

Inhalt

| | |
|--|----|
| Vorwort (Adriano Boschetti und Martin Bader) | 8 |
| Dank (Johanna Klügl) | 9 |
| 1 Einleitung | 10 |
| 1.1 Kontext und Ziele | 10 |
| 1.2 Fragenkatalog | 10 |
| 1.2.1 Technologie des Futterals | 10 |
| 1.2.2 Funktion und Bedeutung des Futterals und Kontextualisierung | 11 |
| 1.2.3 Birkenkork – Struktur, Eigenschaften, Ernte und Verarbeitung | 12 |
| 1.2.4 Birkenkork – Abbau und Charakterisierung des Zustands | 12 |
| 1.2.5 Birkenkork – Wasserverhalten, Risiken der Trocknung und der gefrorenen Lagerung | 13 |
| 2 Das Bogenfutteral | 14 |
| 2.1 Entdeckung und Bergung | 14 |
| 2.2 ¹⁴ C-Datierung | 16 |
| 2.2.1 Datierung des Futterals | 17 |
| 2.2.2 Weitere Birkenkorkfragmente | 19 |
| 2.3 Die Objektbeschreibung | 20 |
| 2.4 Der Aufbau und die Komponenten des Futterals | 21 |
| 2.4.1 Der Schichtaufbau und die Anzahl an Birkenkorkstücken | 21 |
| 2.4.2 Das Innenfutter und die Mittel- und Polsterschichten | 22 |
| 2.4.2.1 Verbindungstechnik der Innenfutterteile | 24 |
| 2.4.2.2 Heftstichnaht an Innenfutter 1 und Befestigungnaht der Mittelschichten an Innenfutter 2 | 24 |
| 2.4.3 Die Aussenbahnen | 26 |
| 2.4.4 Birkenkork | 28 |
| 2.4.5 Die Hauptnaht (Mitautorin Sarah Obrecht) | 30 |
| 2.4.6 Armierungen | 35 |
| 2.4.7 Die Sicherung des Deckels (Mitautorin Marquita Volken) | 37 |
| 2.4.8 Der Abriebschutz aus Rohhaut | 39 |
| 2.4.8.1 Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie, PY-GC/MS-Untersuchung sowie Chemical Imaging (Mitautor Stefan Zumbühl) | 42 |
| 2.4.8.2 Ein Vergleichsstück aus Sibirien | 44 |
| 2.5 Die Fertigungsschritte der <i>Chaîne opératoire</i> (Mitautorin Marquita Volken) | 45 |
| 2.6 Theoretische Rekonstruktion (Mitautorin Marquita Volken) | 46 |
| 2.6.1 Ursprüngliche Länge des Futterals | 47 |
| 2.6.2 Fehlende Aussenbahnen | 47 |
| 2.6.3 Tragekonstruktion, Trageriemen und fehlende Applikation am Deckel | 47 |
| 2.7 Die Betrachtung der Funktionalität | 49 |
| 2.8 Vergleichsstücke – andere Bogenfutterale beziehungsweise Köcher | 52 |
| 2.9 Zusammenfassung | 53 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3 | Der Fundkontext und das neolithische Jagdensemble | 56 |
| 3.1 | Das Schnidejoch | 56 |
| 3.2 | Bedingungen im Eisfeld | 58 |
| 3.3 | Das spätneolithische Ensemble | 58 |
| 3.3.1 | Der Bogen | 63 |
| 3.3.2 | Die Pfeile | 65 |
| 3.3.3 | Die Silexpeilspitzen | 67 |
| 3.3.4 | Die Schnur – eine mutmassliche Bogensehne | 68 |
| 3.4 | Zusammenfassung | 70 |
| 4 | Die Birke und das Phellem | 71 |
| 4.1 | Die Birke (<i>Betula</i> sp.) | 71 |
| 4.2 | Die Rinde – Definitionen und Begrifflichkeiten | 73 |
| 4.3 | Das Birkenphellem | 75 |
| 4.3.1 | Die Funktion des Phellems am Baum | 75 |
| 4.3.2 | Die makroskopische Erscheinung | 75 |
| 4.3.3 | Der mikroskopische Aufbau | 76 |
| 4.3.4 | Die Phellembildung | 77 |
| 4.3.5 | Die chemische Zusammensetzung des Phellems | 79 |
| 4.3.6 | Phellemveränderungen durch das Wachstum des Baumes | 80 |
| 4.3.7 | Das Einrollen des Korks (Mitautorin Giovanna Di Pietro) | 80 |
| 4.3.7.1 | Hypothese zum Einrollen von Kork | 82 |
| 4.3.7.2 | Bestimmung der Länge der Phellemzellen | 82 |
| 4.3.7.3 | Probenmaterial, Einbettung und Erstellung der Dünnschnitte | 82 |
| 4.3.7.4 | Längenmessung | 84 |
| 4.3.7.5 | Ergebnisse | 85 |
| 4.3.8 | Zusammenfassung | 87 |
| 5 | Birkenkork als Werkstoff | 89 |
| 5.1 | Verwendungsmöglichkeiten von Birkenkork | 89 |
| 5.2 | Ernte und Qualität | 90 |
| 5.3 | Das Einrollen und die Flexibilisierung | 93 |
| 5.4 | Die Verarbeitung | 94 |
| 6 | Der Korkabbau und die Charakterisierung des Zustands | 96 |
| 6.1 | Die Erhaltungskontexte von Birkenkorkartefakten | 96 |
| 6.2 | Der Abbau von Birkenkorkartefakten | 97 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.3 | Eine Zustandsanalyse von Birkenkork (Mitautorin Giovanna Di Pietro) | 99 |
| 6.3.1 | Der maximale Wassergehalt und die Dichte | 100 |
| 6.3.1.1 | Bestimmung des maximalen Wassergehalts an rezenten Proben | 102 |
| 6.3.1.2 | Theorie und Fehlerquellen | 103 |
| 6.3.1.3 | Probenmaterial und Durchführung | 104 |
| 6.3.1.4 | Resultate | 106 |
| 6.3.1.5 | Exkurs: Werden die Zellumina von Birkenkork mit Wasser gefüllt? | 106 |
| 6.3.2 | Die Mikroskopie | 107 |
| 6.3.2.1 | Herausforderungen der Präparation | 108 |
| 6.3.2.2 | Erkenntnisse und Schlussfolgerungen | 109 |
| 6.3.3 | Die Sorptionsisotherme | 111 |
| 6.3.3.1 | Sorptionsmessungen an archäologischen Birkenkorkproben | 113 |
| 6.3.3.2 | Probenmaterial und Durchführung | 113 |
| 6.3.3.3 | Ergebnis | 117 |
| 6.3.3.4 | Schlussfolgerungen zur Zustandscharakterisierung | 120 |
| 7 | Die Konservierung von Birkenkork – Erfahrungen und Herausforderungen | 122 |
| 7.1 | Problematiken bei der Konservierung von Birkenkorkobjekten | 122 |
| 7.2 | Das Wasserverhalten und die Trocknung (Mitautorin Giovanna Di Pietro) | 124 |
| 7.2.1 | Die Befeuchtungs- und Trocknungsversuche an Birkenkork | 125 |
| 7.2.1.1 | Probekörper und Methodenbeschreibung | 126 |
| 7.2.1.2 | Ergebnis des Befeuchtungsversuchs | 130 |
| 7.2.1.3 | Ergebnis der Verformungsuntersuchung | 132 |
| 7.2.1.4 | Ergebnisse der Trocknungsversuche | 133 |
| 7.2.2 | Schlussfolgerungen | 136 |
| 7.3 | Die gefrorene Lagerung von feuchtem Birkenkork (Mitautorin Giovanna Di Pietro) | 137 |
| 7.3.1 | Das Probenmaterial und die Durchführung | 138 |
| 7.3.2 | Ergebnis | 139 |
| 8 | Die Konservierung des Bogenfutterals | 141 |
| 8.1 | Die Konservierungsgeschichte (vor 2016) | 141 |
| 8.2 | Die Dokumentation und die Zustandsanalyse (2016–2024) | 143 |
| 8.2.1 | Dokumentationsmethoden | 143 |
| 8.2.2 | Der makroskopische Zustand | 144 |
| 8.2.3 | Der mikroskopische Zustand | 146 |
| 8.2.4 | Schlussfolgerungen | 150 |
| 8.3 | Die Trocknung des Futterals | 151 |
| 8.4 | Ergebnis | 152 |
| 9 | Synthese | 153 |

| | |
|--|-----|
| Zusammenfassung/Résumé/Summary | 159 |
| Literatur | 164 |
| Katalog und Tafeln | 174 |
| Abkürzungen | 182 |
| Abbildungsnachweis | 183 |
| Adressen der Autorinnen und Autoren | 184 |

Ein 3D-Modell des Bogenfutterals ist frei verfügbar unter <https://doi.org/10.48620/84966> (Open Access).