

# Spätglaziale Rohmaterialökonomie und Mobilität am Beispiel der Magdalénien-Fundstelle Dreieich-Götzenhain Ost, Lkr. Offenbach

Tilman Böckenförde, Dirk Leder, Thomas Terberger

## 1. Einleitung

Mikro- und Makroanalysen – diese zwei scheinbar gegensätzlichen Forschungsansätze haben die Magdalénienforschung seit ihren Anfängen geprägt. Wurden im 20. Jahrhundert vor allem kleinräumige Strukturen im Sinne einzelner Fundplätze und regionaler Studien untersucht, beschäftigte sich die Forschung in den vergangenen zehn Jahren verstärkt mit großräumigen Strukturen und Bewegungsmustern – überregionalen bzw. transkontinentalen Phänomenen. Dieser neue Blickwinkel ermöglichte in den folgenden Jahren Erkenntnisse zu Migrationsbewegungen, chronologischen Entwicklungen sowie überregionalen Kontakten der Menschen des Magdalénien.<sup>1</sup> Untersuchungen eines Makroriums basieren jedoch jeweils auf der vorherigen Auswertung kleinräumiger Strukturen, welche die Datengrundlage für komparative Analysen zu Großräumen liefern. Dass Fundplätze mitunter neue Aspekte zu vielfach diskutierten Forschungsfragen erbringen können, verdeutlicht die Fundstelle Dreieich-Götzenhain Ost (Lkr. Offenbach).

Fundstellen des Magdalénien wurden in Deutschland bis heute vor allem in den Regionen des Mittelrheins, der Schwäbischen Alb und im Saale-Gebiet untersucht. Am Mittelrhein und im Saale-Gebiet bestimmten große Freilandstationen wie Gönnersdorf (Lkr. Neuwied), Andernach (Lkr. Mayen-Koblenz), Oelknitz (Saale-Holzland-Kreis), Saaleck und Bad Kösen-Lengefeld (Burgenlandkreis) die Forschungsdiskussion; auf der Schwäbischen Alb erfuhren Höhlenfundstellen eine große Aufmerksamkeit. Für die hessischen Fundplätze blieb bislang eine intensive Beschäftigung mit dem Magdalénien aus, auch wenn Lutz Fiedlers zuletzt 1994 die bisherigen Erkenntnisse in Hessen zusammengefasst hat.<sup>2</sup> Die wichtigsten Fundstellen des Magdaléniens waren die Lahnhöhlen Wildscheuer bei Runkel-Steeden (Lkr. Limburg-Weilburg) und Wildweiberlei (bei Diez, Rhein-Lahn-Kreis), die bereits in den 1870er-Jahren die Aufmerksamkeit von Forschenden

auf sich gezogen hatten und bis Mitte der 1950er-Jahre vollständig durch den Kalkabbau zerstört wurden.<sup>3</sup> Die Erforschung jungpaläolithischer Freilandfundstellen blieb im Rhein-Main Gebiet – abgesehen von dem bereits in den 1920er-Jahren untersuchten Gravettien-Fundplatz Mainz-Linsenberg – lange eine Randerscheinung und rückte erst durch hessische und rheinland-pfälzische Fundstellen wie z. B. Friedrichsdorf-Seulberg<sup>4</sup> (Hochtaunuskreis), Sprendlingen<sup>5</sup> (Lkr. Mainz-Bingen) und Wiesbaden-Igstadt<sup>6</sup>, verstärkt in den Blickpunkt. Allerdings datieren diese Fundstellen in das Aurignacien, Gravettien und Badegoulien – Besiedlungsnachweise des Magdalénien, die in anderen Regionen im Jungpaläolithikum dominieren, blieben im Rhein-Main-Gebiet bzw. dem Mainzer Becken die Ausnahme. Angela Rosenstein war die Erste, welche die Bedeutung der Oberflächenfunde von Dreieich-Götzenhain in den 1990er-Jahren erkannte und in den Mittelpunkt der Magdalénienforschung in Hessen stellte. Einige Jahre später sichtete Thomas Terberger erneut die Fundbestände des Sammlers Walter Raffius und führte in den Jahren 2006–2009 Ausgrabungen an der bereits teilweise ausgepflügten Fundstelle durch. Das Fundmaterial besteht vor allem aus Steinartefakten; organische Funde wie Faunenreste hatten sich nicht erhalten. Besondere Bedeutung erhielt die Fundstelle durch das Vorkommen eines Gesteinsrohmaterials aus dem Oberrheingebiet. Erste Ergebnisse zum Fundplatz wurden bereits publiziert,<sup>7</sup> doch eine vollständige Analyse der Fundstelle stand bislang aus. Mit der vorliegenden Arbeit soll die Fundstelle Dreieich-Götzenhain Ost vollständig vorgelegt sowie insbesondere im Hinblick auf die Rohmaterialökonomie und Gruppenmobilität der Menschen im hessischen Magdalénien untersucht und

<sup>1</sup> Siehe z. B. KRETSCHMER 2015; KRETSCHMER u. a. 2016; MAIER 2015; MAIER u. a. 2016; MAIER u. a. 2020; MILLER 2012; ORDONEZ / RIEDE 2022; SCHMIDT u. a. 2021.

<sup>2</sup> FIEDLER 1994.

<sup>3</sup> BOSINSKI 2008, 333.

<sup>4</sup> PIER-BIRK u. a. 2011; MOREAU / TERBERGER 2019.

<sup>5</sup> BOSINSKI 2008, 251–272; TERBERGER 1993.

<sup>6</sup> STREET / TERBERGER 1999; TERBERGER 1998.

<sup>7</sup> SERANGELI / TERBERGER 2006; TERBERGER u. a. 2008; TERBERGER u. a. 2013.

überregional eingebunden werden. Dabei stehen folgende Fragestellungen im Mittelpunkt:

- Wie kann die Rohmaterialökonomie der Gruppe aus Götzenhain-Ost charakterisiert und welche überregionalen Gemeinsamkeiten der Rohmaterialökonomie können festgestellt werden?
- Lassen sich Rohmaterialpräferenzen für die Produktion bestimmter Werkzeugtypen erkennen und welche Hinweise können verwendete Rohmaterialien und die Rohmaterialökonomie auf Mobilität und Raumnutzungsmuster geben?
- Können die konkrete Provenienz und die Wanderungsrouten der Gruppe aus Götzenhain-Ost rekonstruiert werden und welche Gründe für Wanderungen nach Götzenhain-Ost lassen sich anführen?

Neben klassischen kulturwissenschaftlichen Analysen wie der typologischen Untersuchung der Steinartefakte wurden hierbei ökologische Verfahren (Simpson-Index) und statistische Modelle (Rangsummenanalysen) (s. Kap. 2) miteinbezogen. Ebenso wurden naturwissenschaftliche Erkenntnisse (OSL, <sup>14</sup>C-Datierungen, Flora- und Faunaanalysen) genutzt, die neben deskriptiven und makroskopischen Untersuchungen eine verlässliche Datengrundlage schaffen. Um eine Interpretation von Raumnutzungsmustern durchführen zu können, ist zudem eine Auseinandersetzung mit der Paläoökologie des Marine Isotope Stage 2 (MIS 2) (s. Kap. 3.2.), mit Subsistenzstrategien sowie Bewegungsmodellen auf Makroebene (s. Kap. 10) erforderlich. Ein Fokus der Untersuchung des Inventars lag dabei auf der makroskopischen Analyse der lithischen Rohmaterialien. Die Herkunft der verwendeten Gesteine ist ein wichtiger Indikator möglicher Raumnutzungsmuster jungpaläolithischer Gruppen. Anhand der Rohmaterialien aus Götzenhain-Ost werden daher in Kap. 6 bisherige Modellvorschläge evaluiert und kritisch reflektiert. Anhand räumlicher Analysen wie der 2D-Kernel-Dichte wird Hinweisen auf evidente und latente Strukturen sowie Aktivitätszonen nachgegangen (s. Kap. 7). Im Anschluss

werden durch einen überregionalen Vergleich Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Rohmaterialökonomie von Magdalénien-Fundstellen beleuchtet (s. Kap. 8). Die Rohmaterialökonomie wird des Weiteren anhand umfassender typologischer Untersuchungen der Steinartefakte des Inventars aus Götzenhain-Ost analysiert.

Abschließend werden die Ergebnisse zur Fundstelle Götzenhain-Ost in die Forschungen zum Magdalénien integriert. Auf diese Weise erweitert sich der bisherige Fokus der Forschung zum mitteleuropäischen Magdalénien und neue Denkansätze zu Mobilitätsverhalten, Raumnutzungsmustern und überregionaler Rohstoffökonomie jungpaläolithischer Gruppen werden in die Diskussion eingebracht.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Der vorliegende Beitrag stellt die überarbeitete Fassung einer Masterarbeit dar, die im Januar 2023 von T. Böckenförde am Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Georg-August-Universität Göttingen eingereicht wurde. Dank gilt den Betreuern und Co-Autoren Prof. Dr. Thomas Terberger (Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege Hannover und Georg-August-Universität Göttingen) und Dr. Dirk Leder (Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege Hannover) für die intensive akademische Betreuung und Überarbeitung der Masterarbeit. Ohne die Leidenschaft von Walter Raffius(†) für altsteinzeitliche Artefakte wäre der Fundplatz vermutlich nicht entdeckt worden. Der Masterarbeit von Angela Rosenstein(†) ist es zu verdanken, dass Dreieich-Götzenhain im Jahre 1998 erstmals in das Blickfeld der Forschung rückte. Zusätzlich möchten wir uns bei Prof. Dr. Harald Floss (Eberhard-Karls-Universität Tübingen) und Dr. Stefan Wettengl M. A. (Tübingen) für ihre Hilfe bei den Rohmaterialbestimmungen bedanken und für die Möglichkeit, Artefakte von Dreieich-Götzenhain Ost und der Hohen Reute in Baden-Württemberg miteinander zu vergleichen. Herzlich danken möchten wir auch dem Redaktionsteam der hessenARCHÄOLOGIE für die redaktionelle Begleitung dieser Publikation.

## 2. Methodik

Um eine Bewertung und Interpretation der Fundstelle Götzenhain-Ost vorzunehmen, erfolgte eine systematische merkmalsanalytische Aufnahme und Auswertung der Steinartefakte. Diese Methode ist spätestens seit den 1970er-Jahren und dem Aufkommen der New Archaeology ein wichtiger Bestandteil der Steinzeitforschung<sup>9</sup> und bildet die Grundlage für qualitative und statistische Auswertungsmethoden.

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Aufnahmesystem angewendet, welches sich an einer Reihe früherer Arbeiten orientiert, die sich sowohl in theoretischer<sup>10</sup> als auch praktischer Form<sup>11</sup> mit Attributsystemen und Auswertungsmethoden von Steininventaren beschäftigt haben. Aus den darin verwendeten Attributen und metrischen Werten wurden diejenigen ausgewählt, die für die Fragestellungen dieser Arbeit von Relevanz sind. Beispielsweise wurden – anders als bei T. Wiśniewski<sup>12</sup> – pro Artefakt lediglich die maximale Länge und Breite sowie der maximale Durchmesser bzw. die Dicke aufgenommen, statt diese Werte an drei unterschiedlichen Stellen eines Artefaktes zu erfassen. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass der Fokus dieser Arbeit auf der Rohmaterialökonomie und weniger auf einem typologischen Vergleich der Steinartefakte aus Götzenhain-Ost mit anderen Freilandfundstellen in Deutschland oder Europa liegt. Auch die Replizierbarkeit der Attributaufnahme war für die Aufnahme in den Attributkatalog (Abb. 1-3) eine Voraussetzung.

### 2.1. Steinartefakte

#### 2.1.1. Kerne

Alle Kerne wurden anhand verschiedener Parameter (Abb. 1) untersucht, um mögliche spezifische Bearbeitungskonzepte nachweisen zu können. Grundsätzlich wurde in der Erhaltung zwischen Voll- und Restkernen unterschieden.

Anhand der Metriken der vorhandenen Negative kann zwischen Klingen- und Lamellenkernen unterschieden werden, wobei es auch zu Überschneidungen zwischen den beiden Kategorien kommen und ein Klingenkern mit schwindender Größe in die Kategorie der Lamellenkerne fallen kann. In diesen Fällen wurde der vorliegende Erhaltungszustand bewertet. Da sich Abbaunegative überlagern

oder gekappt werden können, ist nicht immer eine klare Aussage zu den abgebauten Grundformen möglich.<sup>13</sup>

Als Schlagflächen (SF) werden solche Flächen am Kern bezeichnet, auf die geschlagen wurde, um Grundformen vom Kern abzutrennen.<sup>14</sup> Anzahl und Form der Schlagflächen wurden pro Kern dokumentiert. Die Flächen, auf denen Grundformenabbau stattgefunden hat, werden Abbauf Flächen (AF) genannt. Die Ausrichtung der Schlagrichtung wurde anhand der Wallner-Linien der Negative bestimmt. Bei vorhandenem Kortex an den Kernen, wurde die Deckung anteilmäßig festgestellt. Zusätzlich wurden Länge, Breite und Durchmesser der Kerne ermittelt. Da alle Kerne aus Jurahornstein bestehen, war eine Trennung der Kerne nach Rohmaterialien nicht erforderlich.

#### 2.1.2. Abschlüge, Absplisse, Klingen und Lamellen

Die methodische Attributaufnahme der Grundformen Klingen, Lamellen und Abschlüge sowie die der Absplisse aus Götzenhain-Ost wird in dieser Arbeit nach Rohmaterialien getrennt aufgeführt (Abb. 2), um mögliche Unterschiede zwischen diesen identifizieren zu können. Als Klingen wurden Artefakte definiert, die mindestens doppelt so lang wie breit sind.<sup>15</sup> Um zu verhindern, dass auch Abschlüge in die Kategorie der Klingen fallen, wurde zudem ein paralleler Kantenverlauf für die Definition einer Klinge berücksichtigt. Die aufgenommenen Merkmale von Abschlägen, Absplissen, Klingen und Lamellen gliedern sich in folgende Gruppen:

- Erhaltung und Modifikation: Vollständige Artefakte werden von fast-vollständigen, basalen, basal-medialen, medialen, medial-distalen und distalen Fragmenten getrennt;
- Schlagflächenreste: Form und Art sowie deren Kombination;<sup>16</sup>

<sup>9</sup> TAFELMAIER u. a. 2020, 6.

<sup>10</sup> AUFFERMANN u. a. 1990; DIBBLE / REZEK 2009; HOLDAWAY 2004; ODELL 2004; SHEA 2013; SORESSI / GENESTE 2011; TAFELMAIER u. a. 2020.

<sup>11</sup> FLOSS / TERBERGER 2002; FLOSS 2012b; HAHN 1993; KEELEY 1982; ROSENSTEIN 1991; WETTENGL 2016.

<sup>12</sup> WIŚNIEWSKI 2015.

<sup>13</sup> FLOSS / TERBERGER 2002, 25.

<sup>14</sup> Ebd.

<sup>15</sup> LEDER 2012, 107.

<sup>16</sup> Schlagflächenreste bei Absplissen sind aufgrund der geringen Größe von Letzteren nur sehr schwer zu untersuchen und werden daher bei den meisten Untersuchungen nicht aufgenommen. In der Regel wird bei dieser Grundform nur in Größenklassen aufgenommen. Bei der Untersuchung der Artefakte von Götzenhain-Ost wurden auch die Schlagflächenreste der Absplisse untersucht, da es sich um eine Masterarbeit handelt und der Umgang mit den Parametern geübt werden sollte. Die Verfasser sind sich der Problematik und der aufgrund der geringen Größe der Schlagflächenreste der Absplisse entstandenen möglichen Fehlerquelle bewusst.

Abb. 1. Aufnahmeparameter für die Kerne (Tab.: T. Böckenförde).						
Rohmaterial	Kortex	thermische Einwirkung	Kerntypen	Schlagflächen (SF)	Abbauflächen (AF)	Maße (mm)
Jurahornstein	kein Kortex vorhanden	Farbe	Vollkerne	keine SF	keine AF	Länge
Tertiärer Hornstein	bis 1/3 mit Kortex bedeckt	Art (Risse etc.)	Klingenrestkerne	Anzahl SF (1, 2, 3 etc.)	Anzahl AF (1, 2, 3 etc.)	Breite
Bohnerzhornstein	bis 2/3 mit Kortex bedeckt		Lamellenrestkerne	Art (facettiert, glatt etc.)	Art (bipolar, gegenläufig, überschneidend, einfach, konzentrisch, quer etc.)	Durchmesser
Chalcedon	über 2/3 mit Kortex bedeckt		Abschlagrestkerne			
unbestimmt	ganz mit Kortex bedeckt (3/3)		Kerntrümmer			

Abb. 2. Aufnahmeparameter für die Grundformen (Tab.: T. Böckenförde).										
Rohmaterial	Kortex	thermische Einwirkung	Erhaltung	Maße (mm)	Retuschen	Schlagflächenrest (SFR)	Präparationsart der SFR	Korrelation von Form und Präparationsart von SFR	Ventralfläche	Dorsalfläche
Jurahornstein	kein Kortex vorhanden	Farbe	vollständig	Länge	Endretuschen	Art (dreieckig, spitzoval, linear, punktförmig, etc.)	Art (glatt, facettiert, dièdre, en éperon etc.)	spitzoval-facettiert etc.	Lippe	dorsale Reduktion
Tertiärer Hornstein	bis 1/3 mit Kortex bedeckt	Art (Risse etc.)	Basalfragmente	Breite	Lateralretuschen				Größe Bulbus	Anzahl der Grate
Bohnerzhornstein	bis 2/3 mit Kortex bedeckt		Distalfragmente	Dicke					Schlagnarbe	Anzahl der Negative
Chalcedon	über 2/3 mit Kortex bedeckt		Medialfragmente						Kombination der Merkmale	
unbestimmt	ganz mit Kortex bedeckt (3/3)								keine Schlagmerkmale	



Abb. 3. Aufnahmeparameter für die retuschierten Formen (Tab.: T. Böckenförde).						
Grundform	modifizierte Form	Rohmaterial	Erhaltung	Maße	Stichellamelle	Rückenmesser u. -spitzen
Abschlag	Stichel (an Endretusche, Doppelstichel, Mehrschlagstichel, Lancanstichel)	Jurahornstein	vollständig	Länge	primäre Stichellamelle	einfach retuschiert
Klinge	Kratzer	Tertiärer Hornstein	basal	Breite	sekundäre Stichellamelle	parallelseitig retuschiert
Lamelle	Rückenmesser u. -spitzen	Bohnerzhornstein	medial	Dicke		einfach, endretuschiert
Trümmer	Bohrer	Chalcedon	distal			parallel, endretuschiert
		unbestimmt				

- Ventralfläche: ventrale Schlagmerkmale wie die Ausprägung des Bulbus sowie eine mögliche Lippe und Schlagnarbe;
- Dorsalfläche: Anzahl der Längsgrate, Anzahl der dorsalen Negative (bei Klingen und Lamellen) sowie der Kortexanteil;
- thermische Einwirkungen: Die Artefakte wurden auf thermische Einwirkungen untersucht;
- Im Unterschied zu den Kernen wurde neben Länge und Breite auch die maximale Dicke des Artefaktes gemessen.

### 2.1.3. Die modifizierten Werkzeuge

Im ersten Schritt wurden verschiedene Werkzeugtypen klassifiziert (Abb. 3) und in Stichel, Kratzer, Bohrer, rückenretuschierte Formen und Endretuschen unterteilt. Bei allen Werkzeugtypen wurden der Erhaltungsgrad (vgl. Abschlüge, Absplisse, Klingen und Lamellen), die zugrunde liegende Grundform, das verwendete Rohmaterial, die nachgewiesenen Retuschen sowie die metrischen Werte (maximale Länge, Breite und Dicke) bestimmt. Außerdem wurden die Artefakte auf eine Kombination von Werkzeugtypen sowie Doppelwerkzeuge überprüft.

Innerhalb der Stichel wurde zwischen Sticheln an Endretusche und Mehrschlagsticheln unterschieden. Kratzer, Bohrer und Endretuschen wurden, da keine unterschiedlichen Typen vorliegen, nicht weiter unterteilt. Rückenmesser wurden von den Rückenspitzen getrennt und auch die Art der Retusche in links- und rechtslateral sowie Feinretuschen eingeteilt und dokumentiert.

## 2.2. Sonstige Methodik

Eine Lupe, ein Messschieber und eine Feinwaage dienten als Werkzeuge zur Datenaufnahme der Attribute. Zudem wurde mithilfe des Refitting-Verfahrens (circa 20 Stunden Aufwand) eine Rekonstruktion der Chaîne Operatoire versucht. Datenorganisation und Tabellenkalkulationen wurden mit Microsoft Excel<sup>17</sup> durchgeführt. Im Anschluss an die Attributaufnahme erfolgte dort zudem eine erste Analyse von Häufigkeitsverteilungen und Datenmengen je Attribut mittels Pivot-Tabellen.

Alle statistischen Analysen und Lagepläne wurden in der Programmiersprache R (Version 4.2.2)<sup>18</sup> durchgeführt und in RStudio<sup>19</sup> angefertigt. Lagepläne der Steinartefakte sowie 2D-Kernel-Density-Schätzungen der Grabung Götzenhain-Ost wurden mittels package ggplot2<sup>20</sup> visualisiert. Neben einer visuellen Darstellung der Lage aller Artefakte wurden auch Kartierungen der unterschiedlichen Grundformen, modifizierten Werkzeuge und Rohmaterialien erstellt. Die Anfertigung von Übersichtskarten erfolgte mit QGIS 3.32.2<sup>21</sup>. Für Gruppenvergleiche je Rohmaterial wurden metrische Attribute (Länge, Breite, Dicke) aufgrund nicht vorliegender Normalverteilung mittels Kruskal-Wallis-Test (Rangvarianzanalyse) und Dunn-Test auf statistisch nachweisbare Unterschiede untersucht (R-package: FSA<sup>22</sup>). Zur Datenverarbeitung und Datenorganisation wurden die R-packages tidy<sup>23</sup>

<sup>17</sup> Microsoft Corporation, 2018. Microsoft Excel, Available at: <https://office.microsoft.com/excel> (Abruf: 31.01.2023).

<sup>18</sup> R Core Team (2023) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> (Abruf: 31.01.2023).

<sup>19</sup> RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <https://www.rstudio.com/> (Abruf: 31.01.2023).

<sup>20</sup> WICKHAM 2016.

<sup>21</sup> QGIS.org, 3.32.2 QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <https://www.qgis.org/> (Abruf: 19.04.2024).

<sup>22</sup> OGLE u. a. 2022.

<sup>23</sup> WICKHAM / GIRLICH 2022.

und dplyr<sup>24</sup> verwendet. Die Berechnung des Simpson-Index und des Simpson-Index der Diversität erfolgte nach WOO u. a.<sup>25</sup> mit R-Package vegan<sup>26</sup>. Zur allgemeinen Information zu statistischen Verfahren in der Archäologie diente eine Publikation von D. Carlson.<sup>27</sup> Die Erstellung der Tafeln und Endbearbeitung von Abbildungen erfolgte mit Inkscape 1.2.1<sup>28</sup>.

### 2.3. Quellenkritik

Funde, die über 14.000 Jahre unter der Erdoberfläche lagen, sind in diesem Zeitraum vielfältigen natürlichen, aber auch anthropogenen Einflüssen ausgesetzt. Unmittelbaren Einfluss nimmt dabei auch die Landwirtschaft durch Pflügen und weitere Bodeneingriffe.<sup>29</sup> Dies kann unter Umständen zu einer Verlagerung der Artefakte in Pflugrichtung und einer damit einhergehenden Verzerrung

oder gar Fehlinterpretation von Fundkonzentrationen bzw. Aktivitätszonen führen.<sup>30</sup> Lange Kälteperioden nach Verlassen des Fundplatzes können zudem den Artefakten Schäden in Form von Kantenabstoßungen, Frostsprengungen und Bruch zugefügt haben. Für Götzenhain-Ost muss unter Umständen von Solifluktion, einer hangabwärts gerichteten Sedimentbewegung, sowie von einer durch frostdynamische Prozesse bedingten Kryoturba­tion ausgegangen werden.<sup>31</sup> Neben diesen Faktoren sind auch menschliche Fehler bei der Artefaktaufnahme mögliche Fehlerquellen. Angesprochen werden muss auch die stetige (Neu-)Auswertung von Fundstellen bzw. der Erkenntnisfortschritt. In der Literatur vorgestellte Theoriemodelle beeinflussen unter Umständen die Interpretation, obwohl diese lediglich den Stand der damaligen Forschung widerspiegeln. Dies gilt insbesondere für Ergebnisse aus naturwissenschaftlichen Verfahren wie der <sup>14</sup>C-Datierung, bei der durch weiterentwickelte Technik und Probenreinigungsverfahren immer genauere Daten ermittelt werden können.

<sup>24</sup> WICKHAM u. a. 2022.

<sup>25</sup> WOO u. a. 2016, 733.

<sup>26</sup> OKSANEN u. a. 2025.

<sup>27</sup> CARLSON 2017.

<sup>28</sup> Inkscape Project. (2020). Inkscape. Retrieved from <https://inkscape.org/> (Abruf: 31.01.2023).

<sup>29</sup> UTHMEIER 1994, 8.

<sup>30</sup> O'NEAL / LOWERY 2017.

<sup>31</sup> BAUMHAUER u. a. 2017, 119–120.

## 3. Das Magdalénien – ein Überblick

### 3.1. Zur Chronologie des Magdalénien

Als Magdalénien wird traditionell der Technokomplex des Späten Jungpaläolithikums bezeichnet.<sup>32</sup> Von G. de Mortillet nach der französischen Typolokalität La Madeleine (Dép. Dordogne) benannt,<sup>33</sup> waren es insbesondere französische Forschende wie H. Breuil und D. de Sonnevile-Bordes<sup>34</sup>, die über lange Zeit die Forschungsgeschichte des späten Jungpaläolithikums prägten. Bereits 1912 wurde das Magdalénien erstmals in chronologische Stufen eingeteilt<sup>35</sup> und diese bis heute mehrfach aktualisiert, angepasst und verändert. Bislang dem frühesten Magdalénien zugeschriebene Funde werden heute der Kulturstufe des Badegoulien zugeordnet.<sup>36</sup> Darunter fallen in Mitteleuropa Fundplätze, die auf etwa 23.000–20.000 calBP datiert werden, wie Wiesbaden-Igstadt.<sup>37</sup> Heute werden in der Regel drei Stufen unterschieden: Das Frühe Magdalénien (20.000–18.500 calBP) mit Fundstellen wie Lascaux und Laugerie-Haute (beide Dép. Dordogne) wurde vornehmlich in Südwest-Frankreich und Spanien nachgewiesen.<sup>38</sup> In den Zeitabschnitt des Mittleren Magdalénien (18.500–16.500 calBP) (Abb. 4) fällt die Phase der Expansion des Magdalénien<sup>39</sup> und in diese Zeit gehört auch der älteste deutsche Magdalénien-Fundplatz

Munzingen<sup>40</sup> (Stadt Freiburg i. Br.). Mit dem Späten Magdalénien (16.500–14.000 calBP) erhöht sich die Zahl der nachgewiesenen Fundplätze in Deutschland.<sup>41</sup> In diesen Zeitabschnitt fallen auch Fundplätze wie Gönnersdorf, Andernach<sup>42</sup>, Wildscheuer und Wildweiberlei<sup>43</sup>. Die letzte Phase (Magdalénien VI) des Magdalénien (repräsentiert z. B. durch den Hohle Fels<sup>44</sup> bei Schelklingen im Alb-Donau-Kreis) überschneidet sich zeitlich bereits mit der Hamburger Kultur, die in der Norddeutschen Tiefebene mit dem Meiendorf-Interstadial (ab ca. 14.670 calBP) auftritt (Abb. 4).<sup>45</sup>

### 3.2. Paläoökologische Bedingungen im Magdalénien

#### 3.2.1. Klima

Zur Rekonstruktion früherer klimatischer Verhältnisse werden mehrere terrestrische und marine Archive genutzt.<sup>46</sup> Bezüglich des Paläolithikums sind Eiskerne von großer Bedeutung, da sie im Gegensatz zu anderen Archiven kontinuierliche Daten bis zurück in das Jungpaläolithikum liefern.<sup>47</sup> Zumeist werden Eiskerne für Tempe-

<sup>32</sup> BOSINSKI 2008, 281.

<sup>33</sup> TALLER 2014, 23.

<sup>34</sup> DE SONNEVILLE-BORDES 1960.

<sup>35</sup> KRETSCHMER 2015, 19.

<sup>36</sup> MAIER 2015, 256; MOSELER 2020, 58.

<sup>37</sup> STREET / TERBERGER 1999.

<sup>38</sup> MOSELER 2020, 59.

<sup>39</sup> KRETSCHMER 2015, 20; MILLER 2012, 211.

<sup>40</sup> PASDA 1994, 143; DERS. 2019b, 260.

<sup>41</sup> MILLER 2012, 213.

<sup>42</sup> BOSINSKI 2008, 333.

<sup>43</sup> Ebd. 333–341.

<sup>44</sup> STODIEK 1987.

<sup>45</sup> MILLER 2012, 213.

<sup>46</sup> MORENO u. a. 2014, 172 Tab. 2.

<sup>47</sup> RASMUSSEN u. a. 2008, 20 Tab. 1.

**Abb. 4.** Chronologietabelle des Magdalénien (Schema nach KRETSCHMER 2014, 23 Tab. 3–1. – Tab.: T. Böckenförde)).

Zeitabschnitt	Terminologie zur Phasengliederung	Datierung calBP
Endmagdalénien	Magdalénien VI Hamburger Kultur, Creswellien Epigravettien final (Tardigravettien, Gravettien final)	ca. 14.670–14.000 calBP
Spätmagdalénien	Magdalénien V Epigravettien final (Tardigravettien, Gravettien final)	ca. 16.500–14.670 calBP
Spätes Magdalénien	Magdalénien V, VI Hamburger Kultur, Creswellien Epigravettien final (Tardigravettien, Gravettien final)	ca. 16.500–14.000 calBP
Mittleres Magdalénien	Magdalénien III, IV Magdalénien à navettes Epigravettien moyen (Tardigravettien, Gravettien final)	ca. 18.500–16.500 calBP
Frühes Magdalénien	Badegoulien Protomagdalénien Magdalénien 0, I, II Epigravettien ancien (Tardigravettien, Gravettien final)	ca. 20.000–18.500 calBP

raturmodellierungen genutzt,<sup>48</sup> wobei das Verhältnis der Konzentration von  $\delta^{18}\text{O}$  zu  $\delta^{16}\text{O}$  in den Jahresschichten der Eisbohrkerne zur Rekonstruktion der atmosphärischen Bedingungen (u. a. der Temperatur) herangezogen wird.<sup>49</sup> Zur Berechnung der Paläoklimabedingungen wurden in der Vergangenheit verschiedene Bohrkerne (z. B. NGRIP, GRIP und GISP2<sup>50</sup>) herangezogen. Das Magdalénien fällt in die Phase des Grönland Stadials 2 (GS 2)<sup>51</sup>, das wiederum in das MIS 2 eingeordnet wird.<sup>52</sup> Am Beginn des MIS 2 steht das Last Glacial Maximum (LGM) von ca. 22.400–18.000 calBP,<sup>53</sup> während dem in Europa die kältesten Temperaturen und die ausgedehnteste Vereisung vorherrschten.<sup>54</sup> Nach dem LGM folgte eine Phase der langsamen Deglaziation. Zusammenfassend kann für das gesamte Magdalénien von trockenen, sehr kalten (LGM) bis trockenen, kalten Bedingungen (GS 2a–c) ausgegangen werden und erst zum Ende kam es im Grönland Interstadial (GI) 1e zu einer ersten deutlichen Erwärmung.<sup>55</sup>

Die im LGM sehr kalten und trockenen Bedingungen in Mitteleuropa konnten mittels Analysen von Bodenprofilen aus West-<sup>56</sup>, Ost-<sup>57</sup> und Süddeutschland<sup>58</sup> bestätigt werden. Zudem waren starke Westwinde für eine ausgeprägte Lössakkumulation während des LGM verantwortlich.<sup>59</sup> Während der Periode zwischen dem LGM und der starken Erwärmung im Verlauf des GI 1e (ab ca. 14.700 calBP) herrschten ebenfalls überwiegend Westwinde, die jedoch nicht die frühere Intensität erreichten,<sup>60</sup> sodass sich die Lössakkumulation abschwächte.<sup>61</sup> Die mittleren Sommertemperaturen während des Magdalénien wurden mit 8–14°C<sup>62</sup> (8–10°C nach G.-C. Weniger<sup>63</sup>), die mittleren Wintertemperaturen mit ca. -20°C<sup>64</sup> rekonstruiert. Die ausgeprägte direkte Sonneneinstrahlung während des Magdalénien hatte einen bedeutenden Einfluss auf die Temperaturen und die Vegetation. Aufgrund der kalten Wassertemperaturen des Atlantiks und der Westwindverhältnisse bildeten sich nur wenige Wolken, welche die direkte Einstrahlung abschirmten. So postuliert G. Bosinski, dass aufgrund der ungehinderten Sonnenexposition im Sommer unter Umständen wärmere Temperaturen

geherrscht haben könnten als heute.<sup>65</sup> Gleichzeitig führte die fehlende Wolkenschicht zu einer großen Differenz zwischen Tag- und Nachttemperaturen.<sup>66</sup>

### 3.2.2. Flora

Nach Rey u. a. gab es fünf einschneidende Klimaveränderungen im MIS 2, die jeweils eine neue Stufe der Ausbreitung verschiedener Pflanzentaxa einleiteten.<sup>67</sup> Die spärliche Vegetation während der GS 2a–c war von Pionierarten wie Süßgräsern (*Poaceae*), verschiedenen Korbblüterarten (*Artemisia*), Sonnenröschen (*Helianthemum*), Wiesenrauten (*Thalictrum*), Gänsefußgewächsen (*Chenopodiaceae*), dem Kriechenden Gipskraut (*Gypsophila repens*) und dem Gegenblättrigen Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*)<sup>68</sup> geprägt. Die Nachweise der Pflanzen stammen in der Regel aus Pollendiagrammen<sup>69</sup> oder Makrorestanalysen<sup>70</sup>. Bereits um 19.000 calBP traten erste Zwergsträucher wie die Zwergbirke (*Betula nana*), der Wacholder (*Juniperus spec.*) sowie unterschiedliche Weidenarten (*Salix spec.*) auf<sup>71</sup> und verbreiteten sich im Verlauf der folgenden Jahrtausende in Mitteleuropa weiter nach Norden, jedoch ohne eine geschlossene Baumdecke zu bilden.<sup>72</sup> Baumarten der Familien *Betula* und *Pinus* wurden in einem Pollendiagramm aus dem Schwarzwald in niedrigen Quantitäten bereits im Pleniglazial (frühes MIS 2) nachgewiesen.<sup>73</sup>

Die Landschaft des Magdalénien in Mitteleuropa wies somit hauptsächlich Vegetationselemente auf, die steppen- oder tundrenartigen Rasengesellschaften glichen<sup>74</sup> und an trocken-kalte Klimabedingungen entsprechend angepasst waren. Zwischen Alpenraum und nördlichem Eisschild dominierte eine steppenartige Vegetation (Abb. 5).<sup>75</sup> Neue Daten ermöglichen genauere Vegetationsrekonstruktionen während des gesamten MIS 2 auch für die Eifelregion<sup>76</sup> – bislang konnten Pollen für diese Region erst ab etwa 17.000 calBP nachgewiesen werden.<sup>77</sup> Mikroklimatische Bedingungen einzelner Standorte bestimmten während der Weichseleiszeit in hohem Maße die Ausbreitung von Pflanzen und Tieren.<sup>78</sup> Aufgrund der vorhandenen Rekonstruktionen für den süddeutschen Raum und die Eifelregion kann

<sup>48</sup> MORENO u. a. 2014, 173.

<sup>49</sup> JOHNSEN u. a. 2001, 302.

<sup>50</sup> ANDERSEN u. a. 2006.

<sup>51</sup> RASMUSSEN u. a. 2014, 17 Fig. 1.

<sup>52</sup> ANDERSEN u. a. 2006, 3247 Fig. 1; SIROCKO u. a. 2021, 654.

<sup>53</sup> MORENO u. a. 2014, 168.

<sup>54</sup> PRUD'HOMME u. a. 2022, 3 Fig. 1.

<sup>55</sup> MOSELER 2020, 57.

<sup>56</sup> KRAUSS u. a. 2018.

<sup>57</sup> MESZNER u. a. 2013, 104.

<sup>58</sup> PRUD'HOMME u. a. 2022, 7.

<sup>59</sup> DIETRICH / SEELOS 2010, 150; KRAUSS u. a. 2018, 15.

<sup>60</sup> DIETRICH / SEELOS 2010, 150.

<sup>61</sup> MAIER u. a. 2021, 19.

<sup>62</sup> PRUD'HOMME u. a. 2022, 8. Siehe auch KINDLER u. a. 2014, 893 Fig. 3a.

<sup>63</sup> WENIGER 1982, 38.

<sup>64</sup> Ebd.

<sup>65</sup> BOSINSKI 1987, 4–5.

<sup>66</sup> TALLER 2014, 34.

<sup>67</sup> REY u. a. 2020, 1347.

<sup>68</sup> Ebd. 1354.

<sup>69</sup> Siehe z. B. DUPRAT-OUALID u. a. 2017, 1013 Fig. 3.

<sup>70</sup> SIROCKO u. a. 2016, 114–115.

<sup>71</sup> REY u. a. 2020, 1354.

<sup>72</sup> LANG 1994, 297; REY u. a. 2020, 1354.

<sup>73</sup> DUPRAT-OUALID u. a. 2017, 1012.

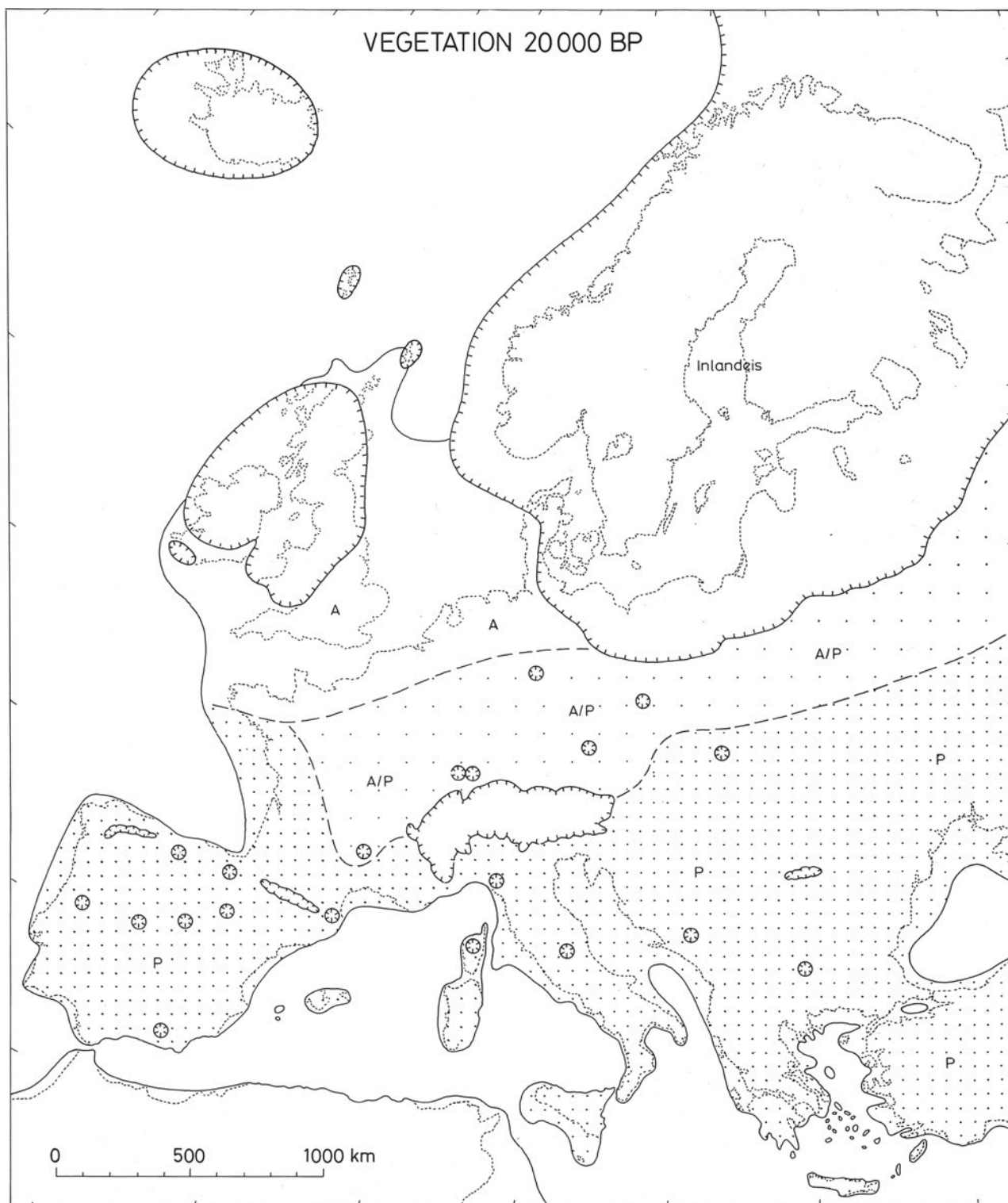
<sup>74</sup> MAIER u. a. 2021; WENIGER 1982, 63.

<sup>75</sup> LANG 1994, 299; 301.

<sup>76</sup> SIROCKO u. a. 2022, Fig. 4.

<sup>77</sup> SIROCKO u. a. 2016, 123–124.

<sup>78</sup> LANG 1994, 299.



**Abb. 5.** Vegetation Europas um 20.000 BP. A (weiß): Arktische Vegetation; AP (weit punktiert): Steppetundra; P (eng punktiert): Steppen mit weit zerstreuten, voneinander isolierten Gehölzverkommen an begünstigten Standorten (Karte nach LANG 1994, 298 Abb. 6.2–3).

für den Standort Götzenhain-Ost im Magdalénien eine überwiegend steppen- bzw. tundrenartige Vegetation postuliert werden. Des Weiteren legen die Rekonstruktionen für den Bereich des Mains und des Rheins eine von wenigen Birken und Kiefern charakterisierte Vegetation mit alpinen Arten in den höheren Lagen von Odenwald und Taunus nahe.

Während der Ausgrabungen in Götzenhain wurden in den Jahren 2007, 2008 und 2009 insgesamt 75 Holzkohleproben genommen. An den Holzkohleproben der Jahre 2008 und 2009 wurde von A. Kreuz vom Landesamt für Denkmalpflege Hessen eine Baumartenbestimmung vorgenommen (**Abb. 6**). Bei den auf Gattungsniveau bestimmten Proben überwiegen Eiche (*Quercus spec.*), Buche



**Abb. 6.** Ergebnisse der Baumartenbestimmung anhand der Holzkohleproben (HK) von 2008 und 2009 der Fundstelle Götzenhain-Ost (Datengrundlage: Analyse von A. Kreuz, hA. – Tab.: T. Böckenförde).

Jahr	Schicht	Baumart	Anzahl
2008	oberer Löss	<i>Tilia spec.</i>	1
2008	Löss	<i>Fagus spec.</i>	3
2008	Löss	<i>Fraxinus spec.</i>	2
2008	Löss	indeterminiert	20
2008	Löss	keine HK	4
2008	Löss	<i>Quercus spec.</i>	11
2009	Löss	indeterminiert	18
2009	Löss	keine HK	2
2009	Löss	<i>Quercus spec.</i>	7
<b>Anzahl</b>			<b>68</b>

(*Fagus spec.*) und Esche (*Fraxinus spec.*); Linde (*Tilia spec.*) konnte ebenfalls in niedrigen Quantitäten nachgewiesen werden.<sup>79</sup> Die Ergebnisse stimmen mit weiteren Bestimmungen von M. Schult (Universität Greifswald) überein. Die Holzkohlen wurden aus dem Löss unmittelbar unter dem Pflughorizont geborgen und die eindeutig holozänen Arten sprechen für eine sekundäre Verlagerung.<sup>80</sup> Die Ergebnisse spiegeln daher nicht die Vegetation der Region zur Zeit des Magdalénien wider.

### 3.2.3. Fauna

Die Fauna des MIS 2 wird in der Regel durch Bestimmungen von Knochen aus archäologischen Ausgrabungen,<sup>81</sup> aber auch mittels jungpaläolithischer Tierdarstellungen auf Höhlenwänden oder in der Kleinkunst rekonstruiert.<sup>82</sup> Hier ist an die gravierten Schieferplatten der Fundstellen Andernach und Gönnersdorf als wichtige Quellen zu erinnern.<sup>83</sup> Aussagen zur Abundanz ergeben sich aus statistischen Auswertungen von Knocheninventaren archäologischer Fundkontexte, aber mitunter auch durch die Bestimmung spezieller Dungpilze.<sup>84</sup> In Götzenhain-Ost haben sich organische Materialien nicht erhalten, sodass Angaben bezüglich der potenziellen Jagdbeute der damaligen Menschen mithilfe überregionaler Vergleichsfundstellen getroffen werden müssen.

Verschiedene Taxa der Megafauna konnten als Jagdbeute im Magdalénien identifiziert werden.<sup>85</sup> Das Wildpferd (*Equus ferus*) gilt als eine Art mit breiter ökologischer

Nische und kommt daher in unterschiedlichen Habitaten vor.<sup>86</sup> In Deutschland sind unter anderem Gönnersdorf<sup>87</sup>, die Teufelsküche<sup>88</sup> bei Ehrenkirchen (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald) und Oelknitz<sup>89</sup> als wichtige Fundstellen mit einer hohen Anzahl von Wildpferdknochen zu nennen. Auch in der geografisch nahe zu Götzenhain gelegenen Wildweiberlei-Höhle<sup>90</sup> wurden Wildpferdknochen nachgewiesen, die das Vorkommen dieser Art in der hessischen Mittelgebirgszone zur Zeit des Magdalénien bezeugen. Neben dem Wildpferd wurde auch das Ren (*Rangifer tarandus*) häufig in archäologischen Kontexten nachgewiesen und gilt als wichtige Zielbeute.<sup>91</sup> So bilden Knochen des Rens die größte Faunengruppe in der Teufelsküche;<sup>92</sup> aus den hessischen Höhlen Wildweiberlei und Wildscheuer (Schicht V) sind neben Knochen auch Geweihstangen belegt.<sup>93</sup> Große Knocheninventare vom Ren finden sich ebenfalls in Gönnersdorf<sup>94</sup>, im Hohle Fels<sup>95</sup> und in Oelknitz<sup>96</sup>. Weitere in magdalénienzeitlichem Kontext nachgewiesene Herbivore sind der Rothirsch (*Cervus elaphus*)<sup>97</sup>, der Moschusochse (*Ovibos moschatus*)<sup>98</sup> und die Saiga Antilope (*Saiga tatarica*)<sup>99</sup>. Auch in der Eifel sind Megaherbivoren während des gesamten MIS 2 anhand der Pilzsporen in Dung nachweisbar, jedoch verringern sich die Abundanzen der Arten aufgrund einer zunehmenden Verbuschung und Bewaldung ab etwa 13.400 BP.<sup>100</sup>

<sup>86</sup> SERANGELI 2006, 51.

<sup>87</sup> STREET / TURNER 2013, 21.

<sup>88</sup> PASDA 1994, 165.

<sup>89</sup> GAUDZINSKI-WINDHEUSER 2013, 55; 182.

<sup>90</sup> TERBERGER 1993, 183.

<sup>91</sup> SOMMER u. a. 2014, 300 Fig. 2b–c.

<sup>92</sup> PASDA 1994, 164.

<sup>93</sup> BOSINSKI 2008, 336; TERBERGER 1993, 140; 182.

<sup>94</sup> STREET / TURNER 2013, 120–121.

<sup>95</sup> HESS 2019, 43.

<sup>96</sup> GAUDZINSKI-WINDHEUSER 2013, 114–115; 187.

<sup>97</sup> BOSINSKI 2008, 336; SERANGELI 2006, 90; SOMMER u. a. 2009, 1; STREET / TURNER 2013, 134–135.

<sup>98</sup> NAPIERALA 2008, 68–69; SERANGELI 2006, 124.

<sup>99</sup> SERANGELI 2006, 144; STREET / TURNER 2013, 135.

<sup>100</sup> SIROCKO u. a. 2022, 9.

<sup>79</sup> Die Bestimmung der Holzkohlen wurde freundlicherweise 2009 von Prof. Dr. Angela Kreuz, Sachgebiet Archäobotanik der hessenARCHÄOLOGIE, Landesamt für Denkmalpflege Hessen, in Wiesbaden durchgeführt, der wir für ihre Zustimmung zur Verwendung Ihrer Ergebnisse herzlich danken.

<sup>80</sup> TERBERGER u. a. 2013, 105.

<sup>81</sup> z. B. STREET / TURNER 2013.

<sup>82</sup> z. B. für das Wildpferd siehe SERANGELI 2006, 51.

<sup>83</sup> z. B. BOSINSKI 2008, 324–326.

<sup>84</sup> z. B. bei SIROCKO u. a. 2016, 123.

<sup>85</sup> WENIGER 1987, 294 Tab. 1.

Aufgrund der geringen Zahl von Mammut- (*Mammuthus primigenius*) und Wollnashornresten (*Coelodonta antiquitatis*) wird darauf geschlossen, dass die Arten nach dem LGM nicht zur Beute der Menschen gehörten. In Deutschland wurden bislang nur wenige Knochen von Wollnashörnern gefunden, die in das Magdalénien datieren.<sup>101</sup> Die Verteilung der Funde lässt darauf schließen, dass sie im westdeutschen Raum nur selten (z. B. Wildscheuer V<sup>102</sup>) vertreten waren und tendenziell eher den Raum der Schwäbischen Alb und Mitteleuropas besiedelten. Studien zeigten in der Vergangenheit einen rapiden Rückgang der Häufigkeit des Wollnashorns, der mit ungünstigen Klimaveränderungen für diese Art im MIS 2 in Zusammenhang gebracht wurde.<sup>103</sup> Bezüglich des Mammuts besteht kein Zweifel, dass es während des gesamten MIS 2 in Mitteleuropa vorkam.<sup>104</sup> Allerdings deuten datierte Funde einen deutlichen Populationsrückgang im Verlauf des MIS 2 an.<sup>105</sup> Daher ist es fraglich, ob das Mammut in der Rhein-Main-Ebene während der Nutzungsphase von Götzenhain-Ost noch präsent war.<sup>106</sup> Die beeindruckende Zahl und bemerkenswerte Qualität von Mammutdarstellungen auf Schieferplatten in Gönnersorf lässt jedoch darauf schließen, dass die Menschen mit den Großsäugern wiederholt in Kontakt gekommen waren.<sup>107</sup> Spätestens mit der Erwärmung am Ende des GS 2a zu Beginn von GI 1e dürfte sich das Mammut in die Kältereferugien Osteuropas und Russlands zurückgezogen haben und somit in Mitteleuropa ausgestorben sein.<sup>108</sup> Neben der erwähnten Megafauna waren zudem auch kleinere Säu-

getiere (z. B. Schneehase<sup>109</sup>, Hase<sup>110</sup>, Murmeltier<sup>111</sup>) und verschiedene Vogelarten (z. B. Schneehuhn<sup>112</sup>) Jagdbeute der Menschen des MIS 2.

Auch wenn Raubtiere für die menschliche Subsistenz nicht von unmittelbarem Interesse waren, so finden sich doch Hinweise auf verschiedene Caniden<sup>113</sup> und Feliden<sup>114</sup> im Umfeld von Lagerplätzen des Magdalénien. Im Kontext von Höhlenfunden muss jedoch beachtet werden, dass eine Unterscheidung zwischen Jagdbeute und natürlich verendeten Tieren schwierig ist, wenn keine eindeutigen menschlichen Manipulationsspuren an den Überresten vorhanden sind.

Die Lage von Götzenhain-Ost am Rand des Odenwalds könnte auf die jahreszeitlichen Wanderungen von Wildpferd und vor allem Ren abgestimmt gewesen sein.<sup>115</sup> Altersbestimmungen an den Knochen einzelner Tiere ermöglichen unter Umständen Rückschlüsse auf die Jahreszeit zum Tötungszeitpunkt<sup>116</sup> und geben somit wichtige Hinweise auf Jagdzyklen und saisonale Anpassungen der Menschen des Jungpaläolithikums<sup>117</sup>, sind aber für Götzenhain-Ost mangels entsprechender Knochen nicht möglich.

Die Nutzung von aquatischen Ressourcen während des MIS 2 scheint bislang nur wenig erforscht. Der Fund eines Vorschafers aus Walknochen von Andernach-Martinsberg zeigt allerdings, dass, bei entsprechender Verfügbarkeit, auch aquatische Ökosysteme zur Ressourcenbeschaffung genutzt wurden.<sup>118</sup>

<sup>101</sup> MARKOVA u. a. 2013, 11 Fig. 6c; 12; NAPIERALA 2008, 42–43; SERANGELI 2006, 64.

<sup>102</sup> TERBERGER 1993, 140.

<sup>103</sup> REY-IGLESIA u. a. 2021, 10; STUART 2015, 344.

<sup>104</sup> MARKOVA u. a. 2013, 10.

<sup>105</sup> NADACHOWSKI u. a. 2018, 446 Fig. 5; 447 Fig. 6; 448 Fig. 7.

<sup>106</sup> Aus der Lahnhöhle Wildscheuer gibt es jedoch einen Nachweis, siehe TERBERGER 1993, 140. Die unter Umständen mangelnde Qualität der Altgrabung muss jedoch in Betracht gezogen werden. Der Mammutknochen aus Gönnersdorf datiert älter als der Fundplatz und wird als aufgesammeltes Objekt eingestuft, siehe STREET u. a. 2012, 241. Zu den Ursachen für den Rückgang des Mammuts auch DRUCKER u. a. 2018.

<sup>107</sup> BOSINSKI 2008, 324 Fig. 316; 325 Fig. 317.

<sup>108</sup> NADACHOWSKI u. a. 2018, 449; SERANGELI 2006, 75.

<sup>109</sup> PASDA 1994, 165; STREET / TURNER 2013, 182; TERBERGER 1993, 183.

<sup>110</sup> GAUDZINSKI-WINDHEUSER 2013, 127; 187.

<sup>111</sup> PASDA 1994, 165–166.

<sup>112</sup> Ebd. 165; STREET / TURNER 2013, 225; TERBERGER 1993, 140; 183.

<sup>113</sup> BOSINSKI 2008, 336; GAUDZINSKI-WINDHEUSER 2013, 127; 188; SOMMER / BENECKE 2005, 227; STREET / TURNER 2013, 137–138; TERBERGER 1993, 183.

<sup>114</sup> PASDA 1994, 164; SOMMER / BENECKE 2006.

<sup>115</sup> WENIGER 1982, 123; DERS. 1987, 296 Fig. 1.

<sup>116</sup> GAUDZINSKI-WINDHEUSER 2013, 197; PASDA 1994, 164–165.

<sup>117</sup> TALLER 2014, 291.

<sup>118</sup> LANGLEY / STREET 2013.

## 4. Der Fundplatz Götzenhain-Ost

### 4.1. Forschungsgeschichte zum Paläolithikum in Dreieich-Götzenhain

Die erste Erwähnung paläolithischer Funde aus der Umgebung von Dreieich-Götzenhain findet sich in einer Mitteilung von H. Diehl aus dem Jahr 1967.<sup>119</sup> Seiner Beschreibung nach könnte es sich um Artefakte aus Chalcedon gehandelt haben. Zeitlich ordnete Diehl die Artefakte in das Acheuléen ein,<sup>120</sup> was nach heutigem Kenntnisstand jedoch nicht haltbar ist. Der Sammler W. Raffius konnte durch jahrelange Begehungen zwei jungpaläolithische Fundstellen in Dreieich-Götzenhain identifizieren. Erstmals wurden die Fundplätze Götzenhain-Nord und -Ost 1998 von A. Rosenstein vorgestellt, die als erste Oberflächenfunde in das Magdalénien einordnete.<sup>121</sup> Dieser spätglaziale Technokomplex war bis dahin in Südhessen nur durch wenige Fundstellen wie Fußgönheim I und II<sup>122</sup> (Rhein-Pfalz-Kreis) vertreten (Abb. 7) und ist vor allem im

Mittelrheingebiet und auf der Schwäbischen Alb durch bedeutende Fundplätze bekannt. Rosenstein unternahm auch eine Bestimmung der genutzten Rohmaterialien als Hornstein, Chalcedon, Kieselschiefer und Feuerstein.<sup>123</sup> Die genaue Position der Fundstelle Götzenhain-Nord konnte trotz wiederholter Begehungen nicht (mehr) lokalisiert werden, sodass eine Ausgrabung bislang nicht möglich war. Das Fundinventar beschränkt sich auf 63 Artefakte in der Sammlung W. Raffius<sup>124</sup> und drei weitere Funde, die 2006 bei Begehungen dokumentiert wurden. Das Fundinventar lag dem Bearbeiter, bis auf die drei Artefakte von 2006, für diese Arbeit nicht vor. Nach Rosenstein stimmen die Rohmaterialien von Götzenhain-Nord und Götzenhain-Ost überein. Dazu gehören insbesondere der bereits erwähnte Jurahornstein aus dem Markgräfler Land und ein Tertiärer Hornstein vom Randecker Maar. Sie beschreibt zudem Artefakte aus Chalcedon aus dem Rhein-Main-Gebiet sowie Feuerstein aus der Maasregion;<sup>125</sup> die beiden letztgenannten Rohma-

<sup>119</sup> DIEHL 1967, 101–103.

<sup>120</sup> Ebd. 102.

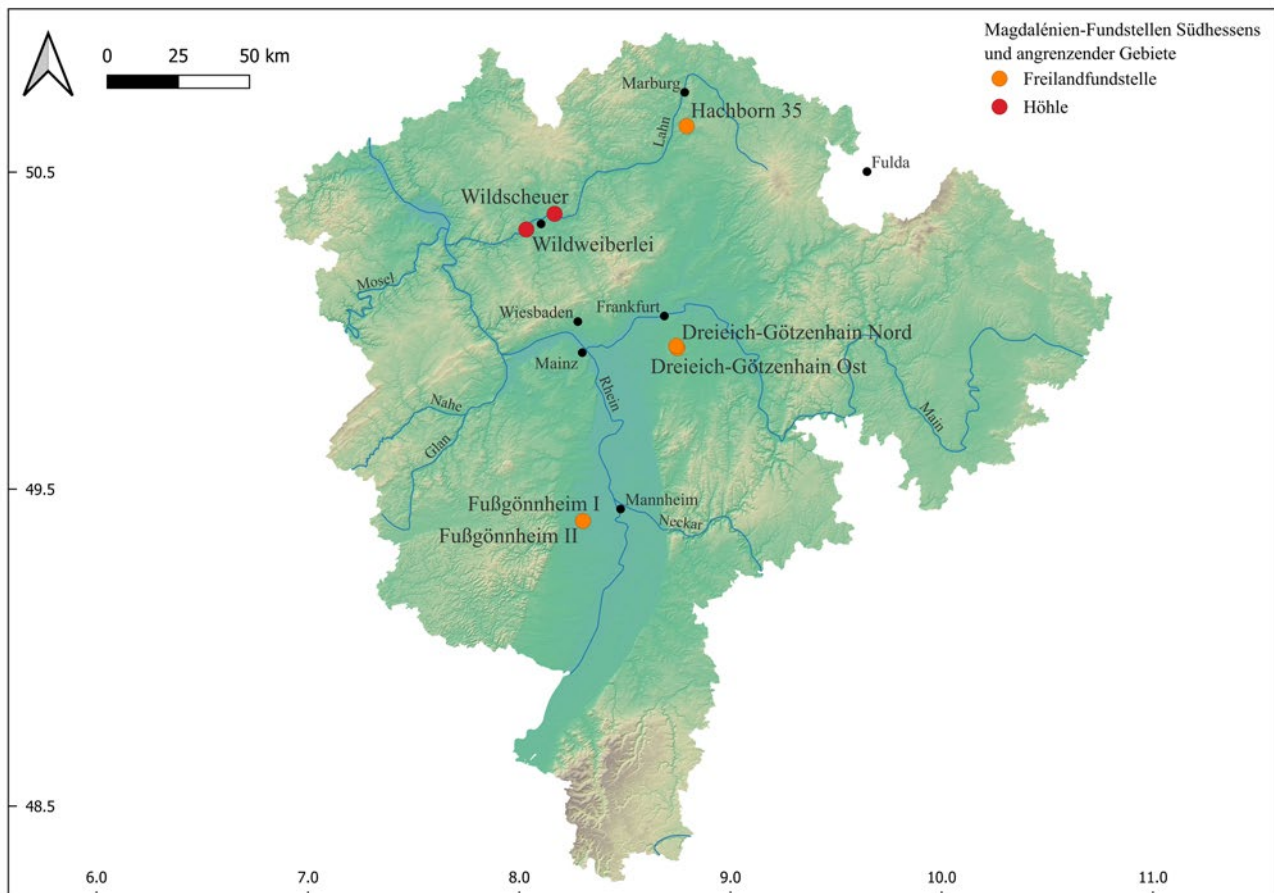
<sup>121</sup> ROSENSTEIN 1998, 17–32.

<sup>122</sup> STODIEK 1987.

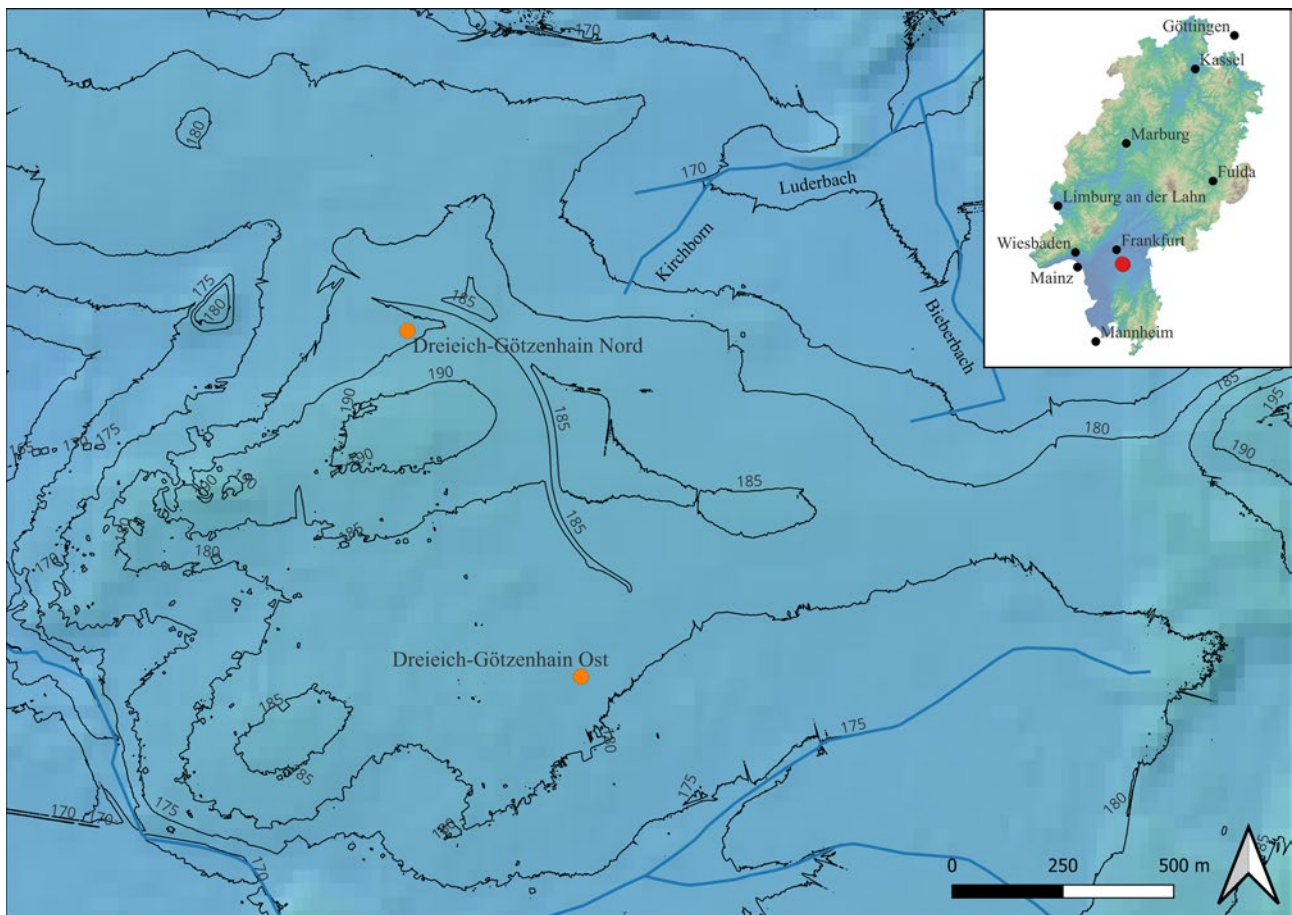
<sup>123</sup> ROSENSTEIN 1998, 25.

<sup>124</sup> Ebd. 28.

<sup>125</sup> Ebd.



**Abb. 7.** Übersicht über die Magdalénien-Fundstellen in Südhessen und angrenzenden Gebieten (DGM: European Space Agency, Sinergise 2021). Copernicus Global Digital Elevation Model. Distributed by OpenTopography. <https://doi.org/10.5069/G9028PQB>. Accessed: 2024-02-07. – Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 8.** Lage der Fundplätze Dreieich-Götzenhain Nord und Ost im Digitalen Geländemodell. (DGM: European Space Agency, Sinergise 2021). Copernicus Global Digital Elevation Model. Distributed by OpenTopography. <https://doi.org/10.5069/G9028PQB>. Accessed: 2024-01-03. – Grafik: T. Böckenförde).

terialien sind auch für Götzenhain-Ost bezeugt. Unter den drei Artefakten von Götzenhain-Nord von 2006 befinden sich zwei Chalcedone, die möglicherweise den Vorkommen von Bonn-Muffendorf zugerechnet werden können. Interessant ist auch das Vorkommen eines grauen Rohmaterials, das Rosenstein als baltischen Feuerstein beschrieb<sup>126</sup> und der in Götzenhain-Ost nicht vorkommt. Die Grundformen und Werkzeuge von Götzenhain-Nord zeigen große Ähnlichkeit mit den Funden aus Götzenhain-Ost<sup>127</sup> und sprechen ebenfalls deutlich für eine Datierung der beiden Fundkomplexe in das Magdalénien.

Zur genauen Eingrenzung der Fundstelle Götzenhain-Ost erfolgte im Jahr 2005 eine Begehung des Fundplatzes. Zwischen 2006 und 2009 folgten vier Grabungskampagnen der Universität Greifswald und der Eberhard-Karls-Universität Tübingen in Kooperation mit dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen und in Absprache mit der Unteren Denkmalschutzbehörde des Landkreises Offenbach. Im Zuge dieser Grabungen konnte die gesamte Fundstreuung erfasst und dokumentiert werden. 2006 erschien ein erster Aufsatz von J. Serangeli und Th. Terberger, der den

Kenntnisstand bis 2006 zusammenfasste.<sup>128</sup> Nach einem weiteren Grabungsbericht 2008<sup>129</sup> erfolgte im Jahr 2013 durch Terberger u. a.<sup>130</sup> die bislang letzte und umfassendste Publikation des Fundplatzes Götzenhain-Ost. Auch wenn ein Teil der dort formulierten Rohmaterialbestimmungen und Hypothesen wie ein südlicher Einfluss oder zu den Bewegungsmustern der Magdaléniengruppen bis heute aufrechterhalten werden können, bedürfen andere Bestimmungen und Überlegungen wie die zeitliche Einordnung des Bohnerzhornsteins<sup>131</sup> der Revision.

## 4.2. Topografie und Geografie des Fundplatzes Dreieich-Götzenhain Ost

Dreieich-Götzenhain liegt etwa 12 km südlich des Mains und 35 km östlich des Rheins im Landkreis Offenbach (**Abb. 8**). Östlich des Ortes befinden sich die beiden Fund-

<sup>126</sup> Ebd.

<sup>127</sup> Ebd.

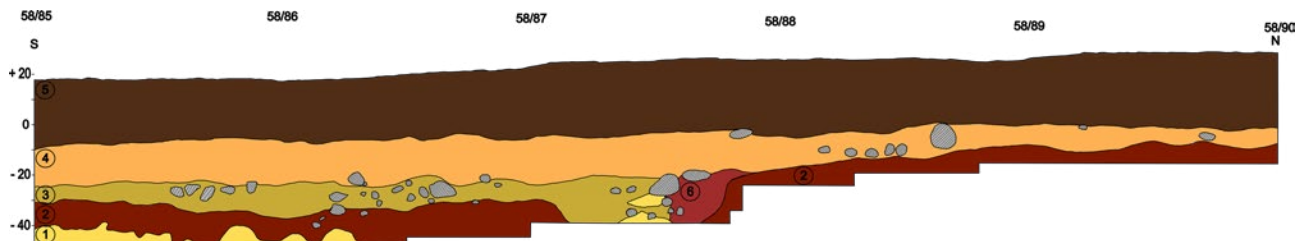
<sup>128</sup> SERANGELI / TERBERGER 2006, 52.

<sup>129</sup> TERBERGER u. a. 2008, 20–24.

<sup>130</sup> TERBERGER u. a. 2013, 101–116.

<sup>131</sup> Ebd. 103.





**Abb. 9.** Süd-Nord-Profil der Grabung Götzenhain-Ost. Das nach Süden abfallende Gelände ist in den Zeichnungen zu erkennen. (1) Sand; (2) Rotliegendes, kiesig; (3) kiesig-sandiger Löss mit Geröllen; (4) sandiger Löss; (5) Ap-Horizont; (6) lehmig-sandige Schicht. M. 1:10 (Grafik: T. Böckenförde. – Zeichnung: Univ. Greifswald).



**Abb. 10.** Planum der Grabungsfläche von 2009. Qu. 58–60/90–91 (Foto: Univ. Greifswald).

stellen Götzenhain-Nord und -Ost,<sup>132</sup> von denen – wie erwähnt – 2006 nur bei Letzterer eine Fundkonzentration näher lokalisiert und zwischen 2006 und 2009 ausgegraben wurde. Die Fundstelle Götzenhain-Ost liegt mit ca. 183 m über NN auf einer leichten Anhöhe mit nach Süden abfallendem Gelände, das zu den Ausläufern des Odenwaldes gezählt werden kann (Abb. 8).

Der Fundplatz ist zudem etwa 500 m von einer natürlichen Frischwasserquelle (Kirschbornquelle) entfernt (Abb. 8) und befindet sich im Bereich der Wasserscheide von Main und Rhein.<sup>133</sup> Die erhöhte Position gewährte somit einen trockenen Lagerplatz mit Aussicht nach Westen, Süden und Osten. Geologisch liegt Götzenhain in einer Region, in der die von Osten nach Westen verlaufenden

Tonschiefer des Taunus auf die nach Süden angrenzenden Granite, Granodiorite und Diodrite des Odenwaldes treffen und eine Schnittstelle bilden.<sup>134</sup>

Im Bereich der Fundstelle wurde ein etwa 0,25 m mächtiger Pflughorizont festgestellt. Darunter befand sich eine Schicht aus sandigem Löss, die zwischen 0,05 und 0,40 m Mächtigkeit aufwies und deren größte Ausprägungen im Süden und Osten der geöffneten Fläche dokumentiert wurden (Abb. 9).<sup>135</sup> Das darunter anstehende Gestein wird in der Literatur als Rotliegendes (Abb. 10) bezeichnet. Innerhalb dieser Schicht wurden mehrere kleinräumige Vertiefungen („Taschen“) aufgefunden, in denen sich sandiger Löss abgelagert hatte (Abb. 11) und deren Entstehung auf taphonomische Prozesse zurückgeführt wird.<sup>136</sup>

<sup>132</sup> SERANGELI / TERBERGER 2006, 51; TERBERGER u. a. 2013, 104.

<sup>133</sup> SERANGELI / TERBERGER 2006, 51–52; TERBERGER u. a. 2013, 104.

<sup>134</sup> SERANGELI / TERBERGER 2006, 51.

<sup>135</sup> Ebd. 52.

<sup>136</sup> TERBERGER u. a. 2013, 104.





**Abb. 11.** Grabung 2009. Lösstasche in Qu. 60/91 (Foto: Univ. Greifswald).

Die Fundkonzentration erstreckte sich über eine Fläche von 38,5 m<sup>2</sup> und die meisten Funde befanden sich im sandigen Löss. Artefakte, die sich im Rotliegenden, im Pflughorizont und in den Taschen befanden, sind aufgrund von Verlagerungen durch taphonomische Prozesse bzw. durch das jahrelange tiefe Pflügen der Landwirte dorthin gelangt.<sup>137</sup> Im Bereich des Rhein-Main-Gebietes befinden sich mehrere Lössakkumulationszonen. Auch Götzenhain-Ost liegt in einem dieser Areale.<sup>138</sup> Das Ausgangsmaterial stammt aus den Sanderflächen vor Gletscherstirnen, aus Flusstälern und aus durch Frostsprengung entstandenen Gletscherschottern.<sup>139</sup>

### 4.3. Grabungsmethodik

In Götzenhain-Ost wurde ein lokales, genordetes Koordinatensystem verwendet. Dies bedeutet, dass ein Datumspunkt definiert wurde, den man als Datumspunkt des Messnetzes nutzte. Von diesem Datumspunkt aus wurden die Quadrate auf der X- und Y-Achse abgemessen und auch die Höhenangaben der Artefakte definiert. Ein Artefakt mit der Höhenangabe -0,13 liegt somit 13 cm tiefer als der Datumspunkt, ein Artefakt mit der Höhenangabe +0,2 somit 20 cm höher als der Anker. Es handelt

sich somit nicht um absolute Höhenangaben, sondern um relative Werte im Verhältnis zum Ausgangspunkt.

Wie auf paläolithischen und mesolithischen Fundstellen üblich, wurde auch in Götzenhain-Ost in 1 × 1 m Quadraten gegraben. Diese wurden zudem in jeweils vier Viertelquadrate (a, b, c und d; 0,5 × 0,5 m) unterteilt, um ein möglich genaues Bild der räumlichen Verteilung der Steinartefakte zu erhalten. Zu Beginn der Grabung wurde der Pflughorizont entfernt und die Oberfläche des Lösses freigelegt. Dieser stellt in Götzenhain-Ost die Fundschicht dar. Alle Steinartefakte > 1 cm<sup>2</sup> wurden als Einzelfunde punktgenau eingemessen, alle Steinartefakte < 1 cm<sup>2</sup> wurden als Sammelfunde erfasst und bekamen die Koordinaten des Mittelpunkts des Viertelquadrats zugewiesen, in dem sie dokumentiert wurden. Da es sich bei den meisten Funde im Inventar von Götzenhain-Ost um Absplisse handelt, überwiegt die Klasse der Sammelfunde zahlenmäßig gegenüber der der Einzelfunde. Während ein Einzelfund somit beispielsweise die Koordinaten 61,37 und 88,67 erhalten kann, können Sammelfunde lediglich 25 oder 75 als Nachkommastellen sowohl auf der X- als auch auf der Y-Achse erhalten. Wenn Sammelfunde lediglich auf Quadratebene erfasst wurden, erhielten sie keine Nachkommastelle. Artefakte, die auf dem Abraumhaufen oder der Oberfläche im Umfeld entdeckt wurden, erhielten keine Quadratzuweisung. Zusätzlich wurde der gesamte Aushub nach Viertelquadraten getrennt gesiebt; alle so dokumentierten Funde gelten als Sammelfunde auf Viertelquadratmeter-Niveau in Kontrast zu nicht näher lokalisierten Sammelfunden aus dem Pflughorizont oder der Oberfläche.

<sup>137</sup> Ebd.

<sup>138</sup> BOSINSKI 2008, 13 Abb. 3.

<sup>139</sup> Ebd. 12.

## 5. Das Fundspektrum

Die 1.503 dokumentierten Steinartefakte verteilen sich auf neun verschiedene Rohmaterialien. 47 dieser Artefakte wurden an der Oberfläche aufgesammelt oder stammen aus dem Aushub. Ein Artefakt stammt aus ungeklärtem Kontext. Die meisten Artefakte stammen aus den eiszeitlichen Lössschichten (Abb. 12). Die ebenfalls hohe Anzahl von Artefakten aus dem Ap-Horizont zeugt – wie oben bemerkt – von einer seit längerer Zeit durch die intensive landwirtschaftliche Bearbeitung gestörten Fundschicht. Oberflächenfunde und Funde aus dem Pflughorizont weisen vielfältige Gemeinsamkeit im Hinblick auf Rohmaterial und Typologie auf. Da der Großteil der Artefakte eindeutig im Löss dokumentiert wurde, datieren sie sicher eiszeitlich. Aus den hier genannten Gründen wird das Inventar im Folgenden als Einheit behandelt.

Um einen Eindruck von den Produktionsprozessen zu bekommen, wurden die Steinartefakte in Größenklassen eingeteilt. Der überwiegende Anteil der Steinartefakte entfällt auf die Größenklassen < 5 bis 15 mm (Abb. 13). Dies ist vor allem auf die hohe Zahl an Absplissen zurückzuführen.

Neben den Steinartefakten wurden auch Steine und Steinplatten aus verschiedenen Rohmaterialien in den Fundschichten dokumentiert, die eine anthropogenen Einfluss oder eine anthropogene Nutzung auf den ersten Blick nicht erkennen ließen (Abb. 14). Letztgenannte Steinfunde wurden auf Bearbeitungsspuren, Ritzungen und weitere Beschädigungen hin untersucht. Auch die Lage aller Platten wurde dokumentiert und im Kontext möglicher Befunde wie Befestigungen von Behausungsabdeckungen betrachtet. Da keine Bearbeitungs- oder sonstigen Spuren einer Einwirkung an den Objekten gefunden wurden, kann eine anthropogene Nutzung z. B. als Schlagstein oder für die Verkeilung von Pfosten daher ausgeschlossen werden. Die in Abb. 14 aufgeführten

**Abb. 12.** Anzahl und Anteil der Steinartefakte pro Schicht der Fundstelle Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Schicht	Anzahl (n)	%
Oberfläche	27	1,79
unklare Herkunft	1	0,06
Aushub 2006	19	1,26
Ap-Horizont	176	11,70
Ap-Löss	6	0,39
oberer Löss	6	0,39
Löss	834	55,48
sandiger Löss	428	28,47
Übergang Ap-Löss	3	0,19
Übergang Ap-sandiger Löss	3	0,19
<b>Gesamt</b>	<b>1.503</b>	<b>100</b>

**Abb. 13.** Anzahl der Steinartefakte pro Größenklasse der Fundstelle Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Größenklasse (mm)	Abschlag	Abspliss	Absplitterung	Aussplitterung	Bruchstück	Klinge	Kern	Lamelle	Trümmer	Gesamt
< 5	24	331	2	1	1	1	-	10	1	371
6–10	162	249	-	-	-	14	1	114	-	540
11–15	152	-	5	2	-	23	-	113	1	296
16–20	60	-	-	-	-	22	-	65	1	148
21–25	20	-	-	-	-	13	1	14	-	48
26–30	16	-	-	-	-	16	1	9	1	43
31–35	2	-	-	-	-	9	-	3	-	14
36–40	5	-	-	-	-	9	1	2	-	17
41–45	1	-	-	-	-	9	1	-	-	11
46–50	1	-	-	-	-	5	3	-	-	9
> 50	-	-	-	-	-	5	-	1	-	6
<b>Gesamt</b>	<b>443</b>	<b>580</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>126</b>	<b>8</b>	<b>331</b>	<b>4</b>	<b>1.503</b>

**Abb. 14.** Anzahl der Steine von der Fundstelle Götzenhain-Ost, die nicht anthropogen genutzt oder bearbeitet wurden (Tab.: T. Böckenförde)

Fundtyp	Anzahl
Steinplattenfragment, unbest.	12
unbest. Stein oder -fragment	9
Sandstein oder -platte	2
Hämatit	6
Quarzit und -platte	33
Kieselschiefergeröll	1
unbest. Geröll	18
schiefriges Gestein	1
rotes Gestein	1
Rötcl	1
<b>Gesamt</b>	<b>85</b>

**Abb. 15.** Anzahl der weiteren Funde der Fundstelle Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Fundtyp	Anzahl
Keramik	5
Glas	1
fossiles Seelilienfragment	1
Knochen (unbestimmt)	1
Pfeifenstielfragment	2
Eisen	1
<b>Gesamt</b>	<b>11</b>



Steinfunde werden daher im weiteren Verlauf dieser Arbeit nicht näher betrachtet.

Weitere Funde sind neuzeitlich zu datieren und/oder vermutlich durch anthropogene Tätigkeiten in den

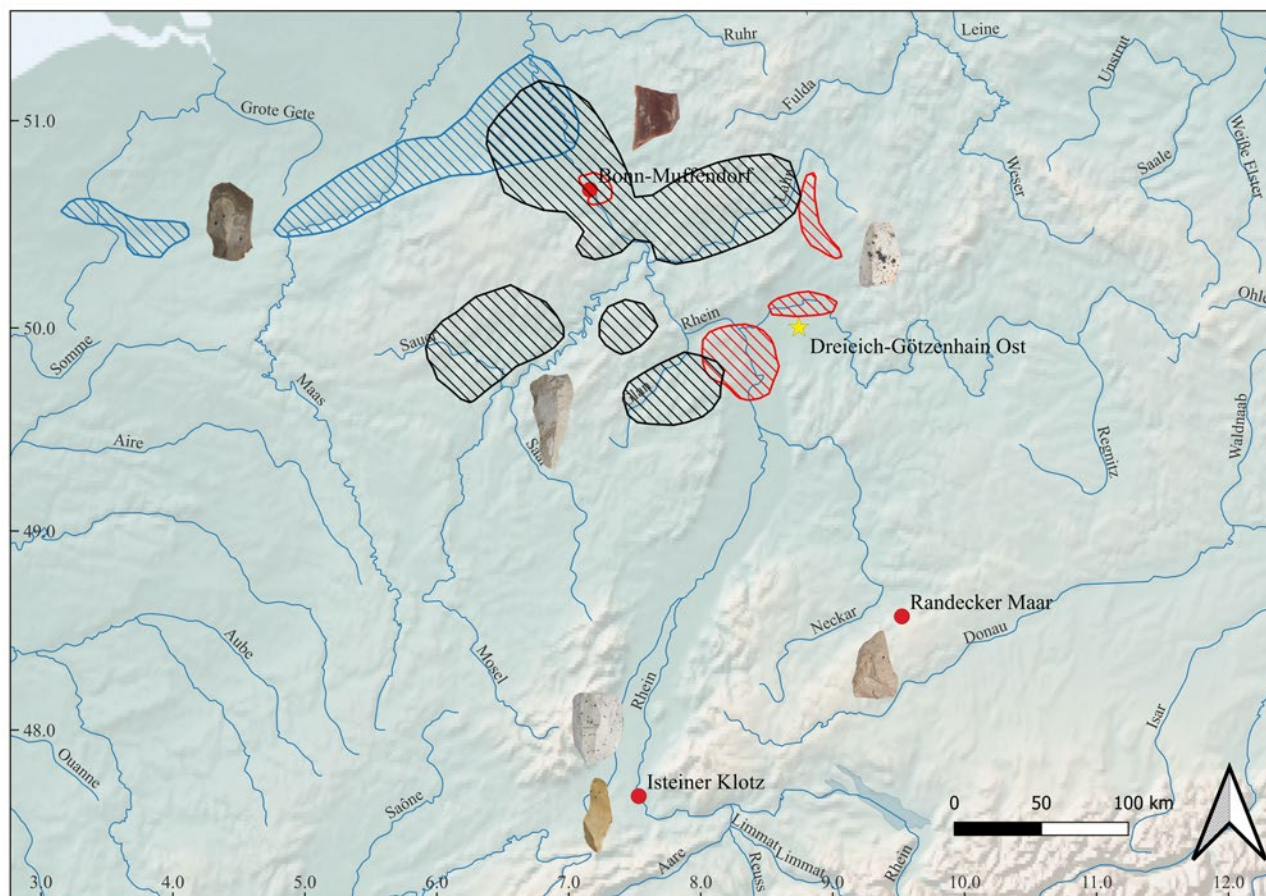
Übergangsbereich zum Löss bzw. unter den Pflughorizont geraten (**Abb. 15**). Entsprechend spielen auch diese Funde für die Auswertung der jungpaläolithischen Besiedlung von Götzenhain-Ost keine Rolle.

## 6. Die Rohmaterialien der Steinartefakte

Das Rohmaterialspektrum der Steinartefakte von Götzenhain-Ost umfasst sechs sicher und drei unsicher bestimmte Gesteinsarten. Unter die nicht sicher bestimmten Gesteinsarten fallen fünf Artefakte. Interessanterweise kann von diesen neun Gesteinsarten nur der Chaledon als lokaler bzw. regionaler Rohstoff angesprochen werden. Alle übrigen Rohmaterialien stammen entweder aus dem süddeutschen Raum oder dem Mittelrheingebiet (**Abb. 16–17**).

Im Folgenden werden die einzelnen Rohmaterialien beschrieben und deren Herkunft sowie die Zusammensetzung der Artefakttypen vorgestellt. Einige wenige „exotische“ Artefakte<sup>140</sup> sind der Rubrik „Sonstige“ und der Gruppe der nicht sicher bestimmten Rohmaterialien zugeordnet.

<sup>140</sup> KRETSCHMER 2015, 39.



**Abb. 16.** Der Fundplatz-Götzenhain-Ost und die Lagerstätten der nachgewiesenen Rohmaterialien. Isteiner Klotz: Jurahornstein; Randecker Maar: Tertiärer Hornstein; Bonn-Muffendorf: roter Chaledon; Maasregion: Feuerstein (blaue Schraffur); Mittelrhein: Tertiärquarzit (schwarze Schraffur); Rhein-Main-Gebiet: Chaledon (rote Schraffur) (Grafik: T. Böckenförde, Made with Natural Earth; Kartierung der Lagerstätten nach FLOSS 1994 und WEINER 1997).

**Abb. 17.** Das Rohmaterialspektrum bezogen auf alle Artefakte und alle Grundformen inklusive der modifizierten Werkzeuge (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterialspektrum	alle Artefakte				Grundformen inklusive der aus ihnen gefertigten modifizierten Formen	
	n	%	g	%	n	%
Jurahornstein	1.332	88,68	707,75	80,79	1.327	88,58
Tertiärer Hornstein	67	4,46	89,61	10,22	67	4,47
Bohnerzhornstein	29	1,93	7,65	0,87	29	1,94
Chalcedon	65	4,33	37,76	4,31	65	4,34
Feuerstein	5	0,33	16,95	1,93	5	0,33
Tertiärquarzit	1	0,07	4,64	0,52	1	0,07
sonstige	4	0,27	11,65	1,32	5	0,27
<b>Gesamt</b>	<b>1.503</b>	<b>100</b>	<b>876,01</b>	<b>100</b>	<b>1.493</b>	<b>100</b>

n = Anzahl, g = Gewicht in Gramm

## 6.1. Jurahornstein (helle Variante)

Jurahornsteine sind in Baden-Württemberg sowohl am Südrand der Schwäbischen Alb<sup>141</sup> als auch im südöstlichen Oberrheingebiet<sup>142</sup> zahlreich vertreten. Im Jungpaläolithikum wurde sowohl die helle als auch die gelb-rote Variante regelhaft zur Produktion von Artefakten genutzt.

### 6.1.1. Beschreibung

Der helle Jurahornstein im Inventar von Götzenhain-Ost besteht aus drei Farbvarietäten. Die erste Varietät umfasst ein weißlich-hellgraues Rohmaterial (z. B. **Taf. 1,1–3**), die zweite ein hell- bis dunkelgraues (z. B. **Taf. 1,4–5**) und die dritte eine Kombination aus beiden, die innerhalb eines Kernes nachgewiesen ist (**Taf. 1,4**). Somit können die drei Varietäten auf einen Rohmaterialaufschluss zurückgeführt werden. Charakteristisch ist zudem eine ausgeprägte Bänderung der meisten Artefakte und ein weißer Kortex (z. B. **Taf. 1,5**). Einzelne Artefakte weisen feine rote oder gelbe Schlieren auf.

### 6.1.2. Herkunft

Aufgrund der charakteristischen weiß-grauen Färbung des gebänderten Materials ergibt sich nach makroskopischer Untersuchung die beste petrografische Übereinstimmung mit dem Rohmaterial bei Kleinkems (Lkr. Lörrach) nördlich des Isteiner Klotzes im Markgräfler Land (**Abb. 18**). Das dortige Material verfügt zudem über den gleichen weißen, porzellanartigen Kortex, der durch Einfluss von Eisenoxiden eine rotbräunliche Färbung angenommen

haben kann<sup>143</sup> und ebenfalls im Götzenhainer Inventar vorhanden ist (**Taf. 1,3**).

Es existiert eine auffällige Ähnlichkeit mit dem Rohmaterial der magdalénienzeitlichen Fundstellen Munzingen<sup>144</sup>, Teufelsküche<sup>145</sup> und Hohe Reute bei Hohenhaslach<sup>146</sup> (Lkr. Ludwigsburg) am Neckar, das ebenfalls aus der Nähe des Isteiner Klotzes stammen soll. Im Umfeld des Isteiner Klotzes befinden sich weitere Rohmaterialaufschlüsse des hellen Jurahornsteins, die Gemeinsamkeiten mit einzelnen Artefakten aus Götzenhain-Ost aufweisen, doch können Letztere diesen nicht sicher zugewiesen werden. Dabei sind unter anderem die Rohmaterialien aus dem Hardberg-Steinbruch südlich Istein (Lkr. Lörrach)<sup>147</sup> bereits im archäologischen Kontext nachgewiesen.<sup>148</sup> Aus Hertingen (Lkr. Lörrach) liegt ein weiterer Aufschluss von makroskopisch ähnlichem Rohmaterial vor,<sup>149</sup> für das allerdings bislang keine Nutzung im Jungpaläolithikum nachgewiesen werden konnte.<sup>150</sup>

Der überregional bekannte Jurahornstein von Abendsberg-Arnhofen (Lkr. Kelheim) in Bayern zeigt zwar ebenfalls eine ausgeprägte Bänderung und ist vielfach in archäologischen Kontexten nachgewiesen, aber aufgrund der Ausprägung als Plattenhornstein mit horizontalem Schichtverlauf und des völlig anderen Kortex kann die Herkunft des für Götzenhain-Ost beschriebenen hellen Jurahornsteins von dort ausgeschlossen werden.<sup>151</sup>

<sup>143</sup> Ebd. Taf. 7,1–3.

<sup>144</sup> PASDA 1994, 74.

<sup>145</sup> Ebd. 171.

<sup>146</sup> BEUTELSPACHER u. a. 2019, 346.

<sup>147</sup> KAISER 2013, 57.

<sup>148</sup> MEIER-RIVA 1987.

<sup>149</sup> KAISER 2013, Taf. 7,4.

<sup>150</sup> Ebd. 59–60.

<sup>151</sup> BÖHNER 2012, 79.

<sup>141</sup> BURKERT 2012, 72.

<sup>142</sup> KAISER 2013, 50 Abb. 18.



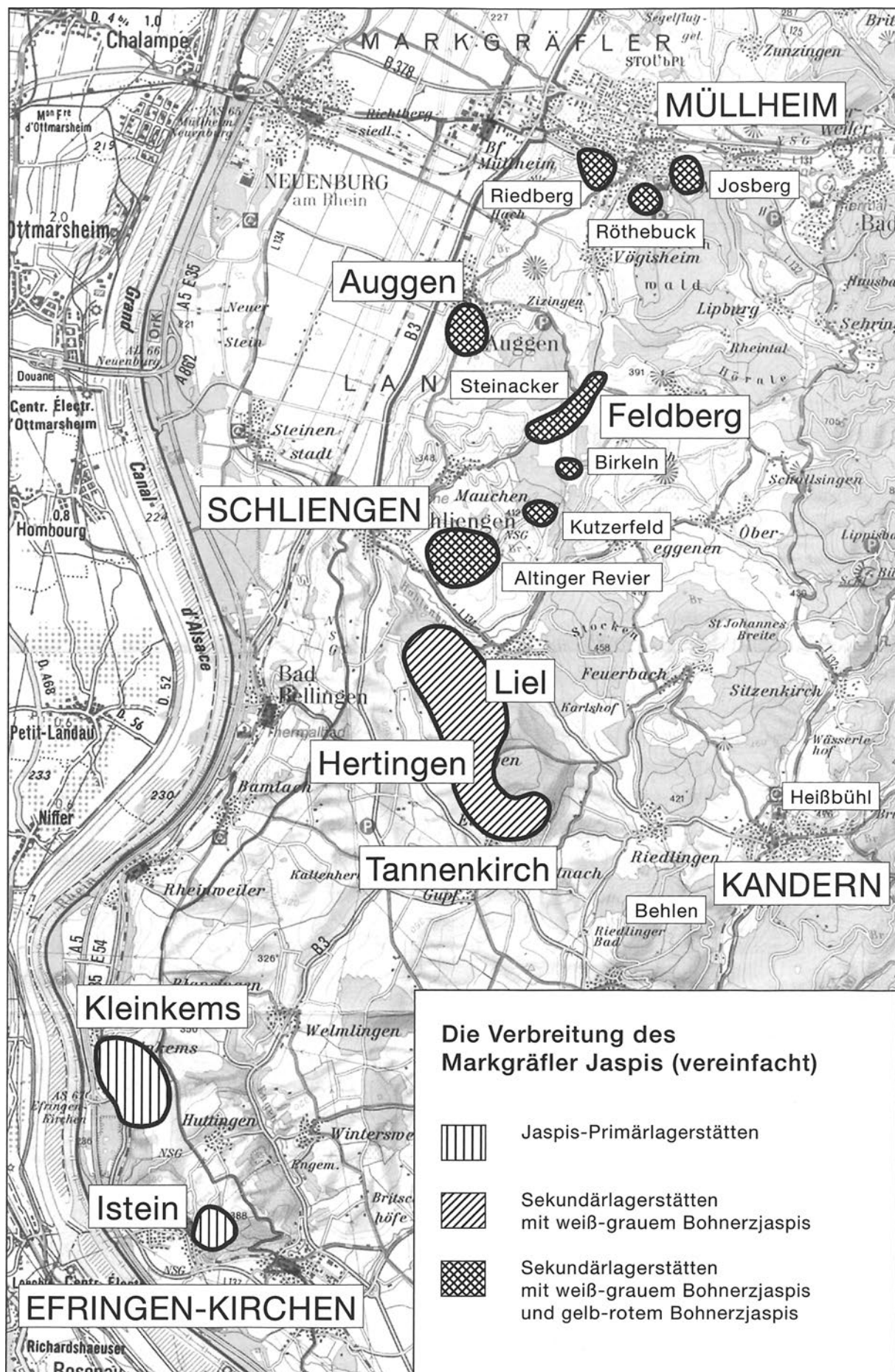


Abb. 18. Verteilung von Jura- und Bohnerzhornsteinlagerstätten im Markgräfler Land (Karte nach KAISER 2013, 50 Abb. 18).



## 6.2. Tertiärer Hornstein

### 6.2.1. Beschreibung

Der Tertiäre Hornstein aus dem Inventar von Götzenhain-Ost zeichnet sich durch seine beige, hellbräunliche Patina aus (**Taf. 4**). Bei allen Artefakten finden sich sowohl weiße als auch dunklere rhombische Einschlüsse. Die dunkelbraunen Einschlüsse wirken zudem rau und kieselig als das umgebende glatte Gestein. Zusätzlich haben sich auf nahezu allen Artefakten Einschlüsse von Leerräumen erhalten.

### 6.2.2. Herkunft

Tertiärer Hornstein wurde in Baden-Württemberg an verschiedenen Stellen nachgewiesen.<sup>152</sup> Makroskopische Vergleiche<sup>153</sup> weisen das Randecker Maar als den wahrscheinlichsten Herkunftsort der Artefakte aus Götzenhain-Ost aus. Nach St. Wettengl u. a. sind zahlreiche Magdalénien-Fundstellen im Bereich der Schwäbischen Alb mit Artefakten aus Tertiärem Hornstein vom Randecker Maar ausgestattet.<sup>154</sup> Dass die dortigen Rohmaterialaufschlüsse bereits im Aurignacien bekannt waren, belegen neuere Untersuchungen der Artefakte vom Vogelherd bei Niederstotzingen (Lkr. Heidenheim).<sup>155</sup>

## 6.3. Bohnerzhornstein

### 6.3.1. Beschreibung

Bohnerzhornstein ist ein Jurahornstein, der durch Ablagerung gelb-bräunlich verfärbt wurde (**Taf. 5B**).<sup>156</sup> Mit 29 Artefakten ist der Anteil von Bohnerzhornstein im Götzenhainer Inventar gering (**Abb. 17**). Deren Patina ist in der Regel honigfarbig, sie kann aber auch eine braune bis dunkelbraune Färbung annehmen. Auf einigen Artefakten sind schwarze Punkte zu sehen, die vermutlich auf Mangananreicherungen zurückgehen.

### 6.3.2. Herkunft

Bohnerzhornsteine sind in Baden-Württemberg weit verbreitet, kommen aber vor allem am Südrand der Schwäbischen Alb vor. Dies beruht auf der fluviatilen Ver-

lagerung dieser Gesteine.<sup>157</sup> Der häufig abgerollte Kortex zeugt ebenfalls von der Verlagerung des Rohmaterials.<sup>158</sup> Auch im Gebiet des Oberrheins – insbesondere im Markgräfler Land – stehen Bohnerzhornsteine an. Sie weisen hier oftmals eine charakteristische rote Patina<sup>159</sup> auf und werden auch als Bohnerzjaspis bezeichnet. Bohnerzhornstein sowohl aus dem Markgräfler Land als auch von der Schwäbischen Alb wurde häufig an magdalénienzeitlichen Fundstellen wie z. B. Munzingen, Teufelsküche<sup>160</sup>, Felsställe bei Ehingen (Donau)-Mühlen (Alb-Donau-Kreis), Hohle Fels<sup>161</sup> und Gönnersdorf am Mittelrhein<sup>162</sup> nachgewiesen. Das genaue Herkunftsgebiet des Materials aus Götzenhain-Ost ließ sich bisher nicht lokalisieren. Auf Grundlage makroskopischer Vergleiche mit Artefakten aus Bohnerzhornstein vom Südrand der Schwäbischen Alb sowie nach Einschätzung von H. Floss und St. Wettengl<sup>163</sup> ist es jedoch wenig wahrscheinlich, dass das Material von der Schwäbischen Alb stammt. Vielmehr kann auch für den Bohnerzhornstein eine Herkunft aus dem Markgräfler Land postuliert werden.

## 6.4. Chalcedon

### 6.4.1. Beschreibung

Bis auf einen Abschlag weisen alle in dieser Arbeit untersuchten Artefakte aus Chalcedon eine weiße Patina auf, die entweder eine geschlossene Oberfläche bildet oder das helle, transluzente Kernmaterial nur leicht überdeckt (**Taf. 5A**). Der Kortex ist sehr rau und deutlich mächtiger als beim Jurahornstein. Der Abschlag ohne weiße Patina zeigt lediglich einen Kortex bei transluzentem Kernmaterial. Das Gestein ist in allen Fällen hell und hat keine dunkel verfärbten Stellen. Ein einzelnes Klingenfragment besteht aus rotem Chalcedon und weist keinerlei Kortexanteil auf (**Taf. 6,4**).

### 6.4.2. Herkunft

Bezüglich der Herkunft des Chalcedons sind verschiedene Optionen denkbar, doch eine Herkunft aus regionalen Rohmateriallagerstätten ist als wahrscheinlich anzusehen. Aus dem Rhein-Main Gebiet und aus Mittelhessen<sup>164</sup> sind verschiedene Chalcedonvorkommen bekannt und mitunter wurde bereits ein Bezug zu magdalénienzeitli-

<sup>152</sup> BURKERT 2012, 73.

<sup>153</sup> z. B. WETTENGL u. a. 2019, 100 Abb. 11.

<sup>154</sup> WETTENGL 2016, 123 Abb. 8; WETTENGL u. a. 2019, 105 Abb. 16. Siehe auch AUFFERMAN 1998, 29–49; 145; 183–189.

<sup>155</sup> SCHÜRCH u. a. 2022.

<sup>156</sup> BURKERT 2012, 72.

<sup>157</sup> DERS. 2019, 279.

<sup>158</sup> Ebd. 73.

<sup>159</sup> KAISER 2013, Taf. 8–9; 11–12.

<sup>160</sup> PASDA 1994, 79; 173; DERS. 2000, 10 Tab. 1.

<sup>161</sup> BURKERT 2019, 281.

<sup>162</sup> FLOSS 1994, 233.

<sup>163</sup> Mündliche Mitt. am 21.12.2022.

<sup>164</sup> HESS / RIEDE 2021, 257.

chen Fundstellen wie der Höhle Wildscheuer (Schicht V) im Lahntal<sup>165</sup> hergestellt. Chalcedon aus dem Hanauer Raum wurde an den Fundstellen Gönnersdorf und Andernach nachgewiesen.<sup>166</sup> Der Fundplatz der Federmesser-Gruppen in Mühlheim a. M.-Dietesheim (Lkr. Offenbach) weist eine große Anzahl lokaler Chalcedone auf.<sup>167</sup> Aus der unmittelbaren Umgebung von Dreieich-Götzenhain sind die Lagerstätten bei Dietesheim und Hanau-Steinheim (Mainz-Kinzig-Kreis), Lämmerspiel und Gailenberg<sup>168</sup> (Lkr. Offenbach) bekannt. Lange war umstritten, ob die Lagerstätte am Gailenberg bereits für die Menschen im Jung- und Spätpaläolithikum zugänglich war.<sup>169</sup> Nach H. Floss kommen im Inventar der etwa 40 km östlich gelegenen gravettienzeitlichen Fundstelle Wiesbaden „Adlerquelle“ jedoch eindeutig Artefakte aus Chalcedon vom Gailenberg vor.<sup>170</sup> Dem Verfasser standen nur Fotos von Vergleichsartefakten dieser Lagerstätten der unmittelbaren Umgebung zur Verfügung, die jedoch nur wenige Gemeinsamkeiten mit den Chalcedonartefakten aus Götzenhain aufweisen. Allerdings beschrieb bereits A. Rosenstein die große Variabilität der Artefakte aus diesen Lagerstätten.<sup>171</sup> Neben primären Vorkommen gibt es aber auch sekundäre Verlagerungen, so führt der Main teilweise Chalcedon in seinen Kiesen mit sich und trägt damit zu einer weiten natürlichen Verbreitung bei.<sup>172</sup> Im Jungpaläolithikum war es also möglich, am Mainufer derartiges Rohmaterial aufzusammeln.

Ein weiteres Merkmal des Chalcedons aus dem Rhein-Main Gebiet ist der oftmals nachgewiesene Windschliff, der auf den Einfluss von Flugsanden und eine solifluidale Verlagerung schließen lässt.<sup>173</sup> Im Inventar von Götzenhain-Ost gibt es jedoch weder Artefakte mit Windschliff noch solche mit verrolltem Kortex, sodass eine primäre Lagerstätte als Herkunftsort des Rohmaterials zu vermuten ist. Weitere Fundstellen im Mainzer Becken mit nachgewiesenen Artefakten aus Chalcedon<sup>174</sup> sind vor allem die Gravettien-Fundstellen Sprendlingen<sup>175</sup> und Mainz-Linsenberg<sup>176</sup> sowie die Badegoulien-Fundstelle von Wiesbaden-Igstadt<sup>177</sup>.

Das einzelne rote Klingenfragment (Taf. 6,4) aus Götzenhain-Ost findet seine beste Übereinstimmung im Chalcedonvorkommen von Bonn-Muffendorf,<sup>178</sup>

das farblich vielseitige (darunter auch rote) Chalcedone hervorgebracht hat.<sup>179</sup> Es ist möglich, dass weitere Chalcedonartefakte des Inventars dieser Rohmateriallagerstätte entstammen.

## 6.5. Feuerstein

### 6.5.1. Beschreibung

Die untersuchten Artefakte aus Feuerstein weisen alle eine polychrome Patina auf und zeigen diverse kleinere Einschlüsse sowie eine äußerst heterogene innere Struktur (Taf. 6,1–3). Farblich variieren die Artefakte zwischen Braun und Grau mit teilweise leicht rötlichen Verfärbungen und Einschlüssen. Bei keinem der Artefakte konnte ein Kortexanteil nachgewiesen werden.

### 6.5.2. Herkunft

Für die Feuersteinartefakte ist entweder eine Bestimmung als Maasfeuerstein mit den nächsten Vorkommen am Niederrhein oder als Baltischer Feuerstein denkbar, der mit seinen nächsten Vorkommen im Ruhrgebiet auftritt. Aufgrund der Makroanalyse und nach Diskussionen mit H. Floss neigt Verfasser am ehesten zur Ansprache der Artefakte als Maasfeuerstein.<sup>180</sup> Beide Feuersteinvarietäten sind in den Magdalénien-schichten der Lahnhöhlen (Wildscheuer V und Wildweiberlei) nachgewiesen<sup>181</sup> und auf den Fundplätzen am Mittelrhein prominent vertreten, was angesichts der geografischen Nähe zu den Rohmaterialaufschlüssen keine Überraschung darstellt.<sup>182</sup>

## 6.6. Tertiärquarzit

### 6.6.1. Beschreibung

Ein Abschlag aus Tertiärquarzit weist eine sehr raue, kristalline und glitzernde Patina auf (Taf. 6,6). Auf dem Artefakt wechseln sich weißliche und hellgraue Partien ab. Ein Kortex konnte nicht nachgewiesen werden, allerdings zeigt die Abplatzung der Patina auf der Dorsalseite kalkartige Eigenschaften.

<sup>165</sup> TERBERGER 1993, 119.

<sup>166</sup> BOSINSKI 2008, 308; FLOSS 2012a, 59; DERS. 1994, 202; 225.

<sup>167</sup> FRUTH 1982, 83.

<sup>168</sup> FLOSS 1994, 47; ROSENSTEIN 1991, 23–25.

<sup>169</sup> ROSENSTEIN 1991, 25.

<sup>170</sup> FLOSS 1991, 193.

<sup>171</sup> ROSENSTEIN 1991, 23. Auch nach mündlicher Mitt. von H. Floss am 21.12.2022.

<sup>172</sup> Ebd. 25.

<sup>173</sup> Ebd. 25–26.

<sup>174</sup> FLOSS 1994, 49.

<sup>175</sup> BOSINSKI 2008, 259; FLOSS 2012a, 59.

<sup>176</sup> BOSINSKI 2008, 253; FLOSS 2012a, 59.

<sup>177</sup> TERBERGER 1998, 416.

<sup>178</sup> FLOSS 1994, 44. Mündliche Mitt. von H. Floss am 21.12.2022.

<sup>179</sup> DERS. 2012a, 58.

<sup>180</sup> Mündliche Mitt. von H. Floss am 21.12.2022.

<sup>181</sup> TERBERGER 1993, 119–120; 167.

<sup>182</sup> FLOSS 1994, 203–205; 228–229; WEINER 1997, 602 Abb. 1.

## 6.6.2. Herkunft

Tertiärquarzit ist eine Gesteinsart, die sich im Rheinland primär gebildet hat.<sup>183</sup> Der Rohmaterialaufschluss des Tertiärquarzits aus Götzenhain-Ost ist nach H. Floss im Mittelrheingebiet zu suchen.<sup>184</sup> Die genaue Herkunft lässt sich – angesichts von über 350 archivierten Vorkommen aus dieser Region – nicht ermitteln.<sup>185</sup> Bezüglich des Materials ist die Übereinstimmung mit Artefakten aus Ander-nach bemerkenswert, sodass von derselben Rohstoffquelle ausgegangen werden kann.<sup>186</sup>

## 6.7. Sonstige Rohmaterialien

### 6.7.1. Beschreibung

Bei fünf Artefakten konnte das Rohmaterial nicht bestimmt werden. Dazu gehört ein Abschlag aus dunklem, annähernd schwarzem Gestein. Aufgrund der Vielfarbigkeit des Hornsteins vom Randecker Maar wird eine Zugehörigkeit zum Tertiären Hornstein vermutet.

Zwei weitere Abschlüge (**Taf. 6,5**) weisen eine beige-farbene, grobkörnige Patina auf, die an Tertiärquarzit erinnert, allerdings zeigt das Gestein nicht den dafür üblichen hohen Anteil an Quarziten. Möglich ist eine Zuordnung zum Jurahornstein, der speziell im Bereich zwischen Kernstück und Kortex mitunter eine milchig weiße Farbe annehmen und sich vom Rest des Gesteines deutlich unterscheiden kann.

Zudem sind zwei Artefakte dokumentiert, die vermutlich aus Quarzit gefertigt wurden. Aufgrund der groß-räumigen Verteilung von Quarzitlagerstätten war ihre Herkunft nicht genauer einzugrenzen. Neben lokalen Vorkommen sind solche aus dem Mittelrheingebiet<sup>187</sup> oder aus der Freiburger Bucht denkbar; Letztere gilt als Rohstoffquelle des Quarzites des magdalénienzeitlichen Fundplatzes Teufelsküche.<sup>188</sup>

## 6.8. Zur Chaîne opératoire der Rohmaterialien

Die Chaîne opératoire ist ein theoretisches Konzept, das es erlaubt, technische Prozesse in einzelne Arbeitsschritte einzuteilen und zu analysieren. Es wird hier auf die Herstellung lithischer Artefakte angewandt. Diesem Ansatz liegt die Annahme zugrunde, dass die

Produktion lithischer Artefakte in jeder prähistorischen Kultur einem standardisierten Ablauf folgte.<sup>189</sup> Somit kann jedes Steinartefakt anhand technischer Merkmale rückwirkend einem spezifischen Produktionsschritt zugeordnet werden.<sup>190</sup> Das Konzept der Chaîne opératoire erlaubt es außerdem, anhand von An- oder Abwesenheit bestimmter Steinartefakte einzelne Produktionsschritte einem Fundplatz oder einer Arbeitszone innerhalb eines Fundplatzes zuzuordnen.<sup>191</sup> Insgesamt werden somit technische, geografische und auf Rohmaterial basierte Aussagen für einen Fundplatz möglich.

Mit 1.332 Stücken (88,68% des Gesamtinventars, 707,75 g Gesamtgewicht) bilden die Artefakte aus Jurahornstein die größte Rohmaterialgruppe (**Abb. 17; 19**) und alle Kerne des Fundinventars bestehen aus diesem Rohmaterial. Des Weiteren konnte die Produktion der verschiedenen Grundformen (100 Klingen, 200 Lamellen, 382 Abschlüge) sowie verschiedener modifizierter Werkzeugtypen (17 Stichel, 5 Kratzer, 1 Bohrer, 37 rückenretuschierte Werkzeuge, 2 Endretuschen) aus Jurahornstein nachgewiesen werden. Entsprechend liegen auch vielfältige Werkabfälle (Abschlüge, Absplisse, Retuschierabfälle, Stichellamellen etc.) aus Jurahornstein vor. Große Kortexabschlüge, die auf eine lokale Kernpräparation schließen lassen, sind nur durch ein Artefakt belegt. Dies lässt auf die Präparation der Kerne an einem anderen Ort schließen. Eine Kernscheibe aus Jurahornstein, die an einen Kern angepasst werden konnte, liefert einen Nachweis für Kernrestaurierung am Fundplatz.

Tertiärer Hornstein bildet mit 67 Artefakten die zweitgrößte Rohmaterialgruppe (4,46% des Gesamtinventars, 89,61 g Gesamtgewicht) (**Abb. 17; 19**). Es wurden keine Kerne aus Tertiärem Hornstein aufgefunden und es lässt sich keine Grundformenproduktion aus diesem Material am Fundplatz nachweisen. Die vorliegenden Grundformen (21 Abschlüge, 9 Klingen, 14 Lamellen) sind daher vermutlich von der Gruppe zum Fundplatz vorgefertigt mitgebracht worden. Auffallend ist eine deutliche Präsenz von modifizierten Formen: Die einzigen drei Mehrschlagstichel des Inventars wurden aus Tertiärem Hornstein gefertigt. Daneben fand sich ein Lacanstichel, aber es sind keine abgetrennten Stichelenden vorhanden. Die 12 nachgewiesenen Stichellamellen weisen auf eine Nachschärfung hin. Acht Rückenmesser und der einzige Bohrer an einem Rückenmesser wurden aus Tertiärem Hornstein gefertigt. Die acht Rückenmesser könnten genau einem Set von Projektilen- bzw. -aufsätzen entsprechen, die in Götzenhain-Ost ausgetauscht wurden. Die fehlenden Kerne und der hohe Anteil modifizierter Formen sprechen am ehesten dafür, dass die Artefakte aus Tertiärem Hornstein zum Fundplatz mitgebracht

<sup>183</sup> FLOSS 2012a, 57.

<sup>184</sup> Mündliche Mitt. von H. Floss am 21.12.2022.

<sup>185</sup> FLOSS 1994, 25–33.

<sup>186</sup> Mündliche Mitt. von H. Floss am 21.12.2022.

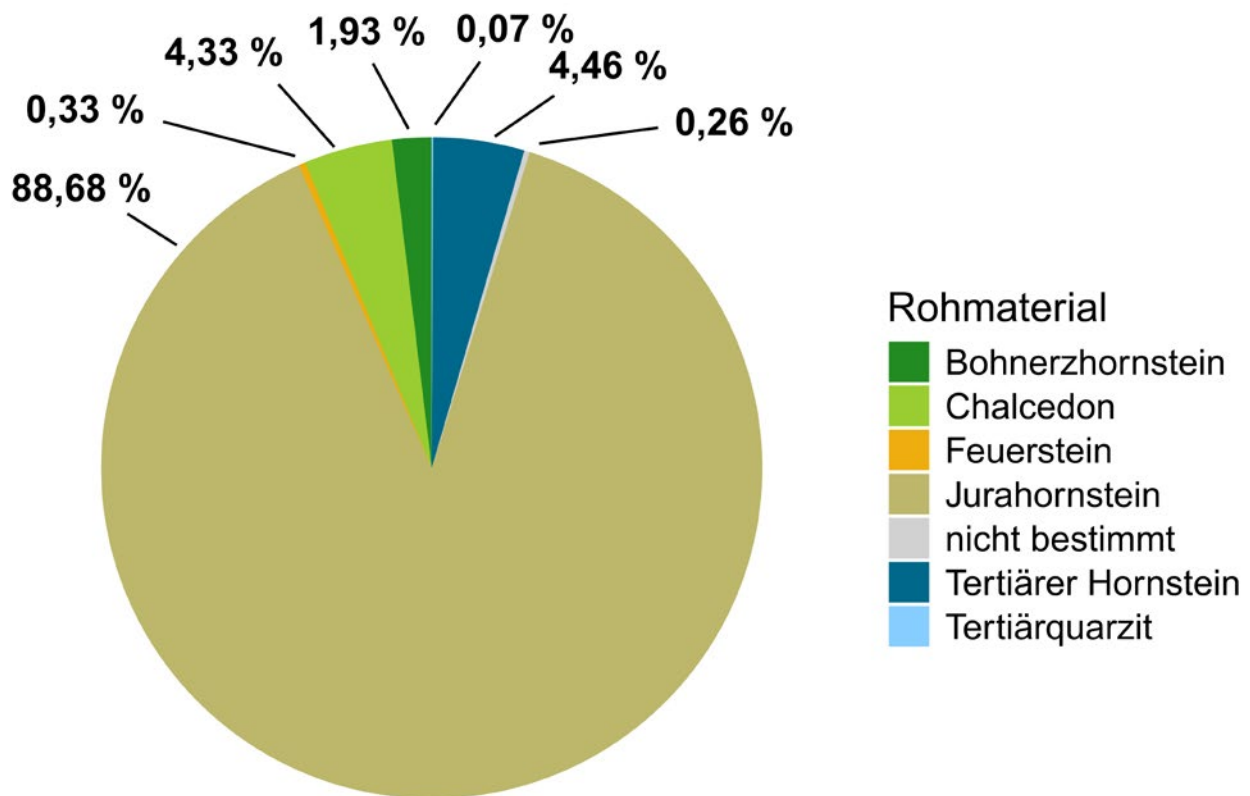
<sup>187</sup> FLOSS 1994, 73.

<sup>188</sup> PASDA 1994, 181.

<sup>189</sup> SORESSI / GENESTE 2011, 337.

<sup>190</sup> Ebd.

<sup>191</sup> Ebd.



**Abb. 19.** Anteil der unterschiedlichen Rohmaterialien an den Steinartefakten von Götzenhain-Ost (Diagramm: T. Böckenförde).

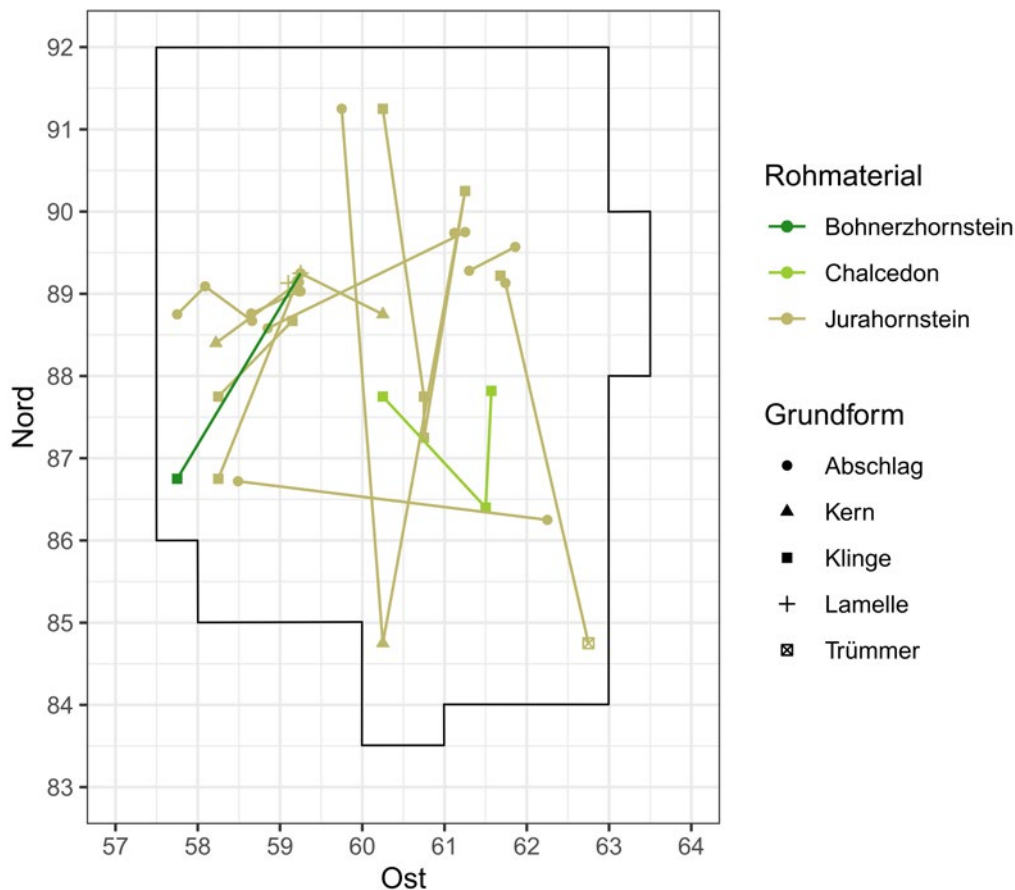
wurden. Vor Ort lässt sich nur die Nachschärfung von Sticheln nachweisen.

Die Chaîne opératoire des Chaledons gleicht der des Tertiären Hornsteins: Unter den 65 Artefakten (4,32%, 37,76 g Gesamtgewicht) (**Abb. 17; 19**) wurden keine Kerne gefunden. Auch in diesem Fall darf für die Grundformen (31 Abschlüge, 11 Klingen, 8 Lamellen) von einem Transport nach Götzenhain-Ost ausgegangen werden. Werkabfälle wie Absplisse und Retuschierabschlüge sprechen am ehesten für Nachschärfungen am Fundplatz, aber auch eine Werkzeugproduktion aus Grundformen ist denkbar.

Bei der Analyse der 29 Artefakte (1,93%, 7,65 g Gesamtgewicht) (**Abb. 17; 19**) aus Bohnerzhornstein konnten einzelne Produktionsstadien festgestellt werden. Aufgrund fehlender Kerne dürften aber auch hier die nachgewiesenen Grundformen (2 Klingen und 2 Lamellen) nach Götzenhain-Ost transportiert worden sein. Bei der niedrigen Gesamtzahl der Artefakte aus Bohnerzhornstein ist nicht von einer lokalen Produktion und anschließender Mitnahme eines Kerns auszugehen. Die vorhandenen fünf Abschlüge dürften ebenfalls mitgebracht worden sein. Bei den überlieferten Absplissen handelt es sich um Werkzeugabfälle aus Nachschärfungen bzw. Werkzeugüberarbeitungen. Ein Stichel und ein Rückenmesser aus Bohnerzhornstein bilden die einzigen modifizierten Werkzeuge, die aufgrund der vorhandenen Werkabfälle in Götzenhain-Ost gefertigt worden sein könnten.

Feuerstein, Tertiärquarzit und die nicht bestimmten Rohmaterialien (10 Artefakte, 0,67%, 33,24 g Gesamtgewicht) liegen ausschließlich in wenigen Grundformen oder als modifizierte Werkzeuge vor (**Abb. 17**). Daher ist auch in diesen Fällen davon auszugehen, dass die Artefakte mitgebracht wurden. Zudem finden sich für diese Rohmaterialien keine Hinweise auf örtliche Modifizierungen oder Nachschärfungen in Form von Werkabfällen.

In Götzenhain-Ost ist Jurahornstein, unter Aussparung der Kerninitialisierung, die an einem anderen Ort stattgefunden hatte, das einzige Rohmaterial, an dem die Chaîne opératoire vollständig nachgewiesen werden konnte. Für alle anderen Rohmaterialien waren nur einzelne Produktionsschritte rekonstruierbar und vermutlich wurden die aus diesen hergestellten Grundformen als Grundausrüstung nach Götzenhain-Ost gebracht. Vor Ort wurden – wie v. a. Stichellamellen und Retuschierabschlüge zeigen – aus Jura-, Bohnerzhornstein, Tertiärem Hornstein und Chaledon modifizierte Formen hergestellt bzw. Werkzeuge nachgeschärft. Für Feuerstein und Tertiärquarzit und die nicht bestimmten Rohmaterialien sind keine Artefaktmodifikationen in Götzenhain-Ost nachgewiesen.



**Abb. 20.** Räumliche Verteilung des Refittings. Die Linien markieren zusammengesetzte Artefakte (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

## 6.9. Refitting

Die Suche nach Anpassungen bei den Artefakten (Refitting) konzentrierte sich primär auf Klingenfragmente aller Rohmaterialien und bei den Grundformen auf Kerne aus Jurahornstein. Dabei konnten 18 Werkstücke identifiziert werden (Abb. 20). Die meisten Anpassungen gelangen bei medialen oder vollständigen Abschlügen. Die Anpassung einer Kernscheibe (Taf. 3,6) auf einen Kern bezeugt die Kernrestaurierung in Götzenhain-Ost. Des Weiteren konnten vielfach gerade Brüche (Taf. 4,8) an den medialen Klingenfragmenten dokumentiert werden. Diese geraden Brüche werden als Anzeiger für inten-

tionelles Brechen der Klingen in einzelne Fragmente gedeutet. In einem Fall (Taf. 4,7) hat sich ein „Dorn“ an der Bruchfläche erhalten, der ebenfalls durch ein solches kontrolliertes Brechen entstanden ist. Die Anpassungen bei Sticheln und Stichellamellen liefern einen direkten Hinweis auf die Herstellung modifizierter Werkzeuge, die Bearbeitung von unterschiedlichen Rohmaterialien und die Nachschärfung von Sticheln. Auffällig ist zudem, dass sich lediglich Artefakte aus denjenigen Rohmaterialien zusammenfügen ließen, bei denen davon auszugehen ist, dass sie von der Gruppe aus Götzenhain-Ost direkt am jeweiligen Rohmaterialaufschluss bezogen worden waren.



## 7. Latente Strukturen des Fundplatzes Götzenhain-Ost

### 7.1. Fundverteilung und Taphonomie

In Götzenhain-Ost wurden von 2006 bis 2009 insgesamt 38,5 m<sup>2</sup> Fläche archäologisch untersucht. Die dichteste Fundstreuung erstreckte sich über etwa 20 m<sup>2</sup>. Von 1.503 Steinartefakten wurden 317 als Einzelfunde punktgenau eingemessen (Abb. 21), während 1.186 als Sammelfunde auf Viertelquadratbasis erfasst wurden (Abb. 22–23). Auch die Oberflächenfunde wurden auf Viertelquadratbasis erfasst, sind auf den folgenden Abbildungen jedoch nicht aufgeführt, da sie sich lediglich in Sekundärlage befanden. Zusätzlich zu den Artefakten wurden auch alle Steinplatten und Holzkohlekonzentrationen im Gesamtplan aufgenommen (Abb. 24).

In Götzenhain-Ost konnten keine aussagekräftigen Befunde wie Gruben, Pfostenstellungen oder Feuerstellen nachgewiesen werden, daher müssen sich Überlegungen zur Fundplatzstruktur auf latente Strukturen stützen. Bei der Betrachtung der Verteilung der Steinartefakte zeichnen sich zwei deutliche Konzentrationen ab (Abb. 23). Die erste befindet sich im Quadrat 58,5–59,5/88,5–89,5 und streut über eine Fläche von etwa einem Quadratmeter. Die zweite Konzentration liegt weiter östlich und

nimmt etwa zwei Quadratmeter ein (Qu. 61/86, 61/87). Zwischen beiden Konzentrationen befindet sich ein etwa 1,5 m<sup>2</sup> umfassender fundarmer Bereich, in dem allerdings Steinplatten und Holzkohlen dokumentiert wurden. Die hier in größerer Zahl auftretenden Holzkohlen sind holozänen Ursprungs (vgl. Kap. 5) und weisen auf spätere Einlagerungen hin. Die Betrachtung der punktgenau eingemessenen Artefakte und der Sammelfunde auf Viertelquadratbasis muss unter Berücksichtigung der „Lösstaschen“ erfolgen, da Artefakte aufgrund taphonomischer Prozesse allem Anschein nach verlagert wurden und deshalb aus der Funddichte nicht unmittelbar auf erhöhte menschliche Aktivitäten geschlossen werden kann. Eine dieser Taschen befindet sich im Bereich des Quadrates 58,5–59,5/88,5–89,5, wie auf der Zeichnung des Nordprofils (Qu. 58–63/90, Abb. 25) und auf der Profilprojektion der Einzelfunde (Qu. 88,5–89,5, Abb. 26) deutlich zu erkennen ist. Aus diesem Bereich wurden neben 53 Einzelfunden 374 Sammelfunde in einer Vertiefung von ca. 10 cm Mächtigkeit gefunden. Hier scheinen – wie oben postuliert – zahlreiche Artefakte aus dem umgebenden Bereich in die Tasche verlagert worden zu sein. Eine Nutzung der Lösstaschen als Abfallgruben kann

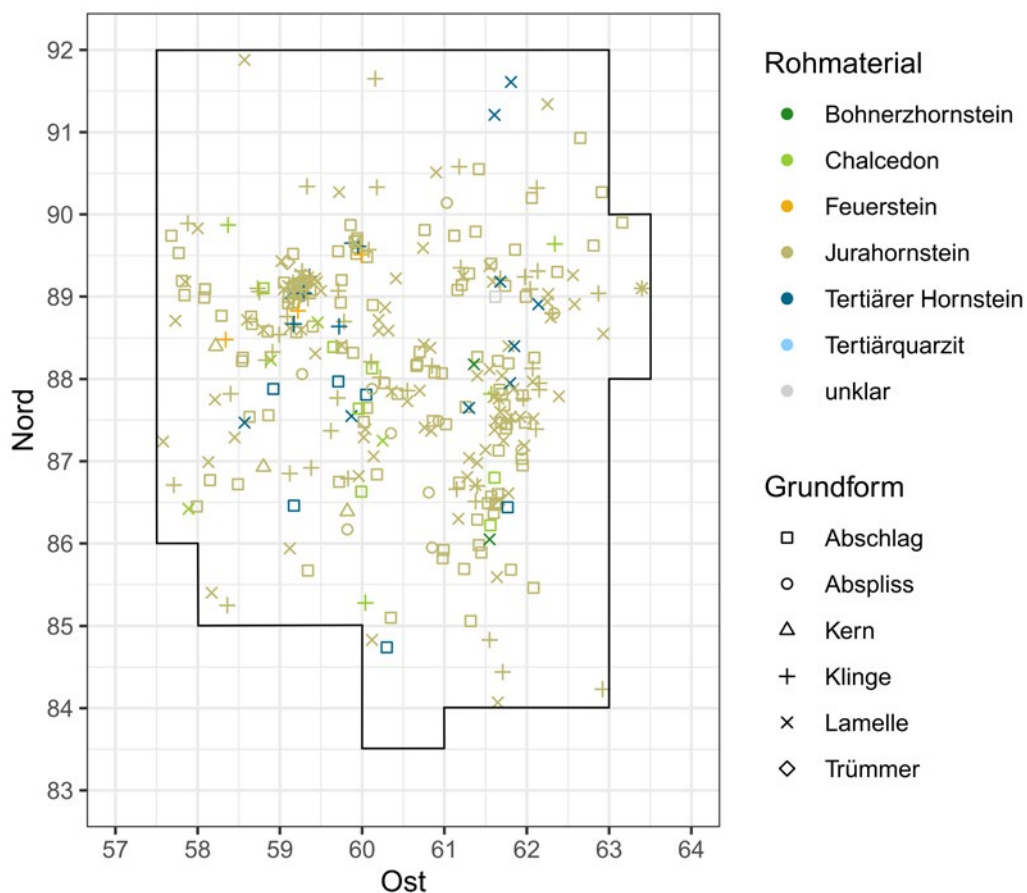
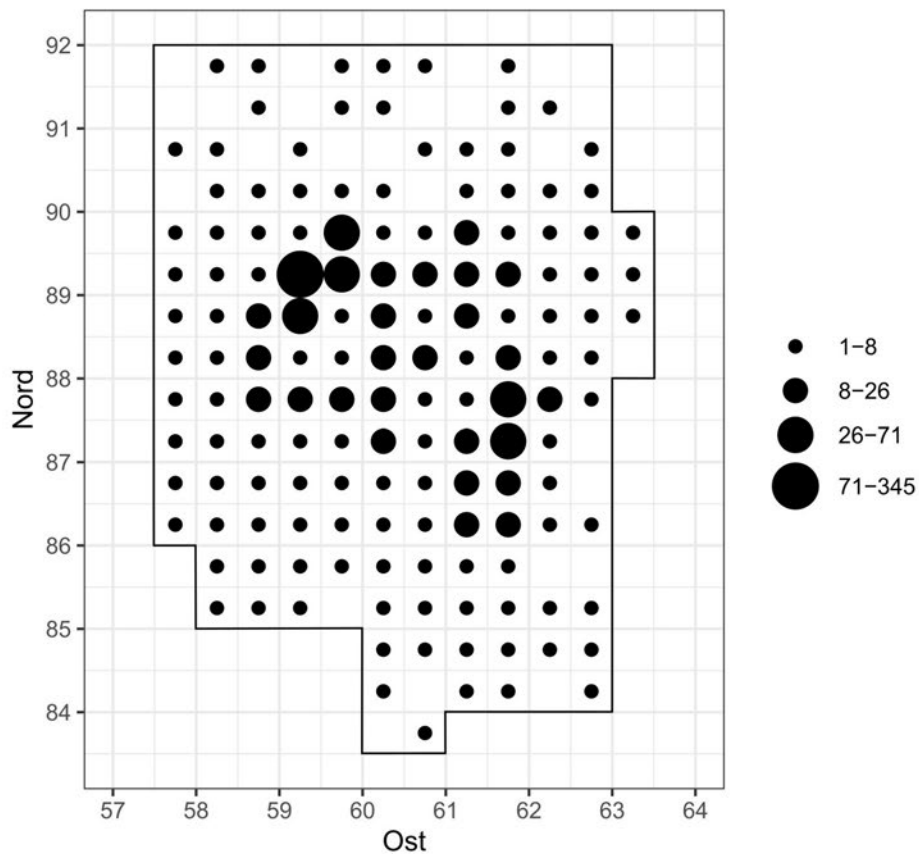
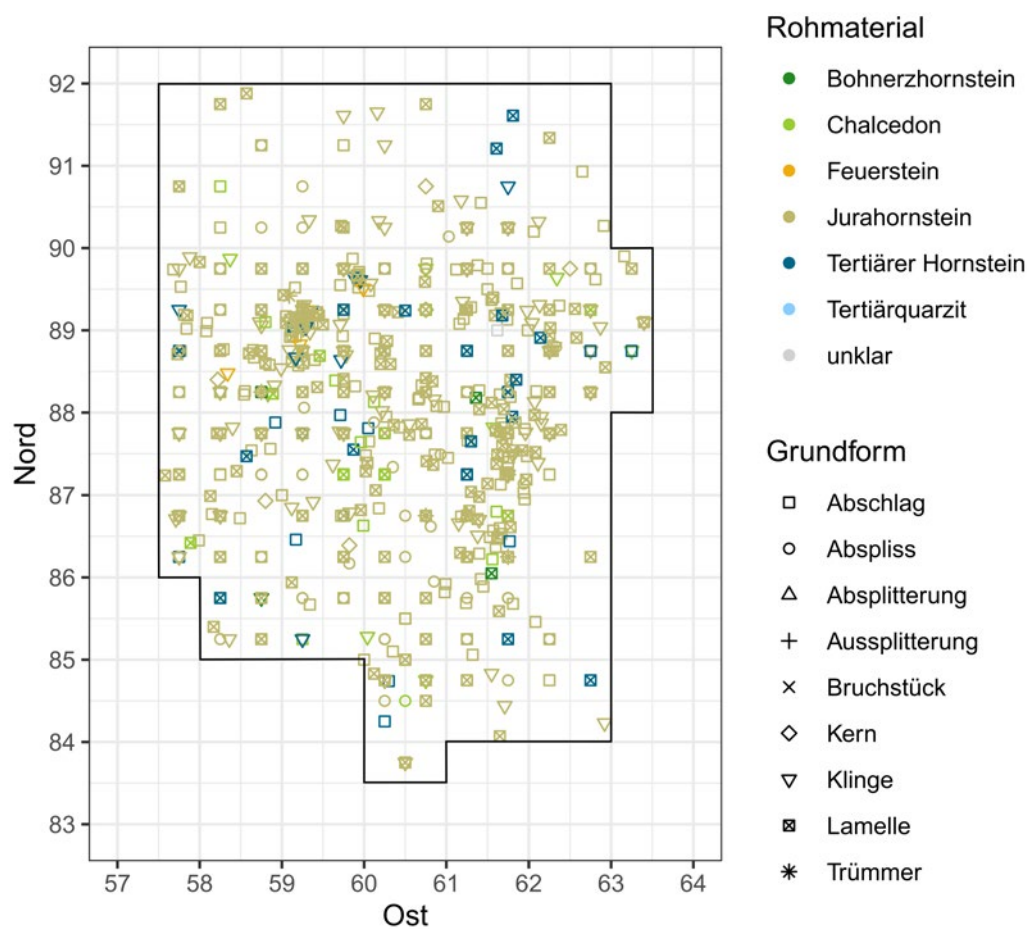


Abb. 21. Kartierung aller einzeln eingemessenen Steinartefakte nach Rohmaterial und Grundform (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



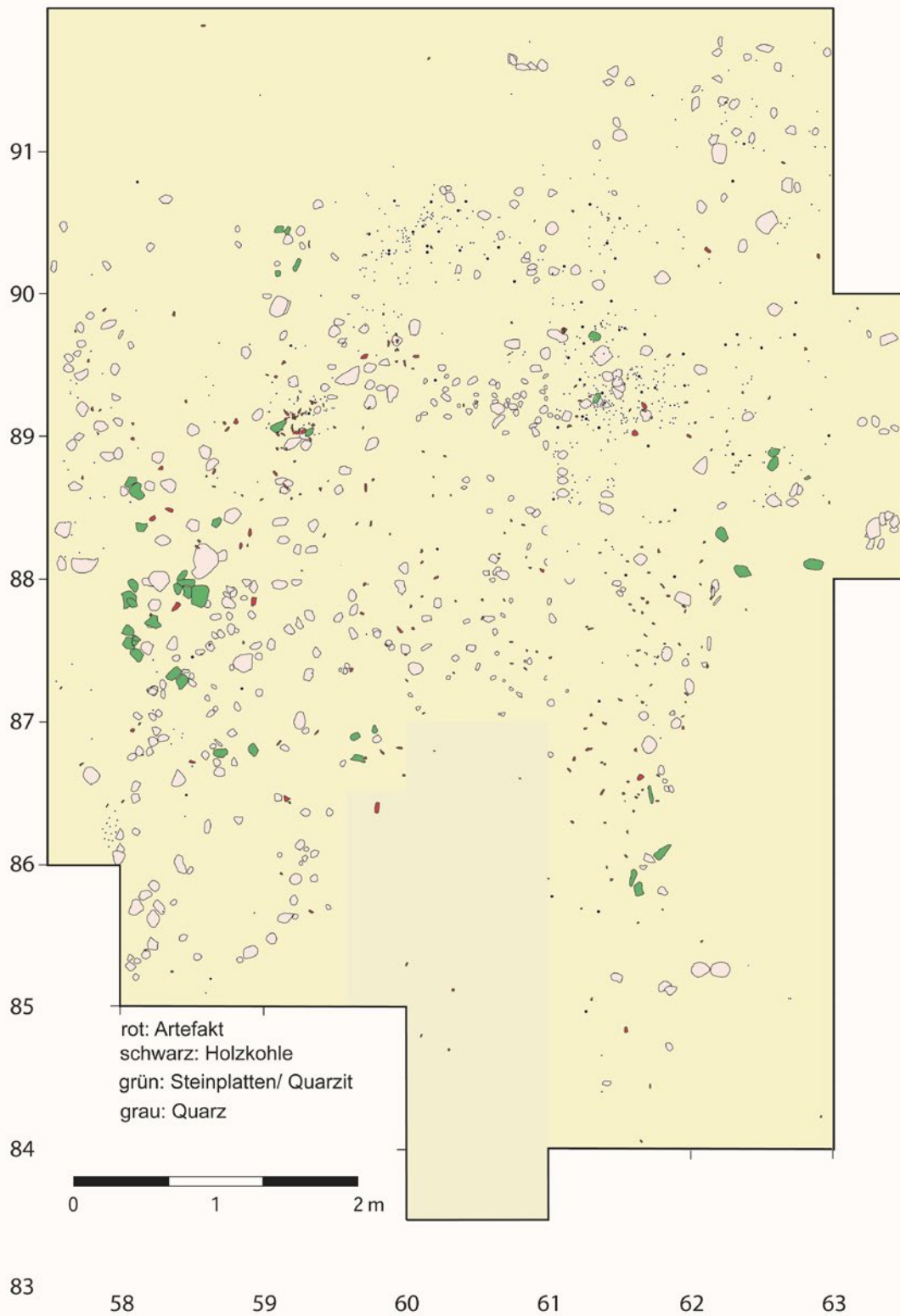
**Abb. 22.** Anzahl der Steinartefakte pro Viertelquadrat (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



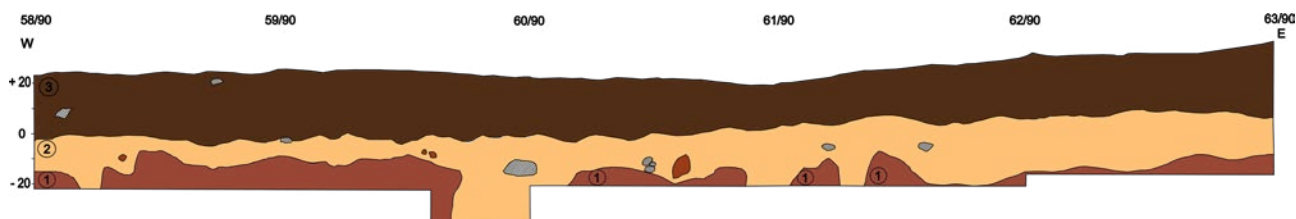
**Abb. 23.** Verteilung aller Artefakte (Einzel- und Sammelfunde) (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

# Götzenhain-Ost

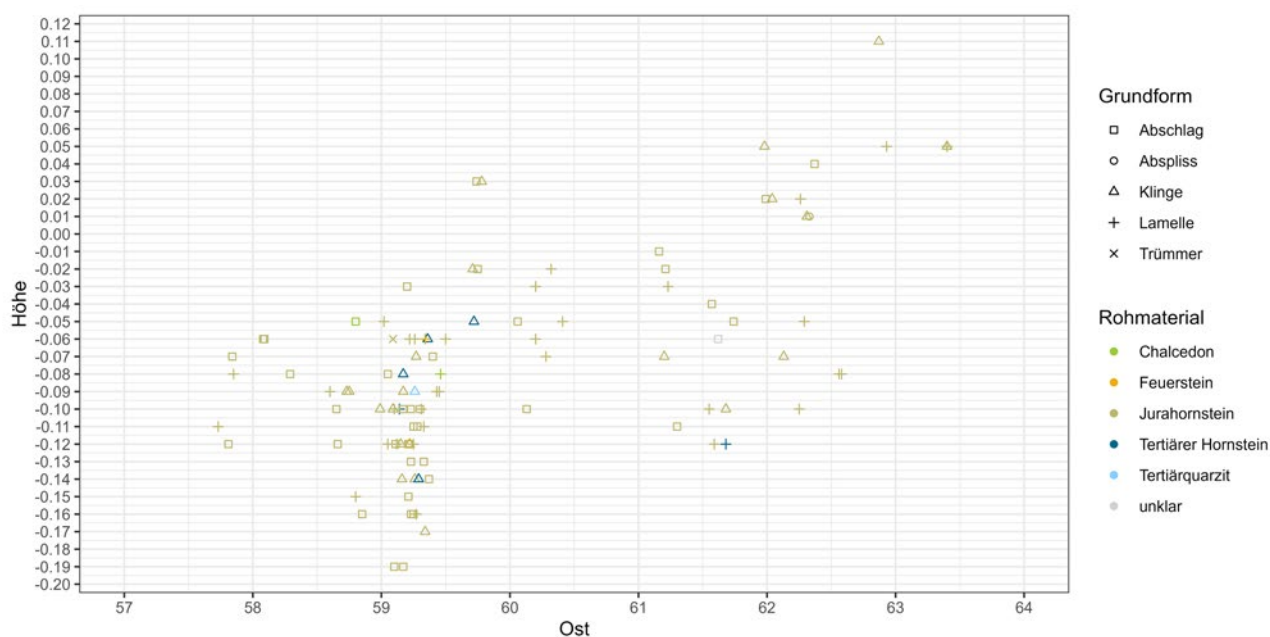
## Funde Löß



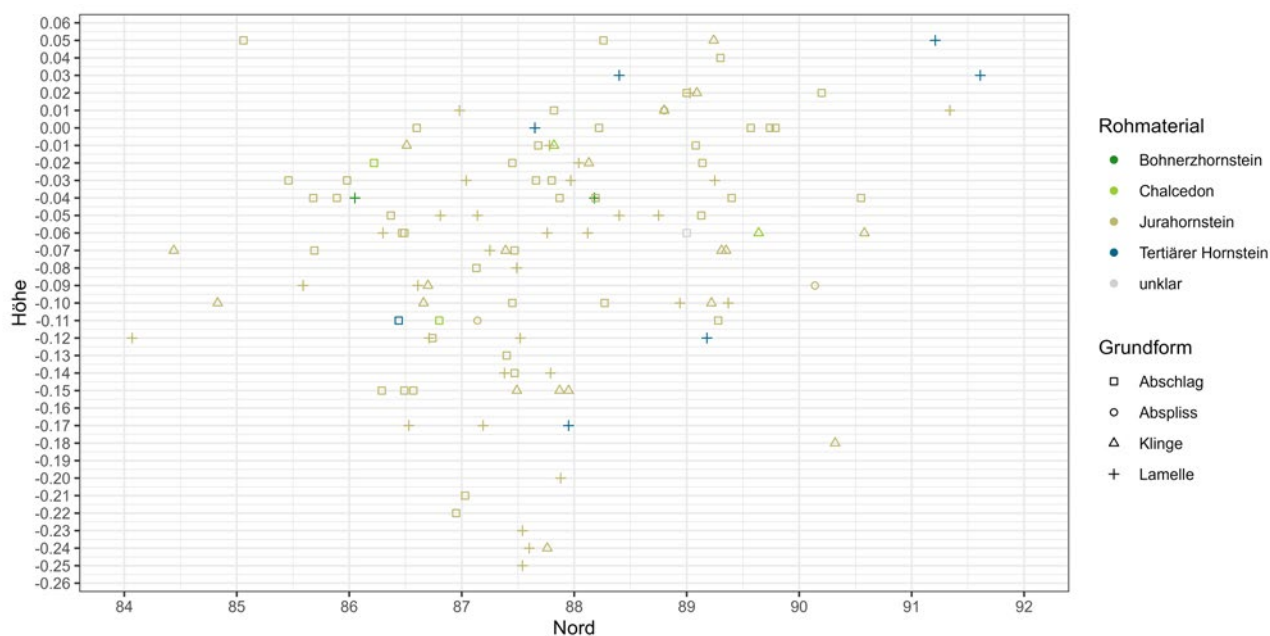
**Abb. 24.** Gesamtplan aller erfassten Artefakte, Steinplatten und Holzkohlen (Grafik: Th. Terberger).



**Abb. 25.** Nordprofil der Quadrate 58/90–63/90. (1) Rotliegendes, kiesig; (2) sandiger Löss; (3) Ap-Horizont. M. 1:10 (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 26.** West–Ost-Profilprojektion der Artefakte (Einzelfunde) der Quadrate Y 88,5–89,5. Der Höhenwert 0 bezieht sich auf die Höhe des zentralen Messnagels des lokalen Messsystems (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 27.** Süd–Nord-Profilprojektion der Artefakte (Einzelfunde) der Quadrate Y 84–92. Der Höhenwert 0 bezieht sich auf die Höhe des zentralen Messnagels des lokalen Messsystems (Grafik: T. Böckenförde).



ausgeschlossen werden, da weder im Planum noch im Profil Eingrabungen zu erkennen waren und auch keine Rotfärbung durch Hämatit, die ebenfalls auf anthropogene Aktivitäten hinweisen würde, beobachtet wurde.

Die Löstaschen wurden an verschiedenen Stellen dokumentiert und setzen sich teilweise unter dem (verwitterten) Rotliegenden fort. Vermutlich kam es bereits im Spätglazial durch wiederkehrende kleinräumige Erosionen zur Bildung dieser Taschen im Untergrund, in die dann Artefakte geraten sind. Eine weitere Löstasche, aus der 12 Einzelfunde und 127 Sammelfunde geborgen wurden, befindet sich in Quadrat 61/87–88. Die Projektion des Süd-Nord-Profils der Quadrate Y 86–88,5 weist auch hier auf eine Verlagerung von Artefakten hin (Abb. 27).

Die beschriebenen taphonomisch bedingten Verlagerungen scheinen allerdings die Fundkonzentration nicht vollständig überprägt zu haben. Vielmehr entspricht deren Ausdehnung mit einer Fläche von ca. 40 m<sup>2</sup> und einem Durchmesser von 5–7 m annäherungsweise den typischen Dimensionen einer kleineren spätjungpaläolithischen Freilandfundstelle.<sup>192</sup> Am Ostrand der Fundstreuung zeigt sich vermutlich ein Barriere-Effekt. Die Artefakte konzentrieren sich dort entlang einer Südwest–Nordost und im Süden der Grabungsfläche nach Nordwest–Südost abknickenden Linie (Abb. 23). Diese korreliert teilweise mit der Löstasche in Quadrat 61/87; südlich und nördlich der Tasche existiert jedoch keine Anreicherung, weshalb man davon ausgehen kann, dass hier ggf. nur wenige Artefakte verlagert wurden (Abb. 27).

Lediglich eine Lamelle wurde im fundarmen Raum im Osten der Fläche dokumentiert. Da diese Trennlinie nicht mit den Grabungsgrenzen korreliert, wird ein anthropogener oder natürlicher Grund angenommen. Denkbar ist eine trapezförmige Zeltkonstruktion, ähnlich wie sie bereits für andere magdalénienzeitlichen Fundstellen postuliert wurde,<sup>193</sup> welche den Barriere-Effekt verursacht haben könnte. In Götzenhain-Ost wurde allerdings – anders als beispielsweise in Gönnersdorf<sup>194</sup> – keine sichere Feuerstelle nachgewiesen und auch die räumliche Verteilung der Steinplatten kann nicht auf anthropogene Tätigkeiten zurückgeführt werden. Da aber an magdalénienzeitlichen Fundstellen dieses Charakters Feuerstellen regelhaft nachgewiesen sind, ist auch in Götzenhain-Ost von einer ursprünglich vorhandenen Feuerstelle auszugehen.

## 7.2. Feuerstelle und Aktivitätszonen

Als Aktivitätszonen werden Werkplätze an einer Fundstelle bezeichnet, an denen unterschiedliche Tätigkeiten wie z. B. die Herstellung von Artefakten, Jagdwaffen, Klebstoff, das Zerlegen und die Zubereitung von Jagdbeute, die Bearbeitung von Fellen/Rohhäuten oder Schmuckherstellung stattfanden.<sup>195</sup> Idealerweise erfolgt eine Ansprache von Aktivitätszonen auf Basis verschiedener Fundkategorien.<sup>196</sup> In Götzenhain-Ost stehen nur die Steinartefakte für eine Analyse zur Verfügung. Die Analyse der räumlichen Verteilung aller Artefakte nach Rohmaterialien lässt deutliche Unterschiede erkennen.

Die Artefakte aus Jurahornstein, die die größte Rohmaterialgruppe bilden, verteilen sich auf dem gesamten ausgegrabenen Bereich (Abb. 28). Deutlich erkennbar sind zwei Artefaktkonzentrationen in Quadrat 59/89 und in den Quadraten 61/86–61/87, die auf die Löstaschen zurückzuführen sind. Zusätzlich lässt sich eine erhöhte Konzentration von Artefakten im nördlichen Bereich (Quadrat 61–62/89) der Fundstreuung feststellen. Es ist unklar, ob sich hier eine Aktivitätszone abzeichnet oder die Konzentration auf eine hangabwärts gerichtete Verlagerung der Artefakte zurückzuführen ist.

Um Werkzonen identifizieren zu können bietet sich unter anderem eine Kartierung der Stichel und Stichellamellen aller vorhandenen Rohmaterialien an (Abb. 29). Sie zeigt eine Konzentration im Bereich der nordwestlichen Löstasche, was auf eine ursprüngliche Aktivitätszone im Umfeld hindeutet. Deutlich erkennbar ist eine erhöhte Konzentration von Stichellamellen im südlichen Bereich der Grabungsfläche, die vermutlich auf dort ausgeübte Werkaktivitäten schließen lässt. Gegen eine Verlagerung der Artefakte spricht der im östlichen Bereich erkennbare „Wandeffekt“, der auch in der Kartierung der Stichellamellen sichtbar ist (Abb. 30).

Die räumliche Verteilung der Artefakte aus Tertiärem Hornstein zeigt ebenfalls eine Konzentration in der nördlichen Hälfte der Grabungsfläche, vor allem in Quadrat 59/89 (Abb. 31). In diesem Bereich kann also auf eine erhöhte Werkaktivität mit Tertiärem Hornstein geschlossen werden, auch wenn die Löstasche die Ausdehnung der Aktivitätszone verschleiert. Auffällig ist, dass dort hauptsächlich Klingen und Lamellen dokumentiert wurden, während Abschlüge vor allem im Südteil der Grabungsfläche vorlagen. Möglicherweise ist dies ein weiterer Indikator für eine im südlichen Areal stattgefundene Werkaktivität. Außerdem zeigt die Kartierung ein differenziertes Aktivitätsmuster für die Arbeit mit Tertiärem Hornstein, da nicht alle Schritte der Chaîne opératoire an demselben Platz ausgeführt wurden. Die Kartierung der Stichel und Stichellamellen als Indikatoren für mögliche Werkzonen zeigt drei Cluster (Abb. 32). Das Erste befindet sich im

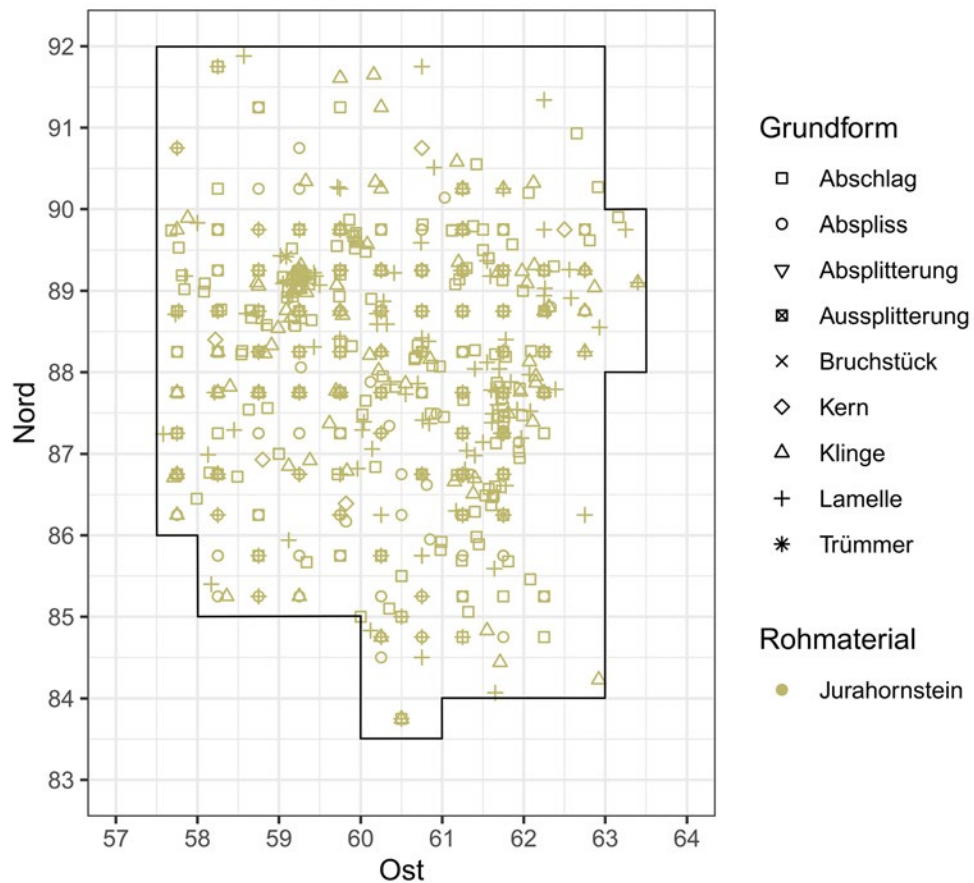
<sup>192</sup> PASDA / WEISS 2020, 54 Tab. 1.

<sup>193</sup> GELHAUSEN u. a. 2005; JÖRIS / TERBERGER 2001; LEESCH / BULLINGER 2012; STAPERT 1989; WENZEL 2009.

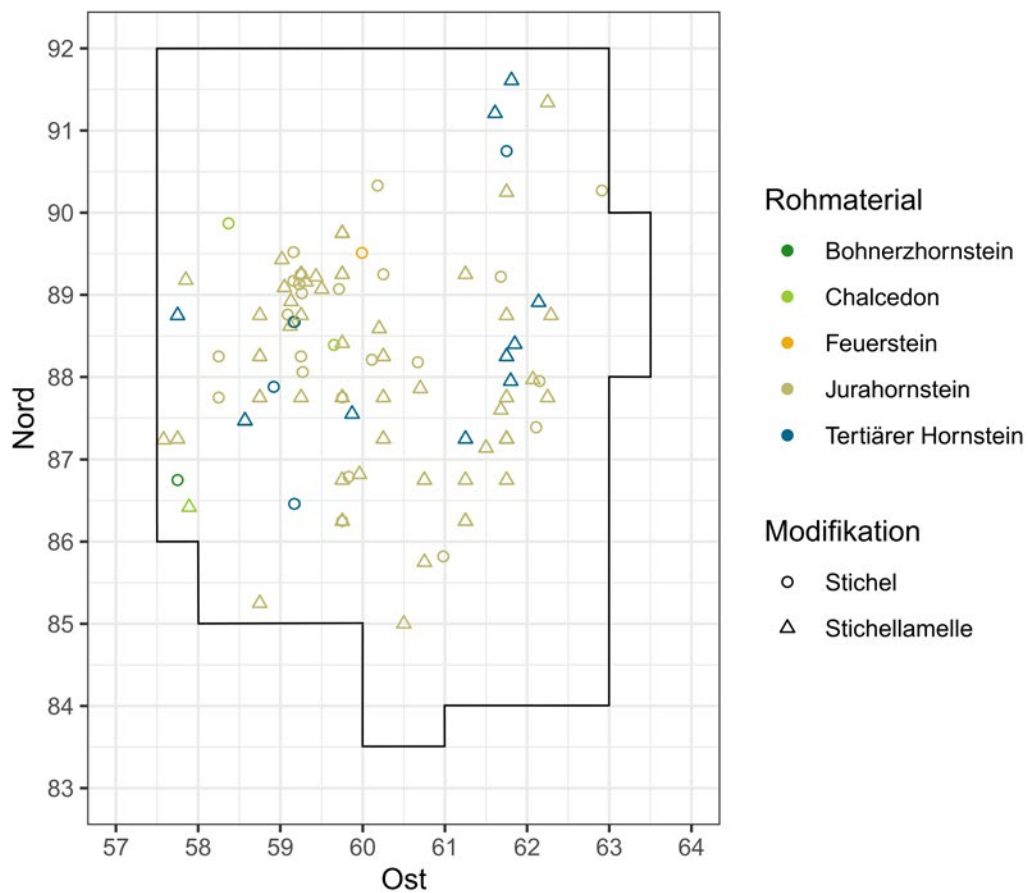
<sup>194</sup> SENSBURG / MOSELER 2008.

<sup>195</sup> MOSELER 2020, 212–213.

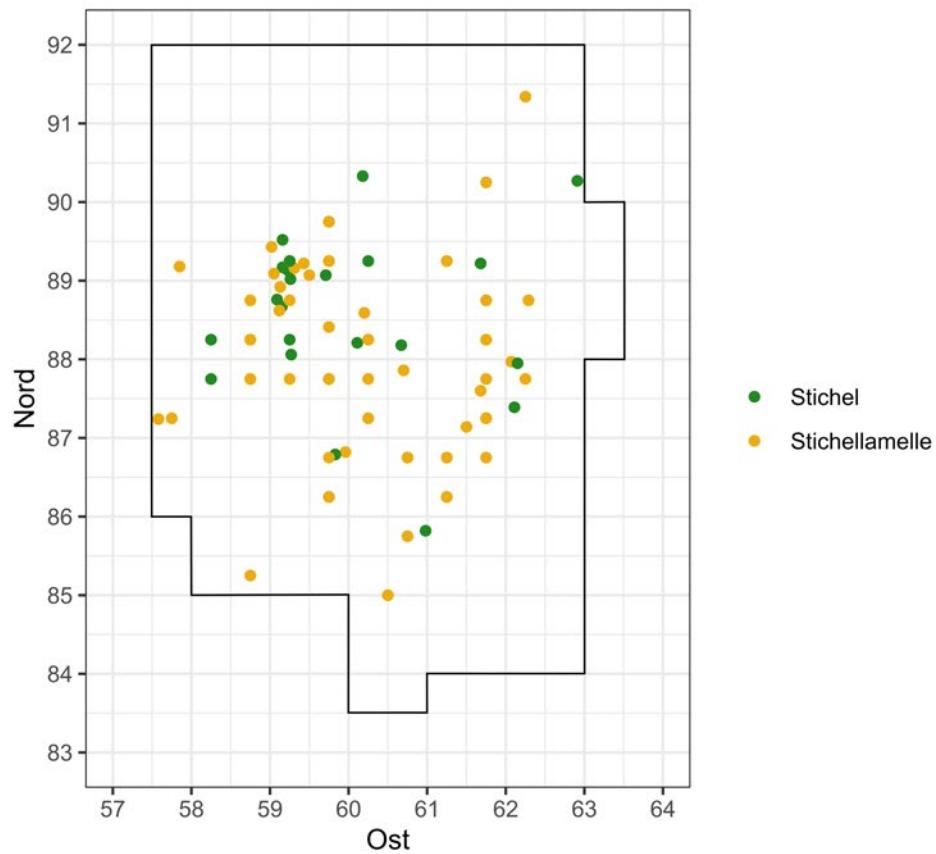
<sup>196</sup> Ebd. 213.



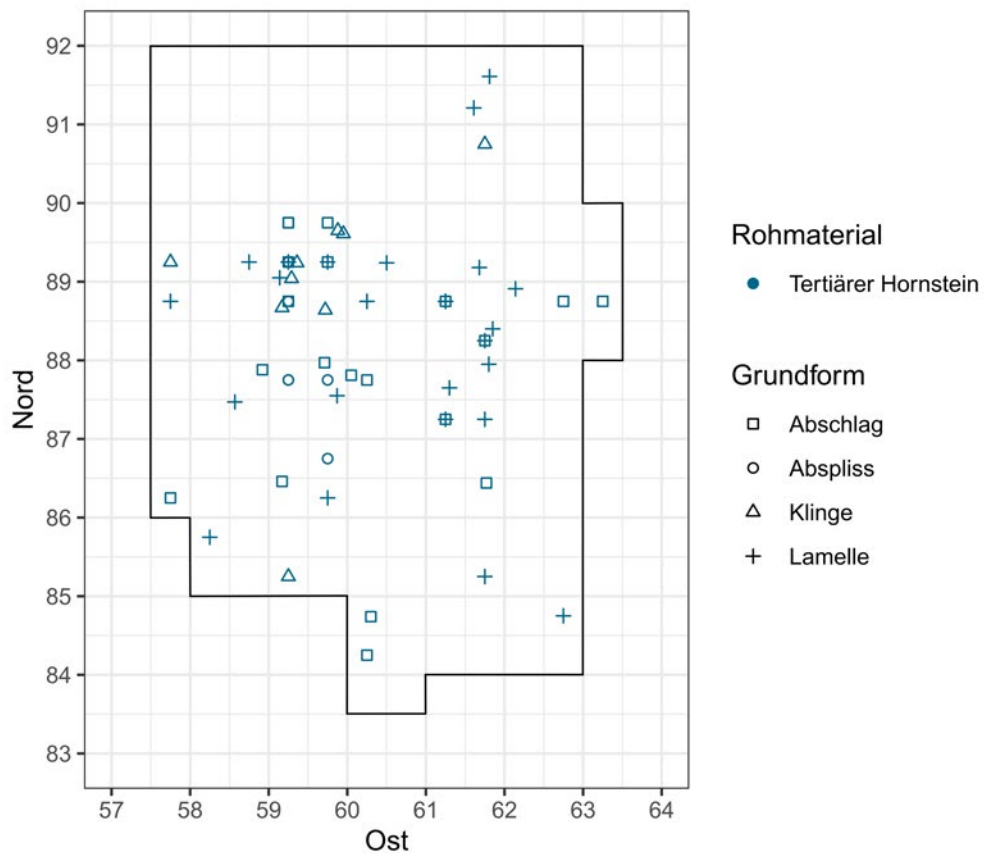
**Abb. 28.** Räumliche Verteilung aller Artefakte aus Jurahornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



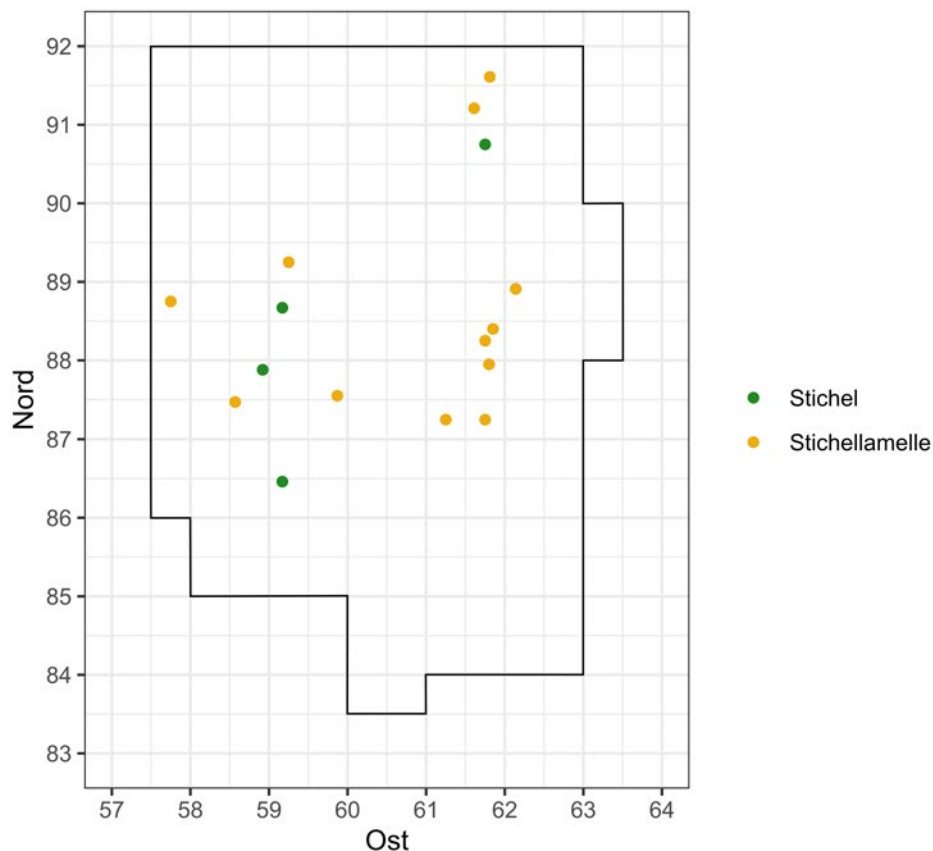
**Abb. 29.** Räumliche Verteilung aller Stichel und Stichellamellen (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 30.** Räumliche Verteilung der Stichel und Stichellamellen aus Jurahornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 31.** Räumliche Verteilung aller Artefakte aus Tertiärem Hornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 32.** Räumliche Verteilung der Stichel und Stichellamellen aus Tertiärem Hornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

Norden der Fläche und besteht aus zwei Stichellamellen und einem Stichel, die jedoch nicht einem Werkstück zugehörig sind. Das Zweite befindet sich im Osten der Fläche und beinhaltet ausschließlich Stichellamellen. Das dritte Cluster liegt im Westen der Grabungsfläche südlich der westlichen Lösstasche. Auch hier konnten keine Anpassungen zwischen den drei Sticheln und vier Stichellamellen festgestellt werden. Aktivitäten mit Sticheln aus Tertiärem Hornstein haben demnach allem Anschein nach an verschiedenen Stellen stattgefunden.

Die Artefakte aus Chalcedon liegen in einer ähnlichen räumlichen Verteilung wie die aus Jurahornstein und Tertiärem Hornstein vor, wobei die Hauptkonzentration in den Quadraten 59/88 und 59/87 zu finden ist (Abb. 33). Anders als bei den Artefakten aus Tertiärem Hornstein fanden sich Klingen und Lamellen aus Chalcedon überwiegend in den Randbereichen der Fundstreuung, während Abschlüge und Absplisse vor allem zentral angeordnet dokumentiert wurden. Zwei Stichel und zwei Stichellamellen aus Chalcedon konnten kartiert werden, ohne jedoch gezielte Hinweise auf Werkzonen für dieses Rohmaterial zu erhalten (Abb. 34). Allerdings überschneiden sich die Fundpunkte dieser vier Artefakte und die der Stichel und Stichellamellen aus Jura- und Tertiärem Hornstein und weisen somit auf übereinstimmende Aktivitätszonen hin.

Die Artefakte aus Bohnerzhornstein streuen über den gesamten Fundplatz (Abb. 35), auffällig ist jedoch ein

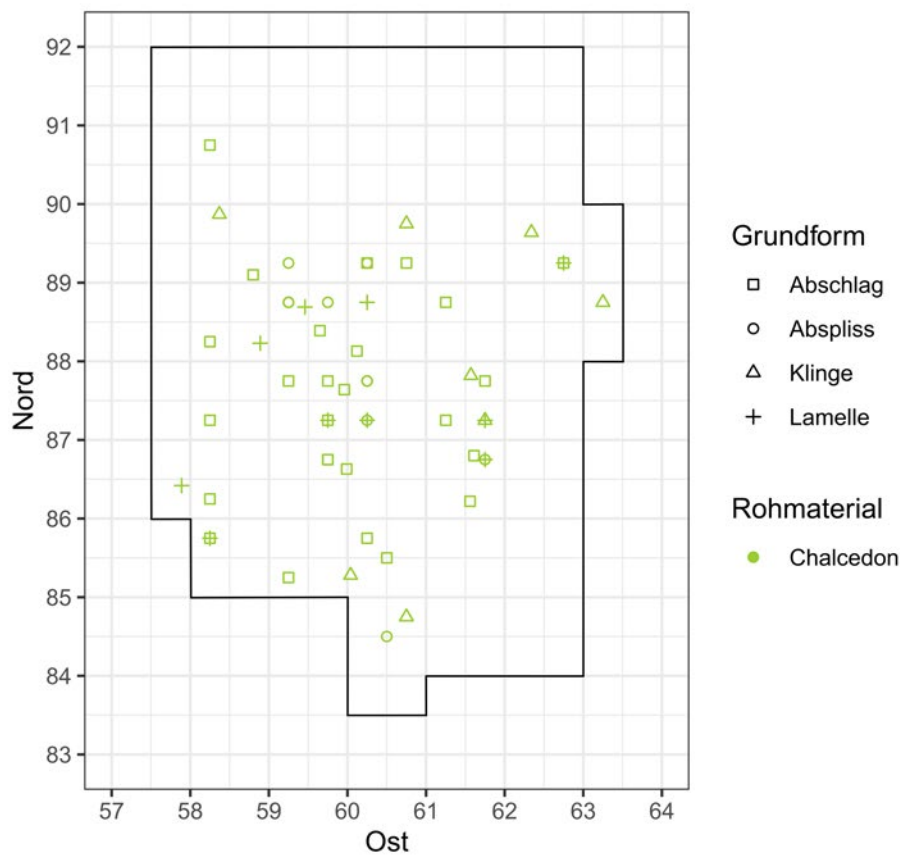
fundleerer Bereich in der Mitte der Gesamtfundstreuung in Quadrat 60/88, der sich auch bei den Artefakten aus Tertiärem Hornstein an dieser Stelle abzeichnete. Ähnlich den Artefakten aus Chalcedon finden sich Klingen und Lamellen am Rand der Fundstreuung, während Abschlüge und Absplisse im Zentrum dokumentiert wurden. Obwohl keine direkte räumliche Nähe zwischen dem Stichel und den zwei Stichellamellen aus Bohnerzhornstein besteht, konnte durch Zusammenpassungen deren Zusammengehörigkeit nachgewiesen werden (Abb. 36).

Vier der fünf Artefakte aus Feuerstein wurden in der nordwestlichen Lösstasche dokumentiert (Abb. 37). Der einzige Stichel aus Feuerstein stammt ebenfalls aus diesem Bereich (Abb. 38). Ein einzelner Abspliss im südlichen Bereich kann sekundär dorthin verlagert worden sein.

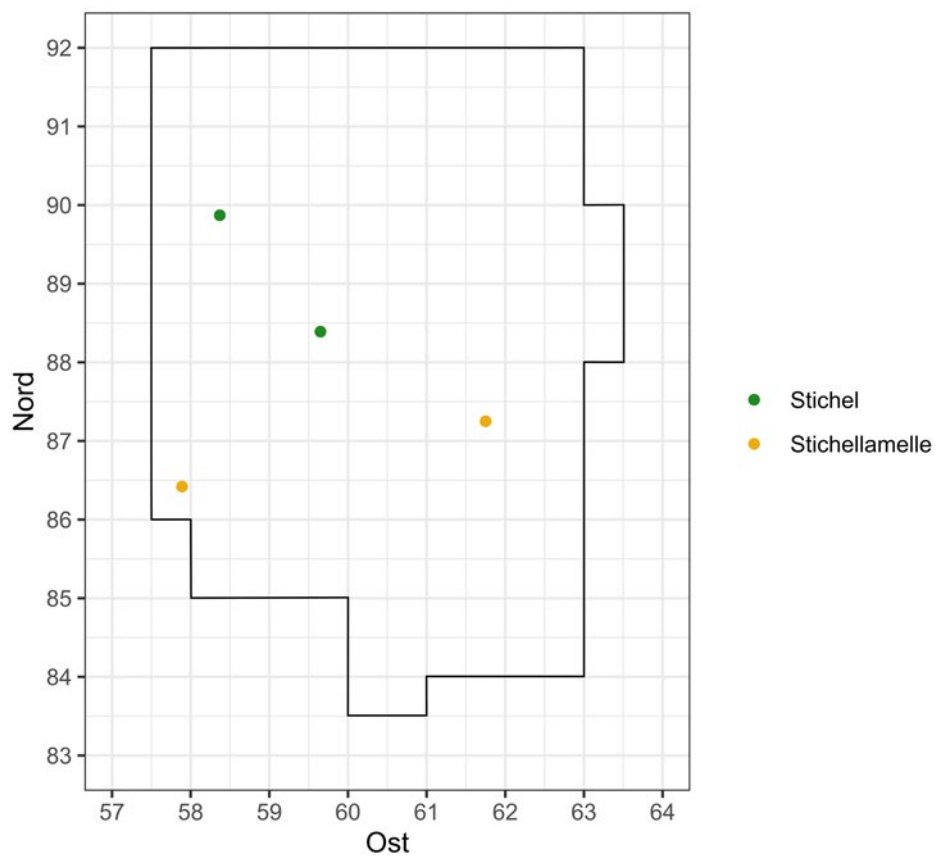
Das einzige Artefakt aus Tertiärquarzit wurde im Bereich der nordwestlichen Lösstasche dokumentiert (Abb. 39).

Insgesamt sind bei der Verteilung der Rohmaterialien Unterschiede erkennbar. Jurahornstein und Chalcedon streuen über die gesamte Fundkonzentration. Ähnliches gilt für Bohnerz- und Tertiären Hornstein, wobei diese Artefakte hauptsächlich im Zentrum der Fläche zu finden sind. Anders verhält es sich bei den Einzelstücken aus Feuerstein und Tertiärquarzit, die in der nordwestlichen Ecke der Fundkonzentration dokumentiert wurden. Die räumliche Verteilung der zusammenfügbaren Artefakte

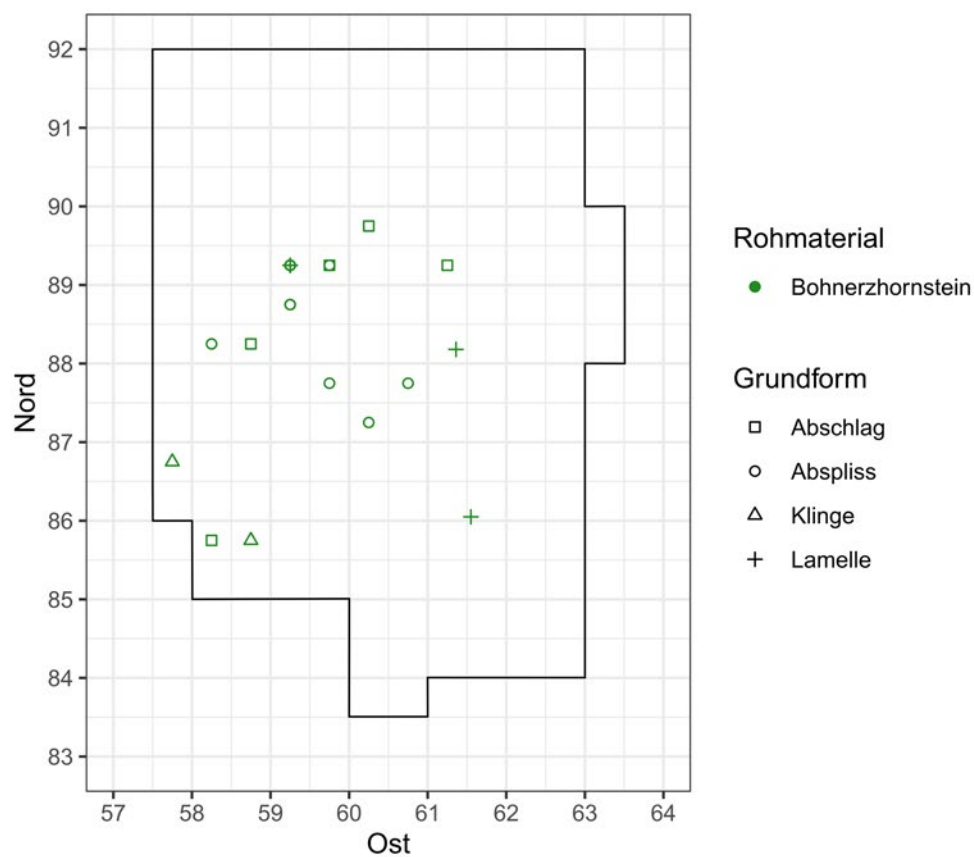




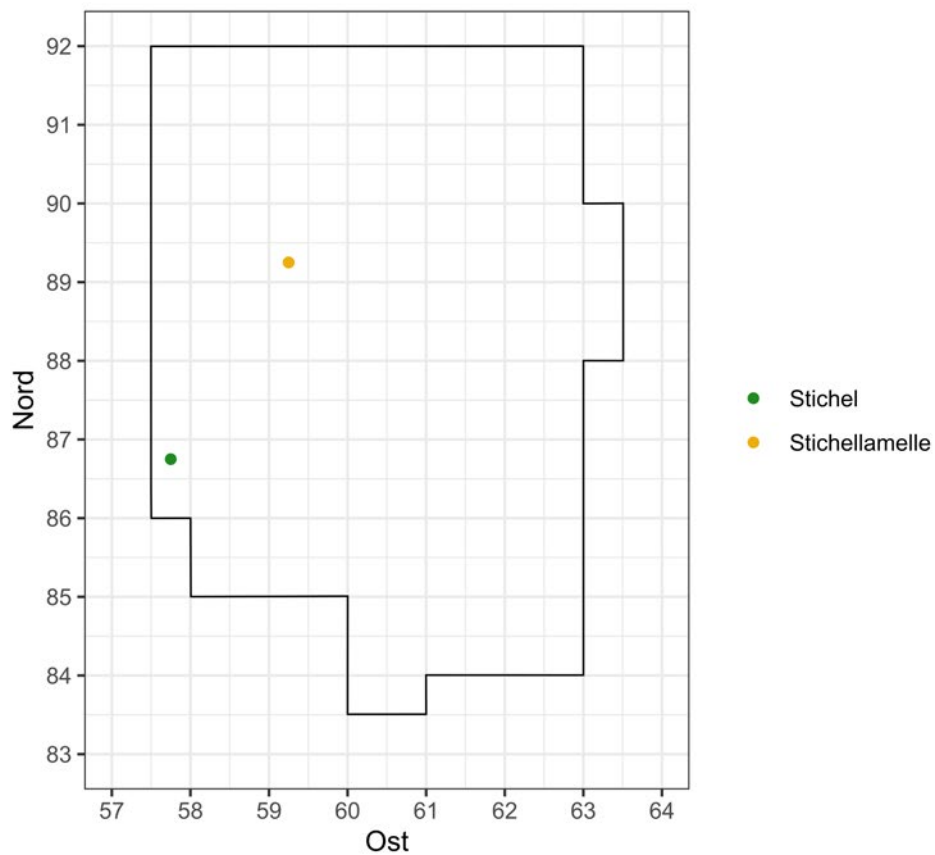
**Abb. 33.** Räumliche Verteilung aller Artefakte aus Chalcedon (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



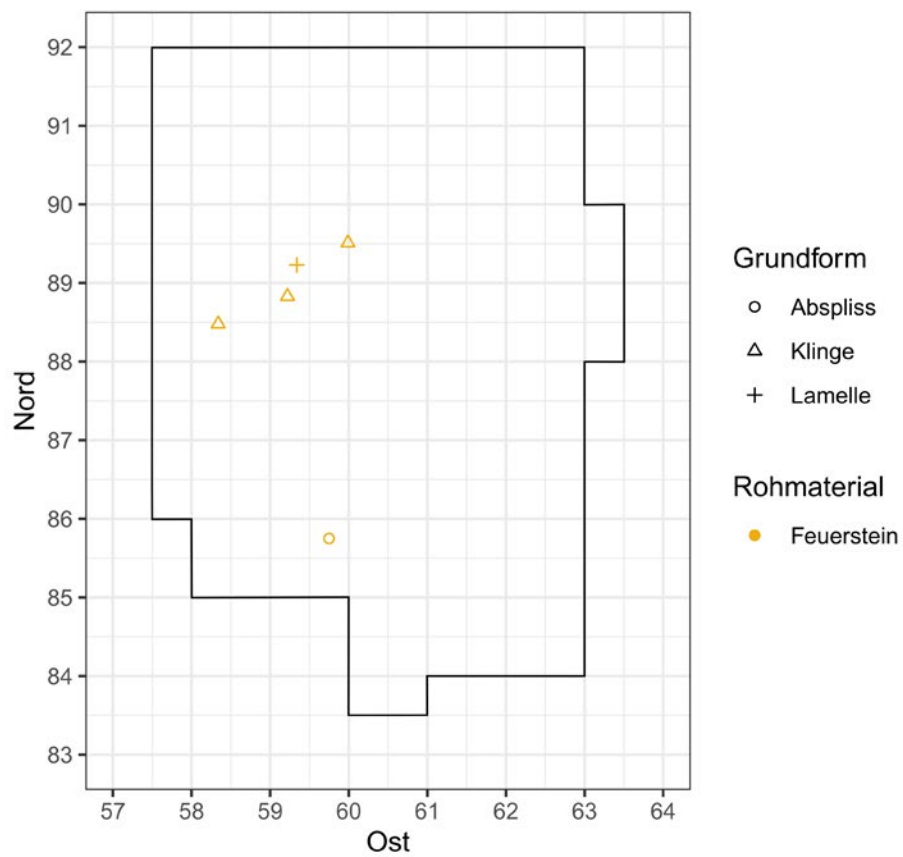
**Abb. 34.** Räumliche Verteilung der Stichel und Stichellamellen aus Chalcedon (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



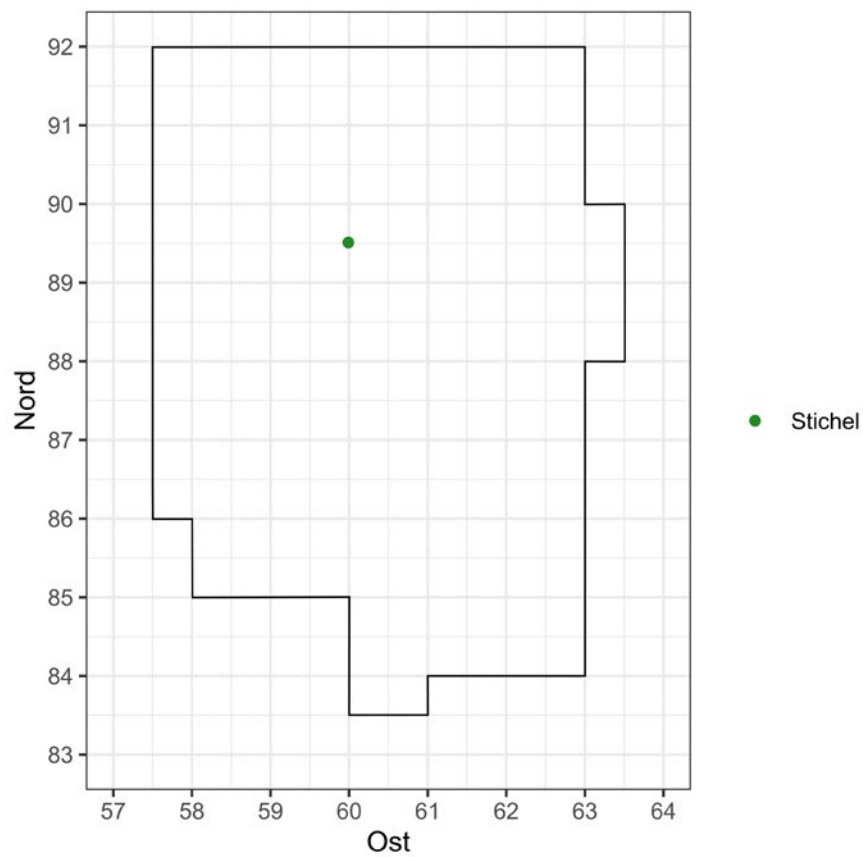
**Abb. 35.** Räumliche Verteilung aller Artefakte aus Bohnerzhornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



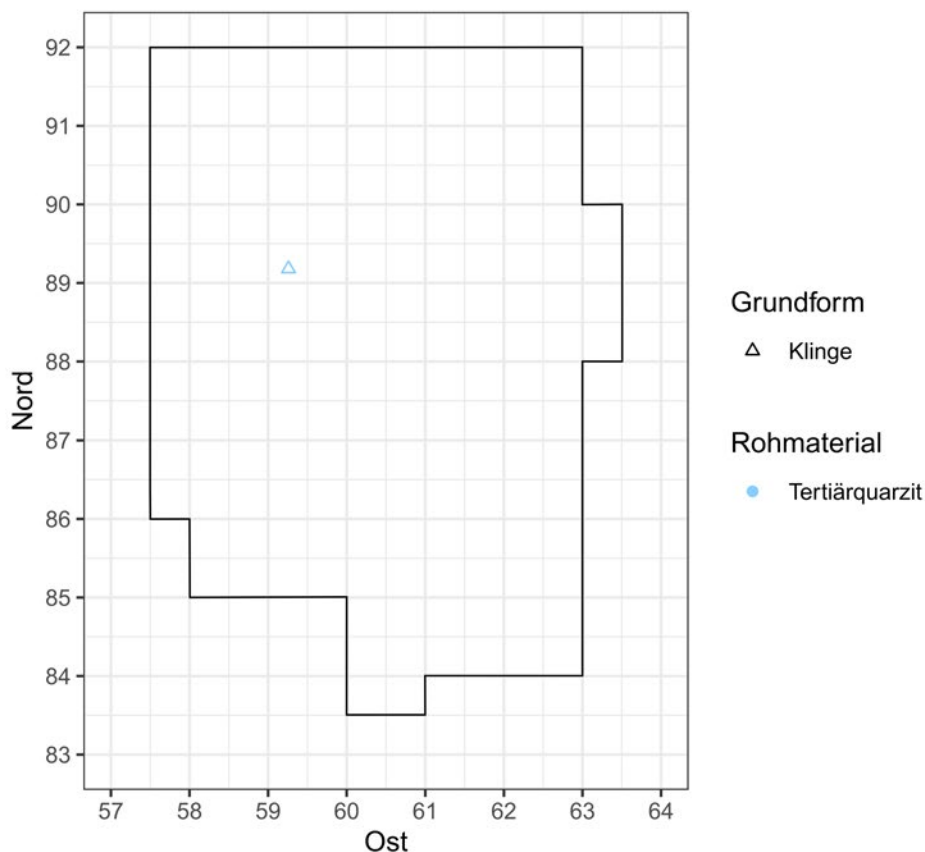
**Abb. 36.** Räumliche Verteilung der Stichel und Stichellamellen aus Bohnerzhornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 37.** Räumliche Verteilung aller Artefakte aus Feuerstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 38.** Räumliche Verteilung der Stichel und Stichellamellen aus Feuerstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 39.** Räumliche Verteilung aller Artefakte aus Tertiärquarzit (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

bestärkt die Hypothese zweier getrennter Aktivitätszonen, da sich überwiegend nördlich und südlich gefundene Artefakte aneinander anpassen ließen. Es handelt sich jedoch insgesamt nur um vier Artefakte, die aus dem Westen bzw. Osten der Fundkonzentration stammen (**Abb. 20**).

Auf dem Fundplatz Götzenhain-Ost konnte während der Grabung keine evidente Feuerstelle<sup>197</sup> im Sinne einer rötlichen oder bräunlichen, räumlich begrenzten Verfärbung im Sediment dokumentiert werden. Darüber hinaus wurden keine feuerverfärbten oder hitzebeeinflussten Gesteine um eine solche Stelle herum oder feuerveränderte Steinartefakte, Faunenreste sowie Holzkohlepartikel in großer Menge nachgewiesen. Um sogenannte latente Feuerstellen archäologisch zu belegen, müssen verschiedene Indikatoren wie Holzkohle, feuerveränderte Steine, angebrannte Knochen und erhitzte Silices herangezogen werden.<sup>198</sup> Da die in Götzenhain-Ost geborgenen Holzkohlen holozänen Ursprungs sind, können nur neun Steinartefakte (4 Einzelfunde, 5 Sammelfunde) mit Erhitzungsspuren als Indikatoren für eine Feuerstelle genutzt werden. Die Dichtedarstellung aller Einzelfunde (2D-Kernel-Density) lässt zudem keine Barriere-Effekte erkennen, die auf das Umfeld von Feuerstellen hinweisen können (**Abb. 40**).

Für das Magdalénien können jedoch auch Rückenmesser sowie basale und distale Lamellenfragmente ohne Spuren thermischer Einwirkung als indirekte Indikatoren für Feuerstellen dienen.<sup>199</sup> Bei der Analyse der Feuerstellen und Aktivitätszonen des Schweizer Fundplatzes Monruz (Kt. Neuenburg) lagen Rückenmesser in nächster Nähe der Feuerstellen,<sup>200</sup> während verbrannte Steinartefakte für das Magdalénien nur in geringer Anzahl nachgewiesen wurden. Nach D. Leesch liegt die Ursache dafür in den mit Steinen bedeckten Feuerstellen des Magdalénien, wodurch die Feuerstellen besser Wärme speicherten und das unkontrollierte Abbrennen des knappen Rohstoffes Holz verhindert wurde.<sup>201</sup> Aufgrund dieser Bedeckung gelangten Steinartefakte nur selten in das Feuer.<sup>202</sup>

In Götzenhain-Ost wurden 48 rückenretuschierte Werkzeuge (davon 24 Einzelfunde) dokumentiert (**Abb. 41**). Die Verteilung der rückenretuschierten Werkzeuge, von denen ein Exemplar Spuren von Hitze einwirkung zeigt, und der drei weiteren thermisch beeinflussten Artefakte bestätigt zwei separate Aktivitätszonen auf dem Fundplatz Götzenhain-Ost (**Abb. 42**). Die hohe Konzentration der Artefakte in der westlichen Aktivitätszone ist zwar das Resultat einer kleinräumigen Verlagerung der Artefakte,

<sup>197</sup> Ebd. 12.

<sup>198</sup> LEESCH u. a. 2010, 53, 62–66; MOSELER 2020, 12; 17–20.

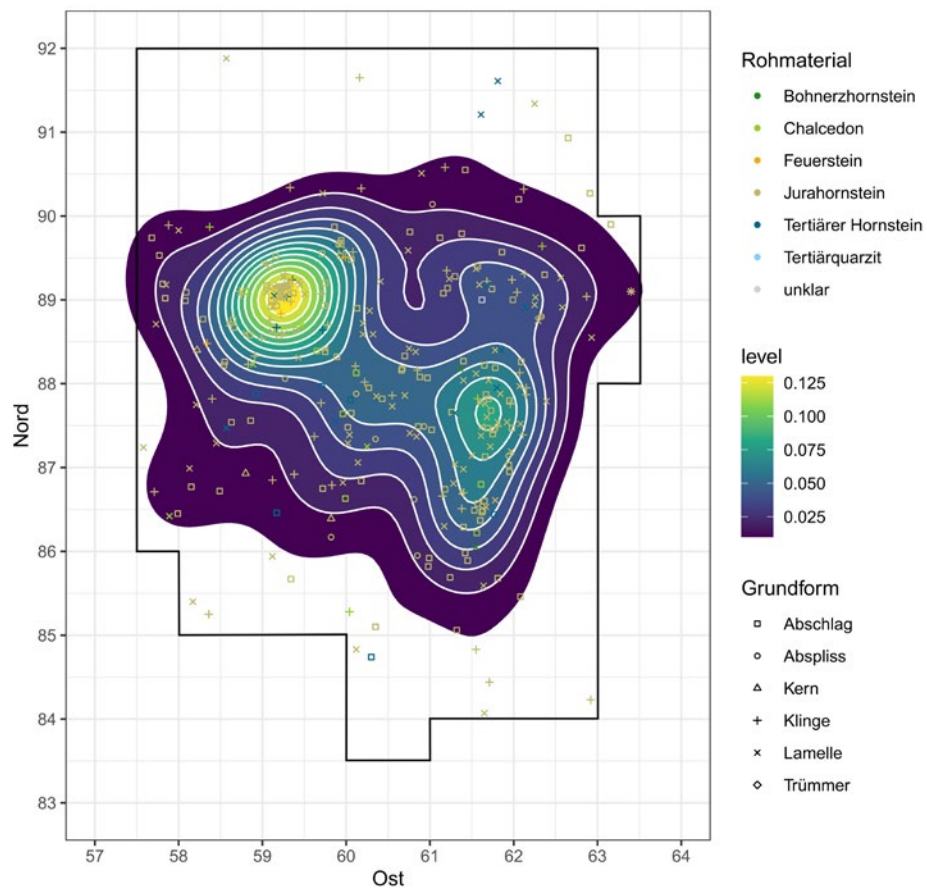
<sup>199</sup> LEESCH u. a. 2010, 53; MOSELER 2020, 185; 215–216.

<sup>200</sup> LEESCH u. a. 2010, 66; LEESCH / BULLINGER 2012, 167–168.

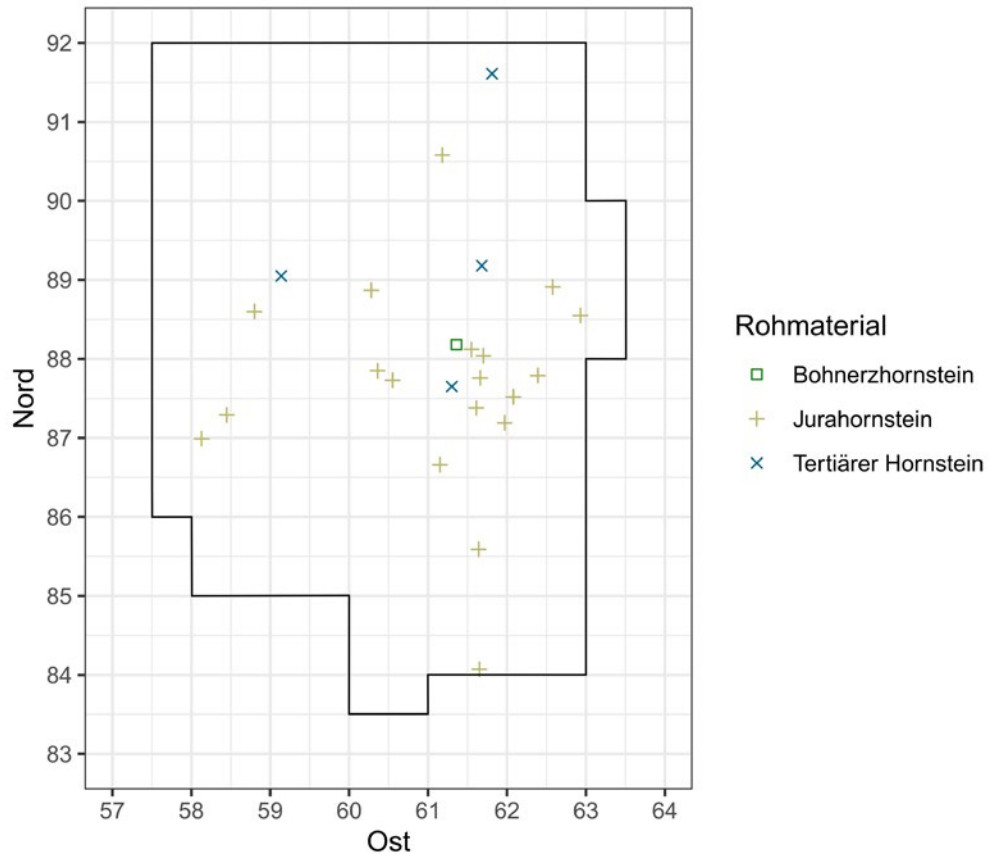
<sup>201</sup> LEESCH u. a. 2010, 64; MOSELER 2020, 442–443.

<sup>202</sup> LEESCH u. a. 2010, 64.

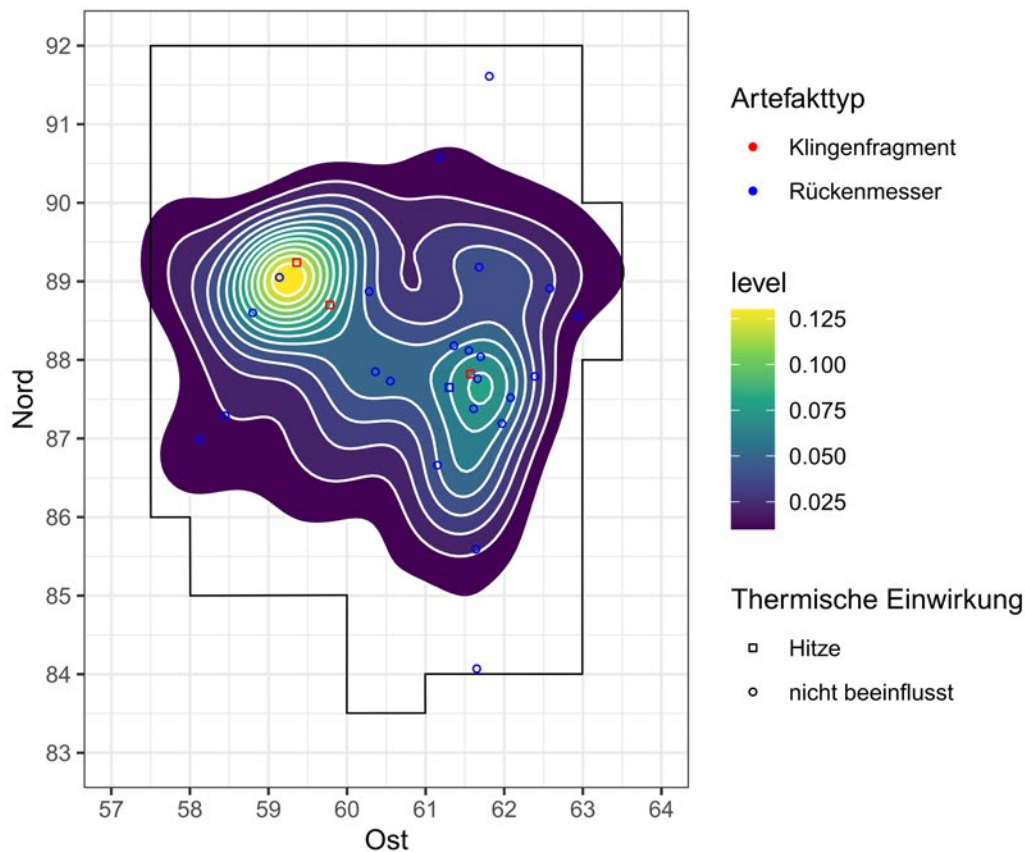




**Abb. 40.** Dichteverteilung aller Einzelfunde (2D-Kernel-Density) zur Ermittlung von Fundkonzentrationen. Je heller die Farbe, desto höher ist die Konzentration an Steinartefakten (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 41.** Räumliche Verteilung der rückenretuschierten Artefakte nach Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 42.** Dichteverteilung aller Einzelfunde (2D-Kernel-Density), die zur Überprüfung möglicher Feuerstellen herangezogen werden. Dargestellt sind thermisch und nicht thermisch beeinflusste Rückenmesser und thermisch beeinflusste Klingenfragmente (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

die jedoch aus dem direkten Umfeld der Lösstasche kommen und somit insgesamt auf einen intensiv genutzten Bereich des Fundplatzes hindeuten. Der mutmaßliche Barriere-Effekt, der sich in der Südwest-Nordost-Verteilung der östlichen Artefakte manifestiert, kann zudem nicht vollständig auf die dortige Lösstasche zurückgeführt werden, da diese ein sehr kleinräumiges Phänomen darstellt. Der Barriere-Effekt könnte durch eine dort ehemals vorhandene Zeltwand entstanden sein. Im Vorhof einer solchen Zeltkonstruktion könnte am ehesten von der Existenz einer einfachen, ebenerdigen Feuerstelle ohne Steinpackung ausgegangen werden.<sup>203</sup> Dazu würde die Konzentration von Rückenmessern in dem Bereich gut passen (Abb. 41). Bei Untersuchungen von F. Moseler zu Brandstrukturen im Spätmagdalénien wurden alle ebenerdigen Feuerstellen ohne Steinapparat funktional in den Kontext von Nahrungsgewinnung, Herstellung/Instandhaltung von Geräten und Bearbeitung von Fellen/Rohhäuten eingeordnet<sup>204</sup> – allesamt Tätigkeiten, die mit Jagdlagern in Verbindung gebracht werden. An keiner derartigen Feuerstelle wurden Spuren von Schmuckherstellung und/oder der Weiterverarbeitung von Fellen/

Häuten nachgewiesen,<sup>205</sup> wie sie an einem Basislager zu erwarten wären.

Unter Berücksichtigung der taphonomisch beeinflussten Fundverteilung ist der sichere Nachweis einer Feuerstelle am Lagerplatz Götzenhain nicht möglich. Aufgrund der wenigen Steinartefakte mit Hitzespuren sowie der Verteilung der Werkzeuge, insbesondere der rückengestumpften Formen, lässt sich aber mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Feuerstelle in Quadrat 61/87,5–88,5 mit zwei Aktivitätszonen rekonstruieren.

<sup>203</sup> MOSELER 2020, 420.

<sup>204</sup> Ebd. 431.

<sup>205</sup> Ebd. 431.

## 8. Rohstoffökonomie

### 8.1. Schlagtechnik

Anhand der dokumentierten Merkmale der Dorsal- und Ventralseite der vollständigen, fast vollständigen, basalen und basal-medialen Artefakte lassen sich die angewandten Schlagtechniken rekonstruieren. In der Magdalénienforschung wird in der Regel zwischen drei verschiedenen Techniken unterschieden: dem direkt-harten Schlag mit einem harten Stein, der Punch-Technik mit einem organischen Zwischenstück und der direkt-weichen Technik durch Schlag mit einem weichen Stein oder mit einem organischen Instrument.<sup>206</sup>

Merkmale des direkt-harten Schlages sind ausgeprägte Bulben und Schlagflächenreste sowie deutliche Schlagnarben.<sup>207</sup> Obwohl in Götzenhain-Ost keine harten Schlagsteine identifiziert werden konnten, weisen zahlreiche Artefakte Merkmale eines direkt-harten Schlags auf. Unter den Klingen aller Rohmaterialien befinden sich 12 Artefakte (Abb. 43–44), deren ventrale Schlagmerkmale einen direkt-harten Schlag vermuten lassen; unter den Lamellen sind es 29 (Abb. 45–46), unter den Abschlügen 175 (Abb. 47–48). Insbesondere die Abschlüge gelten als prominenter Indikator der direkt-harten Schlagtechnik, da sie vor allem im Kontext der initialen formgebenden Herstellungsphase anfallen.<sup>208</sup>

Bei einem direkt-weichen Schlag ist oftmals nur schwer unterscheidbar, ob ein mineralischer Schlagstein oder ein organischer Schlegel wie ein Geweihhammer zur Anwendung kam.<sup>209</sup> Wichtige Merkmale der direkt-weichen Technik mit organischem Geweihhammer sind die Bildung einer Lippe an der Ventralseite, eine dorsale Reduktion, glatte und/oder facettierte Schlagflächenreste und solche mit einer spitzovalen Form oder Sichelform.<sup>210</sup> Die meisten Klingen in Götzenhain-Ost weisen dreieckige, spitzovale oder sichelförmige Schlagflächenreste auf (n = 18) (Abb. 43; 49). Glatte oder facettierte Schlagflächenpräparationen überwiegen deutlich (n = 32) (Abb. 43; 50). Auf der Ventralseite der Klingen ist häufig ein kleiner, wenig ausgeprägter Bulbus (n = 17) (Abb. 43) und wiederholt auch eine Lippenbildung (n = 12) (Abb. 43) zu beobachten, was auf eine direkt-weiche organische Schlagtechnik hinweisen dürfte.

Bei den Lamellen ergibt sich ein ähnliches Bild, facettierte Schlagflächenpräparation findet sich jedoch nicht.

Auffällig sind vier Lamellen, die eine en-éperon-Präparation aufweisen (Abb. 45; 51), ein weiteres Merkmal der direkt-weichen Schlagtechnik mit organischem Schlegel. Nach De Bie/Caspar können bei kleinen facettierten Schlagflächenresten unter Umständen die Zwischenflächen abgehoben worden sein, sodass ehemals facettierte Schlagflächenreste glatt wirken. Dies gilt es insbesondere bei der Beurteilung von Lamellen zu berücksichtigen.<sup>211</sup> Darüber hinaus lassen die ventralen Schlagmerkmale der Lamellen überwiegend auf eine direkt-weiche organische Schlagtechnik schließen, da die meisten Lamellen einen wenig ausgeprägten Bulbus (n = 42) und einige Lippenbildung aufweisen (n = 17) (Abb. 45).

Der größte Teil der Abschlüge weist Schlagflächenreste auf, die ebenfalls einen Zusammenhang mit direkt-weicher organischer Schlagtechnik nahelegen (Abb. 47). Die ventralen Schlagmerkmale der Abschlüge sind weniger eindeutige Indikatoren der direkt-weichen organischen Schlagtechnik, denn sie zeigen eine heterogenere Verteilung. Dennoch wurde auch an den Abschlügen eine große Zahl von wenig ausgeprägten Bulben und Lippen nachgewiesen (Abb. 47).

Bei Verwendung der direkt-weichen mineralischen Schlagtechnik finden sich häufig grat- oder punktförmige Schlagflächenreste, aber auch Merkmale wie Lippenbildung,<sup>212</sup> die eine Differenzierung der direkt-weichen Techniken untereinander erschweren. Zur Lippenbildung könnte es – wie oben erwähnt – ebenfalls durch Verwendung eines organischen Schlegels gekommen sein. Keine der Klingen aus Götzenhain-Ost weist einen punktförmigen Schlagflächenrest auf (Abb. 43), wobei unter den Lamellen neun Artefakte mit punktförmigem Schlagflächenrest (Abb. 45; 52) und unter den Abschlügen drei Artefakte mit einem solchen zu finden waren (Abb. 47; 53).

Grundsätzlich kann die Anwendung der Schlagtechnik mit weichem mineralischem Schlegel für die Artefakte von Götzenhain-Ost nicht ausgeschlossen werden; die Ausgrabung ergab lokal vorhandene Sandsteine, die sich für die Anwendung der Technik eignen würden. Es sei zudem angemerkt, dass hauptsächlich facettierte Schlagflächen (n = 4) an den Kernen festgestellt wurden, während lediglich eine glatte Schlagfläche dokumentiert wurde (Abb. 54).

Bei einer Überprüfung der angewandten Schlagtechnik in Bezug auf das verwendete Rohmaterial lässt sich für die Klingen (Abb. 43) und die Lamellen (Abb. 45) aus Jurahornstein eine direkt-weiche Schlagtechnik mit überwiegend organischem Schlegel nachweisen. Dies trifft ebenfalls auf die Abschlüge aus Jurahornstein (Abb. 47) zu, jedoch ist die

<sup>206</sup> HESS 2019, 84–85; TALLER 2014, 96–99.

<sup>207</sup> FLOSS / WEBER 2012, 133; PELEGRIN 2000, 76 Abb. 1; TALLER 2014, 97–98.

<sup>208</sup> Ebd. 96.

<sup>209</sup> PELEGRIN 2000, 80. Eine Übersicht findet sich bei WEBER 2006, 171 Tab. 3.

<sup>210</sup> FLOSS / WEBER 2012, 134; HESS 2019, 85; PELEGRIN 2000, 78 Fig. 2; TALLER 2014, 97.

<sup>211</sup> DE BIE / CASPAR 2000, 53; 113.

<sup>212</sup> FLOSS / WEBER 2012, 134.

Anzahl der Abschlüge mit Merkmalen der direkt-harten Technik ungleich höher als bei den Klingen oder Lamellen. Die Artefakte aus Bohnerzhornstein zeichnen sich vor allem durch die Verwendung der beiden direkt-weichen Schlagtechniken aus, wobei berücksichtigt werden muss, dass aufgrund einer vergleichsweise kleinen Stichprobengröße keine Repräsentativität gegeben ist.<sup>213</sup> So überwiegen auch bei den Abschlügen aus Bohnerzhornstein Merkmale der direkt-weichen organischen Schlagtechnik (Abb. 47). Auch bei den Artefakten aus Tertiärem Hornstein dominieren die Merkmale der direkt-weichen Techniken. Insbesondere die Lamellen aus Tertiärem Hornstein weisen Merkmale des direkt-weichen mineralischen Schlags auf (Abb. 45), wohingegen bei den Abschlügen sowohl Merkmale des direkt-weichen organischen als auch des direkt-harten Schlages zu finden sind (Abb. 47). Die Schlagmerkmale der Klingen und Lamellen aus Chalcedon lassen überwiegend auf eine Bearbeitung durch den direkt-weichen organischen Schlag schließen (Klingen: Abb. 43; Lamellen: Abb. 45), wobei einige Abschlüge ausgeprägte Bulben aufweisen und zusätzlich die Verwendung des direkt-harten Schlages nahelegen (Abb. 47).

Für Götzenhain-Ost kann somit davon ausgegangen werden, dass alle drei im Magdalénien angewandten Schlagtechniken Verwendung fanden. Die nachgewiese-

nen Schlagmerkmale verweisen auf eine überwiegende Anwendung des direkt-weichen organischen Schlags, welcher u. a. auch an den magdalénienzeitlichen Artefakten aus dem Hohle Fels<sup>214</sup>, dem Helga-Abri<sup>215</sup> bei Schelklingen (Alb-Donau-Kreis) und Andernach<sup>216</sup> regelhaft dokumentiert wurde. Für den Fundplatz Teufelsküche liegt keine detaillierte Aufnahme der Schlagmerkmale vor, doch nach Pasda überwiegen dort ebenfalls glatte Schlagflächenreste gegenüber facettierten,<sup>217</sup> was auf eine direkt-weiche Schlagtechnik hindeutet. Nach Floss/Weber ist die Anwendung der direkt-weichen organischen Schlagtechnik im gesamten Magdalénien nachgewiesen<sup>218</sup> und wird im Spätmagdalénien durch die aufkommende direkt-weiche mineralische Schlagtechnik ergänzt. Der Nachweis der Verwendung von organischen Schlegeln eignet sich somit nur bedingt für die genauere Datierung von Fundplätzen des Magdaléniens. Eine parallele Nutzung verschiedener Schlagtechniken wurde außer in Götzenhain-Ost an den Artefakten vom Helga-Abri<sup>219</sup> sowie von Andernach<sup>220</sup> nachgewiesen.

<sup>214</sup> TALLER 2014, 96–97.

<sup>215</sup> HESS 2019, 84.

<sup>216</sup> FLOSS / TERBERGER 2002, 66.

<sup>217</sup> PASDA 1994, 192.

<sup>218</sup> FLOSS / WEBER 2012, 135–136.

<sup>219</sup> HESS 2019, 84.

<sup>220</sup> FLOSS / TERBERGER 2002, 66.

<sup>213</sup> Zu den möglichen Gründen mehr unter Kap. 6.4.1.



**Abb. 43.** Gesamtparameter aller Klingen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
1. Jurahornstein	1.1 Erhaltung	basal	18	18
		basal-medial	11	11
		distal	14	14
		medial	45	45
		medial-distal	8	8
		vollständig	4	4
		<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	1.2 SFR-Form	ausgebrochen	1	3,03
		dreieckig	12	36,36
		länglich	2	6,06
		linear	2	6,06
		sichelförmig	6	18,18
		spitzoval	9	27,27
		trapezförmig	1	3,03
		<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
	1.3 SFR-Präparationsart	ausgebrochen	1	3,03
		dièdre	4	12,12
		facettiert	12	36,36
		glatt	13	42,42
		kortikal	1	3,03
		unregelmäßig	1	3,03
		<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
	1.4 Kombination von Form und Art der SFR	ausgebrochen	1	3,03
		dreieckig-dièdre	2	6,06
		dreieckig-facettiert	5	15,15
		dreieckig-glatt	4	12,12
		dreieckig-kortikal	1	3,03
		länglich-facettiert	1	3,03
		länglich-glatt	1	3,03
		linear-glatt	1	3,03
		linear-unregelmäßig	1	3,03
		sichelförmig-facettiert	4	12,12
		sichelförmig-glatt	2	6,06
		spitzoval-dièdre	2	6,06
		spitzoval-facettiert	2	6,06
		spitzoval-glatt	5	15,15
		trapezförmig-glatt	1	3,03
		<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
	1.5 dorsale Reduktion	ja	10	30,30
		nein	23	69,70
		<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
	1.6 ventrale Schlagmerkmale	ausgebrochen	1	3,03
		Bulbus	7	21,21
		Bulbus, leichte Lippe	9	27,27
		Bulbus, unregelmäßig gebrochen	1	3,03
		leichte Lippe	1	3,03

<b>Abb. 43. Gesamtparameter aller Klingen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
		leichter Bulbus	11	33,33
		leichter Bulbus, leichte Lippe	2	6,06
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	1	3,03
		<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
	1.7 Kortexanteile	< 1/3	15	15,00
		> 1/3	7	7,00
		> 2/3	4	4,00
		kein Kortex erhalten	74	74,00
		<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	1.8 dorsale Längsgrate	eins	25	25,00
		zwei	36	36,00
		keine Angabe	39	39,00
		<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	1.9 dorsale Negative	eins	4	4,00
		zwei	23	23,00
		drei	15	15,00
		vier	1	1,00
		sechs	1	1,00
		keine Angabe	56	56,00
		<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	1.10 Art der Kernkantenklinge	sekundäre Kernkantenklinge	2	66,66
		Kernkantenklinge, unbestimmt	1	33,33
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
<b>2. Bohnerzhornstein</b>	2.1 Erhaltung	medial	2	100
	2.2 dorsale Längsgrate	zwei	1	50,00
		keine Angabe	1	50,00
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
	2.3 dorsale Negative	zwei	1	50,00
		keine Angabe	1	50,00
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
<b>3. Tertiärer Hornstein</b>	3.1 Erhaltung	fast vollständig	1	11,11
		medial	6	66,67
		medial-distal	2	22,22
		<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>100</b>
	3.2 SFR-Form	dreieckig	1	100
	3.3 SFR-Präparationsart	facettiert	1	100
	3.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-facettiert	1	100
	3.5 ventrale Schlagmerkmale	leichter Bulbus, leichte Lippe	1	100
	3.6 Hitzeeinwirkung	ja	2	
		nein	7	
		<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>100</b>
	3.7.dorsale Längsgrate	eins	2	22,22
		zwei	2	22,22
		keine Angabe	5	55,56
		<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

**Abb. 43.** Gesamtparameter aller Klingen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	3.8 dorsale Negative	zwei	2	22,22
		drei	2	22,22
		keine Angabe	5	55,56
		<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>100</b>
4. Chalcedon	4.1 Erhaltung	basal	3	27,27
		medial	2	18,18
		distal	6	54,54
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	4.2 SFR-Form	sichelförmig	2	66,66
		spitzoval mit Dorn	1	33,33
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	4.3 SFR-Präparationsart	facettiert	2	66,66
		glatt	1	33,33
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	4.4 Kombination von Form und Art der SFR	sichelförmig-facettiert	2	66,66
		spitzoval-glatt	1	33,33
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	4.5 dorsale Reduktion	ja	1	33,3
		nein	2	66,6
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	4.6 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	1	9,09
		keine Angabe	8	72,73
		keine Merkmale	1	9,09
		Schlagnarbe	1	9,09
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	4.7 Kortexanteil	<1/3	1	9,09
		kein Kortex erhalten	10	90,91
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	4.8 dorsale Längsgrate	eins	4	36,36
		zwei	1	9,09
		keine Angabe	6	54,55
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
5. Feuerstein	4.9 dorsale Negative	zwei	3	27,27
		keine Angabe	8	72,73
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	5.1 Erhaltung	basal-medial	2	66,67
		medial	1	33,33
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	5.2 SFR-Form	dreieckig	2	100
	5.3 SFR-Präparationsart	facettiert	1	50,00
		glatt	1	50,00
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
	5.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-facettiert	1	50,00
		dreieckig-glatt	1	50,00
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

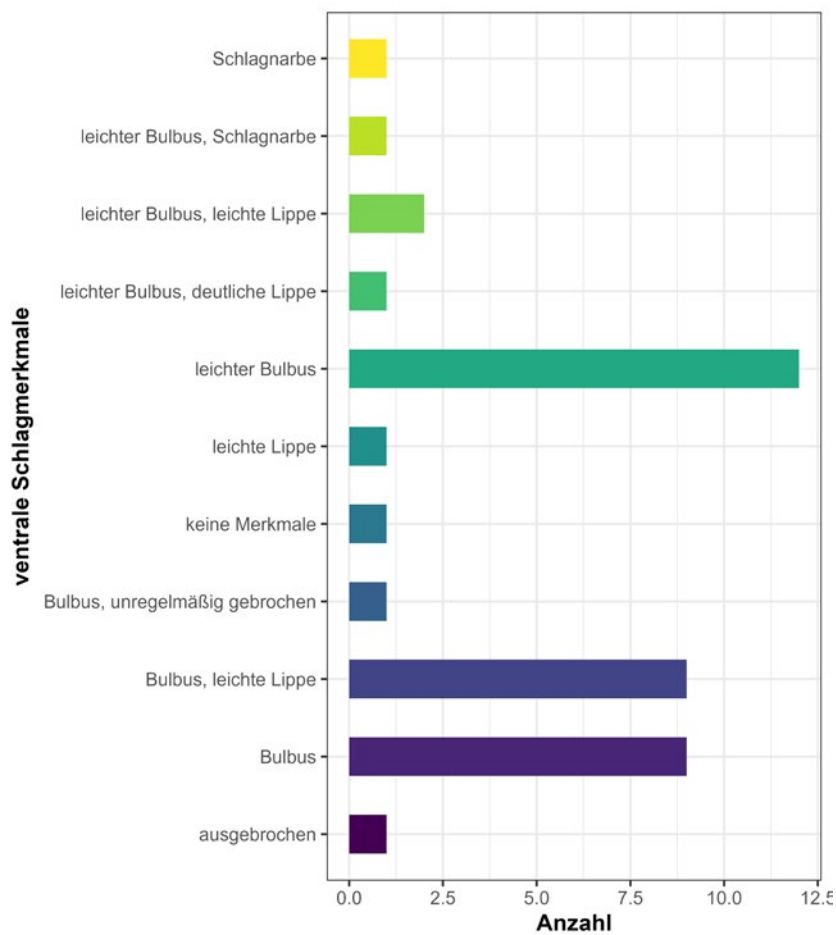
<b>Abb. 43. Gesamtparameter aller Klingen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
	5.5 dorsale Reduktion	ja	1	50
		nein	1	50
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
	5.6 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	1	33,33
		leichter Bulbus	1	33,33
		keine Angabe	1	33,33
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	5.7 dorsale Längsgrate	eins	1	33,33
		zwei	2	66,67
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	5.8 dorsale Negative	zwei	2	66,67
		keine Angabe	1	33,33
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
<b>6. Tertiärquarzit</b>	6.1 Erhaltung	medial-distal	1	100
	6.2 dorsaler Längsgrade	eins	1	100
	6.3 dorsale Negative	zwei	1	100
<b>7. alle Rohmaterialien</b>	7.1 Erhaltung	basal	21	16,67
		basal-medial	13	10,32
		distal	16	12,70
		medial	60	47,62
		medial-distal	11	8,73
		fast vollständig	1	0,79
		vollständig	4	3,17
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>
	7.2 SFR-Form	ausgebrochen	1	2,56
		dreieckig	15	38,46
		länglich	2	5,13
		linear	2	5,13
		sichelförmig	8	20,51
		spitzoval	9	23,08
		spitzoval mit Dorn	1	2,56
		trapezförmig	1	2,56
		<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
	7.3 SFR-Präparationsart	ausgebrochen	1	2,56
		dièdre	4	10,26
		facettiert	16	41,03
		glatt	16	41,03
		kortikal	1	2,56
		unregelmäßig	1	2,56
		<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
	7.4 Kombination von Form und Art der SFR	ausgebrochen	1	2,56
		dreieckig-dièdre	2	5,13
		dreieckig-facettiert	7	17,95
		dreieckig-glatt	5	12,82
		dreieckig-kortikal	1	2,56



Abb. 43. Gesamtparameter aller Klingen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
		länglich-facettiert	1	2,56
		länglich-glatt	1	2,56
		linear-glatt	1	2,56
		linear-unregelmäßig	1	2,56
		sichelförmig-facettiert	6	15,38
		sichelförmig-glatt	2	5,13
		spitzoval-dièdre	2	5,13
		spitzoval-facettiert	2	5,13
		spitzoval-glatt	6	15,38
		trapezförmig-glatt	1	2,56
		<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
	7.5 dorsale Reduktion	ja	12	9,52
		nein	27	21,43
		keine Angabe	87	69,05
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>
	7.6 ventrale Schlagmerkmale	keine Merkmale	1	0,79
		ausgebrochen	1	0,79
		Bulbus	9	7,14
		Bulbus, leichte Lippe	9	7,14
		Bulbus, unregelmäßig gebrochen	1	0,79
		leichte Lippe	1	0,79
		leichter Bulbus	12	9,52
		leichter Bulbus, deutliche Lippe	1	0,79
		leichter Bulbus, leichte Lippe	2	1,59
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	1	0,79
		Schlagnarbe	1	0,79
		keine Angabe	87	69,05
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>
	7.7 Kortexanteil	< 1/3	16	12,70
		> 1/3	6	4,76
		> 2/3	5	3,96
		kein Kortex erhalten	99	78,57
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>
	7.8 dorsale Längsgrate	eins	33	26,19
		zwei	23	18,25
		keine Angabe	70	55,56
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>
	7.9 dorsale Negative	eins	4	3,17
		zwei	32	25,40
		drei	17	13,49
		vier	1	0,79
		sechs	1	0,79
		keine Angabe	71	56,35
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>

**Abb. 43.** Gesamtparameter aller Klingen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	7.10 Art der Kernkantenklinge	sekundäre Kernkantenklinge	3	75,00
		Kernkantenklinge, unbestimmt	1	25,00
		<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
	7.11 Hitzeeinwirkung	ja	5	3,97
		nein	121	96,03
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>



**Abb. 44.** Klingen. Anzahl bezogen auf die verschiedenen ventralen Schlagmerkmale (Grafik: T. Böckenförde).

Abb. 45. Gesamtparameter aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
1. Jurahornstein	1.1 Erhaltung	basal	36	18,00
		basal-medial	42	21,00
		distal	42	21,00
		medial	69	34,50
		medial-distal	8	4,00
		vollständig	3	1,50
		<b>Gesamt</b>	<b>200</b>	<b>100</b>
	1.2 SFR-Form	dreieckig	30	37,50
		länglich	8	10,00
		punktförmig	6	7,50
		rechteckig	1	1,25
		sichelförmig	16	20,00
		spitzoval	12	15,00
		trapezförmig	7	8,75
		<b>Gesamt</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
	1.3 SFR-Präparationsart	en éperon	1	1,25
		facettiert	33	41,25
		facettiert en éperon	1	1,25
		glatt	39	48,75
		Kluft	3	3,75
		punktförmig	2	2,50
		keine Angabe	1	1,25
		<b>Gesamt</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
	1.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-en éperon	1	1,25
		dreieckig-facettiert	16	20,00
		dreieckig-glatt	13	16,25
		länglich-facettiert	2	2,50
		länglich-glatt	6	7,50
		punktförmig	2	2,50
		punktförmig-facettiert	1	1,25
		punktförmig-kluft	2	2,50
		rechteckig-glatt	1	1,25
		sichelförmig-en éperon	1	1,25
		sichelförmig-facettiert	6	7,50
		sichelförmig-glatt	8	10,00
		sichelförmig-kluft	1	1,25
		spitzoval-facettiert	6	7,50
		spitzoval-glatt	6	7,50
		trapezförmig-facettiert	2	2,50
		trapezförmig-glatt	5	6,25
		keine Angabe	1	1,25
		<b>Gesamt</b>	<b>125</b>	<b>100</b>
	1.5 dorsale Reduktion	ja	18	23,08
		nein	60	76,92
		<b>Gesamt</b>	<b>78</b>	<b>100</b>

<b>Abb. 45. Gesamtparameter aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
	1.6 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	21	29,58
		Bulbus, leichte Lippe	5	7,04
		Bulbus, Schlagnarbe	2	2,82
		leichte Lippe	3	4,23
		leichter Bulbus	34	47,89
		leichter Bulbus, leichte Lippe	2	2,82
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	3	4,23
		kein Bulbus, keine Lippe	1	1,41
		<b>Gesamt</b>	<b>71</b>	<b>100</b>
	1.7 Kortexanteil	< 1/3	20	10,05
		1/3 – 2/3	8	4,02
		> 2/3	8	4,02
		kein Kortex erhalten	163	81,91
		<b>Gesamt</b>	<b>199</b>	<b>100</b>
	1.8 dorsale Längsgrate	eins	44	22,11
		zwei	10	5,03
		keine Angabe	145	72,86
		<b>Gesamt</b>	<b>199</b>	<b>100</b>
	1.9 Anzahl dorsale Negative	zwei	44	22,11
		drei	10	5,03
		keine Angabe	145	72,86
		<b>Gesamt</b>	<b>199</b>	<b>100</b>
	1.10 Art der Kernkantenlamelle	Kernkantenlamelle	1	25,00
		sekundäre Kernkantenlamelle	1	25,00
		Kernkantenlamellenfragment	2	50,00
		<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
	1.11 Hitzeeinwirkung	ja	1	0,50
		nein	199	99,50
		<b>Gesamt</b>	<b>200</b>	<b>100</b>
<b>2. Bohnerzhornstein</b>	2.1 Erhaltung	medial	1	50,00
		medial-distal	1	50,00
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
<b>3. Tertiärer Hornstein</b>	3.1 Erhaltung	basal	3	21,43
		basal-medial	3	21,43
		distal	2	14,29
		medial	5	35,71
		medial-distal	1	7,14
		<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
	3.2 SFR-Form	dreieckig	2	33,33
		punktförmig	3	50,00
		trapezförmig	1	16,67
		<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
	3.3 SFR-Präparationsart	facettiert	1	16,67
		glatt	3	50,00
		punktförmig	1	16,67
		keine Angabe	1	16,67
		<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>100</b>



<b>Abb. 45. Gesamtparameter aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
	3.4 Korrelation von Form und Art der SFR	dreieckig-facettiert	1	16,67
		dreieckig-glatt	1	16,67
		punkförmig	1	16,67
		punkförmig-glatt	1	16,67
		trapezförmig-glatt	1	16,67
		keine Angabe	1	16,67
		<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
	3.5 dorsale Reduktion	Ja	2	14,29
		Nein	12	85,71
		<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
	3.6 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus, leichte Lippe	1	16,67
		leichter Bulbus	4	66,67
		leichter Bulbus, leichte Lippe	1	16,67
		<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
	3.7 Kortexanteil	< 1/3	2	14,29
		kein Kortex erhalten	12	85,71
		<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
	3.8 dorsale Längsgrate	eins	5	35,71
		keine Angabe	9	64,29
		<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
	3.9 dorsale Negative	zwei	5	35,71
		keine Angabe	9	64,29
		<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
	3.10 Hitzeeinwirkung	ja	1	5,29
		nein	18	94,74
		<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
4. Chalcidon	4.1 Erhaltung	basal	2	25,00
		basal-medial	3	37,50
		distal	3	37,50
		<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
	4.2 SFR-Form	dreieckig	2	40,00
		länglich	1	20,00
		sichelförmig	1	20,00
		trapezförmig	1	20,00
		<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
	4.3 SFR-Präparationsart	facettiert en éperon	1	20,00
		glatt	4	80,00
		<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
	4.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-facettiert en éperon	1	20,00
		dreieckig-glatt	1	20,00
		länglich-glatt	1	20,00
		sichelförmig-glatt	1	20,00
		trapezförmig-glatt	1	20,00
		<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
	4.5 dorsale Reduktion	ja	1	20,00
		nein	4	80,00
		<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Abb. 45. Gesamtparameter aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	4.6 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	1	20,00
		leichter Bulbus	3	60,00
		Keine Angabe	1	20,00
		<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
	4.7 Kortexanteil	< 1/3	1	12,50
		Komplett bedeckt	1	12,50
		kein Kortex erhalten	6	75,00
		<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
	4.8 dorsale Längsgrate	eins	3	37,50
		zwei	2	25,00
		keine Angabe	3	37,50
		<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
	4.9 dorsale Negative	zwei	3	37,50
		drei	2	25,00
		keine Angabe	3	37,50
		<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
5. Feuerstein	5.1 Erhaltung	basal-medial	1	100
	5.2 SFR-Form	sichelförmig	1	100
	5.3 SFR-Präparationsart	facettiert	1	100
	5.4 Kombination von Form und Art der SFR	sichelförmig-facettiert	1	100
	5.5 dorsale Reduktion	ja	1	100
	5.6 ventrale Schlagmerkmale	leichter Bulbus	1	100
	5.7 dorsale Längsgrate	zwei	1	100
	5.8 dorsale Negative	drei	1	100
6. alle Rohmaterialien	6.1 Erhaltung	basal	41	18,22
		basal-medial	49	21,78
		distal	47	20,98
		medial	75	33,33
		medial-distal	10	4,44
		vollständig	3	1,33
		<b>Gesamt</b>	<b>225</b>	<b>100</b>
	6.2 SFR-Form	dreieckig	34	36,96
		länglich	9	9,78
		punktförmig	9	9,78
		rechteckig	1	1,09
		sichelförmig	18	19,57
		spitzoval	12	13,04
		trapezförmig	9	9,78
		<b>Gesamt</b>	<b>92</b>	<b>100</b>
	6.3 SFR-Präparationsart	en éperon	1	1,09
		facettiert	35	38,04
		facettiert en éperon	2	2,17
		glatt	46	50,00
		Kluft	3	3,26
		punktförmig	3	3,26
		keine Angabe	2	2,17
		<b>Gesamt</b>	<b>92</b>	<b>100</b>

Abb. 45. Gesamtparameter aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	6.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-en éperon	1	1,09
		dreieckig-facettiert	17	18,48
		dreieckig-facettiert en éperon	1	0,70
		dreieckig-glatt	15	16,30
		länglich-facettiert	2	2,17
		länglich-glatt	7	7,61
		punkförmig	3	3,26
		punkförmig-facettiert	1	1,09
		punkförmig-glatt	1	1,09
		punkförmig-Kluft	2	2,17
		rechteckig-glatt	1	1,09
		sichelförmig-en éperon	1	1,09
		sichelförmig-facettiert	7	7,61
		sichelförmig-glatt	9	9,78
		sichelförmig-Kluft	1	1,09
		spitzoval-facettiert	6	6,52
		spitzoval-glatt	6	6,52
		trapezförmig-facettiert	2	2,17
		trapezförmig-glatt	7	7,61
		keine Angabe	2	2,17
		<b>Gesamt</b>	<b>92</b>	<b>100</b>
	6.5 dorsale Reduktion	ja	22	9,87
		nein	69	30,94
		keine Angabe	132	59,19
		<b>Gesamt</b>	<b>223</b>	<b>100</b>
	6.6 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	22	24,18
		Bulbus, leichte Lippe	7	7,69
		Bulbus, Schlagnarbe	2	2,20
		leichte Lippe	3	3,30
		leichter Bulbus	42	46,15
		leichter Bulbus, leichte Lippe	7	7,69
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	5	5,49
		kein Bulbus, keine Lippe	1	1,10
		keine Angabe	2	2,20
		<b>Gesamt</b>	<b>91</b>	<b>100</b>
	6.7 Kortexanteil	< 1/3	22	9,82
		1/3 – 2/3	9	4,02
		> 2/3	8	3,57
		komplett bedeckt	1	0,45
		kein Kortex erhalten	184	82,14
		<b>Gesamt</b>	<b>224</b>	<b>100</b>
	6.8 dorsale Längsgrate	eins	52	23,21
		zwei	13	5,80
		keine Angabe	159	70,98
		<b>Gesamt</b>	<b>224</b>	<b>100</b>

Abb. 45. Gesamtparameter aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	6.9 dorsale Negative	zwei	52	23,21
		drei	13	5,80
		keine Angabe	149	70,98
		<b>Gesamt</b>	<b>224</b>	<b>100</b>
	6.10 Art der Kernkanten Klinge	Kernkantenlamelle	1	25,00
		sekundäre Kernkantenlamelle	1	25,00
		Kernkantenlamellenfragment	2	50,00
		<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
	6.11 Hitzeeinwirkung	ja	1	0,45
		nein	223	99,55
		<b>Gesamt</b>	<b>224</b>	<b>100</b>

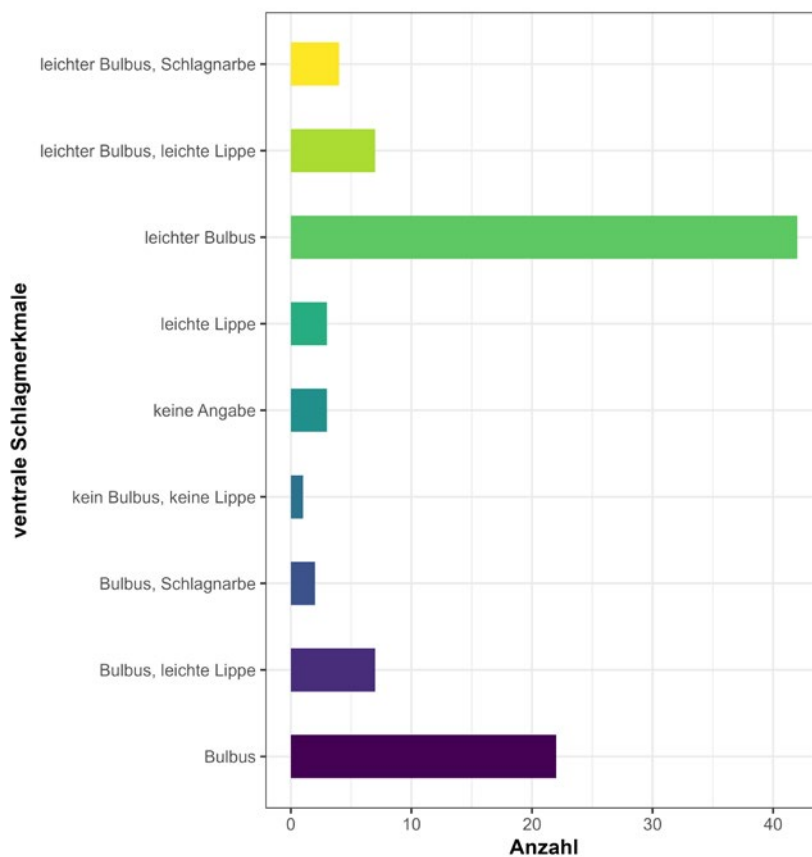


Abb. 46. Lamellen. Anzahl bezogen auf die verschiedenen ventralen Schlagmerkmale (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 47.** Gesamtparameter aller Abschlge aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
1. Jurahornstein	1.1 Erhaltung	basal	43	11,26
		basal-medial	17	4,45
		distal	56	14,66
		medial	57	14,92
		medial-distal	9	2,36
		vollständig	200	52,36
		<b>Gesamt</b>	<b>382</b>	<b>100</b>
	1.2 SFR-Form	ausgebrochen	3	1,15
		dreieckig	53	20,38
		länglich	9	3,46
		linear	26	10,00
		punktförmig	3	1,15
		sichelförmig	70	26,92
		spitzoval	69	26,54
		trapezförmig	26	10,00
		keine Angabe	1	0,38
		<b>Gesamt</b>	<b>260</b>	<b>100</b>
	1.3 SFR-Präparationsart	ausgebrochen	1	0,38
		dièdre	15	5,77
		facettiert	96	36,92
		glatt	116	44,62
		Kluft	9	3,46
		kortikal	20	7,69
		keine Angabe	3	1,15
		<b>Gesamt</b>	<b>260</b>	<b>100</b>
	1.4 Kombination von Form und Art der SFR	ausgebrochen	1	0,38
		dreieckig-dièdre	3	1,15
		dreieckig-facettiert	16	6,15
		dreieckig-glatt	28	10,77
		dreieckig-Kluft	1	0,38
		dreieckig-kortikal	5	1,92
		länglich-dièdre	1	0,38
		länglich-facettiert	3	1,15
		länglich-glatt	4	1,54
		länglich-Kluft	1	0,38
		linear-facettiert	10	3,85
		linear-glatt	11	4,23
		linear-Kluft	1	0,38
		linear-kortikal	4	1,54
		punktförmig-facettiert	2	0,77
		punktförmig-Kluft	1	0,38
		sichelförmig-dièdre	1	0,38
		sichelförmig-facettiert	27	10,38
		sichelförmig-glatt	35	13,46
		sichelförmig-Kluft	4	1,54
		sichelförmig-kortikal	4	1,54
		spitzoval-dièdre	10	3,85

<b>Abb. 47. Gesamtparameter aller Abschlge aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
		spitzoval-facettiert	22	8,46
		spitzoval-glatt	29	11,15
		spitzoval-kortikal	7	2,69
		trapezförmig-facettiert	16	6,15
		trapezförmig-glatt	9	3,46
		trapezförmig-Kluft	1	0,38
		keine Angabe	3	1,15
		<b>Gesamt</b>	<b>260</b>	<b>100</b>
	1.5 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	91	35,14
		Bulbus ausgebrochen	6	2,32
		Bulbus, leichte Lippe	1	0,39
		Bulbus, leichte Lippe, Schlagnarbe	1	0,39
		Bulbus, Schlagnarbe	59	22,78
		großer Bulbus	2	0,77
		großer Bulbus, Schlagnarbe	1	0,39
		leichter Bulbus	76	29,34
		leichter Bulbus, leichte Lippe	2	0,77
		leichter Bulbus, leichte Lippe, Schlagnarbe	1	0,39
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	16	6,18
		leichter Bulbus, Sporn	1	0,39
		Schlagnarbe	1	0,39
		keine Angabe	1	0,39
		<b>Gesamt</b>	<b>259</b>	<b>100</b>
	1.6 Kortexanteil	< 1/3	66	17,28
		1/3-2/3	19	4,97
		> 2/3	21	5,50
		komplett bedeckt	3	0,79
		kein Kortex erhalten	273	71,47
		<b>Gesamt</b>	<b>382</b>	<b>100</b>
<b>2. Bohnerzhornstein</b>	2.1 Erhaltung	basal	1	20,00
		medial	1	20,00
		vollständig	3	60,00
		<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
	2.2 SFR-Form	dreieckig	2	50,00
		spitzoval	1	25,00
		trapezförmig	1	25,00
		<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
	2.3 SFR-Präparationsart	glatt	4	100
	2.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-glatt	2	50,00
		spitzoval-glatt	1	25,00
		trapezförmig-glatt	1	25,00
		<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
	2.5 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	2	50,00
		Bulbus, leichte Lippe, Schlagnarbe	1	25,00
		Bulbus, Schlagnarbe	1	25,00
		<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

<b>Abb. 47. Gesamtparameter aller Abschlge aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
3. Tertiärer Hornstein	3.1 Erhaltung	basal	3	14,29
		basal-medial	2	9,52
		distal	3	14,29
		medial	7	33,33
		vollständig	6	28,57
		<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>100</b>
	3.2 SFR-Form	dreieckig	1	9,09
		linear	1	9,09
		sichelförmig	5	45,45
		spitzoval	4	36,36
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	3.3 SFR-Präparationsart	dièdre	1	9,09
		facettiert	5	45,45
		glatt	5	45,45
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	3.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-glatt	1	9,09
		linear-facettiert	1	9,09
		sichelförmig-facettiert	3	27,27
		sichelförmig-glatt	2	18,18
		spitzoval-dièdre	1	9,09
		spitzoval-facettiert	1	9,09
		spitzoval-glatt	2	18,18
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	3.5 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	6	54,55
		Bulbus, leichte Lippe	1	9,09
		Bulbus, Schlagnarbe	1	9,09
		leichter Bulbus	2	18,18
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	1	9,09
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
	3.6 Kortexanteil	< 1/3	2	9,52
		1/3 – 2/3	1	4,76
		> 2/3	3	14,29
		kein Kortex erhalten	15	71,43
		<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>100</b>
4. Chaledon	4.1 Erhaltung	basal	1	3,23
		basal-medial	3	9,68
		distal	9	29,03
		medial	5	16,13
		vollständig	13	41,94
		<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>100</b>
	4.2 SFR-Form	dreieckig	2	11,76
		linear	3	17,65
		sichelförmig	7	41,18
		spitzoval	5	29,41
		<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

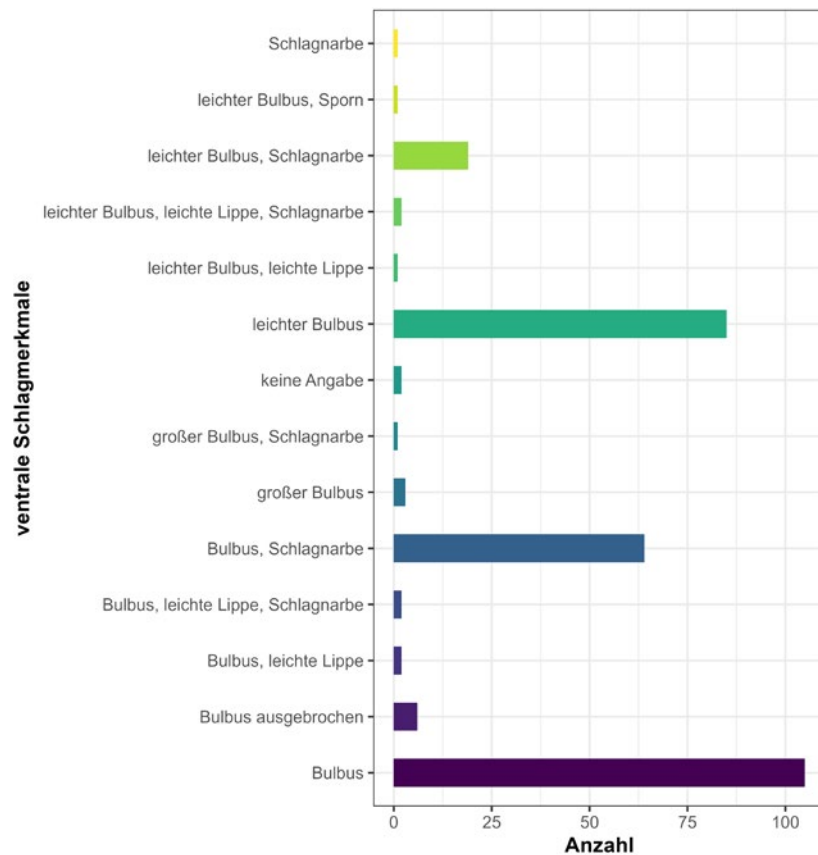
<b>Abb. 47. Gesamtparameter aller Abschlge aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
	4.3 SFR-Präparationsart	facettiert	6	35,29
		glatt	11	64,71
		<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>
	4.4 Kombination von Form und Art der SFR	dreieckig-facettiert	1	5,88
		dreieckig-glatt	1	5,88
		linear-facettiert	1	5,88
		linear-glatt	2	11,76
		sichelförmig-facettiert	3	17,65
		sichelförmig-glatt	4	23,53
		spitzoval-facettiert	1	5,88
		spitzoval-glatt	4	23,53
		<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>
	4.5 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	6	35,29
		Bulbus, Schlagnarbe	3	17,65
		leichter Bulbus	6	35,29
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	2	11,76
		<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>100</b>
	4.6 Kortexanteil	< 1/3	7	22,58
		> 1/3	3	9,68
		komplett bedeckt	1	3,23
		kein Kortex erhalten	20	64,52
		<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>100</b>
<b>5. alle Rohmaterialien</b>	5.1 Erhaltung	basal	49	11,06
		basal-medial	22	4,97
		distal	68	15,35
		medial	72	16,25
		medial-distal	9	2,03
		vollständig	223	50,34
		<b>Gesamt</b>	<b>443</b>	<b>100</b>
	5.2 SFR-Form	ausgebrochen	3	1,02
		dreieckig	58	19,73
		länglich	9	3,06
		linear	30	10,20
		punktförmig	3	1,02
		sichelförmig	82	27,89
		spitzoval	80	27,21
		trapezförmig	28	9,52
		keine Angabe	1	0,34
		<b>Gesamt</b>	<b>294</b>	<b>100</b>
	5.3 SFR-Präparationsart	ausgebrochen	1	0,34
		dièdre	16	5,44
		facettiert	108	36,73
		glatt	136	46,60
		Kluft	9	3,06
		kortikal	20	6,80
		keine Angabe	3	1,02
		<b>Gesamt</b>	<b>294</b>	<b>100</b>



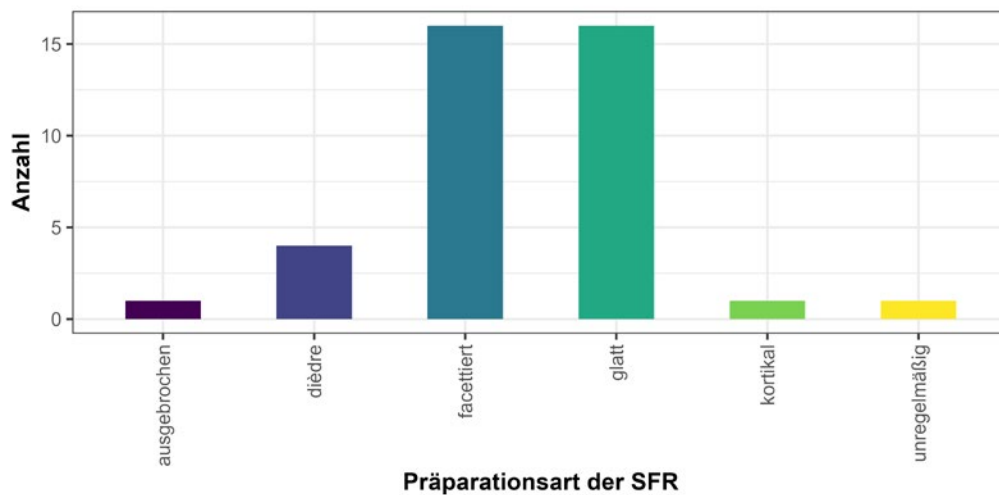
Abb. 47. Gesamtparameter aller Abschlge aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	5.4 Kombination von Form und Art der SFR	ausgebrochen	1	0,34
		dreieckig-dièdre	3	1,02
		dreieckig-facettiert	17	5,78
		dreieckig-glatt	32	10,88
		dreieckig-Kluft	1	0,34
		dreieckig-kortikal	5	1,70
		länglich-dièdre	1	0,34
		länglich-facettiert	3	1,02
		länglich-glatt	4	1,36
		länglich-Kluft	1	0,34
		linear-facettiert	12	4,08
		linear-glatt	13	4,42
		linear-Kluft	1	0,34
		linear-kortikal	4	1,36
		punktförmig-facettiert	2	0,68
		punktförmig-Kluft	1	0,34
		sichelförmig-dièdre	1	0,34
		sichelförmig-facettiert	33	11,22
		sichelförmig-glatt	41	13,95
		sichelförmig-Kluft	4	1,36
		sichelförmig-kortikal	4	1,36
		spitzoval-dièdre	11	3,74
		spitzoval-facettiert	24	8,16
		spitzoval-glatt	37	12,59
		spitzoval-kortikal	7	2,38
		trapezförmig-facettiert	17	5,78
		trapezförmig-glatt	10	3,40
		trapezförmig-Kluft	1	0,34
		keine Angabe	3	1,02
		<b>Gesamt</b>	<b>294</b>	<b>100</b>
	5.5 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	105	35,84
		Bulbus ausgebrochen	6	2,05
		Bulbus, leichte Lippe	2	0,68
		Bulbus, leichte Lippe, Schlagarbe	2	0,68
		Bulbus, Schlagnarbe	64	21,84
		großer Bulbus	3	1,02
		großer Bulbus, Schlagnarbe	1	0,34
		leichter Bulbus	85	29,01
		leichter Bulbus, leichte Lippe	1	0,34
		leichter Bulbus, leichte Lippe, Schlagnarbe	2	0,68
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	19	6,48
		leichter Bulbus, Sporn	1	0,34
		Schlagnarbe	2	0,34
		keine Angabe	1	0,34
		<b>Gesamt</b>	<b>293</b>	<b>100</b>

**Abb. 47.** Gesamtparameter aller Abschlge aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

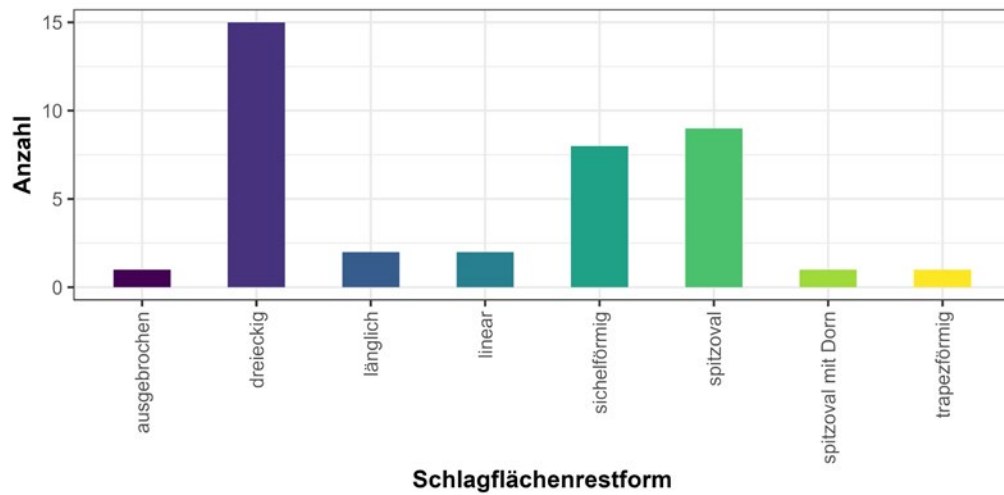
Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	5.6 Kortextanteil	< 1/3	75	16,93
		1/3 – 2/3	23	5,19
		> 2/3	24	5,42
		komplett bedeckt	4	0,90
		kein Kortext erhalten	317	71,56
		<b>Gesamt</b>	<b>443</b>	<b>100</b>



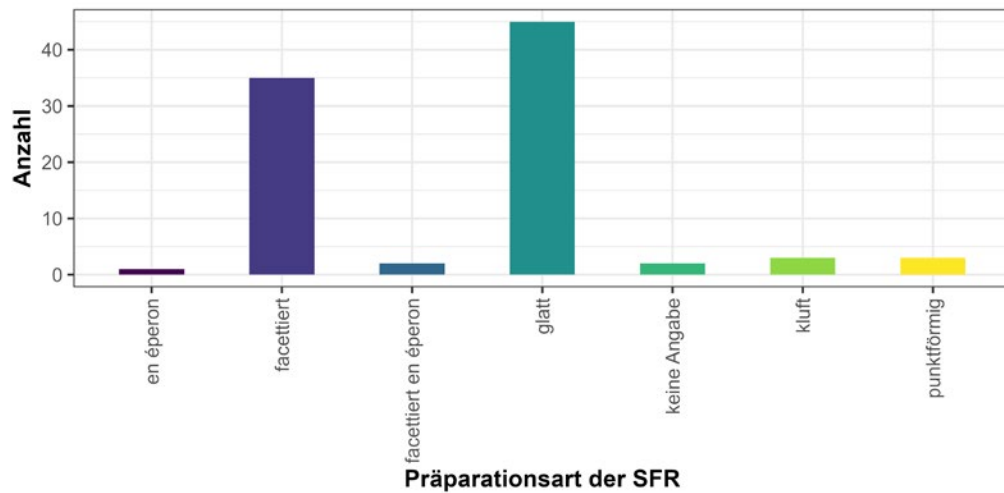
**Abb. 48.** Abschlge. Anzahl bezogen auf die verschiedenen ventralen Schlagmerkmale (Grafik: T. Böckenförde).



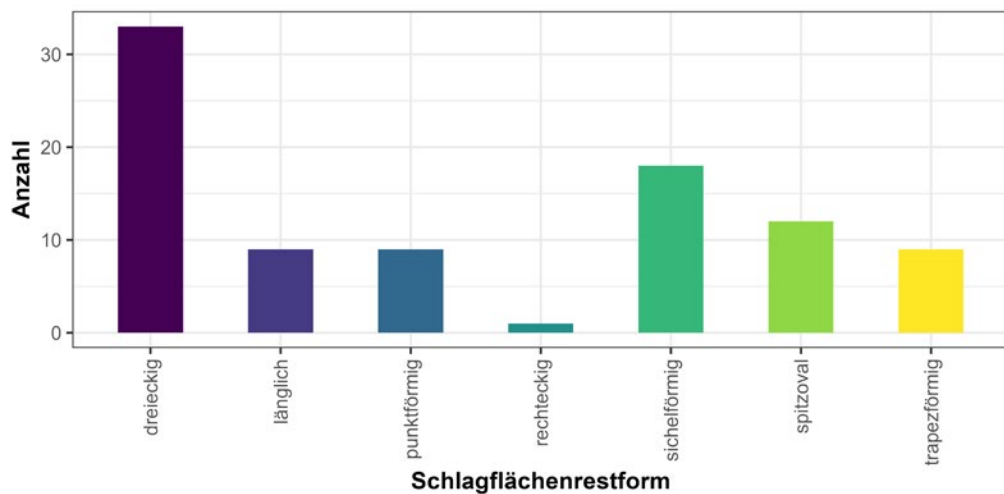
**Abb. 49.** Klingen. Anzahl bezogen auf die unterschiedlichen SFR-Formen (Grafik: T. Böckenförde).



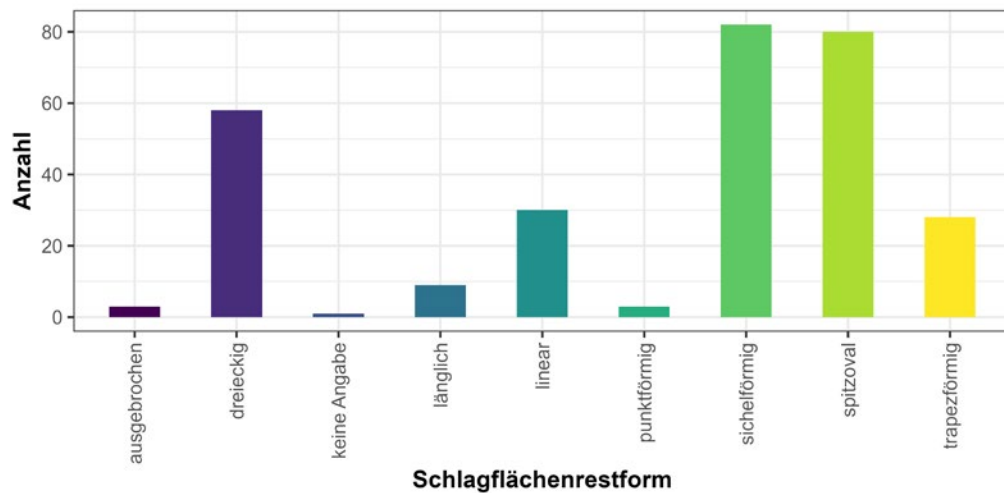
**Abb. 50.** Klingen. Anzahl bezogen auf die unterschiedlichen SFR-Präparationsformen (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 51: Lamellen.** Anzahl bezogen auf die unterschiedlichen SFR-Präparationsformen (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 52.** Lamellen. Anzahl bezogen auf die unterschiedlichen SFR-Formen (Grafik: T. Böckenförde).



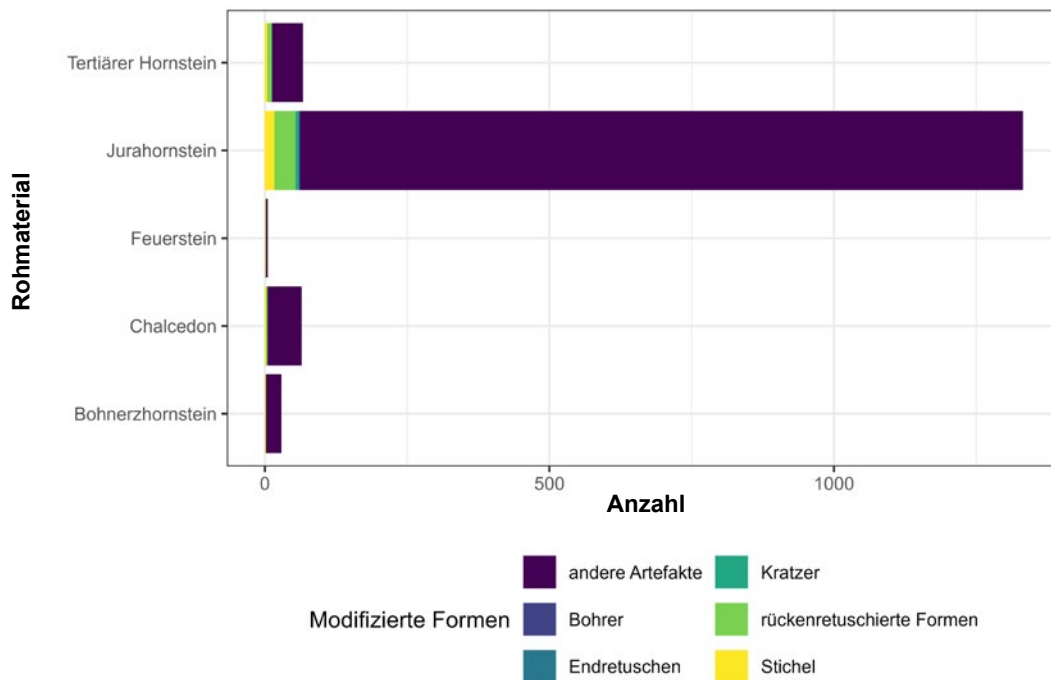
**Abb. 53.** Abschläge. Anzahl bezogen auf die unterschiedlichen SFR-Formen (Grafik: T. Böckenförde).

Abb. 54. Gesamtparameter aller Kerne aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde)		
Gruppe	Untergruppe	Anzahl
1.1 Kerntyp	Kernfragment	2
	Kerntrümmer	1
	Klingen-/Lamellenrestkern	1
	Klingenrestkern	3
	Lamellenrestkern	1
1.2 Kortexanteil	<1/3	5
	>1/3	1
	kein Kortex erhalten	2
1.3 Anzahl der Schlagflächen (SF)	null	1
	eins	1
	zwei	5
	keine Angabe	1
1.4 Präparationsart der SF	facettiert	4
	glatt	1
	kortikal	1
	keine Angabe	2
1.5 Anzahl Abbaufächen (AF)	eins	7
	keine Angabe	1
1.6 Richtung der Abbaufächen (AF)	bipolar	4
	unipolar	3
	keine Angabe	1

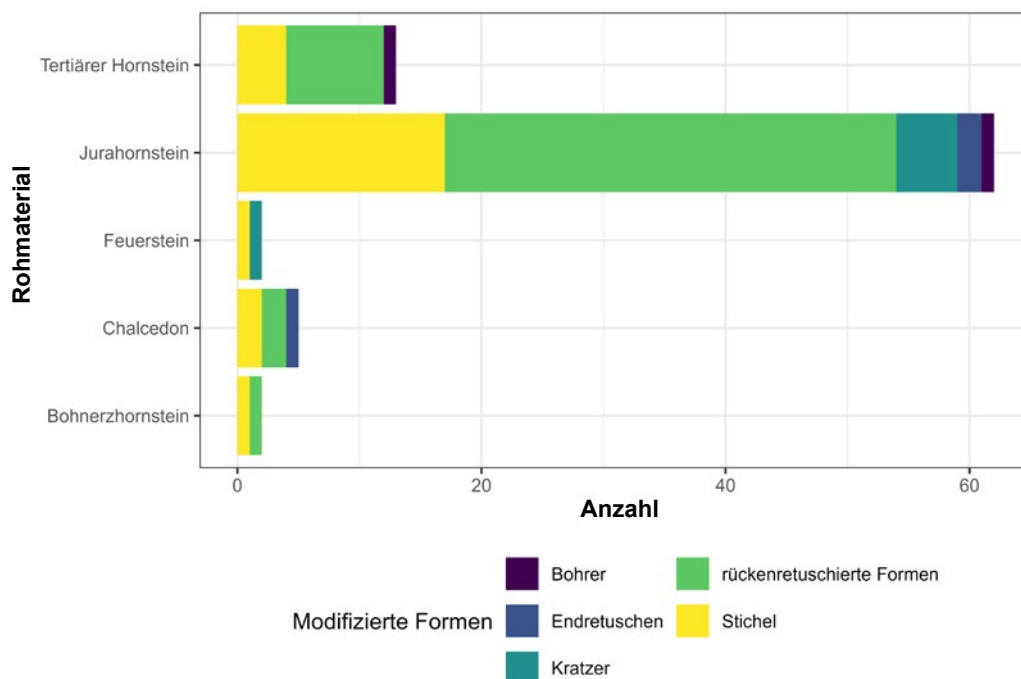
## 8.2. Die modifizierten Formen

An dieser Stelle sollen die dokumentierten modifizierten Werkzeuge (Abb. 55–56) vorgestellt werden, da sie sowohl

für die Datierung als auch für die Klassifizierung des Fundplatzes Götzenhain-Ost wichtige Anhaltspunkte liefern.



**Abb. 55.** Mengenmäßige Verteilung sämtlicher Artefakte auf die diversen Rohmaterialien. Tertiärer Hornstein: sonstige Artefakte (n = 54) 80,6%, rückenretuschierte Formen (n = 8) 11,94%, Stichel (n = 4) 5,97%, Bohrer (n = 1) 1,49%. Jurahornstein: sonstige Artefakte (n = 1270) 95,34%, Stichel (n = 17) 1,28%, Kratzer (n = 5) 0,37%, Endretuschen (n = 2) 0,15%, Bohrer (n = 1) 0,08%. Feuerstein: sonstige Artefakte (n = 3) 60%, Stichel (n = 1) 20%, Kratzer (n = 1) 20%. Chalcedon: sonstige Artefakte (n = 60) 92,31%, Stichel (n = 2) 3,08%, rückenretuschierte Formen (n = 2) 3,08%, Endretuschen (n = 1) 1,53%. Bohnerzhornstein: sonstige Artefakte (n = 27) 93,1%, Stichel (n = 1) 3,45%, rückenretuschierte Formen (n = 1) 3,45% (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 56.** Mengenmäßige Verteilung der modifizierten Formen auf die diversen Rohmaterialien. Tertiärer Hornstein: rückenretuschierte Formen (n = 8) 61,54%, Stichel (n = 4) 30,78%, Bohrer (n = 1) 7,68%. Jurahornstein: rückenretuschierte Formen (n = 37) 59,67%, Stichel (n = 17) 27,42%, Kratzer (n = 5) 8,07%, Endretuschen (n = 2) 3,23%, Bohrer (n = 1) 1,61%. Feuerstein: Stichel (n = 1) 50%, Kratzer (n = 1) 50%. Chalcedon: rückenretuschierte Formen (n = 2) 40%, Stichel (n = 2) 40%, Endretuschen (n = 1) 20%. Bohnerzhornstein: rückenretuschierte Formen (n = 1) 50%, Stichel (n = 1) 50% (Grafik: T. Böckenförde).



### 8.2.1. Stichel

Neben 25 Sticheln (**Abb. 57**) wurden 12 Stichelspitzen oder -schneiden (**Abb. 57**) und 93 Stichellamellen (**Abb. 57**) am Fundplatz dokumentiert. Alle 25 erhaltenen Stichel wurden entweder aus den Grundformen Klinge (n = 19) oder Abschlag (n = 6) angefertigt. Auch drei Kernkantenklingen dienten als Ausgangsform für die Produktion von Sticheln. Insgesamt sind mit der Anfertigung von Sticheln an Endretusche (n = 18) und Mehrschlagsticheln (n = 3) (**Abb. 57**) zwei verschiedene Sticheltechniken in Götzenhain-Ost dokumentiert. Mit 72% Anteil dominieren Stichel an Endretusche gegenüber der deutlich seltener angewandten Mehrschlagtechnik. In Bezug auf die verwendeten Rohmaterialien überwiegen Stichel aus Jurahornstein (n = 17), wobei am zweithäufigsten Stichel aus Tertiären Hornstein (n = 4) gefertigt wurden (**Abb. 58–59**).

Kombinationen von Sticheln mit anderen Werkzeugtypen kommen in Götzenhain-Ost nicht vor, allerdings konnten insgesamt drei Doppelstichel nachgewiesen werden; Dreifach- oder Vierfachstichel sind nicht im Inventar vertreten. Auch bei den Stichelspitzen und -schneiden überwiegt der Jurahornstein als Rohmaterial mit 75% (**Abb. 59**). Unter die 12 Stichelspitzen oder -schneiden fällt die Spitze eines Lacanstichels, die oftmals in einen funktionalen Zusammenhang mit Bohrern gestellt werden.<sup>221</sup> Auffällig sind die nachretuschierten Stichel (n = 6) und abretuschierten Stichelspitzen oder -schneiden (n = 12) beim Jurahornstein. Zudem besteht eine Diskrepanz zwischen der Anzahl der gefundenen Stichellamellen (n = 93) und der Stichel (n = 25). Es kann davon ausgegangen werden, dass man in Götzenhain-Ost neue Stichel produziert hat, die anschließend von den Menschen mitgenommen wurden. Sechs der gefundenen Stichel weisen jedoch nachretuschierte Spitzen auf, was als Zeichen einer Nachschärfung interpretiert werden kann. Vermutlich wurden in Götzenhain-Ost nicht mehr brauchbare Exemplare bewusst zurückgelassen.

#### 8.2.1.1. Stichel an Endretusche

Insgesamt wurden 18 Stichel an Endretusche nachgewiesen. Lacanstichel (n = 5) mit ihrer charakteristischen lang ausgezogenen Endretusche (**Taf. 2,7–8**) heben sich in dieser Gruppe besonders ab. Zusätzlich zu den vier vollständig erhaltenen Lacansticheln konnte eine Stichelspitze identifiziert werden, die einem weiteren Lacanstichel zugeordnet wird. Drei der vollständig erhaltenen Lacanstichel sind aus Jurahornstein gefertigt, ein einzelner aus Tertiärem Hornstein; die Lacanstichelspitze ist aus Chalcedon. Alle drei nachgewiesenen Doppelstichel weisen mindestens eine Endretusche auf (**Taf. 2,1–9; 6,3**).

#### 8.2.1.2. Mehrschlagstichel

Insgesamt konnten drei Mehrschlagstichel dokumentiert werden, von denen einer zusätzlich in die Gruppe der Doppelstichel fällt. Dieser Doppelstichel weist die Besonderheit auf, dass beide Mehrschlagstichel an Endretuschen gefertigt und somit sekundär hergestellt wurden. Dies unterscheidet den Doppelstichel von den anderen beiden Mehrschlagsticheln, die aus Primärproduktion stammen. Im Gegensatz zu den Sticheln an Endretuschen konnten keine Exemplare mit abgebrochenen Spitzen identifiziert werden. Einer der Mehrschlagstichel wies rechtslaterale ventrale sowie linkslaterale dorsale Retuschen auf. Alle drei Mehrschlagstichel wurden aus Tertiären Hornstein gefertigt (**Taf. 4,1,4**).

#### 8.2.1.3. Stichellamellen

Insgesamt wurden 93 Stichellamellen im Inventar von Götzenhain-Ost nachgewiesen (**Abb. 57**). Dabei fällt auf, dass mehr als doppelt so viele sekundäre wie primäre Stichellamellen dokumentiert wurden. Die hohe Zahl von Fragmenten lässt zudem eine annähernde vollständige Erfassung der Stichellamellen annehmen, die durch das Sieben des Grabungsaushubs gewährleistet wurde. Drei modifizierte Stichellamellen wurden in Form von rückenretuschierten Werkzeugen dokumentiert. Die große Zahl an Stichellamellen aus Jurahornstein (n = 77) (**Abb. 59**) korreliert mit der der Stichel aus Jurahornstein (Verhältnis 1:4,5). Dies trifft in ähnlicher Form auch auf Stichel und Stichellamellen aus Tertiärem Hornstein zu (Verhältnis 1:3). Mit Ausnahme von Feuerstein liegen zu allen verwendeten Rohmaterialien der Stichel auch Stichellamellen vor (Bohnerzhornstein 1:2, Chalcedon 1:1, Tertiärer Hornstein 1:3). Darüber hinaus wurde eine Stichelspitze an einer Stichellamelle nachgewiesen. Dies spricht dafür, dass Stichel in Götzenhain-Ost produziert und/oder nachgearbeitet wurden.

### 8.2.2. Kratzer

Vier Kratzer und zwei Kratzerkappen wurden im Inventar von Götzenhain-Ost dokumentiert. Einer der vier Kratzer ist ein Doppelkratzer. Jeweils ein Kratzer an Endretusche, einer an einer sekundären Kernkantenklinge und der Doppelkratzer wurde an einer Kernfußklinge produziert. Die Ausgangsgrundformen der Kratzer bzw. -kappen waren entweder Klingen (n = 5) oder Lamellen (n = 1). Als Rohmaterial diente entweder Jurahornstein (n = 5) oder Feuerstein (n = 1) (**Abb. 58–59**). Es wurden keine Kombinationswerkzeuge mit Kratzern nachgewiesen (**Taf. 2,10–11**).

<sup>221</sup> PASDA 1994, 185.

Abb. 57. Gesamtparameter aller retuschierten Formen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Werkzeugtyp	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
1. Stichel	1.1 Sticheltypen	Stichel an Endretusche	18	72,00
		Mehrschlagstichel	3	12,00
		nicht näher definiert	4	16,00
		Gesamt	25	100
		1.2 Art der Stichellamelle	primäre Stichellamelle	6
sekundäre Stichellamelle			17	18,28
Stichellamelle			9	10,76
		Stichellamellenfragment	60	64,52
		Gesamt	93	100
2. Kratzer	2.1 Kratzertyp	Kratzerkappe	2	33,34
		Doppelkratzer an Kernfußklinge	1	16,67
		Kratzer an Endretusche	1	16,67
		Kratzer an sekundärer Kernkantenklinge	1	16,67
		Kratzer undefiniert	1	16,67
		Gesamt	6	100
3. Bohrer	3.1 Bohrertyp	Bohrer	1	50,00
		Bohrer an Rückenmesser	1	50,00
		Gesamt	2	100
4. rückenretuschierte Formen	4.1 Typ der rückenretuschierten Form	Rückenmesser	41	85,42
		Rückenspitze	1	2,08
		Rückenmesser oder Rückenspitze	5	10,42
		Rückenmesser oder Rückenspitzenfragment	1	2,08
		Gesamt	48	100
	4.2 Art der Retusche	rechtslateral gestumpft	16	33,33
		linkslateral gestumpft	17	35,42
		bilateral gestumpft	8	16,67
		feine Retusche/gestumpft	2	4,17
		keine Angabe	5	10,42
Gesamt		48	100	

### 8.2.3. Bohrer

Lediglich zwei Bohrer konnten im Inventar von Götzenhain-Ost identifiziert werden, davon befindet sich einer an einem Rückenmesser (Abb. 57). Letzterer weist allerdings nicht die idealtypische charakteristische beidseitig konkav gearbeitete Spitze auf,<sup>222</sup> findet aber Entsprechungen im Material von Andernach<sup>223</sup> und vom Hohle Fels<sup>224</sup>. Ein Bohrer aus Götzenhain-Ost besteht aus Jurahornstein (n = 1), der andere aus Tertiärem Hornstein (n = 1) (Abb. 58–59). Als Grundform wurde einmal eine Lamelle und einmal ein Trümmer genutzt. Doppel- oder Zwillingsbohrer sowie Kombinationen mit anderen Werkzeugformen konnten nicht festgestellt werden (Taf. 2,12; 4,2).

<sup>222</sup> Ebd. 115.

<sup>223</sup> Ebd. 111 Abb. 24 Nr. 19.

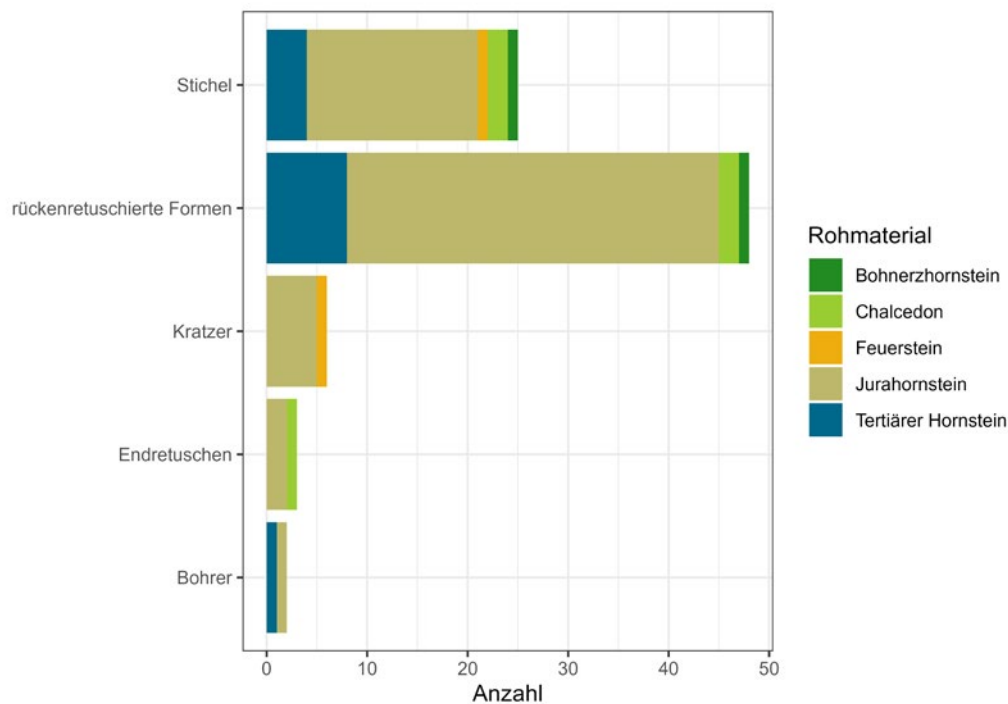
<sup>224</sup> TALLER 2014, 158–160.

### 8.2.4. Endretuschen

Unter dieser Kategorie wurden alle Endretuschen (n = 3) zusammengefasst, die nicht zu einem Kratzer, Stichel oder Bohrer weiterverarbeitet wurden (Abb. 59). Zwei der Artefakte mit Endretusche weisen zusätzlich laterale Retuschen auf. Zwei der mit Endretuschen modifizierten Klingen bestehen aus Jurahornstein und eine aus Chaledon. Doppelgeräte oder Kombinationen mit anderen Werkzeugtypen wurden nicht dokumentiert (Abb. 59).

### 8.2.5. Rückenretuschierte Artefakte

Alle Lamellen mit mindestens einer gestumpften Kante werden zu den rückenretuschierten Werkzeugen gezählt. Im Inventar von Götzenhain-Ost konnten neben den Lamellen auch vier rückengestumpfte Klingen identifiziert



**Abb. 58: Mengenmäßiger Anteil der Rohmaterialien an den modifizierten Formen.** Stichel: Jurahornstein (n = 17) 68%, Tertiärer Hornstein (n = 4) 16%, Chaledon (n = 2) 8%, Bohnerzhornstein und Feuerstein (n = 4) 4%. Rückenretuschierte Formen: Jurahornstein (n = 37) 77,08%, Tertiärer Hornstein (n = 8) 16,67%, Chaledon (n = 2) 4,17%, Bohnerzhornstein (n = 1) 2,08%. Kratzer: Jurahornstein (n = 5) 83,33%, Feuerstein (n = 1) 16,67%. Endretuschen: Jurahornstein (n = 2) 66,67%, Chaledon (n = 1) 33,33%. Bohrer: (n = 1) Jurahornstein 50%, Tertiärer Hornstein (n = 1) 50% (Grafik: T. Böckenförde).

werden. Zusätzlich wurden ein Rückenmesser an einer Kernkantenlamelle und drei Rückenmesser an Stichellamellen hergestellt. Insgesamt sind 41 Rückenmesser nachgewiesen, eine sicher identifizierte Rückenspitze und bei sechs Artefakten ist die Bestimmung, ob Rückenmesser oder Rückenspitze, nicht eindeutig (n = 48; Abb. 57). Die Rückenmesser und/oder Rückenspitzen wurden aus Jura-

hornstein (n = 37), Tertiärem Hornstein (n = 8), Chaledon (n = 2) und Bohnerzhornstein (n = 1) hergestellt (Abb. 58–59). Es sind annähernd gleich viele links- (n = 17) und rechtslaterale (n = 16) rückengestumpfte Rückenmesser nachgewiesen, wobei bilateral retuschierte Rückenmesser und/oder Rückenspitzen (n = 8) in geringerem Umfang festgestellt wurden (Abb. 57; Taf. 3,1; 4,2–3).

Abb. 59. Rohmaterialien aller retuschierten Formen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Werkzeugform	Erhaltung	Rohmaterial	Anzahl	%
1. Stichel	basal	Jurahornstein	1	4,00
		Feuerstein	1	4,00
	basal-medial	Jurahornstein	3	12,00
		Bohnerzhornstein	1	4,00
		Chaledon	1	4,00
		Jurahornstein	11	44,00
	distal	Tertiärer Hornstein	4	16,00
		Chaledon	1	4,00
		Jurahornstein	1	4,00
		Jurahornstein	1	4,00
	vollständig	Jurahornstein	1	4,00
	Gesamt		25	100
2. Stichelspitzen und -schneiden		Bohnerzhornstein	1	8,33
		Chaledon	2	16,67
		Jurahornstein	9	75,00
	Gesamt		12	100

Abb. 59. Rohmaterialien aller retuschierten Formen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).				
Werkzeugform	Erhaltung	Rohmaterial	Anzahl	%
3. Stichellamellen		Bohnerzhornstein	2	2,15
		Chalcedon	2	2,15
		Jurahornstein	77	82,80
		Tertiärer Hornstein	12	12,90
	Gesamt		93	100
4. Kratzer	basal-medial	Feuerstein	1	16,67
		Jurahornstein	1	16,67
	medial	Jurahornstein	3	50,00
	distal	Jurahornstein	1	16,67
	Gesamt		6	100
5. Bohrer	medial	Tertiärer Hornstein	1	50
	vollständig	Jurahornstein	1	50
	Gesamt		2	100
6. Endretuschen	medial	Chalcedon	1	33,33
		Jurahornstein	2	66,66
	Gesamt		3	100
7. rückenretuschierte Formen	basal	Jurahornstein	1	2,08
		Tertiärer Hornstein	1	2,08
	basal-medial	Chalcedon	1	2,08
		Jurahornstein	7	14,58
		Tertiärer Hornstein	1	2,08
	distal	Jurahornstein	5	10,42
		Tertiärer Hornstein	1	2,08
	medial	Chalcedon	1	2,08
		Jurahornstein	21	43,75
		Tertiärer Hornstein	4	8,33
	medial-distal	Bohnerzhornstein	1	2,08
		Tertiärer Hornstein	1	2,08
	vollständig	Jurahornstein	3	6,25
	Gesamt		48	100

### 8.3. Funktionale Auswahl der Rohmaterialien

Ein interessanter Aspekt ist die Beziehung des Rohmaterials zu den daraus gefertigten Grundformen und modifizierten Werkzeugen. Lassen sich an den Häufigkeiten und metrischen Werten Bevorzugungen eines bestimmten Rohmaterials für eine bestimmte Funktion (Abb. 60) ablesen?

Verschiedene statistische Verfahren (siehe Kap. 2) wurden angewandt, um die Längen und Breiten der Rohmaterialien der unterschiedlichen Grundformen und modifizierten Werkzeuge<sup>225</sup> miteinander zu vergleichen und Unterschiede herauszuarbeiten. In Bezug auf die

Länge konnten wesentliche Unterschiede zwischen den Klingen aus Chalcedon und aus Tertiärem Hornstein ermittelt werden (Abb. 61). Die übrigen Rohmaterialien weisen diesbezüglich keinen statistisch verifizierbaren Unterschied zueinander auf. In Bezug auf die Breite ist es noch deutlicher: Die Grundformen der unterschiedlichen Rohmaterialien unterscheiden sich nicht (Abb. 62).

Die Grafik suggeriert eine präferierte Nutzung von Klingen aus Tertiärem Hornstein gegenüber solchen aus Chalcedon. Ob dies aufgrund besserer Materialeigenschaften des Tertiären Hornsteins für die Klingenproduktion erfolgte oder ob die spezifischen Eigenschaften des Tertiären Hornsteins längere Klingen und die des Chalcedons ausschließlich kürzere Klingen zulassen, muss offenbleiben. Aufgrund der Heterogenität der Verteilung scheint es denkbar, dass Klingen in jeder Länge akzeptiert wurden, während man die Breiten annähernd gleich hielt.

<sup>225</sup> Auf eine Analyse der Kratzer, Bohrer und Endretuschen wurde aufgrund der geringen Stichprobe verzichtet. Auch Absplisse wurden von dieser Untersuchung ausgenommen, da sie in der Regel als Werkabfälle anfallen und kein gezieltes Produkt darstellen.

Deutlich erkennbar ist die ausgeprägte Standardisierung von Länge und Breite der Lamellen in Bezug auf das Rohmaterial (Abb. 63–64). Die fehlende Signifikanz beim Vergleich der metrischen Werte der Lamellen aus Götzenhain-Ost lässt nicht auf eine Bevorzugung eines speziellen Rohmaterials schließen. Deutlich wird jedoch, dass vermutlich eine Art normiertes Schema bei der Lamellenproduktion rohmaterialübergreifend angewendet wurde. Dies zeigt sich anhand der Umnutzung von ehemaligen Klingen- zu Lamellenkernen ab einer gewissen Größe. Auch auf diese Weise würde eine Obergrenze von Längen und Breiten der Lamellen entstehen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der Übergang zwischen den Kernarten fließend ist und nicht durch eine messbare Grenze beziffert werden kann. Dies wird vor allem durch den Vergleich der Längen und Breiten der Klingen und Lamellen (Abb. 65) sowie eines Kerns aus Götzenhain-Ost nachgewiesen, dessen Abbaufächen sowohl Negative von Klingen als auch Lamellen zeigen. Dieser kontinuierliche Übergang von Klingen zu Lamellen wurde bereits z. B. in Andernach<sup>226</sup> und Mundelsheim<sup>227</sup> (Lkr. Ludwigsburg) dokumentiert.

In Bezug auf die Länge wurden zwischen den Rohmaterialien der Abschlüge Unterschiede ermittelt (Abb. 66), wobei die Abschlüge aus Chalcedon eine signifikant höhere Länge aufweisen als die aus Bohnerz- und Jurahornstein. Möglicherweise geht der Unterschied zwischen Chalcedon und Jurahornstein auf den größeren Anteil von Retuschierabschlägen beim Jurahornstein zurück. Eine Erklärung für den Unterschied der Längen der Abschlüge aus Chalcedon und Bohnerzhornstein liefert dies jedoch nicht, da die Abschlagsart der beiden Rohmaterialien ähnlich ist. Möglichweise ist auch hierbei die geringe Stichprobengröße der Artefakte aus Bohnerzhornstein entscheidend. Ähnlich wie bei den Klingen und Lamellen konnten auch bei den Abschlägen keine signifikanten Unterschiede zwischen deren Breiten festgestellt werden (Abb. 67).

Ähnlich den Lamellen konnten auch bei der Analyse der Längen und Breiten bezüglich des Rohmaterials bei den Stacheln keine signifikanten Unterschiede ausgemacht werden (Abb. 68–69). Somit muss auch hier eine Produktion unabhängig von der Art des Rohmaterials postuliert werden. Dies ist insofern interessant, als dass die beiden größten und einzigen Mehrschlagstachel der gesamten

Fundstelle aus Tertiärem Hornstein gefertigt wurden und eine Bevorzugung des Materials für diesen Werkzeugtyp angedeutet hatten. Dieser Hypothese muss nach Auswertung der Längen und Breiten jedoch widersprochen werden. Dennoch ist auch in diesem Fall auf die Problematik der geringen Stichprobengröße zu verweisen.

Wenig überraschend ist die Ähnlichkeit der metrischen Werte bei den Rückenmessern und -spitzen (Abb. 70–71). Zum einen wurden diese Werkzeuge vor allem aus Lamellen produziert, für die bereits ein hohes Maß an Normierung, unabhängig vom Rohmaterial, festgestellt wurde (s. oben). Zum anderen sind Rückenmesser und -spitzen hochgradig funktional ausgerichtete Werkzeuge, die in erster Linie mit der Jagd in Verbindung gebracht werden.<sup>228</sup> Dafür wurden diese Artefakte in einer Linie auf einen Schaft aufgebracht und dienten als Projektilabwehrung.<sup>229</sup> Daher erscheint es plausibel, dass alle Auf-/Einsätze eines bewehrten Speers oder eines anderen Jagd-instruments sehr ähnliche metrische Werte aufweisen. Die Analyse der metrischen Werte der Grundformen und der Stachel und rückengestumpften Formen in Bezug auf die verwendeten Rohmaterialien lässt nur wenige Unterschiede erkennen. Bohrer (n = 2), Kratzer (n = 6) und Endretuschen (n = 3) wurden aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht untersucht. Anhand der Werkzeuge konnte ermittelt werden, dass in Götzenhain-Ost Funktionalität ein wichtigerer Faktor war als die Nutzung eines bestimmten Rohmaterials zu deren Herstellung. Die hohe Anzahl der Artefakte aus Jurahornstein am Fundplatz Götzenhain-Ost kann mit der guten Verfügbarkeit der Ressource in Kombination mit Mobilitätsmustern (siehe Kap. 10) erklärt werden und nicht mit einer Bevorzugung dieses Rohmaterials zur Herstellung eines Werkzeugs oder einer Grundform. Anhand der Analysen ist jedoch nicht zu beantworten, ob sich die Artefakte aus den anderen Rohmaterialien aufgrund ihrer Funktion im Inventar der Menschen von Götzenhain-Ost befanden, ob sie die letzten Überreste einer vergangenen Rohmaterialbeschaffung (Bohnerzhornstein, Chalcedon, Tertiärer Hornstein) darstellen oder durch Tausch (Feuerstein, Tertiärquarzit, roter Chalcedon) dorthin gelangten. Auch eine Kombination aus Funktion und Überrest früherer Beschaffung ist denkbar und möglich. Aufgrund der in Götzenhain-Ost gewonnenen Daten kann für diesen Fundplatz von Letzterem ausgegangen werden (siehe Kap. 10).

<sup>226</sup> FLOSS / TERBERGER 2002, 48.

<sup>227</sup> WETTENGL 2021, 121 Tab. 14.

<sup>228</sup> SANO 2012, 267.

<sup>229</sup> TALLER 2014, 138–145.



Abb. 60. Metriken aller retuschierten Formen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).						
Werkzeugtyp	Maß (mm)	Rohmaterial	Anzahl	Mittelwert	Min.	Max.
1. Stichel	1.1 Länge	Bohnerzhornstein	1	-	-	38
		Chalcedon	2	26,5	25	28
		Feuerstein	1	-	-	37
		Jurahornstein	17	32,47	11	46
		Tertiärer Hornstein	4	39	18	50
		<b>Gesamt</b>	<b>25</b>	<b>33,44</b>	<b>11</b>	<b>50</b>
	1.2 Breite	Bohnerzhornstein	1	-	-	15
		Chalcedon	2	15	12	18
		Feuerstein	1	-	-	13
		Jurahornstein	17	16,59	11	24
		Tertiärer Hornstein	4	25,25	13	32
		<b>Gesamt</b>	<b>25</b>	<b>17,64</b>	<b>11</b>	<b>32</b>
	1.3 Dicke	Bohnerzhornstein	1	-	-	7
		Chalcedon	2	10	7	13
		Feuerstein	1	-	-	5
		Jurahornstein	17	4,94	3	7
		Tertiärer Hornstein	4	7,5	3	12
		<b>Gesamt</b>	<b>25</b>	<b>5,84</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
2. Kratzer	2.1 Länge	Feuerstein	1	-	-	50
		Jurahornstein	5	25	11	60
		<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>29,17</b>	<b>11</b>	<b>60</b>
	2.2 Breite	Feuerstein	1	-	-	27
		Jurahornstein	5	17,4	9	30
		<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>30</b>
	2.3 Dicke	Feuerstein	1	-	-	7
		Jurahornstein	5	5,6	3	9
		<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>5,83</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
	3.1 Länge	Jurahornstein	1	-	-	29
		Tertiärer Hornstein	1	-	-	29
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
3. Bohrer	3.2 Breite	Jurahornstein	1	-	-	23
		Tertiärer Hornstein	1	-	-	8
		<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>15,5</b>	<b>8</b>	<b>23</b>
	3.3 Dicke	Jurahornstein	1	-	-	18
		Tertiärer Hornstein	1	-	-	4
		<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>18</b>
4. Endretuschen	4.1 Länge	Chalcedon	1	-	-	16
		Jurahornstein	2	32,5	28	37
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>37</b>
	4.2 Breite	Chalcedon	1	-	-	14
		Jurahornstein	2	15	12	18
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>14,67</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
	4.3 Dicke	Chalcedon	1	-	-	4
		Jurahornstein	2	4	3	5
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Abb. 60. Metriken aller retuschierten Formen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).						
Werkzeugtyp	Maß (mm)	Rohmaterial	Anzahl	Mittelwert	Min.	Max.
5. rückenretuschierte Formen	5.1 Länge	Bohnerzhornstein	1	-	-	17
		Chalcedon	2	12	10	14
		Jurahornstein	37	17,16	6	45
		Tertiärer Hornstein	8	20,88	8	38
		<b>Gesamt</b>	<b>48</b>	<b>17,56</b>	<b>6</b>	<b>45</b>
	5.2 Breite	Bohnerzhornstein	1	-	-	7
		Chalcedon	2	8	6	10
		Jurahornstein	37	7,12	3	15
		Tertiärer Hornstein	8	6,21	5	8,7
		<b>Gesamt</b>	<b>48</b>	<b>7,01</b>	<b>5</b>	<b>8,7</b>
	5.3 Dicke	Bohnerzhornstein	1	-	-	3
		Chalcedon	2	3	3	3
		Jurahornstein	37	2,85	2	5
		Tertiärer Hornstein	8	3,25	3	4
		<b>Gesamt</b>	<b>48</b>	<b>2,93</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

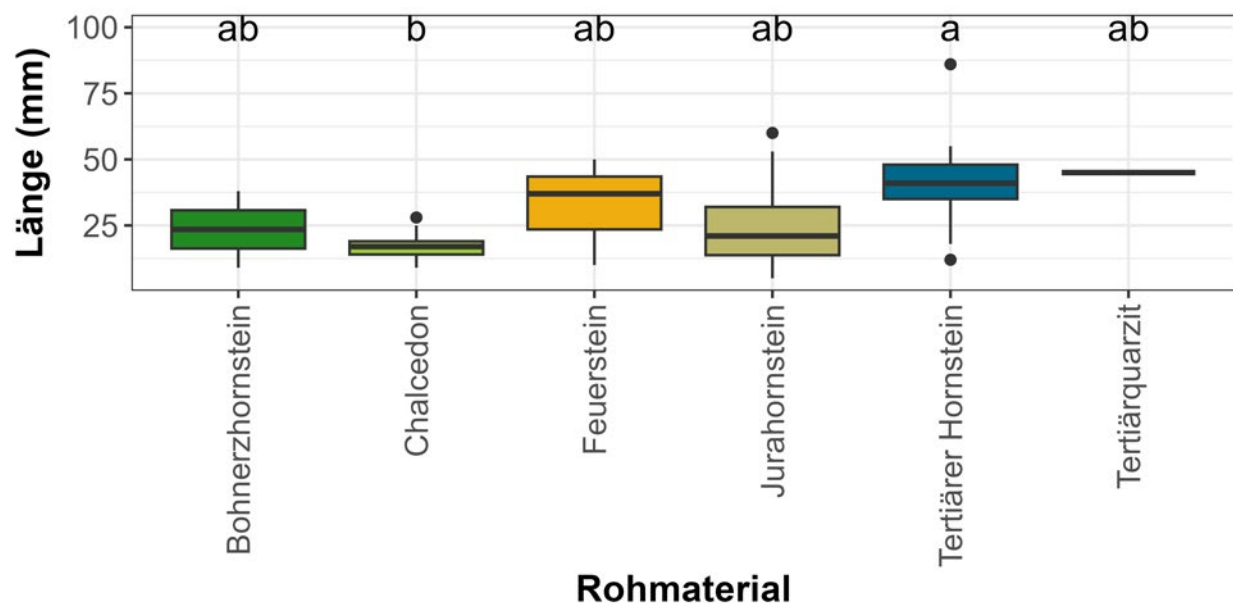
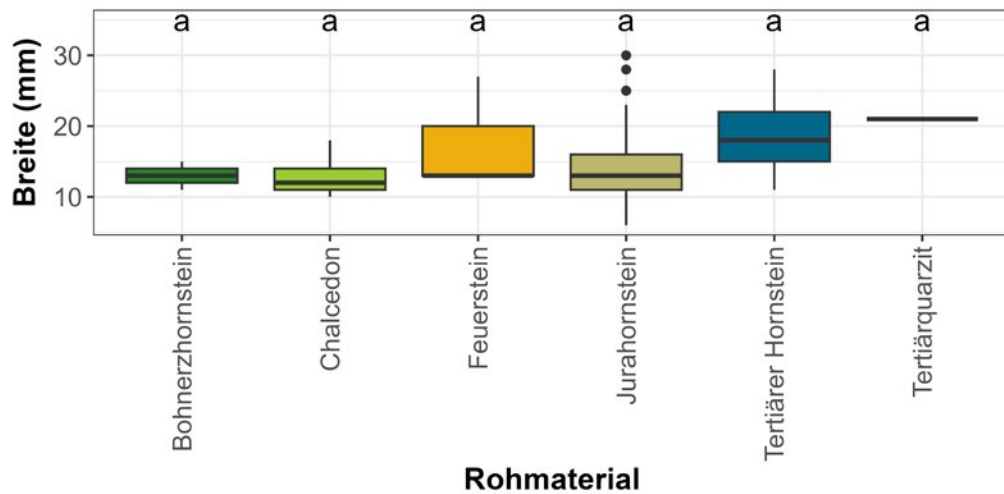
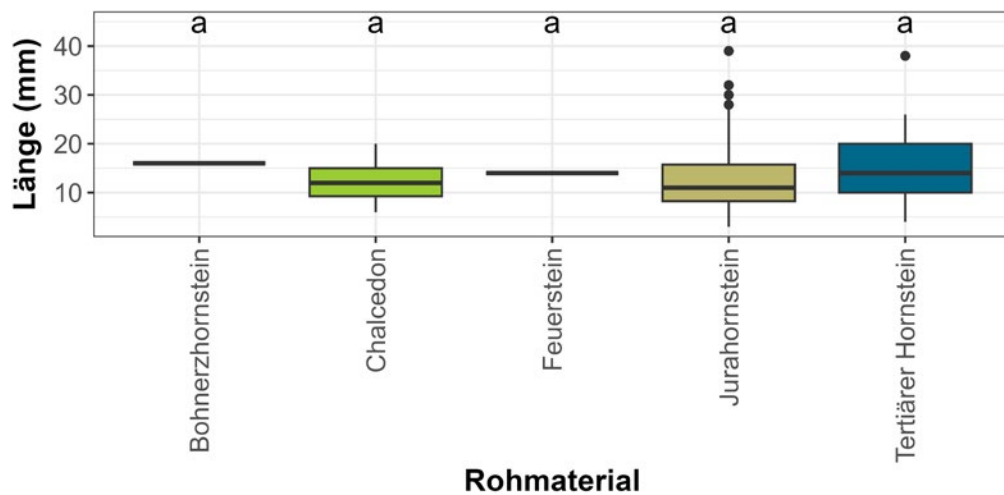


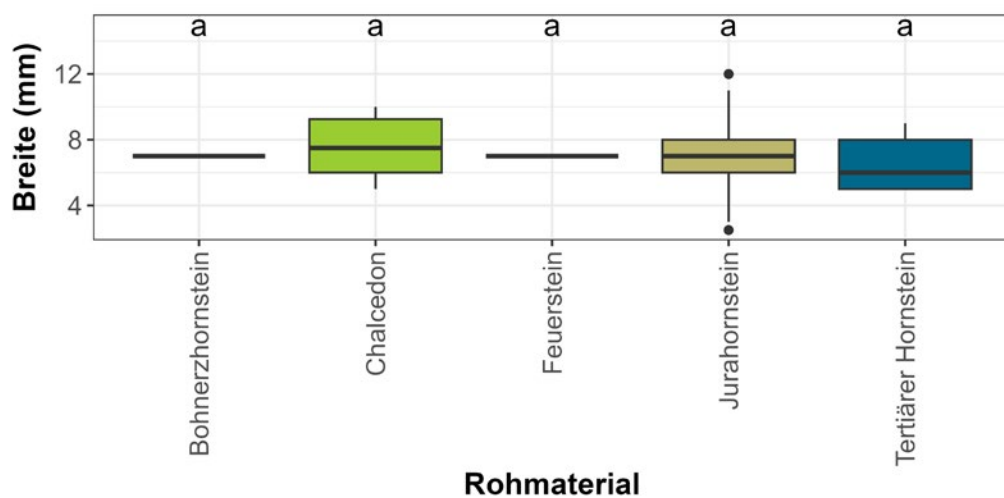
Abb. 61. Verteilung der Längenwerte aller Klingen unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).



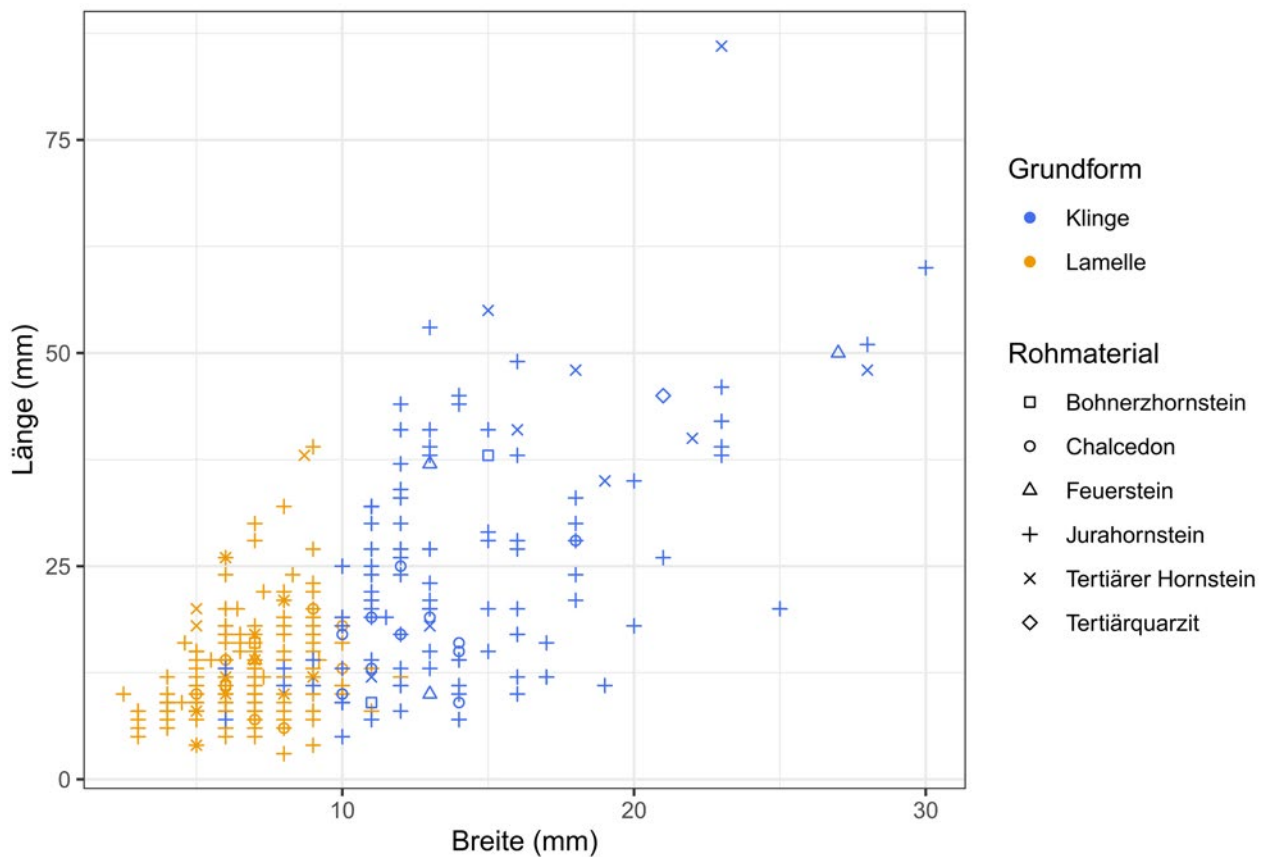
**Abb. 62.** Verteilung der Breitenwerte aller Klingen unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).



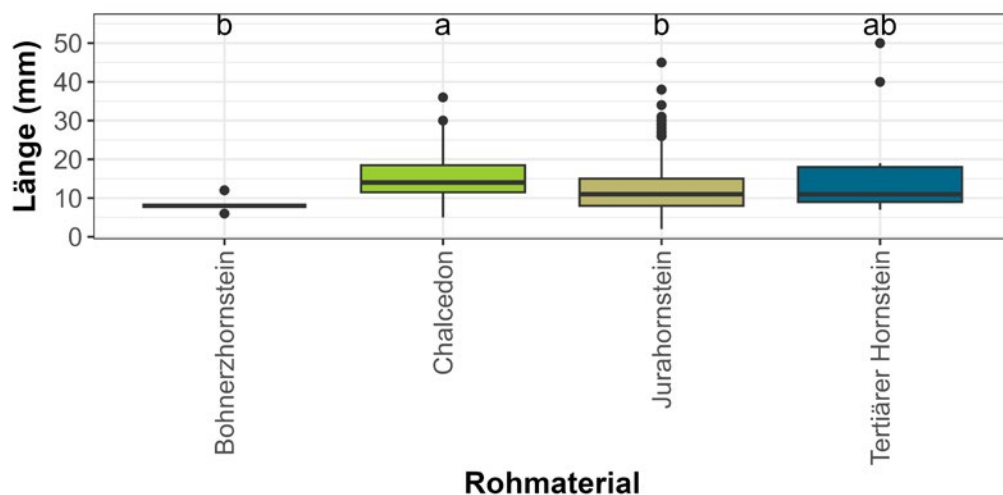
**Abb. 63.** Verteilung der Längenwerte aller Lamellen unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).



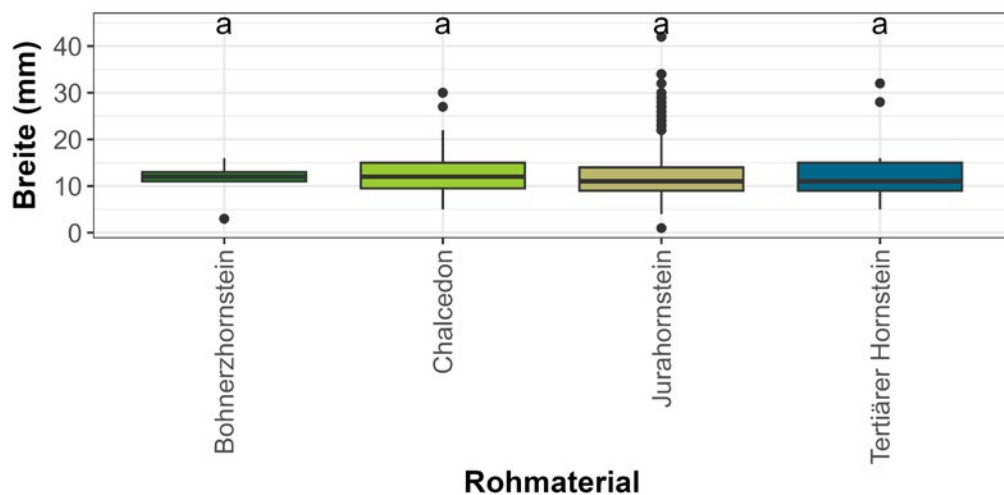
**Abb. 64.** Verteilung der Breitenwerte aller Lamellen unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).



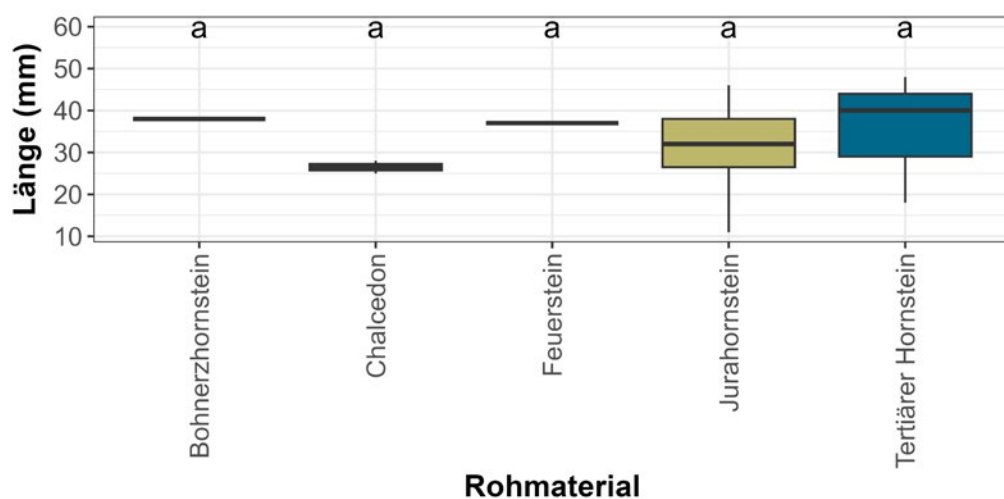
**Abb. 65.** Vergleich des Verhältnisses von Länge zu Breite der Klingen (blau) und Lamellen (orange) (Grafik: T. Böckenförde).



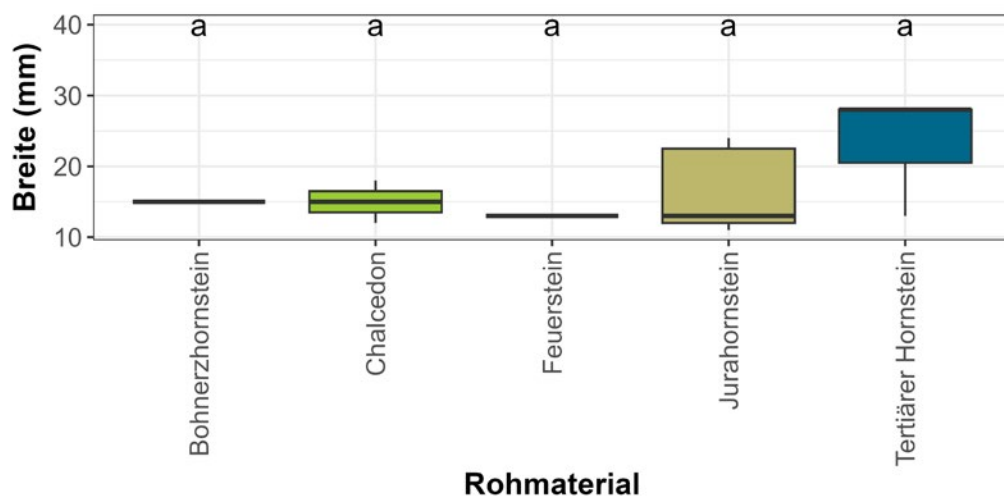
**Abb. 66.** Verteilung der Längenwerte aller Abschlüge unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 67.** Verteilung der Breitenwerte aller Abschläge unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).

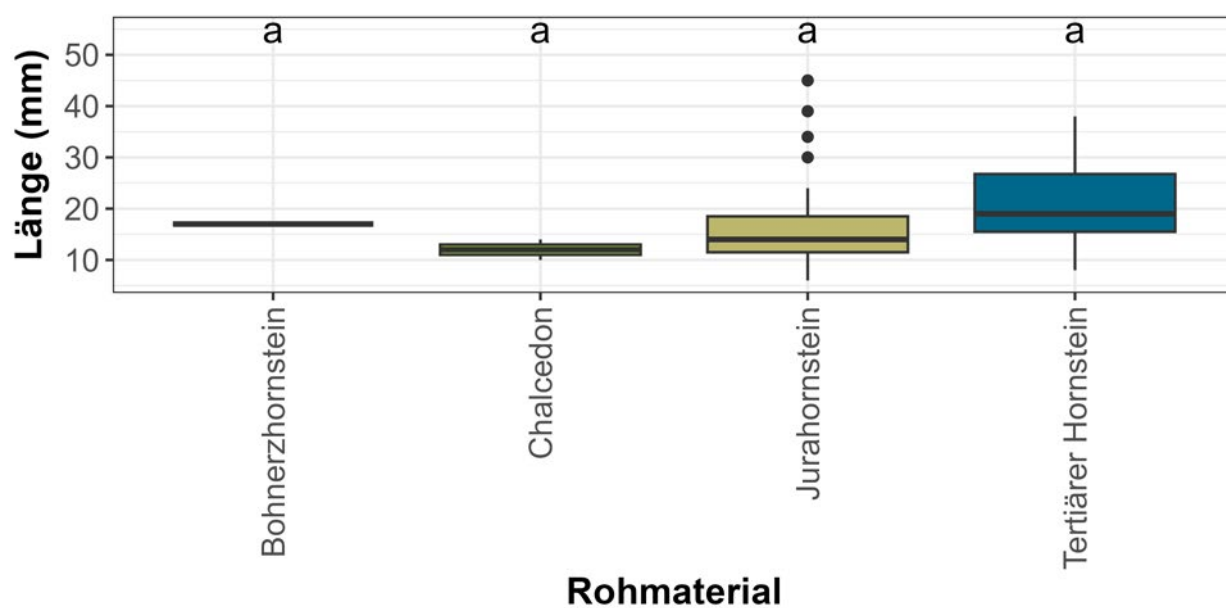


**Abb. 68.** Verteilung der Längenwerte aller Stichel unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).

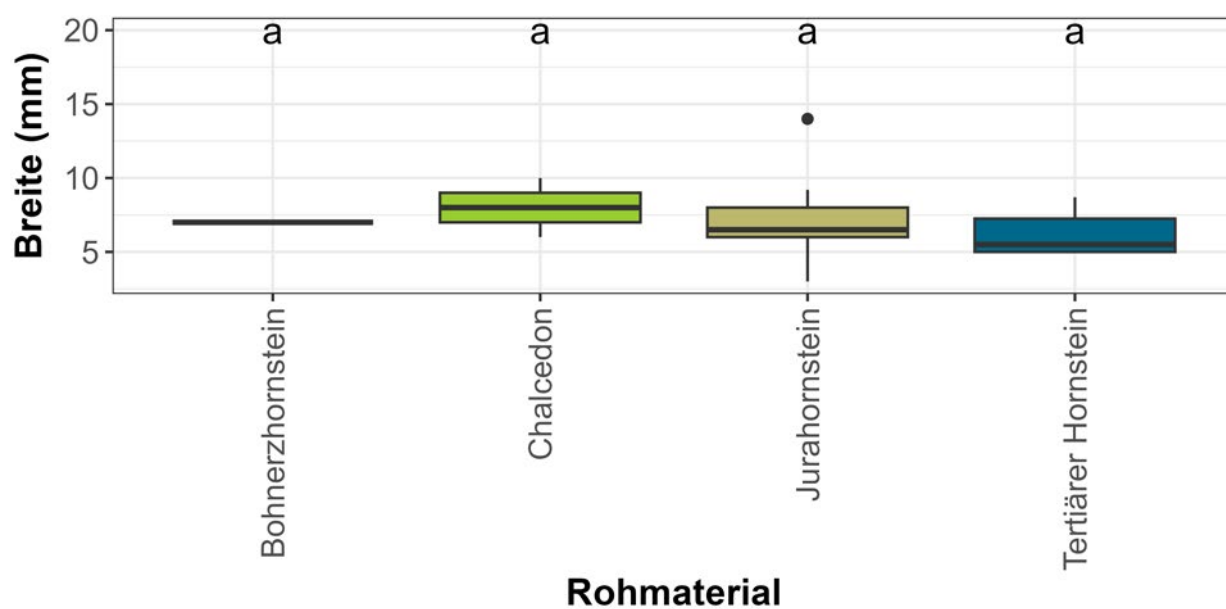


**Abb. 69.** Verteilung der Breitenwerte aller Stichel unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).





**Abb. 70.** Verteilung der Längenwerte aller rückenretuschierten Formen unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 71.** Verteilung der Breitenwerte aller rückenretuschierten Formen unterschieden nach Rohmaterial. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Rohmaterialien (Grafik: T. Böckenförde).

## 8.4. Fundstellenübergreifender Vergleich metrischer Werte

Für den fundstellenübergreifenden Vergleich der metrischen Werte bietet sich vor allem der Spätmagdalénienfundplatz Teufelsküche an, da dort – wie in Götzenhain-Ost – die Artefakte aus Jurahornstein vom Isteiner Klotz einen großen Anteil haben und die Fundstelle eine potenzielle Station einer mobilen Gruppe auf dem Weg entlang des Rheins nach Norden repräsentiert. Die Fundstellen Morschwiller-le-Bas und Wolschwiller (Dép. Haute-Rhin, Frankreich) würden sich aufgrund der geografischen Lage in Rheinnähe und der Funde von Artefakten aus Jurahornstein vom Isteiner Klotz<sup>230</sup> ebenfalls anbieten, doch die dort gewonnene Datengrundlage reicht für einen Vergleich nicht aus.

### 8.4.1. Der Jurahornstein

Die Größe der Kerne kann einen Hinweis auf die Intensität der Rohmaterialnutzung geben. Im Falle von Götzenhain-Ost möchte man, aufgrund der großen Distanz zur Rohstoffquelle, von einer besonders intensiven Verwertung der importierten Kerne ausgehen. Die maximale (Max.) Länge eines Restkernes in Götzenhain-Ost beträgt 50 mm (Minimale [Min.] Länge 7 mm, Mittelwert [Mit.] 35,75 mm) die maximale Breite der Restkerne 35 mm (Min. 13 mm, Mit. 26 mm) (Abb. 72). Im Vergleich der Maße der Restkerne der Fundstelle Teufelsküche (Länge: Max. 81 mm, Min. 19 mm, Mit. 35 mm; Breite: Max. 39 mm, Min. 15 mm, Mit. 24 mm) denen der Restkerne aus Götzenhain-Ost sind große Übereinstimmungen zu finden.<sup>231</sup> Dies deutet auf eine überregionale, annähernd gleiche maximale Ausnutzung von Kernen aus Jurahornstein vom Isteiner Klotz im Magdalénien hin. Zusätzlich zu dem bei der Betrachtung der metrischen Werte der Lamellen aus Götzenhain-Ost angesprochenen Aspekt der maximalen Längen liefern die Größen der Restkerne aus Götzenhain-Ost und der Teufelsküche einen Anhaltspunkt für die minimale Länge von Lamellen aus Jurahornstein. Die Größe der Lamellen (für Götzenhain-Ost: Abb. 73) und der daraus hergestellten Formen folgt somit im Maximalwert dem Übergang von Klingen- zu Lamellenkernen und im Minimalwert der Aufgabe der Restkerne. Da dies nicht für Götzenhain-Ost gilt, wird ein überregionales Phänomen deutlich. Beim Vergleich der metrischen Werte der Kerne aus Jurahornstein von der Teufelsküche mit denen aus Muschelkalkhornstein

desselben Fundplatzes konnten annähernd identische Größen nachgewiesen werden (Länge: Min. 24 mm, Max. 41 mm, Mit. 32 mm; Breite: Min. 12 mm, Max. 37 mm, Mit. 22 mm).<sup>232</sup> Dies deutet darauf hin, dass die maximale Ausnutzung von Kernen nicht durch das Rohmaterial bestimmt, sondern funktionalen Aspekten der Lamellen geschuldet war. Speziell bei den rückenretuschierten Werkzeugen wird dies sichtbar, denn auch die Längen und Breiten dieser Werkzeuggruppe aus Götzenhain-Ost und der Teufelsküche stimmen im Mittel mit einer maximalen Abweichung von nur 1 mm überein.<sup>233</sup> Diese Strategie der Restkernausbeutung spricht für eine überregional ähnliche Rohmaterialökonomie sowie für organisiertes und planerisches Handeln der Magdalénien-Gruppen. Die Größen der Stichel<sup>234</sup> (für Götzenhain-Ost: Abb. 60) sind sehr ähnlich, aber nicht identisch, was auch auf individuelle Nachschärfungen zurückgeführt werden kann. Der Vergleich der Maße der Abschlüge und Klingen aus Jurahornstein (für Götzenhain-Ost: Abb. 74–75) zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Fundstellen, wobei Abschlüge und Klingen der Teufelsküche erheblich größere Werte aufweisen.<sup>235</sup> Eine mögliche Erklärung dafür bietet das Folgende: Im Kontext von Raumnutzungsmustern wird für die Gruppe aus Götzenhain-Ost ein Weg auf der Süd-Nord-Achse stromabwärts des Rheins postuliert (vgl. Kap. 9.2.). Dem Prinzip der *Chaîne opératoire* folgend, sollten sich im Zuge der Bewegung und kontinuierlichen Grundformenproduktion die Kerne und in Folge auch die Klingen und Abschlüge mit zunehmender Distanz zur Rohmaterialquelle am Oberrhein verkleinern. Interpretiert man die Teufelsküche – wie Götzenhain-Ost (siehe Kap. 10.3) – als eine temporär genutzte Jagdstation von Menschen des Spätmagdalénien und bezieht man die Funde der sehr ähnlichen Rohmaterialien an beiden Orten mit ein, liegt der Schluss nahe, dass die Teufelsküche möglicherweise sogar von derselben Gruppe wie derjenigen in Götzenhain-Ost aufgesucht wurde. Bei dieser Annahme wären die größeren Klingen und Abschlüge an der Teufelsküche durch die zeitliche Abfolge erklärbar mit der Teufelsküche als Zwischenstation auf dem Weg vom Isteiner Klotz nach Norden in das Maingebiet. Aufgrund der unterschiedlichen Fundhorizonte des Fundplatzes Teufelsküche ist, obwohl temporäre Jagdstation, im Gegensatz zu Götzenhain-Ost eine wiederkehrende, längere Belegungszeit dieses Fundplatzes anzunehmen.

<sup>230</sup> KOEHLER u. a. 2019.

<sup>231</sup> PASDA 1994, 172 Tab. 92.

<sup>232</sup> DERS. 1998, 177 Tab. 102.

<sup>233</sup> Vgl. ebd. 183 Tab. 115.

<sup>234</sup> Ebd. 186 Tab. 118.

<sup>235</sup> PASDA 1994, 173 Tab. 93.

**Abb. 72.** Metriken aller Kerne aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Grundform	Maß (mm)	Mittelwert	Min.	Max.	STABW	Anzahl
1. Kerne	1.1 Länge	35,75	7	50	14,72	8
	1.2 Breite	26,50	13	35	6,43	8
	1.3 Durchmesser	18,28	8	30	7,43	7

**Abb. 73.** Metriken aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Maß (mm)	Erhaltung	Anzahl	Mittelwert	Min.	Max.	STABW	
1. Jurahornstein	1.1 Länge	basal	36	8,89	4	17	2,80	
		basal-medial	41	16,59	9	32	5,46	
		distal	42	10,83	6	20	3,431	
		medial	69	12,07	3	26	4,63	
		medial-distal	8	15,63	6	28	6,37	
		vollständig	3	28,67	20	39	9,61	
		Gesamt	199	12,56	5	39	5,51	
		1.2 Breite	Gesamt	199	6,84	2,5	12	1,81
	1.3 Dicke	Gesamt	199	2,31	1	4	0,68	
2. Bohnerzhornstein	2.1 Länge	medial	1	-	-	16	-	
		medial-distal	1	-	-	17	-	
		Gesamt	2	16,5	16	17	0,71	
		2.2 Breite	Gesamt	2	3	3	3	-
		2.3 Dicke	Gesamt	2	3	3	3	-
	3. Tertiärer Hornstein	3.1 Länge	basal	3	12	4	20	8
basal-medial			3	24,33	14	38	12,34	
distal			2	15	12	18	4,24	
medial			5	16,6	8	29	10,04	
medial-distal			1	-	-	17	-	
		Gesamt	14	17,07	4	38	9,19	
		3.2 Breite	Gesamt	14	6,69	5	9	1,46
		3.3 Dicke	Gesamt	14	2,79	2	4	0,70
4. Chalcedon		4.1 Länge	basal	2	12	11	13	1,41
			basal-medial	3	14,67	10	20	5,03
	distal		3	10,33	6	18	6,66	
	Gesamt		8	12,38	6	20	4,93	
		4.2 Breite	Gesamt	8	7,63	5	10	1,93
	4.3 Dicke	Gesamt	8	2,63	2	3	0,52	
5. Feuerstein	5.1 Länge	basal-medial	1	-	-	14	-	
	5.2 Breite	Gesamt	1	-	-	7	-	
	5.3 Dicke	Gesamt	1	-	-	3	-	
6. alle Rohmaterialien	6.1 Länge	basal	41	9,27	4	20	3,34	
		basal-medial	48	16,90	9	38	6,09	
		distal	47	10,98	6	20	3,68	
		medial	75	12,43	3	29	5,15	
		medial-distal	10	15,9	6	28	5,65	
		vollständig	3	28,67	20	39	9,61	
		Gesamt	224	12,88	3	39	5,83	
		6.2 Breite	Gesamt	224	6,86	2,5	12	1,78
		6.3 Dicke	Gesamt	224	2,36	1	4	0,69

**Abb. 74.** Metriken aller Abschlge aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Maß (mm)	Erhaltung	Anzahl	Mittelwert	Min.	Max.	STABW
1. Jurahornstein	1.1 Länge	basal	43	8,93	4	29	4,19
		basal-medial	17	17,59	10	30	6,93
		distal	56	11,77	4	38	6,02
		medial	57	10,96	2	38	5,51
		medial-distal	9	15,89	6	29	6,88
		vollstndig	200	13,14	4	45	5,98
		<b>Gesamt</b>	<b>382</b>	<b>12,40</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>6,07</b>
	1.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>382</b>	<b>12,18</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>5,62</b>
	1.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>382</b>	<b>2,67</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1,68</b>
2. Bohnerzhornstein	2.1 Lnge	basal	1	-	-	12	-
		medial	1	-	-	8	-
		vollstndig	3	7,33	6	8	1,15
		<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>8,4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>2,19</b>
	2.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>4,85</b>
	2.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>2,8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1,48</b>
3. Tertirer Hornstein	3.1 Lnge	basal	3	9,33	7	13	3,21
		basal-medial	2	19	19	19	-
		distal	3	10	7	14	3,61
		medial	7	20	9	50	17,34
		vollstndig	6	14,5	8	19	4,85
		<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>15,38</b>	<b>7</b>	<b>50</b>	<b>10,83</b>
	3.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>12,81</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>6,49</b>
	3.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>3,10</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>2,19</b>
4. Chalcedon	4.1 Lnge	basal	1	-	-	6	-
		basal-medial	3	18,33	13	27	7,57
		distal	9	16	5	23	6,02
		medial	5	13,6	8	29	8,79
		vollstndig	13	16,54	10	36	7,72
		<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>15,74</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>7,25</b>
	4.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>13,29</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>5,70</b>
	4.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1,48</b>
5. alle Rohmaterialien	5.1 Lnge	basal	49	8,98	4	29	4,03
		basal-medial	22	17,82	10	30	6,50
		distal	68	12,25	4	38	6,06
		medial	72	11,99	2	50	7,83
		medial-distal	9	15,89	6	29	6,88
		vollstndig	223	13,40	4	45	6,28
		<b>Gesamt</b>	<b>443</b>	<b>12,77</b>	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>6,58</b>
	5.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>443</b>	<b>12,35</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>5,79</b>
	5.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>443</b>	<b>2,73</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1,73</b>

Abb. 75. Metriken aller Klingen aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).							
Rohmaterial	Maß (mm)	Erhaltung	Anzahl	Mittelwert	Min.	Max.	STABW
1. Jurahornstein	1.1 Länge	basal	18	15,72	7	30	6,75
		basal-medial	11	29,73	18	41	7,04
		distal	14	20,64	7	41	10,82
		medial	45	23,77	5	60	13,15
		medial-distal	8	32,25	20	51	10,07
		vollständig	4	40,75	28	49	9,11
		<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>23,90</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>12,20</b>
	1.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>14,02</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>4,39</b>
	1.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>4,04</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1,84</b>
2. Bohnerzhornstein	2.1 Länge	medial	2	23,5	9	38	20,51
	2.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>2,83</b>
	2.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4,24</b>
3. Tertiärer Hornstein	3.1 Länge	fast vollständig	1	-	-	55	-
		medial	6	33,5	12	48	15,28
		medial-distal	2	63,5	41	86	31,82
		<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>42,56</b>	<b>12</b>	<b>86</b>	<b>21,52</b>
	3.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>18,33</b>	<b>11</b>	<b>28</b>	<b>5,34</b>
	3.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>5,33</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2,24</b>
4. Chalcedon	4.1 Länge	basal	3	12,33	9	15	3,06
		distal	2	21	17	25	5,66
		medial	6	18,17	10	28	5,85
		<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>17,09</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>5,72</b>
	4.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>12,64</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>2,34</b>
	4.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>4,73</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>3,23</b>
5. Feuerstein	5.1 Länge	basal-medial	2	43,5	37	50	9,19
		medial	1	-	-	10	-
		<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>32,33</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>20,40</b>
	5.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>17,67</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>8,08</b>
	5.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
6. Tertiärquarzit	6.1 Länge	medial-distal	1	-	-	45	-
	6.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>-</b>
	6.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>-</b>
7. alle Rohmaterialien	7.1 Länge	basal	21	15,24	7	30	6,41
		basal-medial	13	31,85	18	50	8,67
		distal	16	20,69	7	41	10,18
		medial	60	23,95	5	60	13,22
		medial-distal	11	39,09	20	86	18,23
		fast vollständig	1	-	-	55	-
		vollständig	4	40,75	28	49	9,11
		<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>25,02</b>	<b>5</b>	<b>86</b>	<b>13,93</b>
	7.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>14,33</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>4,56</b>
	7.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>4,22</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>2,05</b>



### 8.4.3. Die weiteren Rohmaterialien

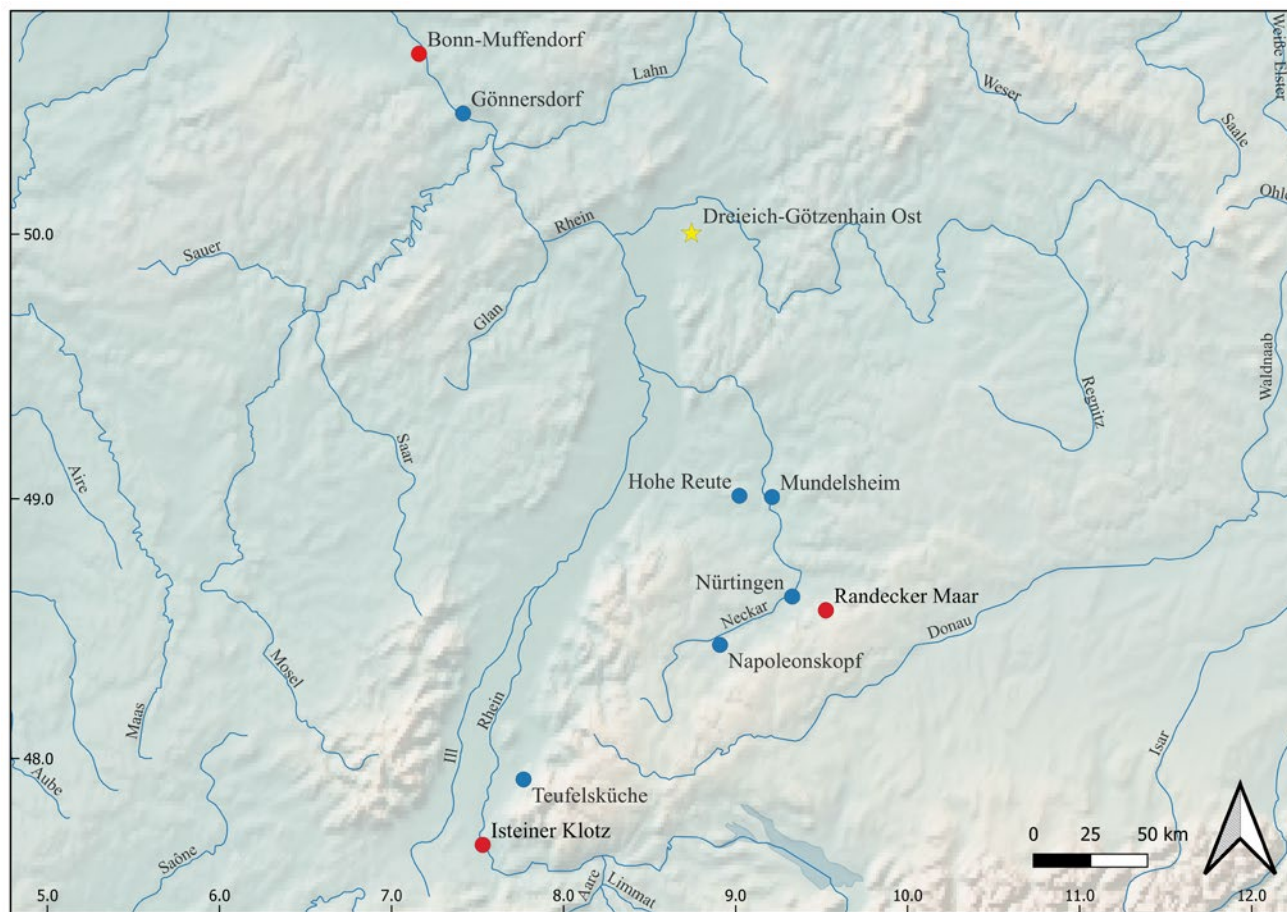
Für die Artefakte aus Bohnerzhornstein konnte ebenfalls eine geringere Größe der Grundformen gegenüber der der Artefakte aus der Teufelsküche nachgewiesen werden. Die Differenz der Artefaktanzahl aus Bohnerzhornstein zwischen beiden Fundstellen (Götzenhain-Ost:  $n = 29$ , Teufelsküche:  $n = 1.291^{236}$ ) ist jedoch erheblich größer als beim Jurahornstein (Götzenhain-Ost:  $n = 1.332$ , Teufelsküche:  $n = 1.009^{237}$ ). Die Chalcedone der beiden Fundstellen

scheinen sich anhand der metrischen Werte nur bedingt zu ähneln,<sup>238</sup> anhand der Beschreibungen kann von der identischen Provenienz der Chalcedone ausgegangen werden. Der metrische Vergleich der Artefakte aus den übrigen in Götzenhain-Ost nachgewiesenen Rohmaterialien mit denen weiterer Fundstellen ist nicht zielführend, da einerseits nur ausgewählte Geräte in Götzenhain-Ost zum Einsatz kamen und andererseits kein Fundplatz im südwestdeutschen Gebiet für einen Vergleich zur Verfügung steht, an dem ebensolche Rohmaterialien Verwendung fanden.

<sup>236</sup> Ebd. 173.

<sup>237</sup> Ebd. 171.

<sup>238</sup> PASDA 1998, 180–181.



**Abb. 76.** Lage von Götzenhain-Ost und die für die dortigen Artefakte infrage kommenden Rohmaterialvorkommen (rot) sowie die im Text erwähnten Fundstellen in Süddeutschland (blau) mit einem hohen Anteil an Jurahornstein vom Isteiner Klotz (Grafik: T. Böckenförde, Made with Natural Earth; nach WETTENGL 2021).

### 8.4.4. Süddeutsche Fundplätze mit ähnlicher Rohmaterialkomposition

Auf dem Fundplatz Nürtingen-Neckarstraße (Lkr. Esslingen) wurde ebenfalls eine hohe Zahl an Artefakten aus Jurahornstein dokumentiert (Abb. 76),<sup>239</sup> die sich aufgrund der makroskopischen Analysen mit dem Isteiner Klotz in Verbindung bringen lassen – auch fand sich dort wiederum

Tertiärer Hornstein vom Randecker Maar. Aufgrund des viel diskutierten<sup>240</sup> spätpaläolithischen Charakters des Fundplatzes und der Artefakte<sup>241</sup> wurde hier von einem metrischen Vergleich abgesehen (siehe Kap. 9), obwohl der Fundplatz in das angenommene Bewegungsmuster der Gruppe aus Götzenhain-Ost passen würde. Der Fundplatz Napoleonskopf im Katzenbachtal<sup>242</sup> (Abb. 76)

<sup>239</sup> BEUTELSPACHER u. a. 2019, 346.

<sup>240</sup> WETTENGL 2021, 105; 211–212.

<sup>241</sup> BEUTELSPACHER u. a. 2019, 353.

<sup>242</sup> WAGNER 1983.

bei Rottenburg am Neckar (Lkr. Tübingen) gilt nicht zuletzt aufgrund der Funde von Jurahornstein vom Isteiner Klotz, von Tertiärem Hornstein vom Randecker Maar und einer durchlochten fossilen Muschel aus dem Mainzer Becken als Schlüsselfundstelle des Magdalénien am Neckar.<sup>243</sup> Artefakte aus Jurahornstein aus dem Mark-

gräfler Land wurden zudem am Fundplatz Mundelsheim (n = 17)<sup>244</sup> und der Hohen Reute (n = 165)<sup>245</sup> (beide Lkr. Ludwigsburg) nachgewiesen (Abb. 76).

<sup>243</sup> WETTENGL 2021, 336.

<sup>244</sup> Ebd. 115.

<sup>245</sup> Ebd. 141 Tab 31.

## 9. Zur chronologischen Einordnung von Götzenhain-Ost

Da die naturwissenschaftlichen Daten für Götzenhain-Ost – wie weiter hinten dargelegt – nur eingeschränkte Informationen liefern, wird die Fundstelle primär über typologische Vergleiche der Steinartefakte chronologisch eingeordnet. Im Inventar von Götzenhain-Ost befinden sich mehrere charakteristische Elemente, die als gut datierbar gelten. Zunächst sind die bipolaren Kerne zu nennen, die sich zahlreich beispielsweise im magdalénienzeitlichen Inventar von Andernach fanden.<sup>246</sup> Des Weiteren konnte in Götzenhain-Ost die für das Magdalénien typische talon-en-éperon-Präparation<sup>247</sup> an den Schlagflächenresten der Grundformen nachgewiesen werden. Daneben fand sich in Götzenhain-Ost eine erhebliche Zahl rückenretuschierter Formen, insbesondere Rückenmesser. Rückenretuschierte Formen wie Dufour-Lamellen traten bereits im Aurignacian auf, finden ihren Höhepunkt jedoch erst im Magdalénien in Form der Rückenmesser.<sup>248</sup> Zuletzt findet sich in Götzenhain-Ost eine Sonderform des Stichels an Endretusche, der sog. Lacanstichel. Auch diese Werkzeugform kommt nicht exklusiv im späten Jungpaläolithikum vor, sie gilt allerdings als besonders typisch für das Magdalénien.<sup>249</sup> Durch die Kombination all dieser Datierungsmerkmale kann der Fundplatz Götzenhain-Ost in das Magdalénien datiert werden.

Um den Zeitraum innerhalb des Magdalénien näher einzugrenzen, in dem der Fundplatz Götzenhain-Ost belegt war, wird das dortige Inventar mit innerhalb des Magdalénien näher datierten Fundstellen in Deutschland verglichen. Munzingen gilt als älteste Magdalénienfundstelle in Deutschland, doch – abweichend von den <sup>14</sup>C-Daten<sup>250</sup> – erlauben die Steinartefakte keinen Rückschluss auf eine Zeitstellung im Mittleren Magdalénien. Anders als in der Kniegrotte<sup>251</sup> bei Döbritz (Saale-Orla-Kreis) und an französischen oder schweizerischen Fundstellen finden sich in Munzingen keine Dreiecke, Kerbreste,

navettes oder baguette demi-ronde,<sup>252</sup> die als Anzeiger für das Mittlere Magdalénien gelten.<sup>253</sup> Auffällig ist jedoch die hohe Zahl an primären gegenüber sekundären Kernkantenklingen in Munzingen.<sup>254</sup> Dieses Phänomen soll nach G. Bosinski ein Datierungsmerkmal des Mittleren Magdaléniens sein.<sup>255</sup> Seine Aussage ist allerdings kritisch zu betrachten, da auf der Spätmagdalénienfundstelle Teufelsküche ebenfalls deutlich mehr primäre als sekundäre Kernkantenklingen auftreten<sup>256</sup> und dieser Umstand auch durch das Rohmaterial beeinflusst sein kann. Zudem ist das genannte Phänomen weder in Götzenhain-Ost noch in den Lahnhöhlen belegt. Ein eindeutiger Unterschied zwischen den Inventaren von Munzingen und Götzenhain-Ost besteht in der Dominanz der Mehrschlagstichel gegenüber den Sticheln an Endretusche in Munzingen. Mehrschlagstichel sind in geringerer Quantität auch an der Teufelsküche belegt, von denen viele Spuren einer Überarbeitung von Sticheln an Endretusche zu Mehrschlagsticheln aufweisen.<sup>257</sup> Das auf verschiedenen Fundplätzen unterschiedliche quantitative Verhältnis von Stichel an Endretusche zu Mehrschlagsticheln zeigt die Varianz bei der Verwendung bestimmter Werkzeugformen an den verschiedenen Fundplätzen und die daraus resultierenden Datierungsschwierigkeiten der einzelnen Phasen des Magdalénien anhand typologischer Anzeiger.<sup>258</sup> Lacanstichel können nicht als exklusives Element eines jüngeren Magdalénien angesehen werden, da in Munzingen unter 160 Sticheln zumindest ein Exemplar auftritt,<sup>259</sup> während in der Teufelsküche und Götzenhain-Ost diese Form des Stichels an Endretusche häufig

<sup>246</sup> FLOSS / TERBERGER 2002, 35.

<sup>247</sup> FLOSS 2012b, 384.

<sup>248</sup> BOLUS 2012, 433.

<sup>249</sup> PASDA 2012, 422.

<sup>250</sup> DERS. 2019a, 144 Tab. 5.

<sup>251</sup> HÖCK 2000, 95–102.

<sup>252</sup> PASDA 2019a, 146.

<sup>253</sup> MAIER 2015, 256; DERS. 2017, 175; PFEIFER 2022, 15.

<sup>254</sup> Besonders deutlich bei den Grundformen der Stichel siehe PASDA 1994, 123.

<sup>255</sup> BOSINSKI 2008, 337.

<sup>256</sup> PASDA 1994, 120–130. Es wurden jedoch kerbspitzenartige Geräte und rückenretuschierte Lamellen gefunden, die bereits von PASDA 1998, 180; DERS. 2017, 160 in einen Zusammenhang mit französischen und schweizerischen Fundstellen gebracht wurden.

<sup>257</sup> DERS. 1994, 185.

<sup>258</sup> DERS. 2019b, 263.

<sup>259</sup> DEMARS / LAURENT 1989, 161 Fig. 63; PASDA 1994, 123.

Abb. 77. OSL-Datierungen der Proben von Götzenhain-Ost (Datengrundlage nach TOLKSDORF u. a. 2011. – Tab.: T. Böckenförde).			
Probe	Alter (ka)	Lab Code	Profil
GOE1 Q	6,91 ± 0,71	MR0762	östliches Grabungsprofil
GOE2a Q	13,26 ± 1,18	MR0763	südliches Geoprofil
GOE2b Q	17,86 ± 1,42	MR0764	südliches Geoprofil
GOE2c Q	13,92 ± 1,41	MR0765	südliches Geoprofil

vorhanden ist.<sup>260</sup> Das einzelne Exemplar in Munzingen könnte aber auch auf eine jüngere Phase des Magdalénien zurückgehen und durch Verlagerung in das mutmaßlich ältere Inventar gelangt sein. Zwar kann die Fundstelle Munzingen aufgrund des Fehlens charakteristischer Artefakte<sup>261</sup> nicht eindeutig in das Mittlere Magdalénien eingeordnet werden,<sup>262</sup> doch geht man sicher nicht fehl, Götzenhain-Ost einer jüngeren Phase des Magdalénien zuzuweisen.

Bei der Bestimmung eines *terminus ante quem* für Götzenhain-Ost müssen die jüngeren/jüngsten Magdalénienfundstellen betrachtet werden. Geografisch nah zu Götzenhain-Ost gelegen sind zwei Fundstellen bei Fußgönheim. Auffallendes Element an beiden Fundstellen sind die Kerb- und geknickten Rückenspitzen.<sup>263</sup> Diese werden (ebenso wie Federmesser) oftmals als spätpaläolithische Leitformen bezeichnet,<sup>264</sup> treten aber bereits am Ende des Magdalénien auf und definieren das jüngere bzw. jüngste Magdalénien.<sup>265</sup> Vergleichbare Funde kommen in den <sup>14</sup>C-datierten Fundschichten des Hohle Fels<sup>266</sup> und des Helga-Abri<sup>267</sup> vor, nicht jedoch in den Magdalénien-Inventaren von Götzenhain-Ost, der Lahntalhöhlen, der Teufelsküche, der mittelrheinischen Stationen Gönnersdorf oder Andernach sowie anderen spätmagdalénienzeitlichen Inventaren aus Mitteldeutschland.<sup>268</sup> Insgesamt muss der Fundplatz Götzenhain-Ost anhand der dokumentierten Artefakte chronologisch zwischen die Fundstellen des Mittleren und des sehr späten Magdalénien eingeordnet werden.

Zur absoluten Datierung paläolithischer Fundplätze können unterschiedliche Methoden angewandt werden. Aufgrund der schlechten organischen Funderhaltung konnte die <sup>14</sup>C-Methode für Götzenhain-Ost nicht angewandt werden. Daher wurde versucht, die Fundstelle

mithilfe von OSL-Datierungen zeitlich einzuordnen. Die Methode liefert ein Datum für den Zeitpunkt der letzten Lichtexposition der Kristallstruktur der Sande. Daher kann das ermittelte Datum nur als Annäherungswert für die Datierung eines Besiedlungszeitpunktes genutzt werden. Darüber hinaus ist ein methodisch bedingter Standardfehler zu berücksichtigen. Von den vier hierfür in Götzenhain-Ost entnommenen Proben (GOE1 Q) stammt eine unmittelbar aus einem der Grabungsprofile mit Fundschicht, während die übrigen Proben (GOE2a Q, GOE2b Q, GOE2c Q) einem natürlichen Lössaufschluss etwa 150 m südlich, hangabwärts der Grabungsfläche, entnommen wurden.<sup>269</sup>

Die Probe aus dem Grabungsprofil und eine der Proben aus dem südlichen Geoprofil zeigen deutliche zeitliche Abweichungen zur erwarteten Datierung aufgrund der typologischen Einordnung des Fundmaterials als magdalénienzeitlich. Dies kann vermutlich in beiden Fällen (GOE1 Q und GOE2b Q) auf Erosion und Bodenumlagerungen zurückgeführt werden.<sup>270</sup> Zwei weitere Proben wurden auf 13,92 ± 1,41 ka BP und 13,26 ± 1,18 ka BP datiert (Abb. 77) und stimmen somit mit Lumineszenzdatierungen aus dem Rheinland überein, die eine kontinuierliche, schwache Akkumulation ab 17 ka BP anzeigen.<sup>271</sup> Die Proben GOE2a Q und GOE2c Q sind als in Zusammenhang mit den Lössakkumulationen des MIS 2 stehend zu sehen,<sup>272</sup> umfassen aber aufgrund der verhältnismäßig großen Standardabweichung einen breiten Zeitraum. Für sich stehend deuten die Daten tendenziell ein spätes Magdalénien oder einen Federmesserkontext an.

Zusammenfassend ist der Fundplatz Götzenhain-Ost typologisch<sup>273</sup> mit einer Reihe weiterer west-<sup>274</sup>, süd-<sup>275</sup>, und ostdeutscher<sup>276</sup> Fundplätze in den Zeitraum des GS 1a von ca. 16.000–15.000 calBP einzuordnen.

<sup>260</sup> PASDA 1994, 185; 194.

<sup>261</sup> Unabhängig von den Steinartefakten wird Munzingen aufgrund der fehlenden <sup>14</sup>C-Datierungsreihen und stratigrafischer Zuordnungsproblematiken wie andere Fundstellen des Mittleren Magdalénien mittlerweile bevorzugt durch typologische Vergleiche der Knochengeräte datiert, siehe z. B. PASDA 2019b, 260–261; PFEIFER 2022.

<sup>262</sup> Ein kritischer Kommentar zur bisherigen Datierung und Einschätzung von Munzingen, siehe MAIER u. a. 2020, 423–424.

<sup>263</sup> STODIEK 1987, 35.

<sup>264</sup> HORNAUER-JAHNKE / NOACK 2019, 327; TALLER 2014, 193.

<sup>265</sup> MAIER 2015, 256.

<sup>266</sup> TALLER 2014.

<sup>267</sup> HESS 2019, 104–107.

<sup>268</sup> PASDA / WEISS 2020, 64.

<sup>269</sup> TOLKSDORF u. a. 2011, 37.

<sup>270</sup> Ebd. 41.

<sup>271</sup> FRECHEN u. a. 2003, 1839.

<sup>272</sup> TOLKSDORF u. a. 2011, 41.

<sup>273</sup> Überregional betrachtet fällt das Inventar von Götzenhain-Ost in die Kategorie Fundvergesellschaftung D nach LEESCH 1993, 160–161.

<sup>274</sup> Gönnersdorf und Andernach: MAIER u. a. 2020, 435–436.

<sup>275</sup> Vgl. auch PASDA 2019b, 265 Tab. 2 für eine Aufstellung <sup>14</sup>C-datierter süddeutscher Spätmagdalénienfundplätze. Siehe auch ALBRECHT u. a. 2019, 306–308.

<sup>276</sup> Oelknitz: GAUDZINSKI-WINDHEUSER 2013, 7; 8 Tab. 1; 9 Abb. 6; MAIER u. a. 2020, 434–435. – Kniegrotte: HÖCK 2000, 37 Abb. 16; MAIER u. a., a. a. O. – Teufelsbrücke: FEUSTEL 1980; MAIER u. a., a. a. O.



## 10. Raumnutzungsmuster der Gruppe Götzenhain-Ost

### 10.1. Rohmaterialverfügbarkeit und -transport

Ein Konzept zur Definition von Regionalgruppen im Magdalénien anhand der Auswertung der Steinartefaktinventare und genutzten Rohmaterialien wurde von Maier 2015 vorgelegt.<sup>277</sup> I. Kretschmer hatte bereits 2015 ein ähnliches Konzept veröffentlicht, wobei sie Siedlungsgroßregionen definierte.<sup>278</sup> Die Arbeiten ordneten die Fundstelle Götzenhain-Ost in die Rhein-Mosel-Gruppe bzw. die Siedlungsgroßregion Rhein-Maas ein. Ihre Datensätze fußten allerdings auf vorläufigen Auswertungsergebnissen insbesondere zum Rohmaterial,<sup>279</sup> die durch die vorliegende Arbeit korrigiert bzw. erweitert werden. Gegenüber den bisherigen Auswertungen konnte nun die Herkunft weiterer Rohmaterialien des Steininventars von Götzenhain-Ost ermittelt werden (Abb. 78). Aufgrund der jeweils nachgewiesenen Mengen im Inventar kann ein Aufenthalt der Gruppe aus Götzenhain-Ost an den Rohmaterialaufschlüssen am Isteiner Klotz (Jurahornstein), am Randecker Maar (Tertiärer Hornstein) und im Rhein-Main-Gebiet (Chalcedon) angenommen werden. Insgesamt sind 1.053 (867,01 g) Steinartefakte vom Fundplatz Götzenhain-Ost überliefert (Abb. 17). Aufgeteilt auf die unterschiedlichen Rohmaterialien wurden 1.332 (707,75 g) Artefakte aus Jurahornstein, 67 (89,61 g) aus Tertiärem Hornstein, 29 (7,65 g) aus Bohnerzhornstein, 65 (37,76 g) aus Chalcedon, fünf (16,95 g) aus Feuerstein, ein (4,64 g) Artefakt aus Tertiärquarzit und vier (11,65 g) weitere Artefakte aus unbestimmten Rohmaterialien dokumentiert (Rohmaterial aufgeteilt nach Grundformen: Abb. 79). Ausgehend von der Annahme, dass die Artefakte im Laufe der Zeit durch den kontinuierlichen Abbau der Kerne kleiner werden und Grundformen aufgebraucht werden, sollte sich auch das zu transportierende Gewicht des Rohmaterials mit zunehmender Distanz zum Herkunftsort verringern. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass ursprünglich deutlich mehr als 707,75 g Jurahornstein am Isteiner Klotz von der Gruppe aufgelesen wurden. G. C. Weniger definierte aufgrund der beschränkten Transportkapazität zwei Hypothesen für die Rohmaterialbeschaffung:

- Silexrohmaterial wurde bei einem Lagerplatzwechsel nur in geringen Mengen mitgenommen;
- Silexrohmaterial wurde eher in Form von Halbprodukten oder fertigen Werkzeugen als in Form unbearbeiteter Knollen oder Kerne transportiert.<sup>280</sup>

Zusätzlich zu den Thesen Wenigers muss noch eine dritte These in Betracht gezogen werden:

- Die Akquisition von Rohmaterialien erfolgte durch Tausch mit Menschen anderer Gebiete oder Gruppen. Da der Jurahornstein vom Isteiner Klotz – der am weitesten entfernten Rohmaterialquelle – in Götzenhain-Ost den größten Rohmaterialanteil bildet, kann der ersten Hypothese im vorliegenden Fall deutlich widersprochen werden. Entweder waren die Transportkapazitäten der Menschen höher als bislang angenommen oder der hohe Transportaufwand wurde für die Versorgung der Gruppe mit qualitativ hochwertigem Material in Kauf genommen. Auch wenn es archäologisch bislang nicht nachgewiesen werden konnte, haben Hunde möglicherweise als Tragetiere die Transportkapazitäten der Menschen erweitert. Belege für den Hund als Begleiter des Menschen im Magdalénien liegen aus verschiedenen Teilen Europas vor;<sup>281</sup> in jüngerer Zeit wurde aufgrund eines Hundeknochens aus der Gnirshöhle bei Engen (Lkr. Konstanz) ein mögliches Domestikationszentrum im Hegau in Südwestdeutschland postuliert.<sup>282</sup> Grundsätzlich sind auch Boote als Transportmittel zu diskutieren, die allerdings bislang aus dem Paläolithikum archäologisch nicht nachgewiesen sind.<sup>283</sup> Dabei ist gegebenenfalls von Fellbooten auszugehen, da Holz als Rohmaterial im Jungpaläolithikum in Mitteleuropa nicht oder kaum zur Verfügung stand.<sup>284</sup> Auch die Darstellungen von Robben in Gönnersdorf und Andernach<sup>285</sup> wurden in der Vergangenheit mit der Nutzung von Booten in Verbindung gebracht,<sup>286</sup> beweisen aber nicht die Existenz dieser Transportmittel.

Aufgrund der vielen verschiedenen Rohmaterialien aus unterschiedlichen Aufschlüssen in Freilandfundstellen des Magdalénien in Baden-Württemberg<sup>287</sup> kann angenommen werden, dass den Menschen die Lage der unterschiedlichen Rohmaterialvorkommen gut bekannt war. Unter der Voraussetzung, dass sie nicht gleichzeitig aufgesucht wurden, kann man aufgrund des benachbarten Fundplatzes Götzenhain-Nord davon ausgehen, dass die Gruppe aus Götzenhain-Ost sich mehr als einmal so weit nördlich im unteren Maingebiet aufhielt und von örtlichen Chalcedonvorkommen im Hanauer Raum wusste. Der Grund für die Mitnahme eines Gesteins aus dem Markgräfler Land dürfte dementsprechend in der besseren Qualität und/oder in den fehlenden Rohmateriallagerstätten auf dem Weg nach Norden liegen.

<sup>277</sup> MAIER 2015.

<sup>278</sup> KRETSCHMER 2015.

<sup>279</sup> ROSENSTEIN 1998; SERANGELI / TERBERGER 2006; TERBERGER u. a. 2008; TERBERGER u. a. 2013.

<sup>280</sup> WENIGER 1991, 87.

<sup>281</sup> JANSSENS u. a. 2018, 133 Fig. 2; NAPIERALA 2008, 44–48.

<sup>282</sup> BAUMANN u. a. 2021, 9.

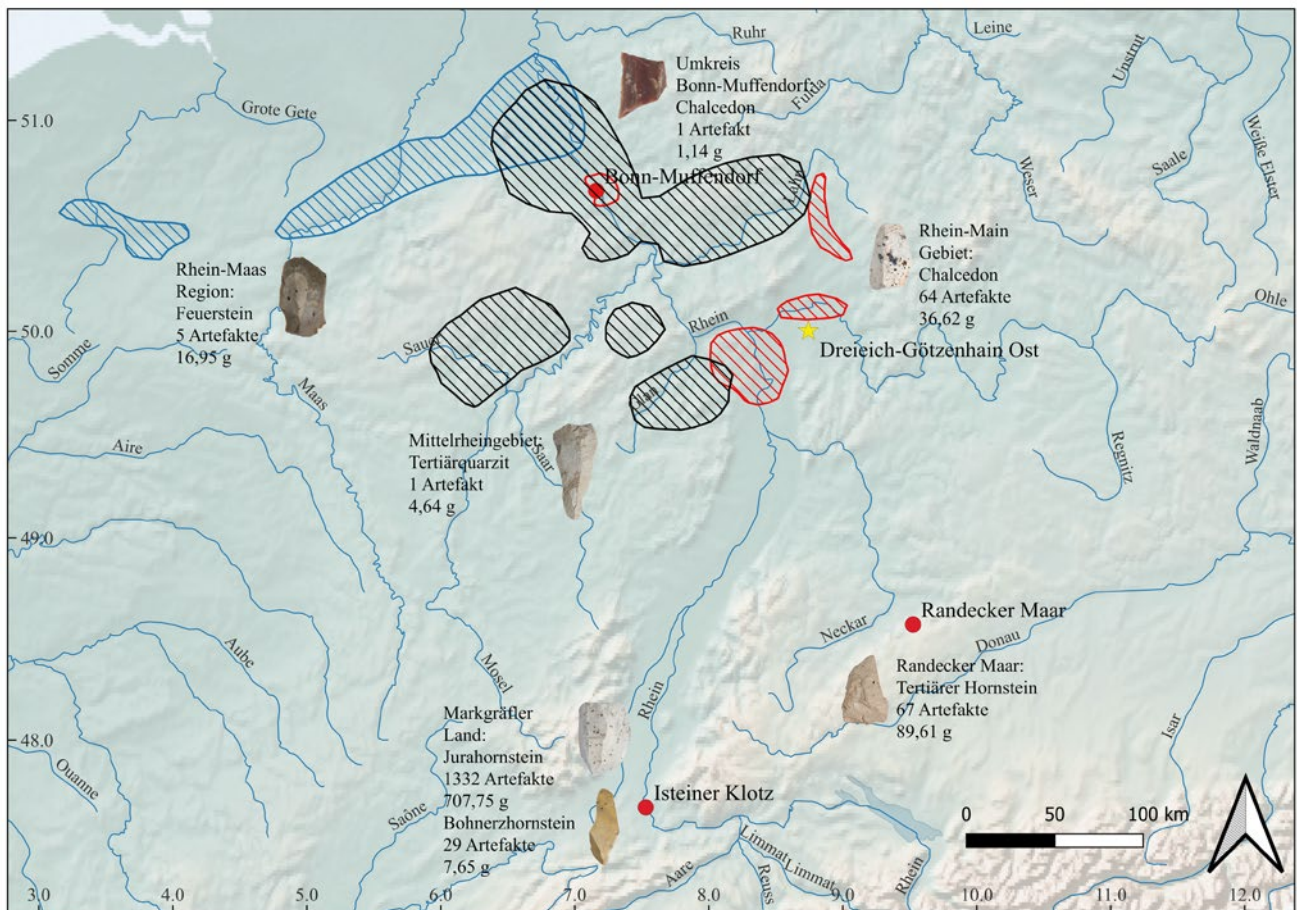
<sup>283</sup> BAALES 2012, 28.

<sup>284</sup> Ebd. 23.

<sup>285</sup> BOSINSKI 2008, 326 Abb. 320,1–2.

<sup>286</sup> BAALES 2012, 23.

<sup>287</sup> WETTENGL 2021.



**Abb. 78.** Anzahl und Herkunft bzw. Herkunftsgebiet der in Götzenhain-Ost nachgewiesenen Rohmaterialien. Isteiner Klotz: Jurahornstein; Randecker Maar: Tertiärer Hornstein; Bonn-Muffendorf: roter Chalcedon; Maasregion: Feuerstein (blaue Schraffur); Mittelrhein: Tertiärquarzit (schwarze Schraffur); Rhein-Main-Gebiet: Chalcedon (rote Schraffur) (Grafik: T. Böckenförde, Made with Natural Earth; Kartierung der Lagerstätten nach FLOSS 1994 und WEINER 1997).

Auch die zweite Hypothese von Weniger scheint für Götzenhain-Ost aufgrund der nachgewiesenen Kerne und einiger Kernkantenklingen bzw. -lamellen nicht zutreffen. Gleichwohl darf von einer Vorauswahl und Qualitätsprüfung des Materials am Aufschluss ausgegangen werden, da keine Roh- oder angeschlagenen Knollen im Götzenhainer Inventar dokumentiert wurden. Auch handelt es sich bei allen Restkernen um Artefakte aus homogenem Material ohne Einschlüsse oder Risse. Jedoch kann aufgrund des bereits diskutierten metrischen Vergleichs der Artefakte des Götzenhainer Inventars bezüglich des verwendeten Rohmaterials nicht von einer gezielten Auswahl eines Rohmaterials für einen speziellen Werkzeugtyp ausgegangen werden. Vielmehr liegen – wie der Vergleich mit den Artefakten der Teufelsküche zeigte – ein überregional ähnliches Nutzungskonzept der Rohmaterialien und annähernd gleiche Minimalwerte der Artefakte vor. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Auswahl nicht in Bezug auf die Art des Rohmaterials, sondern auf dessen Qualität erfolgte. Dementsprechend gab es keine Präferenz für ein spezielles Rohmaterial, solange die erwünschte Grundform oder der Werkzeugtyp aus dem jeweiligen Kern oder der Knolle gefertigt werden konnte. In Bezug auf Mobilitätsmuster bedeutet dies, dass die jeweiligen Gebiete (Markgräfler Land, Schwäbische

Alb, Rhein-Main-Gebiet) nicht primär aufgrund ihrer jeweiligen Rohmaterialaufschlüsse aufgesucht wurden (siehe Wenigers Rohstoffbeschaffungsstrategie <sup>288</sup>), sondern aus einem anderen Grund. Dennoch deuten die nachgewiesenen, qualitativ ähnlichen Rohmaterialien eine gezielte Auswahl der lithischen Ressourcen an den jeweiligen Aufenthaltsorten an. Es könnte also ein opportunistisches Verhalten bei der Rohmaterialauswahl vorliegen, wie das die statistischen Untersuchungen in Kap. 8.3. für Götzenhain-Ost bestätigen. Untersuchungen zur Verbreitung des Tertiären Hornsteins vom Randecker Maar zeigen zudem, dass der Anteil an Tertiärem Hornstein im Inventar von Freilandfundstellen bei einer Entfernung von über 30 km zum Randecker Maar selten über 10% liegt. <sup>289</sup> Umso erstaunlicher ist der Anteil von 4,46% im Inventar von Götzenhain-Ost bei einer Entfernung von circa 170 km Luftlinie. Als ein Erklärungsansatz könnte der Mangel von adäquaten Rohmaterialaufschlüssen zwischen Oberrhein und Rhein-Main-Gebiet herangezogen werden. Dies würde erneut die gute Orts- bzw. Rohmateriallagerstättenkenntnis und das planvolle Handeln der Gruppen in Bezug auf die Rohmaterialbeschaffung für

<sup>288</sup> WENIGER 1991, 87.

<sup>289</sup> WETTENGL 2021, 325.

<b>Abb. 79. Das Rohmaterialspektrum aller Grundformen (Tab.: T. Böckenförde).</b>			
<b>Grundform</b>	<b>Rohmaterial</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
1. Kerne	Jurahornstein	8	100
2. Klingen	Bohnerzhornstein	2	1,59
	Chalcedon	11	8,73
	Jurahornstein	100	79,37
	Tertiärer Hornstein	9	7,14
	Feuerstein	3	2,38
	Tertiärquarzit	1	0,79
	<b>Gesamt</b>	<b>126</b>	<b>100</b>
3. Lamellen	Bohnerzhornstein	4	1,21
	Chalcedon	11	3,32
	Jurahornstein	286	87,31
	Feuerstein	1	0,30
	Tertiärer Hornstein	26	7,85
	<b>Gesamt</b>	<b>331</b>	<b>100</b>
4. Abschläge	Bohnerzhornstein	5	1,13
	Chalcedon	31	7,01
	Jurahornstein	381	86,20
	Tertiärer Hornstein	21	4,75
	unklar	4	0,90
	<b>Gesamt</b>	<b>442</b>	<b>100</b>
5. Absplisse	Bohnerzhornstein	18	3,08
	Chalcedon	12	2,05
	Jurahornstein	543	92,82
	Tertiärer Hornstein	11	1,88
	unklar	1	0,17
	<b>Gesamt</b>	<b>585</b>	<b>100</b>

bevorstehende großräumige Bewegungen einzelner Gruppen, sog. macro moves, unterstreichen.

Ein wichtiger regionaler Vorteil des Rhein-Main-Gebiets war die Möglichkeit, mit Menschen anderer Regionalgruppen in Kontakt zu kommen und so durch Austausch an „exotische“ Rohmaterialien zu gelangen. „Exotische“ Rohmaterialien sind solche, die im Streifgebiet der jeweiligen Regionalgruppen nicht verfügbar waren. Dass diese Kontaktmöglichkeit durch die Gruppe von Götzenhain-Ost genutzt wurde, zeigen die Nachweise von wenigen Artefakten aus (Maas-)Feuerstein, Chalcedon aus Bonn-Muffendorf und Tertiärquarzit aus dem Mittelrheingebiet im Inventar des Fundplatzes. Artefakte aus Bohnerzhornstein aus dem Markgräfler Land im Inventar von Gönnersdorf lassen auf Begegnungen mit einem bilateralen Austausch schließen, der möglicherweise im Rhein-Main Gebiet erfolgte. H. Löhr wies zudem 86 Artefakte aus Jurahornstein auf dem Magdalénienfundplatz von Alsdorf (Städteregion Aachen) nach.<sup>290</sup> Er vermutete eine Herkunft aus den Rheinschottern,<sup>291</sup> was nach H. Floss

jedoch auszuschließen ist.<sup>292</sup> Ob es sich im Inventar von Alsdorf tatsächlich um Artefakte aus Jurahornstein aus dem Markgräfler Land handelt, muss noch näher geprüft werden. Doch bereits jetzt liefern diese Artefakte einen weiteren Beleg für überregionalen Rohmaterialtransport. Neben dem Austausch von materiellen Gütern wird es dabei auch zur Übertragung von immateriellen Gütern bzw. Wissen zu Handwerk, Nahrungsquellen und Vorkommen bestimmter Rohmaterialien gekommen sein. Auf diese Weise lassen sich u. a. auch die überregional verbreiteten, stilistisch ähnlichen gravierten Darstellungen auf Steinen, (Höhlen-)Wänden und Knochenartefakten erklären.<sup>293</sup>

Für Siedlungsgroßregionen berechnete I. Kretschmar sogenannte Rohmaterialpolygone.<sup>294</sup> Diese Flächen zeigen eine Raumnutzung auf Basis der ausgewerteten Rohmaterialien der Inventare an. Verglichen mit der nordwestlich an Götzenhain-Ost grenzenden Rhein-Maas-Gruppe, weist die Siedlungsgroßregion Schwäbi-

<sup>290</sup> LÖHR 1979, 34.

<sup>291</sup> Ebd.

<sup>292</sup> FLOSS 1994, 264.

<sup>293</sup> MAIER 2015, 169 Fig. 6,74; 170 Fig. 6,75; 174 Fig. 6,79.

<sup>294</sup> KRETSCHMER 2015, 36–37.



sche/Fränkische Alb ein vergleichsweise kleines Rohmaterialeinzugsgebiet auf.<sup>295</sup> Für Götzenhain-Ost wurde bislang eine Rohmaterialpolygongröße von 1.100 km<sup>2</sup> angenommen.<sup>296</sup> Nach Ergänzung der Rohmaterialaufschlüsse am Isteiner Klotz und am Randecker Maar erweitert sich dieses Polygon auf ein Vielfaches, und zwar auf mindestens 14.500 km<sup>2</sup>. Diese enorme Vergrößerung mag überraschen, doch für Frankreich und Polen wurden sogar noch größere Rohmaterialpolygone postuliert.<sup>297</sup> Für die Neuberechnung des Rohmaterialpolygons der Gruppe aus Götzenhain-Ost wurden hier nur die sicher von der Gruppe am Rohmaterialaufschluss akquirierten Rohmaterialien berücksichtigt. Da die Rohmaterialien aus dem Mittelrhein- und Maasgebiet, die jeweils nur durch wenige Exemplare vertreten sind, vermutlich in einer Kontaktzone getauscht wurden, bleiben sie an dieser Stelle unberücksichtigt. Die Neubewertung des Rohmaterialpolygons von Götzenhain-Ost verdeutlicht, wie wichtig die systematische Aufarbeitung von Altgrabungen ist. Zusätzlich macht sie jedoch auch deutlich, dass die Ausrichtung der Forschung zur Siedlungsgroßregion der Schwäbischen/Fränkischen Alb bislang zu sehr auf die Höhlen konzentriert war und die Bedeutung von Freilandfundstellen in der Peripherie der ursprünglich berechneten Siedlungsgroßregion unterschätzt wurde.

## 10.2. Mobilität

Das Flusssystem Europas wurde bereits wiederholt als wichtiger Faktor für die Mobilität im Späten Jungpaläolithikum ausgemacht.<sup>298</sup> Nach A. Maier liegen 97% der von ihm untersuchten Fundstellen in Europa weniger als 25 km von einem Fluss entfernt.<sup>299</sup> Gründe für die bevorzugte Lage in Flussnähe sind neben Wasser- und Nahrungsverfügbarkeit<sup>300</sup> sowohl die Funktion als Landmarke zur Orientierung als auch die leichtere Fortbewegung in flachem flussnahem Gelände. In den Gebieten von Wasserscheiden zwischen Flusssystemen in erhöhtem oder hohem Gelände finden sich nur sehr wenige Fundstellen, was für die geringe Attraktivität dieser Gegenden für die jungpaläolithischen Menschen spricht.<sup>301</sup>

Aufgrund des Fundinventars lässt sich als Herkunftsgebiet der Gruppe aus Götzenhain-Ost die Schwäbische

Alb vermuten. Die Quantität einiger der nachgewiesenen Rohmaterialien – vor allem der ungewöhnlich hohe Anteil an Tertiärem Hornsteins – lässt diesen Schluss zu. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die Gruppe nicht auf direktem Weg vom Randecker Maar Richtung Götzenhain-Ost gezogen ist, denn im Inventar befand sich vor allem Jurahornstein vom Isteiner Klotz. Zudem konnte die gesamte Chaîne opératoire am Jurahornstein nachgewiesen werden. Dies trifft auf kein anderes Rohmaterial zu, auch nicht auf den Chalcedon, das einzige im regionalen Umfeld von Götzenhain-Ost akquirierte Rohmaterial. Eine Bewegung von Süden nach Norden stromabwärts des Rheins erscheint aufgrund der geographischen Gegebenheiten naheliegend und kann durch die identischen minimalen Kernmaße sowie die kleineren Grundformen in Götzenhain-Ost gegenüber denen der Teufelsküche untermauert werden (Luftlinie Isteiner Klotz–Götzenhain-Ost: circa 275 km). Von Götzenhain-Ost aus könnte anschließend der Weg entlang des Neckars stromaufwärts zurück Richtung Schwäbische Alb geführt haben (Luftlinie Götzenhain-Ost–Randecker Maar: circa 168 km). Die Menschen von Götzenhain-Ost müssen aufgrund der nachgewiesenen Rohmaterialien und deren anteiliger Zusammensetzung zur süddeutschen Donaugruppe nach Maier gezählt werden.

Regelmäßige Bewegungen der Donaugruppe den Neckar flussabwärts Richtung Norden wurden bereits von S. Wettengel postuliert. Seinen Analysen zufolge erfolgte der Eintrag von Jurahornstein vom Isteiner Klotz vermutlich entlang der Donau von Westen in den Raum der Schwäbischen Alb.<sup>302</sup> Auffällig dabei ist, dass an den Fundstellen entlang des Neckars der Jurahornstein vom Isteiner Klotz jeweils einen großen Anteil einnimmt, aber nie das dominierende Rohmaterial darstellt.<sup>303</sup> Würde man für die Gruppe von Götzenhain-Ost ebenfalls eine Zuwanderung von Süden entlang des Neckars annehmen, sollte der Anteil an Rohmaterialien von der Schwäbischen Alb gegenüber denen vom Isteiner Klotz daher höher sein als nachgewiesen. Somit darf grundsätzlich von einem bidirektionalen Bewegungsmuster entlang des Rheins und des Neckars ausgegangen werden, speziell für Götzenhain-Ost wird jedoch eine Route entlang des Rheins nach Norden postuliert (Abb. 80).

<sup>295</sup> Ebd. 62.

<sup>296</sup> Ebd. 56.

<sup>297</sup> Ebd. 258–287.

<sup>298</sup> HUSSAIN 2015.

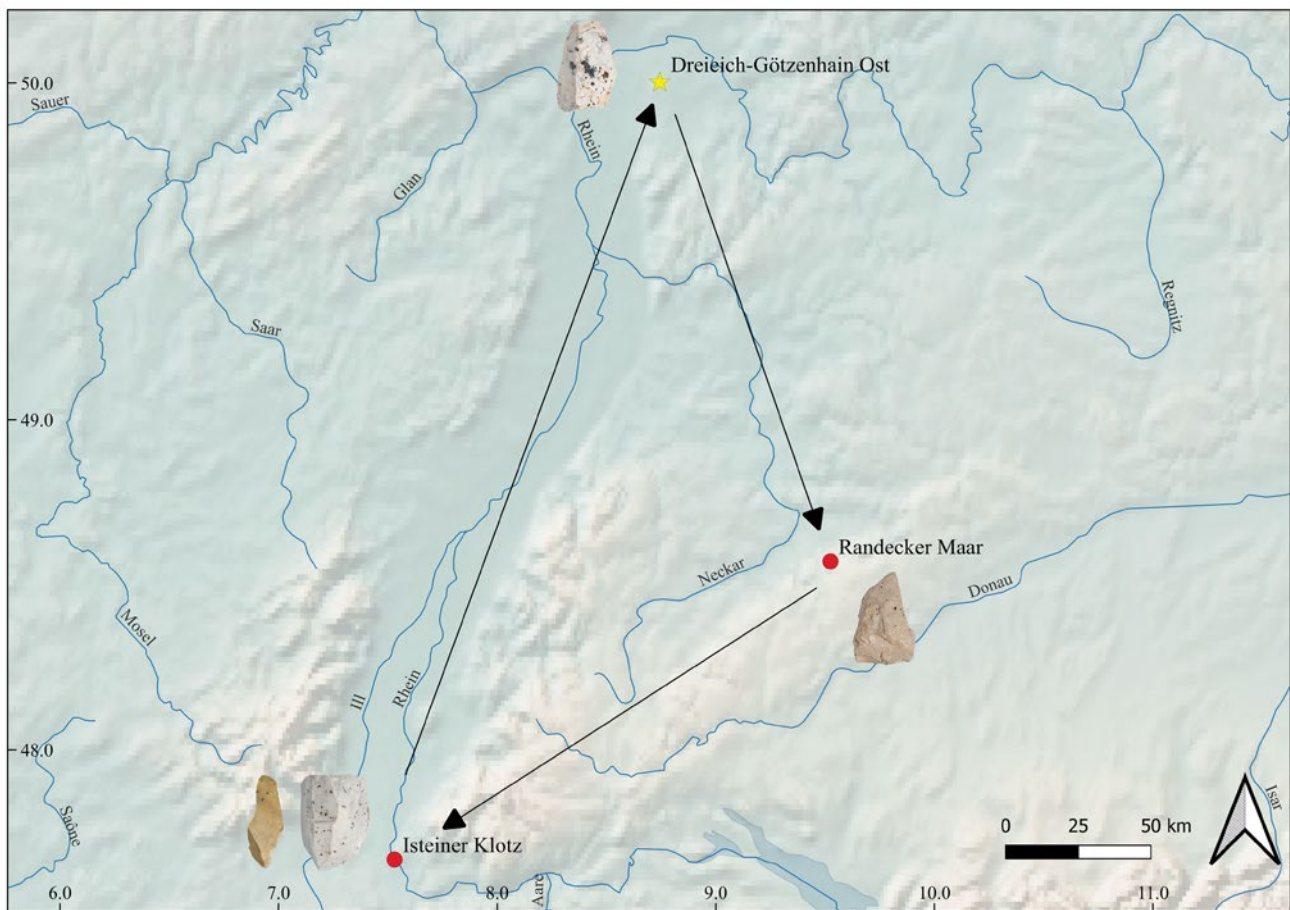
<sup>299</sup> MAIER 2015, 85.

<sup>300</sup> BAALES 2012, 24; LANGLEY / STREET 2013.

<sup>301</sup> MAIER 2019, 314–315.

<sup>302</sup> WETTENGL 2021, 336.

<sup>303</sup> Ebd.



**Abb. 80.** Anhand der Chaîne opératoire postulierte Bewegungsrichtung der Gruppe aus Götzenhain-Ost (Grafik: T. Böckenförde, Made with Natural Earth).

### 10.3. Subsistenz als Antrieb für großräumige Bewegungen?

Auch wenn sich in Götzenhain-Ost keine Faunenreste erhalten haben, die eine Identifikation der konkreten Jagdbeute erlauben, so spricht die hohe Anzahl von Rückenmessern ( $n = 48$ ) unter den modifizierten Formen für eine intensive Jagdaktivität am Lagerplatz. J. Richter schlug bereits 1990 vor, den ursprünglich aus der Ökologie stammenden Simpson-Index (D), der zur Berechnung und zum Vergleich der Diversität von Pflanzengesellschaften unterschiedlicher Standorte dient, auf archäologische Fundstellen anzuwenden.<sup>304</sup> Dabei wurden Artenzahl und Abundanz von Pflanzen durch die Zahl der Werkzeugtypen sowie deren jeweilige Abundanz ersetzt.

Der Simpson-Index berechnet sich wie folgt: Die Extremwerte des Simpson-Index (D) liegen bei 0 für hoch divers und 1 für nicht divers. Die ausgewählten Werkzeugklassen zur Berechnung des Simpson-Index sind: Stichel, Bohrer, Kratzer, Rückenmesser, Rückenspitzen, ausgesplitterte Stücke, Endretuschen sowie retuschierte Klingen und Lamellen.<sup>305</sup> Der ermittelte Simpson-Index für Götzenhain-Ost beträgt 0,2867036 und zeigt

somit ein diverses Inventar an. Der ermittelte Wert des Simpson-Index der Diversität (1-D) beträgt 0,7132964. Höhere Werte zeigen beim Simpson-Index der Diversität eine hohe Anzahl an unterschiedlichen Werkzeugen sowie eine Gleichverteilung ihrer Abundanz an.<sup>306</sup> Als spezialisiert wurden Inventare definiert, in denen wenige Werkzeugtypen mit starker Ungleichverteilung ihrer Abundanz nachgewiesen wurden, daher eine geringe Diversität (Simpson-Index nahe 1 und Simpson-Index der Diversität nahe 0). Die Einordnung von Götzenhain-Ost als ein Fundplatz mit diversem Inventar scheint plausibel, da neben Rückenmessern, die bereits mit einer hohen Spezialisierung in Verbindung gebracht werden,<sup>307</sup> auch die Klasse der Stichel sowie der retuschierten Abschlüge und Klingen mit zahlreichen Artefakten vertreten ist. Interessant ist, dass an süddeutschen Fundplätzen – anders als außerhalb Süddeutschlands – eine große Zahl retuschierter Klingen und Abschlüge ebenfalls mit einem hohen Grad an Spezialisierung einhergeht.<sup>308</sup> Eine eindeutige Zuordnung zu einer Region anhand der retuschierten Abschlüge und Klingen nach Richter für Götzenhain-Ost ist jedoch nicht möglich, da sich ihr

<sup>304</sup> RICHTER 1990.

<sup>305</sup> Ebd.

<sup>306</sup> MAGURRAN 2021, 1175.

<sup>307</sup> RICHTER 1990, 252.

<sup>308</sup> Ebd. 253.

Wert intermediär darstellt.<sup>309</sup> Das nach dem errechneten Simpson-Index als divers einzuordnende Inventar deutet somit keine eindeutige Jagdspezialisierung der Menschen von Götzenhain-Ost an. Es stellt sich daher die Frage, wie das Aktivitätsspektrum in den Kontext von Subsistenzwirtschaft und allgemein akzeptierten Versorgungsmustern eingeordnet werden kann.

Für das Magdalénien kann von zwei unterschiedlichen Jagdstrategien ausgegangen werden. Die erste diene der unmittelbaren Versorgung der Gruppe mit Nahrung und kam somit vor allem an Lagerplätzen zum Tragen, die sich längerfristig in der äußeren Peripherie von Basislagern ohne Kontakt zu anderen Lagern befanden. Die zweite Strategie diene der Versorgung von Basislagern – ggf. über temporäre Jagdcamps – und somit einer erweiterten Nahrungsbeschaffung über den Bedarf der Jagdgruppe selbst hinaus in einer Distanzklasse, die den Transport der erlegten Beute ins Basislager erlaubte.<sup>310</sup> Die archäologischen Nachweise von Basis-, Jagdlagern und kill sites<sup>311</sup> und die dazu angestellten Überlegungen deuten eine Organisation an mit den Basislagern im Zentrum, in deren Peripherie spezialisierte Jagdlager angelegt wurden. Die sogenannten kill sites waren der eigentliche Ort der Jagd, nicht aber der Ort der Beutezerlegung.<sup>312</sup>

Das Verlegen der Basislager aufgrund saisonaler Anpassung z. B. an Nahrungsquellen wird als residential move bezeichnet.<sup>313</sup> Wie im Kap. 3.2.3. erläutert, wurden in der erweiterten Region (beispielsweise den Lahnhöhlen) um Götzenhain-Ost Reste der Jagdbeute von Magdalénien-Gruppen nachgewiesen. Aufgrund der Zusammensetzung der Rohmaterialien in den Inventaren dieser Gruppen kann jedoch von einer Zugehörigkeit dieser Menschen zu anderen regionalen Gruppen (vor allem zur Mosel-Rhein-Gruppe) und nicht zur süddeutschen Donaugruppe ausgegangen werden. Es steht außer Frage, dass eine ausgeprägte Saisonalität das Jagd- und Aktivitätsverhalten der Menschen des späten Jungpaläolithikums bestimmte.<sup>314</sup> Allerdings sind in Gönnersdorf Föten und Jungtiere von Wildpferden belegt, was für eine ganzjährige Anwesenheit dieser Beutetiergruppe im Mittelrheingebiet im Spätmagdalénien spricht.<sup>315</sup> Die saisonalen Wanderungen des Rens wurden von G.-C. Weniger für Süddeutschland entlang des Rheins und des Neckars rekonstruiert.<sup>316</sup> Neue osteometrische Untersuchungen an Faunenresten aus südwestfranzösischen Stationen deuten dort auf eine ganzjährige Jagd auf Rentiere hin.<sup>317</sup> Es erscheint plausibel, dass eine Wildpferd- und/oder Rentierjagd vor allem

in der Kernregion der Donaugruppe stattfand. Denn eine Wanderung über viele Kilometer nach Norden wäre für die Nahrungsmittelbeschaffung und Versorgung der Basislager Süddeutschlands weder sinnvoll noch notwendig gewesen, da ein Transport größerer Fleischmengen über etwa 170 km (Luftlinie Randecker Maar–Götzenhain-Ost) aus logistischen Gründen ausgeschlossen werden kann.

Wendet man das angesprochene Organisationsschema von Basis-, Jagdlagern und kill sites auf Götzenhain-Ost an, darf von einem bislang nicht bekannten Basislager und einer kill site in der weiteren Umgebung der Fundstelle ausgegangen werden. Eine Klassifikation von Götzenhain-Ost als ein solches Basislager scheidet aufgrund der geringen Inventargröße und des Fehlens konstruktiver Elemente wie z. B. einer mit Steinen umbauten Feuerstelle aus. Folgt man dem Modell der residential moves, so wäre aufgrund der nachgewiesenen Rohmaterialien mit verschiedenen Basislagern zwischen der Schwäbischen Alb, dem Markgräfler Land/Schwarzwald und Südhessen zu rechnen. Diese Überlegung<sup>318</sup> führt zu einer Neubewertung (siehe Kap. 10.6.) der Siedlungsgroßregion Schwäbische/Fränkische Alb nach Kretschmer<sup>319</sup> bzw. der Donauregionalgruppe nach Maier.<sup>320</sup>

#### 10.4. Exkurs: Kritische Bemerkungen zur Anwendung des Simpson-Index für Diversität (1-D) auf steinzeitliche Fundstellen

Im Folgenden sollen Klassifikationsschemata kritisch erörtert werden, die der Komplexität der Mobilitätsstrategie des Magdalénien möglicherweise nicht immer gerecht werden. Aufgrund des Nachweises relativ zahlreicher Rückenmesser ist davon auszugehen, dass die Jagd bzw. die Instandsetzung von Jagdwaffen zum Aktivitätsspektrum der Menschen in Götzenhain-Ost gehörte. Die Klassifikation eines Jagdlagers unterscheidet jedoch nicht zwischen Fundplätzen, an denen primär Jagd betrieben wurde, und solchen, die typologische Anzeiger eines Jagdgeschehens aufweisen, die primär jedoch anderweitig genutzt wurden (z. B. zur Kontaktaufnahme oder zum Tausch) und in denen Jagd lediglich der momentanen Versorgung diene. Die nach Berechnung des Simpson-Index für Diversität (1-D) fehlende Spezialisierung spricht für die Jagd als lediglich einer Aktivität unter diversen Aktivitäten. Darauf deutet neben den Rückenmessern die vergleichsweise hohe Zahl an Sticheln sowie retuschierter Abschlüge und Klingen. Kritisch zu sehen sind Richters Ausführungen bezüglich einer zunehmenden Diversität des Inventars eines Standortes im Verlauf eines zeitlichen Gradienten.<sup>321</sup> Es basiert

<sup>309</sup> Ebd. 253 Abb. 7.

<sup>310</sup> Siehe BINFORD 1980, 8. Auch KELLY 2013.

<sup>311</sup> BINFORD 1980, 6 Fig. 1.

<sup>312</sup> UTHMEIER u. a. 2017, 317.

<sup>313</sup> BINFORD 1980, 5; DERS. 1982, 10 Fig. 2.

<sup>314</sup> KRETSCHMER 2015, 73.

<sup>315</sup> STREET / TURNER 2013, 96 Fig. 13; 235.

<sup>316</sup> WENIGER 1987, 296 Fig. 1.

<sup>317</sup> FONTANA 2017, 351–352.

<sup>318</sup> Dazu auch TERBERGER u. a. 2013, 110.

<sup>319</sup> KRETSCHMER 2015, 329 Anhang 2.

<sup>320</sup> MAIER 2015, 206 Fig. 7,18.

<sup>321</sup> RICHTER 1990, 249–250.



*sensu lato* auf der problematischen Annahme der Existenz zweier Extreme: der Basislager mit diversen Aktivitäten einerseits und der spezialisierten Jagdlager andererseits.<sup>322</sup> Für Götzenhain-Ost ist eine Klassifizierung als Lager mit diversen Aktivitäten anzunehmen – es ist jedoch weder ein Basis- noch ein Jagdlager. Die auf Grundlage von mitteleuropäischen Fundstellen durchgeführte Untersuchung von C. Pasda und M. Weiss zu speziellen Aktivitätsmustern auf magdalénienzeitlichen Stationen anhand der gefundenen Steininventare erlaubte keine Abgrenzung von Lagerplätzen mit unterschiedlichen Tätigkeiten.<sup>323</sup> In diesem Kontext muss auch die Fundstelle Götzenhain-Ost betrachtet werden, die sich nur durch ihre Inventargröße, nicht aber durch Inventarausprägung von anderen zeitgleichen Stationen abgrenzt. Eine Definition der tatsächlichen Ober- und Untergrenze des Simpson-Index für archäologisches Fundinventar von magdalénienzeitlichen Fundstellen ist aufgrund der Natur eines rein relativen Index nicht verfügbar, macht eine Einordnung berechneter Indices in die Skala von 0 bis 1 somit fraglich und schränkt eine Interpretation im relativen Vergleich mit den Werten anderer Fundstellen ein. Im relativen Vergleich mit den Extremwerten (sehr divers, sehr spezialisiert) nach Richter verhält sich der Fundort Götzenhain-Ost intermediär und ist somit per Definition des Simpson-Index weder Basis- noch Jagdlager.

Ein diverses Inventar soll nach J. Richter – wie oben angesprochen – auf eine längere Belegdauer des Fundplatzes hindeuten,<sup>324</sup> in Götzenhain-Ost kann eine solche jedoch aufgrund der geringen Inventargröße und des Fehlens von Strukturen wie umbauten Feuerstellen ausgeschlossen werden. Anders als in Götzenhain-Ost mit seiner klar definierten Fundkonzentration liegt insbesondere bei Altgrabungen oftmals keine genaue stratigrafische Auflösung der Fundschichten vor. Es ist daher nicht immer möglich, mehrere Belegungsphasen von einer Fundschicht längerer Belegdauer zu unterscheiden. Der Nachweis eines zeitlichen Gradienten ist somit pauschal durch den Simpson-Index nicht möglich, sondern lediglich die Ermittlung der relativen Diversität von Inventaren in Bezug auf andere Fundplätze.

Dies lässt sich am Beispiel der Teufelsküche demonstrieren. Der ermittelte Wert des Simpson-Index der Diversität (1-D) beträgt für die Teufelsküche 0,7019474456 und ist damit niedriger als der Wert von Götzenhain-Ost. Das Inventar der Teufelsküche ist somit geringfügig weniger divers als das von Götzenhain-Ost, obwohl bei der Teufelsküche die durch verschiedene Fundschichten nachgewiesene Belegungszeit während des Magdaléniens länger gewesen sein dürfte als die in Götzenhain-Ost und damit wäre nach J. Richter eine höhere Diversität im Inventar der Teufelsküche anzunehmen. Möglichweise

würde sich eine Veränderung der Klassifizierung des Inventars der Teufelsküche ergeben, wenn die Funde nach Horizonten getrennt erfasst und der Index je Schicht berechnet werden würde. Wenn bei Altgrabungen eine Trennung verschiedener Belegungsphasen nicht möglich ist,<sup>325</sup> liefert der Index lediglich einen Mittelwert einer Besiedlung über einen langen Zeitraum.

## 10.5. Mollusken und Gruppenkontakte als Motor der Mobilität

Nach T. Uthmeier ist mit ausgedehnten Wanderungen und der Verlegung von Basislagern über große Distanzen zu rechnen.<sup>326</sup> Wenn für die Gruppe von Götzenhain-Ost – wie oben dargelegt – nicht die Jagd der wesentliche Grund für den Aufenthalt so weit nördlich der Kernzone der Donaugruppe war, dann stellt sich die Frage nach anderen Motiven für ein solches Mobilitätsverhalten. Eine Wanderung nach Norden zur lithischen Rohmaterialbeschaffung erscheint ebenfalls unwahrscheinlich, vielmehr liefern folgende Motive eine plausible Erklärung für den Aufenthalt im Rhein-Main-Gebiet:

- die Beschaffung von tertiären Mollusken aus dem Rhein-Main-Gebiet/Mainzer Becken und/oder
- der (Aus-)Tausch von Rohmaterialien, Schmuck und immateriellem Kulturgut mit Mitgliedern der Rhein-Mosel-Gruppe am Übergang zwischen Rhein-Main-Gebiet und Mainzer Becken.

Fossile Mollusken aus dem Mainzer Becken<sup>327</sup> sind an Magdalénienfundstellen in ganz Mitteleuropa nachgewiesen – z. B. auf der Schwäbischen Alb<sup>328</sup>, im Saale-Gebiet<sup>329</sup> und am Mittelrhein<sup>330</sup> – und bezeugen überregionale soziale Kontakte (Abb. 81).<sup>331</sup> Keine andere Fundgattung wurde über so große Distanzen transportiert.<sup>332</sup> Häufig wurden Mollusken an ihrem Schloss gelocht oder geschlitzt und als Schmuckobjekte unter anderem an der Kleidung genutzt.<sup>333</sup> Auffällig dabei ist, dass die Distanz in Luftlinie zwischen Herkunftsort und Fundort der Mollusken größer ist, als dies bei lithischen Rohstoffvorkommen und den jeweiligen Artefakten in Spätmagdalénieninventaren der Fall ist. Dies zeigt, dass Mollusken nicht an jedem Ort und nicht für jede Regionalgruppe des Magdaléniens verfügbar waren und die Nachfrage nach Mollusken ihre Verfügbarkeit überstiegen hat. Sie wurden dementsprechend über viel größere Distanzen transportiert, weitergegeben

<sup>322</sup> Ebd. 254–255.

<sup>323</sup> PASDA / WEISS 2020, 69.

<sup>324</sup> RICHTER 1990, 254.

<sup>325</sup> PASDA 1994, 155–158.

<sup>326</sup> UTHMEIER 2017, 305.

<sup>327</sup> WENIGER 1991, 98.

<sup>328</sup> MAIER 2015, 101; SCHÜRCH u. a. 2023, 145.

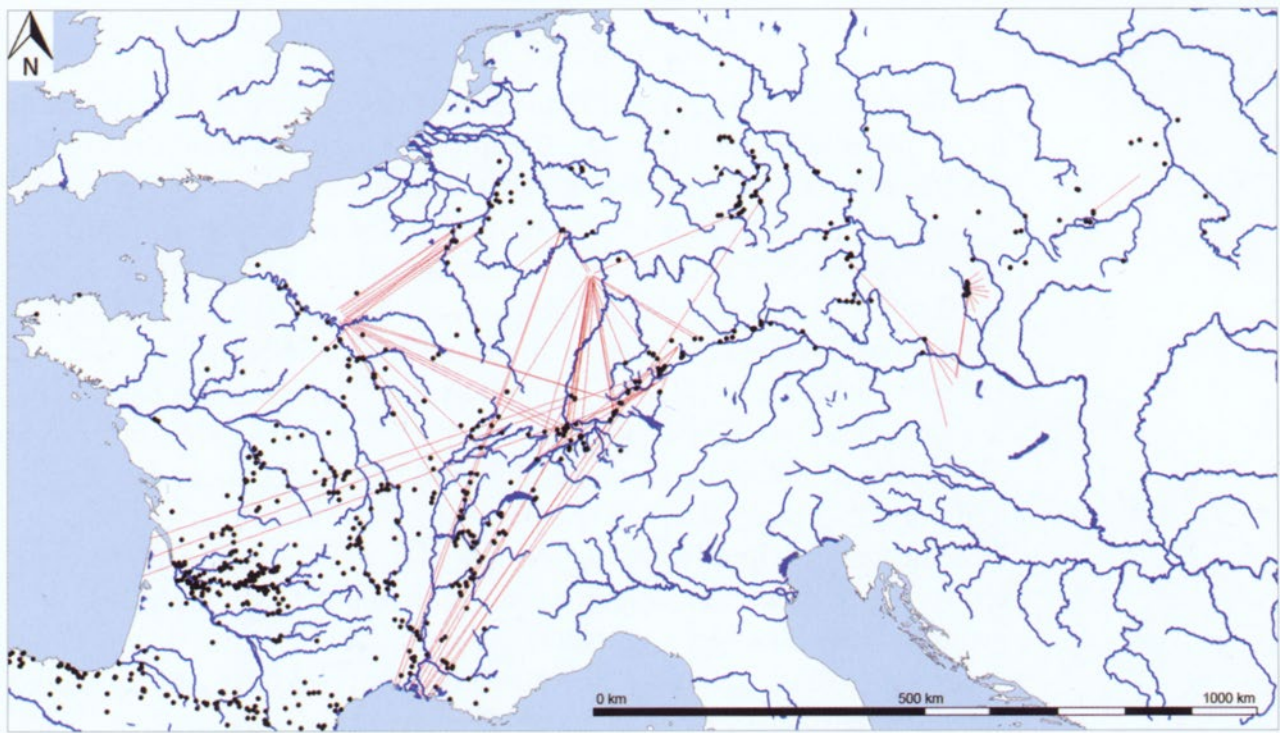
<sup>329</sup> HÖCK 2000, 144–146.

<sup>330</sup> FLOSS 1994, 199 Fig. 117.

<sup>331</sup> MAIER u. a. 2022, 8.

<sup>332</sup> Ebd. 15.

<sup>333</sup> MAIER 2015, 99, 103.



**Abb. 81.** Verteilungsdarstellung von Mollusken im Fundinventar magdalénienzeitlicher Fundstellen in Mitteleuropa. Die Linien verbinden den angenommenen Herkunftsort mit den jeweiligen Fundplätzen der Mollusken (schwarze Punkte) (Karte nach MAIER 2019, 307 Abb. 3).

oder getauscht.<sup>334</sup> Für Menschen der Donaугruppe<sup>335</sup> war das Mainzer Becken als Primärquelle von Molluskenaufschlüssen über Wegpunkte wie Götzenhain-Ost erreichbar.

## 10.6. Götzenhain-Ost im Kontext der Regionalgruppen-Theorie

Wie dargelegt, kommen die Rohmaterialien in Götzenhain-Ost zum größten Teil vom Isteiner Klotz im Markgräfler Land. Der Tertiäre Hornstein von der Schwäbischen Alb bildet die zweitgrößte Gruppe und der vermutlich regionale Chalcedon den drittgrößten Anteil. Die für eine Einordnung in die Rhein-Mosel-Gruppe wichtigen Gesteine kommen mit nur wenigen Einzelstücken im Inventar vor. Da auf verschiedenen Fundplätzen der Donaугruppe ebenfalls vielfach Jurahornstein vom Isteiner Klotz sowie Tertiärer Hornstein vom Randecker Maar nachgewiesen wurde, kann eine (direkte) Verbindung dieser Fundstellen mit Götzenhain-Ost angenommen und Götzenhain-Ost zur Donaугruppe gerechnet werden. Der Fundplatz Götzenhain-Ost repräsentiert somit den bislang nördlichsten nachgewiesenen Fundplatz der Donaугruppe. Betrachtet man die bislang geltende Ausdehnung der Donaугruppe, muss nun der Fundplatz Götzenhain-Ost in das Mobilitätsmuster integriert wer-

den. Die räumliche Ausbreitung der Donaугruppe reichte bis an den Oberrhein und schloss neben dem Isteiner Klotz auch das Gebiet um die Fundstelle Teufelsküche mit ein. Dies führte zu einer kleinräumigen Überlappung mit der südlich angrenzenden (Schweizer) Jura-Gruppe: Funde des Jurahornsteins vom Isteiner Klotz und Muschelkalkhornstein aus der Tauberregion<sup>336</sup> auf dem Schweizer Fundplatz Monruz passen zu der Hypothese einer Kontaktzone im Markgräfler Land/Hegau. Für eine Erweiterung der Ausdehnung der Siedlungsgroßregion der Donaугruppe nach Norden muss die Funktion von Götzenhain-Ost nicht bewertet werden, da für die Bestimmung der Ausdehnung einer Siedlungsregion lediglich die Nutzung der Region entscheidend ist. Die Einbeziehung der Freilandfundplätze des Magdalénien entlang des Neckars in die Donaугruppe wurde bereits von S. Wettengl vorgeschlagen.<sup>337</sup>

<sup>334</sup> Ebd. 99.

<sup>335</sup> WOLF 2019, 262.

<sup>336</sup> AFFOLDER 2006, 76 Fig. 104; CATTIN 2019, 217.

<sup>337</sup> WETTENGL 2021, 335.

## 11. Zusammenfassung

Östlich von Dreieich-Götzenhain (Lkr. Offenbach) befinden sich die beiden magdalénienzeitlichen Fundstellen Dreieich-Götzenhain Nord und Ost, von denen 2006 nur bei Letzterer eine Fundkonzentration näher lokalisiert und zwischen 2006 und 2009 ausgegraben werden konnte. Die Fundstelle Götzenhain-Ost liegt mit circa 183 m über NN auf einer leichten Anhöhe mit nach Süden abfallendem Gelände etwa 12 km südlich des Mains und 35 km östlich des Rheins. Die Fundkonzentration umfasste eine Fläche von etwa 40 m<sup>2</sup> und befand sich in einer Schicht sandigen Lösses. Artefakte, die im Rotliegenden, im Pflughorizont und in den Sedimenttaschen zutage traten, werden auf Verlagerungen durch taphonomische Prozesse bzw. auf moderne landwirtschaftliche Aktivitäten zurückgeführt. In Götzenhain-Ost konnten anhand der Kartierung der Einzelfunde und der 2D-Kernel-Density-Analyse zwei Aktivitätszonen festgestellt werden. Im östlichen Bereich der Fundstreuung wurde ein möglicher Wandeffekt festgestellt, der einen anthropogenen Einfluss vermuten lässt. Die Analyse des Fundplatzes Götzenhain-Ost lieferte keine Nachweise von evidenten Strukturen wie Feuerstellen, Gruben oder Pfostenstellungen. Anhand latenter Befunde, wie der Verteilung thermisch beeinflusster Steinartefakte oder der Rückenmesser, wurde der vermutliche Standort einer Feuerstelle lokalisiert.

Insgesamt wurden in Götzenhain-Ost 1.503 Artefakte (876,01 g) dokumentiert, die aus sechs verschiedenen Rohmaterialien gefertigt wurden. Den größten Anteil an den Rohmaterialien im Gesamtinventar der Artefakte bildet Jurahornstein aus dem Markgräfler Land (n = 1.332, 88,68%, 707,75 g). In deutlich geringeren Mengen wurden Tertiärer Hornstein vom Randecker Maar (n = 67, 4,46%, 89,61 g), Chalcedon aus dem Rhein-Main-Gebiet (n = 65, 4,33%, 37,76 g), Bohnerzhornstein aus dem Markgräfler Land (n = 29, 1,93%, 7,65 g), Feuerstein aus dem Maasgebiet (n = 5, 0,33%, 16,95 g) und Tertiärquarzit aus dem Mittelrheingebiet (n = 1, 0,07%, 4,64 g) dokumentiert. Das Rohmaterial von 4 Artefakten (0,27%, 11,65 g) ist unbestimmt.

Die Auswertung der Funde von Götzenhain-Ost erfolgte vor allem vor dem Hintergrund folgender Fragestellungen:

- Wie kann die Rohmaterialökonomie der Gruppe aus Götzenhain-Ost charakterisiert und welche überregionalen Gemeinsamkeiten in der Rohmaterialökonomie können festgestellt werden?
- Lassen sich Rohmaterialpräferenzen für die Produktion bestimmter Werkzeugtypen erkennen und welche Hinweise können verwendete Rohmaterialien und die Rohmaterialökonomie auf Mobilität und Raumnutzungsmuster geben?

- Können die konkrete Provenienz und Wanderungsrouten der Gruppe aus Götzenhain-Ost rekonstruiert werden und welche Gründe für Wanderungen nach Götzenhain-Ost lassen sich anführen?

Insgesamt sind in Götzenhain-Ost alle typischen Werkzeugformen des Magdalénien – Stichel, Kratzer, Bohrer, Endretuschen und rückenretuschierte Werkzeuge – nachgewiesen. Die größte Gruppe der Werkzeuge (n = 84) in Götzenhain-Ost bilden die rückenretuschierten Werkzeuge (n = 48) und die zweitgrößte die Stichel (n = 25). Die größte Übereinstimmung des Inventars aus Götzenhain besteht mit Inventaren von Fundstellen wie der Teufelsküche, Gönnersdorf, Andernach und den Lahntalhöhlen, die dem jüngeren Magdalénien zugerechnet werden können. Merkmale eines sehr späten Magdalénien (GI 1e), wie z. B. geknickte Rückenspitzen, fehlen ebenso wie diagnostische Artefakte eines Mittleren Magdalénien, wie z. B. Dreiecke und Kerbreste.

Eine Analyse der Grundformmaße sowie der Stichel und rückenretuschierten Geräte zeigte keine Präferenz eines Rohmaterials für eine bestimmte Grundform oder einen Werkzeugtyp. Dies lässt auf eine gezielte Auswahl geeigneter Rohmaterialien schließen, nicht jedoch auf die Präferenz eines Rohmaterials für einen bestimmten Werkzeugtyp. Untersuchungen von Fundplätzen auf der Schwäbischen Alb und am Neckar, an denen neben dominantem lokalem Rohmaterial auch importierte Gesteine aus größerer Entfernung genutzt wurden, bestätigen dieses Ergebnis. Übereinstimmungen der metrischen Werte der Restkerne aus Götzenhain-Ost mit denen von der Fundstelle Teufelsküche lassen des Weiteren auf eine Bewegung der Gruppe entlang des Rheins nach Norden schließen. Diese Hypothese wird auch durch den Vergleich der Längen der Grundformen gestützt: An der Teufelsküche fanden sich größere Grundformen als in Götzenhain-Ost. Da bei Mitnahme und kontinuierlicher Nutzung der Kerne die produzierten Grundformen mit der Zeit an Länge verlieren, passen die metrischen Werte zur Hypothese einer aufeinanderfolgenden Nutzung der beiden Stationen von Süden nach Norden.

Im Ergebnis kann für das Inventar von Götzenhain-Ost keine spezielle Rohmaterialökonomie festgestellt werden. Die Metriken der Grundformen und Werkzeugformen entsprechen anderen Inventaren aus überregionalem Kontext. Die drei nachgewiesenen Schlagtechniken (direkt-weich mineralisch, direkt-weich organisch und direkt-hart) finden auf süddeutschen Fundplätzen des Spätmagdalénien eine Entsprechung. Der Nachweis der direkt-weichen mineralischen Schlagtechnik, wodurch sich Götzenhain-Ost von Fundplätzen des Mittleren Magdalénien unterscheidet, kann als Datierungsmerkmal für ein jüngeres Magdalénien gelten. Die Analyse der Chaîne



opératoire des Inventars lässt darauf schließen, dass vorpräparierte Kerne zur Grundformproduktion nach Götzenhain-Ost mitgebracht wurden. Die Weiterverarbeitung der Grundformen sowie die Kernrestaurierung und Nachschärfung von modifizierten Formen fanden ebenfalls in Götzenhain-Ost statt. Eine vollständige Chaîne opératoire konnte nur am Jurahornstein nachgewiesen werden. Alle Grundformen oder Werkzeuge aus den übrigen Rohmaterialien wurden zur Fundstelle transportiert.

Die nachgewiesenen Rohmaterialien vom Isteiner Klotz im Markgräfler Land (Jura- und Bohnerzhornstein), und vom Randecker Maar (Tertiärer Hornstein) sprechen für eine Herkunft der in Götzenhain-Ost nachgewiesenen Menschengruppe aus dem südwestdeutschen Raum. Die Menge dieser Artefakte (Jurahornstein 88,68%, Bohnerzhornstein 4,46% und Tertiärer Hornstein 1,93%) spricht für mitgebrachtes Rohmaterial bzw. Kerne und etwa gegen den Eintauch von „Exoten“. Dazu passt, dass die Rohmaterialien von Götzenhain-Ost eine gute Entsprechung auf Spätmagdalénienfundstellen im Schwarzwald (Teufelsküche) und am Neckar (Nürtingen, Hohe Reute, Mundelsheim) finden. Daher kann von einem Bewegungsmuster entlang der großen Flüsse – insbesondere Rhein, Donau und Neckar – ausgegangen werden. Für die Gruppe von Götzenhain-Ost wird aufgrund der Dominanz des Rohmaterials vom Isteiner Klotz eine direkte Herkunft aus dem Markgräfler Land postuliert. Für die Mobilitätsmuster insgesamt ist allerdings von einer bidirektionalen Fortbewegung entlang von Rhein und Neckar auszugehen – wie die Magdalénienfundstellen am Neckar, die ebenfalls Rohmaterial vom Isteiner Klotz aufweisen, belegen. Wann und warum die jeweilige Richtung genutzt wurde, muss offenbleiben. Der Vergleich des Inventars von Götzenhain-Ost mit den süddeutschen Fundstellen zeigt zudem ein opportunistisches Verhalten der Gruppen bei der Rohmaterialbeschaffung: In der Regel wurden lokale Vorkommen angesteuert und nur bei einer Lagerplatzverlegung über eine größere Distanz (macro moves) wurde Rohmaterial über eine weite Entfernung transportiert. Dies geschah vermutlich aufgrund des Wissens über fehlende qualitätsvolle Rohmaterialvorkommen auf dem Weg und im Zielgebiet. Überregionale Bewegungen zur gezielten Ansteuerung von Rohmaterialvorkommen konnten bislang nicht nachgewiesen werden und werden aufgrund der statistischen Auswertung an den Artefakten für die Gruppe von Götzenhain-Ost als wenig wahrscheinlich erachtet.

In Götzenhain-Ost liegt gemessen am Simpson-Index der Diversität ( $1-D = 0,7132964$ ) ein vergleichsweise diverses Inventar vor. Dieser Befund lässt keine Klassifizierung von Götzenhain-Ost als Jagd- oder Basislager zu. Aufgrund der ähnlichen Faunenreste, die im Raum der Schwäbischen Alb und im Rhein-Main-Gebiet belegt sind, ist es nicht wahrscheinlich, dass die Ernährungsstrategie bzw. Jagdökonomie der Grund für ausgedehnte Wanderungen nach Norden bis in das Maingebiet war. Vielmehr wird hier die Hypothese vertreten, dass die Gruppe von

Götzenhain-Ost die Vorkommen von tertiären Mollusken im Mainzer Becken aufgesucht hat, da es keine vergleichbaren fossilen Mollusken im Siedlungsgroßraum der Donaugruppe gibt. Die Wertschätzung besonderer Objekte ist für das Magdalénien wiederholt dokumentiert worden. Kaum ein Rohmaterial wurde über so große Distanzen transportiert wie tertiäre Mollusken aus dem Mainzer und dem Pariser Becken, die in ganz Mitteleuropa auf Fundstellen nachgewiesen sind. Die Verfügbarkeit der tertiären Mollusken könnte für die Donaugruppe des Magdalénien ein wesentlicher Grund gewesen sein, diese nördliche Randzone des von ihnen genutzten Raums aufzusuchen. Zugleich war das Mainzer Becken vermutlich eine Kontaktzone zur Rhein-Mosel-Gruppe. Die Steinartefakte aus (Maas-)Feuerstein, Tertiärquarzit und Chaledon aus Bonn-Muffendorf im Inventar von Götzenhain-Ost bezeugen Kontakte in das Mittelrheingebiet. Steinartefakte aus Jurahornstein vom Isteiner Klotz sowie aus der Gegend von Rothenburg ob der Tauber im Inventar von Monruz am Neuenburger See (Schweiz) belegen solche Kontaktnetzwerke der Donaugruppe auch nach Süden. Neben materiellen Objekten wurde bei Begegnungen mit anderen Gruppen vermutlich auch immaterielles Kulturgut wie Mythen, Geschichten und Wissen, z. B. über Rohmaterialien oder Naturphänomene, ausgetauscht. Dies könnte ein Erklärungsansatz für die ähnliche Ausprägung der künstlerischen Darstellungen und Objekte an weit voneinander entfernten Fundplätzen sein.

Im Kontext der Konzepte von Regionalgruppen und Siedlungsgroßregionen kann Götzenhain-Ost anhand der dokumentierten Rohmaterialien in die Donaugruppe bzw. in die Großregion der Schwäbischen/Fränkischen Alb eingeordnet werden. Damit bildet Götzenhain-Ost den nördlichsten nachgewiesenen Fundplatz dieser Regionalgruppe. Ob damit das südliche Rhein-Main-Gebiet mit zur Kernzone der Großregion gerechnet werden darf bzw. regelhaft aufgesucht wurde, muss noch offenbleiben. Die benachbarte Fundstelle Götzenhain-Nord mit Artefakten aus ähnlichen Rohmaterialien und identischen Verbindungen nach Süddeutschland erlaubt allerdings den Rückschluss, dass der Fundplatz Götzenhain-Ost nicht das Relikt einer einmaligen Exkursion nach Norden war. Es ist vielmehr gut möglich, dass im Spätmagdalénien regelhaft Mitglieder der Donaugruppe aus Süddeutschland in das Rhein-Main-Gebiet kamen.

Das Gebiet zwischen Freiburger Bucht und Mittelrhein stellt bislang einen Raum dar, der nahezu frei von Magdalénien-Fundstellen ist. Ob dies eine Forschungslücke ist, muss derzeit offenbleiben. Die Erforschung des Gebiets zwischen Freiburger Bucht und Mittelrhein würde – insbesondere im Hinblick auf Raumnutzung und konkrete Wanderungsrouten der spätmagdalénienzeitlichen Menschen – zur Diskussion beitragen. Um konkrete Wanderungen längs der großen Flüsse inklusive des Neckars näher zu erschließen, wäre eine vergleichende Analyse des Fundinventars von Götzenhain-Ost mit den

Neckarfundstellen vielversprechend. Überregional muss auch die Rolle des Fundplatzes Teufelsküche stärker berücksichtigt werden und eine Neubearbeitung ihres Gesamtinventars unter Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse in Bezug auf Siedlungsgroßregionen und

Rohmaterialnutzung erfolgen. Schließlich könnte auch die Anwendung der Infrarot-Spektrografie auf die Artefakte von Götzenhain-Ost einen Beitrag zum Aufbau einer überregionalen Provenienzdatenbank für Gesteine aus archäologischen Fundstellen leisten.

## 12. Summary

The Götzenhain-Ost site is located approximately 12 km south of the Main and 35 km east of the Rhine in the district of Offenbach. It rests at an elevation of about 183 m above sea level on a slight hill with terrain sloping down to the south. The two sites, Nord and Ost, are located to the east of the village of Dreieich-Götzenhain. In 2006, a concentration of finds was identified at the Götzenhain-Ost site and subsequently excavated between 2006 and 2009. The find concentration covered about 40 m<sup>2</sup> and was concentrated in the sandy loess layer. Artefacts located in the 'Rotliegendes', plow horizon, and sediment traps are attributed to displacements caused by taphonomic processes, or years of deep plowing by farmers. Two distinct activity zones were delineated in Götzenhain-Ost based on the spatial distribution patterns of the individual finds and the 2D kernel density analysis. A possible wall effect was documented in the eastern area of the find scatter, suggesting an anthropogenic influence. The analysis of the Götzenhain-Ost site did not provide evidence of evident structures such as hearths, pits, or post holes. A possible location of a hearth was identified based on latent evidence, such as the distribution of thermally influenced stone artifacts or backed blades.

A total of 1503 artefacts (876.01 g) were documented in Götzenhain-Ost, made of six different raw materials. The largest proportion of raw materials in the assemblage is Jurassic chert from the Markgräfler Land (n = 1332, 88.68%, 707.75 g). Additionally, Tertiary chert from the Randecker Maar (n = 67, 4.46%, 89.61 g), chalcedony from the Rhine-Main area (n = 65, 4.33%, 37.76 g), Bohnerz chert from the Markgräfler Land (n = 29, 1.93%, 7.65 g), flint from the Meuse area (n = 5, 0.33%, 16.95 g), Tertiary quartzite from the Middle Rhine area (n = 1, 0.07%, 4.64 g), and undetermined artefacts (N = 4, 0.27%, 11.65 g) were found.

The finds from Götzenhain-Ost were evaluated with a focus on three questions:

- How is the raw material economy of the group from Götzenhain-Ost characterised and can supra-regional similarities within the raw material economy be identified?
- Was a specific raw material preferred for the production of a certain tool type and what indications can the used raw materials and the raw material economy give for mobility and spatial use patterns?

- Can the specific provenance and movement route of the group from Götzenhain-Ost be determined and what reasons could there have been for long-range movement to Götzenhain-Ost?

The Magdalenian site at Götzenhain-Ost contains all typical tool types, including burins, endscrapers, borers, truncated blades, and backed blades. The largest group of tools (n = 84) found at the site are the backed blades (n = 48), followed by the burins (n = 25). The tool assemblage at Götzenhain-Ost is similar to those found at other sites such as Teufelsküche, Gönnersdorf, Andernach, and the Lahntalhöhlen. Indicators of a Final Magdalenian (GI 1e), like backed points, are absent as well as diagnostic artifacts of a Middle Magdalenian, such as triangles and notch remains. Therefore the dating for Götzenhain-Ost as Late Magdalenian is proposed.

The analysis of the blank type dimensions, burins, and backed blades revealed no preference for raw materials in tool shaping. This suggests a specific selection of suitable raw materials, but not a preference for a particular raw material for a certain tool type. Investigations of sites in the Swabian Jura and on the Neckar River, where imported raw materials from a greater distance were used in addition to the dominant local raw material, mirror these results. Comparisons between metric values of cores from Götzenhain-Ost and Teufelsküche (Breisgau-Hochschwarzwald district) suggest a northward movement of the group along the Rhine according to centre-periphery models. Additionally, larger blanks were found at Teufelsküche than at Götzenhain-Ost. Since the continuous use of the cores tend to decrease in size over time, the metric values support the hypothesis of successive use of the two stations from south to north.

As a result, no specific raw material economy can be identified for the Götzenhain-Ost inventory. The metrics of blanks and tool types correspond to other assemblages of a supra-regional context. The Götzenhain-Ost assemblage cannot be attributed to a specific raw material economy. The types of blanks and tools used are consistent with other assemblages from the region. Additionally, the three percussion techniques used (direct-soft mineral, direct-soft organic, and direct-hard) are also found in Late Magdalenian sites in southern Germany. The direct-soft mineral percussion technique provides chronologically sensitive evidence that distinguishes Götzenhain-East

from Middle Magdalenian sites. The analysis of the chaîne opératoire of the assemblage suggests that pre-prepared cores were brought to Götzenhain-Ost for blank production. Further processing of the blanks, as well as core restoration and tool re-sharpening, also occurred in Götzenhain-Ost. The only evidence of a complete chaîne opératoire is Jurassic chert. Any blanks or tools made from other raw materials were transported to the site.

The raw materials used in the Magdalénien group found in Götzenhain-Ost, including Jurassic and Bohnerz chert from the Isteiner Klotz in the Markgräfler Land and Tertiary chert from the Randecker Maar, suggest that this group belonged to the South German population. The high percentage of these artefacts (88.68%, 4.46%, and 1.93%) indicates that the raw materials were brought to the site as cores, rather than being exchanged as single 'exotics'. The raw materials from Götzenhain-Ost correspond well with those found on Late Magdalene sites in the Black Forest (Teufelsküche) and at the Neckar (Nürtingen, Hohe Reute, Mundelsheim). This suggests a movement pattern along the major rivers, particularly the Rhine, Danube, and Neckar. The dominance of raw material from the Isteiner Klotz indicates that the group moved directly from the Markgräfler Land to Götzenhain-Ost. The mobility patterns suggest a bidirectional movement along the Rhine and the Neckar, as evidenced by the Magdalenian sites along the Neckar that also contain raw material from the Isteiner Klotz. It remains unclear when and why each direction was used. The comparison of the assemblage of Götzenhain-Ost with the southern German sites also revealed opportunistic behavior of the groups in procuring raw materials. Only in cases of long-distance relocation of the base camp (macro moves) were raw materials transported over a long distance. Typically, local deposits were the primary target for raw materials. This was likely due to the understanding of the lack of quality raw material deposits along the way and in the destination area. Based on statistical analysis of the artefacts, it has not been possible to prove the existence of a supraregional movement aimed at exploiting specific raw material deposits within the Götzenhain-Ost group.

Götzenhain-Ost has a diverse inventory compared to other sites, as measured by the Simpson diversity index ( $1-D = 0.7132964$ ). This finding does not allow for differentiation between hunting and base camps for Götzenhain-Ost. Based on the similar documented faunal remains in the Swabian Jura area and in the Rhine-Main area, it is unlikely that the feeding strategy or hunting economy alone would have been a sufficient reason for extensive migrations northward into the Main area. The Götzenhain-Ost group may have traveled to the Mainz Basin to find Tertiary mollusk occurrences, as there are no similar fossil mollusk occurrences in the Danube Group's settlement area. The Magdalenian technocomplex has demonstrated a repeated appreciation for unique objects. Tertiary mollusks from the Mainz and Paris basins, which

have been discovered on sites throughout Central Europe, were transported over long distances due to their scarcity. The limited sources of Tertiary mollusks may have been an important reason for the Danubian group of the Magdalenian to visit this northern marginal zone of the area they used. At the same time, the Mainz Basin was likely a contact zone with the Rhine-Moselle Group. The stone artefacts made of (Meuse) flint, Tertiary quartzite, and chalcedony from Bonn-Muffendorf in the assemblage of Götzenhain-Ost indicate contacts with the Middle Rhine area. Stone artefacts made of Jurassic chert from the Isteiner Klotz and the Rothenburg ob der Tauber area, found in the Monruz inventory at Lake Neuenburg (Switzerland), provide evidence of contact networks of the Danube Group extending to the south. In addition to material objects, intangible cultural assets such as myths, stories, and general knowledge about raw materials or natural phenomena were likely exchanged during encounters with other groups. This could explain the similarity of art objects found at distant sites.

Regarding the concept of regional groups and major settlement regions, Götzenhain-Ost must be classified as either part of the Danubian Group or the Swabian/Franconian Jura major region based on the documented raw materials. Therefore, Götzenhain-Ost is the northernmost documented site of this regional group. It is questionable whether the southern Rhine-Main area should also be considered part of the core zone of the Greater Region due to the isolated position of the Götzenhain-Ost site. It is certain that the Neckar valley was populated by campsites of the Danube group up to the southern Odenwald. The existence of the neighboring site Götzenhain-Nord, with finds of similar raw materials and identical connections to southern Germany, suggests that the site Götzenhain-Ost was not the result of a singular excursion to the north, but rather evidence of regular movements from southern Germany to the Rhine-Main area.

The region between the Freiburger Bucht and the Middle Rhine has been relatively devoid of Magdalenian sites. It is unclear whether this is due to a lack of preservation conditions or a research gap. Evaluating this area would contribute to the discussion, particularly regarding the use of space and seasonal movement routes of the Late Magdalenian people. There may still be undiscovered Magdalénien finds in collections here. To examine seasonal movement along major rivers, including the Neckar, it would be promising to conduct an overall comparative analysis of the Götzenhain-Ost assemblage with the Neckar sites. On a regional level, it is important to pay more attention to the role of the Teufelsküche site. An examination of its overall assemblage should be carried out, considering the new findings regarding large settlement regions and raw material use. Additionally, the application of infrared spectroscopy to the artefacts from Götzenhain-Ost could contribute to the development of a provenance database for lithics from archaeological sites.

# Literatur

## **AFFOLDER 2006**

J. Affolder, Origine des matières premières. In: J. Bullinger / D. Leesch / N. Plumettaz (Hrsg.), Le site magdalénien de Monruz. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air. Arch. neuchâteloise 33,1 (Hauterive 2006) 75–76.

## **ALBRECHT u. a. 2019**

G. Albrecht / G. L. Wong / S. C. Münzel, Das Drexlerloch im Brudertal bei Engen im Hegau. Neue Daten zu der ungestörten Fundstelle aus dem Magdalénien. In: M. Baales / C. Pasda (Hrsg.), „All der holden Hügel ist keiner mir fremd ...“. Festschrift zum 65. Geburtstag von Claus-Joachim Kind. Univforsch. Prähist. Arch. 327 (Bonn 2019) 301–310.

## **ANDERSEN u. a. 2006**

K. K. Andersen / A. Svensson / S. Johnsen / S. O. Rasmussen / M. Bigler / R. Röthlisberger / U. Ruth / M.-L. Siggaard-Andersen / J. P. Steffensen / D. Dahl-Jensen / B. M. Vinther / H. B. Clausen, The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15–42ka. Part 1: constructing the time scale. Quaternary Scien. Rev. 25, 23–24, 2006, 3246–3257.

## **AUFFERMANN 1998**

B. Auffermann, Rohmaterialnutzung im Magdalénien: Fundstellen am Nordrand der Schwäbischen Alb. Arch. Südwesten 1 (Bad Bellingen 1998).

## **AUFFERMANN u. a. 1990**

B. Auffermann / W. Burkert / J. Hahn / C. Pasda / U. Simon, Ein Merkmalsystem zur Auswertung von Steinartefaktinventaren. Arch. Korrb. 20, 1990, 259–268.

## **BAALES 2012**

M. Baales, Der pleistozäne Mensch und das Wasser. In: F. Klimscha / R. Eichmann / Ch. Schuler / H. Fahlbusch (Hrsg.), Wasserwirtschaftliche Innovationen im archäologischen Kontext. Von den prähistorischen Anfängen bis zu den Metropolen der Antike. Menschen, Kulturen, Traditionen. Stud. Forschungsbereich DAI 5, Forschungsbereich 2: Innovationen: technisch, sozial (Rahden / Westf. 2012) 23–36.

## **BAUMANN u. a. 2021**

Ch. Baumann / S. Pfrengle / S. C. Münzel / M. Molak / T. R. Feuerborn / A. Breidenstein / E. Reiter / G. Albrecht / C.-J. Kind / Ch. Verjux / Ch. Leduc / N. J. Conard / D. G. Drucker / L. Giemsch / O. Thalmann / H. Bocherens / V. J. Schuenemann, A refined proposal for the origin of dogs: the case study of Gnrishöhle, a Magdalenian cave site. Scien. reports 11,1, 2021, 5137.

## **BAUMHAUER u. a. 2017**

R. Baumhauer / Ch. Kneisel / St. Möller / E. Tressel / B. Schütt, Einführung in die physische Geographie. Geowiss. kompakt (Darmstadt 2017).

## **BEUTELSPACHER u. a. 2019**

Th. Beutelspacher / St. M. Heidenreich / M. Kösel, Ein spätpaläolithischer Freilandfundplatz im oberen Neckartal bei Nürtingen. In: M. Baales / C. Pasda (Hrsg.), „All der holden Hügel ist keiner mir fremd ...“. Festschrift zum 65. Geburtstag von Claus-Joachim Kind. Univforsch. Prähist. Arch. 327 (Bonn 2019) 337–358.

## **DE BIE / CASPAR 2000**

M. de Bie / J.-P. Caspar, Rekem. A Federmesser camp on the Meuse River bank. Arch. Vlaanderen Monogr. 3 = Acta Arch. Lovaniensia Monogr. 10 (Leuven 2000).

## **BINFORD 1980**

L. R. Binford, Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. Am. Anthr. 45,1, 1980, 4–20.

## **BINFORD 1982**

L. R. Binford, The archaeology of place. Journal Anthr. Arch. 1,1, 1982, 5–31.

## **BÖHNER 2012**

U. Böhner, Silex-Rohmaterialien in Bayern. In: H. Floss (Hrsg.), Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2012) 79–91.

## **BOLUS 2012**

M. Bolus, Rückenmesser. In: H. Floss (Hrsg.), Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2012) 429–434.

## **BOSINSKI 1987**

G. Bosinski, Die große Zeit der Eiszeitjäger. Europa zwischen 40.000 und 10.000 Jahren v. Chr. Jahrb. RGZM 34,1, 1987, 3–139.

## **BOSINSKI 2008**

G. Bosinski, Urgeschichte am Rhein. Tübinger Monogr. Urgesch. (Tübingen 2008).

## **BURKERT 2012**

W. Burkert, Silex-Rohmaterialien in Baden-Württemberg. In: H. Floss (Hrsg.), Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2012) 63–78.

**BURKERT 2019**

W. Burkert, Herkunft und Nutzung lithischer Rohmaterialien im Magdalénien der Schwäbischen Alb. In: M. Baales / C. Pasda (Hrsg.), „All der holden Hügel ist keiner mir fremd ...“. Festschrift zum 65. Geburtstag von Claus-Joachim Kind. Univforsch. Prähist. Arch. 327 (Bonn 2019) 279–283.

**CARLSON 2017**

D. L. Carlson, Quantitative Methods in Archaeology Using R. Cambridge Manuals Arch. (Cambridge 2017).

**CATTIN 2019**

M.-I. Cattin, Von der Rhône zur Ostsee: Die Magdalénien-Lagerplätze Monruz und Champréveyres (Schweiz) und die Zirkulation von Artefakten über weite Entfernungen. In: H. Floss (Hrsg.), Das Magdalénien im Südwesten Deutschlands, im Elsass und in der Schweiz. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2019) 209–224.

**DE SONNEVILLE-BORDES 1960**

D. de Sonnevill-Bordes, Le Paléolithique supérieur en Périgord (Bordeaux 1960).

**DEMARS / LAURENT 1989**

P.-Y. Demars / P. Laurent, Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur en Europe. Cahiers quaternaire 14 (Paris 1989).

**DIBBLE / REZEK 2009**

H. L. Dibble / Z. Rezek, Introducing a new experimental design for controlled studies of flake formation: results for exterior platform angle, platform depth, angle of blow, velocity, and force. Journal Arch. Scien. 36,9, 2009, 1945–1954.

**DIEHL 1967**

H. Diehl, Eine Paläolithstation bei Götzenhain, Kreis Offenbach. Fundber. Hessen 13, 1967, 101–103 Taf. 46–48.

**DIETRICH / SEELOS 2010**

St. Dietrich / K. Seelos, The reconstruction of easterly wind directions for the Eifel region (Central Europe) during the period 40.3–12.9 ka BP. Climate Past 6,2, 2010, 145–154.

**DRUCKER u. a. 2018**

D. G. Drucker / R. E. Stevens / M. Germonpré / M. V. Sablin / St. Péan / H. Bocherens, Collagen stable isotopes provide insights into the end of the mammoth steppe in the central East European plains during the Epigravettian. Quaternary Research 90,3, 2018, 457–469.

**DUPRAT-OUALID u. a. 2017**

F. Duprat-Oualid / D. Rius / C. Bégeot / M. Magny / L. Millet / S. Wulf / O. Appelt, Vegetation response to abrupt climate changes in Western Europe from 45 to 14.7k cal

a BP: the Bergsee lacustrine record (Black Forest, Germany). Journal Quaternary Scien. 32,7, 2017, 1008–1021.

**FEUSTEL 1980**

R. Feustel, Magdalénienstation Teufelsbrücke I – Archäologischer Teil. Weimarer Monogr. Ur- u. Frühgesch. 3 (Weimar 1980).

**FIEDLER 1994**

L. Fiedler, Alt- und mittelsteinzeitliche Funde in Hessen. Führer hessische Vor- u. Frühgesch. 2 (Stuttgart 1994).

**FLOSS 1991**

H. Floss, Die Adlerquelle – ein Fundplatz des mittleren Jungpaläolithikums im Stadtgebiet von Wiesbaden. Arch. Korbl. 21, 1991, 187–201.

**FLOSS 1994**

H. Floss, Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes. Monogr. RGZM 21 (Bonn 1994).

**FLOSS 2012a**

H. Floss, Lithische Rohmaterialien im Rheinland. In: H. Floss (Hrsg.), Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2012) 55–62.

**FLOSS 2012b**

H. Floss, Grundformerzeugung im Magdalénien. In: H. Floss (Hrsg.), Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2012) 379–388.

**FLOSS / TERBERGER 2002**

H. Floss / Th. Terberger, Die Steinartefakte des Magdalénien von Andernach (Mittelrhein). Die Grabungen 1979–1983. Tübinger Arbeiten Urgesch. 1 (Rahden / Westf. 2002).

**FLOSS / WEBER 2012**

H. Floss / M.-J. Weber, Schlagtechniken. In: H. Floss (Hrsg.), Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2012) 133–136.

**FONTANA 2017**

L. Fontana, The four seasons of reindeer: Non-migrating reindeer in the Dordogne region (France) between 30 and 18k? Data from the Middle and Upper Magdalenian at La Madeleine and methods of seasonality determination. Journal Arch. Scien. Reports 12, 2017, 346–362.

**FRECHEN u. a. 2003**

M. Frechen / E. A. Oches / K. E. Kohfeld, Loess in Europe – mass accumulation rates during the Last Glacial Period. Quaternary Scien. Rev. 22,18–19, 2003, 1835–1857.



**FRUTH 1982/83**

H.-J. Fruth, Der spätpaläolithische Fundplatz Mühlheim-Dietesheim, Kreis Offenbach. Fundber. Hessen 22/23, 1982/83 (1994) 83, 1–67.

**GAUDZINSKI-WINDHEUSER 2013**

S. Gaudzinski-Windheuser, Raumnutzungsmuster des späten Jungpaläolithikums in Oelknitz (Thüringen). Monogr. RGZM 105 (Mainz 2013).

**GELHAUSEN u. a. 2005**

F. Gelhausen / J. Kegler / St. Wenzel, Latente Behausungsstrukturen im Spätpaläolithikum. Die Fundplätze Niederbieber I und IV, Andernach-Martinsberg 3, Berlin-Tegel IX. Jahrb. RGZM 51, 2005, 11–30.

**HAHN 1993**

J. Hahn, Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. Einführung in die Artefaktmorphologie. Arch. Venatoria 10 (Tübingen 1993).

**HESS 2019**

Th. Hess, Das Helga-Abri im Aichtal. Lithische Technologie und Rohmaterialversorgung der spätmagdalénienzeitlichen und frühmesolithischen Gruppen. Tübinger Monogr. Urgesch. (Tübingen 2019).

**HESS / RIEDE 2021**

Th. Hess / F. Riede, The use of lithic raw materials at the Early Mesolithic open-air site Feuersteinacker (Vogelsbergkreis, Germany). Geoarchaeology 36,2, 2021, 252–265.

**HÖCK 2000**

Ch. Höck, Das Magdalénien der Kniegrotte. Ein Höhlenfundplatz bei Döbritz, Saale-Orla-Kreis. Weimarer Monogr. Ur- u. Frühgesch. 35 (Stuttgart 2000).

**HOLDAWAY 2004**

S. Holdaway, A record in stone. The study of Australia's flaked stone artefacts (Melbourne, Vic, Canberra 2004).

**HORNAUER-JAHNKE / NOACK 2019**

T. K. Hornauer-Jahnke / E. S. Noack, Der Übergang vom Jung- zum Spätpaläolithikum in Südwestdeutschland: Der Zigeunerfels. In: M. Baales / C. Pasda (Hrsg.), „All der holden Hügel ist keiner mir fremd ...“. Festschrift zum 65. Geburtstag von Claus-Joachim Kind. Univforsch. prähist. Arch. 327 (Bonn 2019) 315–336.

**HUSSAIN 2015**

Sh. T. Hussain, Mensch, Fluss und Raum: Überlegungen zur ökokulturellen Rolle großer Flusssysteme im europäischen Jungpaläolithikum. Arch. Korrb. 45,4, 2015, 439–458.

**JANSENS u. a. 2018**

L. Janssens / L. Giemsch / R. Schmitz / M. Street / St. Van Dongen / Ph. Crombé, A new look at an old dog: Bonn-Oberkassel reconsidered. Journal Arch. Scien. 92, 2018, 126–138.

**JOHNSEN u. a. 2001**

S. J. Johnsen / D. Dahl-Jensen / N. Gundestrup / J. P. Steffensen / H. B. Clausen / H. Miller / V. Masson-Delmotte / A. E. Sveinbjörnsdóttir / J. White, Oxygen isotope and palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations: Camp Century, Dye-3, GRIP, GISP2, Renland and NorthGRIP. Journal Quaternary Scien. 16,4, 2001, 299–307. Online-Publ. <https://doi.org/10.1002/jqs.622>.

**JÖRIS / TERBERGER 2001**

O. Jöris / Th. Terberger, Zur Rekonstruktion eines Zeltes mit trapezförmigem Grundriß am Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf / Mittelrhein. Eine „Quadratur des Kreises“? Arch. Korrb. 31, 2001, 163–172.

**KAISER 2013**

M. J. Kaiser, Werkzeug – Feuerzeug – Edelstein. Die Silices des südöstlichen Oberrheingebietes und ihre Nutzung von den Anfängen bis zur Gegenwart. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 95 (Stuttgart 2013).

**KEELEY 1982**

L. H. Keeley, Hafting and Retooling: Effects on the Archaeological Record. Am. Anthr. 47,4, 1982, 798–809.

**KELLY 2013**

R. L. Kelly, The lifeways of hunter-gatherers. The foraging spectrum (Cambridge 2013).

**KINDLER u. a. 2014**

P. Kindler / M. Guillevic / M. Baumgartner / J. Schwander / A. Landais / M. Leuenberger, Temperature reconstruction from 10 to 120 kyr b2k from the NGRIP ice core. Climate Past 10,2, 2014, 887–902.

**KOEHLER u. a. 2019**

H. Koehler / S. Griselin / F. Bachellerie / O. Bignon-Lau / L. Mevel, Neue Ergebnisse zum Jüngeren Magdalénien im Elsass. Die Fundstellen Morschwiller-le-Bas und Wolschwiller (Dép. Haut-Rhin, Frankreich). In: H. Floss (Hrsg.), Das Magdalénien im Südwesten Deutschlands, im Elsass und in der Schweiz. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2019).

**KRAUß u. a. 2018**

L. Krauß / A. Kappenberg / J. Zens / M. Keel / Ph. Schulte / Ch. Zeeden / E. Eckmeier / F. Lehmkuhl, Reconstruction of Late Pleistocene paleoenvironments in southern Germany using two high-resolution loess-paleosol records.



Palaeogeogr., Palaeoclimatology, Palaeoecology 509, 2018, 58–76.

#### **KRETSCHMER 2015**

I. Kretschmer, Demographische Untersuchungen zu Bevölkerungsdichten, Mobilität und Landnutzungsmustern im späten Jungpaläolithikum. Kölner Stud. Prähist. Arch. 6 (Rahden/Westf. 2015).

#### **KRETSCHMER u. a. 2016**

I. Kretschmer / A. Maier / I. Schmidt, Probleme und mögliche Lösungen bei der Schätzung von Bevölkerungsdichten im Paläolithikum. In: T. Kerig / K. Nowak / G. Roth (Hrsg.), Alles was zählt. Festschrift für Andreas Zimmermann. Univforsch. Prähist. Arch. 285 (Bonn 2016) 47–58.

#### **LANG 1994**

G. Lang, Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse (Jena 1994).

#### **LANGLEY / STREET 2013**

M. C. Langley / M. Street, Long range inland-coastal networks during the Late Magdalenian: evidence for individual acquisition of marine resources at Andernach-Martinsberg, German Central Rhineland. Journal Human Evolution 64, 5, 2013, 457–465.

#### **LEDER 2012**

D. Leder, Die Fundkonzentration von Rietberg 5. In: J. Richter / J. A. A. Bos (Hrsg.), Rietberg und Salzkotten-Thüle. Anfang und Ende der Federmessergruppen in Westfalen. Kölner Stud. Prähist. Arch. 2 (Rahden/Westf. 2012) 97–142.

#### **LEESCH 1993**

D. Leesch, Zeitlicher Rahmen und Fundinventare. In: J.-M. Le Tensorer / U. Niffeler (Red.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter 1 = La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age 1 = La Svizzera dal Paleolitico all' Alto Medioevo 1: Paläolithikum und Mesolithikum = Paléolithique et Mésolithique = Paleolitico e Mesolitico (Basel 1993) 153–164.

#### **LEESCH u. a. 2010**

D. Leesch / J. Bullinger / M.-I. Cattin / W. Müller / N. Plummetaz, Hearths and hearths-related activities in Magdalenian open-air sites: the case studies of Champréveyres and Monruz (Switzerland) and their relevance to an understanding of upper palaeolithic site structure. In: D. Bobak / M. Poltowicz-Bobak (Hrsg.), The Magdalenian in Central Europe. New finds and concepts. Collectio Archaeologica Rzeszoviensis 15 (Rzeszów 2010) 53–69.

#### **LEESCH / BULLINGER 2012**

D. Leesch / J. Bullinger, Identifying dwellings in Upper Palaeolithic open-air sites – The Magdalenian site at Monruz

and its contribution to analysing palimpsests. In: M. J. L. Th. Niekus / R. N. E. Barton / M. Street / Th. Terberger (Hrsg.), A mind set on flint. Studies in honour of Dick Stapert. Groningen Arch. Stud. 16 (Eelde, Groningen 2012) 165–181.

#### **LÖHR 1979**

H. Löhr, Der Magdalenien-Fundplatz Alsdorf, Kreis Aachen-Land. Ein Beitrag zur Kenntnis der funktionalen Variabilität jungpaläolithischer Stationen. Diss. Univ. Tübingen 1979.

#### **MAGURRAN 2021**

A. E. Magurran, Measuring biological diversity. Current Biology 31,19, 2021, R1174–R1177.

#### **MAIER 2015**

A. Maier, The Central European Magdalenian. Regional diversity and internal variability. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthr. (Dordrecht 2015).

#### **MAIER 2017**

A. Maier, Expansion or communication? The phenomenon of the Magdalenian à navettes from a Central European point of view. In: C. Bourdier / L. Chehmana / R. Malgarini / M. Poltowicz-Bobak (Hrsg.), L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles. Actes de la séance de la Société Préhistorique Française de Besançon, 17–19 octobre 2013. Séances Soc. Préhist. Française 8 (Paris 2017) 175–186.

#### **MAIER 2019**

A. Maier, Das Magdalénien im Elsass, in Südwestdeutschland und in der Schweiz im überregionalen Kontext. In: H. Floss (Hrsg.), Das Magdalénien im Südwesten Deutschlands, im Elsass und in der Schweiz. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2019) 297–322.

#### **MAIER u. a. 2016**

A. Maier / F. Lehmkuhl / P. Ludwig / M. Mellse / I. Schmidt / Y. Shao / Ch. Zeeden / A. Zimmermann, Demographic estimates of hunter-gatherers during the Last Glacial Maximum in Europe against the background of palaeoenvironmental data. Quaternary Internat. 425, 2016, 49–61.

#### **MAIER u. a. 2020**

A. Maier / C. Liebermann / S. J. Pfeifer, Beyond the Alps and Tatra Mountains—the 20–14 ka Repopulation of the Northern Mid-latitudes as Inferred from Palimpsests Deciphered with Keys from Western and Central Europe. Journal Paleolithic Arch. 3,3, 2020, 398–452.

#### **MAIER u. a. 2021**

A. Maier / P. Stojakowits / C. Mayr / S. Pfeifer, F. Preusser / B. Zolitschka / M. Anghelinu / D. Bobak / F. Duprat-

Oualid / T. Einwögerer / U. Hambach / M. Händel / L. Kaminská / L. Kämpf / M. Łanczont / F. Lehmkuhl / P. Ludwig / E. Magyari / P. Mroczek / A. Nemergut / D. Veres, Cultural evolution and environmental change in Central Europe between 40 and 15 ka. *Quaternary Internat.* 581/582, 2021, 225–240.

#### **MAIER u. a. 2022**

A. Maier / F. Sauer / K. A. Bergsvik, Transport Patterns as Heuristic Testing Variables for the Social Coherence of Taxonomic Units at Different Spatial Scales. *Journal Paleolithic Arch.* 5,1, 2022. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1007/s41982-022-00120-0>.

#### **MARKOVA u. a. 2013**

A. K. Markova / A. Puzachenko / Th. van Kolfschoten / J. van der Plicht / D. V. Ponomarev, New data on changes in the European distribution of the mammoth and the woolly rhinoceros during the second half of the Late Pleistocene and the early Holocene. *Quaternary Internat.* 292, 2013, 4–14.

#### **MEIER-RIVA 1987**

K. Meier-Riva, Die Steinartefakte vom Hardberg bei Istein. (Efringen-Kirchen, Kr. Lörrach). *Materialh. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 10 (Stuttgart 1987).

#### **MESZNER u. a. 2013**

S. Meszner / S. Kreutzer / M. Fuchs / D. Faust, Late Pleistocene landscape dynamics in Saxony, Germany: Paleoenvironmental reconstruction using loess-paleosol sequences. *Quaternary Internat.* 296, 2013, 94–107.

#### **MILLER 2012**

R. Miller, Mapping the expansion of the Northwest Magdalenian. *Quaternary Internat.* 272/273, 2012, 209–230.

#### **MOREAU / TERBERGER 2019**

L. Moreau / Th. Terberger, Mobility and settlement systems of the Late Aurignacian period in Central Europe. Investigations at the newly discovered open-air site Friedrichsdorf-Seulberg (Hesse, Germany). In: C. Montoya / J.-P. Fagnart / J.-L. Locht (Hrsg.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest: mobilité, climats et identités culturelles*. Volume 2. Paléolithique supérieur ancien, Paléolithique final – Mésolithique. XXVIII<sup>e</sup> congrès préhistorique de France, Amiens, 30 mai–4 juin 2016 (Paris 2019) 85–96.

#### **Moreno u. a. 2014**

A. Moreno / A. Svensson / St. J. Brooks / S. Connor / St. Engels / W. Fletcher / D. Genty / O. Heiri / I. Labuhn / A. Perşoiu / O. Peyron / L. Sadori / B. Valero-Garcés / S. Wulf / G. Zanchetta, A compilation of Western European terrestrial records 60–8 ka BP: towards an understanding of latitudinal climatic gradients. *Quaternary Scien. Rev.* 106, 2014, 167–185.

#### **Moseler 2020**

F. Moseler, Brandstrukturen im späten Magdalénien. Betrieb – Nutzung – Funktion. *Monogr. RGZM* 151 (Mainz 2020).

#### **NADACHOWSKI u. a. 2018**

A. Nadachowski / G. Lipecki / M. Baca / M. Żmihorski / J. Wilczyński, Impact of climate and humans on the range dynamics of the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) in Europe during MIS 2. *Quaternary Research* 90,3, 2018, 439–456.

#### **NAPIERALA 2008**

H. Napierala, Die Tierknochen aus dem Kesslerloch. Neubearbeitung der paläolithischen Fauna. *Beitr. Schaffhauser Arch.* 2 (Schaffhausen 2008).

#### **ODELL 2004**

G. H. Odell, *Lithic analysis. Manuals in archaeological method, theory and technique* (New York, NY 2004).

#### **Ogle u. a. 2022**

D. H. Ogle / J. C. Doll / P. Wheeler / A. Dinno, FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.9.3 (2022).

#### **O'Neal / Lowery 2017**

M. A. O'Neal / D. Lowery, Observations of the reduction in surface artifact frequency as a result of multimodal plowing. *Geoarchaeology* 32,4, 2017, 511–517.

#### **OKSANEN u. a. 2025**

J. Oksanen / G. L. Simpson / F. G. Blanchet / R. Kindt / P. Legendre / P. R. Minchin / R. B. O'Hara / P. Solymos / M. H. H. Stevens / E. Szoecs / H. Wagner / M. Barbour / M. Bedward / B. Bolker / D. Borcard / T. Borman / G. Carvalho / M. Chirico / M. de Caceres / S. Durand / H. B. A. Evangelista / R. FitzJohn / M. Friendly / B. Furneaux / G. Hannigan / M. O. Hill / L. Lahti / C. Martino / D. McGlinn / M.-H. Ouellette / E. Ribeiro Cunha / T. Smith / A. Stier / C. J. ter Braak / J. Weedon, *vegan: Community Ecology Package*. 2.7-1. Online: <<https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/index.html>>

#### **ORDONEZ / RIEDE 2022**

A. Ordonez / F. Riede, Changes in limiting factors for forager population dynamics in Europe across the last glacial-interglacial transition. *Nature communications* 13,1, 2022, 5140. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-32750-x>

#### **PASDA 1994**

C. Pasda, Das Magdalénien in der Freiburger Bucht. *Materialh. Arch. Baden-Württemberg* 25 (Stuttgart 1994).

### **PASDA 1998**

C. Pasda, Der Beginn des Magdaléniens in Mitteleuropa. Arch. Korrbbl. 28, 1998, 175–190.

### **PASDA 2000**

C. Pasda, Zur Verwendung von Silexrohstoffen in der Steinzeit Südbadens. Arch. Nachr. Baden 63, 2000, 7–16.

### **PASDA 2012**

C. Pasda, Stichel. In: H. Floss (Hrsg.), Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2012) 421–428.

### **PASDA 2017**

C. Pasda, Munzingen: a Magdalenian site in the Southern Upper Rhine plain (Germany). In: C. Bourdier / L. Chehmana / R. Malgarini / M. Poltowicz-Bobak (Hrsg.), L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles. Actes de la séance de la Société Préhistorique Française de Besançon, 17–19 octobre 2013. Séances Soc. Préhist. Française 8 (Paris 2017) 157–174.

### **PASDA 2019a**

C. Pasda, Das Magdalénien an Hoch- und Oberrhein in Baden und der Pfalz. In: H. Floss (Hrsg.), Das Magdalénien im Südwesten Deutschlands, im Elsass und in der Schweiz. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2019) 131–158.

### **PASDA 2019b**

C. Pasda, Versuch einer zeitlichen Ordnung des Magdaléniens in Südwestdeutschland. In: M. Baales / C. Pasda (Hrsg.), „All der holden Hügel ist keiner mir fremd ...“. Festschrift zum 65. Geburtstag von Claus-Joachim Kind. Univforsch. Prähist. Arch. 327 (Bonn 2019) 259–278.

### **PASDA / WEISS 2020**

C. Pasda / M. Weiß, Zur Funktion von Magdalénien-Stationen. A functional analysis of Magdalenian sites. Quartär 67, 2020, 45–87.

### **PELEGRIN 2000**

J. Pelegrin, Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions. In: B. Valentin / P. Bodu / M. Christensen (Hrsg.), L'Europe centrale et septentrionale au tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement. Mém. Mus. Préhist. d'Île-de-France 7 (Paris 2000) 73–86.

### **PFEIFER 2022**

S. J. Pfeifer, The Antler, Ivory, and Bone Artefacts from Maszycka Cave (Southern Poland). New Signals from a Late Upper Palaeolithic Key Site. Journal Paleolithic Arch. 5,1, 2022.

### **PIER-BIRK u. a. 2011**

A. Pier-Birk / W. Pier / A. Kotula / Th. Terberger, Beste Aussicht vor 34.000 Jahren – ein neuer Lagerplatz des frühen Modernen Menschen im Südaunus. Hessen-Arch. 2011 (2012) 15–18.

### **PRUD'HOMME u. a. 2022**

Ch. Prud'homme / P. Fischer / O. Jöris / S. Gromov / M. Vinneband / Ch. Hatté / H. Vonhof / O. Moine / A. Vött / K. E. Fitzsimmons, Millennial-timescale quantitative estimates of climate dynamics in central Europe from earthworm calcite granules in loess deposits. Communications Earth & Environment 3,1, 2022. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00595-3>

### **RASMUSSEN u. a. 2008**

S. O. Rasmussen / I. K. Seierstad / K. K. Andersen / M. Biegler / D. Dahl-Jensen / S. J. Johnsen, Synchronization of the NGRIP, GRIP, and GISP2 ice cores across MIS 2 and palaeoclimatic implications. Quaternary Scien. Rev. 27, 1–2, 2008, 18–28.

### **RASMUSSEN u. a. 2014**

S. O. Rasmussen / M. Bigler / S. P. Blockley / Th. Blunier / S. L. Buchardt / H. B. Clausen / I. Cvijanovic / D. Dahl-Jensen / S. J. Johnsen / H. Fischer / V. Gkinis / M. Guillemin / W. Z. Hoek / J. J. Lowe / J. B. Pedro / T. Popp / I. K. Seierstad / J. P. Steffensen / A. M. Svensson / P. Valsecchi / M. Winstrup, A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. Quaternary Scien. Rev. 106, 2014, 14–28. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.09.007>.

### **REY u. a. 2020**

F. Rey / E. Gobet / Ch. Schwörer / A. Hafner / S. Szidat / W. Tinner, Climate impacts on vegetation and fire dynamics since the last deglaciation at Moossee (Switzerland). Climate Past 16,4, 2020, 1347–1367. Online-Publ.: <https://doi.org/10.5194/cp-16-1347-2020>.

### **REY-IGLESIA u. a. 2021**

A. Rey-Iglesia / A. M. Lister / A. J. Stuart / H. Bocherens / P. Szpak / E. Willerslev / E. D. Lorenzen, Late Pleistocene paleoecology and phylogeography of woolly rhinoceroses. Quaternary Scien. Rev. 263, 2021, 106993. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.106993>.

### **RICHTER 1990**

J. Richter, Diversität als Zeitmaß im Spätmagdalénien. Arch. Korrbbl. 20, 1990, 249–257.

### **ROSENSTEIN 1991**

A. Rosenstein, Spätpaläolithische Funde am Unteren Main. Magisterarbeit Univ. Köln 1991.

### **ROSENSTEIN 1998**

A. Rosenstein, Vor mehr als 12.000 Jahren – Jäger und Sammler des Magdalénien in Dreieich. *Landschaft Dreieich*, Bl. Heimatforsch. 1998, 17–32.

### **SANO 2012**

K. Sano, Functional variability in the Magdalenian of north-western Europe: A lithic microwear analysis of the Gönnersdorf K-II assemblage. *Quaternary Internat.* 272/273, 2012, 264–274.

### **SCHMIDT u. a. 2021**

I. Schmidt / J. Hilpert / I. Kretschmer / R. Peters / M. Broich / S. Schiesberg / O. Vogels / K. P. Wendt / A. Zimmermann / A. Maier, Approaching prehistoric demography: proxies, scales and scope of the Cologne Protocol in European contexts. *Phil. Transactions Royal Society of London. Ser. B, Biol. Scien.* 376, 1816, 2021, 20190714. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0714>.

### **SCHÜRCH u. a. 2022**

B. Schürch / St. Wettengl / S. Fröhle / N. Conard / P. Schmidt, The origin of chert in the Aurignacian of Vogelherd Cave investigated by infrared spectroscopy. *PloS (Public Journal Science) one* 17,8, 2022, e0272988. OnlinePubl.: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272988>.

### **SCHÜRCH u. a. 2023**

B. Schürch / F. Vendetti / S. Wolf / N. J. Conard, Glycymeris molluscs in the context of the Upper Palaeolithic of Southwestern Germany. *Quartär* 68, 2023, 131–156. Online-Publ.: <https://doi.org/10.7485/QU.2021.68.94300>.

### **SENSBURG / MOSELER 2008**

M. Sensburg / F. Moseler (Hrsg.), Die Konzentrationen IIb und IV des Magdalénien-Fundplatzes Gönnersdorf (Mittelrhein). *Monogr. RGZM* 73 (Mainz 2008).

### **SERANGELI 2006**

J. Serangeli, Verbreitung der großen Jagd fauna in Mittel- und Westeuropa im oberen Jungpleistozän. Ein kritischer Beitrag. *Tübinger Arbeiten Urgesch.* 3 (Rahden/Westf. 2006).

### **SERANGELI / TERBERGER 2006**

J. Serangeli / Th. Terberger, Sondierungen an der Magdalénien-Fundstelle von Götzenhain-Ost, Kreis Offenbach. *Mitt. Ges. Urgesch.* 15, 2006, 49–61.

### **SHEA 2013**

J. Shea, Stone tools in the Paleolithic and Neolithic Near East. A guide (New York 2013).

### **SIROCKO u. a. 2016**

F. Sirocko / H. Knapp / F. Dreher / M.W. Förster / J. Albert / H. Brunck / D. Veres / S. Dietrich / M. Zech / U. Hambach / M. Röhner / S. Rudert / K. Schwibus / C. Adams / P. Sigl, The ELSA-Vegetation-Stack: Reconstruction of Landscape Evolution Zones (LEZ) from laminated Eifel maar sediments of the last 60,000 years. *Global and Planetary Change* 142, 2016, 108–135.

### **SIROCKO u. a. 2021**

F. Sirocko / A. Martínez-García / M. Mudelsee / J. Albert / S. Britzjus / M. Christl / D. Diehl / B. Diensberg / R. Friedrich / F. Fuhrmann / R. Muscheler / Y. Hamann / R. Schneider / K. Schwibus / G. H. Haug, Muted multi-decadal climate variability in central Europe during cold stadial periods. *Nature Geoscien.* 14,9, 2021, 651–658.

### **SIROCKO u. a. 2022**

F. Sirocko / J. Albert / S. Britzjus / F. Dreher / A. Martínez-García / A. Dosseto / J. Burger / Th. Terberger / G. Haug, Thresholds for the presence of glacial megafauna in central Europe during the last 60,000 years. *Scien. Reports* 12,1, 2022, 20055. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22464-x>.

### **SOMMER u. a. 2009**

R. S. Sommer / J. M. Fahlke / U. Schmölke / N. Benecke / F. E. Zachos, Quaternary history of the European roe deer *Capreolus capreolus*. *Mammal Rev.* 39,1, 2009, 1–16. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2008.00137.x>.

### **SOMMER u. a. 2014**

R. S. Sommer / J. Kalbe / J. Ekström / N. Benecke / R. Liljgren, Range dynamics of the reindeer in Europe during the last 25,000 years. *Journal Biogeogr.* 41,2, 2014, 298–306. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1111/jbi.12193>.

### **SOMMER / BENECKE 2005**

R. Sommer / N. Benecke, Late Pleistocene and early Holocene history of the canid fauna of Europe (Canidae). *Mammalian Biol.* 70,4, 2005, 227–241.

### **SOMMER / BENECKE 2006**

R. S. Sommer / N. Benecke, Late Pleistocene and Holocene Development of the Felid Fauna (Felidae) of Europe: a Review. *Journal Zool.* 269,1, 2006, 7–19.

### **SORESSI / GENESTE 2011**

M. Soressi / J.-M. Geneste, Special Issue: Reduction Sequence, Chaîne Opératoire, and Other Methods: The Epistemologies of Different Approaches to Lithic Analysis. The History and Efficacy of the Chaîne Opératoire Approach to Lithic Analysis: Studying Techniques to Reveal Past Societies in an Evolutionary Perspective. *Paleoanthropology* 2011, 334–350.



**STAPERT 1989**

D. Stapert, The Ring and Sector method: intrasite spatial analysis of Stone Age sites with special reference to Pincevent. *Palaeohistory* 31, 1989, 1–57. Online-Publ.: <https://paleoanthropology.org/ojs/index.php/paleo/article/view/643/604>.

**STODIEK 1987**

U. Stodiek, Fussgönheim – Zwei Spätjungpaläolithische Fundplätze in der Vorderpfalz. *Arch. Korrbibl.* 17, 1987, 31–41.

**STREET u. a. 2012**

M. Street / O. Jöris / E. Turner, Magdalenian settlement in the German Rhineland – An update. *Quaternary Internat.* 272/273, 2012, 231–250.

**STREET / TERBERGER 1999**

M. Street / Th. Terberger, The last Pleniglacial and the human settlement of Central Europe: new information from the Rhineland site of Wiesbaden-Igstadt. *Antiquity* 73, 280, 1999, 259–272.

**STREET / TURNER 2013**

M. Street / E. Turner, The faunal remains from Gönnersdorf. *Monogr. RGZM* 104 (Mainz 2013).

**STUART 2015**

A. J. Stuart, Late Quaternary megafaunal extinctions on the continents: a short review. *Geol. Journal* 50,3, 2015, 338–363. Online-Publ.: <https://doi.org/10.1002/gj.2633>.

**TAFELMAIER u. a. 2020**

Y. Tafelmaier / G. Bataille / V. Schmid / A. Taller / M. Will, Methoden zur Analyse von Steinartefakten. Eine Übersicht. *Springer Essentials* (Wiesbaden 2020).

**TALLER 2014**

A. Taller, Das Magdalénien des Hohle Fels. Chronologische Stellung, Lithische Technologie und Funktion der Rückenmesser. *Tübinger Monogr. Urgesch.* (Tübingen 2014).

**TERBERGER 1993**

K. Terberger, Das Lahntal-Paläolithikum. *Mat. Vor- u. Frühgesch. Hessen* 11 (Wiesbaden 1993).

**TERBERGER 1998**

Th. Terberger, Siedlungsspuren zwischen 20000 und 16000 B. P. am Mittelrhein? Vorbericht zu den Ausgrabungen an der jungpaläolithischen Freilandstation Wiesbaden-Igstadt, Hessen. *Germania* 76,2, 1998, 403–437.

**TERBERGER u. a. 2008**

Th. Terberger / J. Serangeli / P. Woertz, Eiszeitjäger aus Süden – ein 15.000 Jahre alter Lagerplatz bei Dreieich-Götzenhain. *Hessen-Arch.* 2008 (2009) 20–24.

**TERBERGER u. a. 2013**

Th. Terberger / H. Floss / P. Heinzelmann / A. Kotula / J. Serangeli, Down the Rhine River ca. 16,000 years ago: new evidence from the site Dreieich-Götzenhain, Hesse. In: A. Pastoors / B. Auffermann (Hrsg.), *Pleistocene foragers: Their culture and environment. Festschrift in honour of Gerd-Christian Weniger for his sixtieth birthday.* *Wiss. Schr. Neanderthal Mus.* 6 (Mettmann 2013) 101–116.

**TOLKSDORF u. a. 2011**

J. F. Tolkendorf / K. Kaiser / Th. Terberger / N. Klasen / B. Schneider / P. Masberg, Aeolian sedimentation in the Rhine and Main area from the Late Glacial until the Mid-Holocene: New evidence from the Magdalenien site of Götzenhain (Hesse, Germany). *E & G (Eiszeitalter & Gegenwart) Quaternary Scien. Journal* 59,1–2, 2011, 36–43. Online-Publ.: <https://doi.org/10.3285/eg.59.1-2.03>.

**UTHMEIER 1994**

Th. Uthmeier, Vier Fundplätze vom Keilberg/Stadt Regensburg und der Beginn des Jungpaläolithikums in Bayern. *Ungedr. Magisterarbeit Univ. Köln* 1994.

**UTHMEIER 2017**

Th. Uthmeier, Bestens angepasst. Jungpaläolithische Jäger und Sammler in Europa. In: H. Meller / Th. Puttkammer (Hrsg.), *Klimagewalten. Treibende Kraft der Evolution. Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale)*, 30. November 2017 bis 21. Mai 2018 (Halle [Saale] 2017) 283–313.

**UTHMEIER u. a. 2017**

Th. Uthmeier / J. Richter / A. Maier / J. Orrin / Th. Albert / P. Meindl / A. Puskar, Bad Kösen-Lengefeld, Burgenlandkreis – Pferdejad im Saaletal vor 15 000 Jahren. In: H. Meller / Th. Puttkammer (Hrsg.), *Klimagewalten. Treibende Kraft der Evolution. Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale)*, 30. November 2017 bis 21. Mai 2018 (Halle [Saale] 2017) 314–317.

**WAGNER 1983**

E. Wagner, Das Eiszeitjägerlager am Napoleonskopf im Katzenbachtal (Rottenburg-Weiler). In: *Tübingen und das Obere Gäu. Tübingen, Rottenburg, Nagold, Herrenberg. Führer Arch. Denkmäler Deutschland* 3 (Stuttgart 1983) 210–216.

**WEBER 2006**

M.-J. Weber, Typologische und technologische Aspekte des Fundplatzes Le tureau des gardes 7 (Seine-et-Marne, Frankreich) – ein Beitrag zur Erforschung des Magdalénien im Pariser Becken. *Arch. Korrbibl.* 36, 2006, 159–178.

**WEINER 1997**

J. Weiner, Die Maasschotter der Niederrheinischen Bucht als Feuersteinlieferant für die bandkeramischen

Siedlungsplätze Langweiler 8 und 9. In: J. Lüning (Hrsg.), Studien zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte und ihrer Umgebung. Rheinische Ausgr. 43 (Köln, Bonn 1997) 599–646.

#### **WENIGER 1982**

G.-Ch. Weniger, Wildbeuter und ihre Umwelt. Ein Beitrag zum Magdalénien Südwestdeutschlands aus ökologischer und ethno-archäologischer Sicht. Arch. Venatoria 5 (Tübingen 1982).

#### **WENIGER 1987**

G.-Ch. Weniger, Magdalenian Settlement and Subsistence in South-West Germany. Proc. Prehist. Soc. 53, 1987, 293–307.

#### **WENIGER 1991**

G.-Ch. Weniger, Überlegungen zur Mobilität jägerischer Gruppen im Jungpaläolithikum. Saeculum 42,1, 1991, 82–103.

#### **WENZEL 2009**

St. Wenzel, Behausungen im späten Jungpaläolithikum und Mesolithikum Nord-, Mittel- und Westeuropas. Monogr. RGZM 81 (Mainz 2009).

#### **WETTENGL 2016**

St. Wettengl, Der Sand bei Heubach – Eine magdalénienzeitliche Freilandstation am Nordrand der Schwäbischen Alb. Unpubl. Magisterarbeit Univ. Tübingen 2016.

#### **WETTENGL 2021**

St. Wettengl, Die jungpaläolithischen Freilandfundstellen in Baden-Württemberg. Diss. Univ. Tübingen 2021. Online-Publ.: <http://dx.doi.org/10.15496/publikation-89469>.

#### **WETTENGL u. a. 2019**

St. Wettengl / W. Freudenberg / S. Fröhle / G. Romberg / H. Floss, Das Magdalénien im Umfeld des Randecker Maars und die Verbreitung der Randecker Maar-Silices im Paläolithikum Südwestdeutschlands. In: H. Floss (Hrsg.), Das Magdalénien im Südwesten Deutschlands, im Elsass und in der Schweiz. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2019) 89–108.

#### **WICKHAM 2016**

H. Wickham, ggplot2. Elegant graphics for data analysis. Use R! (Switzerland 2016).

#### **WICKHAM u. a. 2022**

H. Wickham / R. François / L. Henry / K. Müller, dplyr: A Grammar of Data Manipulation (2022).

#### **WICKHAM / GIRLICH 2022**

H. Wickham / M. Girlich, tidyr: Tidy Messy Data (2022).

#### **WIŚNIEWSKI 2015**

T. Wiśniewski, Magdalenian Settlement in Klementowice. In: T. Wiśniewski (Hrsg.), Klementowice. A Magdalenian site in eastern Poland (Lublin 2015) 15–112.

#### **WOLF 2019**

S. Wolf, Der magdalénienzeitliche Schmuck aus südwestdeutschen Fundstellen. In: H. Floss (Hrsg.), Das Magdalénien im Südwesten Deutschlands, im Elsass und in der Schweiz. Tübingen Publ. Prehist. (Tübingen 2019) 249–265.

#### **WOO u. a. 2016**

K. Woo / P. Faulkner / A. Ross, The effects of sampling on the analysis of archeological molluscan remains: A quantitative approach. Journal Arch. Scien. Reports 7, 2016, 730–740.



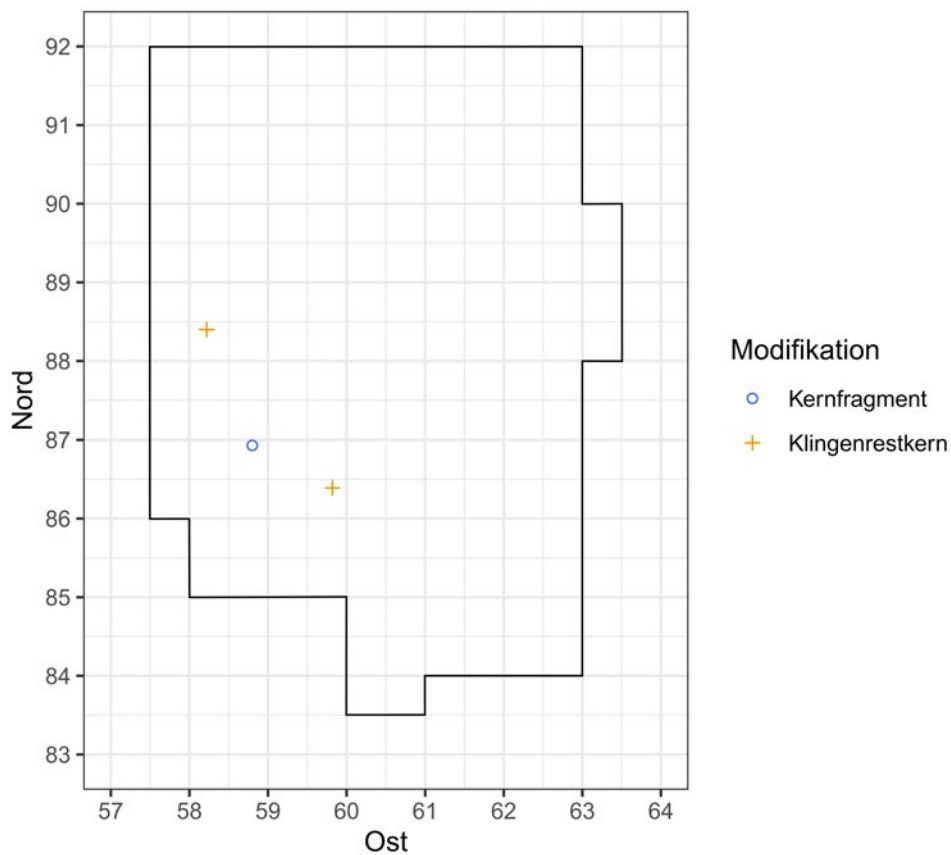
# Anhang

## Bearbeitungstechnik

In der folgenden Aufstellung wurden neben den Grundformen Kernen, Klingen, Lamellen und Abschlügen auch Absplisse und Werkzeugabfälle wie Stichellamellen analysiert und ausgewertet. Zu Beginn erfolgt eine Auswertung der Aufnahme Parameter nach Grundform und Rohmaterial.

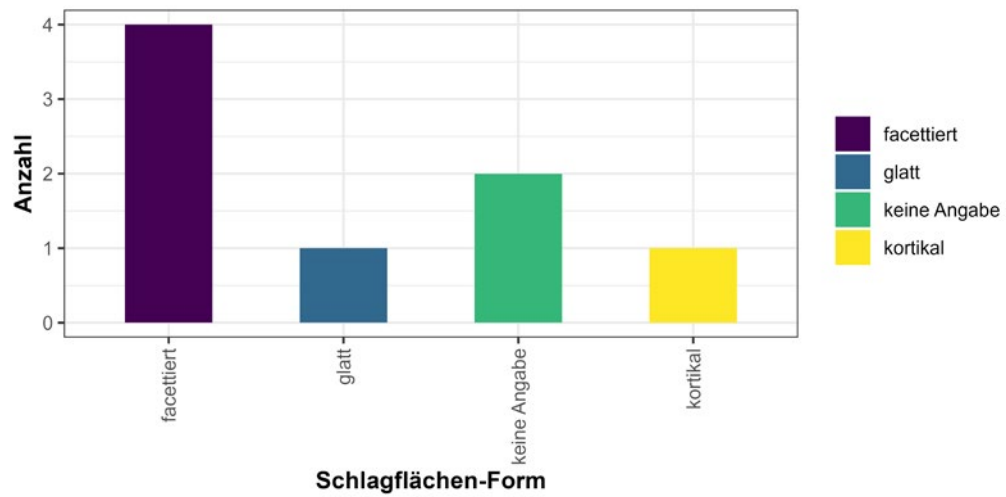
Abgeschlossen wird die Auswertung jeder Grundform mit einer zusammenfassenden Übersicht der Auswertung aller Rohmaterialien. Aufgrund der möglichen Fehlerquellen bei der Bestimmung der Parameter wurde bei den Absplissen auf eine Unterscheidung zwischen einzelnen Rohmaterialien verzichtet und ausschließlich eine Gesamtübersicht erstellt.

## Kerne – Verteilung



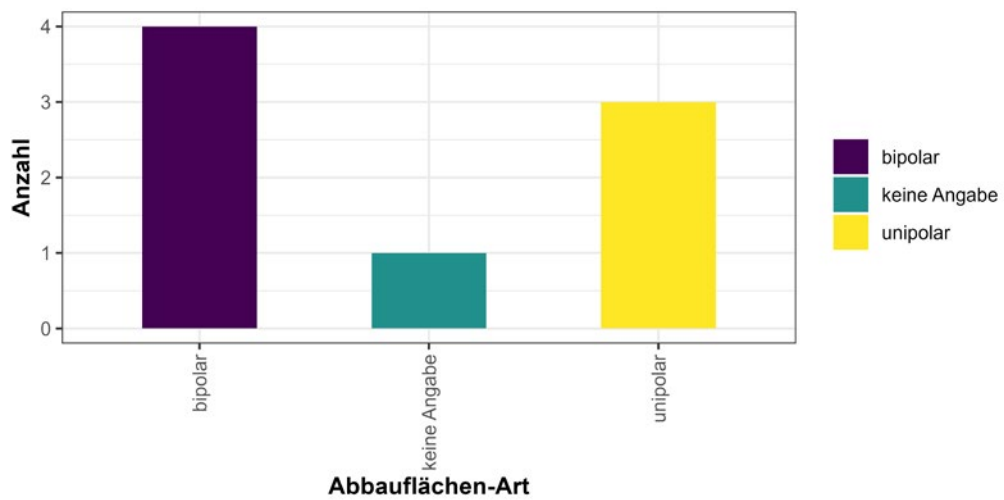
**Abb. 82.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Kerne aus Jurahornstein unter Angabe des Erhaltungszustands (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

## Kerne – Schlagflächen (SF)



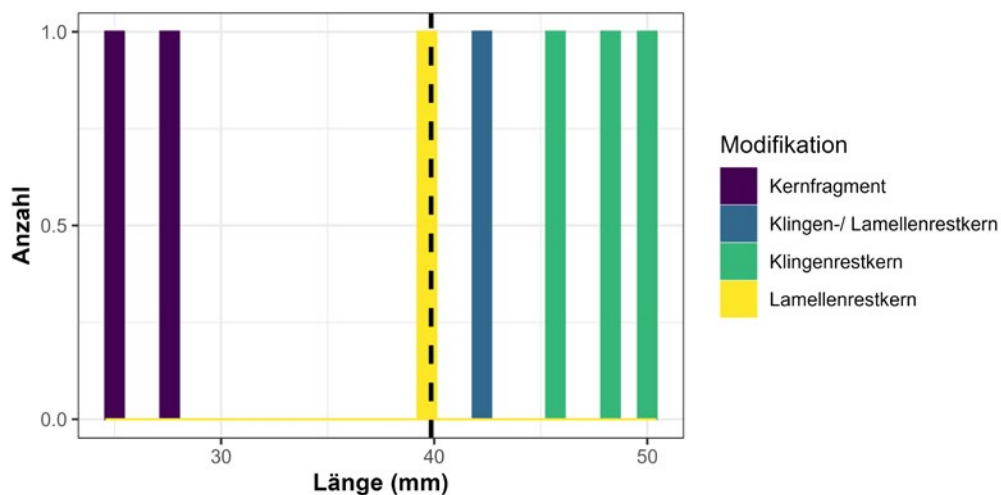
**Abb. 83.** Anzahl der Kerne bezogen auf die Schlagflächenform (Grafik: T. Böckenförde).

## Kerne – Abbauf Flächen (AF)

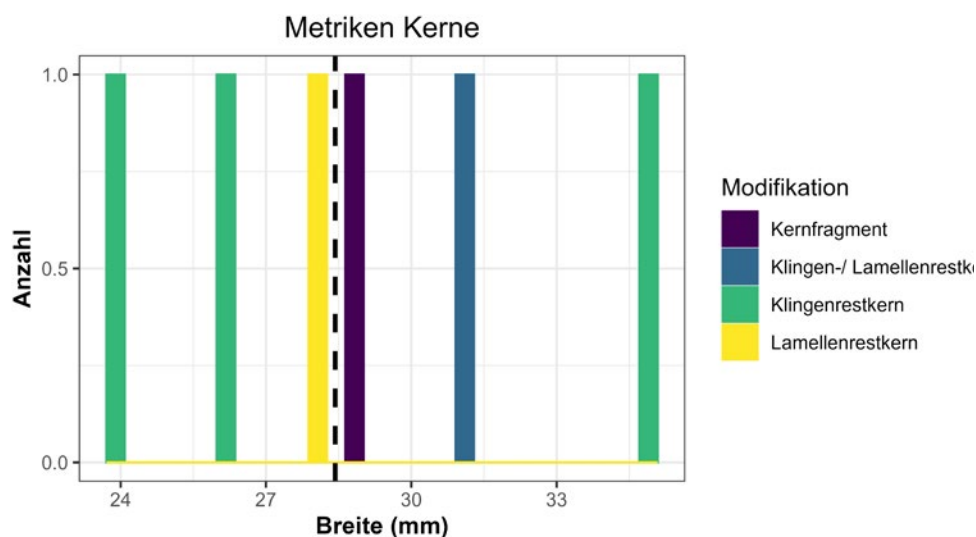


**Abb. 84.** Anzahl der Kerne bezogen auf die Art der Abbauf Flächen (Grafik: T. Böckenförde).

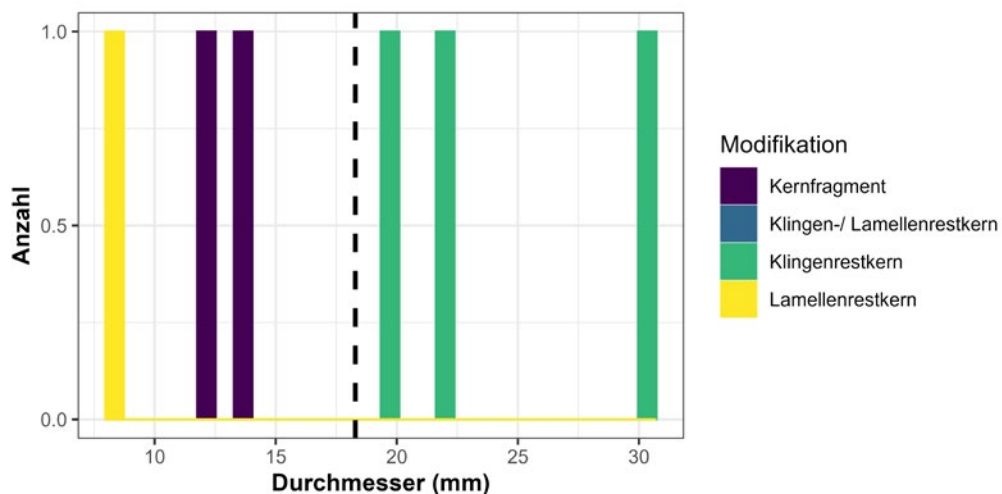
## Kerne – Metriken



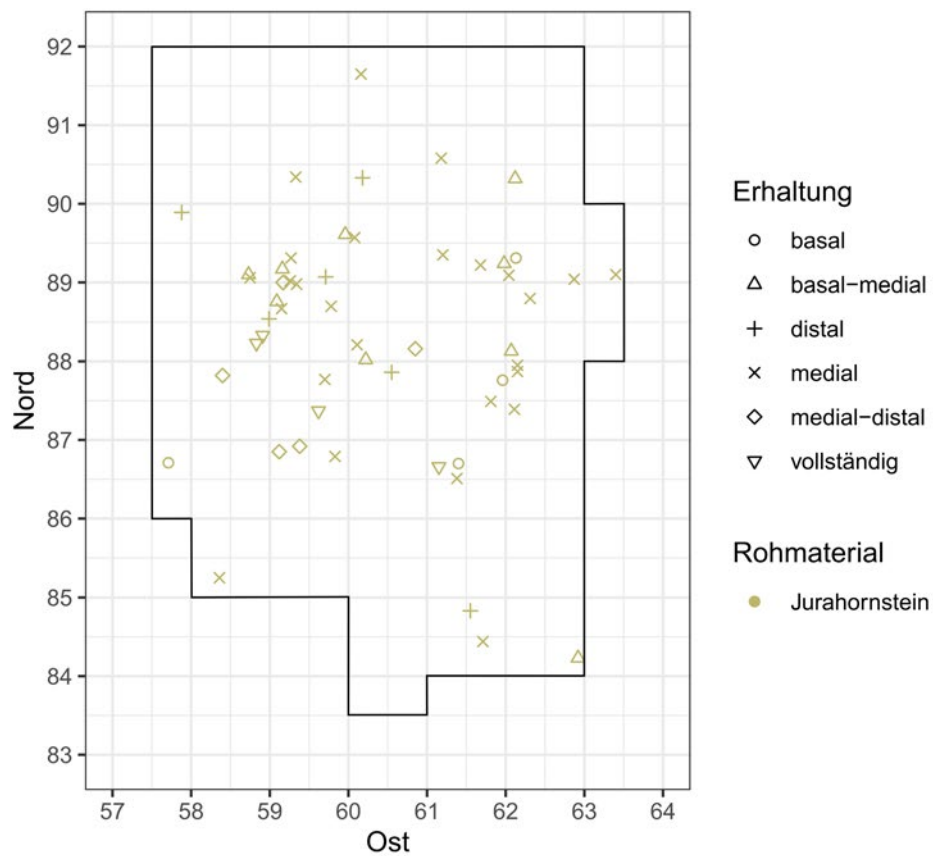
**Abb. 85.** Histogramm der Längen der Kerne aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



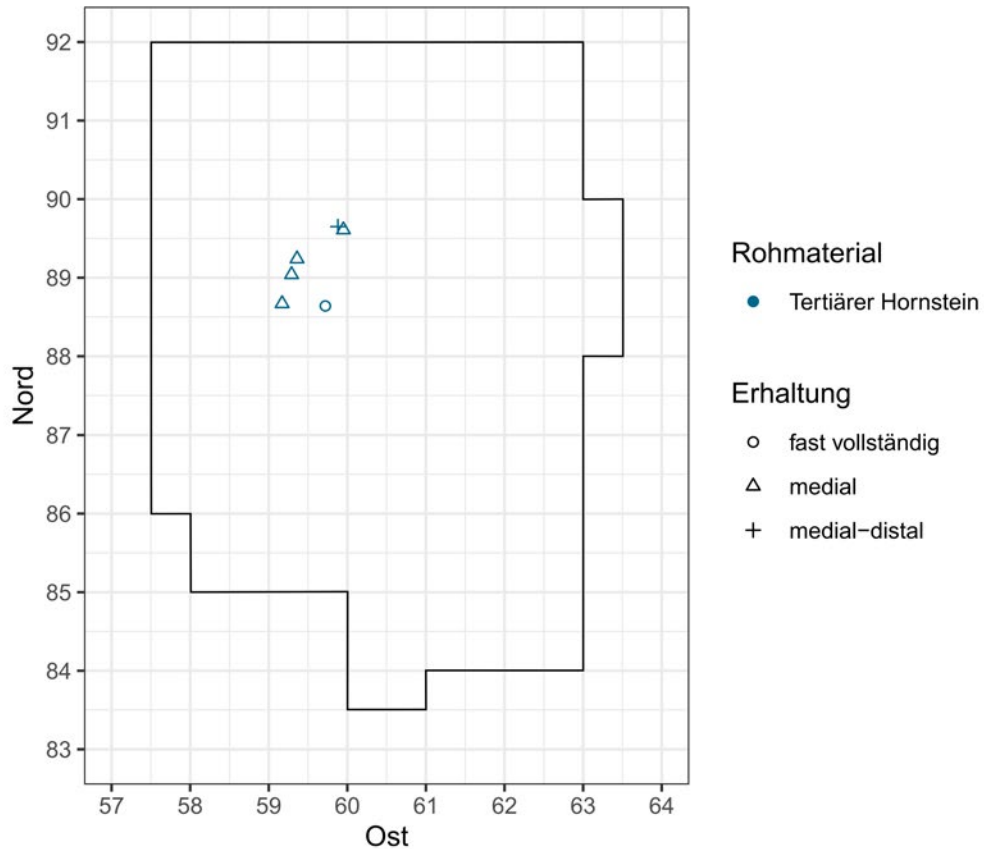
**Abb. 86.** Histogramm der Breiten der Kerne aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



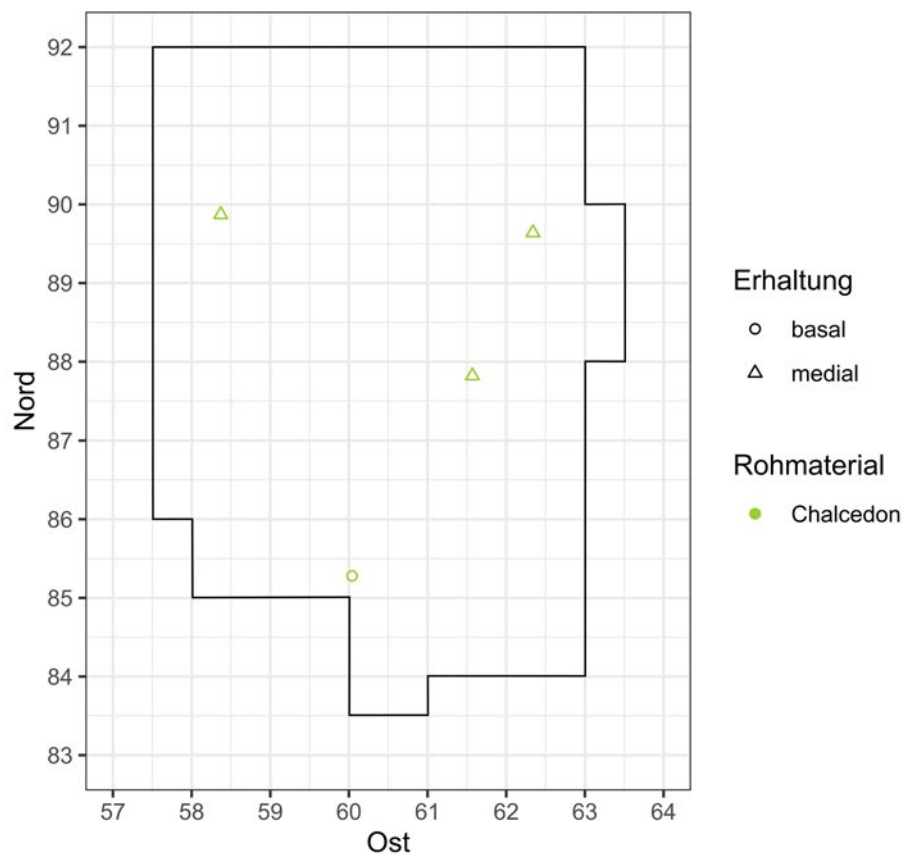
**Abb. 87.** Histogramm der Durchmesser der Kerne aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



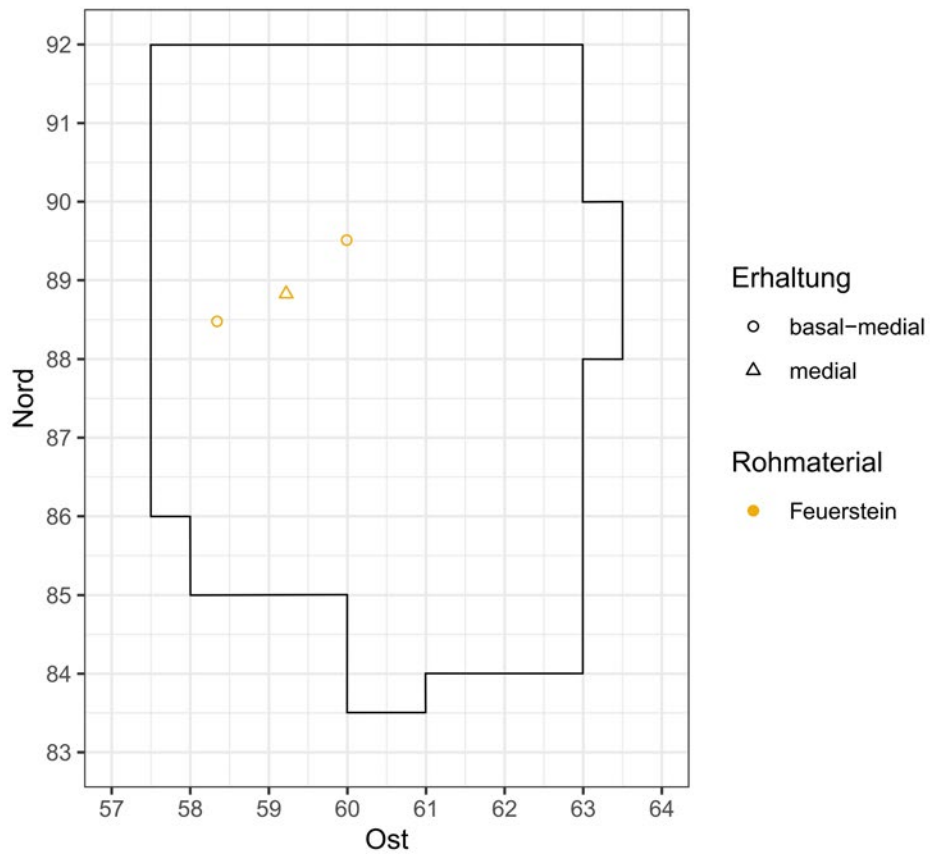
**Abb. 88.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Klingen aus Jurahornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 89.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Klingen aus Tertiärem Hornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

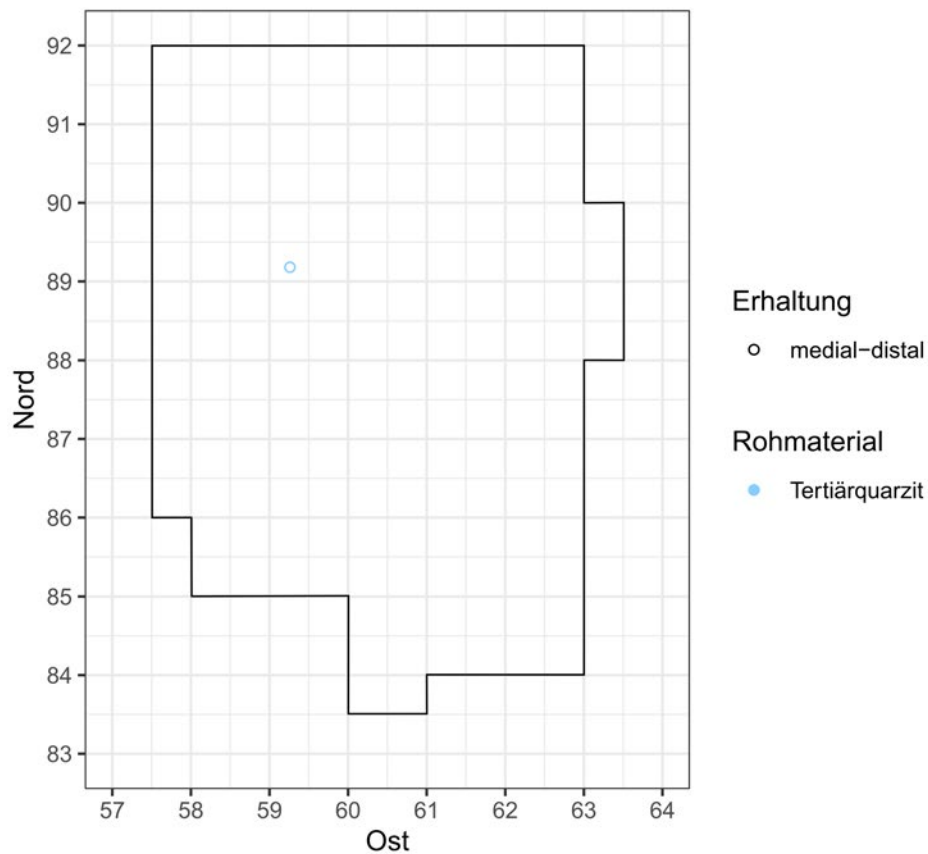


**Abb. 90.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Klingen aus Chalcedon (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

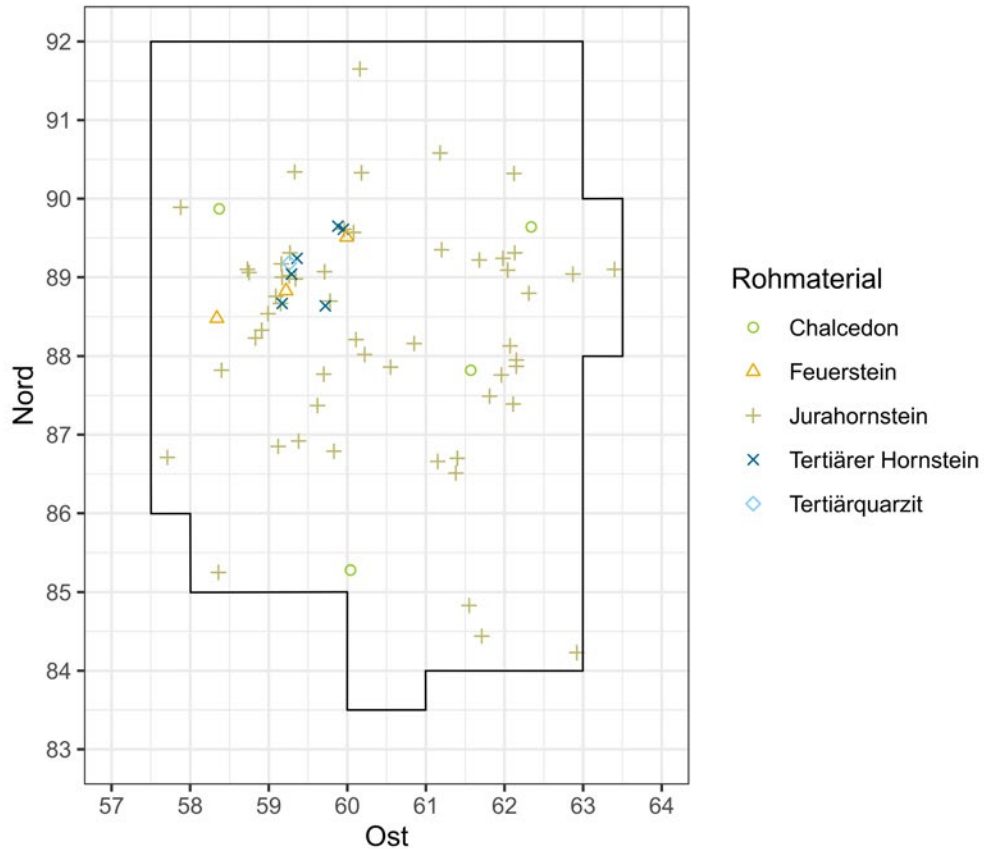


**Abb. 91.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Klingen aus Feuerstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



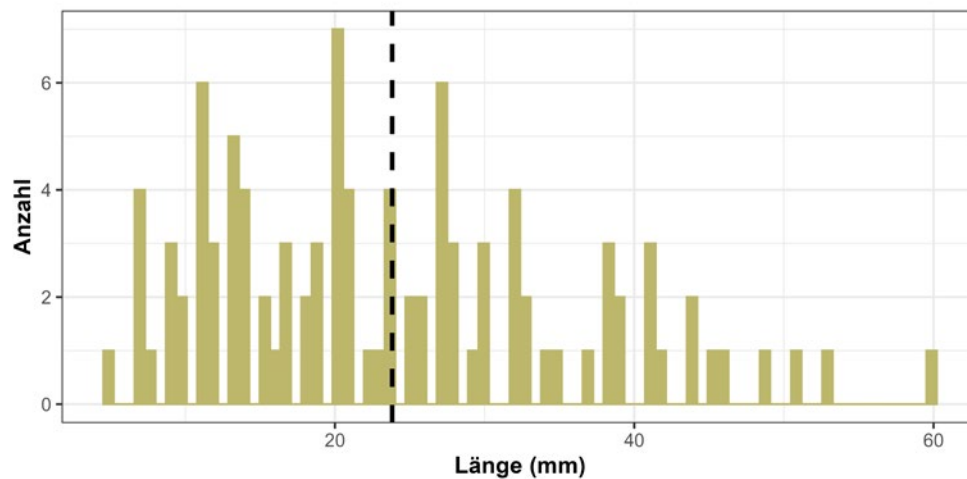


**Abb. 92.** Lage der als Einzelfund eingemessenen Klinge aus Tertiärquarzit (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

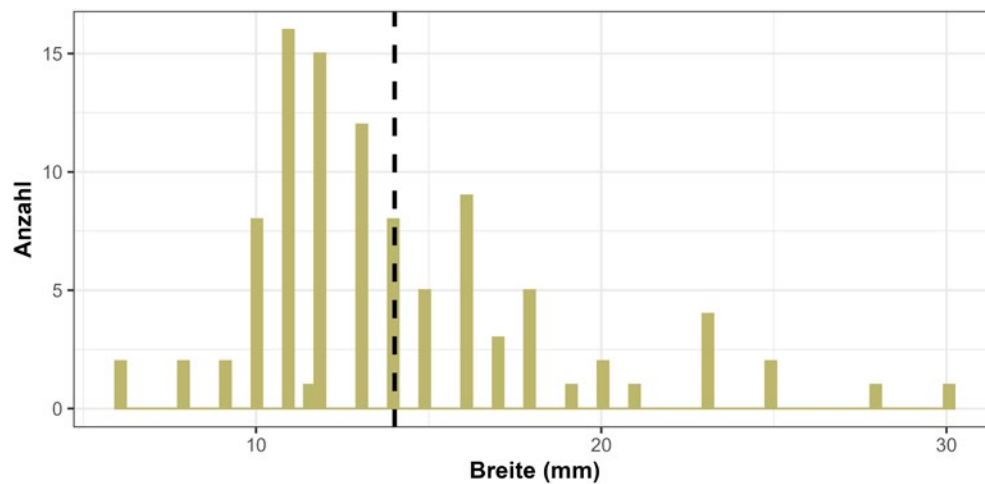


**Abb. 93.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen Klingen unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

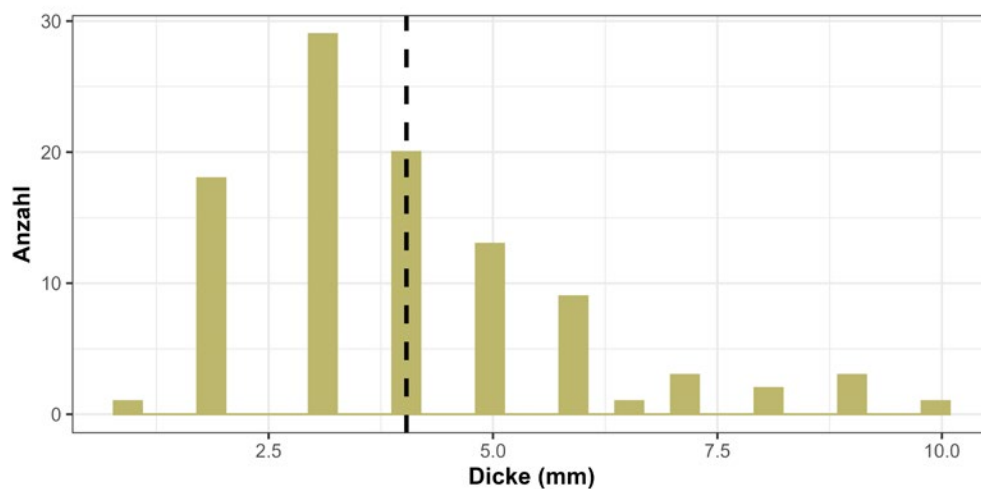
## Klingen – Metriken



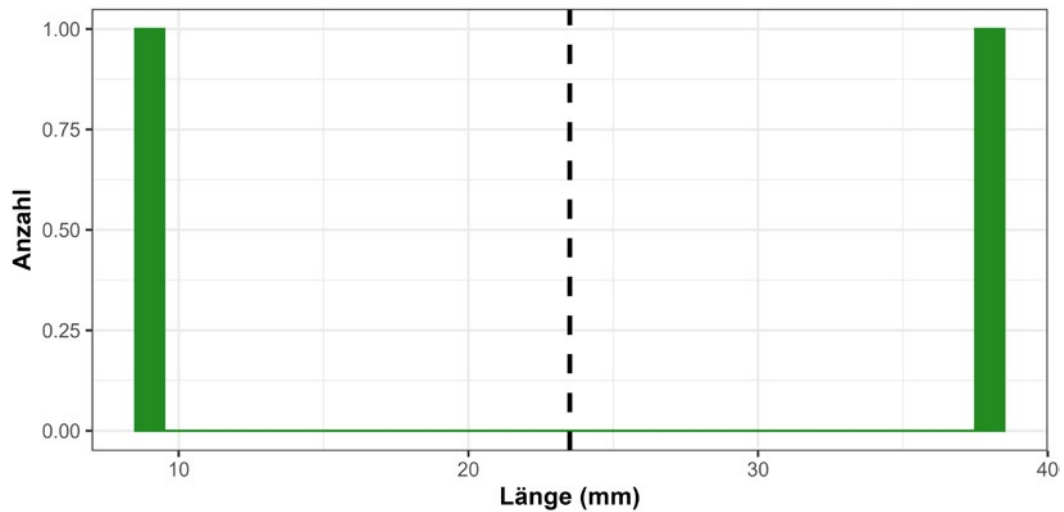
**Abb. 94.** Histogramm der Längen der Klingen aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



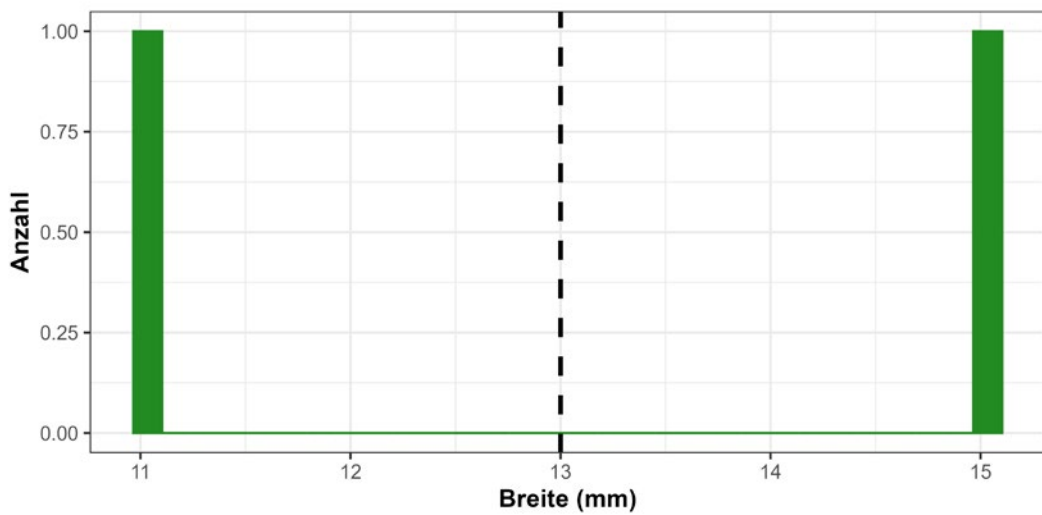
**Abb. 95.** Histogramm der Breiten der Klingen aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



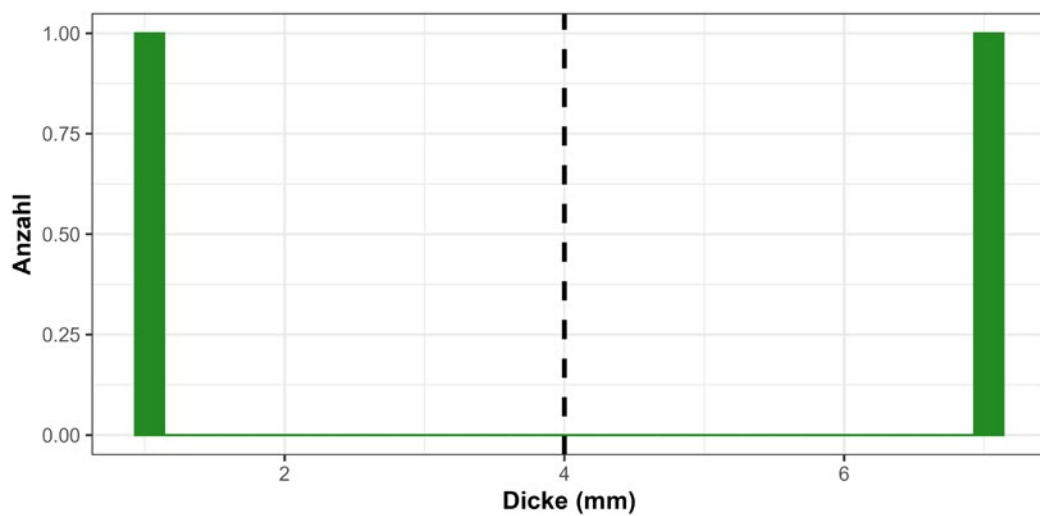
**Abb. 96.** Histogramm der Dicken der Klingen aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



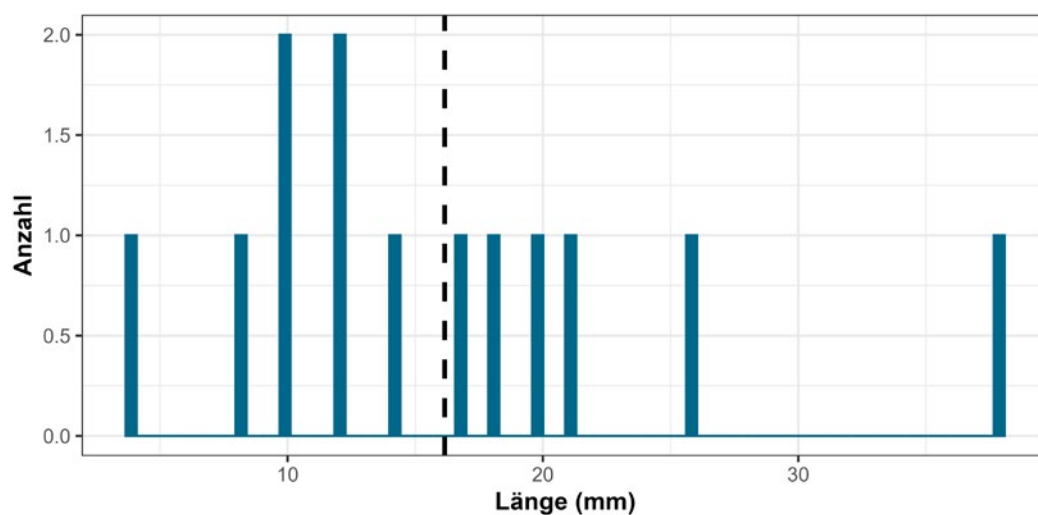
**Abb. 97.** Histogramm der Längen der Klingen aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



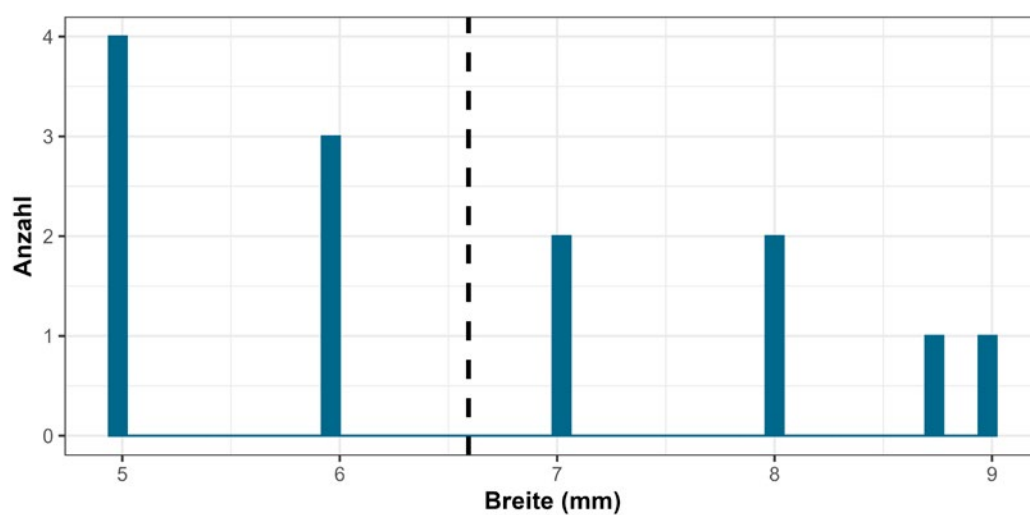
**Abb. 98.** Histogramm der Breiten der Klingen aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



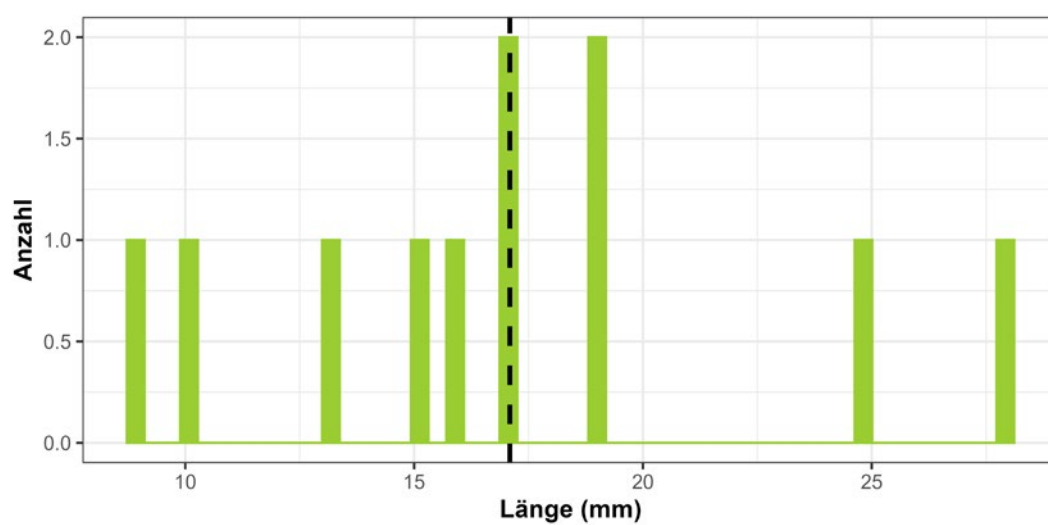
**Abb. 99.** Histogramm der Dicken der Klingen aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



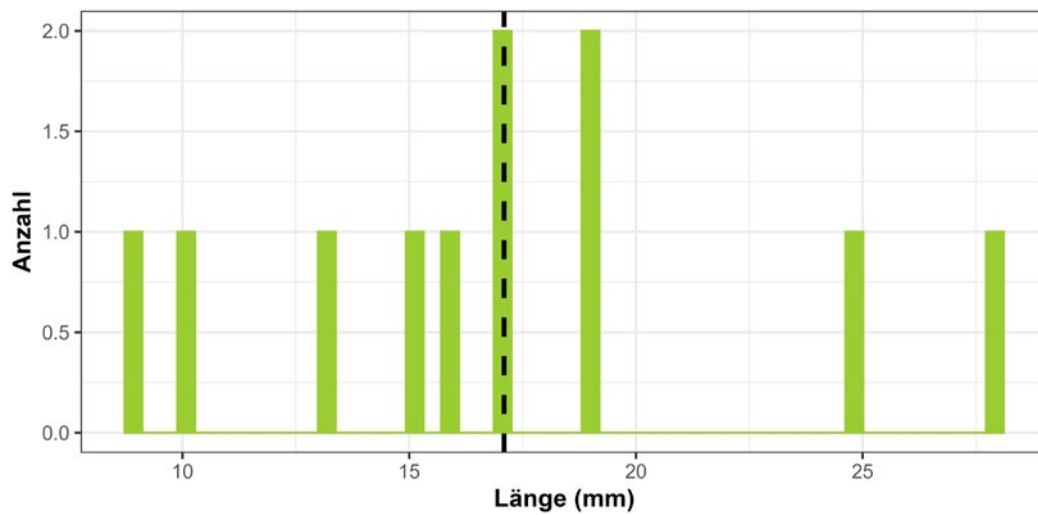
**Abb. 100.** Histogramm der Längen der Klingen aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert)  
(Grafik: T. Böckenförde).



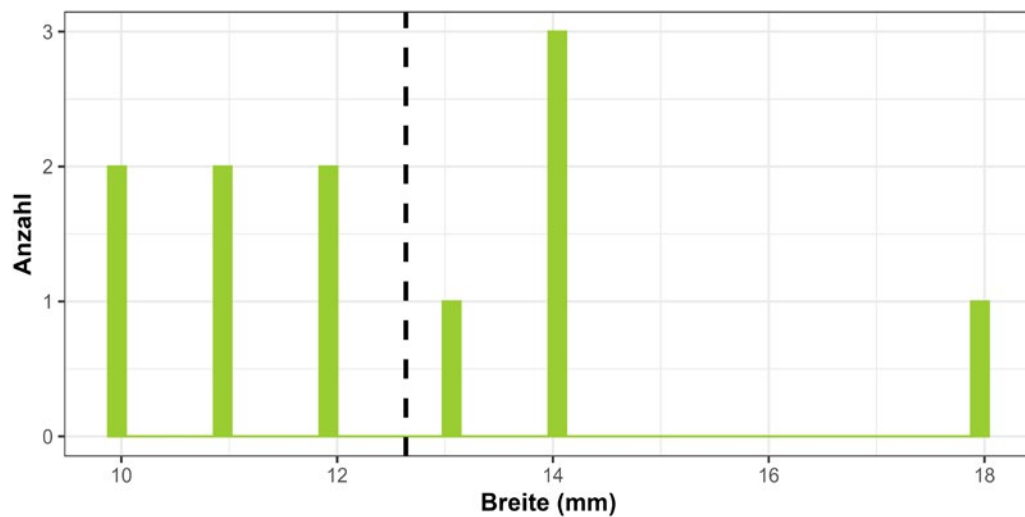
**Abb. 101.** Histogramm der Breiten der Klingen aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert)  
(Grafik: T. Böckenförde).



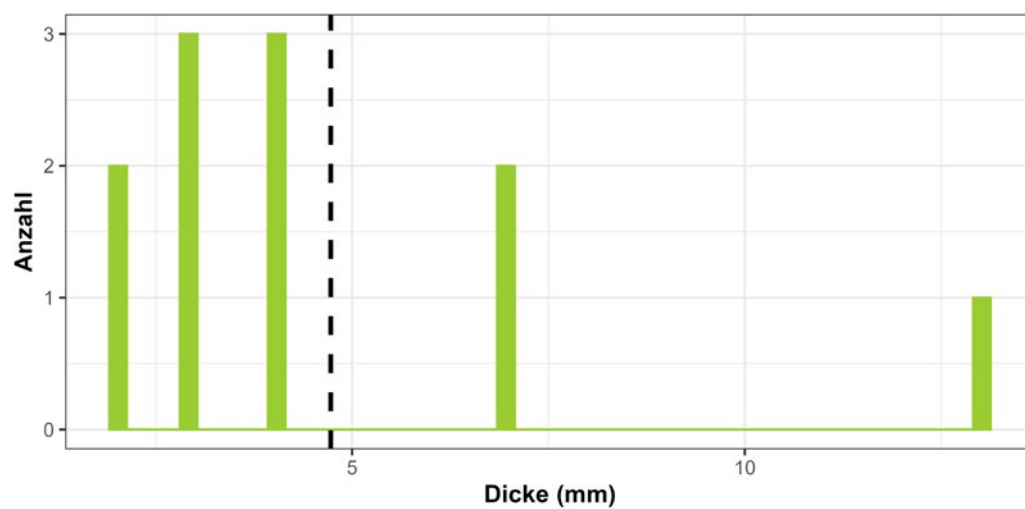
**Abb. 102.** Histogramm der Dicken der Klingen aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert)  
(Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 103.** Histogramm der Längen der Klingen aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

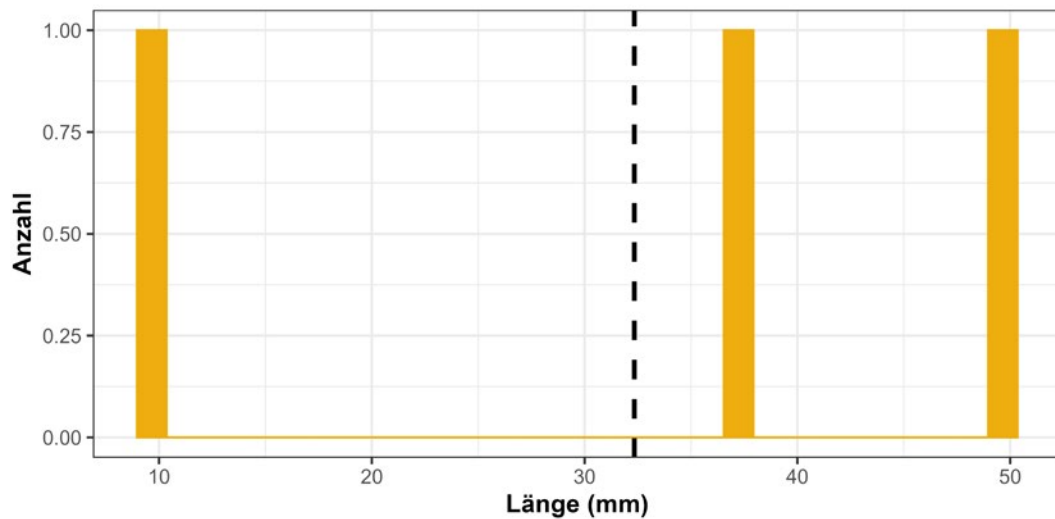


**Abb. 104.** Histogramm der Breiten der Klingen aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

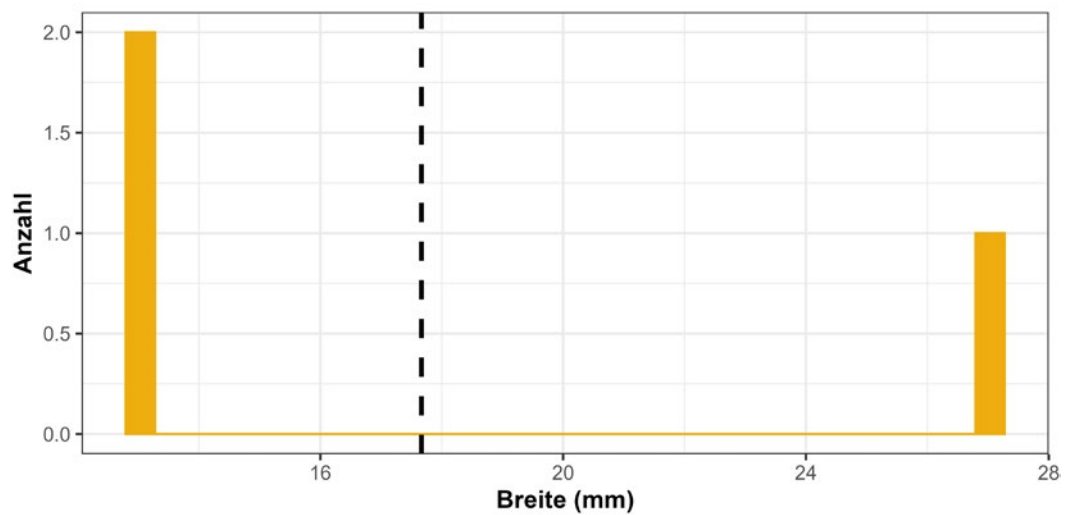


**Abb. 105.** Histogramm der Dicken der Klingen aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

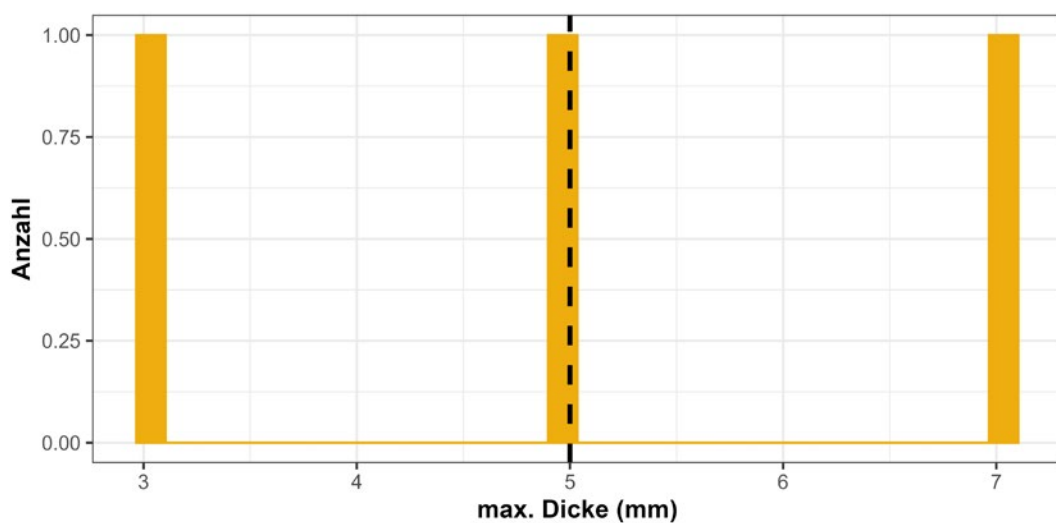




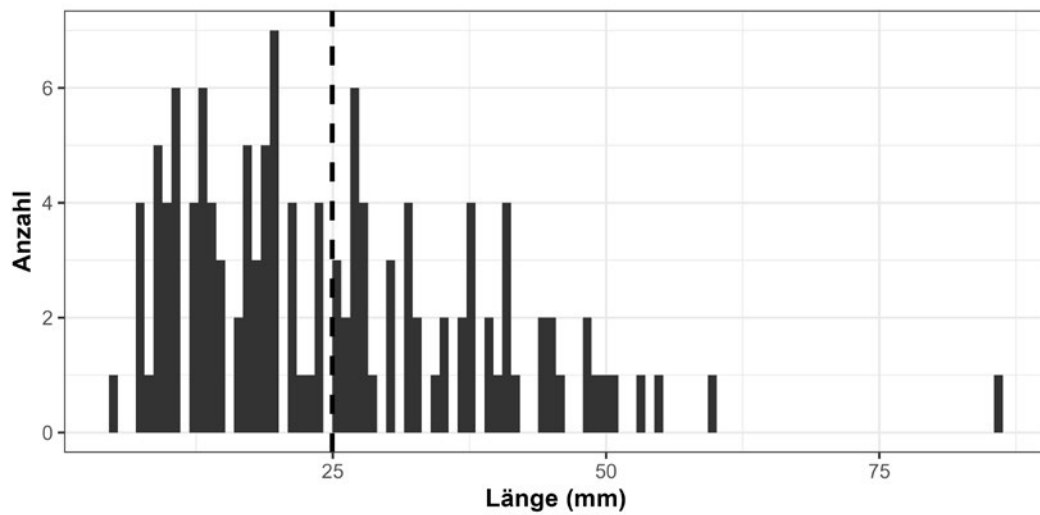
**Abb. 106.** Histogramm der Längen der Klingen aus Feuerstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



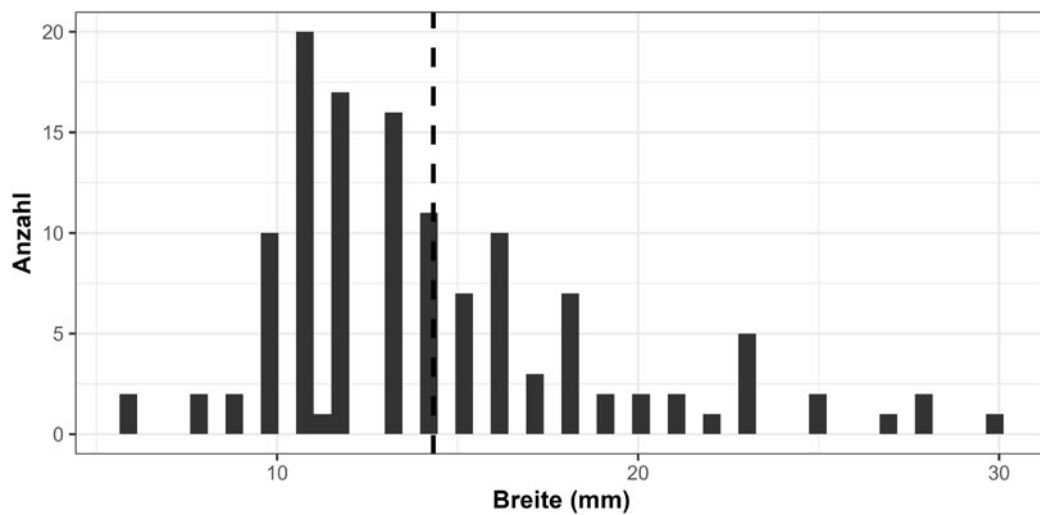
**Abb. 107.** Histogramm der Breiten der Klingen aus Feuerstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



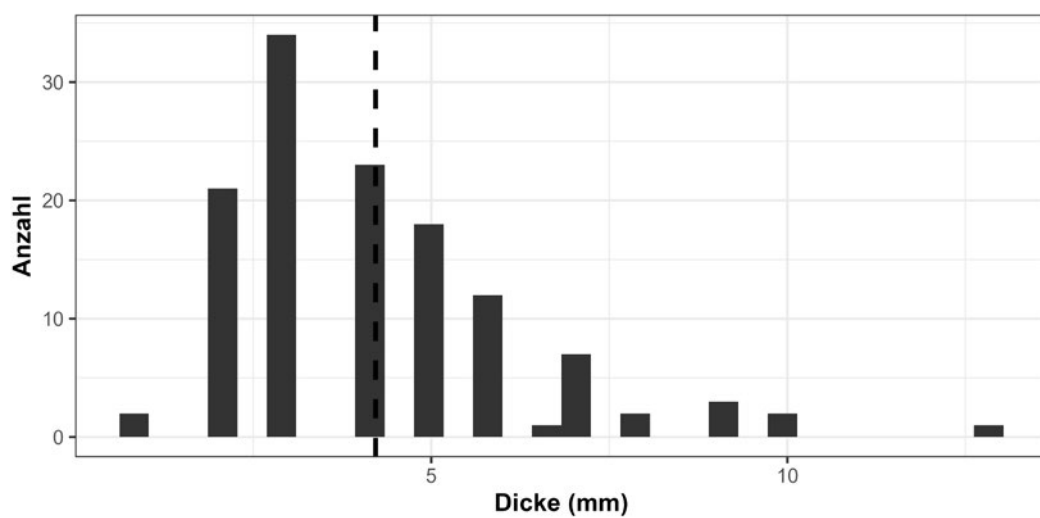
**Abb. 108.** Histogramm der Dicken der Klingen aus Feuerstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 109.** Histogramm der Längen aller Klingen aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

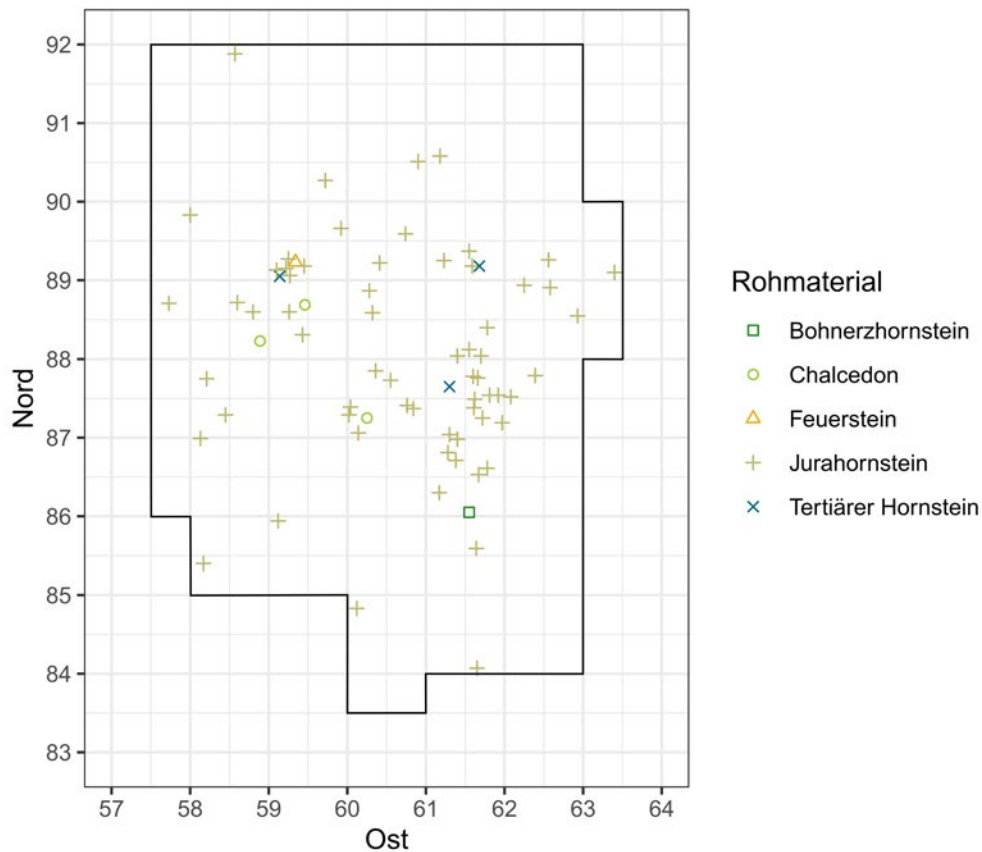


**Abb. 110.** Histogramm der Breiten aller Klingen aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

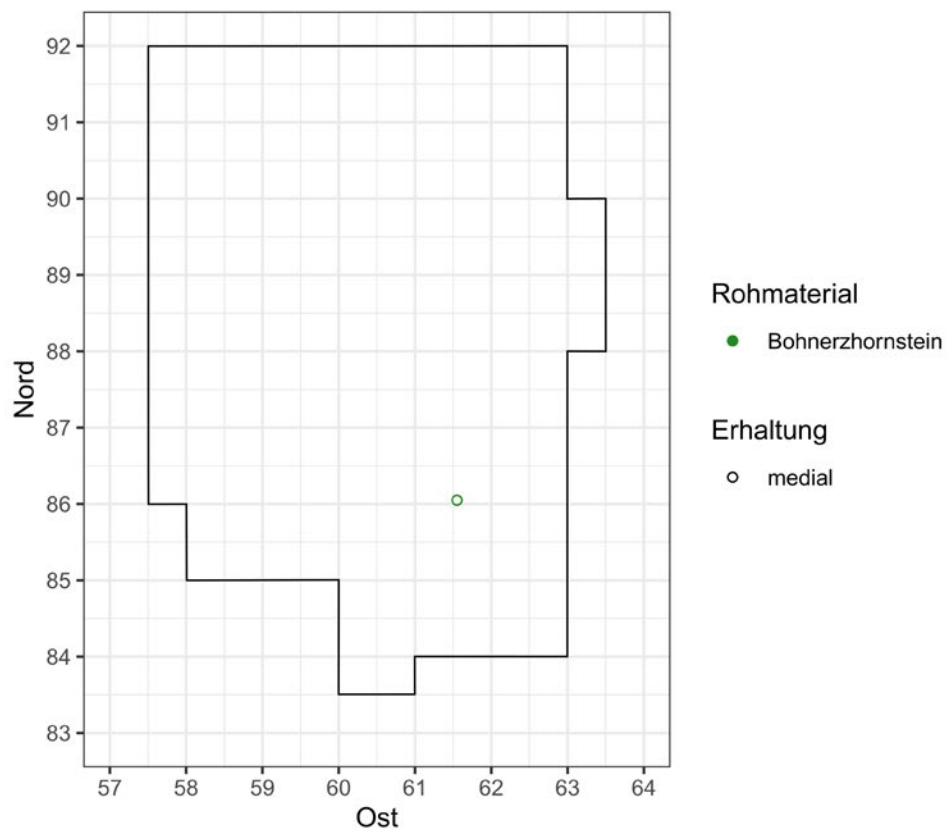


**Abb. 111.** Histogramm der Dicken aller Klingen aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

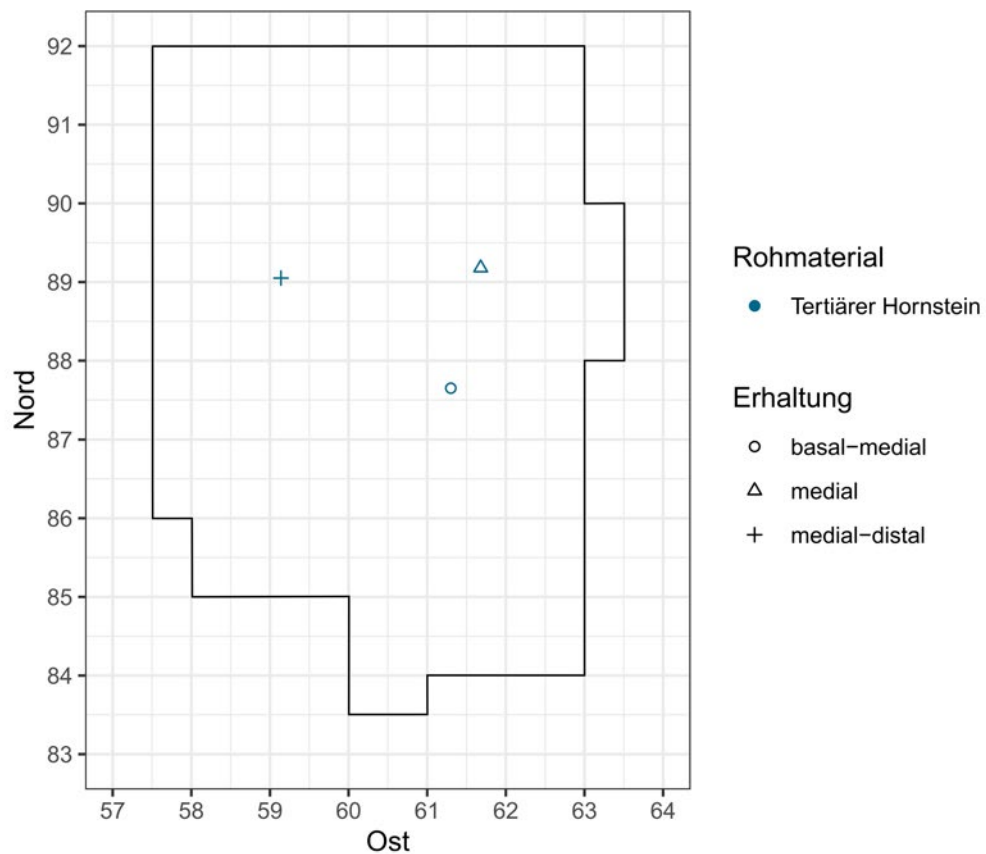
## Lamellen – Verteilung



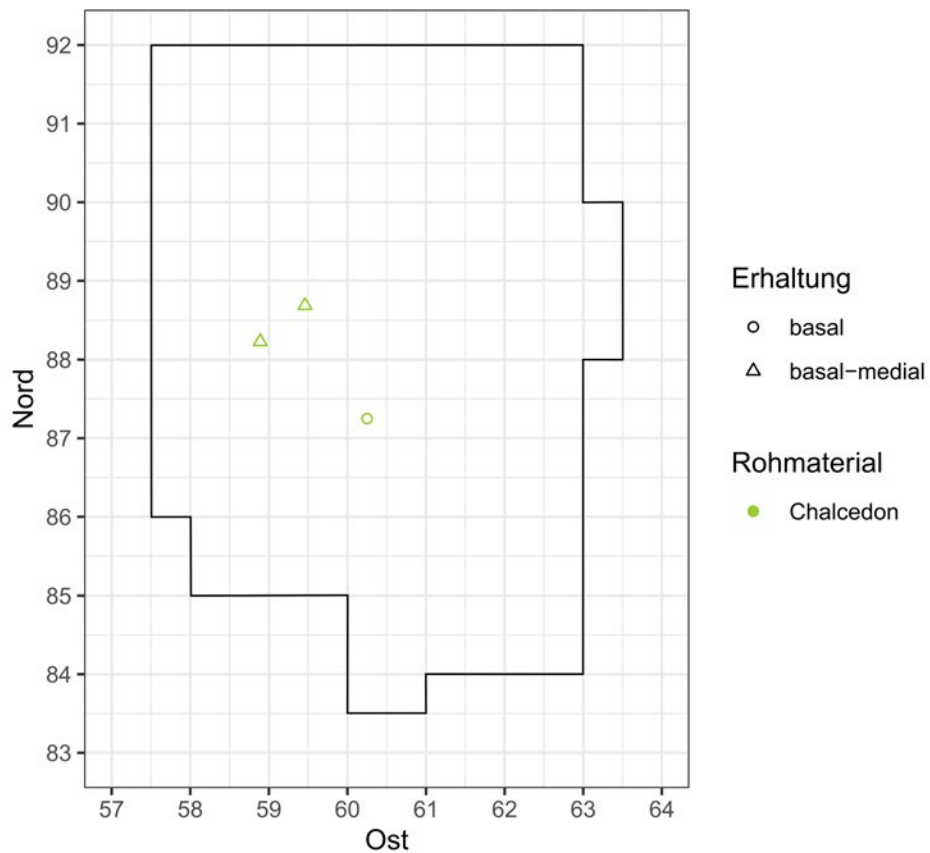
**Abb. 112.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Lamellen aus Jurahornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze)  
(Grafik: T. Böckenförde).



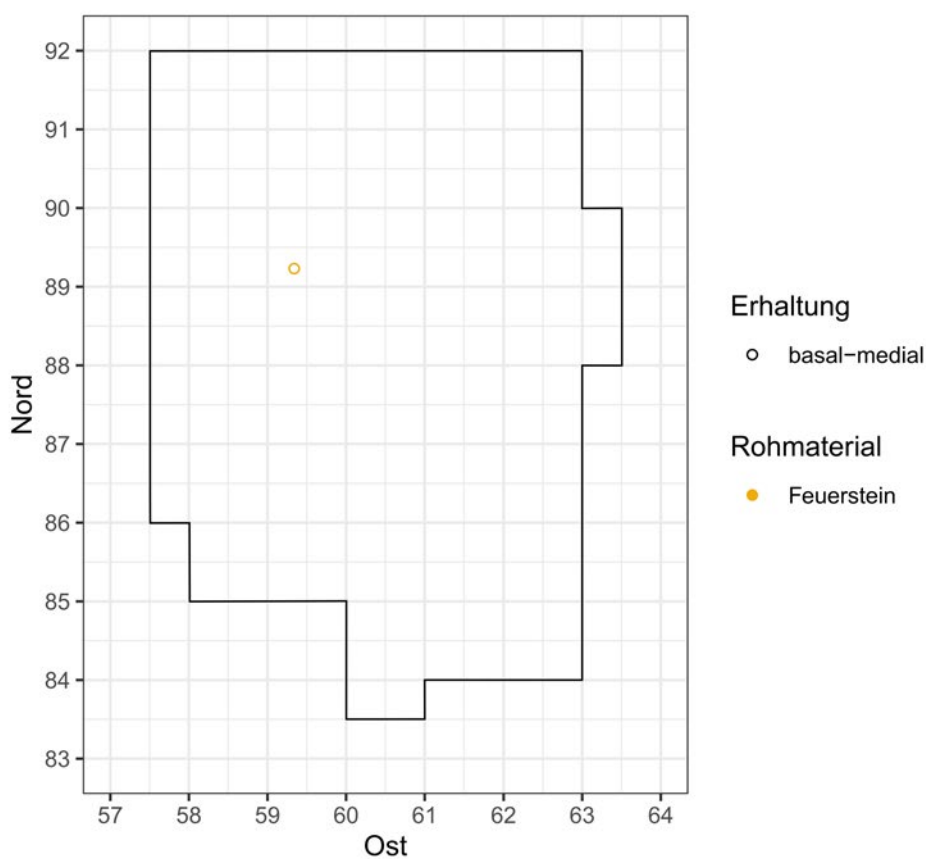
**Abb. 113.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Lamellen aus Bohnerzhornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze)  
(Grafik: T. Böckenförde).



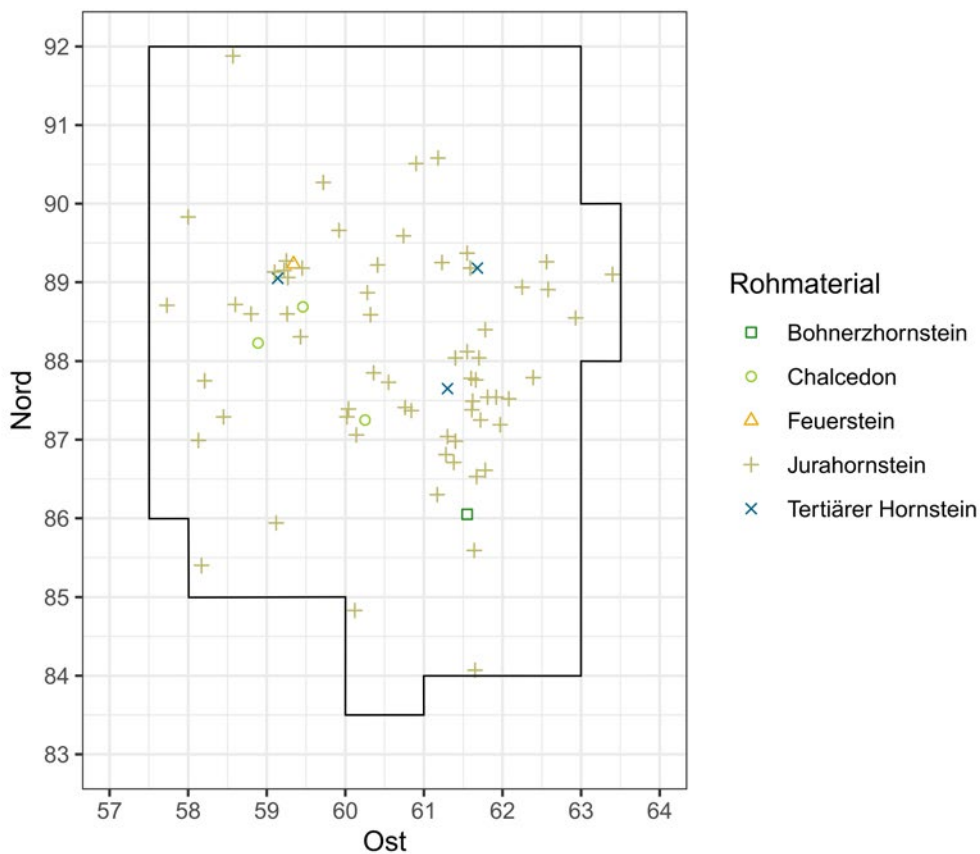
**Abb. 114.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Lamellen aus Tertiärem Hornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 115.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Lamellen aus Chalcedon (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



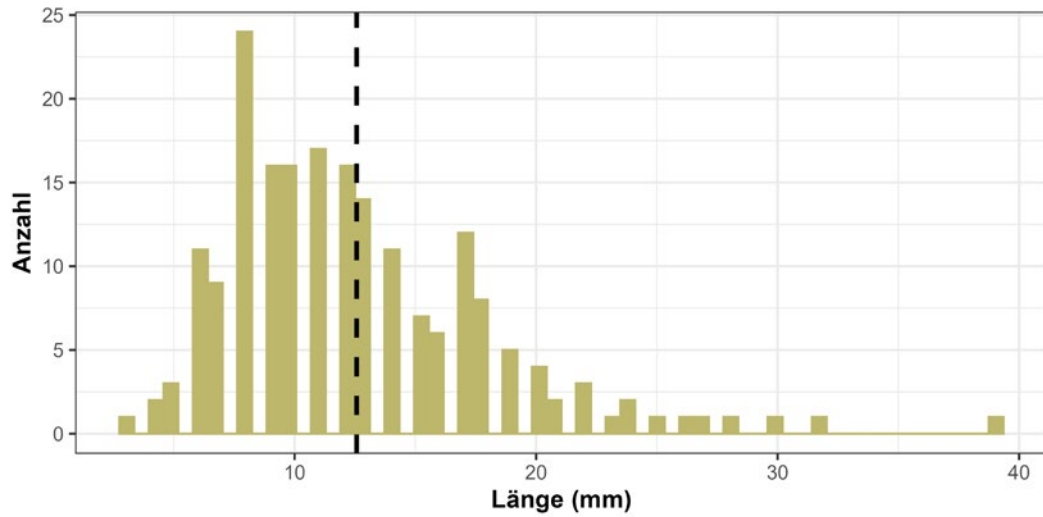
**Abb. 116.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Lamellen aus Feuerstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



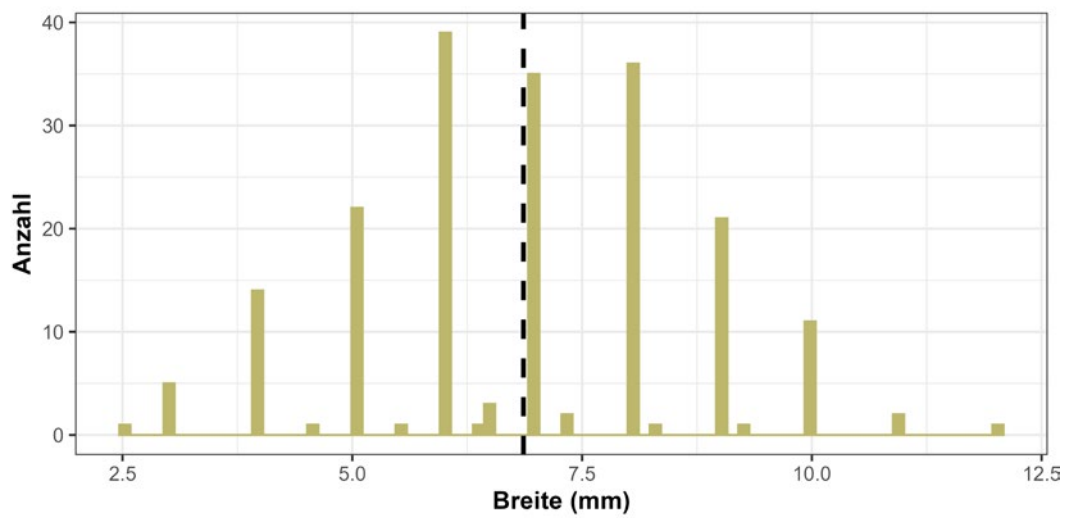
**Abb. 117.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen Lamellen unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



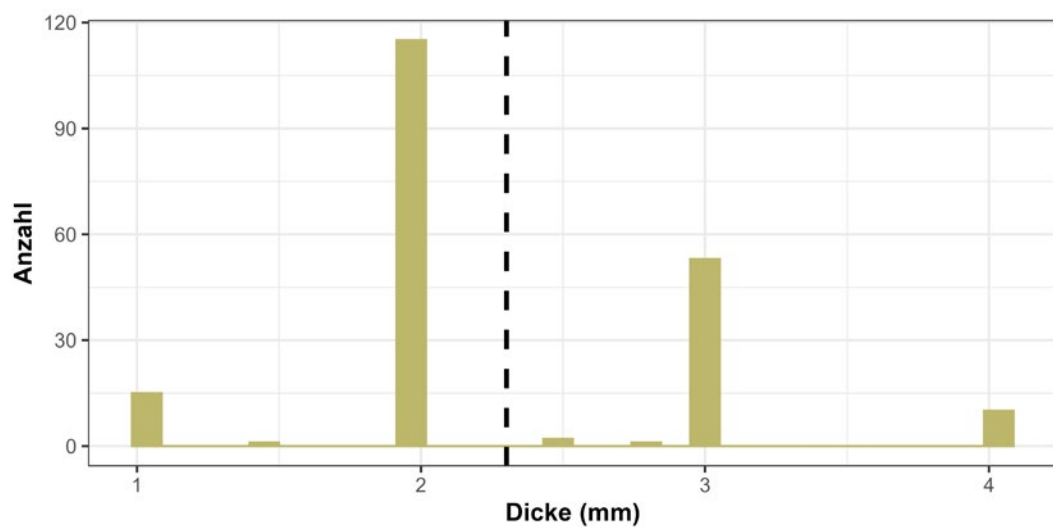
## Lamellen – Metriken



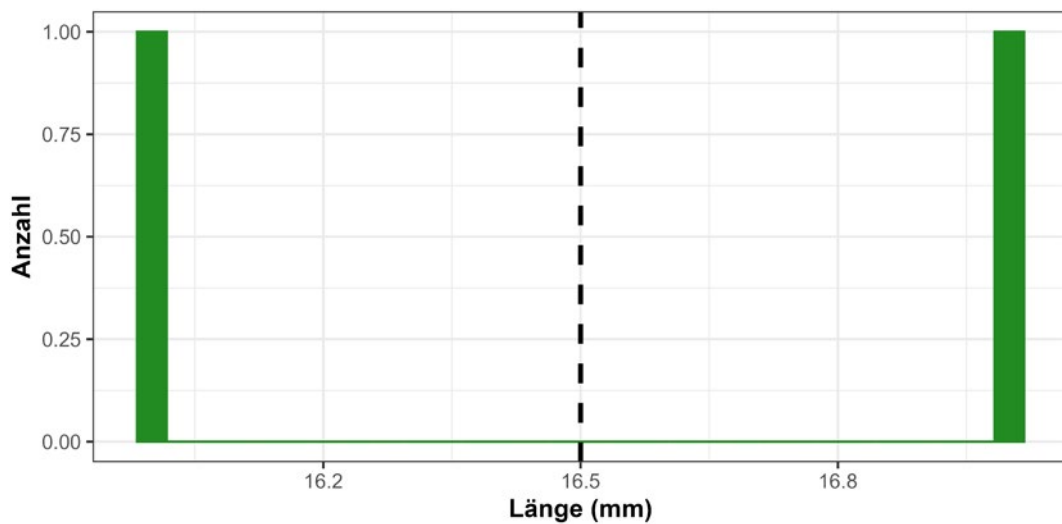
**Abb. 118.** Histogramm der Längen der Lamellen aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



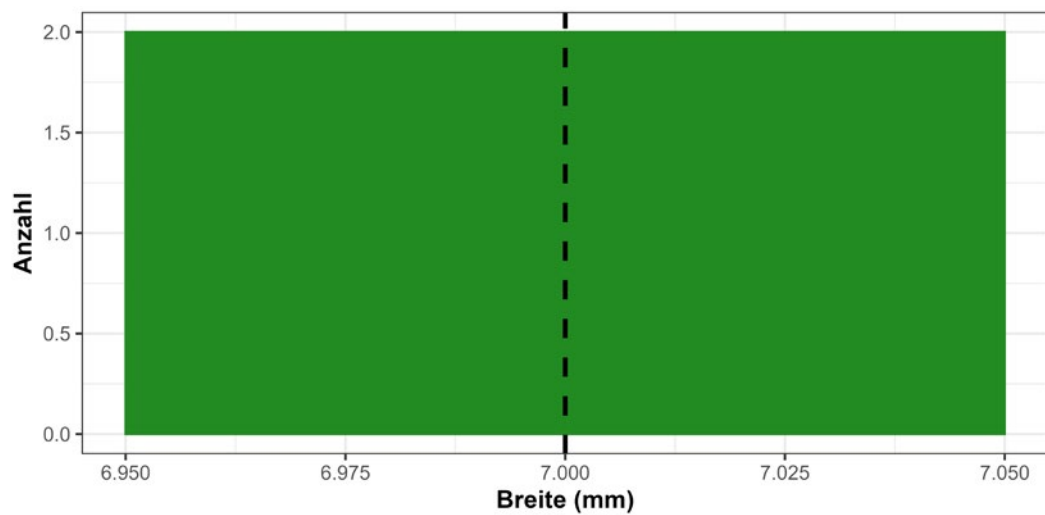
**Abb. 119.** Histogramm der Breiten der Lamellen aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



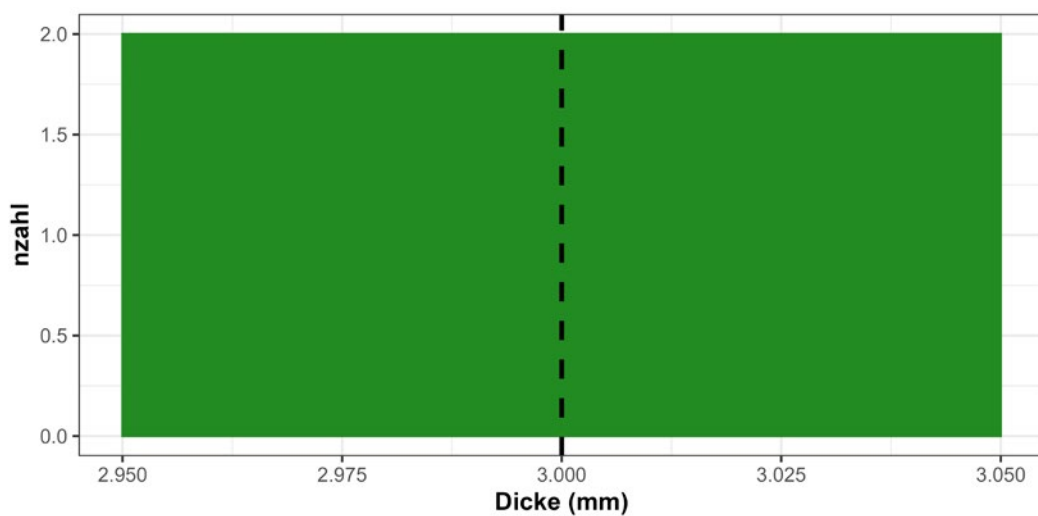
**Abb. 120.** Histogramm der Dicken der Lamellen aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



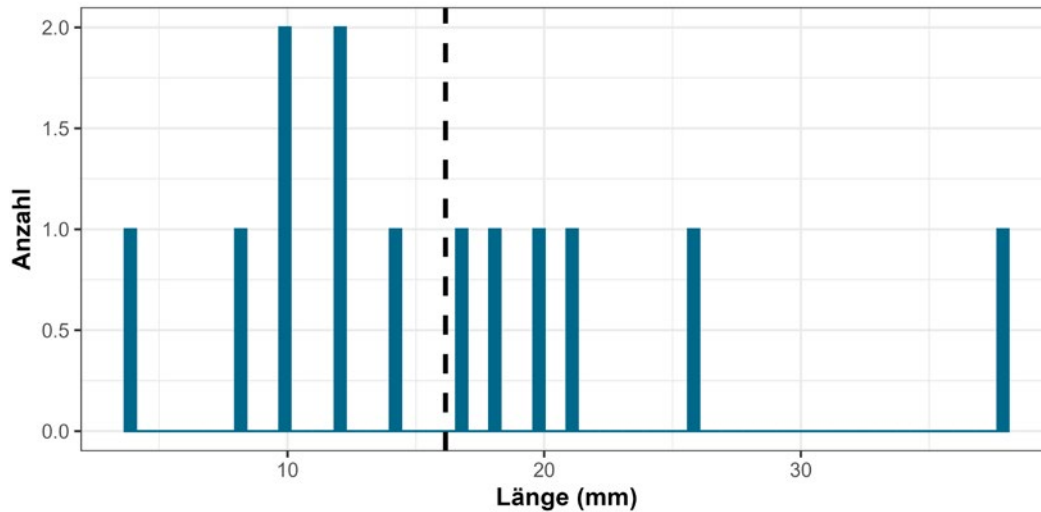
**Abb. 121.** Histogramm der Längen der Lamellen aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



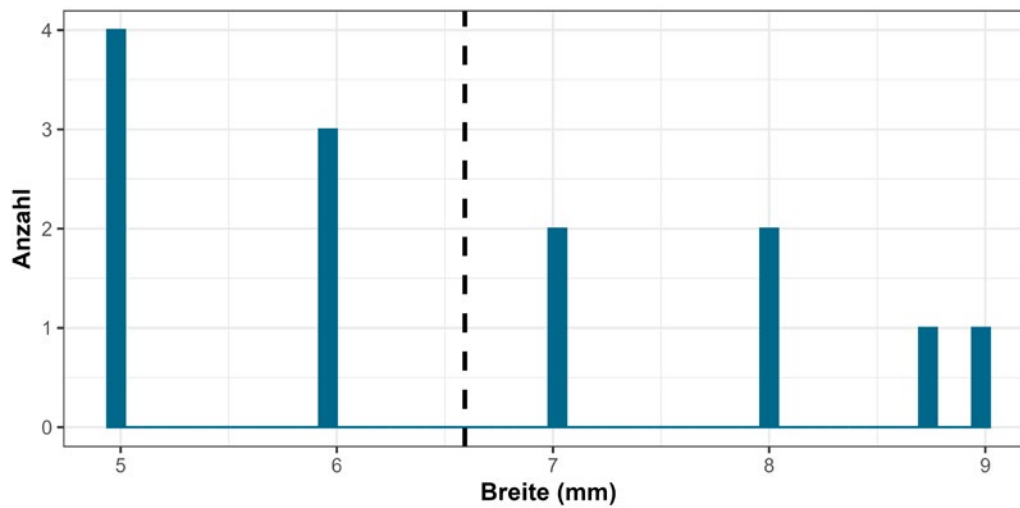
**Abb. 122.** Histogramm der Breiten der Lamellen aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



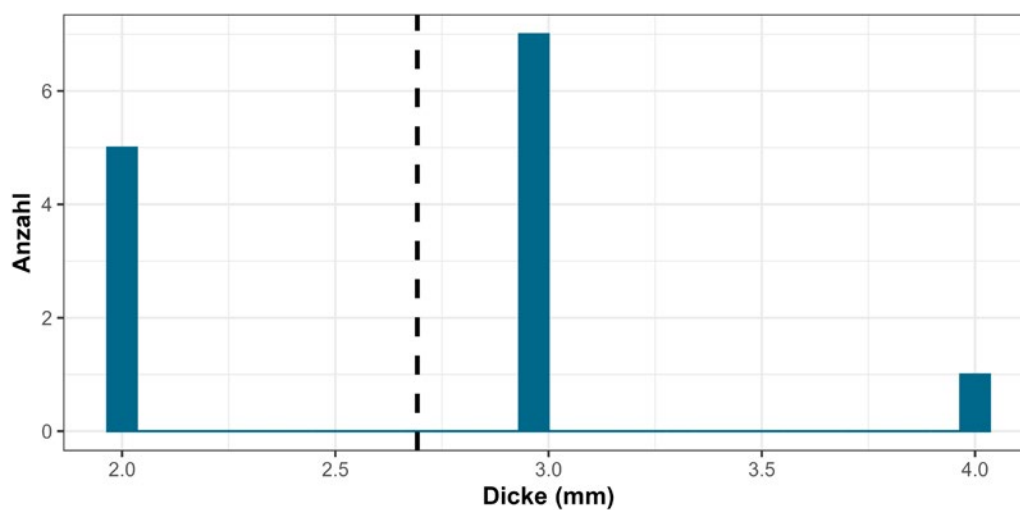
**Abb. 123.** Histogramm der Dicken der Lamellen aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



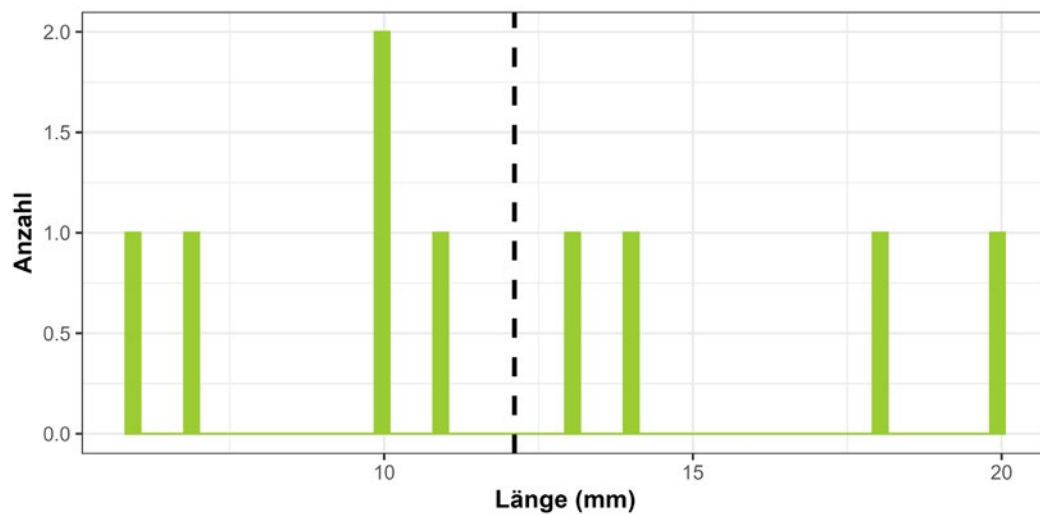
**Abb. 124.** Histogramm der Längen der Lamellen aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



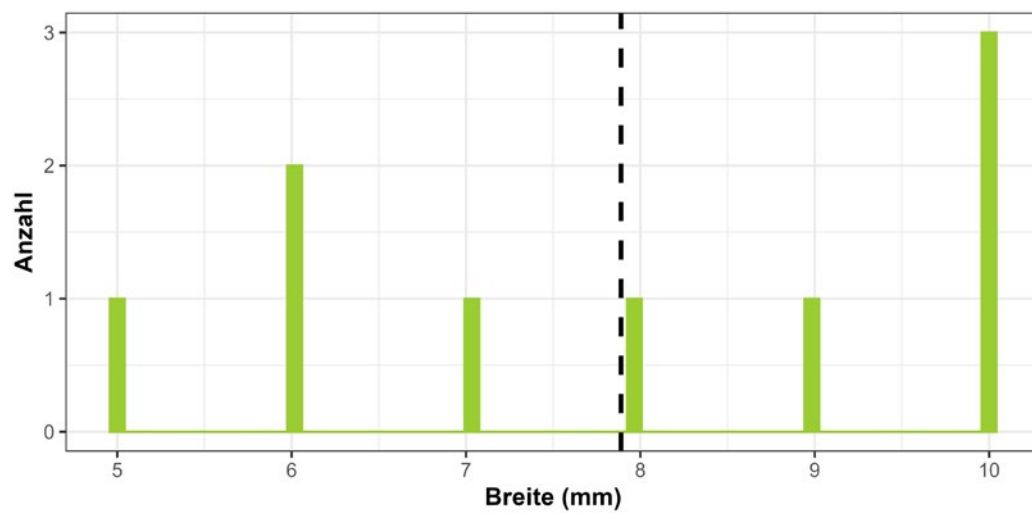
**Abb. 125.** Histogramm der Breiten der Lamellen aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



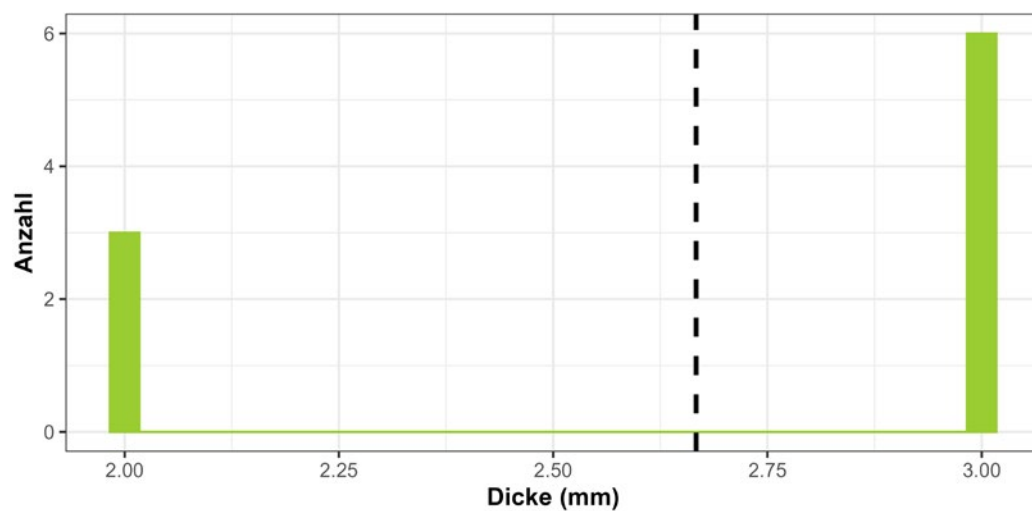
**Abb. 126.** Histogramm der Dicken der Lamellen aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



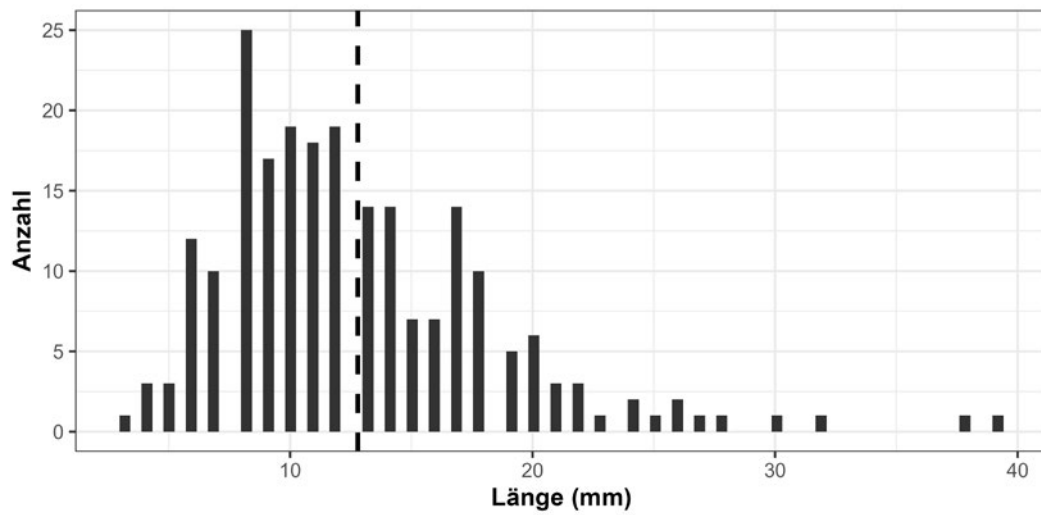
**Abb. 127.** Histogramm der Längen der Lamellen aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



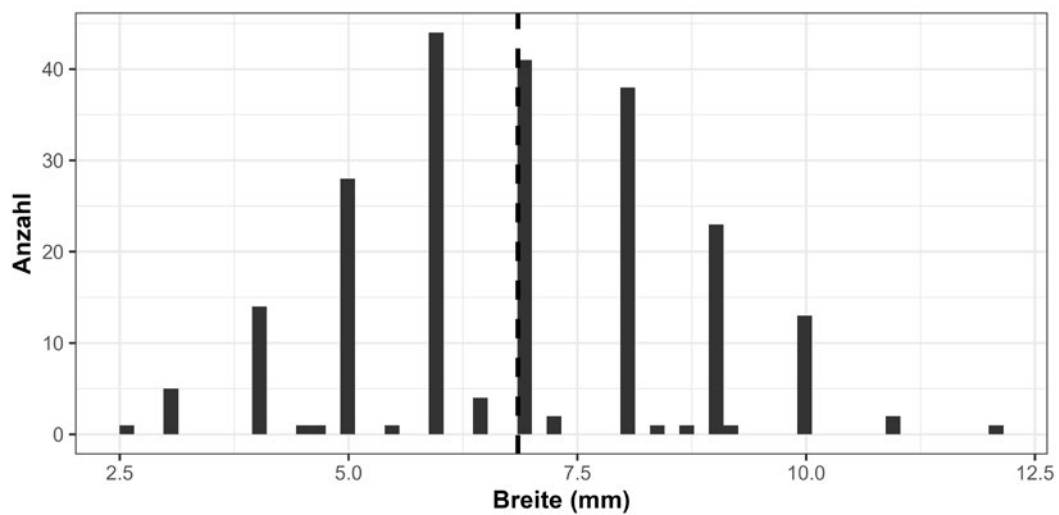
**Abb. 128.** Histogramm der Breiten der Lamellen aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



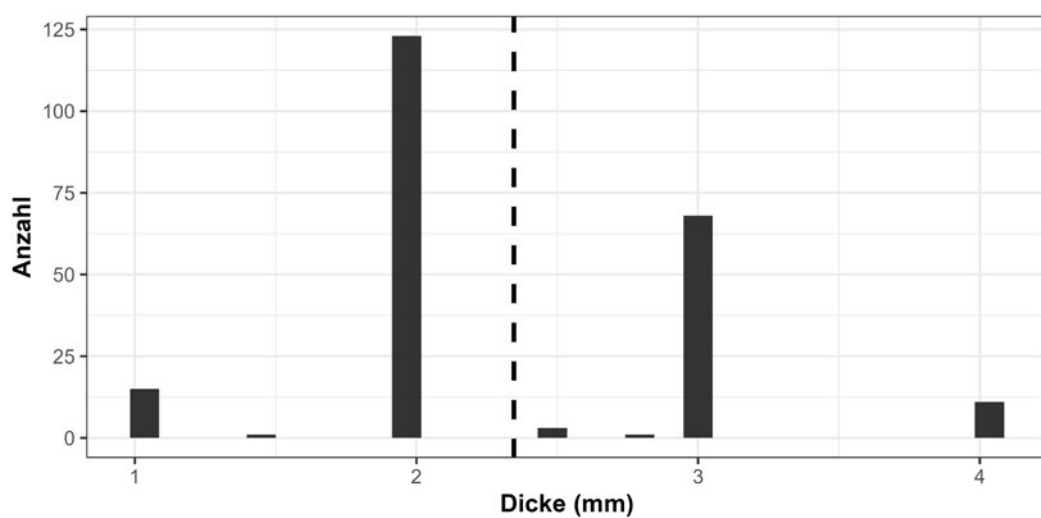
**Abb. 129.** Histogramm der Dicken der Lamellen aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 130.** Histogramm der Längen aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



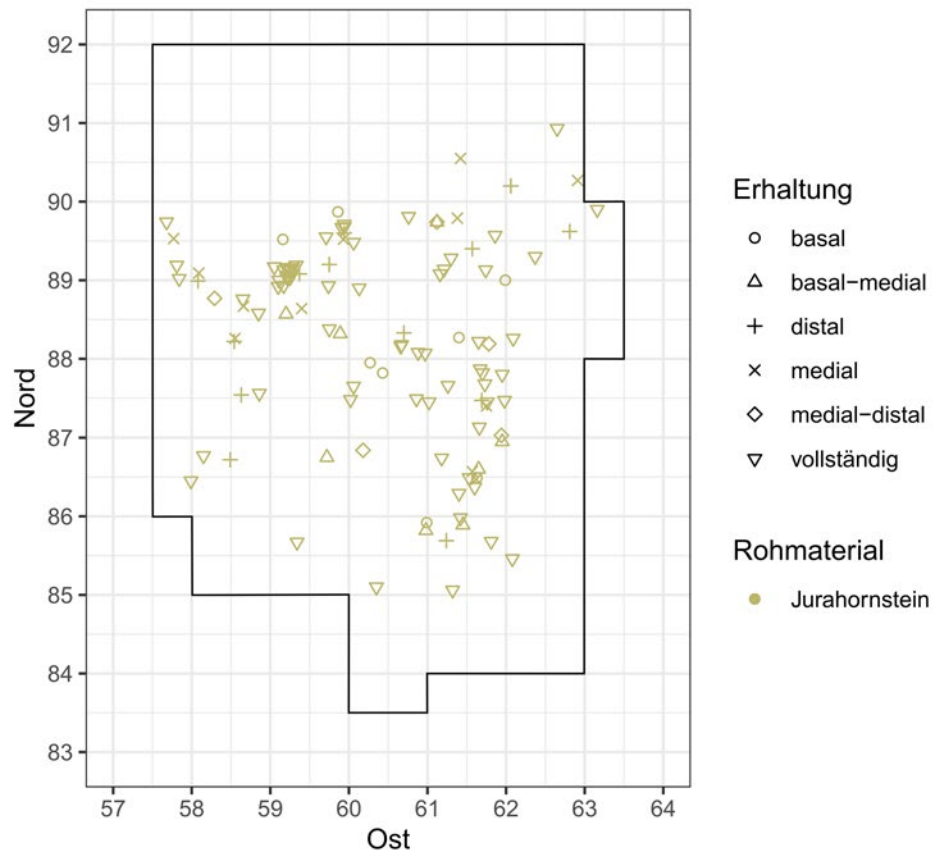
**Abb. 131.** Histogramm der Breiten aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



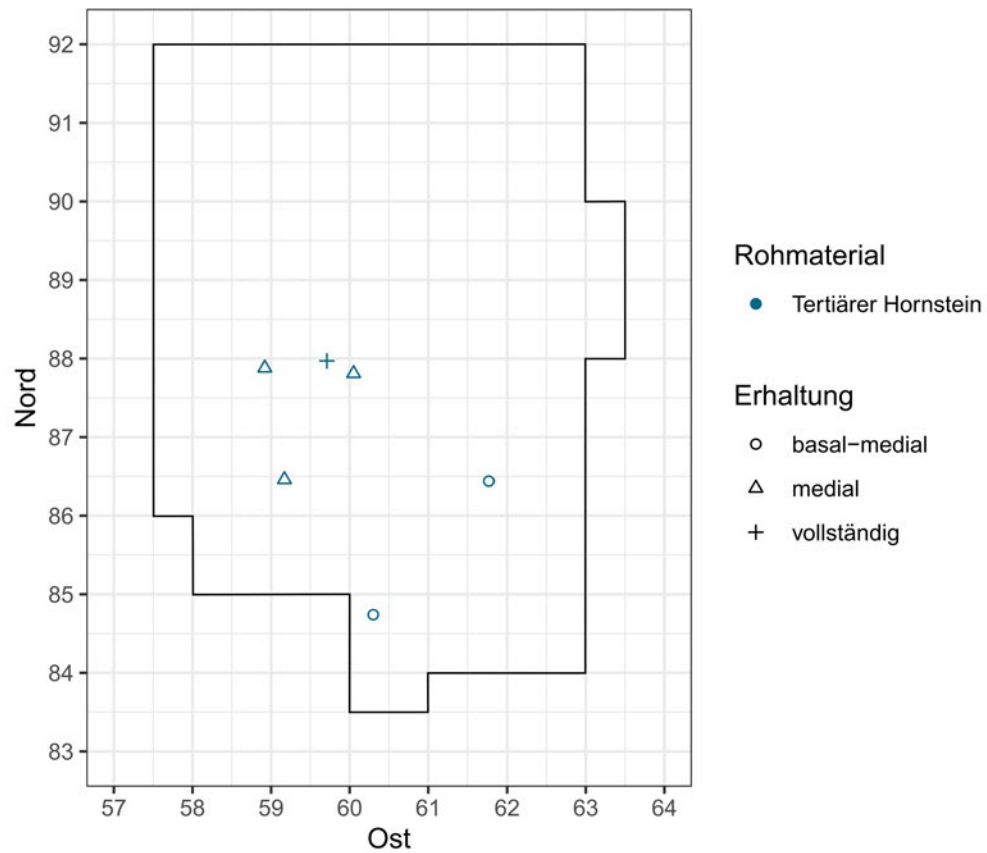
**Abb. 132.** Histogramm der Dicken aller Lamellen aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



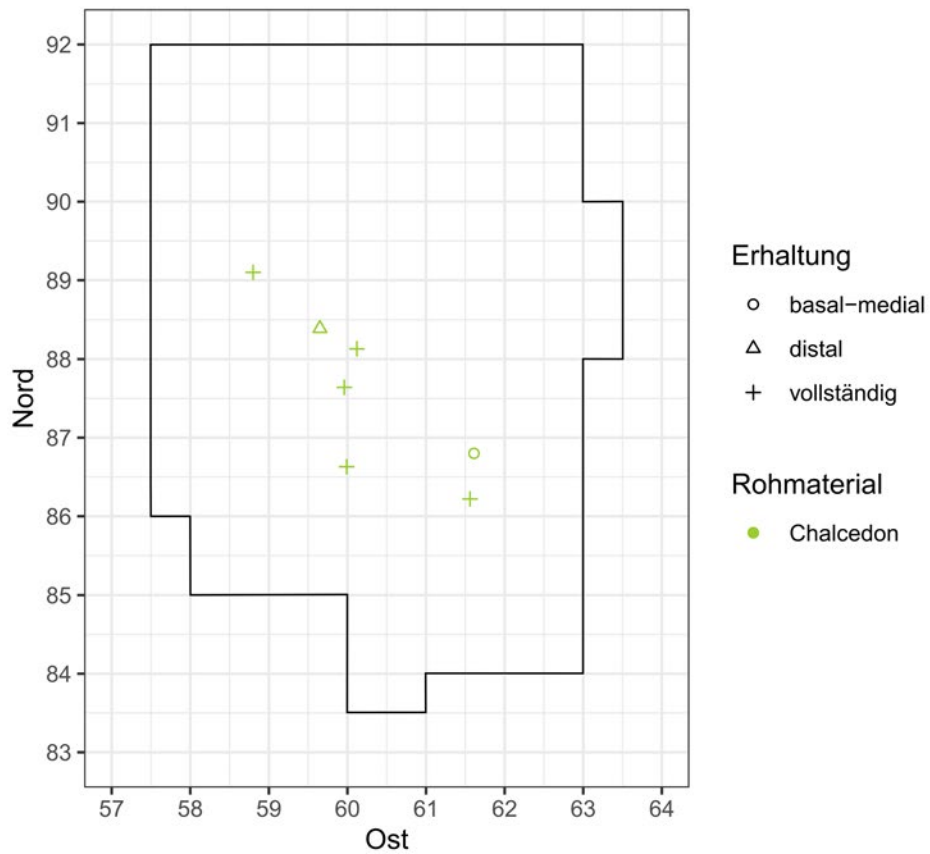
## Abschläge – Verteilung



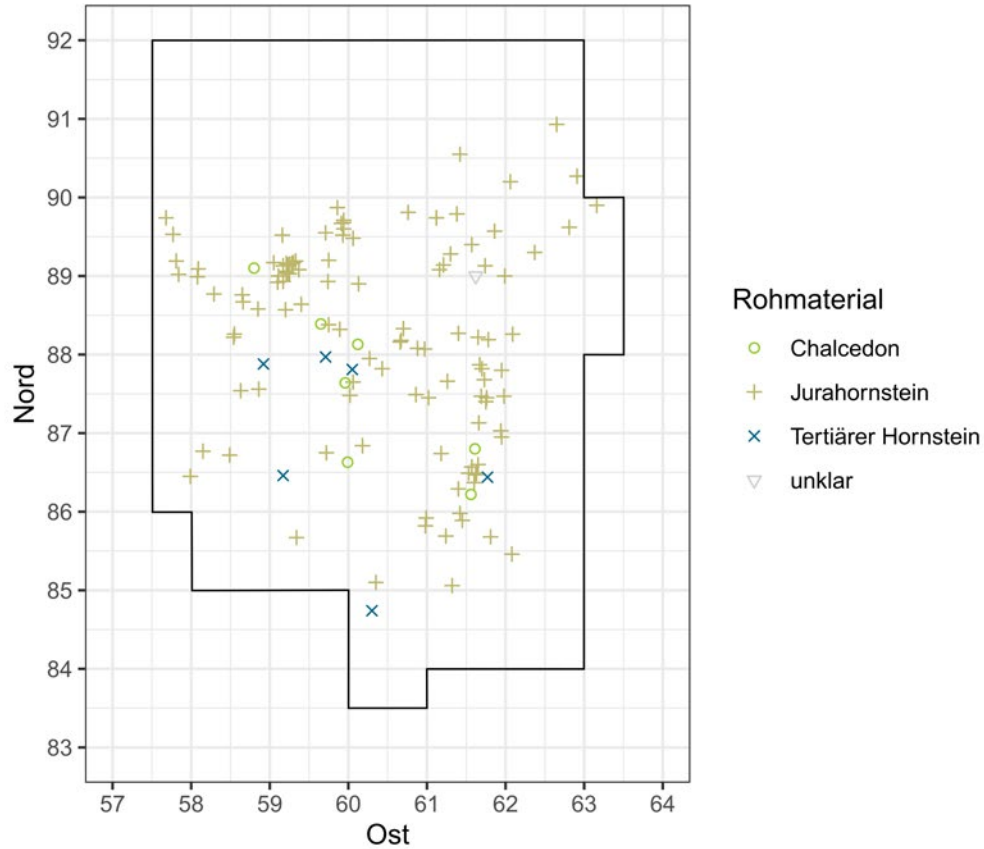
**Abb. 133.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Abschläge aus Jurahornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 134.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Abschläge aus Tertiärem Hornstein (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

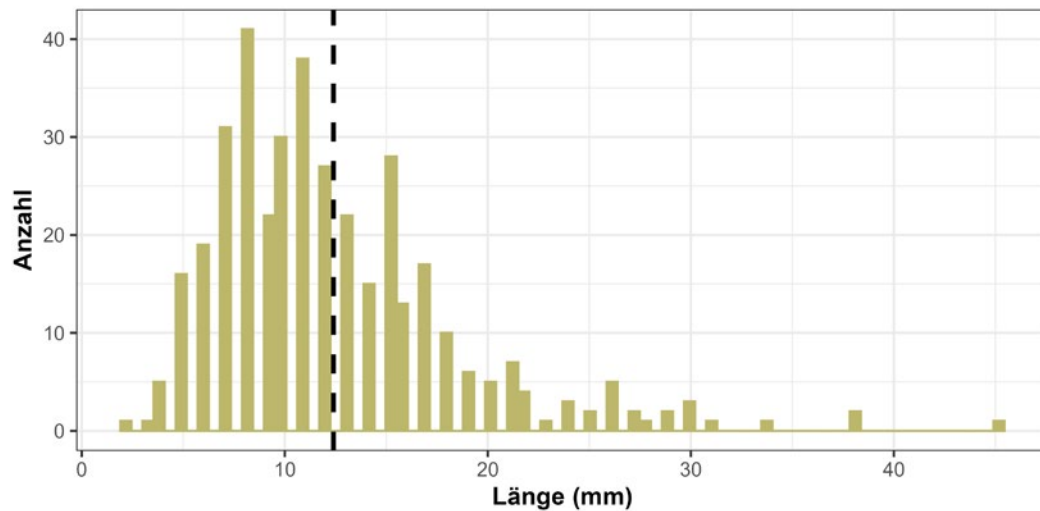


**Abb. 135.** Räumliche Verteilung der als Einzelfund eingemessenen Abschlüge aus Chalcedon (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

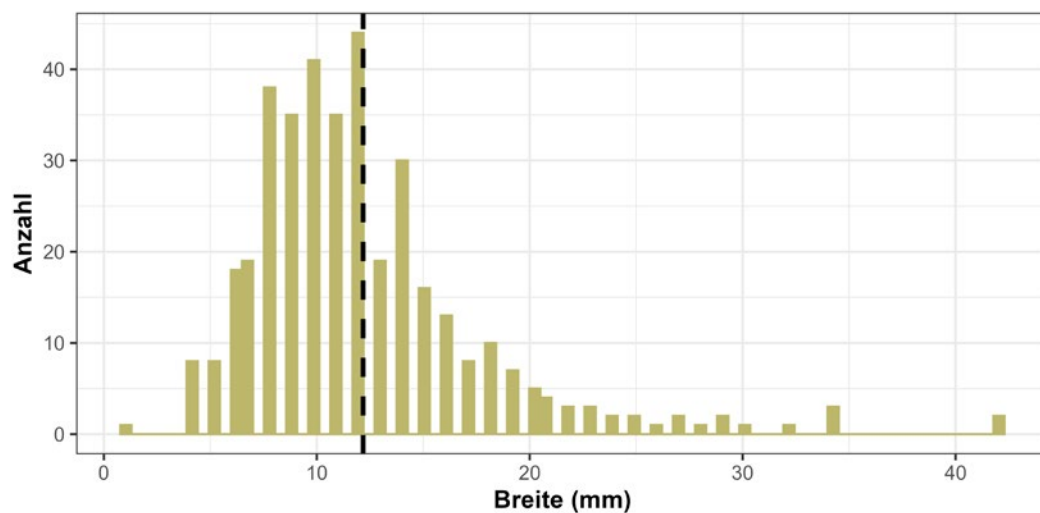


**Abb. 136.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen Abschlüge unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

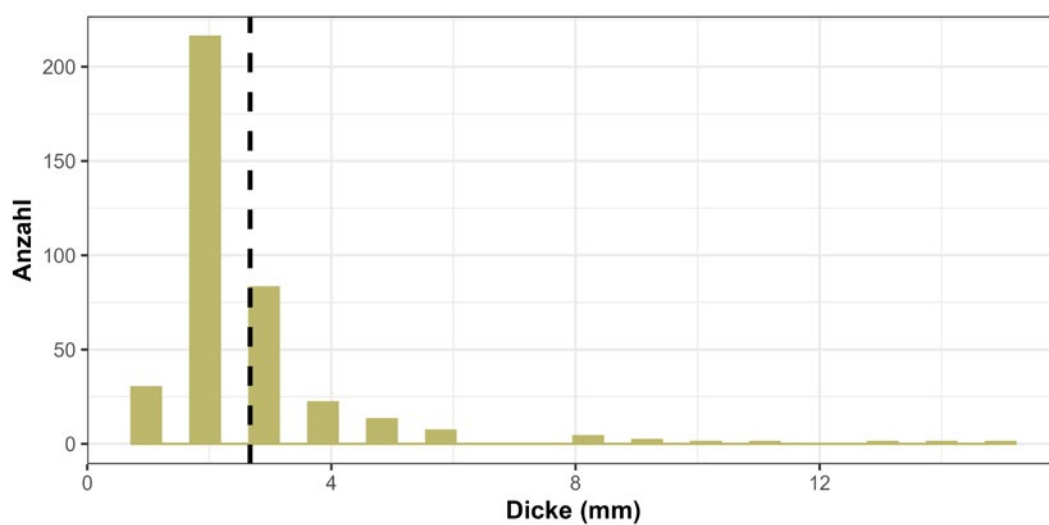
## Abschläge – Metriken



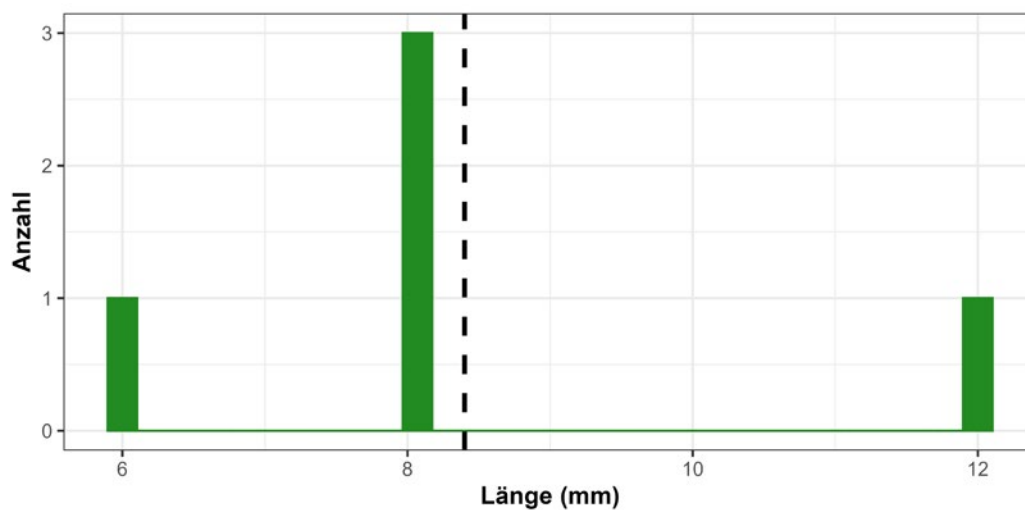
**Abb. 137.** Histogramm der Längen der Abschläge aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



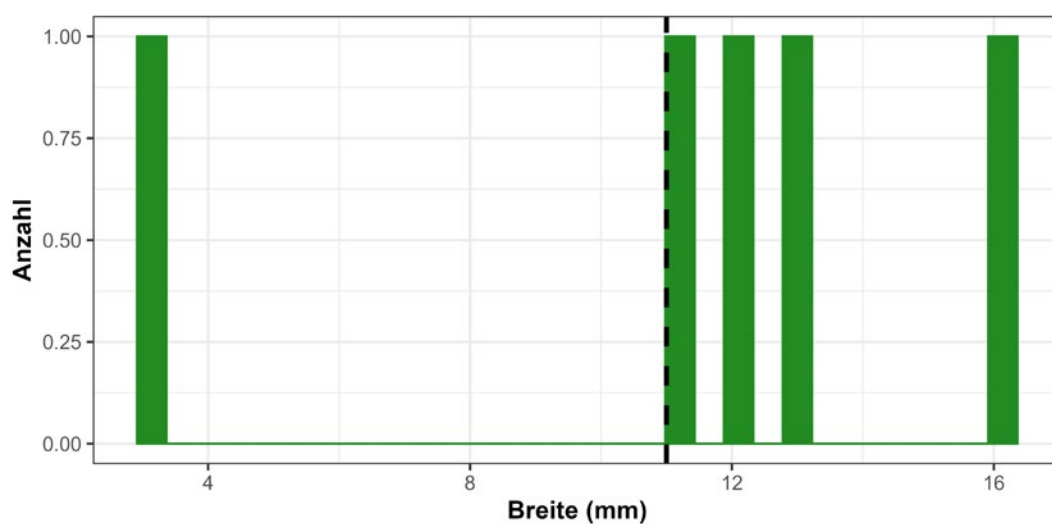
**Abb. 138.** Histogramm der Breiten der Abschläge aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



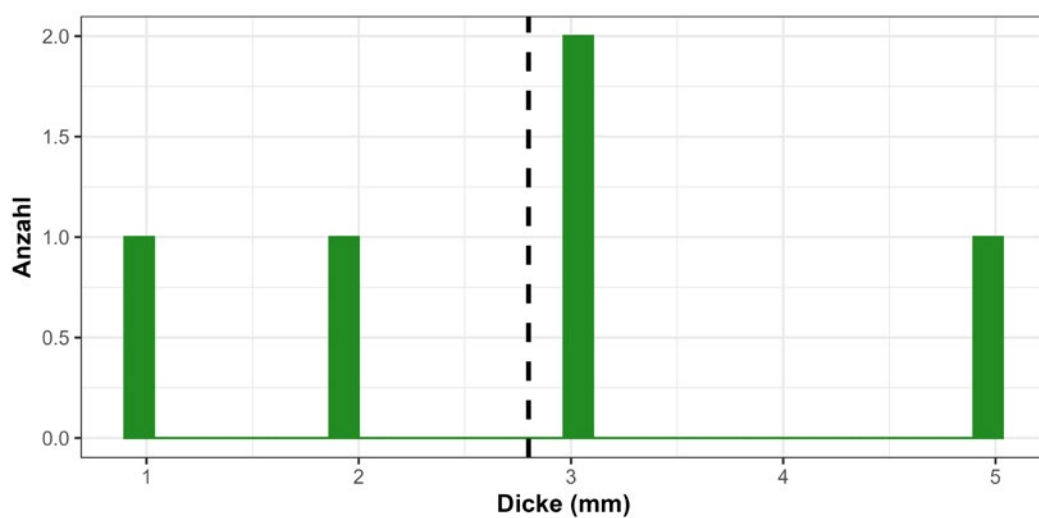
**Abb. 139.** Histogramm der Dicken der Abschläge aus Jurahornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



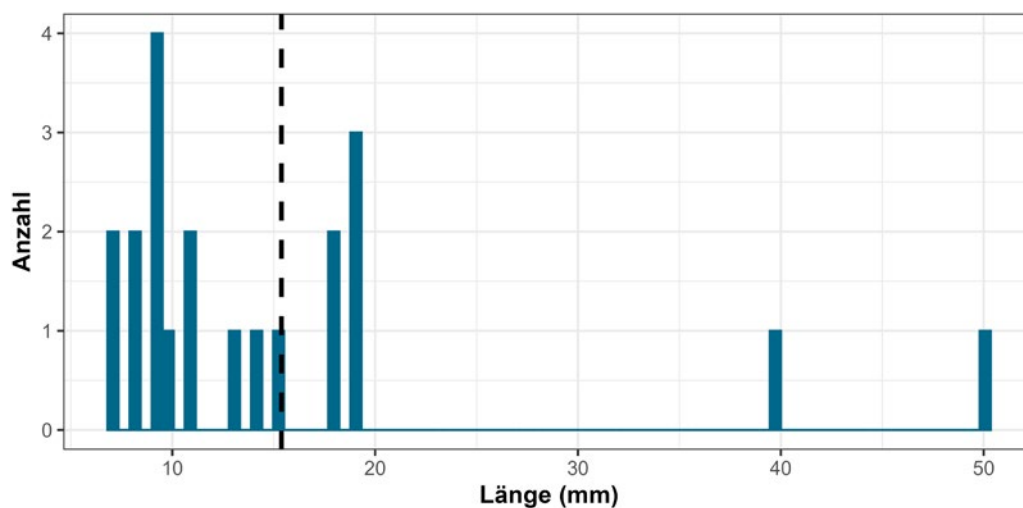
**Abb. 140.** Histogramm der Längen der Abschlüge aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



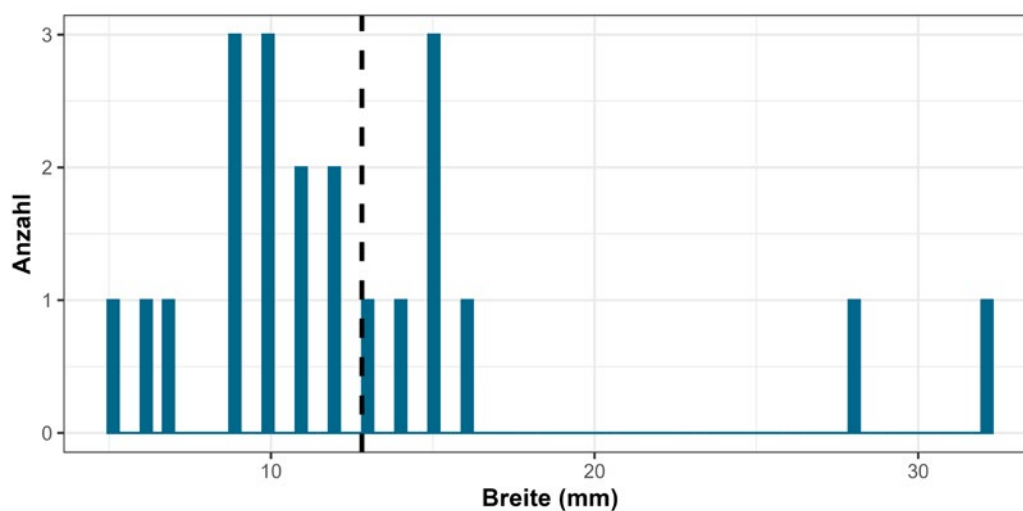
**Abb. 141.** Histogramm der Breiten der Abschlüge aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



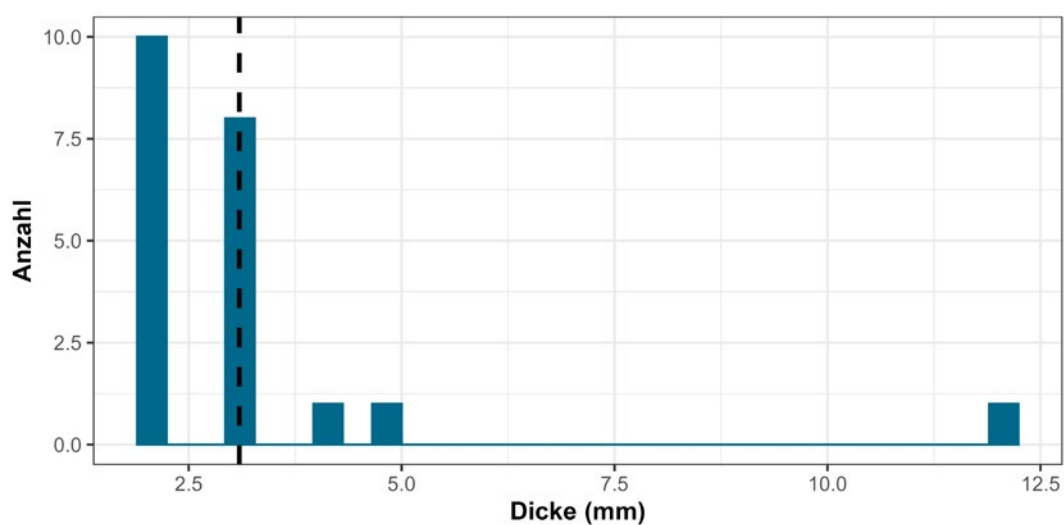
**Abb. 142.** Histogramm der Dicken der Abschlüge aus Bohnerzhornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



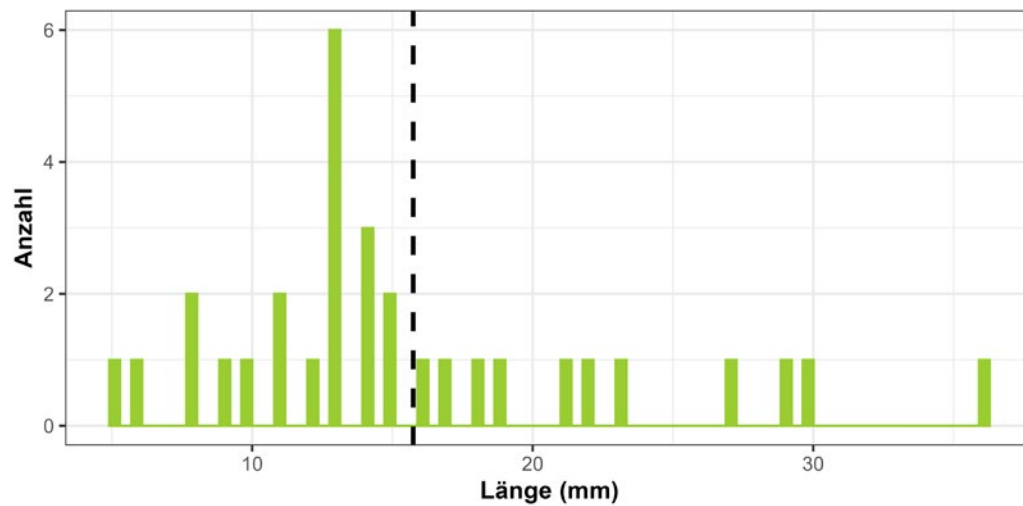
**Abb. 143.** Histogramm der Längen der Abschlüge aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



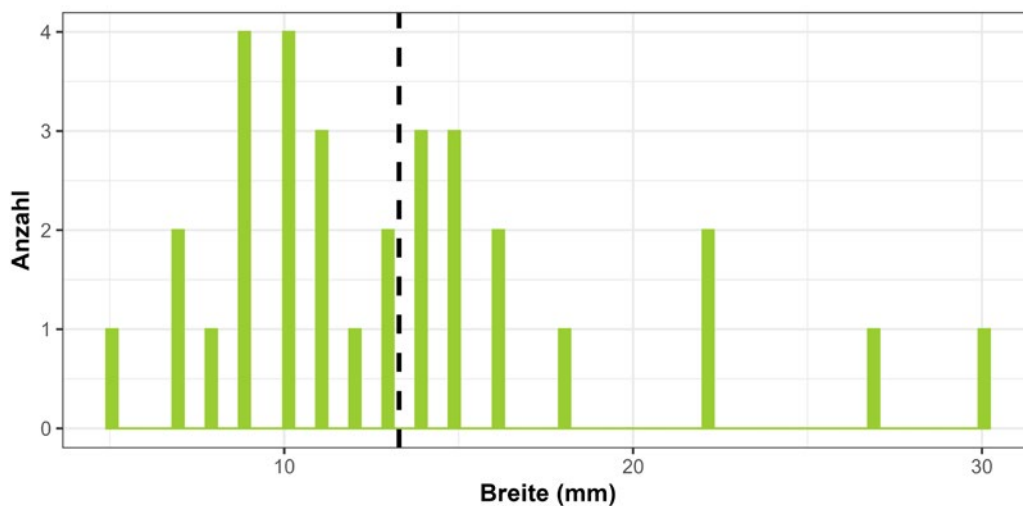
**Abb. 144.** Histogramm der Breiten der Abschlüge aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



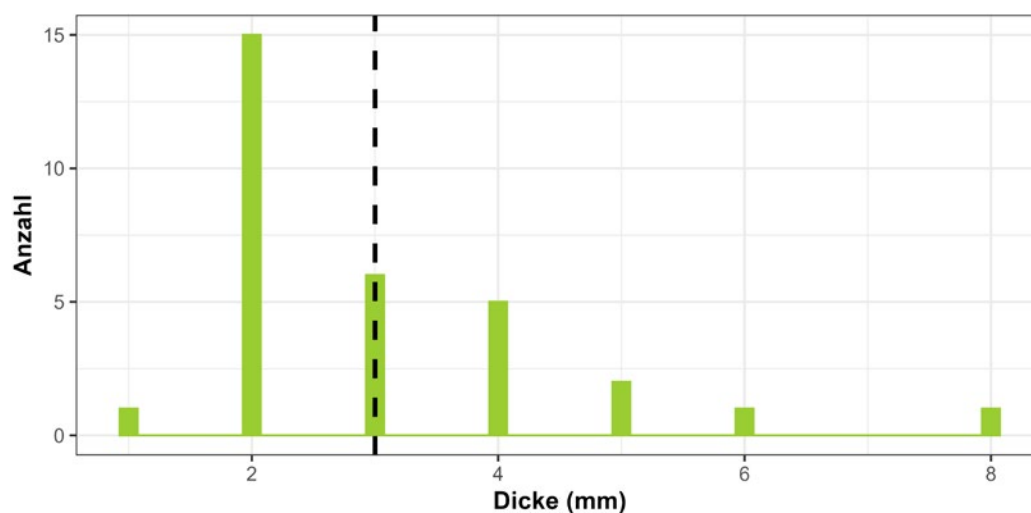
**Abb. 145.** Histogramm der Dicken der Abschlüge aus Tertiärem Hornstein aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 146.** Histogramm der Längen der Abschlüge aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

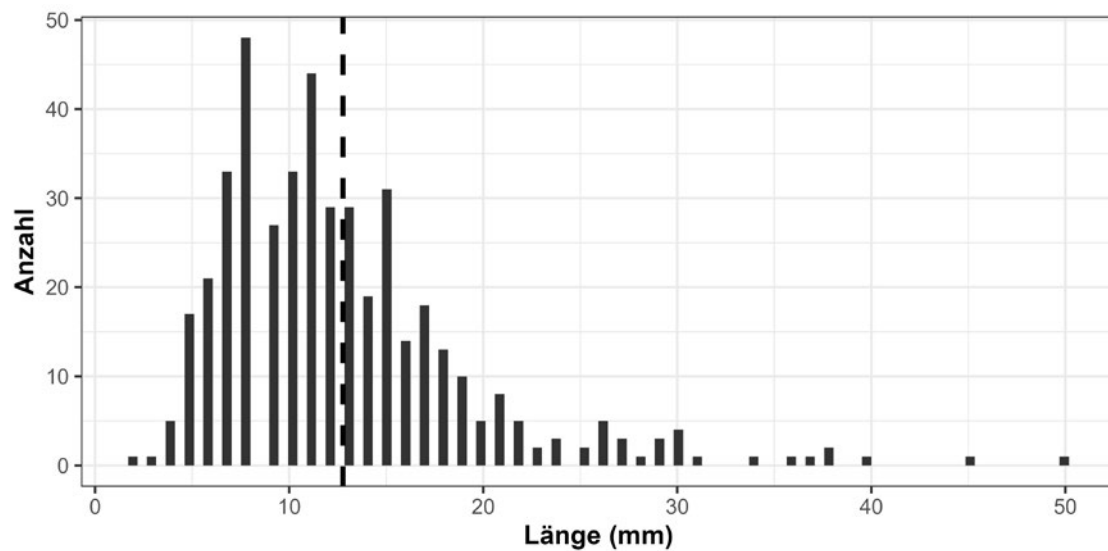


**Abb. 147.** Histogramm der Breiten der Abschlüge aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

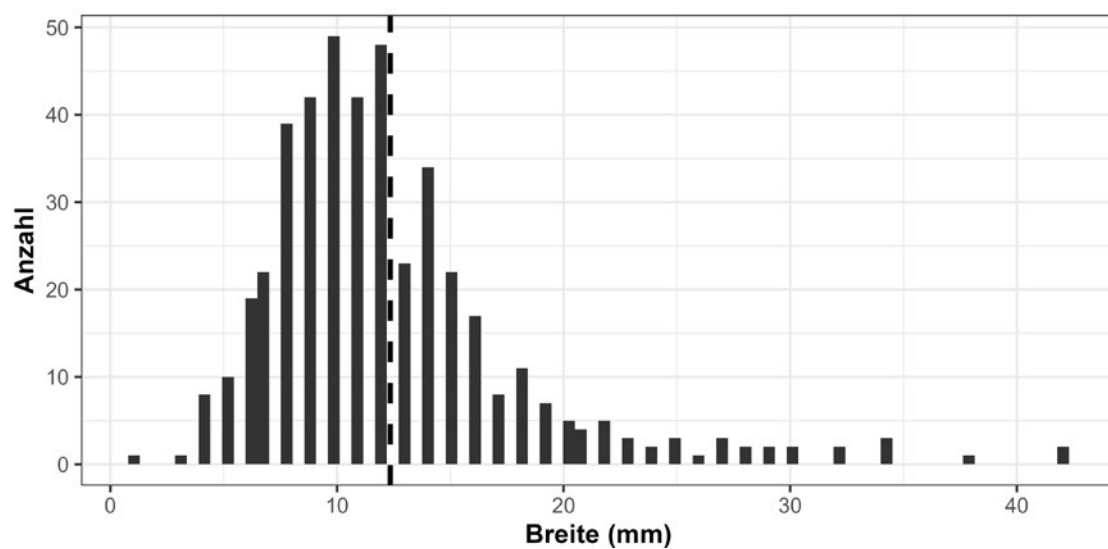


**Abb. 148.** Histogramm der Dicken der Abschlüge aus Chalcedon aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

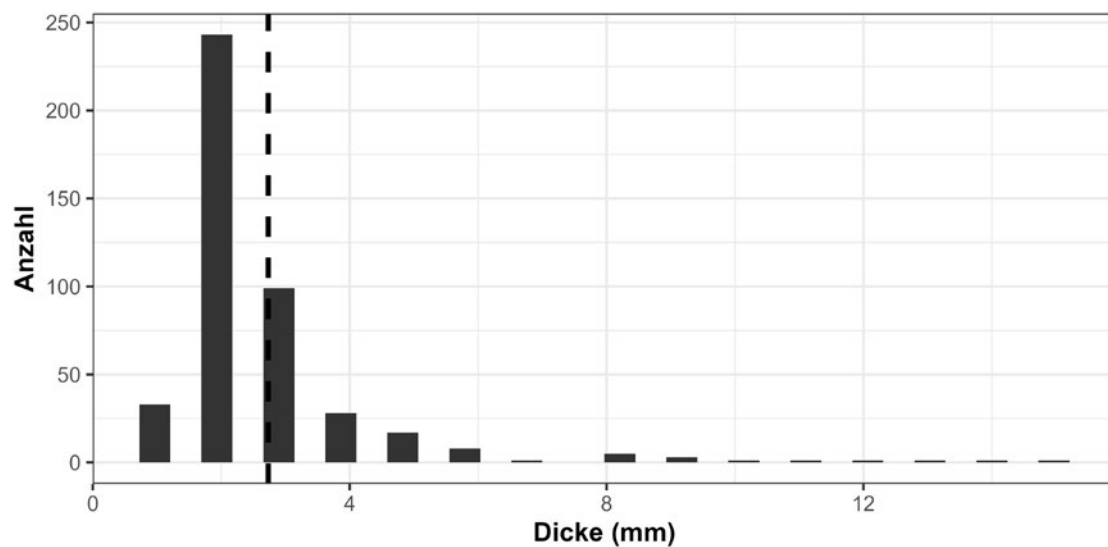




**Abb. 149.** Histogramm der Längen aller Abschlüge aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

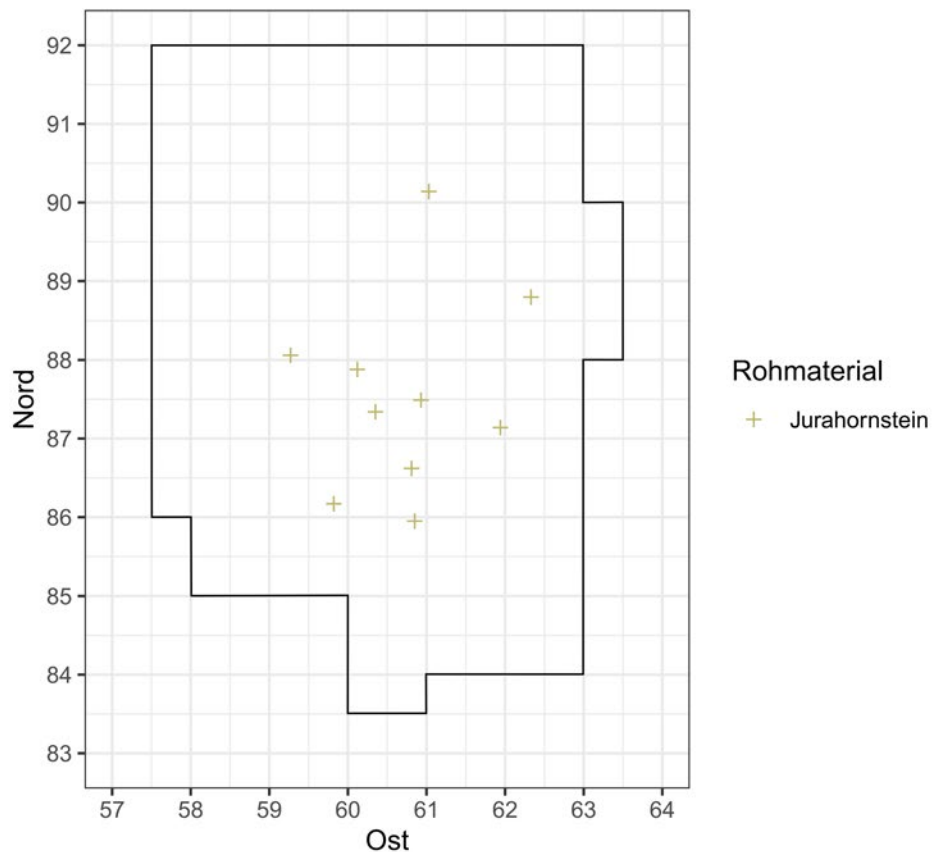


**Abb. 150.** Histogramm der Breiten aller Abschlüge aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



**Abb. 151.** Histogramm der Dicken aller Abschlüge aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

## Absplisse – Verteilung



**Abb. 152.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen Absplisse unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

## Absplisse – Parameter

**Abb. 153.** Gesamtparameter aller Absplisse aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
1. alle Rohmaterialien	1.1 Erhaltung	basal	52	8,89
		basal-medial	5	0,85
		distal	63	10,77
		medial	146	24,96
		medial-distal	11	1,88
		vollständig	307	52,48
		keine Angabe	1	0,17
		<b>Gesamt</b>	<b>585</b>	<b>100</b>
	1.2 SFR-Form	ausgebrochen	1	0,27
		dreieckig	58	15,89
		länglich	11	3,01
		linear	61	16,71
		punktförmig	10	2,74
		rechteckig	1	0,27
		sichelförmig	96	26,30
		spitzoval	32,33	32,33
		trapezförmig	8	2,19
		keine Angabe	1	0,27
		<b>Gesamt</b>	<b>365</b>	<b>100</b>

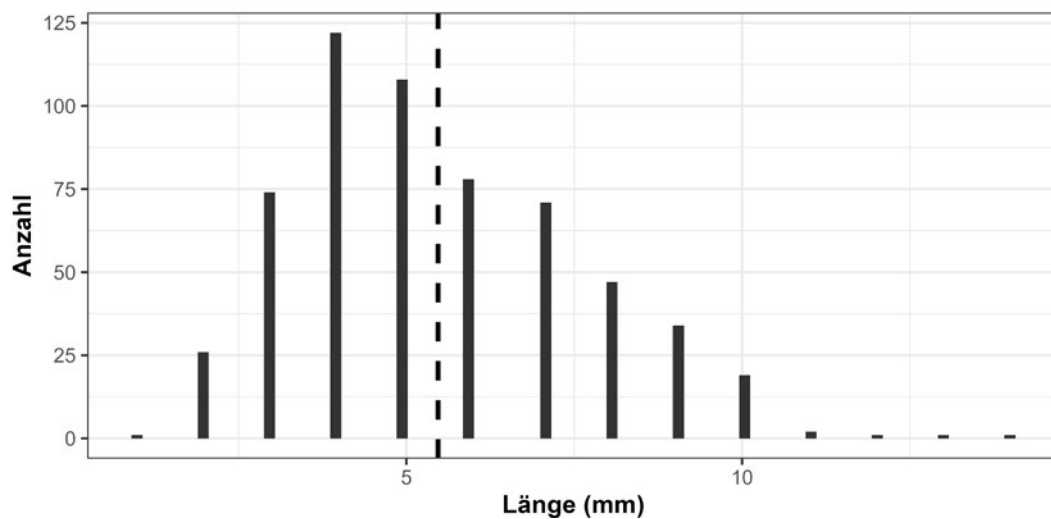
**Abb. 153.** Gesamtparameter aller Absplisse aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).

Rohmaterial	Gruppe	Untergruppe	Anzahl	%
	1.3 SFR-Präparation	ausgebrochen	1	0,27
		dièdre	1	0,27
		facettiert	130	35,62
		glatt	202	55,34
		Kluft	8	2,19
		kortikal	22	6,03
		keine Angabe	1	0,27
		<b>Gesamt</b>	<b>365</b>	<b>100</b>
	1.4 Kombination von Form und Art der SFR	ausgebrochen	1	0,27
		dreieckig-facettiert	21	5,75
		dreieckig-glatt	32	8,77
		dreieckig-Kluft	1	0,27
		dreieckig-kortikal	4	1,10
		länglich-facettiert	4	1,10
		länglich-glatt	6	1,64
		länglich-Kluft	1	0,27
		linear-kortikal	1	0,27
		linear-facettiert	27	7,40
		linear-glatt	26	7,12
		linear-Kluft	3	0,82
		linear-kortikal	4	1,10
		punktförmig-facettiert	4	1,10
		punktförmig-glatt	5	1,37
		punktförmig-kortikal	1	0,27
		rechteckig-kortikal	1	0,27
		sichelförmig-facettiert	43	11,78
		sichelförmig-glatt	46	12,60
		sichelförmig-Kluft	3	0,82
		sichelförmig-kortikal	4	1,10
		spitzoval-dièdre	1	0,27
		spitzoval-facettiert	27	7,40
		spitzoval-glatt	84	23,01
		spitzoval-kortikal	6	1,64
		trapezförmig-facettiert	4	1,10
		trapezförmig-glatt	3	0,83
		trapezförmig-kortikal	1	0,27
		keine Angabe	1	0,27
		<b>Gesamt</b>	<b>365</b>	<b>100</b>
	1.5 ventrale Schlagmerkmale	Bulbus	71	19,61
		Bulbus, ausgebrochen	3	0,83
		Bulbus, leichte Lippe	1	0,28
		Bulbus, Schlagnarbe	22	6,08
		leichte Lippe	2	0,55
		leichter Bulbus	234	64,64
		leichter Bulbus, leichte Lippe	6	1,66
		leichter Bulbus, Schlagnarbe	22	6,08
		keine Angabe	1	0,28
		<b>Gesamt</b>	<b>362</b>	<b>100</b>

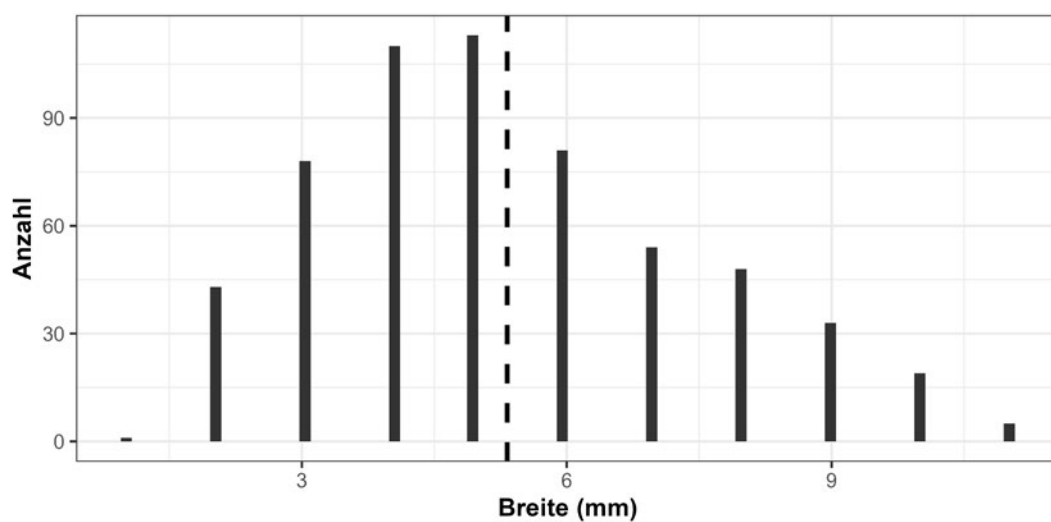
<b>Abb. 153. Gesamtparameter aller Absplisse aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>				
<b>Rohmaterial</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Untergruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
	1.6 Kortexanteil	< 1/3	66	11,28
		1/3 – 2/3	14	2,39
		> 2/3	12	2,05
		komplett bedeckt	10	1,71
		kein Kortex erhalten	482	82,39
		keine Angabe	1	0,17
		<b>Gesamt</b>	<b>585</b>	<b>100</b>
	1.7 Hitzeeinwirkung	nein	582	99,49
		ja	2	0,34
		keine Angabe	1	0,17
		<b>Gesamt</b>	<b>585</b>	<b>100</b>

## Absplisse – Metriken

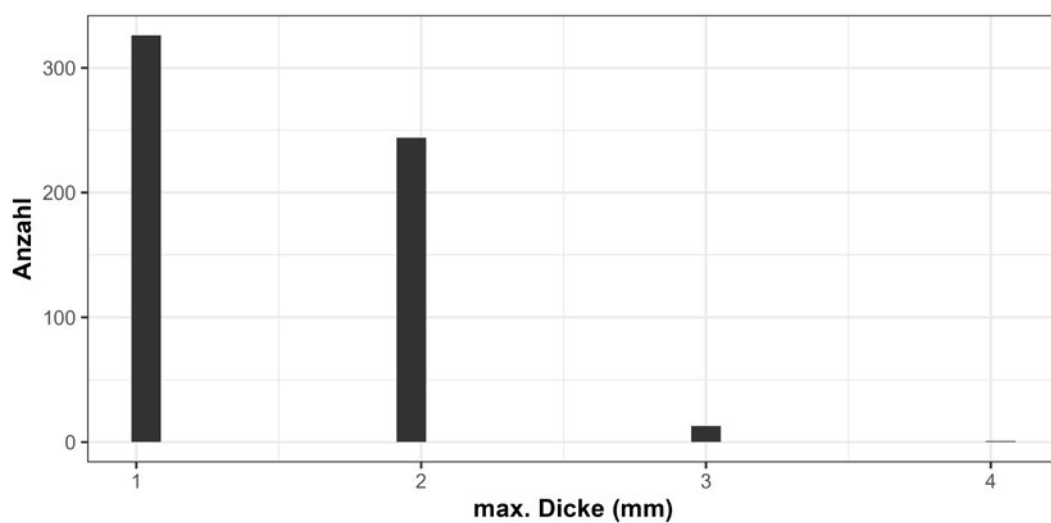
<b>Abb. 154. Metriken aller Absplisse aus Götzenhain-Ost (Tab.: T. Böckenförde).</b>							
<b>Rohmaterial</b>	<b>Maß (mm)</b>	<b>Erhaltung</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>STABW</b>
1. alle Rohmaterialien	1.1 Länge	basal	52	4,98	2	9	1,83
		basal-medial	5	7	6	8	1
		distal	63	5,30	2	13	2,33
		medial	146	4,88	1	11	1,98
		medial-distal	11	6,27	4	8	1,27
		vollständig	307	5,82	2	14	2,13
		keine Angabe	1	-	-	5	-
		<b>Gesamt</b>	<b>585</b>	<b>5,47</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>2,11</b>
	1.2 Breite	<b>Gesamt</b>	<b>585</b>	<b>5,33</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>2,14</b>
	1.3 Dicke	<b>Gesamt</b>	<b>584</b>	<b>1,47</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,55</b>



**Abb. 155.** Histogramm der Längen aller Absplisse aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

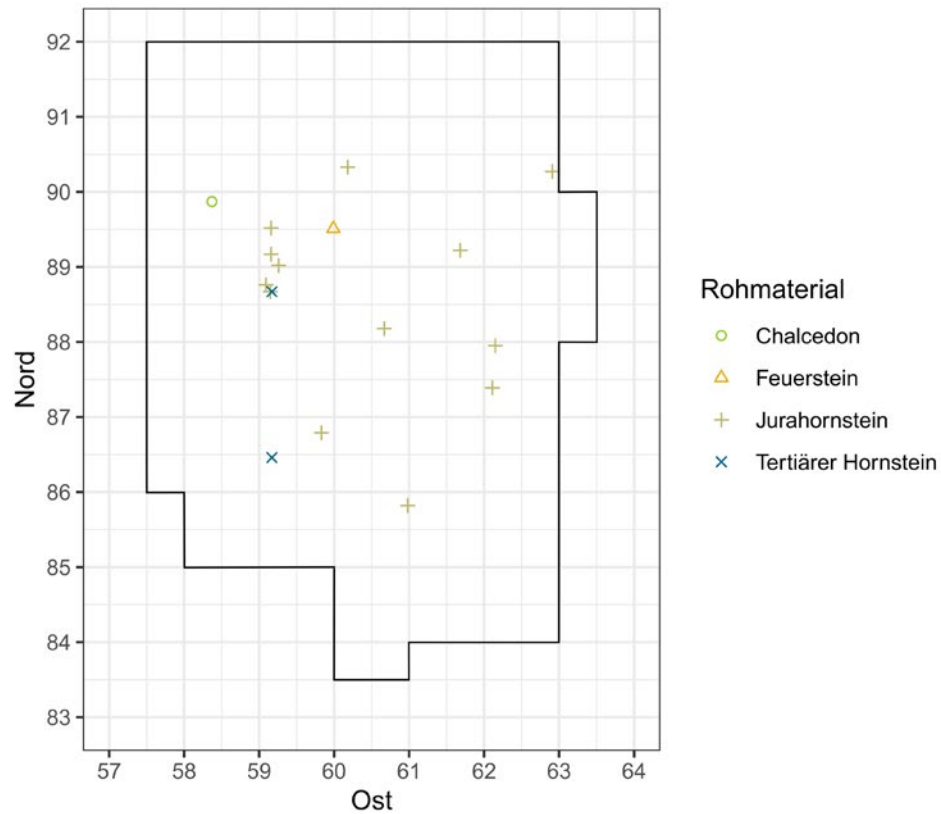


**Abb. 156.** Histogramm der Breiten aller Absplisse aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).



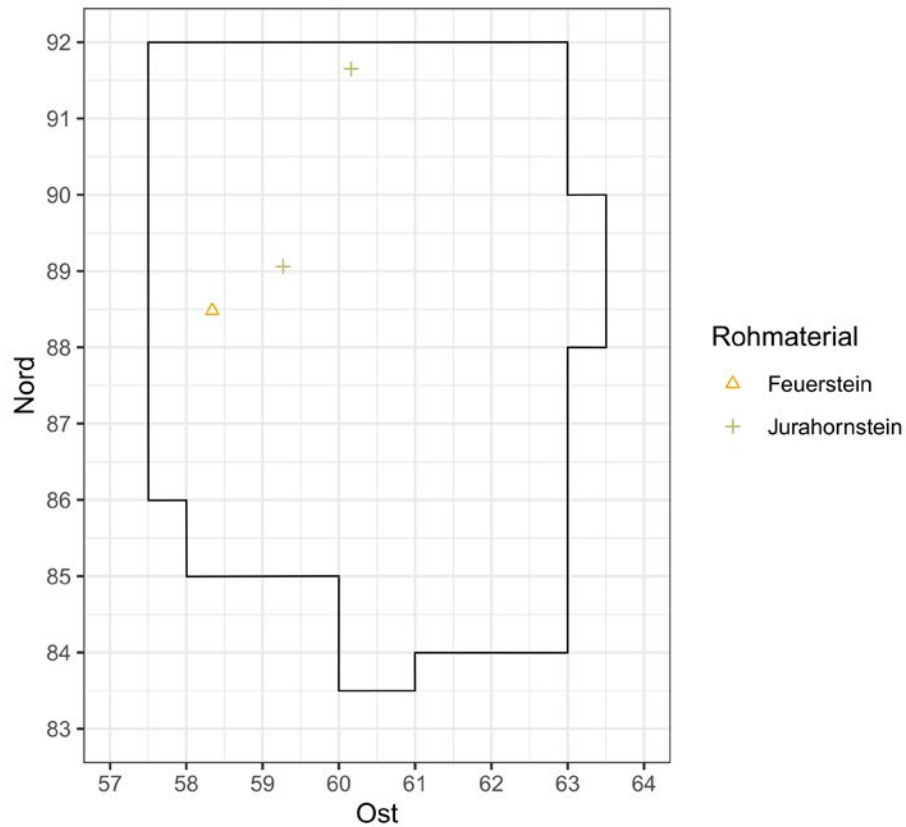
**Abb. 157.** Histogramm der Dicken aller Absplisse aus Götzenhain-Ost (schwarze gestrichelte Linie = Mittelwert) (Grafik: T. Böckenförde).

## Stichel – Verteilung



**Abb. 158.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen Stichel unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

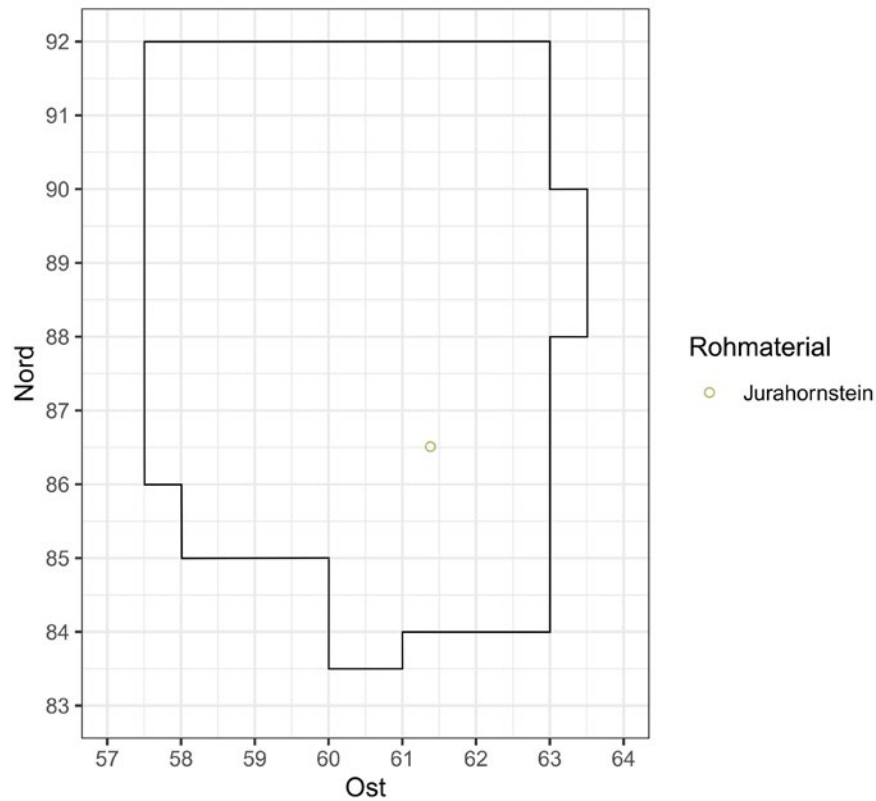
## Kratzer – Verteilung



**Abb. 159.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen Kratzer unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

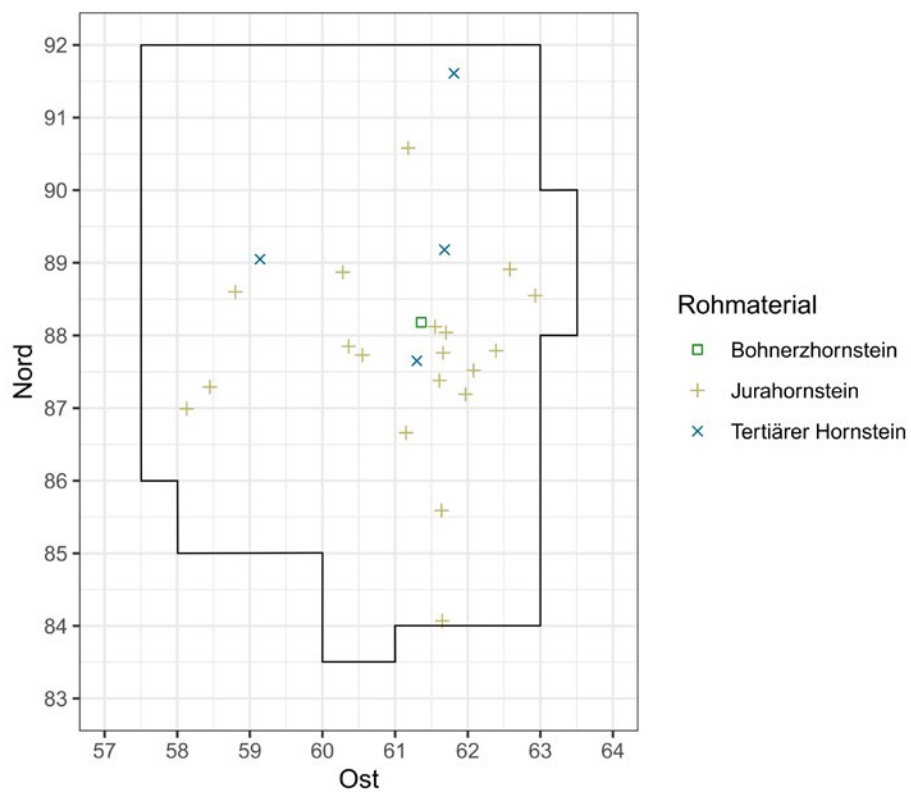


## Endretuschen – Verteilung



**Abb. 160.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen Endretuschen unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

## Rückenretuschierte Werkzeuge – Verteilung

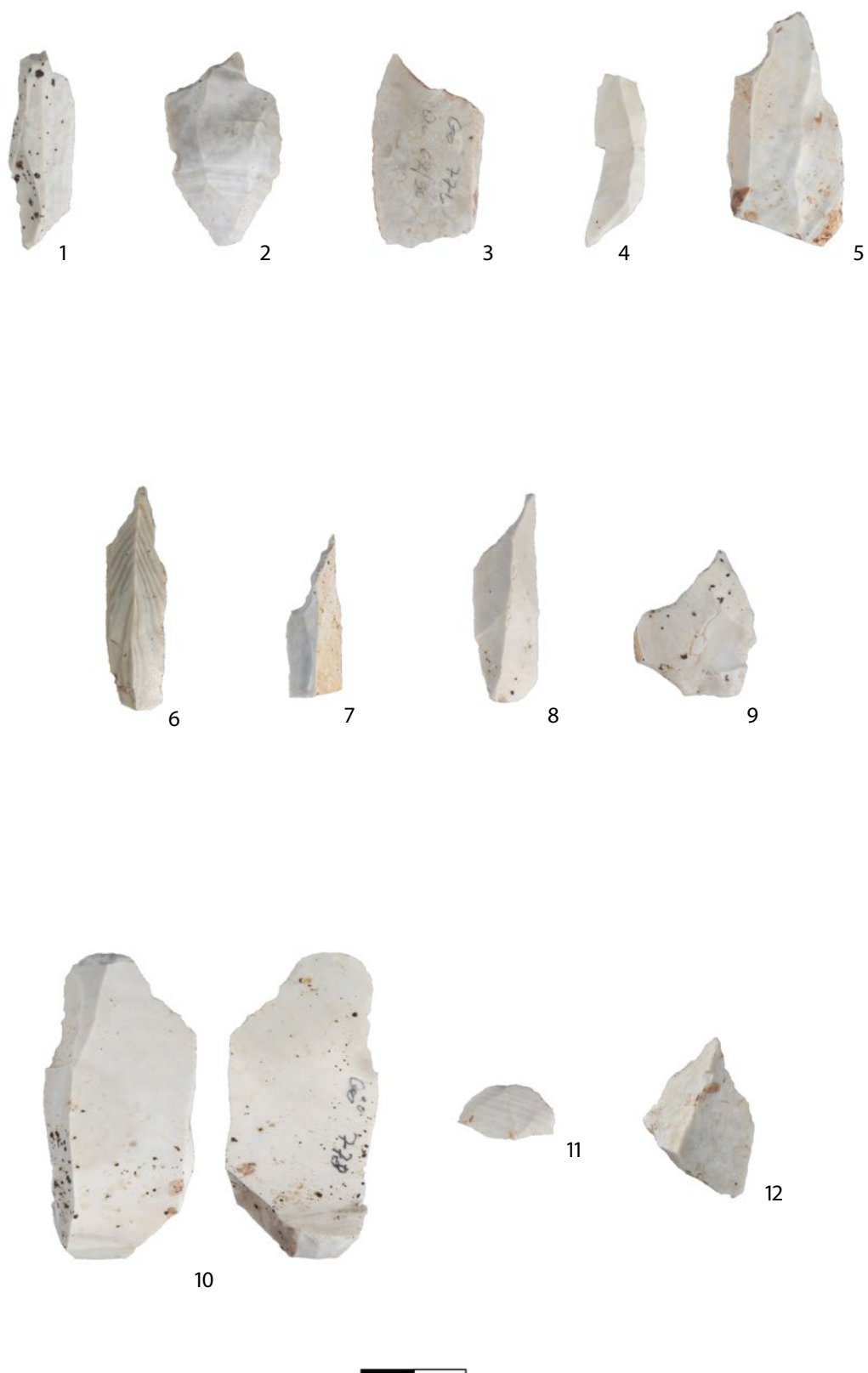


**Abb. 161.** Räumliche Verteilung aller als Einzelfund eingemessenen rückenretuschierten Formen unter Berücksichtigung der Rohmaterialien (schwarze Linie = Grabungsgrenze) (Grafik: T. Böckenförde).

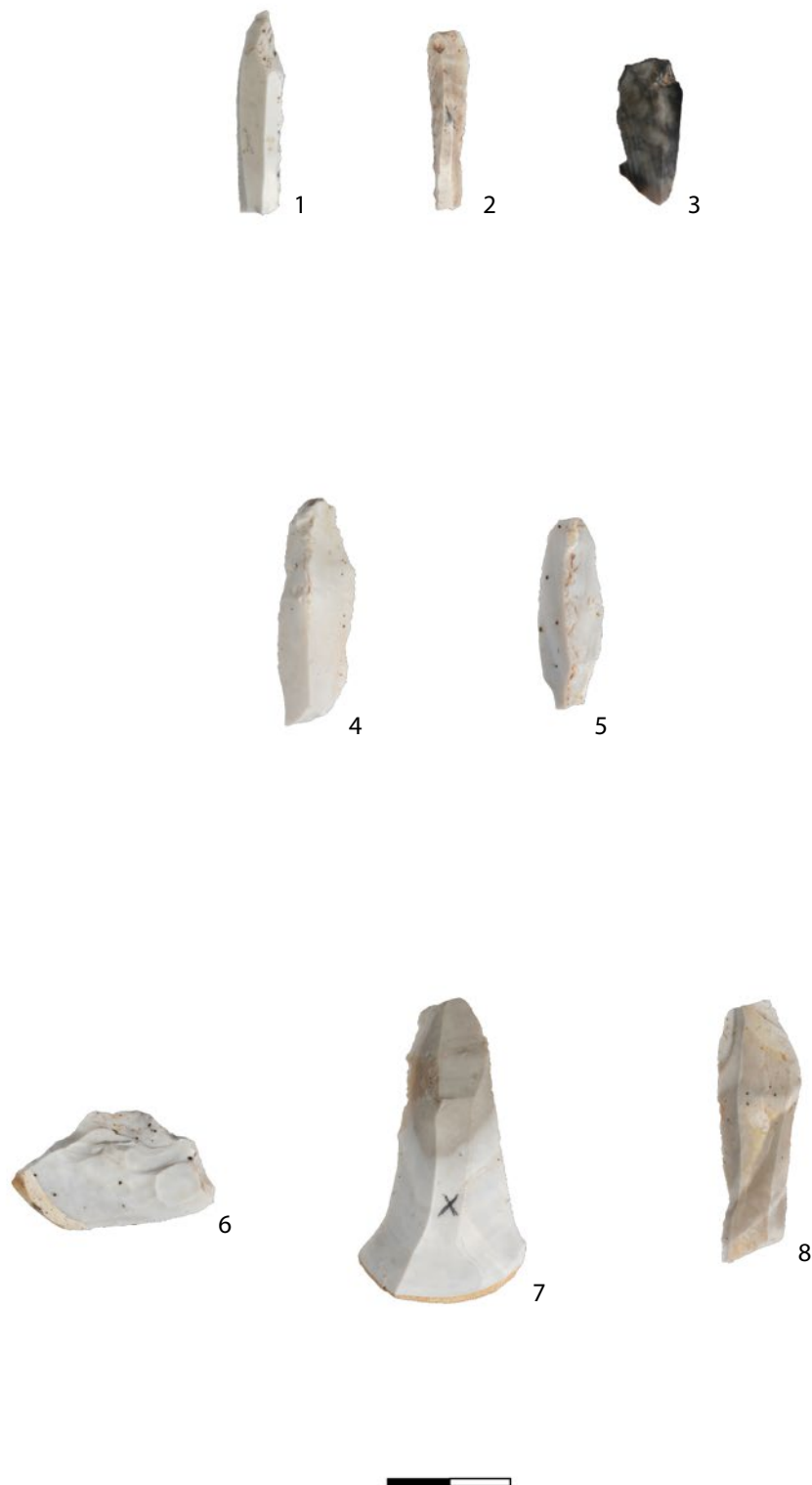




1–5 Kerne aus Jurahornstein (Fotos / Grafik: T. Böckenförde).



Artefakte aus Jurahornstein. 1–6: Stichel an Endretusche; 7–9: Lancanstichel; 10: Doppelkratzer;  
11: Kratzerkappe; 12: Bohrer an Trümmer (Fotos / Grafik: T. Böckenförde).



Artefakte aus Jurahornstein. 1–2: Rückenmesser; 3: verbrannte Lamelle; 4–5: Stichel an sekundärer Kernkanten Klinge; 6: Kernscheibe; 7: Klinge mit Kernfuß; 8: Klingenfragment (Fotos / Grafik: T. Böckenförde).



Artefakte aus Tertiärem Hornstein. 1, 4: Mehrschlagstichel; 2: Bohrer an Rückenmesser; 3: Rückenmesser; 5: Klinge; 6, 7: Klingenfragmente; 8: verbrannte Klingenfragmente (Fotos / Grafik: T. Böckenförde).



A



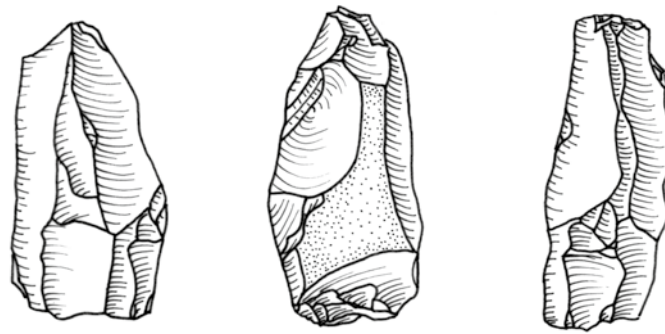
B



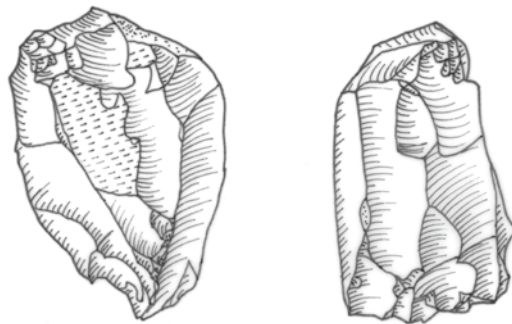
A: Artefakte aus Chalcedon. 1: abgebrochener Stichel; 2: Klinge und Stichel an Endretusche; 3: Abschlag; 4: Rückenmesser; 5: Abschlag.  
 B: Artefakte aus Bohnerzhornstein. 6: Lamellenfragment; 6: Rückenspitze; 8: Stichel an Endretusche  
 (Fotos / Grafik: T. Böckenförde).



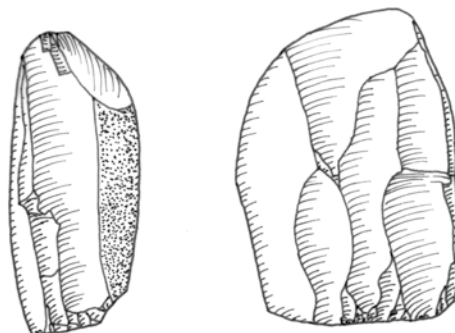
1-3: Stichel an Endretusche, Lamellenfragment und Kratzer aus (Maas-)Feuerstein; 4: Klingenfragment aus rotem Chaledon; 5: unbekannt; 6: Klingenfragment aus Tertiärquarzit (Fotos / Grafik: T. Böckenförde).



1



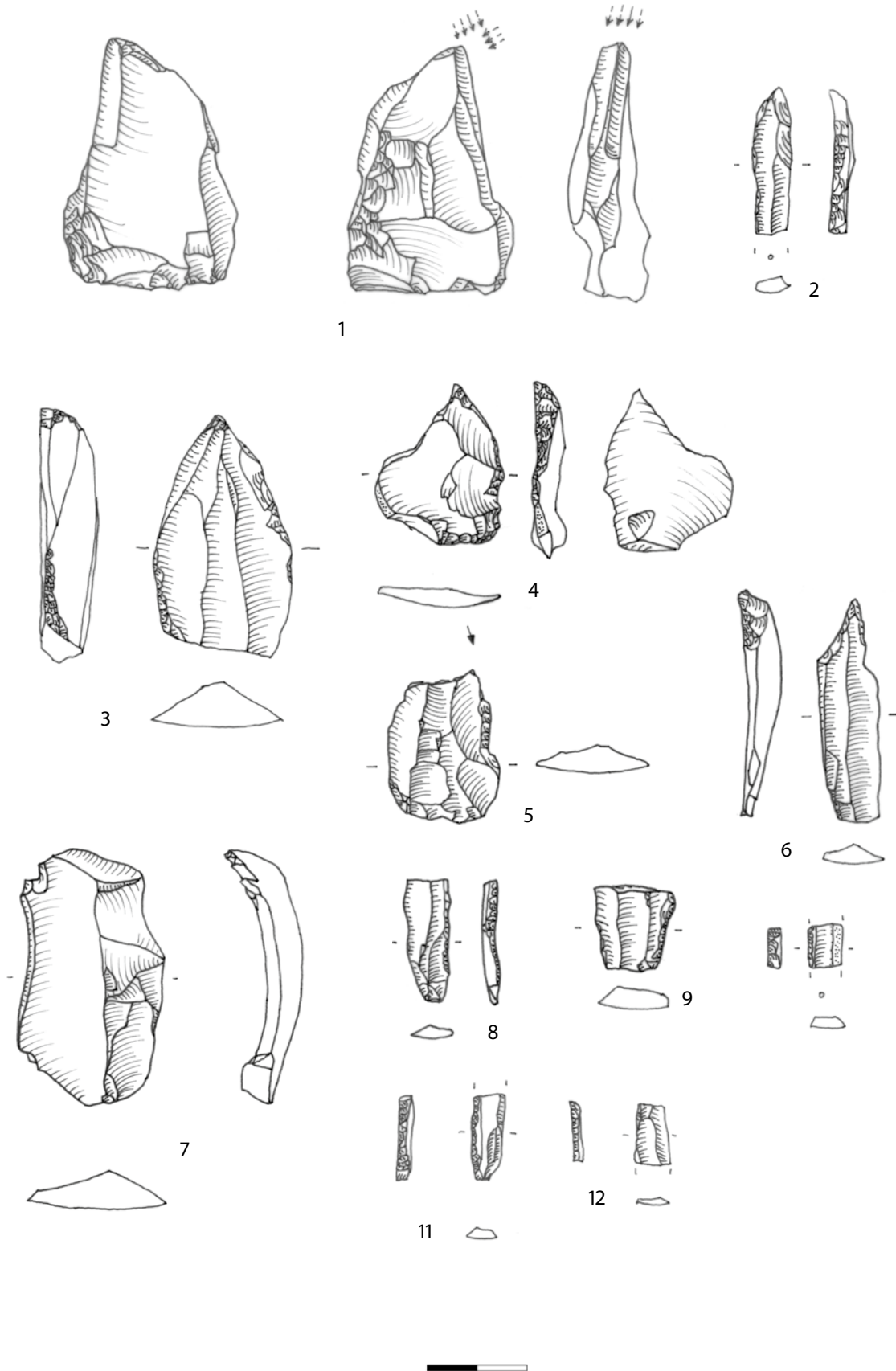
2



3



Kerne aus Jurahornstein (Zeichnungen: E. Burmeister; Grafik: T. Böckenförde).



1–2: Mehrschlagstichel; 3: Bohrer an Rückenmesser; 4: Lancanstichel; 5–6: Stichel an Endretusche;  
7: Kratzer; 8–12: Rückenmesser (Zeichnungen: E. Burmeister; Grafik: T. Böckenförde).

## Zusammenfassung: Spätglaziale Rohmaterial- ökonomie und Mobilität am Beispiel der Magdalénien-Fundstelle Dreieich-Götzenhain Ost, Lkr. Offenbach

Die an der Magdalénien-Freilandfundstelle Dreieich-Götzenhain Ost geborgenen Funde bestehen vor allem aus Steinartefakten neun unterschiedlicher Rohmaterialien, die sich über eine ca. 40 m<sup>2</sup> große Fundkonzentration mit zwei Aktivitätszonen verteilen. Evidente Befunde haben sich nicht erhalten, aber feuerveränderte Artefakte lassen einen Lagerplatz mit Feuerstelle vermuten. Die Analyse des Inventars ergab keine Bevorzugung einzelner Rohmaterialien für bestimmte Werkzeuge, vielmehr orientierte sich der Produktionsprozess an der Verfügbarkeit der verschiedenen Gesteine. Die Herkunft der Rohmaterialien spricht dafür, dass Dreieich-Götzenhain Ost die nördlichste Fundstelle der südwestdeutschen Magdalénien-Gruppe ist. Fundstellen mit identischen Rohmaterialien aus Südwestdeutschland erlauben die Rekonstruktion bidirektionaler Mobilität entlang von Rhein und Neckar. mögliche Faktoren für die überregionale Mobilität postuliert.

## Schlagwörter

Späteiszeit / Magdalénien / Hessen / Mobilität / Rohmaterialökonomie / Rangvarianzanalyse / Simpson-Index

## Autoren

Tilman Böckenförde M. A.  
Georg-August-Universität Göttingen  
Seminar für Ur- und Frühgeschichte  
Nikolausbergerweg 15  
37073 Göttingen

Dr. Dirk Leder  
Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege  
Scharnhorststraße 1  
30175 Hannover

Prof. Dr. Thomas Terberger  
Georg-August-Universität Göttingen  
Seminar für Ur- und Frühgeschichte  
Nikolausberger Weg 15  
37073 Göttingen