Das Hinterland von Augusta Raurica : paläoökologische Untersuchungen zur Vegetation und Landnutzung von der Eisenzeit bis zum Mittelalter

Autor(en): **Wick, Lucia**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst**

Band (Jahr): **36 (2015)**

PDF erstellt am: **01.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-760323

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das Hinterland von Augusta Raurica: Paläoökologische Untersuchungen zur Vegetation und Landnutzung von der Eisenzeit bis zum Mittelalter

Lucia Wick[1]

Zusammenfassung

Im Rahmen eines Geländepraktikums der Universität Basel wurden in Rheinfelden-Häxeplatz AG Probebohrungen in Feuchtsedimenten durchgeführt. Die anschliessenden palynologischen Untersuchungen sollten vegetationsgeschichtliche Fragen nach den natürlichen Ressourcen und deren Nutzung im Hinterland von Augusta Raurica klären und die Veränderung der Landschaft unter dem Einfluss des Menschen von der Eisenzeit bis zum Mittelalter aufzeigen.

Auch wenn das untersuchte Sedimentationsbecken nur einen geografisch begrenzten Ausschnitt der antiken Landschaft widerspiegelt, konnten doch einige Erkenntnisse zu den Wäldern und deren Nutzung gewonnen werden. So dürfte die Region bereits in der jüngeren Eisenzeit weitgehend entwaldet gewesen sein. Ein von den Kelten zuvor als Waldweide genutzter Eichenbestand wurde innert kurzer Zeit abgeholzt, vermutlich um Bauholz zu gewinnen. Die ersten Pollenfunde der von den Römern über die Alpen gebrachten Kulturpflanzen Walnuss und Roggen datieren diese Entwaldung an den Beginn der römischen Besiedlung mit dem Aufbau der neugegründeten Stadt Augusta Raurica.

Ab dem frühen 4. Jahrhundert n. Chr. kam es in unserem Gebiet zu einer Wiederausbreitung der Buche. Sie gilt als Indikator einer landwirtschaftlichen Krise, die mit den zunehmenden Germaneneinfällen und der allmählichen Auflassung der Gutshöfe im Umland von Augusta Raurica in Zusammenhang steht und durch eine allgemeine Klimaverschlechterung zusätzlich begünstigt wurde.

Schlüsselwörter

Augusta Raurica, Eisenzeit, Feuchtsediment, Gutshöfe, Hinterland, Klima, Landnutzung, Landschaft, Landwirtschaft, Makroreste, Mittelalter, natürliche Ressourcen, Paläoökologie, Palynologie, Pollenanalyse, Rheinfelden AG, Römerzeit, Siedlungslandschaft, Vegetationsgeschichte, Waldgeschichte.

Einleitung

Die römerzeitliche Bevölkerung der Nordwestschweiz hat Spuren einer regen Siedlungs- und Handelstätigkeit und einer gut ausgebauten Infrastruktur hinterlassen. Die Überreste zahlreicher Gutshöfe[2] – insbesondere auch in der Umgebung der Koloniestadt Augusta Raurica – zeugen von einer intensiv genutzten Siedlungslandschaft. Gehen wir davon aus, dass die Versorgung der Bevölkerung hauptsächlich mit landwirtschaftlichen Gütern aus lokaler Produktion erfolgte, müssen im Hinterland der grossen Siedlungsplätze ausgedehnte Acker- und Grünlandflächen bestanden haben. Hinzu kam ein beträchtlicher Bedarf an Bau- und Brennholz. Die Vermutung liegt deshalb nahe, dass die Region weitgehend entwaldet war und auch die noch vorhandenen Waldbestände vielfältig genutzt wurden.

Da vegetations- und umweltgeschichtliche Untersuchungen im Raum Basel und im Nordwestschweizer Tafeljura fehlen, haben wir jedoch sehr wenige Informationen darüber, wie die Landschaft zur Zeit der römischen Besiedlung ausgesehen hat. Grund für diese Forschungslücke ist nicht mangelndes Interesse vonseiten der Wissenschaft, sondern das Fehlen von geeigneten Umweltarchiven, also Seen, Weihern und Mooren, in denen über Jahrtausende hinweg Reste von Pflanzen und anderen Organismen abgelagert und konserviert wurden. Im Alpenraum und im Mittelland entstanden solche Sedimentationsbecken überwiegend am Ende der letzten Eiszeit, der Würm-Eiszeit, als die Gletscher zurückschmolzen. Die Nordwestschweiz lag jedoch ausserhalb der maximalen Vereisung – die Zunge des Rheingletschers reichte vom Bodensee her nur bis auf die Höhe von Schaffhausen SH –, weshalb in der Region von Basel und im Tafeljura keine glazigenen Mulden vorhanden sind.

Auf Initiative der Römerstadt Augusta Raurica machten sich im Sommer 2011 Mitarbeitende und Studierende des Geographischen Instituts[3] und der Integrativen und Naturwissenschaftlichen Archäologie (IPNA) der Universität Basel im Rahmen eines Geländekurses auf die Suche nach Feuchtablagerungen und führten Sondierbohrungen durch. Schliesslich wurde im Wald auf dem Rheinfelder Berg eine kleine Senke mit einer mehrere Meter mächtigen Abfolge von Feuchtsedimenten gefunden.

Die vegetationsgeschichtlichen Untersuchungen sollen Aufschluss darüber geben, welche natürlichen Ressourcen im Hinterland von Augusta Raurica vorhanden waren, wie sie genutzt wurden und wie sich die Landschaft von der

1 Lucia Wick, Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Spalenring 145, CH-4055 Basel, lucia.wick@unibas.ch.

2 Ebnöther/Monnier 2002.

3 Physiogeographie, Prof. Dr. Nikolaus Kuhn.

Eisenzeit bis zum Mittelalter unter dem Einfluss des Menschen verändert hat.

Das Untersuchungsgebiet

Der Rheinfelder Berg ist eine bewaldete Hügelkuppe im Nordwestschweizer Tafeljura. Der Felsuntergrund in der Region besteht aus Kalkgestein (Oberer Muschelkalk und Keuper), das teilweise von jüngerem Deckenschotter bedeckt ist. Stellenweise finden sich darüber noch Lössablagerungen[4]. Im verwitterten und ausgewaschenen Untergrund bildeten sich im Laufe der Zeit kleinere und grössere Karstlöcher, die heute überwiegend trocken und mit Bäumen bewachsen sind. Eine Ausnahme bildet eine kleine Doline unweit der Weggabelung «Häxeplatz» auf dem Gebiet der Gemeinde Rheinfelden AG (Abb. 1)[5]: Eine dicke Tonschicht, die vermutlich bei einem Wassereinbruch abgelagert wurde, verhindert hier, dass Regen- und einsickerndes Hangwasser wieder abfliessen. So konnten im Zentrum der Mulde während mehreren tausend Jahren unter mehr oder weniger konstant feuchten Bedingungen Pflanzenreste abgelagert werden, die die Geschichte des Waldes und seine Nutzung durch den Menschen widerspiegeln.

Das kleine Becken ist heute weitgehend verlandet und mit Feuchtvegetation wie Sauergräsern (Cyperaceae), Weiden *(Salix)* und Faulbaum *(Frangula alnus)* überwachsen. Stehendes Wasser ist nur nach längeren Regenperioden zu beobachten (Abb. 2). In der Umgebung wächst ein forstwirtschaftlich genutzter Buchenmischwald.

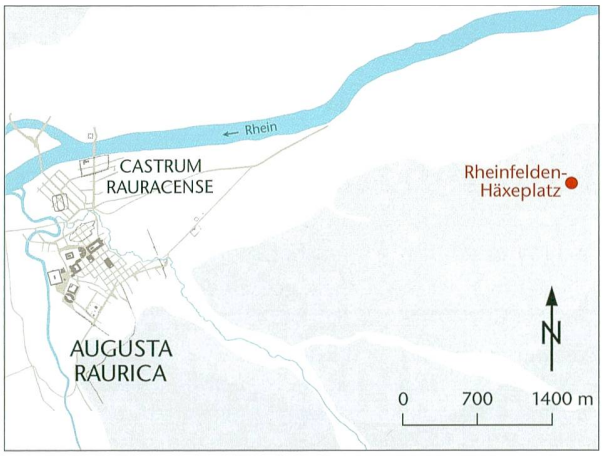

Abb. 1: Übersichtsplan mit Augusta Raurica und dem Untersuchungsgebiet von Rheinfelden-Häxeplatz AG. M. 1:70 000.

4 Müller 1958.

5 Gemeindegebiet Rheinfelden, 388 m ü. M.; Koordinaten: 625 992.4 / 265 421.9.

Abb. 2: Rheinfelden-Häxeplatz AG. Ansicht der untersuchten Doline beim Häxeplatz; aufgenommen nach ergiebigen Niederschlägen im Sommer 2014. Auf dem offenen Wasser wächst ein üppiger Teppich von Wasserlinsen (Lemna minor).

Methoden

Die Feuchtsedimente wurden im September 2011 mit einem modifizierten Livingston/Streif-Kolbenbohrer mit 5 cm Rohrdurchmesser erbohrt[6]. Die Beprobung für die Pollenanalyse erfolgte lückenlos mit einem Probenstecher von 1 cm^3 Inhalt. Danach wurde der Bohrkern für die Analyse der Makroreste in 2 cm breite Stücke geschnitten.

Die Aufbereitung der Pollenproben erfolgte am Landesamt für Denkmalpflege in Hemmenhofen (D) nach den in der Palynologie üblichen Methoden unter Verwendung von Flusssäure (HF 40%) und Acetolyse[7] und dem Zusatz von standardisierten Tabletten mit *Lycopodium*-Sporen[8] für die Berechnung von Pollen- und Holzkohlekonzentrationen. Beim Schlämmen der Makrorestproben kam ein Sieb mit 0,2 mm Maschenweite zum Einsatz.

Das Pollendiagramm zeigt Prozentwerte der einzelnen Pflanzentaxa, wobei die Bezugssumme (100%) aus der Pollensumme aller terrestrischen Pflanzen besteht. Wasserpflanzen, Farne und NPP[9] sind aus der 100%-Summe ausgeschlossen. Ebenfalls aus der Pollensumme ausgeschlossen sind Taxa wie Sauergräser (Cyperaceae), Erle *(Alnus glutinosa)* und Weide *(Salix)*, die an nassen Standorten in unmittelbarer Nähe der Bohrstelle wachsen und deshalb stark überrepräsentiert sind. Mikroskopische Holzkohle wurde als Anzahl Partikel pro cm^3 Sediment berechnet und die Makroreste sind als Konzentrationen je 30 ml Sediment dargestellt. Das Pollendiagramm ist in sogenannte LPAZ (local pollen assemblage zones) gegliedert. Die Pollenzonen LPAZ-1 bis LPAZ-3 sind im Pollendiagramm nicht dargestellt.

Insgesamt 15 ^{14}C-Datierungen wurden mit der AMS-Methode (Accelerator Mass Spectrometry) im Poznan Radiocarbon Laboratory (PL) an Makroresten von terrestrischen Pflanzen durchgeführt. Bei allen Altersangaben handelt es sich um kalibrierte Daten.

Ergebnisse

Sedimente und Datierung

Die Gesamtlänge des Bohrkerns beträgt 4,80 m, wobei die untersten 1,80 m von einem grauen, kompakten Silt gebildet werden, der unterhalb von 3,40 m weder Pollen noch andere Pflanzenreste enthält. Dies spricht für eine sehr rasche Sedimentation. Da die Reibung zu gross wurde, konnte die Basis dieser Schicht mit dem Bohrer nicht erreicht werden. Um 3,00 m erfolgt ein rascher Übergang zu Cyperaceen-Torf, der vor allem im tieferen Bereich sehr reich an Makroresten ist. Oberhalb von ca. 1,60 m ist der Torf stark zersetzt und mit feinen Cyperaceen-Würzelchen durchwachsen.

Das älteste Datum, 2778±93 cal BC, lässt auf die Entstehung der Doline um ca. 3500–3000 v. Chr. schliessen. Die ^{14}C-Daten deuten auf eine sehr unregelmässige Sedimentation hin; in dem flachen Becken haben vermutlich Wasserstandschwankungen zu gelegentlichen Hiaten (Sedimentationslücken) geführt. Im betrachteten Zeitraum von der Eisenzeit bis zum Mittelalter sind keine grösseren Hiaten erkennbar; die Sedimente, und damit auch die pflanzlichen Makroreste, waren jedoch im oberflächennahen Bereich der mikrobiellen Zersetzung ausgesetzt. Die durchschnittliche zeitliche Auflösung im Pollendiagramm beträgt rund 20 Jahre/Probe.

Wälder und anthropogene Einflüsse vor der Eisenzeit

Wie bereits erwähnt, gibt es kaum palynologische Daten zur Waldgeschichte der Nordwestschweiz. Nach der starken Klimaerwärmung am Ende der letzten Eiszeit vor rund 11 500 Jahren breiteten sich wahrscheinlich wie im übrigen Mitteleuropa mesophile Laubwälder mit Eiche, Linde, Ulme, Ahorn und Hasel aus[10]; sie verdrängten die spätglazialen Föhrenwälder auf Extremstandorte an steilen, felsigen Hängen und flachgründigen Böden. Im mittleren Holozän, ab etwa 6000 v. Chr., wanderten die Schatthölzer Weisstanne und Buche ein. Im Gegensatz zum Schweizer Mittelland und zu anderen tiefen Lagen der Alpennordseite, wo sich die Buche zum dominierenden Waldbaum entwickelte, entstanden in der Region Oberrhein/Hochrhein ausgedehnte Tannenmischwälder[11]. Dieser Tannenwald ist an der Basis des Profils von Rheinfelden-Häxeplatz noch deutlich dokumentiert, und zwar mit einem grossen Anteil an Linde sowie etwas Eiche und Buche. Dasselbe Bild zeigt auch ein Bohrkern aus einer kleinen Doline im Bärenfelser Wald in Arisdorf BL[12]. Die Pollendiagramme zeigen an beiden Standorten massive anthropogene Eingriffe in die Wälder im Spät- und Endneolithikum (ab ca. 3200 v. Chr.), die zu einem starken Rückgang von Linde und Tanne führten und die Massenausbreitung der Buche begünstigten. Bronzezeitliche Aktivitäten hingegen zeichnen sich nur schwach ab.

6 Bohrausrüstung und technische Hilfe wurden vom Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern zur Verfügung gestellt.
7 Moore u. a. 1991.
8 Stockmarr 1971.
9 NPP (= non-pollen palynomorphs) sind Pilzsporen, Algen und andere mikroskopische Partikel, die in den Pollenpräparaten mitgezählt wurden.
10 Lang 1994.
11 Palynologische Untersuchungen im Kaiserstuhl (Lechner 2006), Mengen/Freiburg i. Br. (Wick unpubl.) und Bad Säckingen (Becker u. a. 2006).
12 Gemeinde Arisdorf BL, ca. 2,5 km südwestlich vom Häxeplatz. Das im Jahre 2003 erbohrte Profil umfasst nur den Zeitraum von ca. 3500–1000 cal. BC (Wick unpubl.).

Eisenzeit bis Mittelalter

Das Pollendiagramm (Abb. 3) zeigt an der Basis einen weitgehend intakten Buchenmischwald, in dem die Weisstanne (*Abies alba*) noch deutlich vertreten ist.

In der Pollenzone LPAZ-4 sind erste Auflichtungen zu erkennen: Die Buche *(Fagus sylvatica)* und vor allem die Tanne gehen etwas zurück, während die Pollenfunde der Hainbuche *(Carpinus betulus)* und der Lichtungszeiger Kirsche *(Prunus),* Pappel *(Populus),* Wildrose *(Rosa)* und Brombeere/Himbeere *(Rubus)* einsetzen. Mikroskopische und makroskopische Holzkohlepartikel lassen vermuten, dass menschliche Aktivitäten für diese Entwicklung verantwortlich sind. Dieser Abschnitt ist der Spätbronzezeit bzw. dem Übergang zur Eisenzeit zuzuordnen.

LPAZ-5 markiert den Beginn der Eisenzeit und ist charakterisiert durch eine starke Zunahme der Gräser (Poaceae). Dabei spielt Feuer offensichtlich keine grosse Rolle; hingegen gibt es deutliche Hinweise auf Waldweide: Die wegen ihrer harten, stacheligen Blätter von Tieren verschmähte Stechpalme *(Ilex aquifolium)* breitet sich aus und die auf Tierverbiss sehr empfindlich reagierende Tanne geht weiter zurück, während Buche *(Fagus sylvatica)* und Eiche *(Quercus)* kaum beeinträchtigt werden. Zudem enthalten die Pollenproben Sporen der sogenannten koprophilen Pilze *(Cercophora, Sordaria),* die auf frischem Tierdung wachsen und deshalb als Zeiger für weidende Tiere gelten.

Der folgende Abschnitt, LPAZ-6, ist eine relativ stabile Phase, in der sich die Weisstannenbestände etwas erholen und der Wald generell wieder dichter wird. Dass trotz der sehr hohen Baumpollenwerte kaum Makroreste gefunden wurden, ist wahrscheinlich auf die Zersetzung des organischen Materials durch Mikroorganismen zurückzuführen. Im oberen Drittel von LPAZ-6, etwa ab der Mitte des 5. Jahrhunderts v. Chr., nehmen die anthropogenen Eingriffe in den Wald allmählich wieder zu, sichtbar an einem Rückgang der Buche und der Zunahme der Grünlandzeiger Poaceae, Spitz-Wegerich *(Plantago lanceolata)* und Sauerampfer *(Rumex acetosa).* Auch die Funde von Getreidepollen werden häufiger, wohl ein Hinweis darauf, dass nicht allzu weit von der Bohrstelle entfernt Getreidefelder waren.

Am Übergang vom 3. zum 2. Jahrhundert v. Chr. (LPAZ-7) sind dann einschneidende Veränderungen zu erkennen, die auch die unmittelbare Umgebung der Bohrstelle betreffen. Unter massivem Einsatz von Feuer werden Buche und Tanne fast vollständig aus dem Wald entfernt, um Platz und Licht für das Wachstum der Eichen *(Quercus)* zu schaffen. Der plötzliche Anstieg der makroskopischen Holzkohlestücke (Abb. 4) ist ein Hinweis darauf, dass es sich um ein lokales Ereignis in der Umgebung der Bohrstelle handelt; mikroskopischer Holzkohlestaub hingegen wird sehr leicht verbreitet und kann deshalb auch regionale Feuer anzeigen. Die vorübergehende Ausbreitung der Birken *(Betula),* und im feuchten Bereich am Dolinenrand auch der Weiden *(Salix),* spricht für sehr lichte Verhältnisse, bevor die Eichen das Kronendach wieder schliessen. Die Eichenphase ist von relativ kurzer Dauer und endet abrupt mit einem kräftigen Holzkohle-Peak. Die grasreiche Krautschicht, die sich danach herausbildet, wird rasch wieder von (Brombeer-/Himbeer-) Gestrüpp, Weide, Hasel *(Corylus avellana)* und Buche verdrängt. Wacholder *(Juniperus communis),* viel Spitz-Wegerich *(Plantago lanceolata)* und sehr hohe Werte der koprophilen Pilze lassen darauf schliessen, dass der Wald während der ganzen Phase recht intensiv beweidet wurde. Etwa in der Mitte von LPAZ-7 setzen die Pollenkurven des Walnussbaums *(Juglans regia)* und des Roggen *(Secale cereale)* ein. Beide Kulturpflanzen wurden von den Römern auf die Alpennordseite gebracht und können deshalb als Zeitmarke für den Beginn der Römerzeit verwendet werden.

In LPAZ-8 breitet sich der Buchenwald wieder aus, und mit ihm zunächst auch die Eiche, und dann vor allem auch die Hainbuche *(Carpinus betulus).* Es gibt kaum Holzkohle oder andere Hinweise auf menschliche Aktivitäten. Jedoch ist es denkbar, dass die Hainbuche durch Niederwaldwirtschaft gefördert wurde. Die nur noch sehr spärlichen Getreidefunde lassen auf einen Rückgang des Ackerbaus in der Region schliessen.

Zu Beginn von LPAZ-9, datiert um rund 700 n. Chr., setzen mittelalterliche Waldrodungen ein. Für die folgende Zeit spielen Grünland und Getreideanbau – darunter auch viel Roggen – eine wichtige Rolle. Etwa ab dem 10. Jahrhundert entstehen wieder Weidewälder mit Eiche. Regelmässige Funde der Ackerunkräuter Strahlen-Breitsame *(Orlaya grandiflora)* und Kornblume *(Centaurea cyanus)* weisen auf Getreidefelder in ziemlich geringer Entfernung hin. Es könnte sich hier um ein gemeinschaftlich genutztes Gebiet (eine sogenannte Allmende) mit einem kleinräumigen Mosaik von Niederwald, Äckern und (Wald-)Weidegebieten handeln.

Diskussion

Das Bohrprofil Rheinfelden-Häxeplatz gibt erstmals einen Einblick in die Landschaft im Hinterland von Augusta Raurica, und damit auch in einen Bereich der antiken Wirtschaftsweise und Landnutzung, über den noch nicht viel bekannt ist. Archäologische und archäobiologische Untersuchungen in römischen Gutshöfen liefern Informationen zu den landwirtschaftlichen Produktionsmethoden, zum Kulturpflanzenspektrum und zum Haustierbestand. Diese Daten geben jedoch nur in beschränktem Masse Hinweise auf die Auswirkungen der Landwirtschaft auf Vegetation und Landschaft ausserhalb des Kulturlandes. Erwartungsgemäss müsste sich durch die steigende Zahl der ländlichen Siedlungen in römischer Zeit der Druck auf nicht oder nur extensiv genutzte Gebiete im Hinterland verstärken, was im Pollendiagramm unter anderem als Rückgang des Baumpollenanteils und als Zunahme der Kultur- und Grünlandzeiger zum Ausdruck käme.

Die Gegend war jedoch bereits in der jüngeren Eisenzeit weitgehend entwaldet; die ursprünglichen Wälder mit

Tanne und Buche existierten vermutlich nur noch an sehr abgelegenen Standorten. Die Eichenbestände, die etwa ab dem 3. Jahrhundert v. Chr. ihren Platz einnahmen, dienten wohl hauptsächlich der Schweinemast. Da das Schweinefleisch auch von der römischen Bevölkerung sehr geschätzt wurde[13], ist das radikale Abholzen der Eichen nicht leicht zu erklären. Eine genaue Datierung des Eichenrückgangs ist schwierig, aber durch Interpolation der vorhandenen ^{14}C-Daten und unter Berücksichtigung der Walnuss/*Juglans*-Pollenkurve als Zeitmarke ergibt sich ungefähr die Zeitenwende, also die Zeit der Gründung von Augusta Raurica. Das Waldstück beim Häxeplatz in Rheinfelden wurde danach höchstens noch als Ziegenweide genutzt und wuchs allmählich wieder zu; es ging also offensichtlich nicht darum, neue Flächen für die landwirtschaftliche Produktion zu gewinnen, sondern vielmehr um die Nutzung der Eichen als wertvolles Bauholz.

Wie am Häxeplatz in Rheinfelden haben auch andere palynologische Untersuchungen aus der Schweiz ergeben, dass die stärksten Entwaldungen nicht während der Römerzeit, sondern bereits in der Eisenzeit erfolgten[14]. Technischer Fortschritt und neue Produktionsmethoden, darunter auch Bewässerungsanlagen wie im Pfyngut VS[15], ermöglichten intensivere Bewirtschaftung und höhere Erträge auf den dafür geeigneten Böden. Die unproduktiven Flächen und Waldgebiete im Hinterland wurden beweidet, vielerorts wohl auch überweidet. Palynologisch untersuchte Schaf-/Ziege-Koprolithen aus dem Ziehbrunnen von Studen-*Petinesca* BE waren weitgehend frei von Baumpollen und zeigten Merkmale einer stark degenerierten, buschigen Gehölzvegetation[16].

Die Wiederausbreitung der Buche nach 300 n. Chr. (LPAZ-8) steht im Zusammenhang mit den zunehmenden Einfällen der Germanen und der allmählichen Aufgabe von Gutshöfen. Zur landwirtschaftlichen Krise dürfte neben den Wirren der Völkerwanderungszeit auch eine Klimaverschlechterung beigetragen haben, die nach einer langen Periode mit stabilen, günstigen Bedingungen[17] in der Zeit nach 300 n. Chr. immer wieder für mehr oder weniger lange Kaltphasen sorgte.

Bei der Interpretation der Pollendaten von Rheinfelden-Häxeplatz ist zu bedenken, dass das Polleneinzugsgebiet eines so kleinen Sedimentationsbeckens sehr lokal ist und dieses Karstloch im Wald folglich nur einen begrenzten Ausschnitt der antiken Landschaft widerspiegelt. Ein grösserer, regionaler Überblick kann nur mit weiteren Untersuchungen gewonnen werden.

13 Ebnöther/Monnier 2002.
14 Tinner u. a. 2003.
15 Guélat u. a. 2011; Wick 2011.
16 Klee/Wick 2007.
17 Diese klimatische Gunstphase wird auch «römerzeitliches Klimaoptimum» genannt; Holzhauser 1995.

Literatur

Becker u. a. 2006: A. Becker/B. Ammann/F. S. Anselmetti/A. M. Hirt/M. Magny/L. Millet/A.-M. Rachoud/G. Sampietro/C. Wüthrich, Palaeoenvironmental studies on Lake Bergsee, Black Forest, Germany. Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abhandl. 240/3, 2006, 405–445.

Ebnöther/Monnier 2002: C. Ebnöther/J. Monnier (unter Mitarbeit von S. Jacomet/O. Mermod/S. Deschler-Erb/J. Schibler/H. Hüster-Plogmann/T. Luginbühl), Ländliche Besiedlung und Landwirtschaft. In: L. Flutsch/U. Niffeler/F. Rossi (Hrsg.), Bäder – Reben – Legionen: Die Römerzeit in der Schweiz. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter – Vom Neandertaler bis zu Karl dem Grossen (SPM) 5 (Basel 2002) 135–178.

Guélat u. a. 2011: M. Guélat/P. Rentzel/L. Wick/C. Brombacher/ A. Schlumbaum/O. Mermod, Cadre géologique et environnemental. In: Paccolat 2011, 49–64.

Holzhauser 1995: H. Holzhauser, Gletscherschwankungen innerhalb der letzten 3200 Jahre am Beispiel des grossen Aletsch- und des Gornergletscher. In: Gletscher im ständigen Wandel. Jubiläums-Symposium der Schweizerischen Gletscherkommission 1993 in Verbier (VS) (Zürich 1995) 101–122.

Klee/Wick 2007: M. Klee/L. Wick, Archäobotanische Untersuchungen: Koprolithen und Mist. In: R. Zwahlen u. a. (Hrsg.), Vicus Petinesca-Vorderberg: Die Ziehbrunnen. Petinesca 4 (Bern 2007) 117–130.

Lang 1994: G. Lang, Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse (Jena/Stuttgart/New York 1994).

Lechner 2006: A. Lechner, Paläoökologische Beiträge zur Rekonstruktion der holozänen Vegetations-, Moor- und Flussauenentwicklung im Oberrheintiefland (Dissertation Uni Freiburg i. Br. 2006; URL: http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/2517/).

Moore u. a. 1991: P. D. Moore/J. A. Webb/M. F. Collinson, Pollen Analysis (Oxford 1991²).

Müller 1958: P. Müller, Pollenanalytische Untersuchungen im Gebiet des jüngeren Deckenschotters und Lösses im Frauenwald zwischen Rheinfelden und Olsberg: eine vorläufige Mitteilung. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 33, 1958, 165–174.

Paccolat 2011: O. Paccolat (Hrsg.), Evolution d'un terroir de la plaine du Rhône. Le site archéologique de Pfyngut (Valais, Suisse). Cahiers Arch. Romande 121 = Arch. Vallesiana 4 (Lausanne 2011).

Stockmarr 1971: J. Stockmarr, Tablets with spores used in absolute pollen analysis. Pollen et Spores 13, 1971, 615–621.

Tinner u. a. 2003: W. Tinner/A. F. Lotter/B. Ammann/M. Conedera/P. Hubschmid/J. F. N. van Leeuwen/M. Wehrli, Climatic change and contemporaneous land-use phases north and south of the Alps 2300 BC to 800 AD. Quaternary Science Reviews 22/14, 2003, 447–460.

Wick 2011: L. Wick, Landnutzung und Umweltveränderungen von der Eisenzeit bis zum Mittelalter. Paläoökologische Untersuchungen im Pfynwald. In: Paccolat 2011, 300–313.

Wick unpubl.: L. Wick, Palynologische Untersuchungen zur mittel- und jungholozänen Waldgeschichte im südlichen Oberrhein- und im Hochrheingebiet um Basel.

Abbildungsnachweis

Abb. 1:
Claudia Zipfel.

Abb. 2–4:
Lucia Wick.

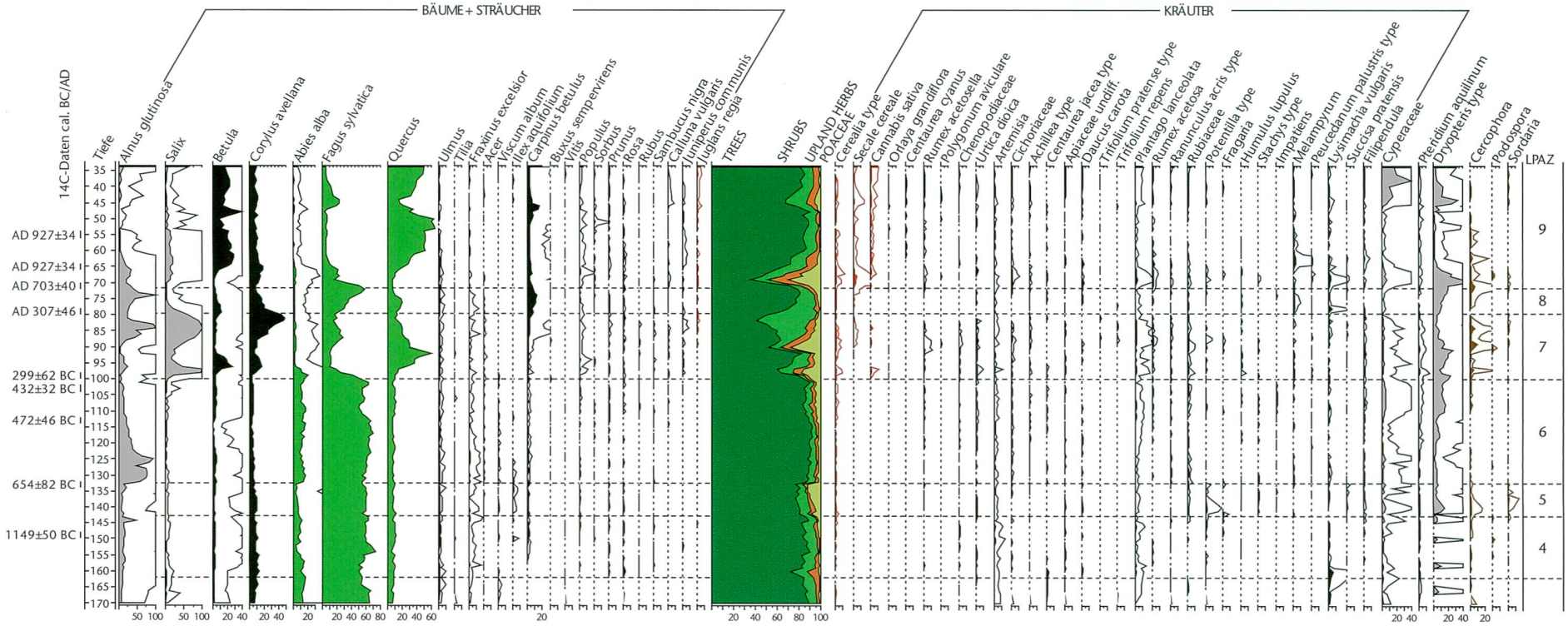

Abb. 3: Rheinfelden-Häxeplatz AG. Pollendiagramm mit Prozentwerten der wichtigsten Taxa. Kurven mit geringen Werten sind 10-fach überhöht dargestellt (schwarze Linie). Das Pollendiagramm ist in sogenannte LPAZ (local pollen assemblage zones) gegliedert. Die Pollenzonen LPAZ-1 bis LPAZ-3 sind im Pollendiagramm nicht dargestellt.

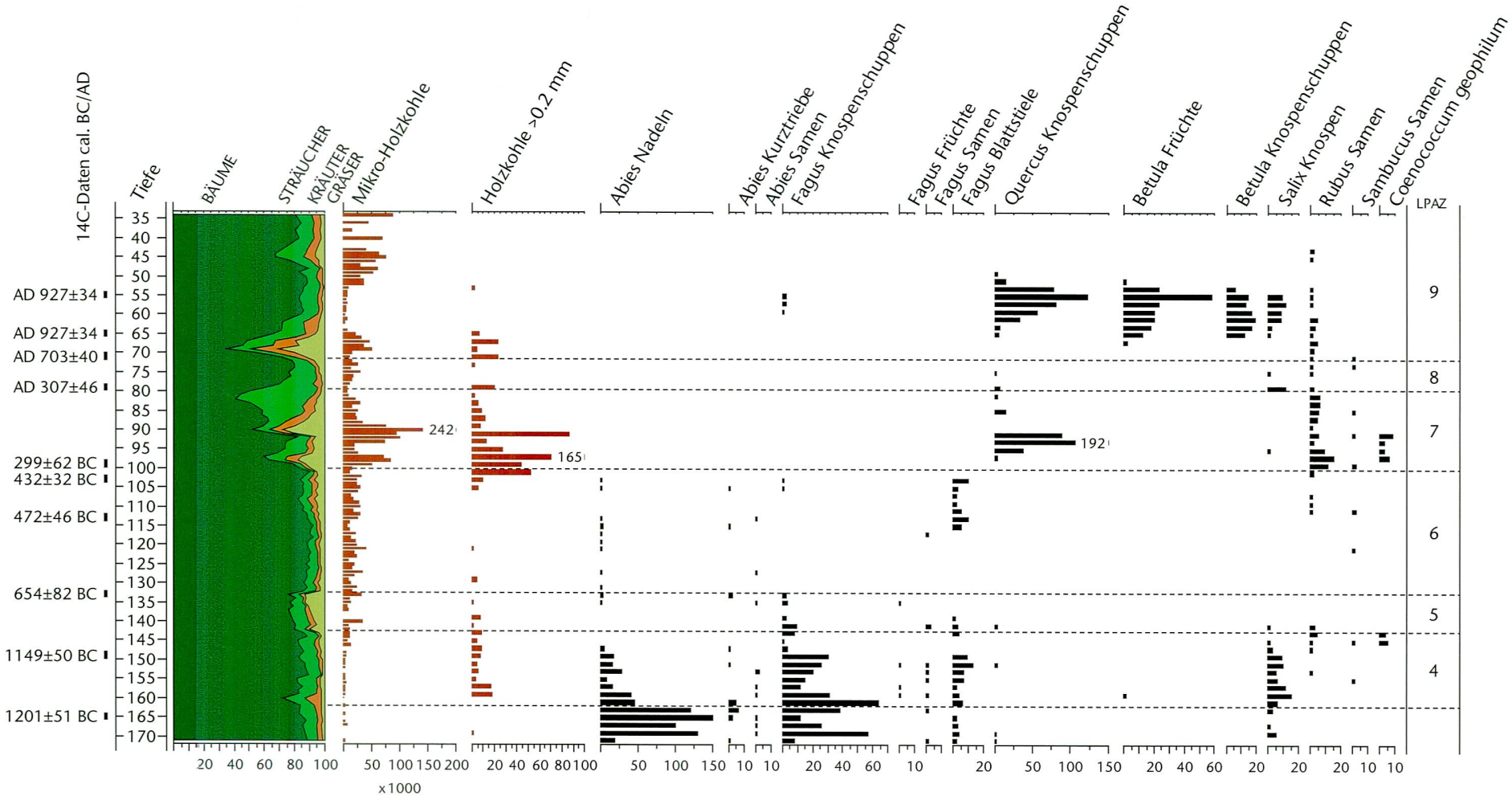

Abb. 4: Rheinfelden-Häxeplatz AG. Makrorest-Konzentrationen ausgewählter Taxa und makroskopische Holzkohle, dargestellt als Anzahl Funde pro 30 ml Sediment. Mikro-Holzkohle wurde als Konzentration pro cm³ berechnet. Das Pollendiagramm ist in sogenannte LPAZ (local pollen assemblage zones) gegliedert. Die Pollenzonen LPAZ-1 bis LPAZ-3 sind im Pollendiagramm nicht dargestellt.