningen gehören dem gleichen zeitlichen Kontext an wie das Kärlicher Seeufer. In welchem Verhältnis diese Plätze zum Seeufer stehen, kann auf Grund ausstehender Analysen noch nicht beurteilt werden.



Abb. 127 Karte der im Text erwähnten Fundstellen. – 1 Leheringen. – 2 Schöningen. – 3 Gröben. – 4 Bilzingsleben. – 5 Kärlich. – 6 La Cotte de St. Brelade. – 7 Le Mont-Dol. – 8 Ambrona. – 9 Torralba. – 10 Aridos. – 11 Rebibbia. – 12 La Polledrara. – 12 Fontana Ranuccio. – 13 Benot Ya'aqov.

Der pollenanalytische Nachweis in Bilzingsleben läßt es plausibel erscheinen, daß die Fundstelle mit den Pollenzonen 3-5 des Kärlicher Interglazials (I) korreliert (mündl. Mittl. K. Erd 1993). Die Traver-tinfundstelle Bilzingsleben zeichnet sich insgesamt durch einen *in situ*-Befund aus, der durch ein hohes Auftreten an Resten von *Elephas antiquus* gekennzeichnet ist. Die taphonomische Auswertung der Funde und Befunde steht noch aus, so daß hier keine weiteren Aussagen getroffen werden können.

In den gleichen zeitlichen Kontext gehört wahrscheinlich auch der erst kürzlich entdeckte Fundplatz Schöningen. Auch hier konnten Reste von *Elephas antiquus* zusammen mit Hölzern und Steinartefak-ten aus limnischen Ablagerungen geborgen werden (Thieme *et al.* 1993).

Dem Seeufer vergleichbare Fundsituationen liefern altpaläolithische Fundstellen in Italien, Spanien und Israel (Abb. 127). In einem kurzen Abriss sollen zunächst Fundstellen in Italien näher betrachtet werden. Die faunistischen Nachweise aller dieser Plätze werden durch ein hohes Auftreten von *Elephas anti-quus*-Resten charakterisiert. Angemerkt sei, daß die nachfolgende Aufzählung keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Allein für Italien bleiben die Ergebnisse z.B. der wichtigen Fundstelle Ca-stel' di Guido, auf Grund der unzureichenden Publikationslage, unerwähnt.

Die nachfolgende Zusammenfassung beschränkt sich auf Fundstellen, die zumeist, u.a. durch die Prä-senz von *Elephas antiquus*, in einen interglazialen Kontext gestellt werden. Mit den saalezeitlichen

Schichten (Schicht 3 und 6) des Fundplatzes La Cotte de St. Brelade (GB) (Callow u. Cornford 1986) sowie dem weichselzeitlichen Platz Le Mont-Dol (F) (Monnier 1980), können zwei Plätze genannt werden, die einem kaltzeitlichen Kontext angehören. Beide Fundstellen zeichnen sich durch einen hohen Anteil an *Mammuthus primigenius*-Resten aus. Nachweise wie diese werden im folgenden jedoch nicht näher betrachtet.

#### Rebibbia-Casal de' Pazzi (Italien)

Der Fundplatz Rebibbia liegt im unmittelbaren Stadtgebiet von Rom. Die Fundstelle wurde im Jahre 1981 entdeckt, und die Ausgrabung umfaßte insgesamt 1200m<sup>2</sup>.

Das Fundmaterial entstammt den Mittelterrassenablagerungen des Flusses Aniene (Anzidei u. Ruffo 1985) und war in Schotter und Sandablagerungen eingebettet. Es können mehrere archäologisch relevante Horizonte unterschieden werden. Die Ablagerungen bilden ein unterschiedlich mächtiges Sedimentpaket, das eine Mächtigkeit von insgesamt 2m aber nicht übersteigt.

Für vulkanische Ablagerungen im Liegenden der fundführenden Horizonte wird durch stratigraphische Korrelation mit dem K-Ar datierten Leithorizont dieser Region, dem sogenannten »tufo litoide« oder »tufo linonato«, ein Alter zwischen 366 und 300ky angegeben. Die vulkanische Ablagerung und die fundführenden Horizonte werden durch eine langwährende Erosionsphase getrennt, so daß als *terminus post quem* für diesen Platz ein Alter von ca. 200000 Jahre geschätzt wird (Anzidei *et al.* 1984; Anzidei u. Ruffo 1985).

Der faunistische Nachweis umfaßt Arten, die auf interglaziale Umweltverhältnisse verweisen. Neben einer Reihe von Wasservögeln und Resten der Schildkröte (*Emys orbicularis*) sind folgende Säugetiere belegt:

*Canis lupus*  
*Hyaena crocuta*  
*Elephas antiquus*  
*Equus* sp.  
*Dicerorhinus* sp.  
*Hippopotamus amphibius*  
*Cervus elaphus*  
*Dama* sp.  
*Capreolus capreolus*  
*Bos primigenius*

---

Tab. 49 Faunenzusammensetzung am Fundplatz Rebibbia.

Das lithische Material umfaßt mehr als 500 Stücke, die durch alle archäologischen Horizonte streuen. Als Rohmaterial zur Steingeräteherstellung wurden in der Hauptsache kleine Feuersteingerölle genutzt. Weiterhin treten Artefakte aus verkieseltem Kalkstein auf. In der Hauptsache wird das lithische Inventar durch einfache Abschlüge sowie einfache Schaber und Kratzer charakterisiert.

Bifaziell bearbeitete Geräte in Form eines Faustkeils und einiger Chopping-tools treten ebenfalls auf. Die Homogenität des Steingeräteinventares steht zur Diskussion, denn das lithische Material zeichnet sich durch eine unterschiedliche Patinierung aus. Es kommt hier zu einem Nebeneinander verschiedenartig patinierter Artefakte innerhalb der archäologischen Horizonte. Die Qualität der Artefaktoberflächen sowie deren räumliche Verteilung lassen einen ursprünglich einheitlichen Kontext für das lithische Material ausgeschlossen erscheinen (Anzidei u. Ruffo 1984; 1985).

Gleiches gilt auch für das faunistische Material. Der Waldelefant wird hauptsächlich durch Molaren und Stoßzähne vertreten, die Tiere unterschiedlichen Alters repräsentieren. Es konnten insgesamt ca. 60 vollständige Molaren sowie 120 Molarfragmente, 25 vollständige Stoßzähne und 50 Stoßzahnfragmente geborgen werden. Die postcranialen Skelettelemente sind stark unterrepräsentiert.

Auch die Wildrinder werden hauptsächlich durch Zähne vertreten. Über 130 Molaren wurden geborgen. Von den Wildrindern ist indes auch eine ganze Reihe postcranialer Skelettelemente belegt. Reste von Rotwild, Damwild und Rehen treten in der Minderzahl auf. Diese Arten werden zumeist durch Geweihe repräsentiert. Das faunistische Material ist durch unterschiedlich starke Fossilisation und durch unterschiedliche Abrasionsmerkmale charakterisiert. Diese verschiedenartige Überlieferung, zusammen mit der räumlichen Verteilung des faunistischen Materials, spricht gegen einen einheitlichen Kontext für die Fauna (Anzidei u. Ruffo 1985).

Insgesamt werden die archäologischen Funde als fluviatil verlagertes Fundmaterial unterschiedlichen Ursprungs interpretiert. Wahrscheinlich wurden die Funde durch Wassertransport akkumuliert. Vor allem die Dominanz der Zähne im faunistischen Ensemble liefert starke Hinweise für diese Hypothese. Disartikulierte Knochen sind anfällig für hydrodynamische Sortierungsvorgänge. Die Sortierung ist abhängig vom Transportpotential, das wiederum durch die Größe, Gestalt und Dichte des Skelettelementes bestimmt wird (Behrensmeyer 1975; Voorhies 1969). Zähne zeichnen sich durch eine besonders hohe Dichte aus und halten der Strömung am längsten stand. Durch hydrodynamische Prozesse werden diese Skelettelemente erst transportiert, wenn alle übrigen Teile des Skelettes bereits »aussortiert« sind. Anders als am Kärlicher Seeufer läßt sich die Anwesenheit des Menschen in Rebibbia unmittelbar, in Form eines Parietalfragmentes, fassen. Wie aber alle übrigen organischen Reste, so ist auch dieses Schädelfragment offenbar Teil einer inhomogenen fluvial transportierten Knochenakkumulation.

#### La Polledrara di Cekanibbio (Italien)

Ein anderer Platz in der Umgebung des römischen Stadtgebietes ist die Fundstelle La Polledrara. Seit 1985 wurden von dieser Fundstelle über 350m<sup>2</sup> ausgegraben.

Das Fundmaterial war in einer durch Flußerosion entstandenen Geländedepression, in limnotuffitischen Tonen mit einem hohen Anteil an umgearbeiteten Pyroklasten, sedimentiert.

Diese Sedimente haben die Depression zu unterschiedlichen Zeiten innerhalb einer relativ kurzen Zeitspanne verfüllt. Das Alter der Fundstelle ist noch nicht abschließend geklärt. Durch die Aminosäuren-Raszemisierung eines *Bos*-Zahnes wird für den Platz ein Alter von  $450 \pm 120$ ky postuliert. ESR Daten, die an Hand zweier *Bos primigenius*-Zähne gewonnen wurden, ergaben ein Alter von  $186 \pm 45$ ky (Anzidei *et al.* 1989). Die Fauna setzt sich aus folgenden Tieren zusammen:

*Leporidae gen. et spec. indet.*  
*Canis lupus*  
*Elephas antiquus*  
*Equus caballus*  
*Rhinocerotidae gen. et spec. indet.*  
*Cervus elaphus*  
*Bos primigenius*  
*Bison priscus*

---

Tab. 50 Faunenzusammensetzung am Fundplatz La Polledrara.

Das Steingeräteinventar umfaßt insgesamt ca. 250 Stücke. Als Rohmaterial wurden kleine Flintgerölle sowie größere Kalksteingerölle genutzt. Bei den meisten Artefakten handelt es sich um Kerngeräte, die zumeist mehr als eine Arbeitskante aufweisen. Faustkeile konnten dagegen bis jetzt nicht entdeckt werden. Insgesamt ist auch der Anteil an Kernen im Inventar recht hoch. Die Abschläge sind in der Regel recht klein und mit einem Anteil von knapp über 10% vertreten. Unter den Artefakten finden sich auch Abschlaggeräte, meistens in Form unterschiedlichster Schabertypen (Anzidei *et al.* 1988; Anzidei *et al.* 1989; Anzidei u. Arnoldus-Huyzendveld 1992). Das lithische Material wird durch verschiedenartig ausgeprägte Erhaltungsstadien charakterisiert. Die meisten Artefakte liegen in einem frischen Erhaltungs-

zustand vor, aber es treten auch solche mit abgerundeten Kanten auf. Die Vertikalverteilung der Artefakte ist nicht einheitlich. Ungefähr zwei Drittel der Steingeräte konnten von der Paläooberfläche geborgen werden. Ein weiteres Drittel stammt aus den tuffitischen Ablagerungen ober- und unterhalb des Fundhorizontes.

Das faunistische Material zeichnet sich durch eine ausgezeichnete Erhaltung aus. Bis jetzt wurden ca. 5000 Faunenreste geborgen. Es dominieren Skelettelemente des Waldelefanten, die mindestens 12 Individuen repräsentieren.

Alle Elemente des Skelettes konnten nachgewiesen werden. Auch die Wildrinder sind durch einen hohen Anteil an Skelettelementen zahlreich belegt. Hier treten vor allem Extremitätenknochen auf (Anzidei u. Arnoldus-Huyzendveld 1992; Anzidei *et al.* 1989). Alle übrigen Tiere werden nur durch wenige postcraniale, vor allem aber craniale Elemente repräsentiert. Besonders hervorzuheben sind auch die teilweise noch im anatomischen Verband entdeckten Reste eines Wolfsskelettes. Die Reste dieses Tieres kamen zwischen Rippen eines Waldelefanten zu liegen (Anzidei *et al.* 1989). Die taphonomische Bearbeitung des Fundmaterials ist noch nicht abgeschlossen. Als vorläufige Hypothese wird postuliert, daß die Geländedepression, in der sich offenbar eine Art Tümpel gebildet hatte, als eine natürliche Falle fungierte. Wahrscheinlich starben die Tiere, wenigstens teilweise, eines natürlichen Todes. Menschen könnten für die nachträgliche Abänderung dieser Thanatocoenose verantwortlich sein. Hinweise auf Jagdaktivitäten durch Menschen liegen offenbar nicht vor (Anzidei u. Arnoldus-Huyzendveld 1992).

Insgesamt werden Teile des Befundes in La Polledrara als *in situ* interpretiert. Die räumliche Verteilung der Funde auf der Paläooberfläche spricht dafür, daß die großen Skelettelemente wie Elefanten- oder Rinderschädel als natürliche Barrieren für kleinere Knochen und Zähne fungierten. Diese Elemente wurden durch die die Depression verfüllenden Sedimentströme in tiefere Bereiche der Depression verlagert. Auf diese Weise wurden die Funde um die großen Skelettelemente herum akkumuliert. Die verfüllenden Ströme waren offenbar zu schwach, um große Skelettelemente zu bewegen (Anzidei *et al.* 1989).

## Anagni-Fontana Ranuccio (Italien)

Der Fundplatz Fontana Ranuccio liegt nahe der Stadt Anagni in Latium. Die Fundstelle ist seit den siebziger Jahren bekannt. Insgesamt wurden hier 60m<sup>2</sup> ausgegraben.

Der Fundplatz liegt innerhalb einer Beckenlandschaft, die durch ein Fluß/Seebeckensystem charakterisiert wird. In diesen Seebecken finden sich mittelpleistozäne Sedimente, in die immer wieder vulkanische Ablagerungen eingeschaltet sind.

Die archäologischen Funde entstammen feinkörnigen Flußablagerungen. Der archäologische Horizont wird direkt von stark kryoturbierten Ablagerungen mit Solifluktionerscheinungen überlagert (Biddittu u. Segre 1982; Segre u. Ascenzi 1984). Auf der Basis von K-Ar Datierungen wurde für den archäologischen Horizont ein Alter von 458 ± 57ky ermittelt.

Die archäologische Schicht wird von dem Leithorizont dieses Vulkangebietes, dem »tufo litoide« überlagert. Für diese Ablagerung wurde, ebenfalls auf der Basis von K-Ar Datierungen, ein Alter von 366 ± 45ky ermittelt. Weitere K-Ar Daten grenzen das Alter des archäologischen Horizontes ein. So wurde eine vulkanische Ablagerung im Liegenden der Fundschicht auf 487 ± 75ky datiert (Biddittu *et al.* 1979; Fornaseri 1985).

Die Fauna verweist insgesamt auf einen warmzeitlichen Kontext und zeichnet sich neben Wasservögeln durch folgende Arten aus:

<i>Macaca florentinus</i>	<i>Elephas antiquus</i>	<i>Cervus elaphus</i>
<i>Lepus capensis</i>	<i>Equus</i> cfr. <i>mosbachensis</i>	<i>Dama dama</i>
<i>Castor fiber</i>	<i>Rhinoceros</i> sp.	<i>Megaceros</i> cfr. <i>verticornis</i>
<i>Cuon</i> cfr. <i>alpinus</i>	<i>Sus scrofa ferus</i>	<i>Bos</i> sp.
<i>Ursus deningeri</i>	<i>Hippopotamus</i> sp.	<i>Bison</i> sp.

Tab. 51 Faunenzusammensetzung am Fundplatz Fontana Ranuccio.

Die Zusammensetzung der Fauna verweist insgesamt auf eine offene Landschaft gemäßigten Klimas. Auf Grund des faunistischen Nachweises wurde eine Korrelation der Fundstelle mit dem Sauerstoffisotopenstadium 11 vorgeschlagen (Caloi u. Palombo 1986).

Die Steingeräte sind nicht besonders zahlreich. Als Rohmaterial diente vor allem Silex und Lavagestein. Das Inventar wird durch Silexabschläge von 1-4cm Länge charakterisiert. Unter den Geräten dominieren vor allem verschiedene Schabertypen. Bifaziell bearbeitete Geräte treten ebenfalls auf, jedoch nur zu einem geringen Anteil. Insgesamt konnten fünf Faustkeile und einige Chopping tools nachgewiesen werden. Abgesehen vom lithischen Material wurden auch Knochen zur Geräteherstellung genutzt. Hervorzuheben sind hier vor allem Faustkeile aus Knochen (vgl. Segre *et al.* 1987, Fig.3) sowie retuschierte Knochenabschläge. Das faunistische Material ist insgesamt stark fragmentiert. Bis auf den Waldelefanten, *Bos* und die Cerviden sind alle übrigen Arten fast ausschließlich durch Zähne belegt. Vom Waldelefanten liegen fragmentierte Molaren, Kiefer- und Stoßzahnfragmente sowie Knochen der Vorderextremitäten und Fußknochen vor. *Bos* wird durch Zähne, einen Hornzapfen, Metapodien und Langknochenfragmente repräsentiert. Auch die Cerviden sind vor allem durch Zähne, Geweihfragmente, Metapodien und Reste von Langknochen vertreten (Biddittu *et al.* 1979).

Insgesamt werden die Funde als Reste eines Siedlungsplatzes in unmittelbarer Umgebung eines ehemaligen Flußmäanders interpretiert. Festzuhalten bleibt indes die starke Fragmentation des Knochenmaterials. Abgesehen davon zeichnen sich die Knochenoberflächen durch zahlreiche Kratzer und Schrammen aus. Beide Merkmale charakterisieren Reste von Faunenakkumulationen, die durch fluviale oder kolluviale Prozesse abgeändert wurden (Badgley u. Behrensmeyer 1980; Voorhies 1969). Außerdem fanden sich die Faunenreste direkt unterhalb eines stark kryoturbierten Horizontes. Diese Aspekte liefern starke Hinweise dafür, daß die räumliche Verteilung der Faunenreste und die Artenzusammensetzung nicht nur das Ergebnis menschlicher Einflußnahme sind (vgl. Haynes 1991).

Die Anwesenheit des Menschen in der Nähe der Fundstellen ist in Fontana Ranuccio wie auch in Ribbibia unmittelbar belegt. Es konnten vier menschliche Zähne geborgen werden. Auch die Abänderung der Faunengemeinschaft durch Menschen ist durch die Nutzung von Knochen als Rohmaterial zur Geräteherstellung ebenfalls unmittelbar belegt. Ob die Faunenakkumulation jedoch das Ergebnis menschlicher Interaktion ist, muß offen bleiben.

#### Benot Ya'aqov (Israel)

Eine Fundstelle, die dem Kärlicher Seeufer ebenfalls vergleichbar ist, ist der mittelpleistozäne Platz Benot Ya'aqov in Israel. Die Fundstelle liegt südlich des Hula-Tals, östlich der Golan-Höhen am Jordan. Benot Ya'aqov ist seit den dreißiger Jahren bekannt. Zahlreiche kleinere Grabungen wurden hier durchgeführt. Gegen Ende der achtziger Jahre konnten in einem Kilometer Entfernung von diesen alten Grabungen neue Aufschlüsse durch den Wasserspiegelmrückgang des Jordan entdeckt werden. Zwischen 1989 und 1990 fanden hier Ausgrabungen statt (Goren-Inbar 1992).

Die Funde lagen in und auf der Uferbank des Jordan, die durch starkes Einfallen gekennzeichnet ist. Es konnten vier Lithofazien unterschieden werden, die sich teilweise durch eine grobklastische Zusammensetzung auszeichnen, und in denen bzw. auf denen die Funde lagen (Goren-Inbar u. Belitzky 1989; Goren-Inbar 1992; Goren-Inbar *et al.* 1992a; 1992b).

Die Fauna ist mit unter 100 Funden nicht besonders zahlreich und besteht neben Resten von Elefanten, die keiner Art zugewiesen wurden, und Knochen eines Vogels aus folgenden Arten:

*Cervus cf. elaphus*  
*Dama cf. mesopotamica*  
*Bos* sp.  
*Capra* sp.  
*Gazella gazella*

---

Tab. 52 Faunenzusammensetzung am Fundplatz Benot Ya'aqov.

Als Rohmaterial zu Steingeräteherstellung dienten Feuerstein, Basalt und Kalkstein. Das Inventar umfaßt 91 Stücke. Bifaziell bearbeitete Geräte treten am häufigsten auf, wobei die Faustkeile im Inventar mit einem Anteil von fast 70%, dominieren. Kleine Abschlüge und Abschlaggeräte treten nicht auf. Generell sind die Artefakte zu unterschiedlichen Anteilen abradirt und patiniert. Das Fehlen kleinerer Komponenten innerhalb des lithischen Ensembles sowie die Oberflächenerhaltung zeugen von einer selektiven Überlieferung, die das Ergebnis hochenergetischer Umlagerungsprozesse ist. (Goren-Inbar *et al.* 1992). Das Faunenmaterial ist nicht besonders zahlreich. Nahezu alle Arten werden vor allem durch Zähne und Reste des Autopodiums vertreten. Wie auch die Artefakte, so zeugt auch die Erhaltung der Knochenoberflächen von Abänderungen des Faunenensembles durch taphonomische Prozesse (Goren-Inbar *et al.* 1992). Der Befund wird zumindest teilweise als *in situ* betrachtet. Die Artefakte lagen vergesellschaftet mit einem Elefantenschädel und langen Holzstücken. Berichtet wird außerdem über ein poliertes, hölzernes Brett (Goren-Inbar *et al.* 1992).

Auch in Spanien finden sich altpaläolithische Fundstellen, die sich durch ein hohes Aufkommen an Waldelefantenresten auszeichnen. Die beiden wohl bekanntesten Plätze, Torralba und Ambrona, sollen im folgenden kurz charakterisiert werden.

#### Torralba und Ambrona (Spanien)

Die Fundstellen Torralba und Ambrona liegen ca. 150km nordöstlich von Madrid in der spanischen Meseta. Die Plätze sind ca. 2km voneinander entfernt und zeichnen sich durch die gleiche stratigraphische Position aus. Beide Fundstellen werden hier als ein Fundkomplex abgehandelt.

Torralba und Ambrona wurden bereits gegen Ende des letzten Jahrhunderts entdeckt. Systematische Ausgrabungen wurden an beiden Fundstellen hauptsächlich in der Jahren von 1961 bis 1963 durchgeführt. In Torralba wurden ca. 600m<sup>2</sup> ausgegraben, in Ambrona wurden ungefähr 1600m<sup>2</sup> untersucht (Santonja u. Villa 1990).

Das Fundmaterial stammt aus dem sogenannten »unteren Abschnitt«. Es handelt sich dabei um eine komplexe Folge fluviatiler Ablagerungen, um kryoturbat verlagerte Schotter, Kolluvien und Sande von großer Mächtigkeit (Butzer 1965). Überlagert werden die Sedimente des unteren Abschnittes von der sogenannten »terra fusca«, die einer holsteinzeitliche Bodenbildung entsprechen soll. So wird der untere Komplex geochronologisch in eine dem Mindel entsprechende Kaltzeit gestellt (Butzer 1965). Nach Santonja (Santonja u. Villa 1990) ist die stratigraphische Position der »terra fusca« jedoch keinesfalls geklärt. Die chronostratigraphische Position beider Plätze könnte genauso gut ins Eem gestellt werden (vgl. de Sonneville-Bordes 1965). Da innerhalb des unteren Komplexes keine Paläooberfläche ausgemacht werden konnte, wurde das gesamte Fundmaterial zu einer Einheit zusammengefaßt.

Bisher wurde keine vollständige Faunenliste der Fundstellen Torralba und Ambrona publiziert. Eine Zusammenstellung der Fauna kann der Arbeit Freemans (1975) entnommen werden. Diese zeichnet sich jedoch, laut Klein, durch eine ganze Reihe von Fehlbestimmungen aus (Klein 1987; vgl. auch Howell *et al.* 1962).

An der Fundstelle Torralba treten neben dem Luchs, der Tüpfelhyäne, dem Riesenhirsch, einem Hasen und verschiedenen Wasservögeln folgende Arten auf:

*Canis cf. lupus*  
*Felis cf. leo*  
*Elephas antiquus*  
*Equus caballus*  
*Dicerorhinus hemitoechus*  
*Cervus elaphus*  
*Dama sp.*  
*Bos primigenius*

---

Tab. 53 Faunenzusammensetzung der Fundstellen Torralba/Ambrona (nach Freeman 1975; Klein 1987).

Die Faunengemeinschaft in Ambrona ist insgesamt durch eine ähnliche Zusammensetzung gekennzeichnet. Allerdings erweitert der Makake hier das Inventar (Freeman 1975; Klein 1987).

Gemessen an der Mächtigkeit der Ablagerungen und an der Größe der ausgegrabenen Flächen ist das Artefaktaufkommen an beiden Plätzen recht niedrig (Santonja u. Villa 1990). In Torralba konnten 887 Artefakte geborgen werden. Von diesen waren 102 Stücke so verrollt, daß sich jede weitere Bearbeitung erübrigte (Freeman 1975). Der untere Komplex des Fundplatz Ambrona lieferte 1100 Artefakte.

Als Rohmaterial zur Steingeräteherstellung dienten Feuerstein, Quarzit, Quarz und Kalkstein. Die Steingeräteindustrie wird in der Hauptsache durch kleine Abschlaggeräte wie gezähnte Stücke und einfache Schaber charakterisiert.

Mit 22,5% sind unmodifizierte Abschlüge am Inventar beteiligt. Der Anteil der einfachen, discoiden Kerne liegt unter 10%. Die Levallois-Technik fand keine Anwendung. Mit fast 20% ist der Anteil an Faustkeilen recht hoch. Das Steingeräteinventar am Fundplatz Ambrona ist ähnlich charakterisiert (Santonja u. Villa 1990). Über den artifiziellen Charakter bestimmter Modifikationen an verschiedenen Skelettelementen herrscht kein Konsens (vgl. Howell u. Freeman 1983; Klein 1987).

Das faunistische Material im unteren Komplex von Ambrona umfaßt 2458 bestimmte Knochen und Zähne. Mit einer Mindestindividuenzahl von 15 Tieren dominiert *Elephas antiquus* das faunistische Material. Die Skeletteilpräsenz ist durch das hohe Auftreten an Elementen der Hinterextremitäten gekennzeichnet. Das Becken ist am häufigsten vertreten, der proximale Femur tritt am zweithäufigsten auf. Nach distal kommt es zu einer kontinuierlichen Abnahme in der Häufigkeit der Skeletteile. Ober- und Unterkiefer repräsentieren zehn bzw. zwölf Individuen.

Das zweithäufigste Faunenelement ist das Pferd. Die Skelettelemente der Pferde verweisen auf eine Mindestindividuenzahl von 13 Tieren. Es dominieren die Molaren des Unterkiefers. Unter den Skelettelementen des Rothirsches sind Abwurfstangen am häufigsten vertreten. Sie könnten auf eine Mindestindividuenzahl von zwölf Tieren verweisen. Schulterblätter belegen einen Mindestindividuenanteil von zehn Tieren für das Damwild. Mindestens zehn Wildrinder sind durch Zähne des Unterkiefers belegt.

In Torralba konnten insgesamt 956 bestimmbare Skelettelemente geborgen werden. Mit einem Mindestindividuenanteil von zehn Tieren dominiert hier das Pferd, gefolgt vom Rothirsch (MNI = 12) und vom Waldelefanten (MNI = 8).

Sowohl in Torralba als auch in Ambrona wird die Skeletteilpräsenz fast aller Tierarten durch das hohe Aufkommen großer, flacher Knochen charakterisiert. Es dominieren Schulterblätter und Beckenteile. Diese selektive Erhaltung wird als das Ergebnis einer Sortierung durch hydrodynamische Transportmechanismen interpretiert (Klein 1987).

Torralba und Ambrona wurden über eine lange Zeit als Nachweis für die Großwildjagd im Mittelpleistozän angesehen (Biberson 1964; Freeman 1975). Diese Interpretation wurde zunächst von Binford (1981) bezweifelt und von anderen Autoren in Frage gestellt. Nachdem sich inzwischen eine Reihe von Autoren mit dem Fundmaterial beschäftigt hat, herrscht allgemeiner Konsens, daß das Faunenmaterial eine sehr komplexe taphonomische Geschichte reflektiert, in der die Jagd durch den Menschen keine sehr wahrscheinliche Rolle spielt (Binford 1987; Haynes 1991; Klein 1987; Klein 1989; Santonja u. Villa 1990; Villa 1990).

Die Anwesenheit der Steinartefakte zeugt von der Anwesenheit des Menschen im Gebiet der Fundstellen. Gelegentlich konnten Schnittspuren auf den Knochenoberflächen beobachtet werden (Shipman u. Rose 1983), die jedoch auch das Ergebnis von Flußtransport oder anderen taphonomischen Prozessen sein können (Klein 1987).

Die Analyse der Fraßmarken sowie die Skeletteilpräsenz liefern starke Hinweise auf den Transport fleischtragender Teile durch Raubtiere und/oder Aasverwerter. Altersprofile belegen die Dominanz alter Waldelefanten, die als das Resultat natürlicher Sterblichkeit interpretiert wird (Klein 1987; 1989).

Starke Abrasionsspuren an Knochen und Artefakten verweisen auf die Inhomogenität des Fundmaterials. Die Skeletteilpräsenz liefert einen Hinweis auf die Abänderung des gesamten Inventares durch hydrodynamischen Transport. Die räumliche Verteilung der Funde reflektiert, wenigstens teilweise, natür-

liche Umlagerungsgeschehen (vgl. Shipman u. Rose 1983; Klein 1987; Santonja u. Villa 1990; Villa 1990; Howell et al. 1991; Haynes 1991). Insgesamt ist der archäologische Nachweis zu gestört, um die Rolle des Menschen hier plausibel zu evaluieren.

#### Aridos 1 und 2 (Spanien)

Aridos 1 und 2 liegen 18km südöstlich von Madrid in der südlichen Meseta. Beide Fundplätze trennt eine Entfernung von ca. 200m. Aridos I wurde Mitte der siebziger Jahre auf einer Fläche von 112m<sup>2</sup> ausgegraben. Die Untersuchungen in Aridos 2 wurden im Jahre 1976 auf einer Fläche von ca. 12m<sup>2</sup> durchgeführt.

Die Fundstellen befanden sich im unteren Bereich einer Terrassenablagerung des Jarama-Flusses (Abschnitt Arganda I). Dieser Terrassenabschnitt ist durch eine komplexe Folge von Schottern und Sanden gekennzeichnet.

Im oberen Abschnitt kommen feinkörnige Schwemmfächerablagerungen zu liegen, und in diesen Sedimenten fand sich das Fundmaterial der Plätze Aridos 1 und 2. Die genaue chronostratigraphische Position der Fundstellen konnte nicht ermittelt werden. Beide Plätze gehören in einen mittelpleistozänen Kontext.

Das lithische Inventar umfaßt insgesamt 331 Artefakte. Als Rohmaterial zur Steingeräteherstellung wurden Flint und Quarzit genutzt. Es läßt sich eine Rohmaterialbindung an verschiedene Artefakttypen erkennen. Abschlaggeräte wurden aus Feuerstein hergestellt, Chopper, Kerne und Hammersteine bestehen aus Quarzit. Der Geräteanteil ist mit 10% recht niedrig. Unter den Geräten finden sich Schaber, Stichel und gekerbte Stücke. Insgesamt wird der Großteil des Inventares von einfachen Abschlagen, darunter auch Levallois-Abschläge, charakterisiert.

Der Befund in Aridos 1 repräsentiert eine *in situ*-Lage. Die Artefakte waren zwischen den Knochen eines jungen weiblichen *Elephas antiquus* verstreut. Teile des Schädels, Kiefer, Stoßzähne, zwölf Wirbel, Rippen, beide Schulterblätter und das Becken sind überliefert. Bis auf die Mittelhand fehlten alle Knochen der Extremitäten. Teile des Befundes waren durch industrielle Abbauarbeiten zerstört worden. Es ist anzunehmen, daß hier die fehlenden Skelettelemente lagen. Sowohl die Knochen als auch die Artefakte zeichnen sich durch einen sehr frischen Erhaltungszustand aus. Alle Funde lagen ohne vertikale Verlagerungen auf einer Oberfläche.

Fast 20% des gesamten lithischen Inventares konnten zusammengesetzt werden. Weitere 50% der Artefakte passen zwar nicht an, stammen aber von den gleichen Rohmaterialeinheiten. Durch die Zusammensetzungen der Artefakte wurde deutlich, daß 16 Kerne aus Feuerstein am Ort verarbeitet wurden. Die räumliche Verteilung von Nachschärfungsabschlägen, direkt zwischen den Elefantenknochen, erlaubt Aussagen zu Aktivitätszonen. Offenbar wurden die Artefakte an den Orten nachgeschärft, an denen sie verwendet wurden.

Die räumliche Verteilung der Zusammenpassungen läßt drei zeitgleiche Artefaktkonzentrationen erkennen, die mit dem Schädel, dem Becken und einem Schulterblatt vergesellschaftet waren. Die Konzentrationen um die postcranialen Skelettelemente zeichnen sich in ihrer Zusammensetzung durch schneidende Geräte aus. Chopper lagen in unmittelbarer Nähe des Schädels. Es konnten weiterhin ein Unterkiefer und Milchzähne aus dem Oberkiefer eines sieben Monate alten Boviden, das Kieferfragment eines älteren Boviden sowie zwei Abwurfstangen eines Rothirsches entdeckt werden. Diese Funde unterscheiden sich in ihrer Erhaltung von den Elefantenknochen und liegen nicht im Zusammenhang mit den beschriebenen Aktivitätszonen. Sie werden als Reste einer natürlichen Hintergrundfauna angesprochen (Santonja u. Querol 1980a; Santonja u. Villa 1990).

Der Befund in Aridos 2 wurde durch industrielle Abbauarbeiten angeschnitten und hat sich nur auf einer Fläche von 12m<sup>2</sup> erhalten. Hier lagen Reste eines alten, wahrscheinlich männlichen *Elephas antiquus*. Erhalten waren 24 Wirbel, fast alle Rippen, ein rechtes Schulterblatt und ein rechter Humerus. Die Wirbelsäule zeichnet sich durch eine Torsion aus, die auf das Austrocknen des Kadavers nach dem Tod des Tieres verweist (Weigelt 1927). Insgesamt sind an diesem Platz nur 34 Steingeräte überliefert.

Es dominieren kleine Abschlge aus Feuerstein. Ein Faustkeil und ein Cleaver konnten ebenfalls geborgen werden (Santonja u. Querol 1980b; Santonja u. Villa 1990).

#### Gröbern und Lehringen (Deutschland)

Die Fundsituation der Plätze Aridos 1 und 2 zeigt große Ähnlichkeit mit zwei eemzeitlichen Fundplätzen in Deutschland. Es handelt sich dabei um die Plätze Gröbern und Lehringen. In Gröbern konnte auf 20m<sup>2</sup> das fast vollständige Skelett eines *Elephas antiquus* in sandigen Schluffmudden entdeckt werden. Die Mudden repräsentieren den Litoralbereich eines ehemaligen Seebeckens. Das Tier hatte ein Alter von 35 bis 40 Jahren und litt unter heftiger Ostitis. Die Lage der Skelettelemente verweist auf den Tod des Tieres in hockender Lage. In dieser Position zerfiel auch der Kadaver (Erfurt u. Mania 1990). Zwischen den Knochen des Elefanten lagen 25 unretuschierte Abschlge und zwei Trümmerstücke aus Feuerstein. Die Befundsituation ist durch ähnliche Aktivittzzonen gekennzeichnet wie auch der Befund in Aridos (Erfurt u. Mania 1990; Heußner u. Weber 1990).

Der Befund in Lehringen kann in den gleichen Kontext gestellt werden. Die Fundsituation war durch industrielle Abbauarbeiten gestört. Rekonstruktionsversuche lassen plausibel erscheinen, daß hier ursprünglich das vollständige Skelett eines ca. 45 jährigen Waldelefanten sedimentiert war. Die Funde wurden in Sedimenten eines ehemaligen Sees entdeckt (Adam 1951; Thieme u. Veil 1985). Aus dem Bereich um den Schädel wurden insgesamt 27 Artefakte geborgen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um einfache Abschlge aus Feuerstein. Zusammen mit den Skelettresten und Artefakten konnte auch eine hölzerne Lanze entdeckt werden.

Die Travertinvorkommen im Großraum des Weimarer Stadtgebietes repräsentieren andere eemzeitliche Fundstellen. Die Plätze zeichnen sich durch ein hohes Auftreten an *Elephas antiquus*-Resten aus. Die Anwesenheit von Hominiden ist durch Skelettelemente und Artefakte belegt (vgl. z.B. Behm-Blanke 1960; Toepfer 1970; Brunnacker *et al.* 1983). Nähere Aussagen über den Charakter dieser Fundvorkommen können nicht getroffen werden. Der Zusammenhang zwischen den Artefakten und den *Elephas antiquus*-Resten ist ungeklärt.

#### Schlußbetrachtung

Die mittelpleistozänen Fundstellen Rebibbia, La Polledrara, Fontana Ranuccio, Torralba, Ambrona und Benot Ya'aqov reflektieren lange taphonomischen Geschichten. So scheinen die archäologischen Nachweise in der Hauptsache durch fluviatilen Im- und Export gekennzeichnet. Als Folge kann eine unterschiedliche Oberflächenerhaltung bei den Artefakten beobachtet werden. Teilweise kommt es hier auch zu einer Größensortierung.

Für die Knochen gilt gleiches. Sie zeugen durch Schrammen und Kratzer auf den Oberflächen von Transport. Vor allem beim faunistischen Material läßt sich immer wieder eine Sortierung von Skelettelementen beobachten, die als das Ergebnis hydrodynamischer Prozesse angesehen werden muß. Diagenetische Umlagerungen haben die ursprünglichen Befundsituationen an den meisten Fundplätzen völlig zerstört.

Die archäologischen Nachweise dieser Plätze reflektieren durch das lithische Material verschiedenartige Begehungen durch Hominiden in der Umgebung dieser Fundstellen. Der Zusammenhang zwischen den *Elephas antiquus*-Resten und den Steinartefakten bleibt ungewiß. Die Nutzung von Knochen als Rohmaterial zur Geräteherstellung verweist zwar auf die Abänderung der Thanatocoenose durch Hominiden. Inwieweit Hominiden jedoch auch für den Tod von Tieren verantwortlich sind, ist unklar. Auch der Nachweis menschlicher Skelettelemente nutzt hier wenig, da die Anwesenheit dieser Knochen ebenfalls das Ergebnis fluviatilen Importes sein könnte.

Am Kärlicher Seeufer wurden weder Menschenreste noch Knochenartefakte entdeckt. Trotzdem reiht sich dieser Platz in die Gruppe der besprochenen Fundstellen ein.

Wie die Nachweise an den verlagerten Fundstellen ursprünglich charakterisiert waren, dürfte La Polledrara illustrieren. Die *in situ*-Befundsituation unterscheidet diesen Platz von den übrigen. Aber selbst an diesem Platz ist der Anteil des Menschen am Tod der Elefanten schwierig zu ermitteln. Bis jetzt bleibt zu vermuten, daß dieser sehr gering, wenn nicht sogar überhaupt nicht vorhanden war.

Insgesamt reflektiert diese Gruppe gleichartiger Fund- und Befundsituationen Fundstellen, die in unterschiedlichem Maß gleichartige taphonomischen Geschichten spiegeln, bei denen der Mensch nur einen Faktor repräsentiert. Mit dem Auftreten sogenannter »single-carcass«-Fundstellen kommt es zu plötzlichen Änderungen im archäologischen Nachweis. Diese Plätze werden zumeist durch eine Waldelefantenkarkasse in unterschiedlichen Disartikulationsstadien charakterisiert, die sich mit einer kleinen Anzahl von Steinartefakten vergesellschaftet findet. Oftmals belegen Zusammenpassungen von Artefakten und Schnittpuren auf den Knochen die unmittelbare Interaktion zwischen Menschen und Tierkarkassen. Stichhaltige Argumente (Villa 1990; Thieme u. Veil 1985) verweisen sowohl auf die Jagd als auch auf die Aasverwertung als passende menschliche Subsistenzstrategie. Neben den beschriebenen Befunden aus Aridos, Lehringen und Gröbern lassen sich eine Reihe weiterer, ähnlich charakterisierter Plätze nennen wie z.B. Arriaga I und II in Spanien (Raposo u. Santonja 1995) oder Notachirico in Italien (Mussi 1995).

Neuere Betrachtungen (Gaudzinski und Turner, im Druck) zeigen, daß eindeutige Nachweise der Interaktion zwischen Menschen und Faunen in Europa regelmäßig erst ab dem unmittelbaren Ende des Mittelpleistozäns aufzutreten scheinen. Dies drückt sich nicht nur im Auftreten der »single-carcass«-Plätze aus sondern geht mit einer ganzen Reihe von Änderungen im faunistischen Nachweis einher. So können in diesem Zusammenhang z.B. monospezifische Faunenakkumulationen genannt werden, die als deutlicher Hinweis auf gezieltes menschliches Jagdverhalten interpretiert werden können, und regelmäßig erst nach dem Eem-Interglazial auftreten.

Besonders vor diesem Hintergrund reiht sich der geschilderte Kärlicher Befund nahtlos in den europäischen, altpaläolithischen Nachweis ein.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Ort Mülheim-Kärlich liegt am südwestlichen Rand des Neuwieder Beckens, ca. 7 km von Koblenz entfernt. Der Platz befindet sich innerhalb einer Tongrube im Ortsteil Kärlich. Von der Fundstelle wurden in den Jahren zwischen 1980-1982 und 1987-1992 417 m<sup>2</sup> zuletzt durch K. Kröger ausgegraben.

Der Platz ist durch altpaläolithische Artefakte und eine Fauna charakterisiert, die sich durch eine Dominanz von *Elephas antiquus*-Resten auszeichnet. Von besonderer Qualität ist darüber hinaus die exzellente Erhaltung paläobotanischer Reste in Form von Pollen, Fruchtresten und Hölzern.

Ausgehend von der Zusammengehörigkeit aller Fundgattungen interpretierten frühere Bearbeiter den Befund des Platzes als Elefanten-Jagdplatz, der durch eine hölzerne Konstruktion und zahlreiche Holz- und Knochengerätschaften gekennzeichnet ist. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Versuch unternommen, einen Nachweis für die Zusammengehörigkeit der einzelnen Fundgattungen zu erbringen. Diese Auswertung geht also von anderen Prämissen aus und gelangt im Fazit auch zu anderen Untersuchungsergebnissen.

Detaillierte palynologische Analysen erlaubten eine Korrelation zwischen Phasen der zweiten Hälfte des Kärlicher Interglazials und den fundführenden Sedimenten. Zusammen mit der Betrachtung der Prozesse, die zur Formation des fundführenden Sedimentpaketes beigetragen haben, ermöglichten diese Aspekte die detaillierte Rekonstruktion der Ökologie vor und während der Bildung dieser Ablagerungen.

Die Tongrube Kärlich liefert seit Beginn dieses Jahrhunderts den wichtigsten Aufschluß für das Quartär am Mittelrhein. Hier werden seit mehr als 80 Jahren über 30m mächtige pleistozäne Sedimente untersucht. Die Basis der Abfolge bilden Schotter der Hauptterrasse, die im unteren Teil revers polarisiert sind und vom Rhein abgelagert wurden. Die überlagernden Moselschotter und die darüberliegenden Deckschichten zeigen eine normale Magnetisierung. Die Matuyama-Brunhes-Grenze befindet sich in feinkörnigen Ablagerungen zwischen Rhein- und Moselschottern. Die Deckschichten bestehen aus Löß und Lößderivaten mit eingeschalteten Bodenhorizonten und Tephren.

Auf den Abschnitt G der Abfolge sei besonders hingewiesen. Durch vulkanische Minerale und basaltische Tephren ist vulkanische Tätigkeit erstmals hier für das zentrale Rheinland belegt. Der Abschnitt G lieferte eine Kleinsäugerfauna mit interglazialen Charakter, die durch das erste Auftreten von *Arvicola* charakterisiert ist.

Der Abschnitt H, im Hangenden zu G, zeichnet sich durch zwei eingeschaltete Bims-Tephren aus. Die Datierung dieser Tephren durch physikalische Methoden lassen ein Alter von 400-450 ky BP plausibel erscheinen. Abschnitt H wird durch den sog. Kärlicher Brockentuff abgeschlossen. Dabei handelt es sich um eine bis zu 6m dicke Tephra, die durch phreatomagmatische Eruption entstand und sich neben magmatischen Komponenten aus verbranntem Ton, Flußterrassenschottern und Stücken devonischen Schiefers zusammensetzt. Im Zusammenhang mit dem Ausbruch des Brockentuffs entstand eine Geländedepression in der südöstlichen Ecke der Kärlicher Tongrube, in die hauptsächlich Brockentuff umgelagert wurde. Darüber lagerte sich eine Tonschicht ab, ein See oder Tümpel entstand, und es kam zu einer Torf- und Muddenbildung.

Es folgten geringere Einschwemmungen von Sedimenten durch »Debris-flow«-ähnliche Prozesse aus dem Randbereich der Depression, so daß mit der Zeit ein Paket aus sandig-tonigen Sedimenten mit unterschiedlich hohem Kies- und Geröllanteil sowie unterschiedlicher Mächtigkeit entstand, das am südöstlichen Randbereich des See oder Tümpels abgelagert wurde. In diesen Sedimenten lagen die archäologischen Funde. Die Depression, in der diese Sedimente abgelagert wurden, muß als eine Art Sedimentfalle fungiert haben. Sie ist durch unterschiedliche Steigungswinkel von 18,5°-44° gekennzeichnet.

### Umweltrekonstruktion und Genese des fundführenden Sedimentpaketes

Die Ergebnisse palynologischer Untersuchungen zeigen, daß das Sedimentpaket gegen Ende des Kärlich-Interglazials (II) gebildet wurde. Durch Korrelation von Grabungs- und Pollenprofilen gelang eine detaillierte Rekonstruktion der Umweltverhältnisse während der Bildung der »Fundsicht«. Aussagen zu den Prozessen, die zur heutigen Morphologie des Sedimentpaketes beigetragen haben, und zu denen auch Umlagerungsprozesse zählen, sind darüber hinaus ebenfalls möglich.

Während der Hainbuchen-Eichen-Mischwald-Phase des Kärlicher Interglazials wird zunächst die Schicht IIIa, offenbar aus einem östlich gelegenen Liefergebiet, akkumuliert. Die Sedimente wurden unterhalb der Wasseroberfläche direkt über den Mudden abgelagert. Wahrscheinlich gelangten auch Hölzer, möglicherweise auch Knochen und vielleicht auch vereinzelt Artefakte als Sedimentbestandteile zur Ablagerung. Die klimatische Abkühlung schreitet voran, und der Anteil an kaltzeitlichen Florenelementen nimmt zu. Es kommt zu einer Auflichtung der Bewaldung. Es lagert sich die Schicht IIIb, möglicherweise aus einem südlich gelegenen Liefergebiet, ab. Auch die Schicht IIIb wurde offenbar zunächst unter Wasser akkumuliert. Mit den Sedimenten dieser Schicht könnten weitere Funde in den See oder Tümpel eingeschwemmt worden sein.

In der zeitlichen Folge setzt die Austrocknung und Versumpfung des Gewässers ein, und die Uferlinie wandert in nördliche Richtung. Mit dem Trockenfallen dürfte die Geländeoberfläche der Erosion ausgesetzt gewesen sein. Schicht II wurde wahrscheinlich unmittelbar nach dem Trockenfallen des Gewässers, noch während der lokalen Pollenzone 7b, abgelagert. In dieser Phase muß mit einer recht schnell-

len Sedimentation aus südlicher Richtung gerechnet werden. Nach der Ablagerung der Schicht II kam es während einer weiteren Erosionsphase zur rinnenförmigen Abtragung der Schichten IIIb und II. Die horizontale Ausdehnung der Schichten IIIb, IIIa und II über die Grabungsfläche sowie die Ergebnisse der räumlichen Verteilung der Hölzer weisen auf diese Vorgänge hin. Als Folge muß eine weitere Umlagerung von bereits sedimentierten Artefakten, Faunenresten und Hölzern nach hangabwärts stattgefunden haben. In der zeitlichen Folge kam es zur Ablagerung der Schicht I. Während einer weiteren Erosionsphase werden die Sedimente dieser Schicht nahezu völlig abgetragen. Sie konnten sich nur noch im hangabwärts gelegenen Flächenteil erhalten. Die hangende fundfreie Schicht 0 schließt die Sequenz am Seeufer ab. Es handelt sich dabei um die Ablagerung eines in die nachfolgende Kaltzeit eingeschalteten Interstadials.

### Geochronologische Position

Die fundführenden Sedimente des Kärlicher Seeufers bildeten sich gegen Ende des Kärlicher Interglazials. Für diese Warmzeit wurde eine geochronologische Position oberhalb der Cromer IV-Warmzeit (nach der holländischen pleistozänen Stratigraphie) und unterhalb des Holstein (*sensu stricto*) postuliert. Vorläufig kann das Kärlich Interglazial mit dem Sauerstoffisotopenstadium 11 oder 9 korreliert werden.

### Der Befund

Mit den Debriten der Schicht II wurden wahrscheinlich Reste menschlicher Aktivitäten aus unmittelbarer Umgebung über eine kurze Distanz in die Geländedepression umgelagert. Diese Aktivitäten lassen sich nur noch durch das Steingeräteinventar charakterisieren, das allerdings von einer starken Bearbeitungsselektion geprägt ist. Die Analyse des lithischen Materials deutet auf eine pragmatische Ressourcennutzung hin. Zahlreiche Kerne, Kortexabschläge sowie Trümmerstücke verweisen auf eine lokale Steingeräteherstellung. Es wurden fast ausschließlich lokale Rohmaterialien genutzt. Der Anteil der zur Steingeräteherstellung verwendeten Rohmaterialien steht in Relation zur Häufigkeit, mit der die Rohmaterialien innerhalb des lokalen Brockentuffs oder der zur damaligen Zeit nahebei aufgeschlossenen Schotter, die als primäre Rohmaterialquellen betrachtet werden müssen, auftreten.

Auf einen ausgeprägten Pragmatismus verweisen auch die bifaziell bearbeiteten Steingeräte. Die Form der Rohstücke, die zur Herstellung dieser Geräte verwendet wurden, entsprach offenbar weitestgehend derjenigen des zu erstellenden Gerätes. Dieser Aspekt wird auch durch die retuschierten »Stücke« unterstrichen. Hier wurden einfache Frostscherben mit einer Arbeitskante versehen.

Inwiefern die Fauna im Zusammenhang mit menschlichen Aktivitäten steht, muß offen bleiben. Das Artenspektrum umfaßt *Panthera leo* ssp., *Elephas antiquus*, *Equus* sp., *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Rangifer* sp. und *Bos/Bison* sp. *Elephas antiquus* tritt mit einer MNI von acht Tieren auf. Die Reste von *Bos/Bison* verweisen auf eine MNI von vier Individuen. Alle übrigen Arten sind mit mindestens einem Individuum belegt. Die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Fauna läßt sich kaum interpretieren, wie die Untersuchung der Skeletteilpräsenz, die Analyse von Alterszusammensetzungen, Oberflächenmodifikationen und Fragmentationsmustern zeigten. Insgesamt verweisen taphonomische Studien auf den allochthonen Charakter der Faunengemeinschaft. Möglich ist ebenso, daß eine paraautochthone Faunenakkumulation durch das komplexe Verlagerungsgeschehen mit Merkmalen einer allochthonen Grabgemeinschaft versehen wurde.

Nachweise, die einen Zusammenhang von menschlichen Aktivitäten mit den zahlreichen Holzresten wahrscheinlich machen, liegen nicht vor. Hölzer sind nur in dem Bereich der Lokalität erhalten, der offenbar lange Zeit wasserbestanden war. Durch holzanatomische Bestimmungen konnten insgesamt 19 Holzarten belegt werden, die mit einer Größe von 1 cm bis zu Stämmen von 6,50 m Länge erhalten sind. Wie z.B. die Ergebnisse der dendrochronologischen Analysen nahelegen, repräsentieren die unterschiedlichen Hölzer nur wenige Individuen. Insgesamt läßt sich die Genese der Holzakkumulation hauptsächlich durch Rutschungen und Verlagerungsprozesse erklären.

Auch wenn vor allem die räumliche Verteilung der verschiedenen Fundgattungen deutlich gegen einen *in situ*-Befund spricht, kann natürlich nicht ausgeschlossen werden, daß Begehungen durch Menschen vor, während und nach der Ablagerung der Schicht II am Ort stattfanden. Solche Aktivitäten lassen sich am Seeufer jedoch nicht fassen.

Die Fundstelle Kärlich-Seeufer liefert einen Nachweis für die Besiedlung während einer Warmzeit. Als ein gutes Beispiel zeigt der Platz, daß eine größere Spannweite an Habitaten in Nordeuropa während des Mittelpleistozäns besiedelt war, als einige neuere Besiedlungsmodelle nahelegen. Obwohl das Kärlicher Seeufer ein umgearbeitetes Inventar repräsentiert, ist die Fundstelle für die Rekonstruktion der Ökologie während eines Interglazials von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Außerdem muß der Platz als gutes Beispiel für komplexe »site formation«-Prozesse betrachtet werden, bei denen der Mensch nur eine Variable ist.

Ein Vergleich mit anderen mittelpaleozänen Fundplätzen, die sich durch gleichartige Fundsituationen auszeichnen, wie z.B. Rebibbia (I), Fontana Ranuccio (I), Torralba oder Ambrona (E), macht Parallelen zum Kärlicher Befund deutlich. Die archäologischen Nachweise der Plätze reflektieren verschiedenartige Begehungen durch Hominiden in der Umgebung dieser Fundstellen. An nahezu allen Plätzen bleibt der Zusammenhang zwischen dem lithischen Material und der Fauna ungewiß. Insgesamt reflektieren die meisten der verglichenen Fundstellen gleichartige Fund- und Befundsituationen, die in unterschiedlichem Maß durch gleichartige taphonomische Prozesse abgeändert wurden, und bei denen der Mensch nur eine untergeordnete Rolle spielt.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Adam, K. D. 1951: Der Waldelefant von Lehringen, eine Jagdbeute des diluvialen Menschen. *Quartär* 5, 72-92.
- 1954: Die mittelpaleozänen Faunen von Steinheim an der Murr (Württemberg). *Quaternaria* 1, 131-144.
- Andrews, P. u. Evans, E. M. N. 1983: Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology* 9, 289-307.
- Anzidei, A. P., Cassoli, P. F., Ruffo, M. u. Segre, A. G. 1984: Risultati preliminari dello scavo in un deposito pleistocenico in località Rebibbia-Casal de' Pazzi. *Atti del XXIV Convegno dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Roma) 131-139.
- Anzidei, A. P. u. Ruffo, M. 1984: Il deposito pleistocenico di Rebibbia-Casal de'Pazzi. In: A.M. Bietti (Hrsg.), *Preistoria e Protostoria del territorio de Roma* (Roma) 94-104.
- 1985: The Pleistocene deposit of Rebibbia-Casal de'Pazzi (Rome - Italy). In: C. Malone u. S. Stoddart (Hrsg.), *Papers in Italian Archaeology IV. The human landscape*. BAR International Series 243 (Oxford) 69-85.
- Anzidei, A. P., Segre, A. G., Angelelli, F., Caloi, L., u. Palombo, M. R. 1988: Il giacimento pleistocenico de »La Polledrara« Di Cecanibbio (Roma). *Relazione preliminare*. *Archeologia Laziale* 9, 361-368.
- Anzidei, A. P., Angelelli, A., Arnoldus-Huyzendveld, A., Caloi, L., Palombo, M. R., u. Segre, A. G. 1989: Le gisement pléistocène de La Polledrara Di Cecanibbio (Rome, Italie). *L' Anthropologie* 93, 749-782.
- Anzidei, A. P. u. Arnoldus-Huyzendveld, A. 1992: The lower palaeolithic site of La Polledrara di Cecanibbio (Rome, Italy). In: E. Herring, R. Whitehouse u. J. Wilkins (Hrsg.), *New developments in Italian Archaeology* (London) 141-153.
- Ashton, N. M., Cook, J., Lewis, S. G. u. Rose, J. 1992: High Lodge. Excavations by G. de Sieveking 1962-1968 and J. Cook 1988 (London).
- Badgley, C. u. Behrensmeyer, A. K. 1980: Paleoeecology of Middle Siwalik sediments and faunas, Northern Pakistan. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 30, 133-155.
- Behm-Blancke, G. 1960: Altsteinzeitliche Rastplätze im Travertingebiet von Taubach-Weimar-Ehringsdorf. *Alt-Thüringen* 4, 1-246.
- Behrensmeyer, A. K. 1975: The taphonomy and palaeoecology of plio-pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin Museum of comparative Zoology* 146, 473-578.

- 1978: Taphonomic and ecological information from bone-weathering. *Paleobiology* 4, 150-162.
- 1982: Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8, 211-227.
- 1988: Vertebrate preservation in fluvial channels. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 63, 183-199.
- 1991: Terrestrial vertebrate accumulations. In: P. A. Allison u. D. E. G. Briggs (Hrsg.), *Taphonomy. Releasing the data locked in the fossil record* (New York) 291-335.
- Behrensmeyer, A. K., Gordon, K. D. u. Yanagi, G. T. 1986: Trampling as a cause of long bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature* 319, 768-771.
- Behrensmeyer, A. K. u. Hook, R. W. 1992: Palaeoenvironmental contexts and taphonomic modes. In: A. K. Behrensmeyer, J. D. Damuth, W. A. DiMichele, R. Potts, H.-D. Sues u. S. L. Wing (Hrsg.), *Terrestrial ecosystems through time* (Chicago, London) 15-136.
- Biberson, P. 1964: Torralba et Ambrona. Notes sur deux stations acheuléennes de chasseurs d'éléphants de la Vieille Castille. *Festschrift für Henri Breuil*, Bd. 1 (Barcelona) 202-218.
- Biddittu, I., Cassoli, P. F., Radicati di Brozolo, F., Segre, A. G., Segre Naldini, E. u. Villa, I. 1979: Anagni, a K-Ar dated Lower and Middle Pleistocene site, Central Italy: preliminary report. *Quaternaria* 21, 53-71.
- Biddittu, I. u. Segre, A. G. 1982: Pleistocene medio-inferiore con industria arcaica su ciottolo nel Bacino di Anagni (Lazio). Estratto dagli atti della XXIII riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 7-9 Maggio 1980 (Firenze) 567-576.
- Binford, L. R. 1981: *Bones. Ancient men and modern myths* (New York, London).
- 1987: Were there elephant hunters at Torralba? In: M. H. Nitecki u. D. V. Nitecki (Hrsg.), *The evolution of human hunting* (New York, London) 47-106.
- 1989: Searching for camps and missing the evidence? Another look at the Lower Palaeolithic. In: L. R. Binford (Hrsg.), *Debating Archaeology*. Academic Press (San Diego) 423-436.
- Bishop, M. J. 1982: The mammal fauna of the early Middle Pleistocene cavern infill of Westbury-sub-Mendip, Somerset. *Special papers in Palaeontology* no.28 (London).
- Bittmann, F. 1988: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen über das Pleistozän im Neuwieder Becken (Diplomarbeit Universität Göttingen).
- 1991: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an mittel- und jungpleistozänen Ablagerungen des Neuwieder Beckens (Mittelrhein) (Dissertation Universität Göttingen).
- 1992: The Kärlich Interglacial, Middle Rhine region, Germany: vegetation history and stratigraphic position. *Veget. Hist. Archaeobot.* 1, 243-258.
- 1995: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an mittel- und jungpleistozänen Ablagerungen des Neuwieder Beckens (Mittelrhein). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 38, 1991, 83-190.
- Bittmann, F. u. Müller, H. 1996: The Kärlich Interglacial site and its correlation with the Bilshausen sequence. In: C. Turner (Hrsg.), *The Early Middle Pleistocene in Europe* (Rotterdam) 187-193.
- Blumenschine, R. J. 1986: Early hominid scavenging opportunities, implications of carcass availability in the Serengeti and Ngorongoro ecosystems. *BAR. Int. Ser.* 283 (Oxford).
- 1988: An experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 15, 483-502.
- Blumenschine, R. J. u. Selvaggio, M. M. 1991: On the marks of marrow bone processing by hammerstones and hyenas: their anatomical patterning and archaeological implications. In: J. D. Clark (Hrsg.), *Cultural beginnings. Approaches to understanding early hominid life-ways in the African savanna*. Monographien des RGZM 19 (Mainz) 17-32.
- Blumenschine, R. J. u. Madrigal, T. C. 1993: Variability in long bone marrow yields of East African ungulates and its zooarchaeological implications. *Journal of Archaeological Science* 20, 555-587.
- Boenigk, W. 1978: Die flußgeschichtliche Entwicklung der Niederrheinischen Bucht im Jungtertiär und Altquartär. *Eiszeitalter und Gegenwart* 28, 1-9.
- Boenigk, W., Heye, D., Schirmer, W. u. Brunnacker, K. 1974: Paläomagnetische Messungen an vielgliedrigen Quartär-Profilen (Kärlich Mittelrhein und Bad Soden i. Taunus). *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv* 12, 159-168.
- Boer, de L. E. M., u. Sondaar, P.Y. 1979: De evolutie van de Olifantachtigen. *Museologia* 12, 123.
- Bogaard, P. v.d., Hall, C. M., Schmincke, H.-U. u. York, D. 1987:  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  Laser dating of single grains: ages of Quaternary tephra from the East Eifel Volcanic Field, F. R. G. *Geophysical Research Letter* 14, 1211-1214.
- Bogaard, C., v.d., Bogaard, P., v.d. u. Schmincke, H.-U. 1989: Quartärgeologisch-Tephrostratigraphische Neuaufnahme und Interpretation des Pleistozänprofils Kärlich. *Eiszeitalter und Gegenwart* 39, 62-86.
- Bogaard, P., v. d. u. Schmincke, H.-U. 1990: Die Entwicklungsgeschichte des Mittelrheinraumes und die Eruptionsgeschichte des Osteifel-Vulkanfeldes. In: W. Schirmer (Hrsg.), *Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas* (Hannover) 166-190.

- Bordes, F. 1961: Typologie du Paleolithique ancien et moyen (Bordeaux).
- Bosinski, G. 1982: Die Ausgrabungen in Kärlich/Neuwieder Becken. Beil. Jahresber. Gerda Henkel-Stiftung, 9-20.
- 1985: Die ersten Menschen in Rheinland-Pfalz. In: D. Lau u. F.-J. Heyen (Hrsg.), Vorzeiten-Geschichte in Rheinland-Pfalz 9-30.
- 1986a: Chronostratigraphie du paléolithique inférieur et moyen en Rhénanie. In: A. Tuffreau u. J. Sommé (Hrsg.), Chronostratigraphie et faciès culturels du paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest. Coll. internat. Lille. Bull. Assoc. Franç. Étude Quatern (Lille) 15-34.
- 1986b: Altsteinzeit am Mittelrhein. Führer zu den archäologischen Denkmälern in Deutschland 12, 24-41.
- 1992: Eiszeitjäger im Neuwieder Becken. Archäologie an Mittelrhein und Mosel 1 (Koblenz).
- Bosinski, G., Brunnacker, K., Lanser, K. P., Stephan, S., Urban, B. u. Würges, K. 1980: Altpaläolithische Funde von Kärlich, Kreis Mayen-Koblenz (Neuwieder Becken). Archäologisches Korrespondenzblatt 10, 295-314.
- Boule, M. 1905: L'origine des Eolithes. L'Anthropologie 16, 257-267.
- Brain, C. K. 1981: The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy (Chicago, London).
- Breuil, H. 1955: Niveaux estuariens de galets fracturés par les vagues et les plages sableuses dans la basse Somme. Quaternaria II, 21-29.
- Brunnacker, K. 1968: Das Quartärprofil vom Kärlich-Neuwieder Becken. Geol. Mijnbouw 47, 200-208.
- 1971: Beiträge zur Stratigraphie des Quartär-Profils von Kärlich am Mittelrhein. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 10, 77-100.
- Brunnacker, K., Streif, R. u. Schirmer, W. 1969: Der Aufbau des Quartär-Profils von Kärlich/Neuwieder Becken (Mittelrhein). Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 8, 102-133.
- Brunnacker, K., Heller, F. u. Ložek, V. 1971: Beiträge zur Stratigraphie des Quartär-Profils von Kärlich am Mittelrhein. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 10, 77-100.
- Brunnacker, K., Boenigk, W., Koci, A. u. Tillmanns, W. 1976: Die MATUYAMA/BRUNHES-Grenze am Rhein und an der Donau. Neues Jahrbuch Geologie, Paläontologie Abhandlung 151, 358-378.
- Brunnacker, K., Jäger, K.-D., Hennig, G. J. u. Preuss, J. 1983: Radiometrische Untersuchungen zur Datierung mitteleuropäischer Travertinvorkommen. Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift 24, 217-266.
- Bubenik, G. A. u. A. B. Bubenik (Hrsg.) 1990: Horns, Pronghorns, and antlers (New York, Berlin).
- Bunn, H., Harris, J. W. K., Isaac, G., Kaufulu, Z., Kroll, E., Schick, K., Toth, N. u. Behrensmeier, A. K. 1980: FxJj50: An early pleistocene site in northern Kenya. World Archaeology 12, 109-136.
- Bunn, H. T. u. Ezzo, J. A. 1993: Hunting and scavenging by Plio-Pleistocene Hominids: nutritional constraints, archaeological patterns, and behavioural implications. Journal of Archaeological Science 20, 365-398.
- Butler, P. R. 1977: Movement of cobbles in a gravel-bed stream during a flood season. Geological Society of America Bulletin 88, 1072-1074.
- Butzer, K. W. 1965: Acheulian occupation sites at Torralba and Ambrona, Spain: their geology. Science 150, 1717-1722.
- Cahen, D. u. Moeyerson, J. 1977: Subsurface movements of stone artefacts and their implications for the prehistory of central Africa. Nature 266, 812-815.
- Callow, P. u. Cornford, J. M. (Hrsg.) 1986: La Cotte de St. Brélade 1961-1978. Excavations by C.B. M. McBurney (Norwich).
- Caloi, L. u. Palombo, M. R. 1986: Le mammalofaune plio-pleistoceniche dell'area Laziale: problemi biostratigrafici ed implicazioni paleoclimatiche. Memorie della Società Geologica Italiana, Roma 35, 99-126.
- Clark, J. D. 1958: The natural fracture of pebbles from the Batoka Gorge, Northern Rhodesia, and its bearings on the Kafuan Industries of Africa. Proceedings of the Prehistoric Society 24, 64-77.
- Coe, M. 1978: The decomposition of elephant carcasses in the Tsavo (East) National Park, Kenya. Journal of Arid Environments 1, 71-86.
- Crozier, M. J. 1991: Scale effects on locational controls of regolith landslides. Bulletin of Geomorphology 19, 47-58.
- Cruz-Urbe, K. 1991: Distinguishing hyena from hominid bone accumulations. Journal of Field Archaeology 18, 467-486.
- Degerbøl, M. u. Krog, H. 1959: The Reindeer (Rangifer Tarandus L.) in Denmark. Zoological and geological investigations of the discoveries in Danish Pleistocene Deposits (Kopenhagen).
- Delpech, F. 1983: Les Faunes du Paleolithique Supérieur dans le Sud-Ouest de la France. Cahier du Quaternaire 6, CNRS (Paris).
- Delpech, F. u. Heintz, E. 1976: Les Artiodactyles: Cervides. In: H. de Lumley (Hrsg.), La Préhistoire Française Tome 1.1 (Paris) 397-404.
- Dickson, F. P. 1977: Quarz flaking. In: R.V. S. Wright

- (Hrsg.), *Stone tools as cultural markers* (New Jersey) 97-103.
- Driesch, v.d. A. 1976: *Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen* (München).
- Eisenmann, V. 1980: *Les chevaux (Equus sensu lato) fossiles et actuels: Crânes et Dentes jugales supérieures* (Paris).
- Ellenberg, H. 1982: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen* (Stuttgart).
- Eltringham, S. K. 1982: *Elephants* (Poole).
- Erfurt, J. u. Mania, D. 1990: Zur Paläontologie des jungpleistozänen Waldelefanten von Gröbern, Kreis Gräfenhainichen. In: D. Mania, M. Thomae, T. Litt, u. T. Weber (Hrsg.), *Neumark-Gröbern. Beiträge zur Jagd des mittelpaläolithischen Menschen* (Berlin) 215-224.
- Fahnestock, R. K. u. Haushild, W. L. 1962: Flume studies to transport of pebbles and cobbles on a sand bed. *Geological Society of America Bulletin* 73, 1431-1436.
- Fatti, L. G., Smuts, G. L., Starfield, A. M. u. Spurdle, A. A. 1980: Age determination in the African elephants. *Journal of Mammalogy* 61, 547-551.
- Fejfar, O. 1957: Einige Beispiele der Benagung fossiler Knochen. *Anthropozoikum* 7, 145-149.
- Fischer, K., Guenther, E. W., Heinrich, W.-D., Mania, D., Musil, R. u. Nötzold, T. 1991: *Bilzingsleben IV. Homo erectus - seine Kultur und seine Umwelt* (Berlin).
- Floss, H. 1994: *Rohmaterial-Versorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebiets*. Monographien des RGZM 21.
- Fornaseri, M. 1985: Geochronology of volcanic rocks from Latium (Italy). *Rendiconti della Società italiana di Mineralogia e Petrologia* 40, 73-105.
- Frechen, J. 1975: Tephrostratigraphische Abgrenzung des Würmlösses und der älteren Lösses im Quartärprofil der Tongrube Kärlich. *Decheniana* 127, 157-194.
- Frechen, M. 1991: Interpretation physikalischer Datierungen in der Quartärforschung. *Sonderveröffentlichungen des Geologischen Instituts der Universität Köln* 82 (Festschrift Karl Brunnacker) (Köln) 99-112.
- Freeman, L. G. 1975: Acheulean sites and stratigraphy in Iberia and the Maghreb. In: K. W. Butzer u. G. Ll. Isaac (Hrsg.), *After the Australopithecines. Stratigraphy, ecology, and culture change in the Middle Pleistocene* (The Hague, Paris) 661-744.
- Fritz, W. J. 1986: Plant taphonomy in areas of explosive volcanism. *Science Studies in Geology* 15, 1-9.
- Fritz, W. u. Harrison, S. 1985: Transported trees from the 1982 Mount St. Helens sediment flows: their use as paleocurrent indicators. *Sedimentary Geology* 42, 49-64.
- Füchtbauer, H. (Hrsg.) 1988: *Sedimente und Sedimentgesteine. Sediment-Petrologie Teil II* (Stuttgart).
- Gaudzinski, S. 1995a: *Wisentjäger in Wallertheim. Zur Taphonomie einer mittelpaläolithischen Freilandfundstelle in Rheinhessen*. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 39, 1992, 245-423.
- 1995b: Wallertheim Revisited: a Re-analysis of the Fauna from the Middle Palaeolithic Site of Wallertheim (Rheinhessen/Germany). *Journal of Archaeological Science* 22, 51-66.
- Gaudzinski, S., Bittmann, F., Boenigk, W., Frechen, M. u. Kolfschoten, T. v. 1966: Palaeoecology and archaeology of the Kärlich-Seeufer open-air site (Middle Pleistocene) in the Central Rhineland, Germany. *Quaternary Research* 46, 319-334.
- Gaudzinski, S. u. Turner, E. (Hrsg.) im Druck: *The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages* Proceedings of the European Science Foundation Workshop at Monrepos (Neuwied, Germany), 1995.
- Gifford-Gonzalez, D. P., Damrosch, D. B., Damrosch, D. R., Pryor, J. u. Thunen, R. L. 1985: The third dimension in site structure: an experiment in trampling and vertical dispersal. *American Antiquity* 50, 803-818.
- Goren-Inbar, N. 1992: The Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov: an African or Asian entity? In: T. Akazawa, K. Aoki u. T. Kimura (Hrsg.), *The evolution and dispersal of modern humans in Asia* (Tokyo) 67-82.
- Goren-Inbar, N. u. Belitzky, S. 1989: Structural position of the Pleistocene Gesher Benot Ya'aqov site in the Dead Sea Rift Zone. *Quaternary Research* 31, 371-376.
- Goren-Inbar, N., Belitzky, S., Goren, Y., Rabinovich, R. u. Saragusti, I. 1992a: Gesher Benot Ya'aqov – the »Bar«: an Acheulian assemblage. *Geoarchaeology* 7, 27-40.
- Goren-Inbar, N., Belitzky, S., Verosub, K., Werker, E., Kislev, M., Heimann, A., Carmi, I. u. Rosenfeld, A. 1992b: New discoveries at the Middle Pleistocene Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Quaternary Research* 38, 117-128.
- Grayson, D. K. 1986: Eoliths, archaeological ambiguity, and the generation of »Middle Range« research. In: D. J. Meltzer, D. D. Fowler, u. J. A. Sabloff (Hrsg.), *American archaeology past and future* (Washington) 77-133.
- Greenwood, D. R. 1991: The taphonomy of plant macrofossils. In: S. K. Donovan (Hrsg.), *The processes of fossilization* (London) 141-169.
- Guenther, E. W. 1975: Die Backenzähne der Elefanten von Ehringsdorf bei Weimar. *Abhandl. Zent. Geol. Inst. Berlin* 23, 399-452.
- 1978: Die Elefantenmolaren aus den Travertinen von Burgtonna in Thüringen. *Quartärpaläontologie* 3, 139-150.

- 1984: Die Backenzähne der Elefanten aus dem Travertin von Weimar. *Quartärpaläontologie* 5, 389-408.
- 1989: Die Gebisse der Waldelefanten von Bilzingsleben. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 30, 416-450.
- Habermehl, K. H. 1985: Die Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Möglichkeiten und Methoden (Berlin).
- Hahn, J., Kind, C.-J. u. Steppan, K. 1993: Mesolithische Rentier-Jäger in Südwestdeutschland. Der mittelsteinzeitliche Freilandfundplatz Rottenburg »Siebenlinden I« (Vorbericht). *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 18, 29-52.
- Hanks, J. 1969: Growth in weight of the female African elephant in Zambia. *East African Wildlife Journal* 7, 7-10.
- 1979: A struggle for survival. The elephant problem (Cape Town, Johannesburg).
- Haward, F. W. 1911: The chipping of flint by natural agencies. *Proceedings of the Prehistoric Society of East Anglia* 1, 185-193.
- Hayden, B. 1993: The cultural capacities of Neandertals: a review and re-evaluation. *Journal of Human Evolution* 24, 113-146.
- Haynes, G. 1980: Evidence of carnivore gnawing on pleistocene and recent mammalian bones. *Paleobiology* 6, 341-351.
- 1982: Utilisation of skeletal disturbances of North American prey carcasses. *Arctic* 35, 266-281.
- 1983: A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology* 9, 164-172.
- 1985: Age profiles in elephant and mammoth bone assemblages. *Quaternary Research* 24, 333-345.
- 1986: Spiral fractures and cut mark-mimics in noncultural elephant bone assemblages. *Current Research in the Pleistocene* 3, 45-46.
- 1988: Longitudinal studies of African elephant death and bone deposits. *Journal of Archaeological Science* 15, 131-157.
- 1991: Mammoths, mastodonts and elephants. Biology, behavior, and the fossil record (Cambridge).
- Heußner, K.-U. u. Weber, T. 1990: Das archäologische Inventar – Spezielle Untersuchungen zu den Feuersteinartefakten. In: D. Mania, M. Thomae, T. Litt, u. T. Weber (Hrsg.), *Neumark-Gröbern. Beiträge zur Jagd des mittelpaläolithischen Menschen* (Berlin) 225-236.
- Hill, A. 1980: Early postmortem damage to the remains of some contemporary East African mammals. In: A. K. Behrensmeyer u. A. Hill (Hrsg.), *Fossils in the making* (Chicago, London) 131-155.
- Hillson, S. 1986: *Teeth* (Cambridge).
- Hilzheimer, M. 1909: Wisent und Ur im Königlichen Naturalien Kabinett zu Stuttgart. *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde Württ.* 1909, 241-269.
- Hofman, J. L. 1986: Vertical movements in alluvial and stratified deposits. *Current Anthropology* 27, 163-171.
- Holmes, R. L., Adams, R. K. u. Frittu, H. C. 1986: Data quality control of crossdating and measuring. Updated users manual for programm *COFECHA*. Laboratory of Tree Ring Research, University of Arizona (Tucson).
- Howell, F. C., Butzer, K. W. u. Aguirre, E. 1962: Noticia preliminar sobre el emplazamiento acheulense de Torralba (Soria). *Excavaciones arqueológicas en España* 10, 3-38.
- Howell, F. C. u. Freeman, L. G. 1983: Ivory points from the Earlier Acheulean of the Spanish Meseta. *Festschrift für Prof. Martin Almagro Basch. Bd.1* (Madrid) 41-61.
- Howell, F. C., Butzer, K. W., Freeman, L. G. u. Klein, R. G. 1991: Observations on the Acheulean occupation site of Ambrona (Soria Province, Spain). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 38, 33-82.
- Hutcheson, J. C. C. u. Callow, P. 1986: The flint debitage and cores. In: P. Callow u. J. M. Cornford (Hrsg.), *La Cotte de St. Brélade 1961-1978. Excavations by C. B. M. McBurney* (Norwich) 231-250.
- Imbrie, J., Hays, J. D., Martinson, D. G., McIntyre, A., Mix, A. C., Morely, J. J., Pisias, N. G., Prell, W. L. u. Shackleton, N. J. 1984: The orbital theory of pleistocene climate: support from a revised chronology of the marine  $\delta^{18}O$  record. In: A. Berger, J. Imbrie, J. D. Hays, G. Kukla u. B. Saltzman (Hrsg.), *Milankovitch and climate. Part I, NATO Adv. Study Inst., Ser. C* (Dordrecht) 269-305.
- Isaac, G. L. 1977: *Ologesailie. Archeological studies of a Middle Pleistocene lake basin in Kenya* (Chicago, London).
- Johnson, E. u. Shipman, P. 1986: Scanning electron microscope studies of bone modification. *Current Research in the Pleistocene* 3, 47-48.
- Kahlke, H.-D. (Hrsg.) 1977: *Das Pleistozän von Taubach bei Weimar. Quartärpaläontologie* 2, 1977.
- 1978: *Das Pleistozän von Burgtonna in Thüringen. Teil I. Die Travertine. Quartärpaläontologie* 3, 1978.
- 1984: *Das Pleistozän von Weimar. Die Travertine im Stadtgebiet. Quartärpaläontologie* 5, 1984.
- Kahlke, R.-D. 1985: Altpleistozäne *Hippopotamus*-Reste von Untermaßfeld bei Meinigen (Bezirk Suhl, DDR) (Vorläufige Mitteilung). *Säugetierkundliche Informationen* 2, 227-233.
- 1987: On the occurrence of *Hippopotamus* (Mammalia,

- Artiodactyla) in the Pleistocene of Achalkalaki (Gruzinian SSR, Soviet Union) and on the distribution of the genus in South-East Europe. Zeitschr. geol. Wiss. Berlin 15, 407-414.
- Karowe, A. L. u. Jefferson, T. H. 1987: Burial of trees by eruption of Mount Saint Helens, Washington: implications for the interpretation of fossil forests. Geology Magazine 124, 191-204.
- Klein, R.G. 1980: The interpretation of mammalian faunas from stone-age archaeological sites, with special reference to sites in the southern Cape Province, South Africa. In: A. K. Behrensmeyer u. A. Hill (Hrsg.), Fossils in the making (Chicago, London) 223-272.
- 1982: Age (mortality) profiles as a means of distinguishing hunted species from scavenged ones in stone age archaeological sites. Paleobiology 8, 151-158.
- 1987: Reconstructing how early people exploited animals: problems and prospects. In: M. H. Nitecki u. D. V. Nitecki (Hrsg.), The evolution of human hunting (New York, London) 11-46.
- 1989: The human career. Human biological and cultural origins (Chicago, London).
- Klein, R. G., Allwarden, K. u. Wolf, C. 1983: The calculation and interpretation of ungulate age profiles from dental crown heights. In: G. N. Bailey (Hrsg.), Hunter-gatherer economy in prehistory: a European perspective (London, New York) 47-57.
- Klein, R. G. u. Cruz-Urbe, K. 1984: The analysis of animal bones from archaeological sites (Chicago).
- Klinger, R. 1988: Insektenfunde in jungpleistozänen Hölzern der nördlichen Oberrheinebene. In: W. v. Koenigswald (Hrsg.), Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene. Paläoklimaforschung Bd. 4 (Mainz) 173-191.
- Klinger, R. u. Koenigswald, W.v. 1984: Insektenfraßspuren in interglazialen Hölzern aus den Sanden und Kiesen der nördlichen Oberrheinebene. Eiszeitalter und Gegenwart 34, 131-153.
- Koch, R. 1910: Bestimmung der Insektenschäden an Fichte und Tanne (Berlin).
- Koch, W. 1932: Über Wachstums und Altersveränderungen am Skelett des Wisents. Beiträge zur Natur und Kulturgeschichte Litauens und angrenzender Gebiete 1932, 553-647.
- Koenigswald, v.W. 1988: Paläoklimatische Aussage letztinterglazialer Säugetiere aus der nördlichen Oberrheinebene. In: W. v. Koenigswald (Hrsg.), Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene. Paläoklimaforschung Bd. 4 (Mainz) 205-314.
- Kolfschoten, T.v. 1990: The Evolution of the Mammal Fauna in the Netherlands and the Middle Rhine Area (Western Germany) during the Late Middle Pleistocene. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 43, 1-69.
- Kolfschoten, T.v., Roth, G. u. Turner E. 1990: Mollusken- und Säugetierfaunen aus der Tongrube Kärlich. In: W. Schirmer (Hrsg.), Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas (Hannover) 70-74.
- Kolfschoten, T.v. u. Turner, E. 1995: Early Middle Pleistocene mammalian faunas from Kärlich and Miesenheim I and their biostratigraphical implications. Proc. INQLLASEQS, Cromer Symp. 1990 (Neuwied) (im Druck).
- Kreuz, A. u. Leistikow, K. U. 1988: Holzfunde aus jungquartären Ablagerungen und ihre chronostratigraphische Deutung. In: W. v. Koenigswald (Hrsg.), Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene. Paläoklimaforschung Bd. 4 (Mainz) 117-147.
- Kröger, K., Bogaard, P. v.d., Bittmann, F. u. Turner, E. 1991: Der Fundplatz Kärlich-Seeufer. Neue Untersuchungen zum Altpaläolithikum im Rheinland. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz 35, 1988, 111-135.
- Kroll, W. 1991: Der Waldelefant von Crumstadt. Ein Beitrag zur Osteologie des Waldelefanten, *Elephas (Palaeolodxon) antiquus* (Dissertation Universität München).
- Kulemeyer, J. 1984: Kärlich, un site du paléolithique inférieur dans le bassin de Neuwied. In: A. Tuffreau u. J. Sommé (Hrsg.), Chronostratigraphie et faciès culturels du paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest. Coll. internat. Lille. Bull. Assoc. Franç. Étude Quatern (Lille) 43-48.
- 1988: Die alt- und mittelpaläolithischen Funde von Kärlich (Dissertation Universität zu Köln).
- Kurtén, B. 1968: Pleistocene mammals of Europe (London).
- Lam, Y. M. 1992: Variability in the behaviours of spotted hyaenas as taphonomic agents. Journal of Archaeological Science 19, 389-406.
- Lang, E. M. 1965: Zahnbeobachtungen bei Elefanten. Zeitschrift für Säugetierkunde 30, 287-297.
- Lanser, K. P. 1980: In: G. Bosinski, K. Brunnacker, K. P. Lanser, S. Stefan, B. Urban, u. K. Würges: Altpaläolithische Funde von Kärlich, Kreis Mayen-Koblenz (Neuwieder Becken). Archäologisches Korrespondenzblatt 10, 295-315.
- Laws, R. M. 1966: Age criteria for the African elephant *Loxodonta a. africana*. East African Wildlife Journal 4, 1-37.
- 1969: Aspects of reproduction in the African elephant, *Loxodonta africana*. Journal Reprod. Fert. Suppl. 6, 193-217.
- Laws, R. M. u. Parker, I. S. C. 1968: Recent studies on elephant populations in East Africa. Symp. zool. Soc. Lond. 21, 319-359.

- Lehmann, U. 1949: Der Ur im Diluvium Deutschlands und seine Verbreitung. Jahrbuch für Mineralogie etc. Abhandlungen 90 (Abt. B) 163-266.
- Leuschner, H. H. 1994: Jahrringanalysen. In: B. Herrmann (Hrsg.), Archäometrie – Naturwissenschaftliche Analyse von Sachüberresten (Berlin, Heidelberg) 121-135.
- Leuschner, H. H., Delorme, A. u. Höfle H. C. 1987: Dendrochronological study of oak trunks found in bogs in Northwest Germany. Proceedings of the intern. Symposium on ecological aspects of tree ring analysis (New York) 298-318.
- Linke, G., Katzenberger, O. u. Grün, R. 1985: Description and ESR-dating of the Holsteinian interglaciation. Quaternary Science Review 4, 319-331.
- Lippolt, H. J., Fuhrmann, U. u. Hradetzky, H. 1986:  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  age determinations on sanidines of the Eifel Volcanic Field (FRG): constraints on age and duration of a Middle Pleistocene cold period. Chemical Geology 59, 187-204.
- Lister, A. 1984: Evolutionary and ecological origins of British deer. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 82B, 205-229.
- 1986: New results on deer from Swanscombe, and the stratigraphical significance of deer in the Middle and Upper Pleistocene of Europe. Journal of Archaeological Science 13, 319-338.
- Lyman, R. L. 1985: Bone frequencies: differential transport, in site destruction and the MGUI. Journal of Archaeological Science 12, 221-236.
- 1992: Anatomical considerations of utility curves in zooarchaeology. Journal of Archaeological Science 19, 7-22.
- Lyman, R. L. u. Fox, G. L. 1989: A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. Journal of Archaeological Science 16, 293-317.
- Maglio, V. J. 1973: Origin and evolution of the Elephantidae. Transactions of the American Philosophical Society, New Series, Vol. 63, 3 (Philadelphia).
- Mania, K. D. 1983: Zum Stand der Untersuchungen weiterer Fossilgruppen aus dem Travertin von Bilzingsleben. In: D. H. Mai, D. Mania, T. Nötzold, V. Toepfer, E. Vlcek u. W.-D. Heinrich (Hrsg.), Bilzingsleben II. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle, Bd. 36 (Halle) 157-160.
- Mania, D. u. Toepfer, V. 1973: Königsau. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle, Bd. 26 (Halle).
- Marean, C. W. u. Spencer, L. M. 1991: Impact of carnivore ravaging on zooarchaeological measures of element abundance. American Antiquity 56, 645-658.
- Marean, C. W., Spencer, S. M., Blumenshine, R. G. u. Capaldo, S. D. 1992: Captive hyaena bone choice and destruction, the Schlepp-Effect and Olduvai archaeofaunas. Journal of Archaeological Science 19, 101-121.
- Martin, T. 1987: Artunterschiede an den Langknochen großer Artiodactyla des Jungpleistozäns Mitteleuropas. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 96 (Frankfurt).
- 1990: Jungpleistozäne und holozäne Skelettfunde von *Bos primigenius* und *Bison priscus* aus Deutschland und ihre Bedeutung für die Zuordnung isolierter Langknochen. Eiszeitalter und Gegenwart 40, 1-9.
- Mills, M. G. L. 1978: Foraging behaviour of the brown Hyaena (*Hyaena brunnea* Thunberg, 1820) in the Southern Kalahari. Zeitschrift für Tierpsychol. 48, 113-141.
- Monnier, J. L. 1980: Le Paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique (Dissertation Universität Rennes).
- Mortelmans, G. 1947: Une cause d'erreur en préhistoire : la taille glaciaire. Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et Préhistoire LVIII, 60-71.
- Müller, A. H. 1951: Grundlagen der Biostratonomie. Abhandlungen der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 3, 1-147.
- Müller, H. 1965: Eine pollenanalytische Neubearbeitung des Interglazial-Profiles von Bilshausen (Unter-Eichsfeld). Geologisches Jahrbuch 83, 327-352.
- 1992: Climate changes during and at the end of the interglacials of the Cromerian Complex. In: G. J. Kukla u. E. Went (Hrsg.), Start of a Glacial. NATO ASI Series 13 (Berlin, Heidelberg) 51-69.
- Mussi, M. 1995: The earliest occupation of Europe: Italy. In: W. Roebroeks u. T.v. Kolfschoten (Hrsg.), The earliest occupation of Europe. University of Leiden (Leiden) 27-50.
- Oberdorfer, E. 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora (Stuttgart).
- Olsen, S. J. 1960: Post-cranial skeletal characters of Bison and Bos. Pap. Peabody Mus. Archaeol. Ethnol. 35, 1-15.
- Olsen, S. L. u. Shipman, P. 1988: Surface modification on bone: trampling versus butchery. Journal of Archaeological Science 15, 535-553.
- Osborn, H. F. 1942: Proboscidea. A monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the Mastodons and Elephants of the World (New York).
- Peacock, E. 1991: Distinguishing between artifacts and geofacts: a test case from Eastern England. Journal of Field Archaeology 18, 345-361.
- Pérez-González, A. 1980: Geología y estratigrafía de los yacimientos de Aridos en la llanura aluvial de Arganda (Madrid). In: M. Santonja, N. López Martínez u. A. Pérez-González (Hrsg.), Ocupaciones achelenses en el

- Valle del Jarama. Publicaciones de la Excelentísima Diputación Provincial de Madrid (Madrid) 49-61.
- Pohlig, H. 1909: *Elephas trogontherii* in England. Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges., 249.
- 1913: L'étage à *Elephas trogontherii* sur le Bas Rhin. Bull. Soc. Geol. Belgique 27, 142-147.
- Raesfeld, F. v. 1978: Das Rotwild. Naturgeschichte, Hege und Jagd (Hamburg, Berlin).
- Raposo, L. u. Santonja, M. 1995: The earliest occupation of Europe: the Iberian Peninsula. In: W. Roebroeks u. T.v. Kolfschoten (Hrsg.), The earliest occupation of Europe. University of (Leiden) 7-26.
- Razi Rad, M. 1976: Schwermineraluntersuchungen zur Quartär-Stratigraphie am Mittelrhein. Sonderveröffentlichungen des Geologischen Institutes der Universität zu Köln 28 (Köln).
- Reineck, H.-E. u. Singh, I.B. 1980: Depositional sedimentary environments (Berlin, Heidelberg).
- Roberts, M. B., Gamble, C. S. and Bridgland, D. R. 1995: The earliest occupation of Europe: the British Isles. In: W. Roebroeks u. T. v. Kolfschoten (Hrsg.), The earliest occupation of Europe. University of Leiden (Leiden) 165-192).
- Roe, D.A. 1981: The Lower and Middle Palaeolithic periods in Britain (London).
- Roth, G. 1995: Mollusken aus dem mittelpleistozänen »Kärlicher Interglazial« der Tongrube bei Kärlich (Neuwieder Becken/Mittelrhein). Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 40, 1993, 75-102.
- Roth, V. L. 1984: How elephants grow: heterochrony and calibration of developmental stages in some living and fossil species. Journal of Vertebrate Paleontology 4, 126-145.
- Saint-Blanquat, H. de 1990: Sur la piste du premier feu. Science Saven 526, 80-83.
- Sala, B. 1986: *Bison schoetensacki* Freud. from Isernia La Pineta (early Mid-Pleistocene-Italy) and revision of the European species of Bison. Palaeontographia Italica 74, 113-170.
- Santonja, M. u. Querol, A. 1980a: Estudio técnico y tipológico de la industria lítica del sitio de ocupación achelense de Aridos-1. In: M. Santonja, N. López Martínez u. A. Pérez-González (Hrsg.), Ocupaciones achelenses en el Valle del Jarama. Publicaciones de la Excelentísima Diputación Provincial de Madrid (Madrid) 253-277.
- 1980b: El sitio de ocupación achelense de Aridos, 2. Descripción general y estudio de la industria lítica. In: M. Santonja, N. López Martínez u. A. Pérez-González (Hrsg.), Ocupaciones achelenses en el Valle del Jarama. Publicaciones de la Excelentísima Diputación Provincial de Madrid (Madrid) 297-306.
- Santonja, M. u. Villa, P. 1990: The Lower Palaeolithic of Spain and Portugal. Journal of World Prehistory 4, 45-93.
- Sarnthein, M., Stremme, H. E. u. Mangini, A. 1986: The Holstein interglaciation: time stratigraphic position and correlation to stable-isotope stratigraphy of deep-sea sediments. Quaternary Research 26, 283-298.
- Schertz, E. 1936a: Zur Unterscheidung von *Bison priscus* Boj. und *Bos primigenius* Boj. an Metapodien und Astragalus, nebst Bemerkungen über einige diluviale Fundstellen, Senckenbergiana 18, 37-71.
- 1936b: Der Geschlechtsunterschied an den Metapodien von *Bison*. Senckenbergiana 18, 357-381.
- Schick, K. D. 1986: Stone Age sites in the making. BAR Int. Ser. 319 (Oxford).
- Schirmer, W. 1990: Kärlich – Forschungsstand 1990. In: W. Schirmer (Hrsg.), Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas (Hannover) 60-67.
- Schnurrenberger, D. u. Alan, L. B. 1985: A contribution to the study of the naturefact/artifact controversy. In: M.G. Plew, J. C. Woods u. M. G. Pavese (Hrsg.), Stone tool Analysis (Albuquerque) 133-159.
- Schumm, S. A. u. Stevens, M. A. 1973: Abrasion in place: a mechanism for rounding and size reduction of coarse sediments in rivers. Geology 1, 37-40.
- Scott, K. 1986: Man in Britain in the Late Devensian: evidence from Ossom's Cave. In: D. Roe (Hrsg.), Studies in the Upper Palaeolithic of Britain and Northwest Europe. B.A.R. Intern. Ser. 296 (Oxford) 63-87.
- Segre, A. u. Ascenzi, A. 1984: Fontana Ranuccio: Italy's earliest Middle Pleistocene hominid site. Current Anthropology 25, 230-233.
- Segre, A. G., Biddittu, I. u. Guadagnoli, F. 1987: Nuovi dati sul giacimento del Paleolitico Inferiore di Anagni-Fontana Ranuccio. Archeologia Laziale 8, 239-243.
- Shackley, M. L. 1974: Stream abrasion of flint implements. Nature 248, 501-502.
- 1978: The behaviour of artefacts as sedimentary particles in a fluvial environment. Archaeometry 20, 55-61.
- Sejrup, H. P. u. Knudsen, K. L. 1993: Paleoenvironment and correlations of interglacial sediments in the North Sea. Boreas 22, 223-235.
- Shipman, P. 1981: Life history of a fossil (Cambridge).
- Shipman, P. u. Rose, J. 1983: Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona; an evaluation using microscopic techniques. Journal of Archaeological Science 10, 465-474.
- Silver, I. A. 1969: The ageing of domestic animals. In: D. Brothwell u. E. S. Higgs (Hrsg.), Science and Archaeology (London) 250-268.

- Sinclair, A. R. E. 1977: The African buffalo (Chicago).
- Skinner, J. D., Davis, S. u. Ilani, G. 1980: Bone collecting by striped hyaenas, *Hyaena hyaena*, in Israel. *Palaeont. afr.* 23, 99-104.
- Soergel, W. 1913: *E. trogontherii* Pohl. und *Elephas antiquus* Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. *Paläontographica* 60, 1-114.
- Sonneville-Bordes, de. D. 1965: Stations acheuléennes de la Vielle Castille : Torralba et Ambrona. *L'Anthropologie* 69, 600-601.
- Spicer, R. A. 1980: The importance of depositional sorting of the biostratigraphy of plant megafossils. In: D. L. Dilcher u. T. N. Taylor (Hrsg.), *Biostratigraphy of fossil plants* (Stroudsburg, Pennsylvania) 171-183.
- 1989: The formation and interpretation of plant fossil assemblages. In: J. A. Callow (Hrsg.), *Advances in Botanical Research* (London, San Diëgo) 95-191.
- 1991: Plant taphonomic processes. In: P. A. Allison u. D. E. G. Briggs (Hrsg.), *Taphonomy Releasing the data locked in the fossil record* (New York) 71-113.
- Spicer, R. A. u. Wolfe, J. A. 1987: Plant taphonomy of late Holocene deposits in Trinity (Clair Engle) Lake, Northern California. *Paleobiology* 13, 227-245.
- Stampfli, H. R. 1963: Wisent, *Bison bonasus*, Ur, *Bos primigenius*, und Hausrind, *Bos taurus*. In: J. Boessneck, J. P. Jequier u. H. R. Stampfli (Hrsg.), *Seeberg Burgäschisee-Süd, Teil 3. Die Tierreste. Acta Bernensia* (Bern) 117-196.
- Steppan, K. H. 1993: Osteologische und taphonomische Untersuchungen an Tierknochenfunden aus der mesolithischen Freilandfundstelle Rottenburg-Siebenlinden I, Lkr. Tübingen. *Zeitschrift für Archäologie* 27, 9-16.
- Stiner, M. C. 1990: The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology* 9, 305-351.
- Stockton, D. E. 1973: Shaw's Creek shelter: human displacement of artefacts and its significance. *Mankind* 9, 112-117.
- Stuart, A. J. 1982: *Pleistocene vertebrates in the British Isles* (London, New York).
- Sutcliffe, A. J. 1970: Spotted Hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature* 227, 1110-1113.
- Thieme, H. u. Veil, S. 1985: Neue Untersuchungen zum eemzeitlichen Elefanten-Jagdplatz Lehringen, Ldkr. Verden. *Die Kunde N.F.* 36, 11-58.
- Thieme, H., Mania, D., Urban, B. u. Kolfschoten, Th. van 1993: Schöningen (Nordharzvorland). Eine altpaläolithische Fundstelle aus dem mittleren Eiszeitalter. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 23, 147-163.
- Toepfer, V. 1970: Stratigraphie und Ökologie des Paläolithikums. In: H. Richter, G. Hasse, I. Lieberoth u. R. Ruske (Hrsg.), *Periglazial-Löss-Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik* (Leipzig) 329-422.
- Turner, C. 1975: The correlation and duration of Middle Pleistocene Interglacial periods in Northwest Europe. In: K. W. Butzer u. G. L. L. Isaac (Hrsg.), *After the Australopithecines* (The Hague, Paris) 259-308.
- Turner, E. 1991: In: K. Kröger, P. v. d. Bogaard, F. Bittmann, u. E. Turner: *Der Fundplatz Kärlich-Seeufer. Neue Untersuchungen zum Altpaläolithikum im Rheinland. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 35, 1988, 111-136.
- 1991a: Pleistocene stratigraphy and vertebrate faunas from the Neuwied Basin region of Western Germany. *Cranium* 8, 21-34.
- 1995: Middle and Late Pleistocene macrofaunas of the Neuwied Basin region (Rhineland-Palatinate) of West Germany (Dissertation Universität Birmingham). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 37, 1990, 134-403.
- Urban, B. 1978: Die Stellung des Kärlicher Brockentuffs im Kärlicher Interglazial am Mittelrhein. In: H. Nagl (Hrsg.), *Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung* (Wien) 649-654.
- 1983: Biostratigraphic correlation of the Kärlich Interglacial, Northwestern Germany. *Boreas* 12, 83-90.
- Urban, B., Lenhard, R., Mania, D. u. Albrecht, B. 1991: Mittelpleistozän im Tagebau Schöningen, Ldkr. Helmstedt. *Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft* 142, 351-372.
- Villa, P. 1982: Conjoinable pieces and site formation processes. *American Antiquity* 47, 276-290.
- 1990: Torralba and Aridos: elephant exploitation in Middle Pleistocene Spain. *Journal of Human Evolution* 19, 299-309.
- Villa, P. u. Courtin, J. 1983: The interpretation of stratified sites: a view from underground. *Journal of Archaeological Science* 10, 267-281.
- Vollbrecht, J. 1992: *Das Altpaläolithikum aus den unteren Schichten in Kärlich* (Magisterarbeit Universität zu Köln).
- 1997: *Untersuchungen zum Altpaläolithikum im Rheinland (Bonn). Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie* 38.
- Voorhies, M. R. 1969: Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox Country, Nebraska. *Contributions to Geology, Special papers* 1 (Wyoming).
- Vrba, E. S. 1976: The fossil bovidae of Sterkfontein, Swartkrans and Kroomdrai. *Transvaal Museum Memoirs* 21, 1-166.

- Wagner, E. 1990: Ökonomie und Ökologie in den altpaläolithischen Travertinfundstellen von Bad-Cannstatt. Fundberichte aus Baden-Württemberg 15, 1-15.
- Warren, S. H. 1914: The experimental investigation of flint fracture and its application to problems of human implements. Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland 44, 412-450.
- Weigelt, J. 1927: Rezenten Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung (Leipzig).
- Wilmanns, O. 1984: Ökologische Pflanzensoziologie (Heidelberg).
- Wood, W. R. u. Johnson, D. L. 1978: A survey of disturbance processes in archaeological site formation. In: M. B. Schiffer (Hrsg.), Advances in archaeological method and theory. Vol. 1 (New York, San Francisco) 315-381.
- Würges, K. 1984: Altpaläolithische Funde aus der Tongrube Kärlich (Schicht H, unten), Kreis Mayen-Koblenz/Neuwieder Becken. Archäologisches Korrespondenzblatt 14, 17-22.
- 1991: Neue altpaläolithische Funde aus der Tongrube Kärlich, Kreis Mayen Kolblenz / Neuwieder Becken. Archäologisches Korrespondenzblatt 21, 449-455.
- Wymer, J. J. 1976: The interpretation of Palaeolithic cultural and faunal material found in Pleistocene Sediments. In: D. A. Davidson u. M. L. Shackley (Hrsg.), Geoarchaeology (London) 327-334.
- Yuretich, R. F. 1984: Yellowstone fossil forests: new evidence for burial in place. Geology 12, 159-162.
- Zagwijn, W. H. 1985: An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands. Geol. Mijnbouw 64, 17-24.
- Zapfe, H. 1939: Untersuchungen über die Lebensspuren knochenfressender Raubtiere, mit besonderer Berücksichtigung der Hyäne. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften Wien 7, 33-35.
- Zipter, I. 1991: Die Geologie des Abschnitts G der Deckschichten in der Tongrube Kärlich/Mittelrhein (Diplomarbeit Universität zu Köln).
- Zivanovic, S. 1982: Ancient Diseases. The elements of palaeopathology (London).
- Zöller, L., Stremme, H. u. Wagner, G. A. 1988: Thermolumineszenz-Datierung an Löß-Paläoboden-Sequenzen von Nieder-, Mittel- und Oberrhein/Bundesrepublik Deutschland. Chem. Geol. (Isotope Geosci. Sect.) 73, 39-62.

## APPENDIX

### Kernsteine vom Fundplatz Kärlich-Seeufer

Nummer	Länge	Breite	Dicke	Anz.-Neg.	Rinde	Spaltfl.	Rohmat.	Typologie
O.NR.	52	43	27	15	0	2	0	2
122/22/34	85	74	29	13	2	-	0	1
124/09/C	70	57	33	10	2	-	0	1
125/17/m	55	48	35	8	3	-	1	1
118/24/82	87	43	34	16	-	2	0	1
KW 312 H	106	82	40	7	2	3	0	1
KW 578 H	65	57	36	15	2	1	0	2
KW 471 H	112	89	36	24	2	1	0	2
127/10/17	61	53	33	19	2	-	0	2
121/24/52	37	35	20	12	-	1	1	2
120/16/k	56	40	26	16	2	1	0	2

Anz.-Neg.=Anzahl der Negative, Spaltfl.=Spaltfläche, Rohmat.=Rohmaterial,

### Retuschierte Stücke vom Fundplatz Kärlich-Seeufer

Nummer	Länge	Breite	Dicke	Rinde	Spaltfl.	Rohmat.	Verlauf	L-Ka	L- R	M-R	Lä-R	Br-R
124/19/o	42	43	18	2	2	2	3	1	4	1	35	8
122/18/o	-	-	17	2	2	1	9	0	0	0	41	4
123/15/o	42	46	19	1	2	1	4	2	3	4	44	4
121/10/A	-	-	12	-	-	1	2	0	0	0	33	4
128/23/32	-	-	16	3	0	1	2	4	0	1	37	-
125/26/1	29	32	13	2	0	1	2	2	1	1	31	12
122/12/A	-	-	11	0	2	2	1	4	1	1	32	8
125/25/30	37	57	20	0	0	1	4	4	1	2	43	3

Spaltfl.=Spaltfläche, Rohmat.=Rohmaterial, L-Ka=Lage der Kantenbearbeitung, L-R=Lage der Retusche, M-R=Muster der Retusche, Lä-R=Länge der Retusche, Br-R=Breite der Retusche.

Unmodifizierte Abschlge vom Fundplatz Krllich-Seeufer

Nummer	Länge	Breite	Dicke	Erhaltung	Schlagfl.	Muster	Anz.-Neg.	Rinde	Spaltfl.	Rohmat.
O.NR.	32	42	15	1	2	2	-	0	0	1
123/26/22	60	43	25	1	1	0	7	7	7	1
124/26/4	46	20	9	2	6	5	-	4	4	1
125/08/E	37	42	14	1	2	2	-	0	4	1
125/10/C	49	49	16	2	2	2	-	0	4	1
125/07/e	29	38	11	2	7	2	-	0	2	1
124/07/d	31	35	9	1	2	2	-	0	0	1
126/07/e	53	50	19	1	7	2	-	0	0	1
126/10/h	38	36	15	1	7	2	-	0	0	1
128/19	49	47	18	1	2	2	-	0	0	1
125/19	30	34	11	1	2	2	-	0	0	1
128/21/120	28	19	5	4	2	2	-	0	1	1
125/18/o	21	30	9	1	2	2	-	0	0	1
120/20/183	27	27	8	4	2	2	-	0	0	1
123/08/A	49	38	16	1	2	8	5	0	0	1
123/09/B	44	32	17	1	2	9	-	0	0	1
124/15/s	33	32	7	4	6	2	-	0	0	1
127/13	28	35	9	1	2	3	1	0	0	1
125/08/i	35	32	11	1	2	2	2	0	0	1
123/10/B	61	50	17	1	2	4	5	0	0	1
KW 584 H	34	32	6	2	2	3	2	1	0	1
128/21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122/12/A	17	14	5	1	3	3	4	0	0	2
124/09/C	17	20	10	1	2	5	2	0	2	2
122/09/A	36	23	11	1	2	6	-	0	0	2
123/11/2	12	17	5	1	2	4	2	0	2	2
123/11/3	21	26	6	4	6	3	2	0	0	2
119/25/154	17	16	7	3	1	9	4	0	0	2
129/19/h	20	23	7	1	2	2	1	0	0	2
125/22/57	39	29	7	1	4	7	6	0	0	2

Spaltfl.=Spaltflche, Anz.-Neg.=Anzahl der Negative, Schlagfl.=Schlagflche, Rohmat.=Rohmaterial.

Unmodifizierte Abschlge vom Fundplatz Krllich-Seeufer

Nummer	Länge	Breite	Dicke	Erhaltung	Schlagfl.	Muster	Anz.-Neg.	Rinde	Spaltfl.	Rohmat.
O.NR.	32	40	19	2	2	3	4	0	0	0
127/12/19	34	40	7	1	2	0	2	1	2	0
128/18/Q	28	33	7	4	2	7	5	0	0	0
127/09/C	55	41	13	1	2	4	4	0	2	0
124/16/p	25	26	11	7	7	7	4	0	0	0
123/08/A	27	32	14	1	2	3	2	0	0	0
122/13/A	34	28	11	4	2	3	3	1	0	0
125/08/e	29	21	9	4	2	2	4	1	0	0
126/11/19	44	44	9	1	2	2	1	0	3	0
118/22/T	33	46	11	2	2	8	5	3	0	0
124/10/E	74	47	16	1	2	4	2	1	0	0
121/11/A	32	39	11	1	2	4	3	0	0	0
115/21/A	25	31	10	4	2	3	2	0	0	0
123/14/l	29	26	14	6	2	6	2	0	0	0
126/08/c	32	40	6	4	2	2	2	0	0	0
121/18/K	46	38	10	3	6	4	3	1	1	0
123/14	22	29	12	4	2	3	3	0	0	0
124/19/u	42	36	9	1	6	4	2	2	0	0
122/14	39	51	13	1	2	8	5	1	0	0
122/22/h	45	42	10	4	6	8	4	1	0	0
114/18/h	56	64	13	1	2	6	8	1	0	0
125/11/c	32	22	9	1	2	7	2	0	0	0
122/16/Q	27	25	14	1	2	6	2	0	0	0
124/17/i	22	16	9	1	7	3	2	0	1	0
128/25/19	42	31	6	2	6	8	3	1	0	0
126/20/74	64	71	28	1	2	7	9	0	0	0
124/18/p	65	45	19	1	2	3	10	2	0	0
KW 379 H	76	117	27	1	2	7	8	1	2	0
KW 363 H	44	21	12	1	2	3	2	0	1	0
127/22/72	59	33	11	4	0	1	4	3	2	0

Spaltfl.=Spaltflche, Anz.-Neg.=Anzahl der Negative, Schlagfl.=Schlagflche, Rohmat.=Rohmaterial.

Abschlaggeräte vom Fundplatz Kärlich-Seeufer

Nummer	Länge	Breite	Dicke	Erhaltung	Schlagfl.	Muster	Anz.-Neg.	Rinde	Spaltfl.	Rohmat.	Verlauf	L-Ka	L-R	M-R	Lä-R	Br-R
O.NR.	27	29	11	1	6	8	4	1	0	0	1	2	1	4	30	4
124/09/e	71	49	26	1	0	1	9	5	2	0	3	2	1	1	41	5
125/17/h	26	23	8	2	2	4	3	0	0	0	1	1,2	3	2	21	3
127/11/B	53	37	12	1	2	7	4	1	0	0	2	2	2	2	40	4
124/19/n	46	44	13	1	3	6	7	0	0	0	5	2	1	2	35	4
124/08	39	33	17	1	2	3	2	1	0	0	1	1	2	1	29	5
123/12/B	36	40	13	1	2	3	2	0	0	0	5	2	1	2	12	6
124/09/D	37	46	12	1	52	2	-	0	0	0	1	1,2	1	2	-	-
126/21/92	48	42	13	1	51	7	4	2	0	0	1	2	2	1	23	2
121/24/61	48	61	22	1	2	2	1	2	0	0	1	4	1	1	62	4
127/09/E	60	59	14	1	2	7	5	0	0	0	4	2,1	1	2	52	2
128/09/2	104	84	27	1	2	4	8	1	1	0	3	2	2	1	52	8
128/17	43	44	18	2	1	9	1	2	0	0	1	5	2	2	-	-
126/16	38	30	9	1	6	8	3	0	1	0	1	3	2	1	24	3
123/24/36	29	23	9	6	2	4	3	0	0	0	7	1	3	4	40	-
124/14/i	35	50	20	1	2	6	4	1	2	0	1	4	2	2	38	6
120/21/60	45	37	21	1	2	3	2	0	0	0	7	5	-	-	-	-
118/16/n	35	25	7	1	6	4	2	0	1	0	1	1	2	1	25	6
123/17/o	24	26	10	1	1	7	4	0	0	0	1	4	2	1	28	4
126/18/v	55	33	17	1	2	3	2	0	1	0	2	2	2	1	28	4
126/08/e	40	39	11	1	2	1	4	2	0	0	6	1	3	1	37	11
111/17/f,g	27	29	18	1	2	7	3	0	0	0	7	2,4	2	1	23	3
126/18/i	53	23	14	1	6	5	3	0	1	0	1	1,2	2	1	27	9
126/23/71	53	37	21	1	1	3	5	2	0	0	2	4	1	1	57	9
122/21/L	32	26	8	4	1	0	2	1	2	0	1	1	1	1	25	3
KW 358 H	57	40	13	2	2	3	4	2	0	0	4	2	2	1	36	3
120/21	33	25	7	2	6	4	2	0	0	0	1	2	2	1	19	2

Spaltfl.=Spaltfläche, Anz.-Neg.=Anzahl der Negative, Schlagfl.=Schlagfläche, Rohmat.=Rohmaterial, L-Ka=Lage der Kantenbearbeitung, L-R=Lage der Retusche, M-R=Muster der Retusche, Lä-R=Länge der Retusche, Br-R=Breite der Retusche

Abschlaggeräte vom Fundplatz Kärlich-Seeufer

Nummer	Länge	Breite	Dicke	Erhaltung	Schlagfl.	Muster	Anz.-Neg.	Rinde	Spaltfl.	Rohmat.	Verlauf	L-Ka	L-R	M-R	Lä-R	Br-R
118/20	34	30	15	1	2	3	2	1	0	2	2	1	1	1	36	3
127/12/i	38	38	12	1	4	3	1	0	2	3	1	1	2	1	30	4
124/12/2	25	32	10	5	1	4	2	0	0	2	2	2	1	1	21	3
127/12/C	30	38	10	1	6	7	3	0	1	2	2	3	1	1	26	2
126/15/n	43	23	8	1	6	9	6	0	0	2	7	5	-	-	-	-
116/18/1	69	74	22	1	7	7	8	1	0	2	2	3	1	1	45	10
123/08/A	28	13	4	1	2	3	7	0	0	2	1	1,2	1	1	10	3
126/15/n	33	22	16	1	50	4	7	0	0	2	2	4	1	1	30	3
O.NR.	30	31	17	1	6	2	1	0	2	1		4	1	4	20	11
124/08/f	64	56	14	3	3	4	3	0	1	1	2	1	2	1	24	2
123/12/B	40	45	12	6	2	2	1	0	0	1	4	2	2	1	41	3
127/20/55	35	38	13	1	2	2	1	0	0	1	1	2	1	1	24	6
121/20	36	25	14	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	1	24	9
122/17	34	42	15	1	2	2	1	0	0	1	2	4	1	1	30	16
127/20/g	41	18	8	1	6	2	1	0	3	1	1	1	1	1	39	5
123/24/38	28	32	16	1	2	10	-	0	0	1	2	3,1	1	1	21	4
125/24/37	33	16	9	1	6	3	2	0	0	1	1	1	2	1	21	2
121/26/1	28	20	10	1	2	4	1	2	0	1	2	2	1	1	29	3
120/16/o	27	15	5	1	6	3	2	0	0	1	1	2	1	1	24	3

Spaltfl.=Spaltfläche, Anz.-Neg.=Anzahl der Negative, Schlagfl.=Schlagfläche, Rohmat.=Rohmaterial, L-Ka=Lage der Kantenbearbeitung, L-R=Lage der Retusche, M-R=Muster der Retusche, Lä-R=Länge der Retusche, Br-R=Breite der Retusche