

Botanische Funde aus Archäo-Archiven im Rheinland

Jutta Meurers-Balke, Arie J. Kalis, Ursula Tegtmeier und Thomas Frank

Pollen und Sporen, Früchte und Samen – archäobotanisch gesehen

Wir leben heute in einer weitgehend vom Menschen geschaffenen Kulturlandschaft, die sich in Mitteleuropa, und so auch im Rheinland, im Laufe der vergangenen Jahrtausende aus einer natürlichen Waldlandschaft ausgebildet hat. Kenntnisse über die Vegetations- und Landschaftsentwicklung des Rheinlandes verdanken wir insbesondere den archäobotanischen Untersuchungen (Abb. 1). So lässt sich über die Bestimmung und Auswertung des jährlich von den Pflanzen produzierten und mit den Luftströmungen verbreiteten Blütenstaubs erkennen, wie sich im Zuge ihrer Nutzung die naturnahen Wälder in Wirtschaftswälder wandelten, wann und in welchem Ausmaß die Wälder gerodet und zu Acker- und Weideflächen umgestaltet wur-

den. Umgekehrt haben Krisen und abnehmende Besiedlungsdichten immer wieder zur Verbuschung und sogar zur Wiederbewaldung ehemaliger Wirtschaftsflächen geführt.

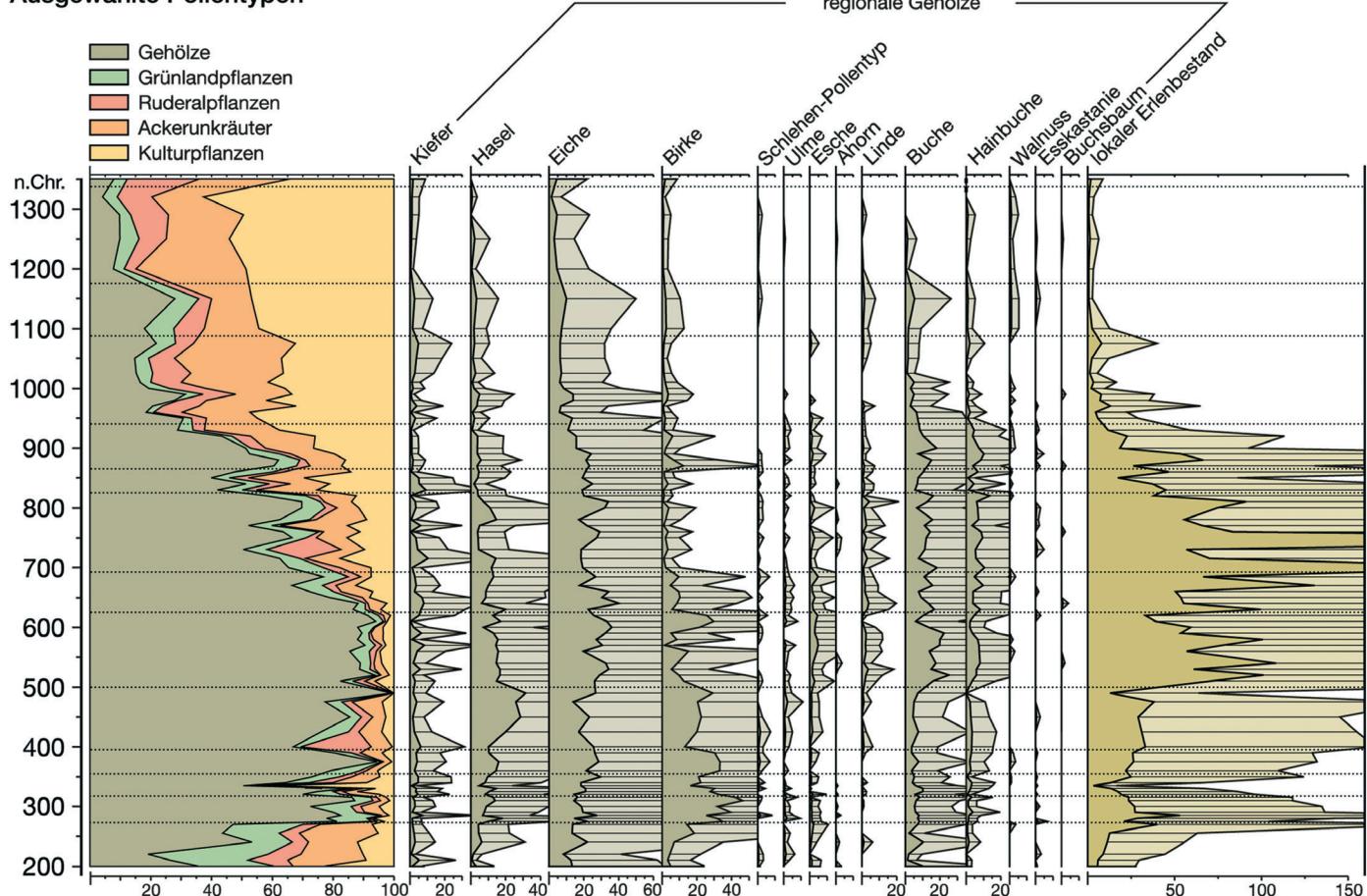
Pollen und Sporen haben sich nur dort erhalten können, wo eine geringe mikrobiologische Zersetzung stattfindet. Dies ist in der Regel unter ständiger Wasserbedeckung, also in Mooren und Seen, der Fall. Das Rheinland ist äußerst arm an offenen Wasserflächen und auch die Moorablagerungen finden sich fast ausschließlich am Rande von Bächen und Flüssen. Bereits seit den 1950er Jahren wurden einige davon pollenanalytisch untersucht und ließen das Potenzial dieser Feuchtablagerungen für die Erforschung der rheinischen Vegetationsgeschichte erkennen. Ab den 1970er Jahren brachte dann das Forschungsprojekt „Siedlungsgeschichte der Alden-

1 Das Elsbachtal um 450 v. Chr. (Späthallstatt/ Frühlatène).



Pollendiagramm Elsbachtal

Ausgewählte Pollentypen



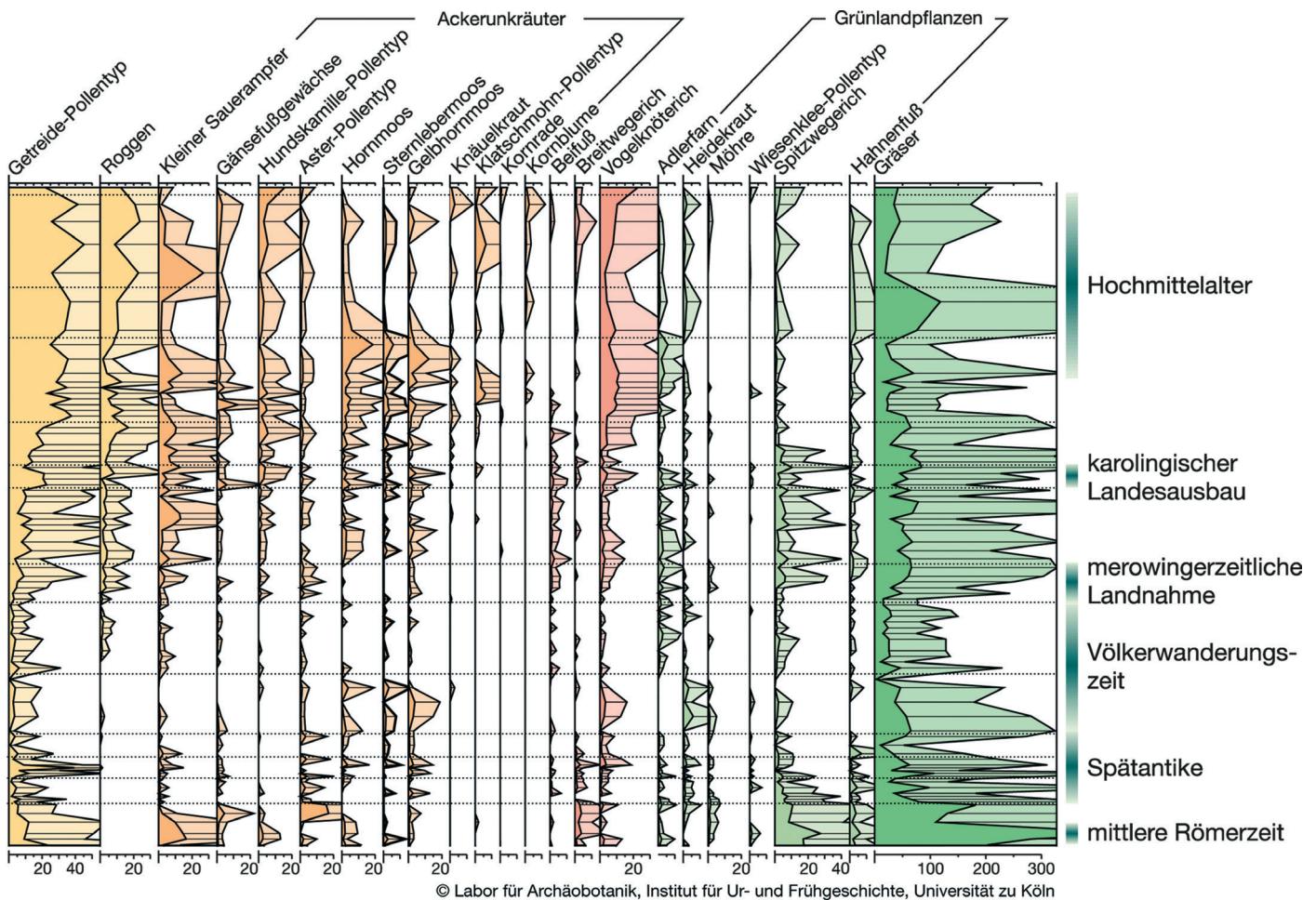
2 Pollendiagramm vom Elsbachtal.

hovener Platte (SAP)“ neue Herausforderungen für die Pollenanalyse: Es galt nun, die Landschaftsentwicklung in einer Altsiedellandschaft – nämlich in den moorarmen Lössböden – zu erforschen und zwar in enger Verknüpfung mit der siedlungsarchäologischen Entwicklung. Zwar lag der Fokus dieser Forschungen auf dem Neolithikum, doch auf der Suche nach den seltenen Ablagerungen jener Zeit kamen solche aus fast allen Abschnitten des Holozäns zutage. Die damals gezogenen Bohrkerne bilden einen Fundus, der die Grundlage zur Rekonstruktion der Landschaftsgeschichte von der ausgehenden Eiszeit bis in die frühe Neuzeit bot – und der uns noch heute beschäftigt.

Nun ist die Landschafts- und Vegetationsgeschichte von Altsiedellandschaften, wie den rheinischen Lössböden, nicht eine Abfolge „natürlicher“ Umwelten, sondern vielmehr untrennbar mit den landwirtschaftlichen Aktivitäten der dort einst lebenden Menschen verknüpft. Damit sind pollenhaltende Ablagerungen bedeutende Archive für die diachrone Betrachtung der Siedlungsgeschichte.

Detaillierte Einblicke in die wechselvolle Landschaftsgeschichte der nördlichen rheinischen Lössböden liefert ein Pollendiagramm aus dem Elsbachtal, von dem hier das 1. nachchristliche Jahr-

tausend vereinfacht wiedergegeben ist (Abb. 2). Man erkennt die durch Landwirtschaft geprägte waldlose römerzeitliche Landschaft gefolgt von der Wiederbewaldung in der Spätantike und Völkerwanderungszeit. Ab 650 mit der fortgeschrittenen merowingerzeitlichen Landnahme, dem in der zweiten Hälfte des 8. Jahrhunderts folgenden karolingischen Landesausbau sowie der Besiedlung bis ins Hochmittelalter beherrscht der Getreideanbau die rheinischen Lössböden. Auffallend ist, dass die Pollenkurven erstaunlich vielzackig sind. Es ist hier nicht der Raum, jeden dieser Zacken zu erklären – unsere Erfahrung in der Interpretation von Pollendiagrammen aus dicht besiedelten Gebieten hat uns indes gelehrt, dass tatsächlich jeder dieser Zacken seine Bedeutung hat und das Auf und Ab der wechselvollen Landschaftsgeschichte widerspiegelt. Als Beispiel möchten wir hier nur auf die Zunahme der Gehölzpollen, vor allem der Pioniergehölze Erle und Birke, in der zweiten Hälfte des 9. Jahrhunderts hinweisen. Offenbar waren es unruhige Zeiten, in denen Ackerbau und Viehwirtschaft erheblich beeinträchtigt wurden, und die ehemaligen Wirtschaftsflächen verbuschten. Es ist die Zeit der Wikingerereinfälle, die von 863–892 im nördlichen Rheinland verheerend gewirkt haben.



Um die aussagekräftigen pollenführenden Ablagerungen zu erhalten, gilt es, die zunehmend durch Grundwasserabsenkungen und moderne Raumplanung gefährdeten Feuchtgebiete zu schützen. Das wird von Seiten der Bodendenkmalpflege im Rheinland seit einigen Jahren aktiv vertreten, sodass wir unser Bild von der Landschafts- und Siedlungsgeschichte mehr und mehr vervollständigen können. Die Pflanzenreste in Moorablagerungen sind auf natürliche Weise – nach biologischen und physikalischen Gegebenheiten – zusammengekommen. Unter archäobotanischen Aspekten interessiert uns hier insbesondere der Pollen windblütiger Pflanzen, der in großen Mengen produziert, ausgestreut und von Luftbewegungen verbreitet wird. Diese Pollenkomponente repräsentiert die Vegetation eines größeren Umfeldes – eine Vegetation, die mehr oder weniger vom Menschen gestaltet ist.

Die archäobotanische Forschung widmet sich vor allem auch archäologischen Befunden. Hier sind die Pflanzen direkt oder indirekt vom Menschen zusammengetragen worden. Die Zusammensetzung des Pflanzenspektrums ist also unmittelbar mit menschlichen Aktivitäten verknüpft. In feuchten Ablagerungen, wie Abfallschichten in Gräben, in Hafensedimenten und in Brunnen, haben sich

auch Pollen und Sporen erhalten. Welchen zusätzlichen Erkenntnisgewinn Pollenanalysen aus archäologischen Befunden bringen können, hat uns der Ende 1990 entdeckte bandkeramische Brunnen von Erkelenz-Kückhoven gezeigt (vgl. Beitrag J. Weiner, 323–327, bes. 325 f.). Hier fanden wir nicht nur den Pollen windblütiger Pflanzen, sondern auch insekten- und selbstbestäubende Arten aus den unterschiedlichsten Naturräumen: von Gehölzbeständen, Saum- und Mantelgesellschaften, Staudenfluren, Röhrichten und aus Gewässern, von Ruderalgesellschaften sowie von Anbaupflanzen und den dazugehörigen Ackerunkräutern. Sie alle wurden zusammen mit Sammel- und Erntegut vom neolithischen Menschen in die Siedlung gebracht. Das vielfältige Spektrum – allein im Brunnen von Kückhoven konnten wir 182 Pollentypen unterscheiden – hat uns ermutigt, gezielt weitere archäologische Befunde zu bearbeiten: z. B. Brunnen verschiedener Zeitstellungen, römische Hafensedimente in Xanten und Köln, Auffüllschichten in mittelalterlichen Städten. Viele dieser Befunde ergaben überraschend reichhaltige und aussagekräftige Pollenspektren.

Selbstverständlich haben sich in archäologischen Befunden auch andere Pflanzenreste erhalten: vor

allem Früchte und Samen, Holz und sonstige widerstandsfähige Pflanzenteile. Auch hier erweisen sich die Feuchtablagerungen als umfangreiche und unschätzbare Archive für die synanthrope Vegetation. Nun sind solche Feuchtablagerungen, wie eingangs festgestellt, eher die Ausnahme. Der Alltag des Archäobotanikers besteht eher in der Analyse verkohlter Pflanzenreste, die sich eigentlich in allen archäologischen Befunden finden. Nur vergleichsweise wenige Pflanzenreste hatten allerdings die Chance, formbeständig und damit bestimmbar zu verkohlen. Die Bandbreite der nachgewiesenen Arten umfasst vor allem die Feldfrüchte – Getreide, Hülsenfrüchte, Ölsaaten – sowie die mit dem Erntegut in die Siedlungen gebrachte Unkrautvegetation. Die Untersuchung verkohlter Früchte und Samen hat in erster Linie Einblicke in die Geschichte der Nahrungspflanzen und deren Wandel im Laufe der Zeit erbracht.

Schon seit den 1960er Jahren hat der Botaniker Dr. Dr. h. c. Karl-Heinz Knörzer Pflanzenreste aus archäologischen Ausgrabungen im Rheinland untersucht. Er hat dabei eine diachrone Betrachtungsweise angestrebt, um die heutige Flora aus der Geschichte der synanthropen Vegetation zu verstehen. An etwa 250 archäologischen Ausgrabungen hat er archäobotanische Analysen durchgeführt, wobei ihm der Nachweis von rund 750 Pflanzentaxa gelang. Doch das Pflanzenspektrum einer archäologischen Fundstelle kann nur ein begrenztes

Zeitfenster öffnen; die Gesamtentwicklung wird erst sichtbar in der Zusammenschau sehr vieler Befunde aus allen Zeiten der Ur- und Frühgeschichte. Auch nach den umfangreichen Forschungen war das Bild bei Weitem noch nicht vollständig (Abb. 3). Daher hat seit Beginn der 1990er Jahre das Kölner Labor für Archäobotanik eine enge Zusammenarbeit mit den Bodendenkmalpflegeämtern in Nordrhein-Westfalen vereinbart, die eine flächen- und zeitabdeckende „archäobotanische Bodendenkmalpflege“ anstrebt.

Im Rahmen dieser Zusammenarbeit gab es auch einige überraschende Erkenntnisse, wie z. B. der Nachweis eines mediterranen Weizens im spätmittelneolithischen Rheinland. Die ersten Bauern im Rheinland bauten als Getreide Einkorn und Emmer an. Bereits in der auf die Bandkeramik folgenden Rössener Kultur erweiterte sich das Getreidespektrum um Gerste und Saatweizen. Am Ende der Rössener Kultur – am Übergang zum Jungneolithikum – finden sich in archäobotanischen Proben Reste eines ganz ungewöhnlichen Weizens. Erstmals konnten diese von Tanja Zerl in den Bischheimer Befunden von Jüchen-Garzweiler (FR 137, 2001/103) entdeckt werden (Abb. 4; Arch. Rheinland 2003, 48–50). Es handelt sich dabei um einen tetraploiden Nacktweizen, den Hartweizen (*Triticum durum*). Hartweizen wird heute zur Pastaherstellung verwendet; wegen seines hohen Klebergehaltes lassen sich aus ihm Nudeln ohne Zuga-



3 Anbau von Kulturpflanzen im Rheinland im Wandel der Zeiten.

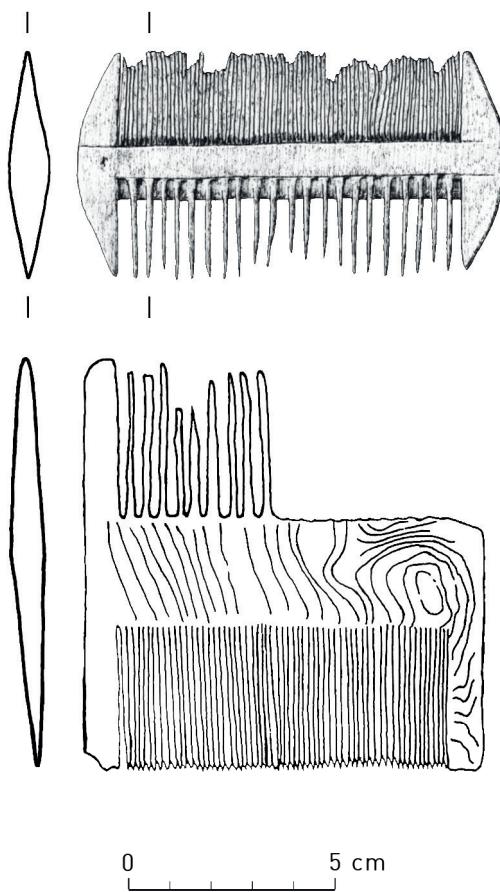


be von Eiern herstellen – daher auch die englische Bezeichnung maccaroni-wheat. Nicht nur die Rheinländer schätzen diesen Weizen. Archäobotaniker fanden Reste davon auch in jungneolithischen Siedlungen des Alpenvorlands und in Südlimburg. Nach einer relativ kurzfristigen „Hartweizen-Episode“ verschwindet diese Getreideart wieder aus Nordwesteuropa; heute wird er nur noch im Mittelmeergebiet angebaut.

Die Vorliebe der jungsteinzeitlichen Bauern im späten Rössen und während der Michelsberger Kultur ist überraschend, denn der Hartweizen ist – wie Udelgard Körber-Grohne schreibt – eine „Weizenart der wärmeren Klimate ... milde regenreiche Winter und heiße trockene Sommer sind das Klima, das ihm zusagt“. Diese Beschreibung trifft weder heute noch damals auf das Klima im Rheinland zu. Sollten besondere Ackerbauverfahren seinen Anbau auch in unserer Region ermöglicht haben? Zu denken ist an eine für diese Zeit diskutierte Brandwirtschaft (vgl. Beitrag R. Gerlach, 248–253, bes. 248–250). Experimente in Süddeutschland konnten zeigen, dass durch vorheriges Abbrennen der Feldflächen ein besonderes Mikroklima geschaffen und die Vegetationszeit deutlich verlängert wird.

Für die archäobotanische Forschung hat sich die Zusammenarbeit mit der Bodendenkmalpflege als äußerst gewinnbringend erwiesen, wobei wir drei Aspekte hier besonders erwähnen möchten. Im denkmalpflegerischen Alltag kommen unterschiedliche Befunde zum Vorschein, die im engen Austausch zwischen Ausgräbern und Archäobotanikern für eine Bearbeitung beprobzt werden. Diese Proben werden dann auf möglichst alle Kategorien von Pflanzenresten untersucht. Überraschenderweise gelang es, pollenhührende Ablagerungen am Kölner Heumarkt zu entdecken, die weit oberhalb des (damaligen und heutigen) Grundwasserpegels lagen. Die Diversität der beprobzten Befunde, sowohl was ihre zeitliche Auflösung als auch ihre funktionale Zuweisung betrifft, lässt Einblicke in sehr unterschiedliche Aspekte des ur- und frühgeschichtlichen Alltags erkennen. Die Kontinuität der Zusammenarbeit erlaubt es, die Schlussfolgerungen aus den archäologischen und archäobotanischen Ergebnissen gemeinsam zu erarbeiten und in Publikationen zugänglich zu machen.

4 Modell des Bischofheimer Hofplatzes (FR 2001/103). Modell: Dr. Detlev von Brandt – arw Modellbau.



5 Buchsbaum-Kämme aus der Römerzeit (Köln, Kurt-Hackenberg-Platz, oben) und dem Mittelalter (Duisburg, Niederstraße, unten).

Holz und Holzkohle – archäobotanisch gesehen

Holzartbestimmung – so ist es oft angekreuzt auf dem Formularbogen, wenn entsprechendes Material von den Ausgrabungen im Rheinland im Kölner Labor für Archäobotanik eingereicht wird. Aus dieser botanischen Fundgattung ist jedoch, abgesehen von der Holzartbestimmung, wesentlich mehr an Informationen zu gewinnen – und dies ist Ziel der archäobotanischen Untersuchungen an verkohlten und unverkohlten Hölzern.

Wie für die pollenanalytischen Untersuchungen in den rheinischen Lössbördern, so war auch das Forschungsprojekt „Siedlungsgeschichte der Aldenhovener Platte (SAP)“ wegweisend für die Holzkohlenbestimmung. Damals bestimmte der Botaniker Dr. Lanfredo Castelletti mehr als 20 000 Holzkohlen aus 17 Siedlungen, die den Zeitraum von der Bandkeramik bis zum Mittelalter umfassen. Er konnte dabei zeittypische Holzkohlenprofile erarbeiten, die einen Einblick in die vorwiegend genutzten Hölzer aus den siedlungsnahen Gehölzbeständen geben. Nunmehr werden im Kölner archäobotanischen Labor seit über 20 Jahren Holzkohlen und auch Hölzer – wie alle anderen Pflanzenreste – gleichermaßen botanisch wie archäologisch-historisch gesehen. So ging die systematische Analyse von regelhaft vorkommenden Holzkohlen in römischen Brandbestattungen nicht nur der Frage nach, welche Holzarten für die Verbrennung der

Toten auf den Scheiterhaufen im hiesigen Rheinland verwendet wurden (hauptsächlich Buche und Eiche), sondern auch wie diese aufgebaut waren. Unter Berücksichtigung weiterer Untersuchungsaspekte an den verkohlten Holzrelikten (Größe, Zweig-/Stammherkunft, Spaltigkeit, Pilz-, Insektenbefall, auch Heizwert, Brennverhalten) sowie unter Einbeziehung archäologischer und anthropologischer Gesichtspunkte (Grabausstattung bzw. Geschlechts- und Altersbestimmung der Verstorbenen) ließen sich römische Scheiterhaufen rekonstruieren, in wissenschaftlich durchgeführten und protokollierten Experimenten abbrennen und die Überreste mit den archäologischen Befunden vergleichen.

Doch auch hölzerne Gegenstände erfahren eine sachkundige Bearbeitung, bei der Aspekte wie Herstellungstechnik, Typologie, Funktion, Chronologie und Verbreitung einfließen. Hier zeigten die Untersuchungen, dass z. B. in der mittelalterlichen Stadt Duisburg am Ende des 12. Jahrhunderts das Handwerk des Drechselns ausgeübt wurde, worauf charakteristische Abfallstücke verwiesen. Auch bildliche und schriftliche Zeugnisse wurden herangezogen und halfen bei der Interpretation von Holzobjekten, so bei Funden aus einer mit Haushaltsabfall um 1700 verfüllten Grube in Düsseldorf, die als textilbezogene Knöpfe mit Holzkern zu identifizieren waren.

Eine weitere, durchaus untersuchenswerte Fundkategorie sind ankorrodierte Holzreste z. B. aus Gräbern. Diese Teile ehemals weitgehend hölzerner Gegenstände erhalten sich an deren metallenen, oft auch eisernen Bestandteilen, wie Kästchenbeschlägen, Eimerreifen, Lanzenspitzen, Schildbuckeln oder Sargbeschlägen und -nägeln. Die Untersuchungen zeigten, dass römische Kästchen aus einer Vielzahl von Hölzern gefertigt wurden, nämlich aus Tannen-, Linden-, Ahorn-, Buchen-, Kiefern-, Erlen-, Weiden-, Buchsbaum-, Kern- und Steinobsthölzern. In fränkischer Zeit waren Särge aus Eichenholz gezimmert, Holzeimer aus dem Bestattungskontext jener Zeit besaßen Dauben aus Eichenholz; für frühmittelalterliche Lanzenschäfte wurde hauptsächlich Eschen- und Haselholz verwendet und für Schilde Pappel, Erle, Linde. Das schöne Buchsbaumholz wurde nicht nur an zweireihigen Kämmen aus römischer Zeit nachgewiesen, sondern auch an gleichartigen Kämmen aus dem Mittelalter (Abb. 5). Hölzer und Holzkohlen werden also im wahrsten Sinne des Wortes archäobotanisch gesehen.

Holz – dendroarchäologisch gesehen

Der dendroarchäologischen Betrachtung von Holz geht eine über 150-jährige Forschungsgeschichte voraus, deren Skizzierung im 50. Todesjahr (oder 145. Geburtsjahr) ihres Begründers nicht fehlen darf.

Schon 1859 lieferte die Dendrochronologie einen Beitrag zur Umweltrekonstruktion, als der deutsche Forstwissenschaftler und USA-Auswanderer Jakob Kuechler (1823–1893) über „Das Klima von Texas“ schrieb. Die junge Wissenschaft fand bei den Archäologen aber erst im Jahr 1929 weltweite Anerkennung, als ihr Gründungsvater, der Astronom A. E. Douglass (1867–1962), eine absolute und jahrgenaue Chronologie des 11. bis 13. Jahrhunderts für die Siedlungen und die klimatischen Bedingungen der präkolumbianischen Indianer im Südwesten der USA vorlegte. Douglass konnte zeigen, dass eine Dürreperiode die präkolumbianischen Ackerbauern zur Aufgabe ihrer Siedlungen zwang, während derselbe Zeitabschnitt in unseren Breiten als das „mittelalterliche Klimaoptimum“ bezeichnet wird. Schon zu Anfang der Dendrochronologie war also außer der Datierung auch die Klima- und Umweltrekonstruktion ein wichtiger Bestandteil der Jahrringforschung, denn Jahrringe geben fernerhin Auskunft über die Lebensbedingungen der Bäume, und sie sind heute als sog. Klimaproxies fester Bestandteil der Klimaforschung. In Deutschland war der Botaniker und Ökophysiologe Bruno Huber (1899–1969) der erste Dendrochronologe, der bereits 1941 über den „Aufbau einer mitteleuropäischen Jahrring-Chronologie“ berichtete (Abb. 6). Seine Zusammenarbeit mit Archäologen, so z. B. bei der bronzezeitlichen Wasserburg Buchau am Federsee (Baden-Württemberg), führte zu relativen (schwimmenden) Chronologien und einer Synchronisation der Buchauer Außenpalisade mit einem Pfahlbau in Unteruhldingen am Bodensee. Zugleich wendete sich Huber der Klimatologie zu, wie es sich z. B. in seiner Veröffentlichung „Die Jahresringe der Bäume als Hilfsmittel der Klimatologie und Chronologie“ von 1948 zeigt.

Seit der Dissertation von Dieter Eckstein zur dendrochronologischen Untersuchung der wikingerzeitlichen Siedlung Haithabu im Jahr 1969 ist die Dendrochronologie fester Bestandteil der archäologischen Naturwissenschaften.

Im ersten Erscheinungsjahr der Reihe „Archäologie im Rheinland“ 1987, bestand das Labor für Dendrochronologie des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln seit 15 Jahren, und der damalige Laborleiter Burghart Schmidt hatte soeben eine neue statistische Kennzahl zur Abschätzung der Datierungssicherheit entwickelt: den „Datierungsindex“ (vgl. Beitrag Th. Frank, 29 f.). Zu dieser Zeit waren im Kölner Labor bereits rund 14 000 Jahrringbreitenmessungen an archäologischen und historischen Hölzern durchgeführt worden, die den Zeitraum vom Beginn des 6. v. Chr. bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts n. Chr. abdeckten. Es war das vorrangige Ziel der dendrochronologischen Forscher in Europa, die Jahrringkalender immer weiter in die Vergangenheit zu verlängern, um eine sichere



6 Andrew Ellicott Douglass (r.) und Bruno Huber, 1957, vor dem Football-Stadion Tucson/Arizona, USA.

und zeitlich weitreichende Datierungsgrundlage für die Archäologie zu erstellen. In dieser Pionierzeit kooperierten die europäischen Dendrochronologen sehr intensiv, indem sie Daten zur gegenseitigen Kontrolle austauschten und die methodische Entwicklung vorantrieben.

Der Einzug der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) in die Dendrochronologie begann in Deutschland Mitte der 1970er Jahre mit ersten spezifischen Programmen (in FORTRAN) von Dieter Eckstein in Hamburg. Schon bald wurde auch im Kölner Labor Computer-Hardware installiert und Programmierer der Universität zu Köln erstellten dendrochronologische Software. Damit war es in Köln möglich – bevor es PCs und DOS gab – unter einem CP/M-Betriebssystem die Jahrringbreiten elektronisch zu messen und die Daten auf Lochkarten und Magnetbänder zu übertragen. Diese Datenträger wurden in der Großrechenanlage der Universität zu Köln (RRZK/ZAIK), meist über Nacht, verarbeitet.

Der globale Siegeszug der EDV bescherte der Dendrochronologie weltweit eine rasante Entwicklung, denn durch die neue Technologie wurde nicht nur der Zeitaufwand für die Jahrringbreitenmessung und ihre Auswertung erheblich verringert. Auch

7 Messung von Jahrringabständen im Dendroarchäologischen Labor der Universität zu Köln.



Jahr	Objekt	Dendrochronologische Datierung
1987	Niederzier-Steinstraße, HA 59, Stelle 451, Brunnen I	59 n. Chr.
1988	Oer-Erkenschwick, „Die Haard“, Brunnen	um/nach 875 n. Chr.
1989	Niederzier-Hambach, HA 500, Stelle 1828, Brunnen Phase I	388–398 n. Chr.
1990	Jüchen-Garzweiler, FR 109, Stelle 18, Wasserabsetzkasten	214 n. Chr.
1991	Erkelenz-Kückhoven, Brunnen I, Kasten I, äußerer Kasten	5090 v. Chr.
1992	Bergisch Gladbach, Fachwerkhaus, Alte Dombach 2	1636 n. Chr.
1993	Inden-Altdorf, Zü 92/704, Stelle 1060, Brunnen	747–757 n. Chr.
1994	Xanten, Dom, Südturm	1584 n. Chr.
1995	Köln, Porz-Lind, „Linder Bruch“, latènezeitliche Siedlung	verschiedene Phasen: 189–37 v. Chr.
1996	Köln, Heumarkt, Liegende Hölzer, unmittelbar unter der ältesten Marktfläche	957 n. Chr.
1997	Warendorf, MKZ 4114/27, F1, Brunnen	um/nach 823 n. Chr.
1998	Köln, Bayenthalgürtel, „Alteburg Flottenkastell“	um/nach 115 n. Chr.
1999	Weisweiler, WW 99/150, Stelle 2, Wasserabsetzkasten	um/nach 234 n. Chr.
2000	Geldern-Kapellen, Dorfkirche	1690 n. Chr.
2001	Xanten, Dom, Nordturm	1517–1523 n. Chr.
2002	Xanten, CUT, Insula 38, Brunnen	136 n. Chr.
2003	Soest, Freilegung Kolkbach, F 102	1064 n. Chr.
2004	Oelde-Weitkamp, MKZ 4114/32, Fläche 5, Brunnen	1178–1188 n. Chr.
2005	Niederberg, NW 2005/132, Wassermühle	832 n. Chr.
2006	Köln, FB 2004.001, Kurt-Hackenberg-Platz, rückwärtige Pfahlreihe der Bohlenwand Stelle 1466	84–94 n. Chr.
2007	Jüchen, Schloss Dyck, Dachstuhl	1686 n. Chr.
2008	Selm-Bork, Weiherstrasse, Steigleitung	um/nach 1810 n. Chr.
2009	Jülich, Haus Overbach, NW 2008/1085, Stützpfeiler Vorbburg	1497 n. Chr.
2010	Düren-Merzenich, Merzenicher Bürge, HA 488, römischer Brunnen	um/nach 119 n. Chr.
2011	Erkelenz-Immerath, Rittergut Pesch, FR 2010/046, Fundamentpfosten einer Brücke	1535–1545 n. Chr.

8 Auswahl dendrochronologischer Datierungen zwischen 1987 und 2011.

die methodische Entwicklung der Dendrochronologie als mathematisch-statistisches Verfahren wurde beschleunigt, denn dank der EDV waren nun auch komplexe Rechenprozesse in kurzer Zeit zu bewältigen. Heutzutage gibt es Dutzende von dendrochronologischen Computerprogrammen, Datenstandards sind gesetzt, und eine internationale, frei zugängliche Datenbank mit Jahrringbreitenmessungen ist im Internet verfügbar (ITRDB). Diese technischen Veränderungen haben die traditionell internationale Kooperation der Dendrochronologen und damit den Ausbau einer in viele Richtungen expandierenden Wissenschaft so sehr gefördert, dass man heute zusammenfassend von Dendrowissenschaften (Dendrosciences) spricht. In diesem weiten Forschungsfeld ist die im archäologischen Zusammenhang nach wie vor unverzichtbare Datierung des Fällungszeitpunktes eines Baumes vor

allem zugunsten der Dendroklimatologie in den Hintergrund gerückt (Abb. 7).

Zu Anfang der dendrochronologischen Forschung waren dendroklimatologische Aussagen in zweierlei Hinsicht begrenzt. Zum einen stand außer der Jahrringbreite kein weiterer Messwert zur Verfügung, zum anderen reichten die Jahrringserien – aus archäologischer Sicht – nicht allzu weit in die Vergangenheit zurück. Inzwischen wurden diese Verhältnisse grundlegend verändert. Abgesehen von der Jahrringbreite ist die Dichte des von Sommer bis Herbst gebildeten Spätholzes eine wichtige Größe zur Ableitung klimatischer Informationen. Darüber hinaus kann die Messung stabiler Isotope im Holzgewebe Auskunft über Niederschlag und Temperatur geben, wie 1997 von Gerd Helle und Gerhard Schleser am bandkeramischen Brunnen von Erkelenz-Kückhoven gezeigt. Die dendro-

chronologische Datierung dieses Brunnens und weiterer Brunnenkästen vom Ende des 6. Jahrtausends v. Chr. sind Meilensteine der dendrochronologischen Arbeit im Rheinland (vgl. Beitrag W. Gaitzsch / J. Janssen / Th. Frank / E. Höfs, 60–64). Dazu hat einerseits die traditionell gute Zusammenarbeit zwischen Bodendenkmalpflege und Universität beigetragen. Aber es war auch ein besonderer Glücksfall der Forschung, dass im Entdeckungsjahr 1990 des Erkelenzer Brunnens der Aufbau der Eichenchronologie im Kölner Labor gerade die Mitte des 6. Jahrtausends v. Chr. erreicht hatte, sodass eine Dendro-Datierung überhaupt möglich war. Eine Auswahl von Objekten, die in den letzten 25 Jahren im Kölner Labor dendrochronologisch datiert wurden, findet sich in der Tabelle Abb. 8. Waren früher Hölzer aus archäologischem Kontext Hilfsmittel zur Feindatierung archäologischer Befunde, so sind sie heute als archäologische Funde *sui generis* akzeptiert, die neben der Datierung auch Informationen zum Handwerk, zur Waldwirtschaft und zur Umweltgeschichte liefern können. Diese dendroarchäologischen Untersuchungen werden besonders dort systematisiert, wo eine kontinuierliche regionale Erforschung gleichartiger Befunde möglich ist, z. B. in den Seeuferrandsiedlungen des Alpenraums.

In NRW besteht eine über 40-jährige Kooperation der archäologischen Denkmalpflege mit den archäologischen Naturwissenschaften, die in den Laboren für Archäobotanik, Radiokarbondatierung (^{14}C) und Dendroarchäologie am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln institutionalisiert sind. Dies ist im Vergleich der Bundesländer eine bemerkenswerte strukturelle Situation, deren Kontinuität besonders detaillierte wissenschaftliche Ergebnisse ermöglicht. Hinzu kommt, dass durch die Archäologie im Braunkohlenrevier in einer Jahrtausende alten Kulturlandschaft Befundsituationen in Feuchtbodenmilieus (u. a. Holzerhaltung!) erschlossen werden, die bei den üblichen archäologischen Ausgrabungen nicht erreicht werden (vgl. Beitrag B. Diethelm, 31–33). Dabei ist es von großem Vorteil, dass hier die gesamte Bandbreite archäologischer Befunde und Funde in einer zeitlichen Tiefe vom Beginn der Nacheiszeit (Holozän) bis zur Neuzeit erfasst wird, und dadurch das ermöglicht, was in der Archäologie als historische Wissenschaft von speziellem Interesse ist: den diachronen Vergleich kultureller Eigenheiten. Es ist das Privileg der Dendroarchäologie, der archäologischen Forschung ein jahrgenaues Datierungsgesetz bereit zu stellen.

Literatur

W.-D. Becker (mit Beiträgen von F. P. M. Bunnik / C. R. Janssen / A. J. Kalis / J. Meurers-Balke), Das Elsbachtal.

Die Landschaftsgeschichte vom Endneolithikum bis ins Hochmittelalter. Rhein. Ausgr. 56 (Mainz 2005). – L. Castelletti / H. Stäuble, Holzkohlenuntersuchungen zu ur- und frühgeschichtlichen Siedlungen der Aldenhovener Platte und ihrer Umgebung (Niederrheinische Bucht). In: J. Lüning, Studien zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte und ihrer Umgebung. Rhein. Ausgr. 43 (Köln 1997) 685–715 (= Beitr. Neolith. Besiedlung Aldenhovener Platte VI). – A. E. Douglass, The secret of the southwest solved by talkative tree rings. Nat. Geogr. Magazine 56/6, 1929, 736–770. – D. Eckstein, Entwicklung und Anwendung der Dendrochronologie für die Altersbestimmung der Siedlung Haithabu. Diss. Univ. Hamburg 1969. – G. Helle / G. H. Schleser, Die Eichenbohlen des neolithischen Brunnens von Erkelenz-Kückhoven als Klimaarchive. In: H. Koschik (Hrsg.), Brunnen der Jungsteinzeit. Internationales Symposium in Erkelenz 27.–29.10.1997. Mat. Bodendenkmalpflege Rheinland 11 (Köln/Bonn 1998) 271–277. – K.-H. Knörzer / R. Gerlach / J. Meurers-Balke / A. J. Kalis / U. Tegtmeier / W. D. Becker / A. Jürgens, PflanzenSpuren. Archäobotanik im Rheinland: Agrarlandschaft im Wandel der Zeiten. Mat. Bodendenkmalpflege Rheinland 10 (Köln/Bonn 1999). – K.-H. Knörzer (mit Beiträgen von A. J. Kalis / J. Meurers-Balke / U. Tegtmeier), Geschichte der synanthropen Flora im Niederrheingebiet. Pflanzenfunde aus archäologischen Ausgrabungen. Rhein. Ausgr. 61 (Mainz 2007). – U. Körber-Grohne, Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturschichte und Biologie (Stuttgart 1987). – J. Kuechler, Das Klima von Texas. Texas Staats-Zeitung, 6. August 1859, 2. – J. Meurers-Balke / A. J. Kalis, Landwirtschaft und Landnutzung in der Bronze- und Eisenzeit. In: J. Kunow / H. H. Wegner (Hrsg.), Urgeschichte im Rheinland. Jahrb. 2005 Rhein. Ver. Denkmalpflege u. Landschaftsschutz (Köln 2006) 267–276. – H. H. Rump, Bruno Huber (1899–1969) – Botaniker und Dendrochronologe. Forstwissenschaftliche Beitr. Tharandt 32, 2011. – U. Tegtmeier, Hölzer aus den Stadt kerngrabungen in Duisburg. Archaeo-Physika 14 (Mainz 2002). – Dies., Scheiterhaufen im Elsbachtal. In: J. Kunow (Hrsg.), Braunkohlenarchäologie im Rheinland. Entwicklung von Kultur, Umwelt und Landschaft. Mat. Bodendenkmalpflege Rheinland 21 (Weilerswist 2010) 155–166. – A. Zimmermann / J. Meurers-Balke / A. J. Kalis, Das Neolithikum. In: J. Kunow / H. H. Wegner (Hrsg.), Urgeschichte im Rheinland. Jahrb. 2005 Rhein. Ver. Denkmalpflege u. Landschaftsschutz (Köln 2006) 159–202.

Abbildungsnachweis

1 aus: W. D. Becker 2005, 123, Aquarell: F. Hilscher-Enhert / LVR-LandesMuseum Bonn. – 2 Labor für Archäobotanik der Universität zu Köln. – 3 aus: J. Meurers-Balke / A. Kalis 2006, 267. – 4 Dr. Detlev von Brandt – arw Modellbau. – 5 oben aus: U. Tegtmeier (in Vorb.), unten aus: U. Tegtmeier 2002, Taf. 27,1. – 6 aus H. H. Rump 2011, Abb. 14, Foto: Laboratory of Tree-Ring Research (LTRR), Tucson/Arizona, USA. – 7–8 Th. Frank / Dendroarchäologisches Labor der Universität zu Köln, 8 grafische Umsetzung J. C. Fink / LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland.