

14. Archäobotanischer Bericht

Ergebnisse der Schnellanalyse im Auftrag der Pro Arch Prospektion und Archäologie GmbH

Jana Hlavata & Peter Apiar

14.1 Einleitung

Während der Ausgrabungen in den Teilmaßnahmenummern M-2017-1746-2_26, M-2017-1746-2_30, M-2017-1746-1_41, M-2017-1746-1_42 und M-2017-1746-2_50 wurden insgesamt 442 Bodenproben (Tab. 1) zur archäobotanischen Schnellanalyse (Makrorestanalyse) und Radiokarbon-Datierung (^{14}C) entnommen.

Trassenabschnitt	Probenanzahl	Gesamtvolumina (Liter)
M-2017-1746-2_26	401 (inkl. ^{14}C)	1877,3
M-2017-1746-2_30	17	31,2
M-2017-1746-1_41	1 (^{14}C)	-
M-2017-1746-2_42	3	19,0
M-2017-1746-2_50	20	97,0
Gesamt	442	2024,5

Tab. 1 Probenzahlen und Gesamtvolumina pro Trassenabschnitt.

14.2 Probenentnahme

Die Probenentnahmemethode³⁶ wurde an die Gesamtmethode und die Forschungsparameter der jeweiligen Fundstelle angepasst. Bei der Probenentnahme aus den **Teilmaßnahmen 30, 41, 42 und 50** wurde vornehmlich eine subjektive Probenentnahmemethode genutzt³⁷. Das bedeutet, dass die Proben nach subjektiven Kriterien eines Archäologen oder Archäobotanikers ausgewählt und entnommen wurden. Die aufgrund dieser Datenbasis erstellten Ergebnisse wurden in den Diagrammen 1-9 und Tabellen 1-3 eingetragen.

14.2.1 Beprobungsvorgehen beim Abschnitt M-2017-1746-2_26

Bei der Beprobung der Maßnahmennummer 2_26 wurde eine kombinierte Methode benutzt. Es handelte sich um eine systematische Probenentnahme in vorgegebenen Intervallen – jedes zweite Quadrat (Schachbrettmuster) mit zusätzlichen Proben und Kontrollproben aus den anderen (Unter-) Befunden wurden dabei beprobt. Auch aus interessanten archäologischen Situationen außerhalb des Schachbrettmusters wurden

³⁶ Die Verfasser dieses Berichts waren gleichzeitig als Techniker an der beprobten Fundstelle eingesetzt und leiteten die Probenentnahme.

³⁷ Z. B. Jacomet/Kreuz 1999; Pearsall 2000, 66-76; Lee 2012.

Proben genommen (subjektive Probenentnahme). Aus dem Fundhorizont 302 stammen insgesamt 987 Liter Sediment (**Diagramm 1**). Wenn die archäologische Situation undeutlich war, konnten Proben das Sediment aus angrenzenden (Unter-)Befunden enthalten.

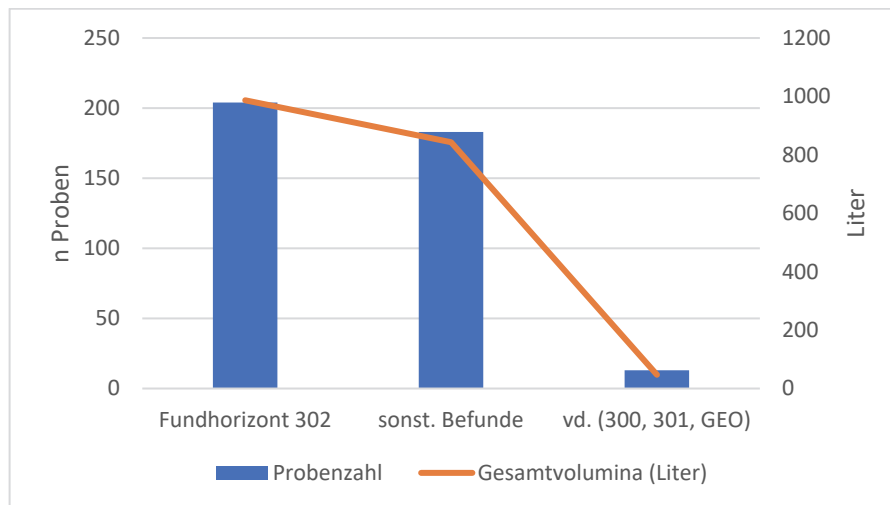


Diagramm 1 M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pförring (EI). Datenvergleich der Probenzahl mit Gesamtvolumina (Liter) in den Befunden. Sonst. Befunde – sonstige Befunde, exkl. Der Schichten 300 u. 301; vd. (z.B. GEO_etc.) – verschiedene Ablagerungen, inkl. Schichten 300 u. 301; n – Anzahl; Probenzahl – Anzahl aller Proben aus spezifischen Befunden u. Fundhorizont entnommen; Gesamtvolumina – Sedimentvolumina (Liter) aller Proben aus spezifischen Befunden u. Fundhorizont entnommen. Bearbeitung J. Hlavata, Pro Arch GmbH.

Aus separat beprobten Befunden gab es insgesamt 843,30 Liter Sediment (Σ 183 Proben). In der Regel hatte eine einzelne Probe etwa 5 l Volumen. Die meisten Bodenproben (Σ 204) stammen aus der Kulturschicht an der Fundstelle "Am Tax See" (Fundhorizont 302). Der Hauptgrund für die Proben unter 5 l Volumen liegt im Charakter der Fundstelle³⁸. Der Fundhorizont 302 erstreckte sich fast über den gesamten Fundplatz und daher wurde im Prinzip nur ein und derselbe Fundhorizont beprobt. Wenn es die archäologische Situation erlaubte (z.B. andere deutliche Befunde, Fundkonzentrationen etc.), wurden Proben mit größeren Volumina genommen (vgl. Diagramm 2).

Dank des Quadratgitters wurde es möglich, eine räumliche Verteilung der gewonnenen archäobotanischen und archäologischen Funde in der Form von Verteilungskarten (mittels TIN Interpolation) aufzuzeichnen³⁹.

14.3 Aufbereitung der Bodenproben

Das archäologische und pflanzliche Material wurde durch Schlämmen (Goldwäschermethode) aus dem Sediment extrahiert. Auf diese Weise wurden die Proben in einen WO-Anteil (englisch *wash-over* – WO) und einen HR-Anteil (englisch *heavy residue* - HR; enthalten vor allem archäologische Funde) aufgeteilt. In Ausnahmefällen (sehr schweres Tonsediment) wurden die HR-Anteile nach der Nasssiebmethode (Nasssieben, englisch *wet-sieving* – WS) geschlämmt. Vereinzelt wurde eine H₂O₂ Lösung (30% im Verhältnis 1:10, H₂O₂: Wasser) benutzt. Dies sind archäobotanische Standardmethoden⁴⁰.

³⁸ Vgl. Teilmaßnahmenbericht M-2017-1746-2_26.

³⁹ Die Ursprungsdaten für die GIS Analyse wurden von der archäologischen Dokumentation übernommen (T. Muntean Pro Arch GmbH) und für archäobotanische Zwecke modifiziert (P. Apiar, Pro Arch GmbH). Für die GIS-Analyse wurde das Programm QGIS 3.6.3-Noosa benutzt.

⁴⁰ Z. B. Badham/Jones 1985; Jacomet/Kreuz 1999, 91; Pearsall 2000; Vandorpe/Jacomet 2007; van der Veen 1985; 1992.

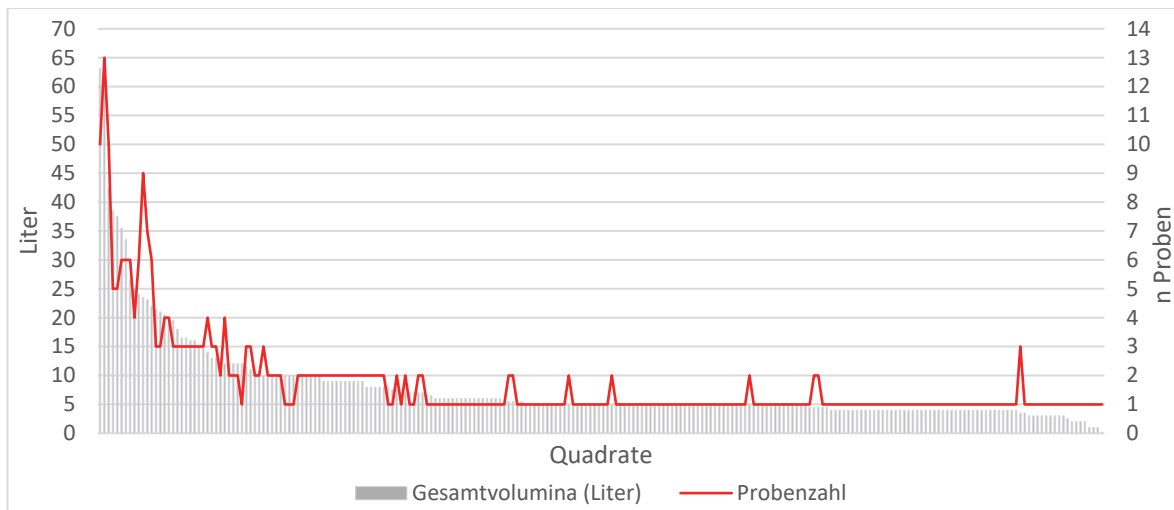


Diagramm 2 M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax-See“, Gemarkung Pförring (EI). Datenvergleich der Probenzahl mit den Gesamtvolumina (Liter) anhand der Quadrate. Gesamtvolumina – Sedimentvolumina (Liter) aller Proben aus spezifischem Quadrat entnommen; Probenzahl – Anzahl aller Proben aus spezifischem Quadrat entnommen; n – Anzahl. Bearbeitung J. Hlavata, Pro Arch GmbH.

Pflanzliche und archäologische Reste wurden auf einem Sieb mit 0,25 mm Maschenweite (alle Materialfraktionen) festgehalten. Bis auf die Proben AEB Nr. 438 und 439 (aufgrund deren Gehalt an Holzkohle, welche zur C14 Analyse bestimmt ist) wurden alle geschlämmt. Nach dem Trocknen wurde das Fundmaterial mittels der Analysesiebe (0,25; 1 und 4 mm) in drei Fraktionen aufgeteilt.

14.4 Schnellanalyse und Dokumentation

Im Rahmen der durchgeführten "Schnellanalysen" konnten, aufgrund von Zeit- und Auftragsumfang, nur vorläufige Ergebnisse erzielt werden. Die hier vorgelegte Analyse dient lediglich als vorläufige Schätzung und Verteilung bestimmter Fundgruppen in Proben, bzw. Befunden. Es wurden WO-Fraktionen größer als 1 mm mit Hilfe eines Stereomikroskops⁴¹ bei 10- bis 40-facher Vergrößerung untersucht.

Zwar wurde das gesamte archäobotanische Fundmaterial durchgesehen⁴², bei größeren Volumina (in Millilitern) wurde aus zeitlichen Gründen jedoch nur ein kleiner Teil der Fundmaterialfraktion analysiert. Ausgewählte pflanzliche und archäologische Funde wurden mit einer Mikroskopkamera⁴³ fotografisch dokumentiert. Die aussortierten Funde wurden separat in Mikroreaktionsgefäßen (Eppendorf Tubes) oder kleinen Tüten verpackt und mit dem weiteren Fundmaterial wieder in der Tüte der jeweiligen Fraktion verpackt. Während der Schnellanalyse wurden jene Pflanzenreste vermerkt, die sich unmittelbar bestimmen ließen. Dies waren vor allem Körner, Spelzen, Samen von einigen Getreidearten, Hülsenfrüchte, andere Nutzpflanzen, Obst und Wildpflanzen. In manchen Fällen war es möglich, die Pflanzenart zu bestimmen (hauptsächlich Getreide), in anderen sogar Gattung und/oder Familie.

Für jeden Pflanzenrest wurden Informationen über Erhaltungszustand (z.B. verkohlt) und Rest-Typ dokumentiert (besonders bei den Zerealien – Korn/Spelze).

⁴¹ Stereomikroskop ZEISS Discovery.V8 in Privatbesitz von Jana Hlavata.

⁴² Mittels Vergleichssammlung der rezenten zerealischen Samen und gründlichen archäobotanischen Literatur in Privatbesitz von Jana Hlavata, (z.B. Anderberg 1994; Berggren 1969; 1981; Bojňanský/Fargašová 2007; Jacomet 2006; Köhler-Schneider 2001; Körber-Grohne 1991).

⁴³ Mikroskopkamera ZEISS AxioCam ERC 5s mit software AxioVision in Privatbesitz von Jana Hlavata.

Die Fundmengen wurden durch Halbquantifizierung in relativen Werten berechnet. Dies diente dazu, eine Bewertung und Empfehlung für die weitere Analyse abzugeben.

Für die objektive Bestimmung der Konzentration von Pflanzenmakroresten in Proben ist es erforderlich, die Dichte von Makroproben pro Liter Sediment und die Häufigkeit von Pflanzenmakroresten in der Probe zu berechnen. Dies ist jedoch erst dann möglich, wenn die endgültige Anzahl spezifischer Pflanzenarten (bzw. Makroreste) in den einzelnen Proben bestimmt ist. Darauf wurde hier verzichtet, weil es nicht Teil der Schnellanalyse ist.

Zudem müssen in einem weiteren Schritt noch alle Fraktionen von weniger als 1 mm (d.h. 0,25 mm) sortiert und analysiert sein. Diese können vor allem Samen von Wildpflanzen, Spelzenfragmente von Getreide und anderen enthalten. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Anzahl der Pflanzenarten höher ist als hier angegeben, obwohl in den Proben mit geringem Ertrag bei der Schnellanalyse nur wenige oder keine Pflanzenarten erkannt werden konnten.

14.5 Kurze Übersicht über die Gesamtergebnisse

Getreide	Körner, Spelze (Hüllspelzenbasen, Ährchengabeln), Stroh, Pflanzen-/Zereal-/Knochenmaterial
Hülsenfrüchte kultur. / wild	vermutlich Wickensamen
andere Nutzpflanzen	vermutlich Hopfensamen
Wildobst / Gebüsch	Himbeere/Brombeere, Holunder, vermutlich wilder Holzapfel, etc.
Wildpflanzen	Unkrautarten u. andere Wildpflanzen
unbest. Pflanzenarten/-gattungen u. -familien	unbestimmte Pflanzenarten
unverkohlte Pflanzensamen	möglicherweise rezente Samen (Kontamination?)
vd. Pflanzenmakroreste	Holzkohle, rezente Wurzeln u. cf. verkohlte pflanzliche Makroreste mit Fe/Mn Partikel
vd. organisches Material	Insektenreste u. unbest. organisches Material
Knochen/Zähne/Schalen etc.	Verkohlte u. unverkohlte Knochen/Zähne, Weichtierschalen, cf. Eierschalen, Fischreste u. Knochenmaterial
anderes archäologisches u. anorganisches Material	Keramik, verbrannter Lehm, Asche, Bernstein, Kalkkonkretionen u. unschlämbare Sedimentpartikel

Tabelle 2 Fundgruppen in der Fundansammlung.

Tabelle 2 zeigt die Fundgruppen, die in der gesamten Fundansammlung (gesamtes beprobtes Material) aufgetreten sind. Die Fundzusammensetzung variiert innerhalb jeder Fundstelle. Die Fundprävalenz der Maßnahmennummer 2_26 ist durch die Bodenprobenentnahme und den hohen Anteil der Proben bedingt.

14.6 Archäobotanische Ergebnisse zu M-2017-1746-2_26

14.6.1 Gesamtzahlen der Pflanzenarten und Pflanzengruppen in den Proben

Die Gesamtzahlen konkreter Pflanzenarten und Fundgruppen in den Proben sind in **Tabelle 3** abgebildet. Die Prozent- und Frequenzverhältnisse der Fundgruppen in den Proben sind in **Diagramm 3** ersichtlich.

14.6.2 Verkohlte Pflanzenreste

Beim größten Teil der bestimmten Pflanzenarten handelte es sich um Getreidekörner (Σ 213 Proben) wie Emmer, Nacktweizen, Dinkel und vereinzelt auch Gerste. Unter diesen gab es Körner und Spelzen mehrerer Arten, ohne dass diese im Rahmen der Schnellanalyse präzisiert werden konnten. Es konnte nur ein Teil der Getreidekörner und –Spelzen bis zur Gattung bestimmt werden, wie z.B. Weizen oder Gerste. Wenigstens 192 Proben enthielten unbestimmte Getreidekörner. In manchen zeigten die Getreidereste deutliche Spuren von Hitzeeinwirkung, bis hin zur Zerstörung⁴⁴. Eine nähere Bestimmung wäre hier unmöglich. Verkohltes organisches Material bildet eine weitere Gruppe (**Tabelle 3**, FG 5, pflanzliches/zerealisches Material), die in insgesamt 46 Proben vorkam. Teilweise könnte es sich um verkohlte Speisereste aus Zerealien oder Hülsenfrüchten handeln, wie zum Beispiel Brei oder Fladenbrot. Hier gab es zudem Reste einer Masse, die aus Getreide, Holzresten und Knochen bestand und stark verbrannt war. Neben den Getreiden fanden sich selten Samen von Hülsenfrüchten.

Andere Nutzpflanzen wurden nur in drei Proben gefunden und wahrscheinlich handelte es sich dabei um Hopfensamen. Wildobstmakroreste wurden recht selten entdeckt. Darunter kamen aber am häufigsten Himbeer- und Brombeersamen vor und sporadisch einige Samen von wildem Holunder und Wildapfel sowie die Fragmente eines Kerns (Endokarp) und Fruchtfleisches, wahrscheinlich von Schlehdorn. Unkräuter und weitere Wildpflanzen waren nur sporadisch vertreten - insgesamt in 68 Proben.

14.6.3 Unverkohlte Pflanzensamen

Die unverkohlten Pflanzensamen bilden eine kleinere Fundgruppe der Wildpflanzenarten und wurden basierend auf Zustand und Form wie "rezente" Funde ausgewertet (moderne Kontamination?). Ebenfalls berücksichtigt wurden die Bedingungen der Bodenkonservierung. Von der Fundstelle stammen keine Funde, die vollständig in einem aquatischen Umfeld konserviert waren (englisch *waterlogged*).

14.6.4 Andere Funde

401 Bodenproben enthielten überdies rezente (moderne) Wurzeln und verkohltes Holz, bzw. Holzkohle. Daneben gab es noch viele kleine mineralische Partikel (Eisenmangan und Kalkausfällungen) und unschlämmbares Sediment. Es ist sehr wichtig hinzuzufügen, dass es problematisch war, einen Unterschied zwischen diesen mineralischen Partikeln und verkohlten – mineralisierten Pflanzenresten zu finden. Deshalb wurden beide der gleichen Fundgruppe zugeordnet (siehe **Tabelle 3**, FG 4, Anhang).

Weichtierschalen, vor allem Schneckenschalen, stellen eine zahlenmäßig bedeutende Fundgruppe in den Siebresten dar. Darunter gab es vereinzelt auch verbrannte Exemplare (**Abb. 8**). Daneben waren auch viele, mitunter stark verbrannte, Knochensplitter und Zahnreste zu verzeichnen. Die Kalzinierungsfarbe war oft weiß, eher selten schwarz. Interessant waren einige Otolithen (Ohrsteine), welche zusammen mit Resten

⁴⁴ Z. B. Boardmann/Jones 1990; Hubbard/al Azm 1990.

von Fischen gefunden wurden. Bei diesen Otolithen könnte es sich auch um rudimentäre oder noch nicht ausgeprägte Weichtierschalen handeln. Dies bedürfte im Anschluss der Überprüfung durch einen Spezialisten.

Aschereste (in Form der Kalkkonkretionen) wurden in mehreren Proben vermerkt. Zahlreich war auch die Gruppe der Keramik – bzw. Keramikmassefragmente. D Proben enthielten kleinste Fragmente von Bernstein (evtl. von einer Perle **Abb. 2**).

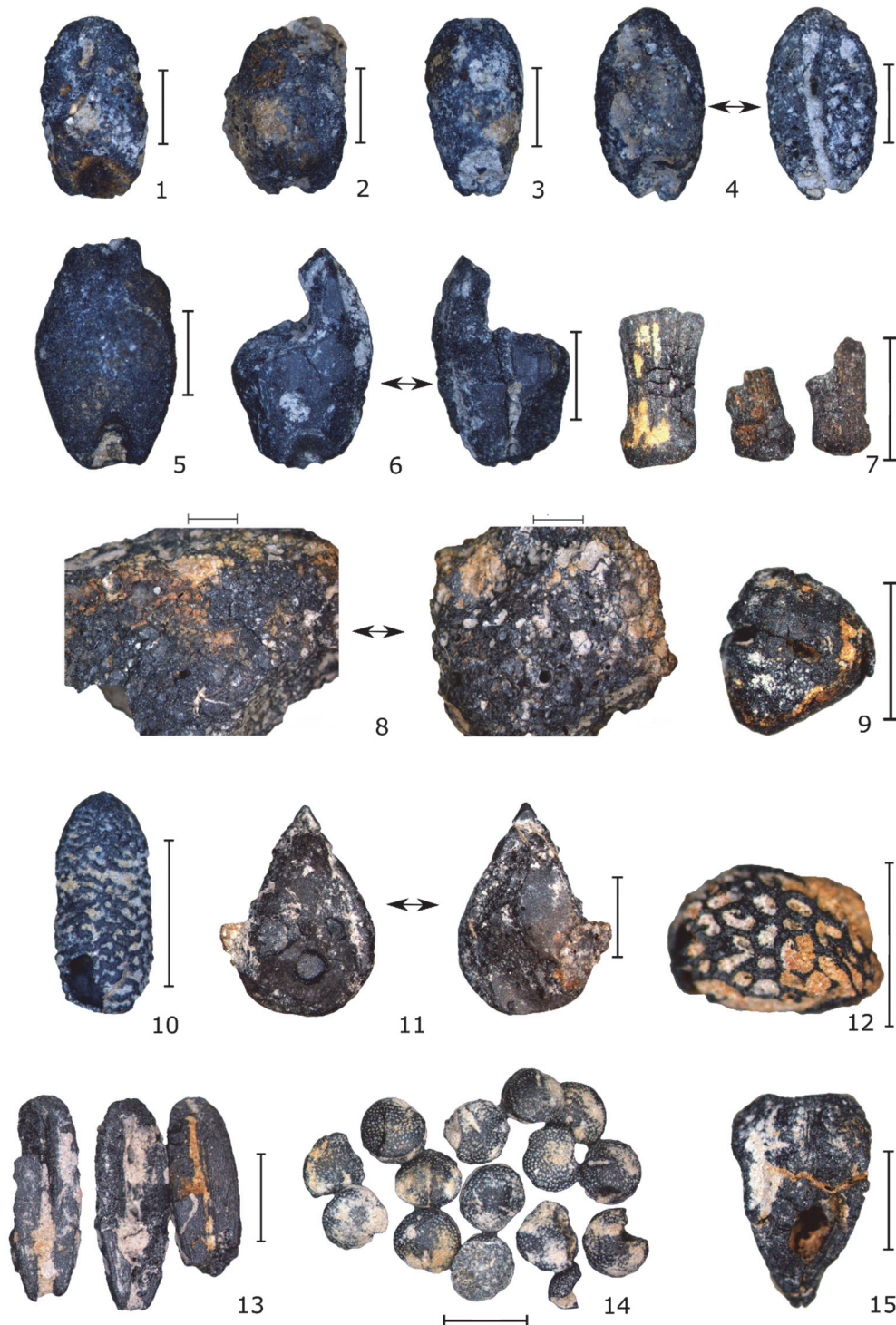


Abb. 1 Mikroskopische Bilder der Pflanzenmakroreste und anderer Funde. 1 – *Triticum dicoccum* (Probe 285/240); 2 – *T. aestivum* (56/32); 3 – *Triticum spelta* (399/95); 4 – *T. dicoccum* (248/238); 5 – *Hordeum vulgare* (420/437); 6 – *H. vulgare* (248/238); 7 – *Triticum*, Hüllspelzenbasen (295/380); 8 – zerealisches Material cf. Fladenbrot (242/343); 9 –

Vicia cf. ervillia (298/196); 10 – *Sambucus cf. nigra* (115/212); 11 – cf. *Malus sylvestris* (277/401); 12 – *Rubus* (49/41); 13 – *Bromus* (252/199); 14 – *Chenopodium hybridum* (298/196); 15 – *Rosa* (287/371). M – 2 mm. Für deutsche Namen siehe Legende. Foto J. Hlavata, AxioCam ERc 5s; graphische Bearbeitung P. Apiar.

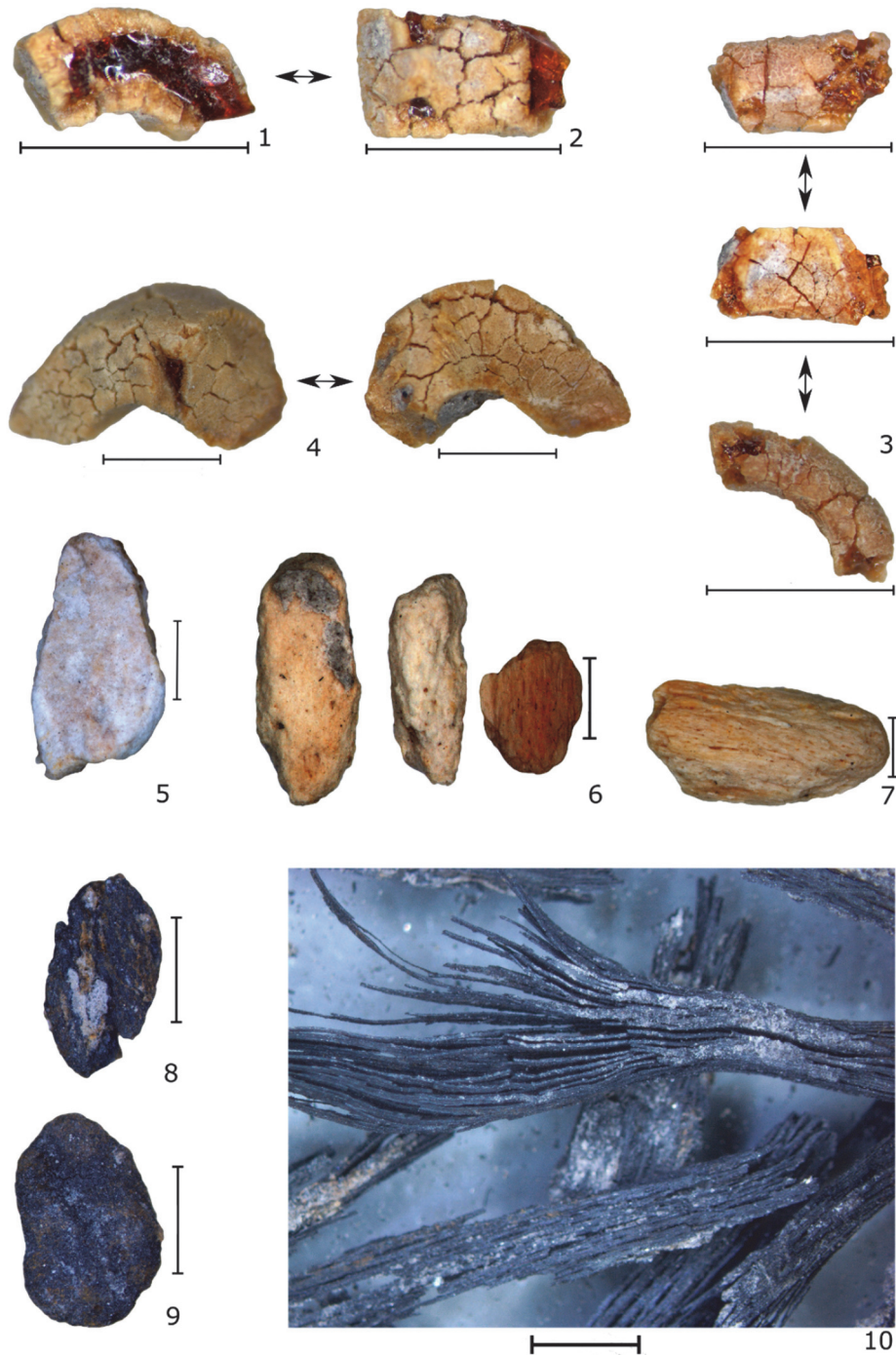
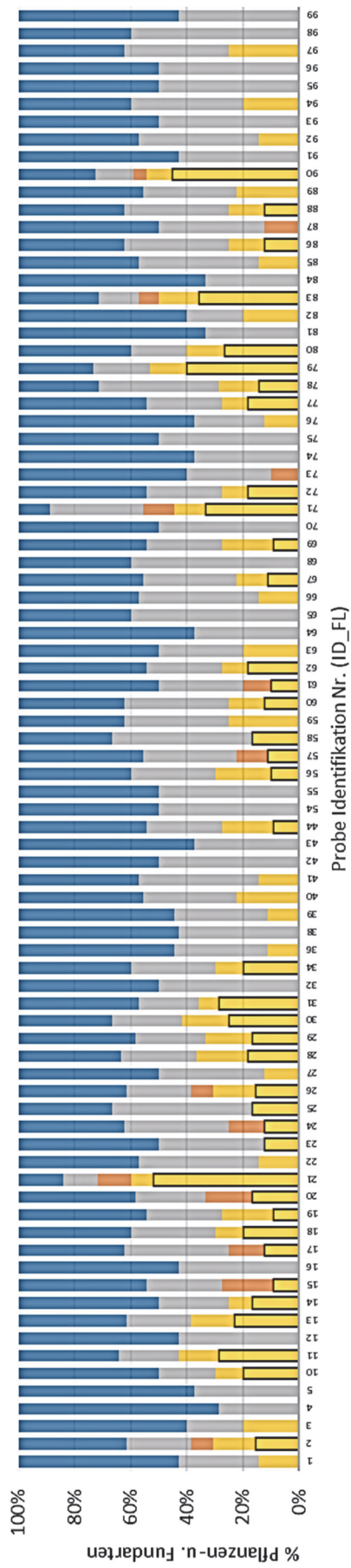
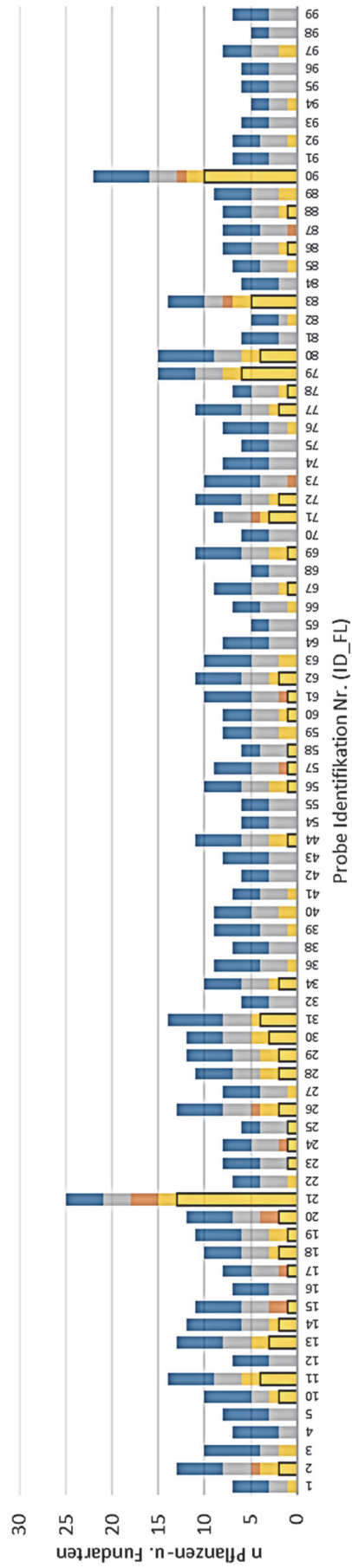


Abb. 2 Mikroskopische Bilder der Pflanzenmakroreste und anderer Funde. 1, 2 – Bernsteinperlenfragment (Probe 372/17); 3 – Bernsteinperlenfragment (248/238); 4 – Bernsteinperlenfragment (274/429); 5 – verbrannte Knochen (379/99); 6, 7 – Knochenfragmente (419/136); 8 – Holzkohle (379/99); 9 – Getreidekorn (379/99); 10 – Holzfragmente (-/438). M – 2 mm. Für deutsche Namen siehe Legende. Foto J. Hlavata, AxioCam ERc 5s; graphische Bearbeitung P. Apiar.

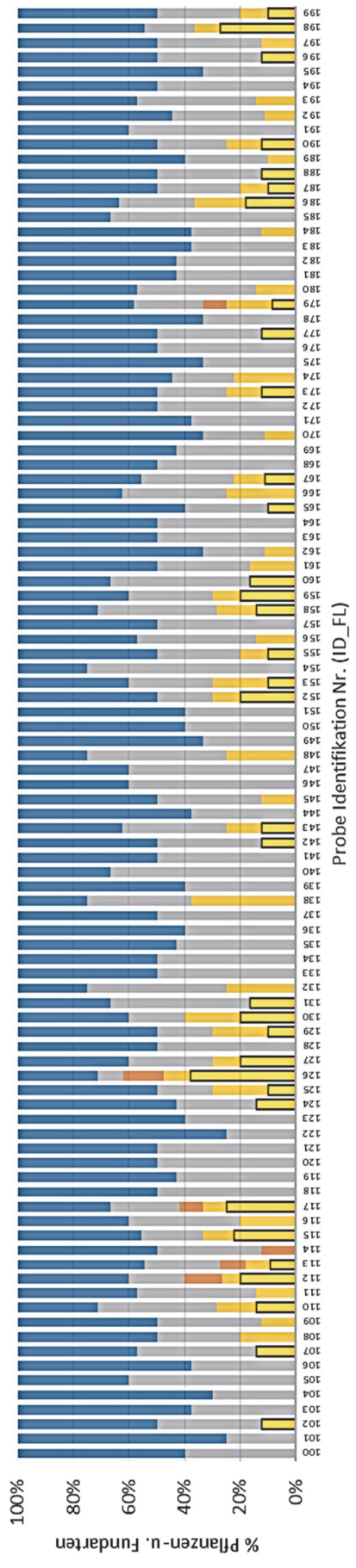


3a ■ Taxa/Fundartenzahl_exkl. allen unbest. ■ Getreide unbest. ■ unbest. Pflanzenarten (FG 9) ■ vd. Pflanzenmakroreste (FG 4) ■ unbest. Pflanzenreste (FG 9) ■ unbest. Pflanzenreste (FG 9)

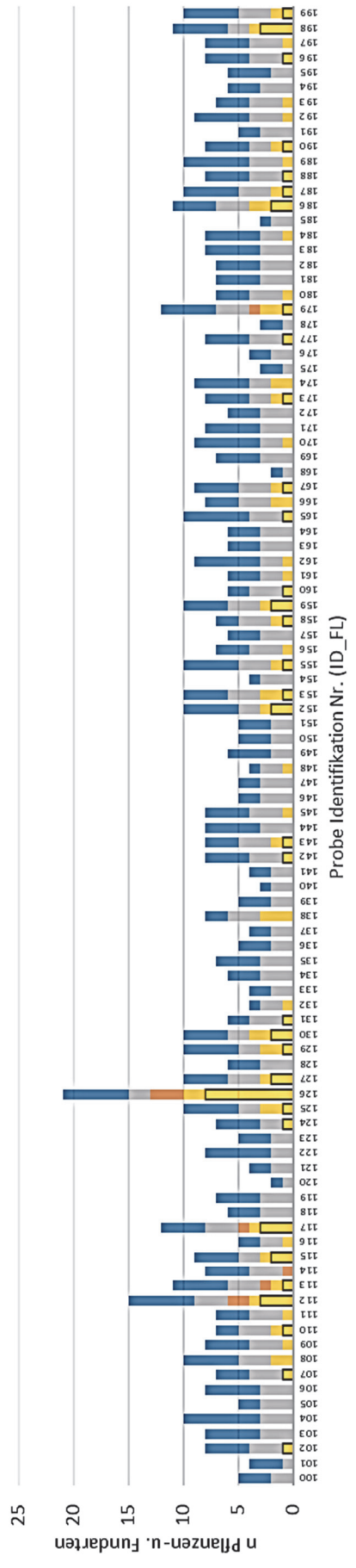


3b ■ Taxa/Fundartenzahl_exkl. allen unbest. ■ Getreide unbest. ■ unbest. Pflanzenarten (FG 9) ■ vd. Pflanzenmakroreste (FG 4) ■ unbest. Pflanzenreste (FG 9) ■ unbest. Pflanzenreste (FG 9)

Diagramm 3 M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pfföring (Ei). Fundgruppen und; ihr Verhältnis zueinander. 3a – prozentuale Verhältnisse; 3b – Anzahlverhältnisse. Bearbeitung I. Hlavata. Pro Arch GmbH.



3a ■ Taxa/Fundartenzahl_exkl. allen unbest. ■ Getreide unbest. ■ unbest. Pflanzenarten (FG 9) ■ vd. Pflanzenmakroreste (FG 4) ■ unbest. Pflanzenreste (FG 9)



3b ■ Taxa/Fundartenzahl_exkl. allen unbest. ■ Getreide unbest. ■ unbest. Pflanzenarten (FG 9) ■ vd. Pflanzenmakroreste (FG 4) ■ unbest. Pflanzenreste (FG 9)

Diagramm 3 - Fortsetzung. M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pförring (E1). Fundgruppen und ihr Verhältnis zueinander. 3a – prozentuale Verhältnisse; 3b – Anzahlverhältnisse. Bearbeitung J. Hlavata, Pro Arch GmbH.

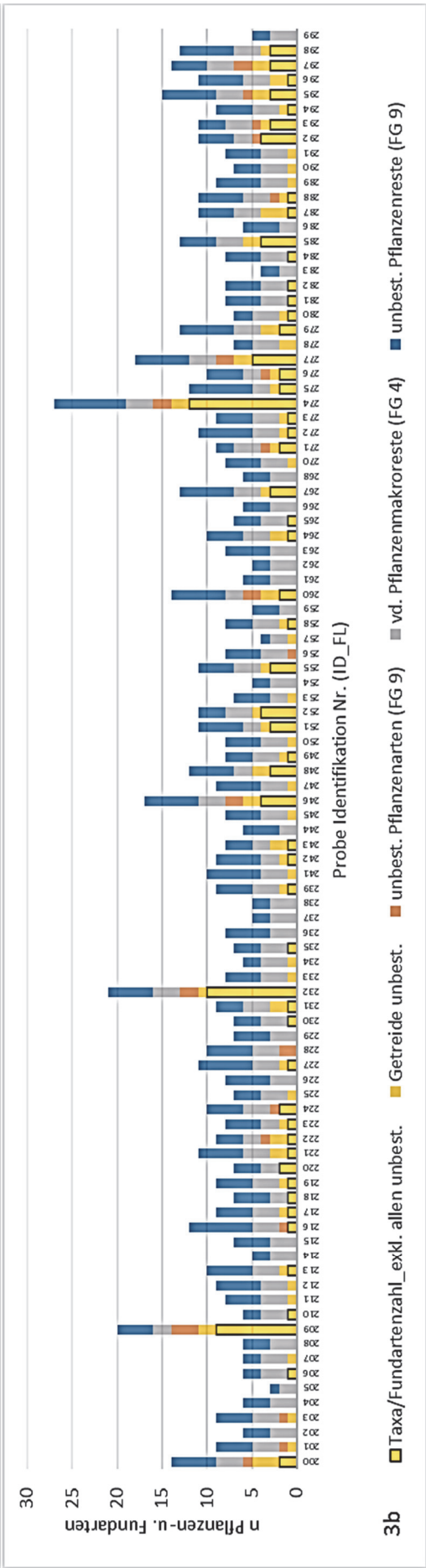
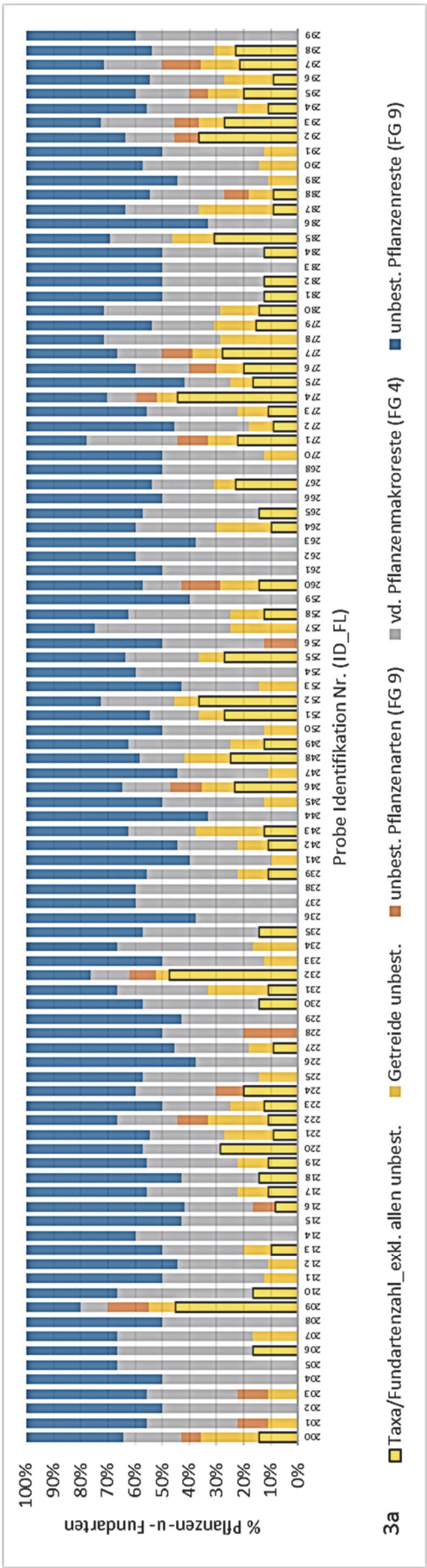


Diagramm 3 - Fortsetzung. M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pförring (Ei). Fundgruppen und ihr Verhältnis zueinander. 3a – prozentuale Verhältnisse; 3b – Anzahlverhältnisse. Bearbeitung J. Hlavata, Pro Arch GmbH.

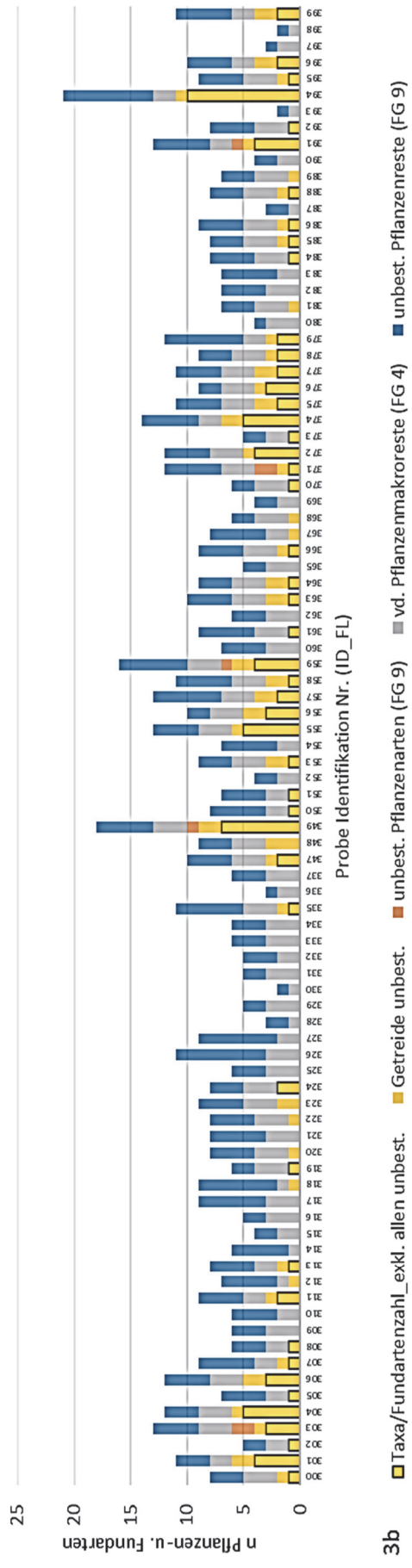
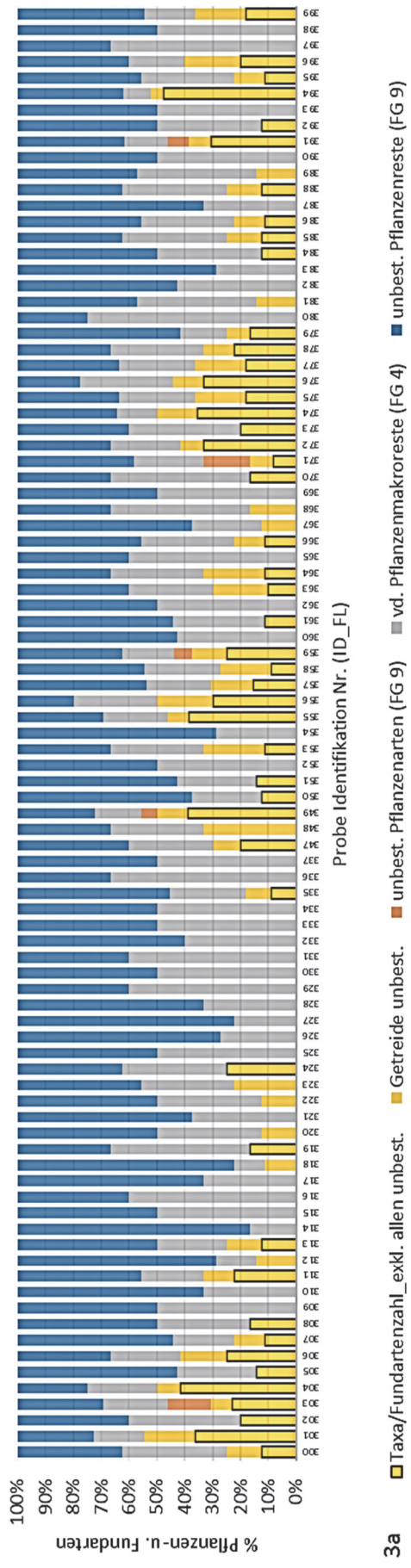


Diagramm 3 - Fortsetzung, M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pförring (El). Fundgruppen und ihr Verhältnis zueinander. 3a – prozentuale Verhältnisse; 3b – Anzahlverhältnisse Bearbeitung | Hlavata Prn Arrh GmbH

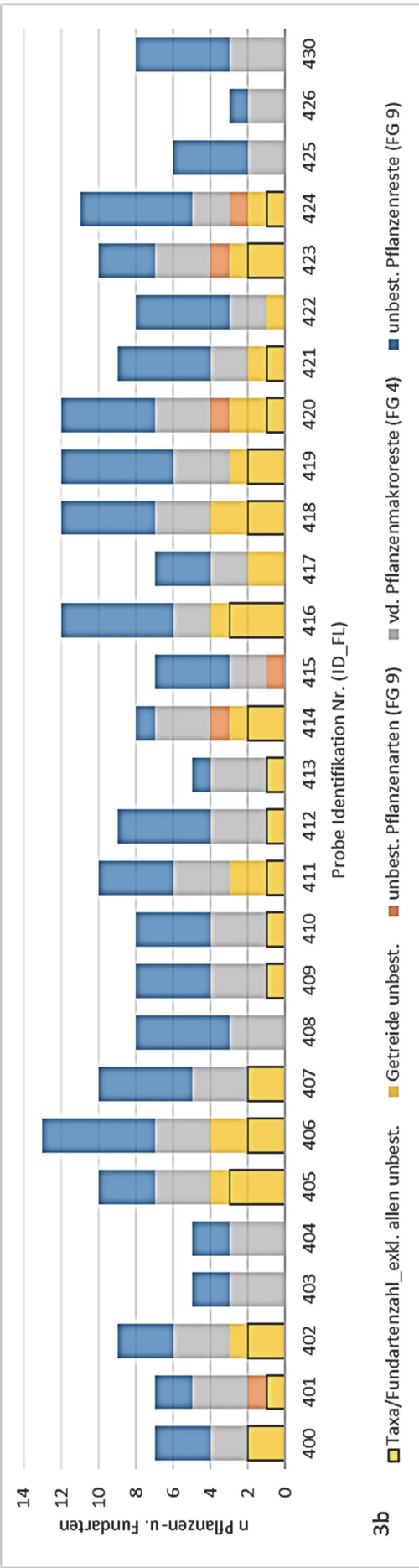
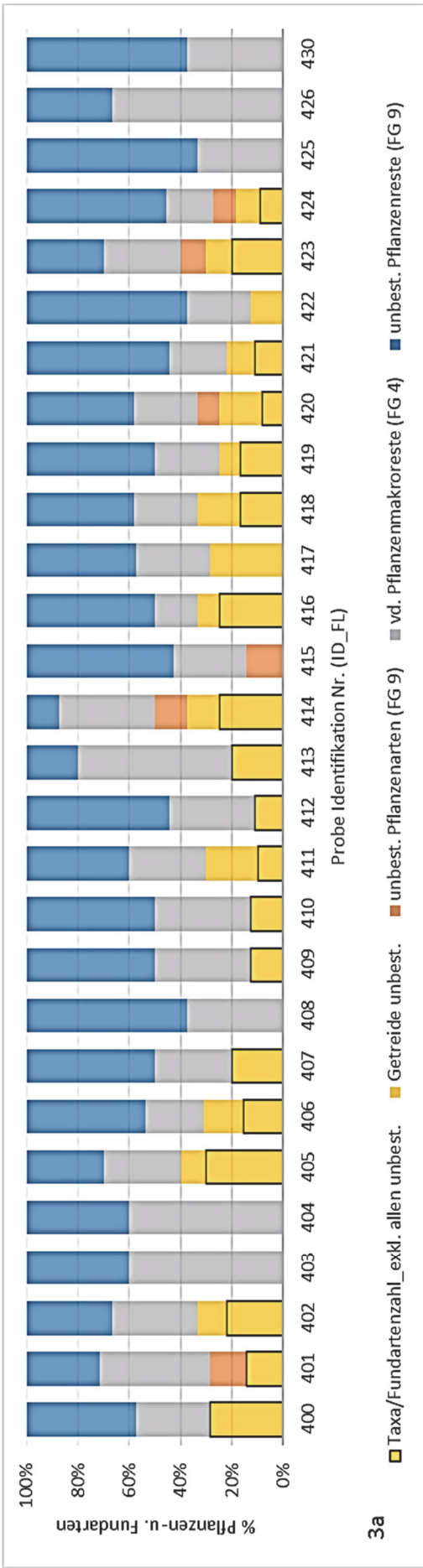


Diagramm 3 - Fortsetzung. M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pfförring (E1). Fundgruppen und ihr Verhältnis zueinander. 3a – prozentuale Verhältnisse; 3b –

Anzahlverhältnisse Bearbeitung: I. Ulavata, Dr. Dr. Arch. GmbH

14.6.5 Proben- und Anzahlverhältnis der Arten/Gruppen

Zur Veranschaulichung wurde das Verhältnis der bestimmbareren Pflanzen- und Fundarten zur Probenmenge in Diagramm 4 dargestellt. Insgesamt enthielten nur weniger als 100 der Proben drei oder mehr verschiedene Pflanzen-/Fundarten. Die gesamte Zahl der Reste könnte jedoch sehr viel höher ausfallen, weshalb die Beurteilung anhand aller o.g. Fundgruppen (**Tabelle 2**) stattfinden sollte. In einigen Fällen wurden in Proben nur drei oder weniger Pflanzenarten gefunden. Allerdings war die Anzahl ihrer Pflanzenreste höher. Das heißt, dass eine Pflanzenart aus mehreren Pflanzenresten und entweder nur aus einem einzelnen (z.B. nur Körner) oder aber mehreren Pflanzenteilen (z. B. Körner, Spelzen oder Halm von ein und derselben Pflanzenart) bestehen kann.

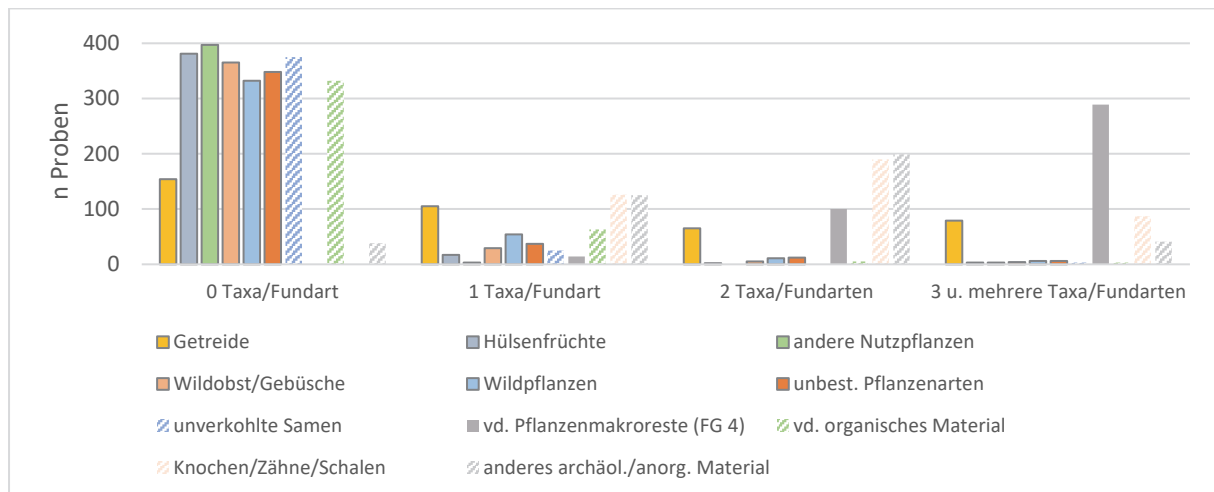


Diagramm 4 M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pförring (Ei). Auftreten der Pflanzen- u. Fundarten in Proben. Bearbeitung J. Hlavata, Pro Arch GmbH.

16.6.6 Median der Fundarten

Eine Skala gibt Auskunft über die relative Häufigkeit von Funden in den einzelnen Proben. Die Häufigkeit wurde in fünf Stufen angegeben (von 1 bis 3, bzw. 4-5 – nur wenige Fälle mit einer erheblichen Menge). In **Diagramm 5** stellt die rechte Vertikalachse die Mengen für pflanzliche (z. B. Nacktweizen, Emmer, Weizen etc.) und andere Reste (verbrannte und unverbrannte Knochen, Weichtierschalen, Holzkohle, Keramik etc.) dar, während die Vertikalachse rechts ihrer Mediane anzeigt. Die Horizontalachse zeigt die jeweiligen Makrorest- und Fundkategorien an.

Diagramm 5 zeigt, dass die maximale Anzahl von Pflanzen- und Fundarten innerhalb einer Probe 11 betrug. Da jedoch der Median kaum größer als 1 ausfällt, wird deutlich, dass die überwiegende Anzahl der Proben nur eine, zwei, häufig auch keine Pflanzen- und Fundarten enthielt.

Im Falle anderer Kategorien wie Holzkohle, Wurzeln und mineralische Partikel ist erkennbar, dass der Maximalwert 3 ist, ebenso wie der Median. Das bedeutet, dass sich in fast allen Proben alle von diesen Kategorien befanden.

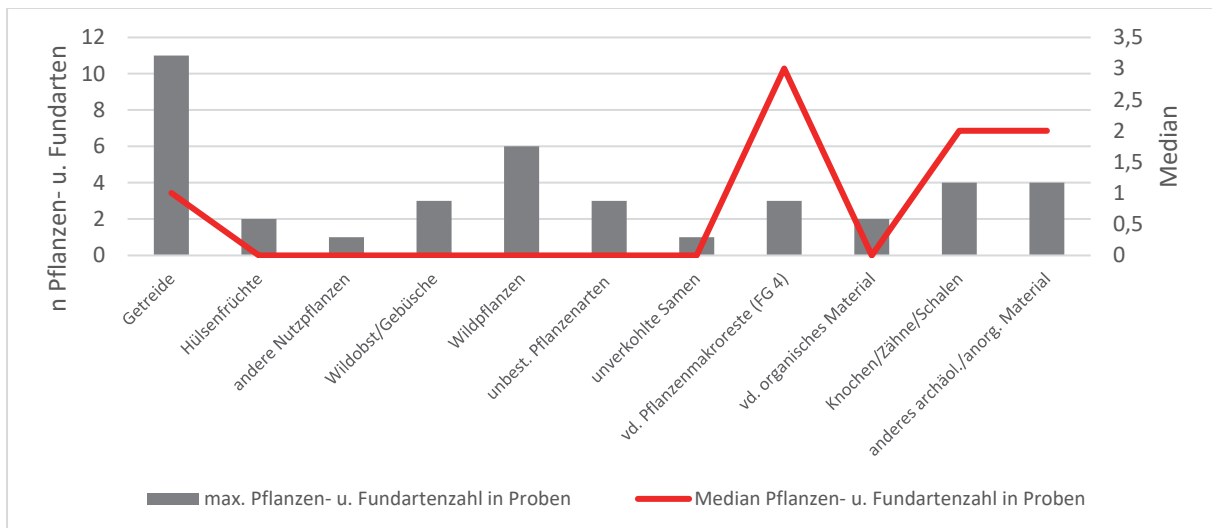


Diagramm 5 M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pförring (EI). Datenvergleich der maximalen Pflanzen- u. Fundartenzahl mit dem Median in den Proben; n – Anzahl. Bearbeitung J. Hlavata Pro Arch GmbH.

14.6.7 Proben zur Radiokarbon-Datierung (¹⁴C)

Aus den geschlämmten Fraktionen wurden zwölf Proben zur ¹⁴C Analyse ausgewählt. Diese Getreidekörner wurden nach Möglichkeit bestimmt, abgewogen und fotografisch dokumentiert. Sie wurden aus den originalen Proben aussortiert und separat verpackt. In einem Fall (Probe ID 80) waren auch Fragmente eines unbestimmten, wahrscheinlich zerealischen/pflanzlichen Materials (s.o.) zur ¹⁴C-Analyse ausgewählt worden.

Weiterhin wurde eine kleinere Menge verkohlten Holzes (s.o.) zur ¹⁴C-Analyse entnommen (archäobot. Probe Nr. 438 u. 439/ohne ID Nr.). Diese wurde nicht geschlämmt.

15.6.8 GIS-Analysen zu M-2017-1746-26_2

Relativ zur Anzahl der entnommenen Bodenproben ist die Gesamtzahl der pflanzlichen Makroreste nicht besonders groß (s.u.). Allerdings konnten bereits durch die Schnellanalyse einige interessante Beobachtungen gemacht werden. Der einzigartige Charakter der Fundstelle spiegelt sich sowohl in der Natur des Fundhorizontes, als auch in den archäobotanischen Resten wider. Daher muss eine weiterführende Analyse der Makroreste unbedingt in Betracht gezogen werden.

Eine weitere Beobachtung ergab sich aus der Menge der Molluskenschalen (**Abb. 8**) in den Bodenproben. Dabei handelte es sich einer oberflächlichen Durchsicht nach zum überwiegenden Teil um aquatische Arten, die sich mehr oder weniger gleichmäßig in allen Proben fanden. Dies könnte zeigen, dass der Fundplatz für längere Zeit oder regelmäßig immer wieder überschwemmt gewesen sein könnte, um die Ansiedlung dieser Spezies zu begünstigen. Es ist zudem nicht auszuschließen, dass noch langsam fließende Fluss- oder Bachläufe vorhanden waren. Des Weiteren sprechen sowohl die entdeckten Erosionsrinnen innerhalb des Fundhorizonts, als auch teilweise vorhandene Abrasionsspuren an Holzkohle und Knochen (**Abb. 2, 7**) in den Bodenproben dafür, dass Teile der Fundstelle "in Bewegung" gewesen könnten⁴⁵.

⁴⁵ Vgl. Teilmaßnahmenbericht M-2017-1746-2_26, 5 f., Abb. 11, 23-24 und geologischer Bericht.

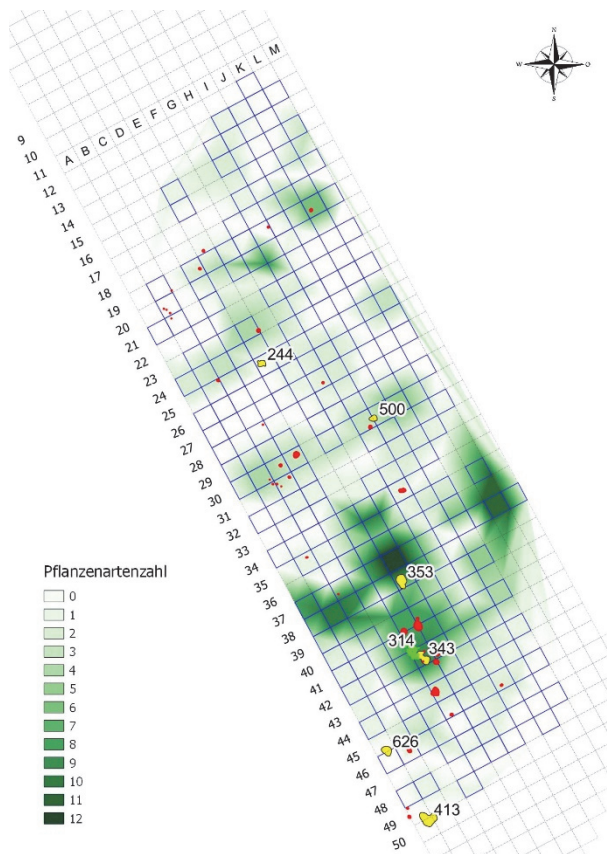


Abb. 3 Verteilung der Pflanzenarten nach der Anzahl zusammen mit ausgewählten Befunden (blaue Quadratrahmen – beprobte Quadrate; gelb – Brandstelle; hellrot – Pfostengrube; hellgrün – Befund 314; P. Apiar Pro Arch GmbH).

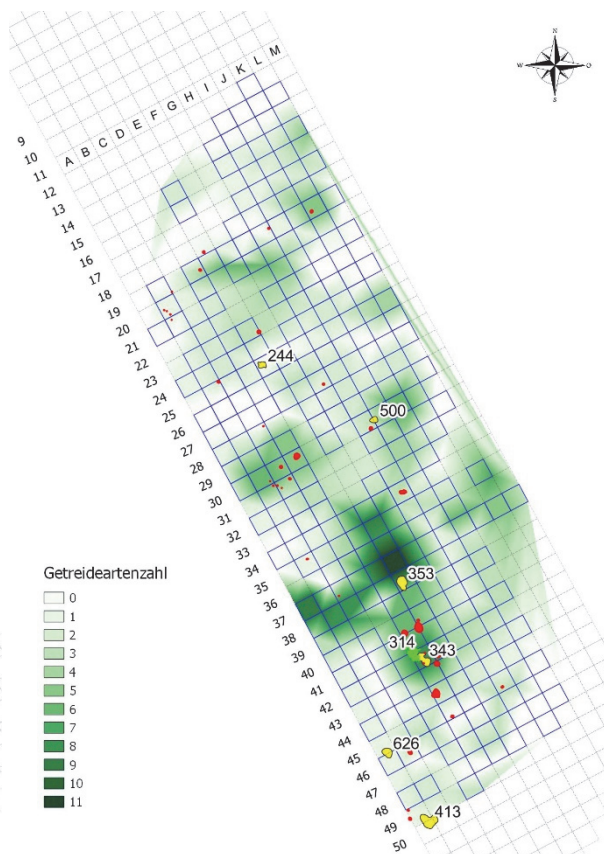


Abb. 4 Verteilung der Getreidearten nach der Anzahl zusammen mit ausgewählten Befunden (blaue Quadratrahmen – beprobte Quadrate; gelb – Brandstelle; hellrot – Pfostengrube; hellgrün – Befund 314; P. Apiar Pro Arch GmbH).

Wie bereits erwähnt, liegen angesichts der beprobten Fläche und der reinen Menge an Bodenproben von der Fundstelle (wahrscheinlich eine Siedlung⁴⁶) überraschend wenig Pflanzenreste und -arten vor (**Diagramm 4-5**). Dennoch besteht ein hohes Erkenntnispotenzial bei dieser Fundstelle. Der verhältnismäßig geringe Anteil an archäobotanischem Material, das es bei mehreren Proben gibt, gibt wichtige Erkenntnismöglichkeiten. Es erlaubt die Frage nach der Ursache. So könnte eine wissenschaftliche Gesamtauswertung (gemeint sind archäobotanische, archäologische, malakologische, geologische und andere Analysen) bedeutende Erkenntnisse liefern.

In diesem Kurzbericht sollen – unter anderem – die Ergebnisse der GIS-Analyse in Form von Verteilungskarten dargestellt werden. Darin ist auch die räumliche Verteilung der Fundarten berücksichtigt. Ein geringer Unterschied zwischen der räumlichen Verteilung aller Pflanzenarten (alle bestimmten Pflanzenreste inkl. Getreide) und nur den Getreidearten veranschaulichen **Abb. 3 - 4**. Der Unterschied liegt wahrscheinlich an der regelmäßigen Verteilung der Getreidearten u. -reste in den Proben und der Fundstelle (d.h. auch in den Quadraten). Ein anderer Grund könnte in der höheren Frequenz der entnommenen Bodenproben liegen (**Diagramm 6a, b**, vgl. **Diagramm 2**). Es ist auch sichtbar, dass sich die Konzentrationen von beiden überdecken.

⁴⁶ Vgl. Teilmaßnahmenbericht M-2017-1746-2_26.

Einerseits ist dies logisch, weil Getreidearten ein Bestandteil der Pflanzenarten sind. Andererseits muss auch bedacht werden, dass die Samen der Wildpflanzenarten sehr oft kleiner als 1 mm sind, weshalb diese nicht bestimmt wurden (s.o.), sodass sie nicht mit einberechnet worden sein könnten.

Aufgrund der angewandten systematischen Probenentnahme bei Befundhorizont 302 kann davon ausgegangen werden, dass sich in den Ergebnissen ein objektiver Pflanzenartenreichtum in den Bodenproben widerspiegelt (**Diagramm 6a**). Hier ist erkennbar, dass die Berechnung der Verhältnisse keine Informationen liefert, da eine höhere Anzahl von Bodenproben bzw. ein höheres Volumen an Sediment auch gleichzeitig eine höhere Anzahl von Pflanzenarten bedeutet.

Bei den Proben, die nicht aus Fundhorizont 302 stammen, lässt sich der Trend beobachten, dass eine höhere Anzahl von Bodenproben bzw. Sedimentvolumen auch eine höhere Anzahl an Pflanzenarten zur Folge hat.

Der Reichtum an Pflanzenarten dieser Befunde ist also relativ, weil aus archäologisch interessanteren Befunden auch größere Mengen und Volumina an Bodenproben entnommen wurden (**Diagramm 6b**). Das gilt hauptsächlich für die archäobotanischen Proben, die mehr als vier bestimmte Pflanzenarten enthalten. Daraus ergibt sich die Frage, ob die Befunde mit den meisten archäobotanischen Makroresten wirklich eine besondere Stellung im Vergleich mit anderen Befunden einnehmen oder sich dieser Umstand nur aus einer größeren Zahl von Proben bzw. einer größeren Menge an beprobtem Sediment ergibt. Diese Problematik kann deutliche Auswirkungen auf die archäobotanische und natürlich auch archäologische Interpretation haben. Eine vernünftige Probenentnahmemethode (d.h. Bodenprobenzahlen/-volumina), die so systematisch wie möglich durchgeführt wird, spielt eine wichtige Rolle bei der objektiven Auswertung der archäobotanischen Fundansammlung und der Fundstelle selbst.

Andere interessante Ergebnisse sind in **Abb. 5** mit der räumlichen Verteilung der Getreidearten nach der relativen Anzahl dargestellt. Hier lässt sich deren Verteilung in der Fundstelle und die vor allem im südlichen Teil gelegenen Konzentrationen gut erkennen. Eine ähnliche räumliche Verteilung lässt sich auch bei Keramik- (**Abb. 6**) und Knochenfunden (**Abb. 7**) beobachten. Beide sind ebenso nach relativen Zahlen berechnet (Halbquantifizierung, s.o.). Die Konzentrationen aller dieser drei Fundarten überdecken sich vielenorts, insbesondere in der weiteren Umgebung von Befund 314. Dies deutet auf eine potenzielle Wichtigkeit dieses Bereichs der hier erkannten archäologischen Fundstelle hin⁴⁷. Auch die starke Verteilung der Molluskenschalen nahezu über den gesamten Bereich der Fläche bietet einen interessanten Hinweis auf die paläoökologische Landschaftsrekonstruktion der Fundstelle.

Es gibt hier aber eine sehr wichtige Bedingung, um alle erwähnten Ergebnisse interpretieren zu können. Es ist nicht einfach möglich, die definitiven Korrelationen zwischen der Fundgruppe (Pflanzen- und Getreidearten, Keramik, Knochen und Mollusken in Verteilungskarten dargestellt) und den anderen Befunden (Brandstelle oder Pfostengrube) festzustellen. Es gilt, unbedingt auch andere Gründe, insbesondere die unterschiedlichen Bodenprobenzahlen und -volumina von Quadraten (und somit von Befunden und Plana) zu berücksichtigen. Als Beispiel soll Quadrat F36 angeführt werden. In fast allen Verteilungskarten (**Abb. 5-8**) ist eine deutliche Konzentration in diesem Quadrat sichtbar. Einer der wichtigsten Gründe dafür ist, dass insgesamt zehn Proben (resp. 38,5 Liter) aus diesem Quadrat entnommen wurden. Dasselbe gilt auch für andere Quadrate (**Diagramm 6a, b**). Daher dienen diese vorläufigen Ergebnisse nur als Grundlage für andere, präzisere Analysen.

⁴⁷ Vgl. Teilmaßnahmenbericht M-2017-1746-2_26.

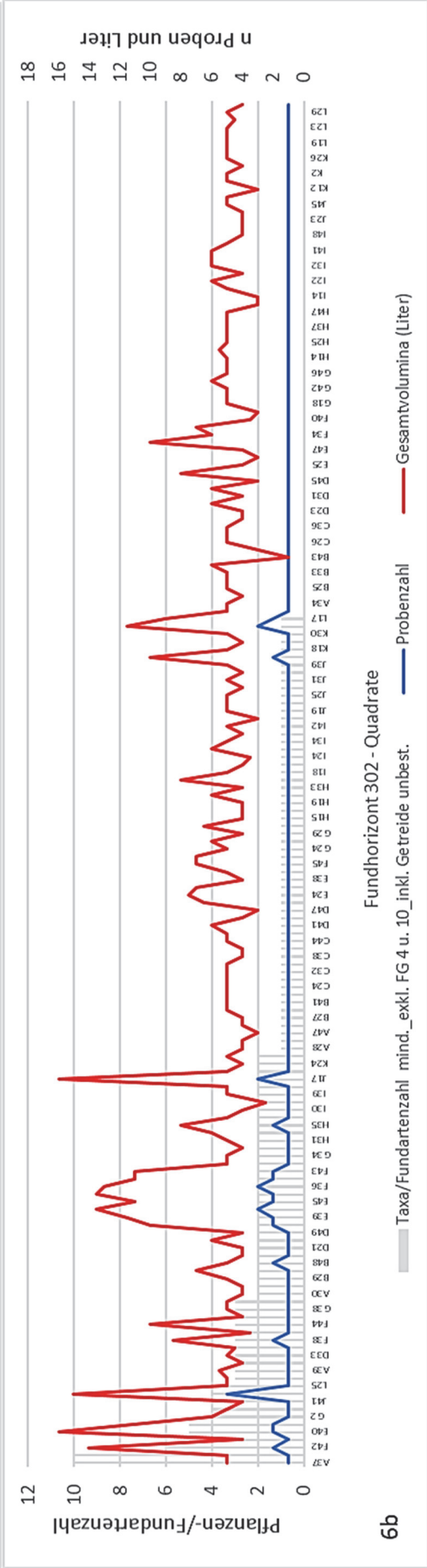
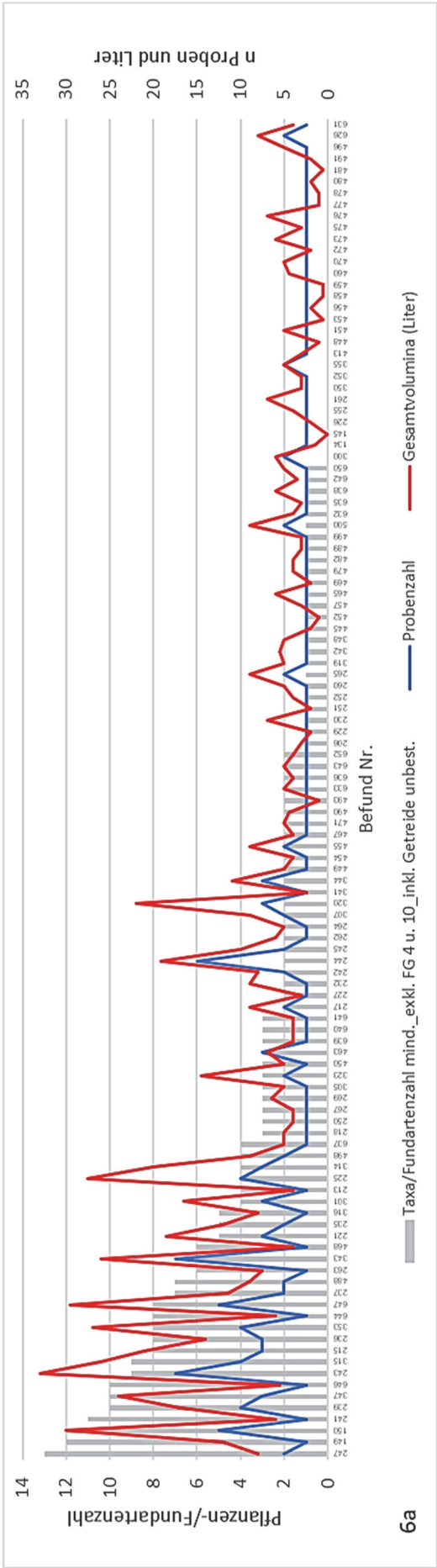


Diagramm 6 M-2017-1746-2_26, Fundstelle „Am Tax See“, Gemarkung Pflörring (EI). Datenvergleich der Probenzahl mit den Gesamtvolumina (Liter) und Pflanzen-/Fundarten in allen Befunden exkl. Fundhorizont 302 (6a) und Fundhorizont 302 nach Quadraten (6b). Gesamtvolumina – Sedimentvolumina (Liter) aller Proben aus spezifischem Befund/Quadrat entnommen: Probenzahl – Anzahl aller Proben aus spezifischem Befund/Quadrat entnommen. n – Anzahl (Siehe Tabelle 3 und Legendende (Anhang) Bearbeitung: Hlavata Pro

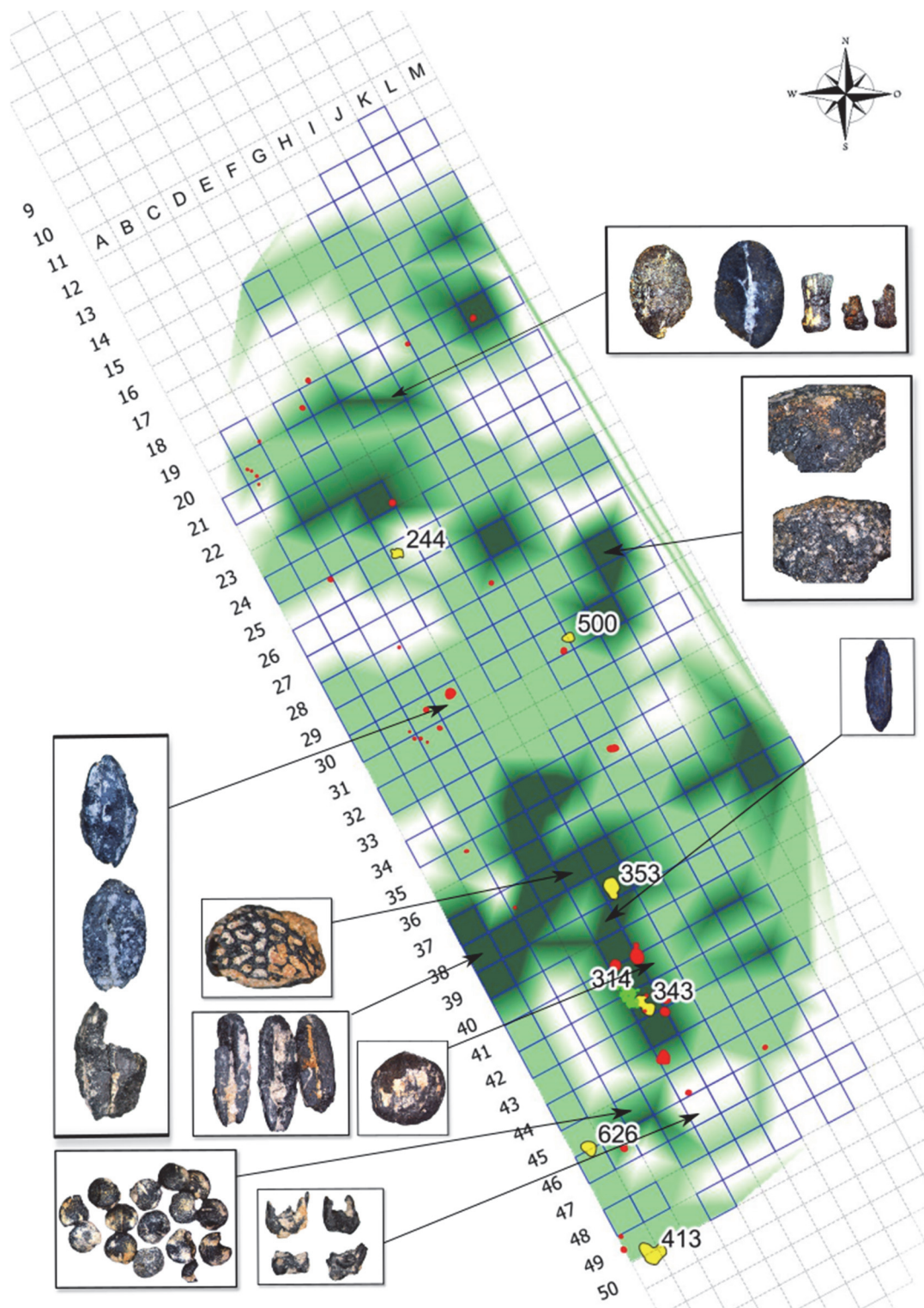


Abb. 5 Verteilungskarte der Getreidearten in der Fundstelle nach relativen Zahlen (Halbquantifizierung) und Auswahl der verschiedenen Pflanzen oder- Zerealienreste (ohne Maßstab) zusammen mit ausgewählten Befunden (blaue Quadratrahmen – beprobte Quadrate; gelb – Brandstelle; rot – Pfostengrube; hellgrün – Befund 314; Bearbeitung P. Apiar Pro Arch GmbH).

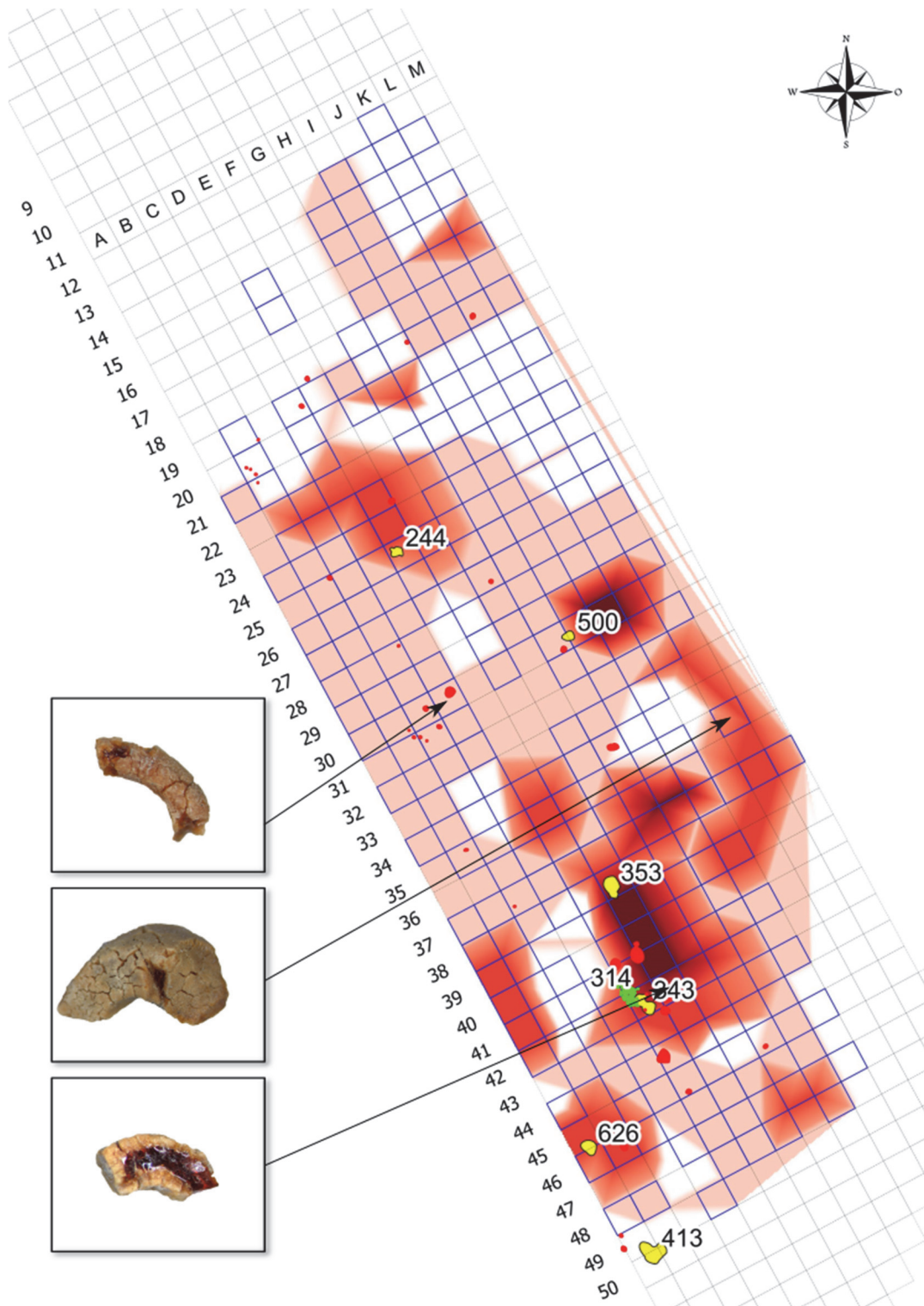


Abb. 6 Verteilungskarte der Keramik in der Fundstelle mit vereinzelt Bernsteinfinden (ohne Maßstab) zusammen mit ausgewählten Befunden (blaue Quadraträhmen – beprobten Quadrate; gelb – Brandstelle; hellrot – Pfostengrube; hellgrün – Befund 314, Bearbeitung P. Apiar, Pro Arch GmbH).

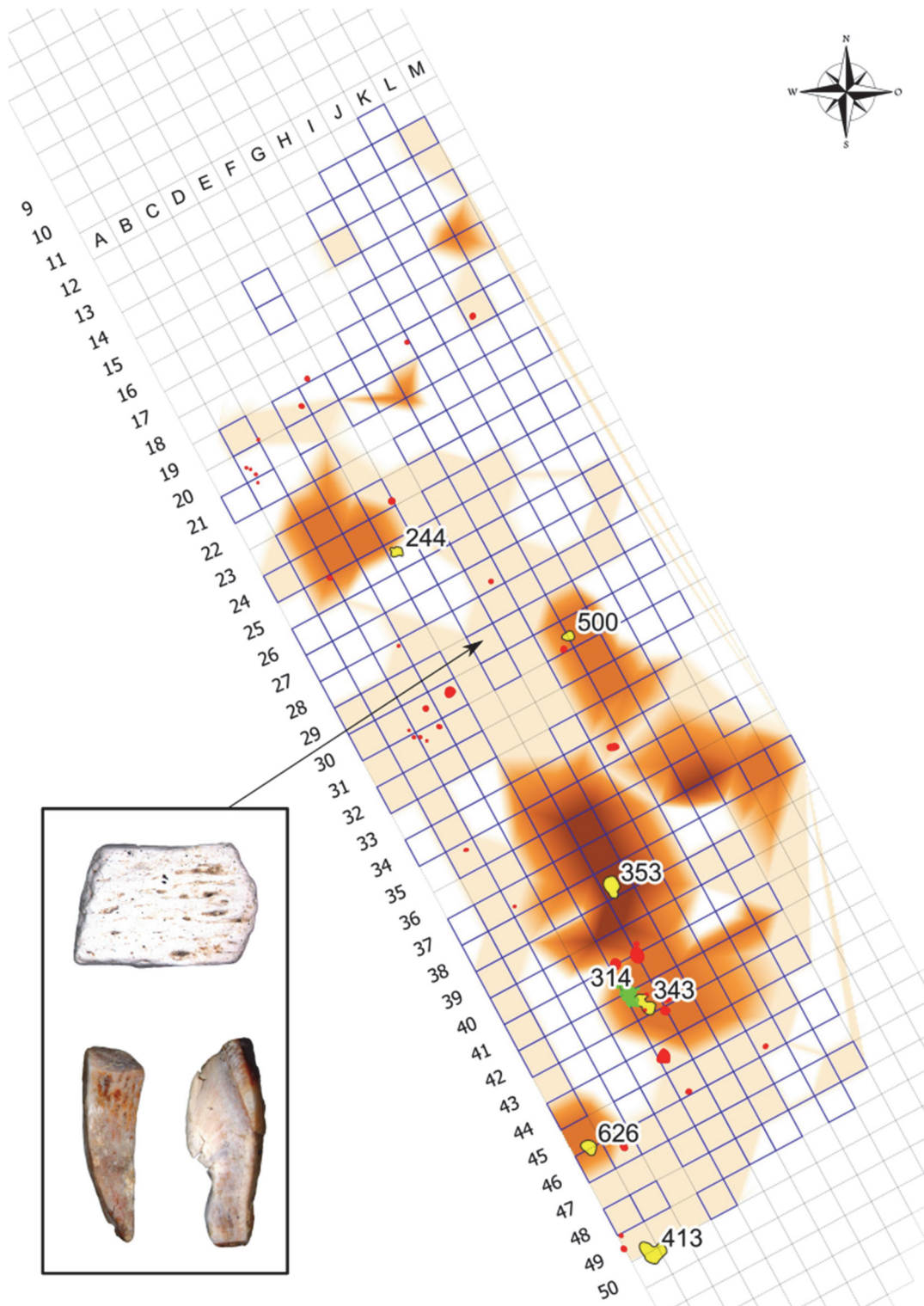


Abb. 7 Verteilungskarte der Knochen in der Fundstelle mit einer Auswahl der Knochen (ohne Maßstab) zusammen mit ausgewählten Befunden (blaue Quadratrahmen – beprobte Quadrate; gelb – Brandstelle; hellrot – Pfostengrube; hellgrün – Befund 314; Bearbeitung P. Apiar, Pro Arch GmbH).

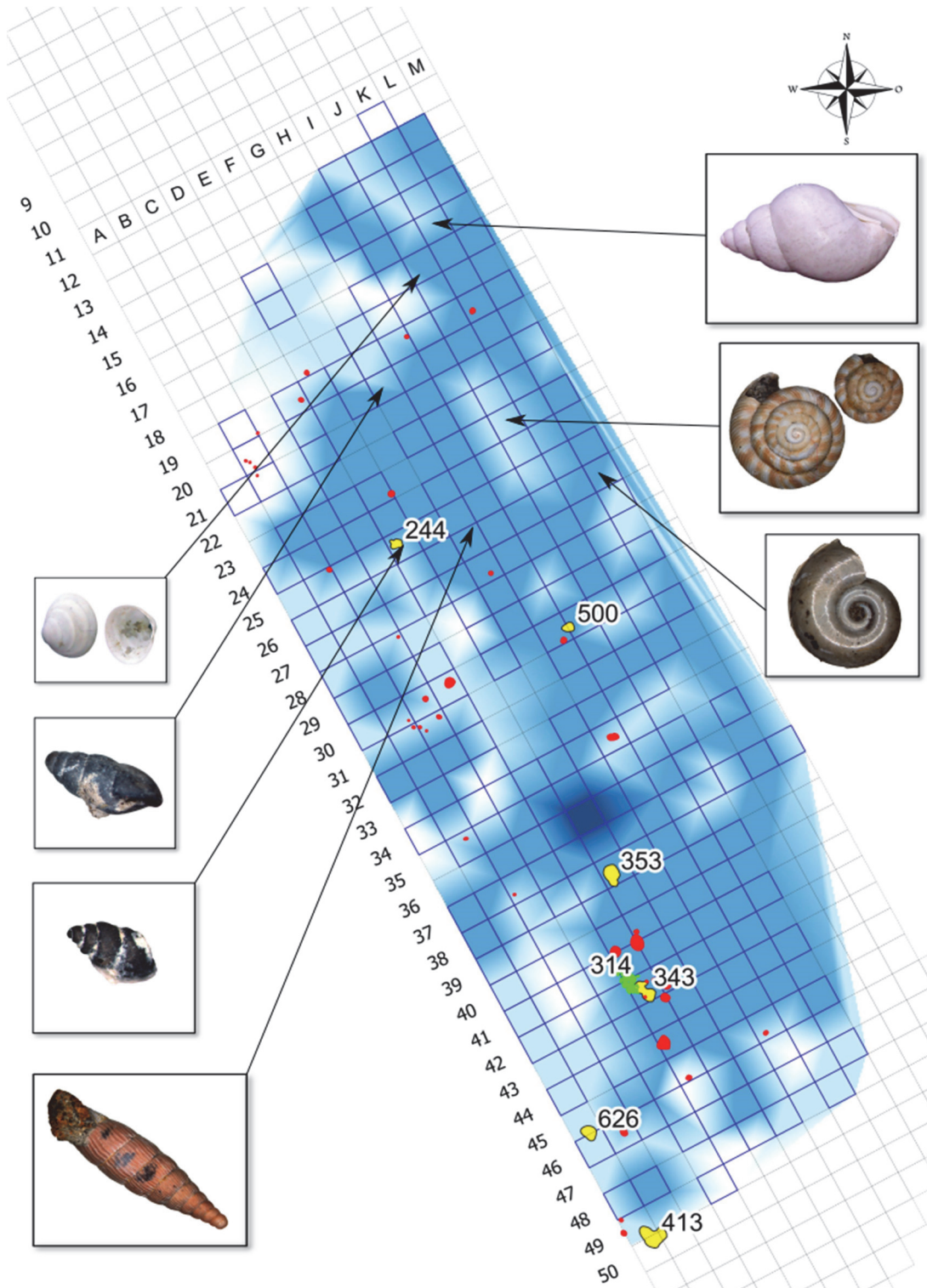


Abb. 8 Verteilungskarte der Molluskenschalen an der Fundstelle mit einer Auswahl der Mollusken (ohne Maßstab) zusammen mit ausgewählten Befunden (blaue Quadraträhmen – beprobte Quadrate; gelb – Brandstelle; hellrot – Pfstengrube; hellgrün – Befund 314; Bearbeitung P. Apiar, Pro Arch GmbH).

14.7 Zusammenfassung und Empfehlung Archäobotanik

Für die Fläche von Teilmaßnahme **M-2017-1746-2_26** ist eine Empfehlung zu einer archäobotanischen Gesamtanalyse schwierig. Einerseits bietet das archäobotanische Fundmaterial in seiner Gesamtheit ein deutliches Potential. Andererseits mangelt es in vielen Proben an Pflanzenarten, bzw. Pflanzenmakroresten allgemein (**Diagramm 3a, b**). Wiederum ist es dank der gewählten Methodik bei Probenentnahme und archäologischer Ausgrabung möglich, weitere Ergebnisse zu gewinnen.

Allein deshalb halten wir, von einem wissenschaftlichen Standpunkt ausgehend, das Material für geeignet, die gesamte archäobotanische Fundansammlung (d.h. alle Fraktionen) vollständig auszuwerten. Damit sind eine präzise Artenanalyse und eine vollständige Auszählung der pflanzlichen Makroreste sowie der archäologischen Funde gemeint. Alle bestimmten Pflanzenreste sollten demnach mithilfe einer vollständigen Vergleichssammlung sowie mit entsprechender wissenschaftlicher/archäobotanischer Literatur verifiziert werden. Weiterhin wäre es notwendig, alle Anzahlen und Volumina aller geschlämmter Fraktionen sowie auch die Gewichte und Dimensionen ausgewählter Funde zu vermerken und die Pflanzenreste in Bezug auf andere Funde zu untersuchen. Nur dann können die Proben taphonomisch ausgewertet werden – ein notwendiger Schritt zu einer weiteren ökonomischen und ökologischen Analyse. Dies ist eine grundlegende Voraussetzung für eine objektivere Auswertung und um die Aufgaben der Pflanzen im Kontext einer untergegangenen Kultur interpretieren zu können.

Sollten in Zukunft Ausgrabungen im Bereich des Fundhorizontes durchgeführt werden (westlich und östlich der Fundstelle setzt sich dieser unzweifelhaft fort⁴⁸), sollte eine Fortführung der systematischen Probenentnahme in Betracht gezogen werden.

Aus den übrigen Teilmaßnahmen (M-2017-1746-2_30, M-2017-1746-1_41, M-2017-1746-1_42, M-2017-1746-2_50) stammen insgesamt 41 Bodenproben. Davon ist die Probe 439 (archäobot. Nr.) von Teilmaßnahme M-2017-1746-1_41 zur Radiocarbonatierung vorgesehen, während Proben ID 427, 428, und 429 von Teilmaßnahme M-2017-1746-2_30 zur malakologischen Analyse bestimmt sind. Im Fall dieser Fundstelle war bereits im Vorfeld klar, dass das archäobotanische Potenzial niedrig sein würde (**Diagramm 7-9**).

Sollten in Zukunft in diesen Bereichen andere Ausgrabungen durchgeführt werden, empfehlen wir eine umfangreichere Probenentnahme mit einer im Voraus festgelegten Methodik⁴⁹. Die Proben, die wir zur gesamten archäobotanischen Analyse empfehlen, kann man in der Tabelle 3, Zeile „zur Gesamtanalyse empfohlen“ finden. Die alleinige Auswahl der „reichen“ Bodenproben (zur archäobotanischen Analyse) aus den Befunden kann im Hinblick auf die Menge der Pflanzenarten den Aussagewert der gesamten archäobotanischen Fundansammlung beeinflussen (**Diagramm 6a, b**). So würden beispielsweise vereinzelte (oft auch einzigartige) Pflanzenarten aus der „armen“ Bodenproben nicht berücksichtigt. Dies kann wiederum die nachfolgende archäologische Interpretation beeinflussen. Aufgrund der angewandten systematischen Probenentnahme wäre es daher sinnvoll, die archäobotanischen Ergebnisse systematisch in ihrer Gesamtheit zu bearbeiten.

Eine „richtige“ Bodenprobenentnahme hängt natürlich an der Ausgrabungsorganisation sowie an finanziellen Mitteln, Zeit, Personal und zuletzt am Fundstellencharakter selbst. Jede Bodenprobe kann jedoch wichtige Informationen über verschwundene Kulturen und Gesellschaften liefern. Umso mehr sollte

⁴⁸ Vgl. Teilmaßnahmenbericht M-2017-1746-2_26, 5.

⁴⁹ Z. B. Bogaard 2004; Fuller/Stevens 2009; Jones 1984; Orton 2000; van der Veen/Jones 2006; van der Veen 1992.

man sich noch vor Anfang einer Ausgrabung überlegen, welche Probenentnahmemethode ausgewählt werden sollte, welche Fragestellung angesetzt wird – erst dann kann ein vernünftiger Kompromiss gefunden werden. Am besten sollte aber in jedem Fall ein Spezialist konsultiert werden.

Es ist zweifelsfrei deutlich geworden, dass alle festgestellten archäobotanischen Erkenntnisse, insbesondere im Bereich der frühen bis mittleren Bronzezeit (M-2017-1746-2_26) in Bayern grundsätzlich neue Ergebnisse zu Tage fördern können, da dieses archäologische Forschungsgebiet nicht hinreichend untersucht ist. Damit wäre es möglich, neue Fragestellungen zu formulieren und neue Hypothesen aufzustellen, um neue Erkenntnisse gewinnen zu können.

(Ingolstadt, 30. Juni 2019)

14.8 Literatur Archäobotanik

- Anderberg 1994 – A.-L. Anderberg: Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. Part 4. Resedaceae – Umbelliferae. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm 1994.
- Badham/Jones 1985 – K. Badham/G. Jones: An experiment in manual processing of soil samples for plant remains. *Circaea* 3/1, 1985, 15-26.
- Berggren 1969 – G. Berggren: Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. Part 2. Cyperaceae. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm 1969.
- Berggren 1981 – G. Berggren: Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. Part 3. Salicaceae – Cruciferae. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm 1981.
- Boardman/Jones 1990 – S. Boardman/G. Jones: Experiments on the Effects of Charring on Cereal Plant Components. *Journal of Archaeological Science* 17, 1990, 1-11.
- Bogaard 2004 – A. Bogaard: Neolithic Farming in Central Europe. An archaeobotanical study of crop husbandry practices. Routledge – Oxon 2004.
- Bojňanský/Fargašová 2007 – V. Bojňanský/A. Fargašová: Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains Region. Springer - Dordrecht 2007.
- Fuller/Stevens 2009 – D. Fuller/C. Stevens: Agriculture and the development of complex societies: An archaeobotanical agenda. In: A. Fairbairn/E. Weiss (eds.): From Foragers to Farmers. Gordon C. Hillman Festschrift. Oxbow Books, Oxford and Oakville 2009, 37-57.
- Hubbard/al Azm 1990 – R. N. L. B. Hubbard/A. al Azm: Quantifying preservation and distortion in carbonised seeds. *Journal of Archaeological Science* 17, 1990, 103-106.
- Jacomet 2006 – S. Jacomet (ed.): Identification of cereal remains from archaeological sites. 2nd edition 2006. Basel 2006.
- Jacomet/Kreuz 1999 – S. Jacomet/A. Kreuz: Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 1999
- Jones 1984 – G. E. M. Jones: Interpretation of archaeological plant remains: Ethnographic models from Greece. In: W. van Zeist/W. A. Casparie: Plants and Ancient Man. Studies in palaeoethnobotany. Proceedings of the Sixth Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany, Groningen, 30 May – 3 June 1983. Boston 1984, 43-61.
- Köhler-Schneider 2001 – M. Köhler-Schneider: Verkohlte Kultur- und Wildpflanzenreste aus Stillfried an der March als Spiegel spätbronze Landwirtschaft im Weinviertel, Niederösterreich. Wien 2001.
- Körber-Grohne 1991 – U. Körber-Grohne: Identification methods. In: W. van Zeist/K. Wasylikowa/K.-E. Behre (eds.): Progress in Old World Palaeoethnobotany. Balkema, Rotterdam 1991, 3-24.
- Lee 2012 – G. Lee: Taphonomy and sample size estimation in paleoethnobotany. *Journal of Archaeological Science* 39, 648-655.
- Orton 2000 – C. Orton: Sampling in Archaeology. Cambridge University Press. Cambridge 2000.
- Pearsall 2000 – D. M. Pearsall: Palaeoethnobotany. A Handbook of Procedures. Academic Press, San Diego, 2000.

- van der Veen 1985 – M. van der Veen: Carbonised seeds, sample size and on-site sampling. In: N. R. J. Fjeller/D. D. Gilbertson/N. G. A. Ralph (Hrsg.): *Palaeoenvironmental Investigations, Research Design, Methods and Data Analysis*. BAR International Series. Oxford 1985, 165-178.
- van der Veen 1992 – M. van der Veen: *Crop Husbandry Regimes: An Archaeobotanical Study of Farming in northern England 1000 BC – AD 500*. Sheffield Archaeological Monographs 3. Sheffield 1992.
- van der Veen/Jones 2006 – M. van der Veen/G. Jones: A re-analysis of agricultural production and consumption: implications for understanding the British Iron Age. *Vegetation History and Archaeobotany* 15, 2006, 217-228.
- Vandorpe/Jacomet 2007 – P. Vandorpe/S. Jacomet: Comparing different pre-treatment methods for strongly compacted organic sediments prior to wet-sieving: a case study on Roman waterlogged deposits. *Environmental Archaeology* 12/2, 2007, 207-214.