

Ernährung in der Eisenzeit – Ein Blick über den Tellerrand

Nicole Boenke

Zusammenfassung

Basierend auf Untersuchungen zu menschlichen Exkrementen vom Dürrnberg bei Hallein/Österreich betrachtet der Artikel Interpretationsmöglichkeiten des archäobotanischen Befundes zur Ernährung im Hinblick auf verschiedene sozio-ökonomische Fragen. Aufgrund des außergewöhnlich gut erhaltenen Materials aus dem keltischen Bergwerk wird diskutiert, inwieweit Ernährungsgewohnheiten der eisenzeitlichen Bevölkerung bis hin zu der Rekonstruktion einzelner „Gerichte“ bestimmt werden können. Während allgemeine Kenntnisse über den Kulturpflanzenanbau der Eisenzeit durch Siedlungsfunde für viele Regionen mittlerweile gut belegt sind, ist der Nachweis der tatsächlich konsumierten Nahrungsmittel erst anhand der menschlichen Faeces möglich.

Nach Ausweis der Exkremente war die Nahrung der Bergleute geprägt von Kulturpflanzen, insbesondere Getreide spielte eine große Rolle. Zusätzlich konnte der regelmäßige Genuss von Fleisch und gesammelten Früchten nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu den z. T. sehr reichen Grabbeigaben der Dürrnberger Gräberfelder wurden in den Exkrementen jedoch keine Importe oder größere Mengen gebratenen Fleisches nachgewiesen. Der Befund der Exkremente lässt keinen Schluss zu, dass es sich bei den Bergleuten um eine besondere Elite handelte, aber auch das Bild ausgemergelter Arbeitssklaven ist sicherlich fehl am Platz. Vermutlich gab es unter den Bergleuten auch damals schon einen wegen seines Spezialwissens geschätzten Personenkreis. Insgesamt handelte es sich, gemessen am Nahrungsmittelangebot der Zeit, um eine ausgewogene Ernährung, die auch notwendig war, um eine gute Arbeitsleistung zu garantieren. Die wirtschaftliche Bedeutung der Siedlung und der damit verbundenen lokalen Elite war damit eng an eine gute Versorgungslage gekoppelt. Dies erforderte sicherlich eine entwickelte Landwirtschaft und die Einbindung in ein gut organisiertes Handelsnetz.

Abstract

The article focuses on the relations between the archaeobotanical record and its socio-economic meaning. Based on the archaeobotanical analysis of remarkably preserved material from the Iron-age salt mine on the Dürrnberg Mountain near Hallein/Austria, it is possible to shed light on ancient food consumption and to reconstruct at least some “dishes”. While standard archaeobotanical assemblages from settlements inform about prehistoric gathering or plant cultivation practices, human faeces provide evidence for the actually consumed foodstuffs. The miners’ diet was dominated by cultivated plants, mainly on cereals; the list of plant species identified is typical for sites of that time. Fruits and meat were also consumed. In contrast to the wealthy iron-age graves on the Dürrnberg, the foodstuffs show no signs of extreme richness like roasted meat or a high amount of Mediterranean Imports, but in total the miners obtained meals of a good quality. Therefore it can be suggested that the miners were neither exploited slaves nor members of the sociopolitical elite. The miners work guaranteed the growing prosperity of the settlement and therefore people with practical know how of mining techniques might be well accepted by people in upper political positions and/or traders. To guarantee continuous work, a good nutrition was advantageously. It can be pointed out, that the wealth of the settlement especially of the local elite is based on steady supply for everybody. Therefore a developed agriculture and well organized trade system was necessary.

Archäobotanische Untersuchungen bilden seit vielen Jahrzehnten einen festen Zweig der Archäologischen Forschung. Vielfach beleuchten sie grundlegende Faktoren auf denen das Leben einer Gemeinschaft beruht. Zum einen spiegeln Umweltrekonstruktionen das Potential des umgebenden Lebensraumes und wie der Mensch mit diesem umging. Zum anderen erschließt die Erforschung der Landwirtschaft eines der menschlichen Grundbedürfnisse – die Ernährung. Ohne Nahrung ist Leben unmöglich. Die Menge der zur Verfügung stehenden Nahrung – gleich ob natürliche Ressourcen oder erwirtschaftete Überschüsse – ermöglicht es erst, den Einzelnen oder ganze Gruppen von mit der Nahrungsbeschaffung direkt verbundenen Tätigkeiten freizustellen. Damit bildet die Versorgungslage im Zusammenspiel mit sozialen Strukturen einen wichtigen Grundpfeiler für die Möglichkeit zu technischer, intellektueller und gesellschaftlicher Entwicklung.

Aufgrund archäobotanischen Materials aus eisenzeitlichen Siedlungen liegt mittlerweile aus vielen Regionen ein guter Einblick über Anbau und Nutzung (de Hingh 2000; Knörzer 1971; Kreuz 1992/1993; 2000; 2002; Kreuz, Boenke 2001; Kreuz, Wiethold 2002; 2005; Kroll 1997; 2001; Küster 1993; 1995; Matteredne

2001; Oeggel 1991; 1999; Stika 1995; 1996 a; 1999; Swidrak 1999; Swidrak, Schmidl 2002; Wiethold 1996; 1998 a; 1998b; 1999 a-e; 2000 a-c; 2003; Wiethold, Treffort 2002), nicht aber über den tatsächlichen Konsum zahlreicher Pflanzenarten vor. Dieser kann vielfach nur theoretisch erschlossen werden. Anhand zahlreicher menschlicher Exkremate aus dem eisenzeitlichen Salzbergbau am Dürrnberg bei Hallein besteht nun die Möglichkeit, diese allgemeinen Aussagen anhand konsumierten Materials zu überprüfen (Boenke 2002; im Druck; in Vorb.). Dieser Bericht beleuchtet daher einige Aspekte zum Thema Ernährung dieser Epoche unter dem Gesichtspunkt der interpretativen Archäologie. Neben auswertenden, interpretierenden Blickwinkeln, wird dabei auch das methodische Vorgehen kurz vorgestellt, da bereits durch die Art einer Datenaufnahme die Interpretation des Ergebnisses beeinflusst wird.

Ferner darf nicht außer Acht gelassen werden, dass aufgrund des sozialen Kontextes die Exkremate der Bergleute für ihre Zeit nicht repräsentativ sein könnten. Denn neben dem räumlichen Vorhandensein bestimmter Pflanzen- oder Tierarten, dem ernährungsphysiologischen Wert oder persönlichen Vorlieben, wird die Nahrungsaufnahme auch durch soziale Komponenten, wie Gruppenzugehörigkeit und Stellung des Einzel-

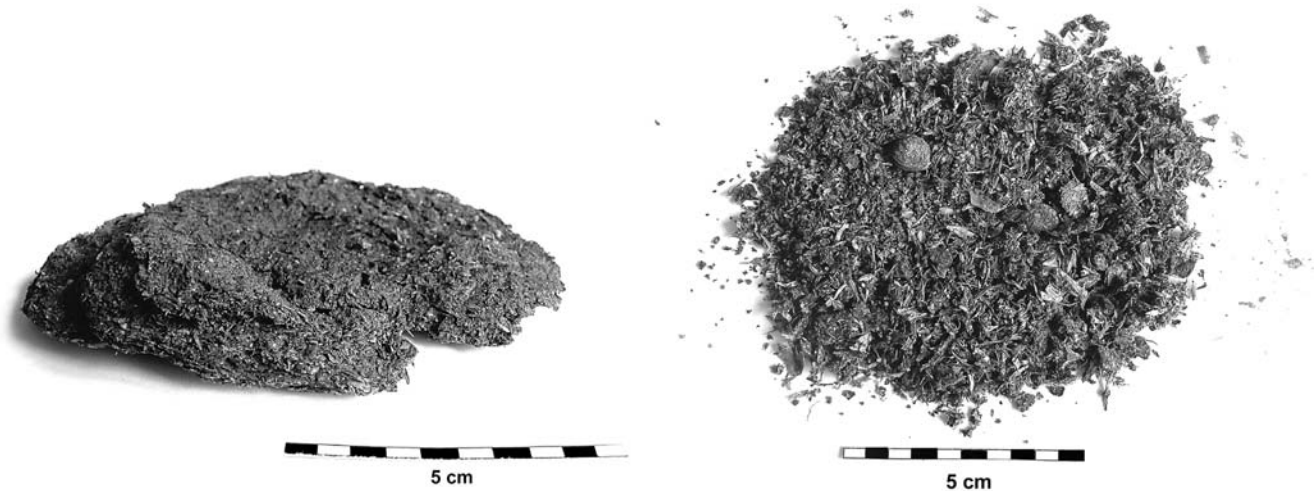


Abb. 1
Menschliche Faeces aus dem Salzbergbau bei Hallein: a) Exkrementbrocken nach der Freilegung (B4017); b) unverdaute Bestandteile eines aufgelösten Exkrementes mit zahlreichen Spelzenresten und Fruchtsteinen (B696).

nen, seine finanziellen bzw. wirtschaftlichen Mittel, Kontakte zu anderen Bevölkerungsgruppen und Regionen oder Nahrungstabus beeinflusst. Ausgehend von dem vorliegenden Fallbeispiel soll daher sowohl anhand der Nahrungsmittel als auch anhand der Nahrungszubereitung diskutiert werden, ob und inwieweit sich diese Aspekte manifestieren und archäologisch fassen lassen.

“Essen” beinhaltet nicht nur die bloße Nahrungsaufnahme, das Zählen von Kalorien und Nährstoffen, sondern es betrifft auch die geistige und emotionale Ebene. So hat Genuss nicht nur mit individuellen Neigungen, sondern auch mit gesellschaftlich akzeptierten Vorlieben zu tun. Daher trägt auch die Auswahl von Nahrungsmitteln zum Selbstverständnis einer Kulturgruppe bei und ist identitätsbildend. Neben regionalen Eigenheiten können Nahrungstabus eine Rolle spielen. So wird in mittelalterlichen, schriftlichen Quellen Irlands im Zusammenhang mit einer totemistischen Geisteshaltung von einem Nahrungstabu in Bezug auf Hunde und den Dachs gesprochen (Kelly 1998: 353). Caesar berichtet über die Briten “Hasen, Hühner und Gänse zu essen ist ihrer Ansicht nach nicht gestattet; doch halten sie sich welche aus Liebhaberei.” (Gaius Iulius Caesar, *De Bello Gallico* V, 12.6, über die Briten: „leporem et gallinam et anserem gustare fas non putant; haec tamen alunt animi voluptatisque causa.“). Der zoologische Befund zeigt hier tatsächlich, dass die Geflügelhaltung domestizierter Tiere in Mitteleuropa im Verlauf der Eisenzeit einen Aufschwung nimmt und erst in der Latènezeit Großbritannien und Südkandinavien erreicht (Benecke 1994: 368; Benecke 1994: 116 f.).

Heute wird in Bezug auf Nahrungstabus gerne auf ethnographische Parallelen verwiesen (kein Verzehr von Totemtieren z.B. in Nordamerika oder Neuguinea), jedoch gibt es auch populärere Beispiele, seien sie religiös motiviert, z.B. der Verzicht auf Schweinefleisch im islamischen Kulturkreis sowie das Beispiel der Heiligen Kühe in Indien, oder seien sie – nennen wir es – traditionell begründet, z.B. der vielfach im deutschen Sprachraum verpönte Verzehr von Singvögeln, Hunden, Pferden und sonstigen Haustieren (im Sinne von Heimtieren, nicht landwirtschaftlichen Nutztieren). Die zuvor genannten Beispiele zeigen, dass mit solchen Verhaltensweisen auch in prähistorischer Zeit gerechnet werden kann.

Zu dem Bereich der Nahrungstabus können im weitesten Sinne auch temporäre Einschränkungen wie Fastenspeisen gezählt werden. Ferner ist es möglich, dass durch Restriktionen bestimmte Speisen einer speziellen Gruppe (z.B. Oberschicht) vorbehalten sind. Dies kann per Erlass geschehen oder ergibt sich aufgrund pekuniärer Gegebenheiten. Damit stellt auch der Begriff Luxus einen wichtigen Gesichtspunkt des Themas Essen dar.

Da der Komplex “Luxusgüter und Nahrung” einen ganz eigenen Themenbereich bildet, der erst jüngst diskutiert wurde (van der Veen 2003 a; insbesondere van der Veen 2003 b), sollen an dieser Stelle nur einige Aspekte angesprochen werden.

Luxus kann sich zum einen qualitativ äußern, d.h. in besonders aufwendig zubereiteten Speisen oder seltenen ggf. importierten Nahrungsmitteln. Dabei ist es nicht nötig, dass diesen dieselbe Bedeutung zukommt

wie an ihrem Ursprungsort. Zudem sind für Import nicht nur die Verfügbarkeit und Kenntnis von Bedeutung, sondern auch das „Haben wollen“. Dabei muss der Besitz nicht zwanghaft mit Prestige verbunden sein. So finden sich Nahrungsmittelimporte in der Eisenzeit nicht nur indirekt in Form von Weinbehältnissen in besonders reich ausgestatteten Gräbern (Specht 1972), sondern Importfrüchte und Gewürze kommen auch in Siedlungen vor, die aufgrund ihrer Ausstattung zwar wohlhabend wirken, aber nicht außergewöhnlich reich sind (Bouchette 1999: 66; Kreuz, Boenke 2001: 240; Kreuz, Wiethold im Druck; Stika 1999: 412).

Zum anderen kann sich Luxus aber auch in quantitativer Form ausdrücken. Neben dem persönlichen Überfluss ist hier vor allem auch die Verfügbarkeit großer Mengen von Nahrung z.B. zur Ausrichtung von Festen und Gastmählern von Bedeutung. Hier erhält der Gastgeber durch das Luxusgut Nahrung nicht nur individuelles Prestige/Image, sondern kann seine soziale Stellung in Bezug auf die Gäste definieren (Van der Veen 2003b: 413 f.). Für eine Epoche wie die Eisenzeit, in der immer wieder mit Begriffen wie Gefolgschaft und Klientelverhältnis gearbeitet wird, ist dies ein nicht zu vernachlässigender Aspekt, da anders als bei einseitigen Versorgungsverpflichtungen mit Tributleistungen durch Leibeigene, der „Herr“ hier nicht nur eine Schutz-, sondern auch eine gewisse Versorgungsverpflichtung gegenüber seiner Klientel eingeht (Dobesch 1980: 418 bis 426; Karl 2004: 293 ff., insb. 300 f.).

Neben der sozialen Komponente gibt es bei Festen überdies auch eine immanente Bedeutung des Essens. Vielfach gliedert eine Speisefolge den Ablauf, oder bestimmte Gerichte werden „ritualisiert“ und tragen im Alltag eine Bedeutung, sodass mit ihnen bestimmte Zeiten (z.B. Lebkuchen = Vorweihnachtszeit), Feste (z.B. „Weihnachtsgans“) und/oder sogar Glaubensvorstellungen (z.B. „Osterlamm“) assoziiert werden. Diese Gedankenverknüpfungen werden natürlich immer nur innerhalb eines Kulturkreises erkannt (die genannten Beispiele stammen aus dem deutschsprachigen Raum und können bereits regional große Unterschiede aufweisen). Schließlich finden Nahrungsmittel im medizinischen und kultischen Bereich Verwendung, wobei ihre Bedeutung sicherlich oftmals über ihre heute naturwissenschaftlich fassbaren Eigenschaften hinausgeht.

Leider sind der Ausdeutung dieser vielfältigen Interpretationsmöglichkeiten methodische Grenzen gesetzt, weshalb es nötig wird, an dieser Stelle zunächst eine kurze Quellenkritik sowie die Darstellung der verwendeten Methode folgen zu lassen.

Das archäobotanische Material kommt, wie in der Archäologie üblich, aus seinem Sinnzusammenhang gerissen auf uns, denn die dokumentierbaren Fundumstände stellen, auch wenn wir unsere Ansprüche auf die materiellen Gegebenheiten reduzieren, nur einen Teil der prähistorischen Wirklichkeit dar. Schuld daran ist vor allem die selektive Erhaltung. Während im Bereich subfossiler Erhaltung (z.B. Feuchtbodensiedlungen, Salzbergwerke) ein relativ realistischer Stand der Objekte aus organischem Material auf uns kommt, haben bei der selektiven Erhaltung unter sog. Trocken- oder Mineralbodenbedingungen vor allem die botanischen Objekte eine Chance zur Überlieferung, die eine höhere Verkohlungswahrscheinlichkeit aufweisen oder unter bestimmten Bedingungen mineralisieren (ausführlich zu Erhaltungsformen Jacomet, Kreuz 1999: 55-66). Dabei schneiden Nahrungsmittel durch ihre Verwendung in der Nähe des (Herd-) Feuers, Darrunfällen oder im Zusammenhang mit niedergebrannten Speichern zwar nicht schlecht ab (z.B. verkohlte Getreidekörner), aber bereits Ölfrüchte verbrennen wegen ihres Ölgehalts gerne zur Unkenntlichkeit anstatt zu verkohlen. Daneben ist prinzipiell immer auch mit Pflanzenteilen von Obst und Gemüse zu rechnen, die aufgrund der Verarbeitungsformen, d.h. einer Nutzung im weitgehend frischen Zustand, eine weitaus geringere Möglichkeit zur Verkohlung haben. Dennoch sollte man, wie die hier vorgestellten Untersuchungen zeigen werden, diese Annahme aufgrund unserer heutigen Vorstellungen von Nahrung nicht zum Topos erheben, aufgrund dessen das nicht Nachweisbare manchmal mit bestimmter Sicherheit postuliert wird. Denn die Auffassungen von einer adäquaten Ernährung waren über die Jahrhunderte in ständigem Wechsel begriffen (Laudan 2001).

Eine weitere Selektion des Fundmaterials tritt durch die Fundumstände ein. Werden Siedlungen oder Gräber untersucht bzw. in welchem Teil eines Fundplatzes wird ausgegraben? Selbst die Interpretation z.B. eines Latrineninhalts ist gewissen Beschränkungen unterlegen, da es sich um die Vermischung der Nah-

rungsreste unterschiedlicher Individuen handelt und oftmals noch Abfälle in der Latrine entsorgt wurden (Greig 1981: 265, 278 f., Fig. 5 und 6). Pflanzenreste und sogar potentielle Nahrungsmittel sind also nicht immer gleichbedeutend mit Nahrung. So liefern zahlreiche Untersuchungen zwar ein umfangreiches Bild der in der Eisenzeit verwendeten Kultur- und Sammelpflanzen, dennoch können diese Siedlungsfunde auch ganz andere Dinge wie Futtermittel, Zwischenprodukte oder Opfer darstellen. Manchmal geben spezifische Verarbeitungszustände bzw. -rückstände die Möglichkeit, Rückschlüsse auf die Verwendung einzelner Pflanzen zu ziehen, z.B. angekeimtes Getreide für die Bierherstellung (Stika 1996 b; 1996 c).

Ein großes methodisches Problem stellt in Bezug auf alle Zeiten die Frage nach der Gewichtung von pflanzlicher und fleischlicher Kost dar, da die Überlieferung zoologischer und botanischer Reste erhaltungsbedingt völlig unterschiedlichen Mechanismen unterliegt. Gewisse Hinweise auf die Gewichtung dieser beiden Nahrungskomponenten kann die Spurenelementanalyse anhand von Skelettmaterial erbringen (Caselitz 1986: 60-68). Allerdings wurde erst jüngst auf „gravierende methodologische Lücken“ hingewiesen (Hotz 2002: 194), weshalb von einer absoluten, quantitativen Auswertung mit dieser Methode gewonnener Daten bis auf weiteres abgesehen werden sollte. Vom Skelettmaterial der Gräber auf dem Dürrnberg liegen bisher keine solchen Untersuchungen zum Vergleich vor.

Doch auch der Vergleich archäobotanischer und archäozoologischer Inhalte lässt es unter den hier gegebenen, günstigen Erhaltungsbedingungen zu, neben einer qualitativen Ansprache (absence/presence) eine quantitative Abschätzung vorzunehmen und mit Begriffen wie stetig, hoch oder niedrig zu arbeiten. Eine absolut quantitative Ansprache des Verhältnisses von Fleisch- und Pflanzenkost kann allerdings bisher nicht vorgenommen werden.

So wie verschiedene Analysemethoden ineinander greifen ist natürlich auch der Vergleich mit archäologischem Fundgut in Form von Textdokumenten antiker Autoren, Bilddokumenten und spezifischem Fundgut wie Bratspießen oder Sieben nicht zu vernachlässigen. Im Folgenden sollen die vorgestellten Überlegungen am Fundmaterial des Dürrnbergs bei Hallein durchgespielt und zu den archäobotanischen Ergebnissen anderer eisenzeitlicher Fundplätze in Beziehung gesetzt werden.

Der Dürrnberg, oberhalb der Salzach etwa 15 km südlich von Salzburg gelegen, gehört zu einer dem Hochgebirge vorgelagerten, schmalen Mittelgebirgszone auf einer Höhe von etwa 700 bis 900 m ü. NN. Bekanntheit erreichte die Fundstelle vor allem aufgrund der reichen, eisenzeitlichen Grabfunde (Penninger 1972; Moosleitner et al. 1974; Pauli 1978; Zeller 1995; Stöllner 2002 a). Seit einigen Jahren liegen jedoch auch zahlreiche Arbeiten zur Besiedlung (Brand 1995; Irlinger 1995; Stöllner 1991; 2002 a; Zeller 1984) sowie zur Wirtschaftsgeschichte, insbesondere zu den Bergbauforschungen im keltischen Salzbergbau vor (Stöllner 1999; 2002 b, 2002 c; 2003). Aufgrund der Vielfalt der dokumentierten Lebensumstände (Siedlung, Gräberfeld, Salzbergwerk) eignet sich der Fundplatz besonders gut zur interpretierenden Betrachtung. Archäobotanische Untersuchungen liegen sowohl aus dem Feuchtbodenbereich der Siedlung im Ramsautal vor (Swidrak 1999; Swidrak, Schmidl 2002), als auch aus den neuen Grabungen im Trockenbodenbereich am Ramsaukopf und dem Putzenfeld (Boenke 2004). Einen besonderen Glücksfall stellt schließlich die Erhaltung menschlicher Exkremente im Salzbergwerk dar, da wir hier tatsächlich den Nahrungsgewohnheiten einzelner Individuen auf den Grund gehen können. Die Konservierung der Faeces in salzhaltigem Milieu wirkt sich besonders positiv auf die Erhaltung aus, da Salz für zersetzende Pilze und die meisten Bakterien eine wachstumshemmende Grundlage darstellt; eine Eigenschaft die man sich bei der Konservierung von Lebensmitteln (Pökeln mit Salz oder Einlegen in gesalzene Lake) vielfach zu Nutzen gemacht hat. Im Folgenden werden kurz die Ergebnisse der archäobotanischen Großrestanalyse dargestellt (Boenke in Vorb.). Pollenanalytische Untersuchungen sind an der Universität Innsbruck in Bearbeitung.

Bevor ich jedoch auf die methodische Problematik der Bearbeitung und die Interpretation eingehe, soll zunächst einmal die Annahme, es handle sich um menschliche Exkremente, bewiesen werden. Obwohl bisher im Salzbergbau des Dürrnbergs weder Tiere noch Schirungsreste gefunden worden sind, und auch hier die vermutlich steilen Tagschürfe (Vgl. Hallstatt: Morton 1939, 166 ff.; Barth 1984, 63-71) keinen idealen Zugang für größere Vierbeiner darstellten, kann in einem Bergwerk prinzipiell mit Lasttieren gerechnet werden.

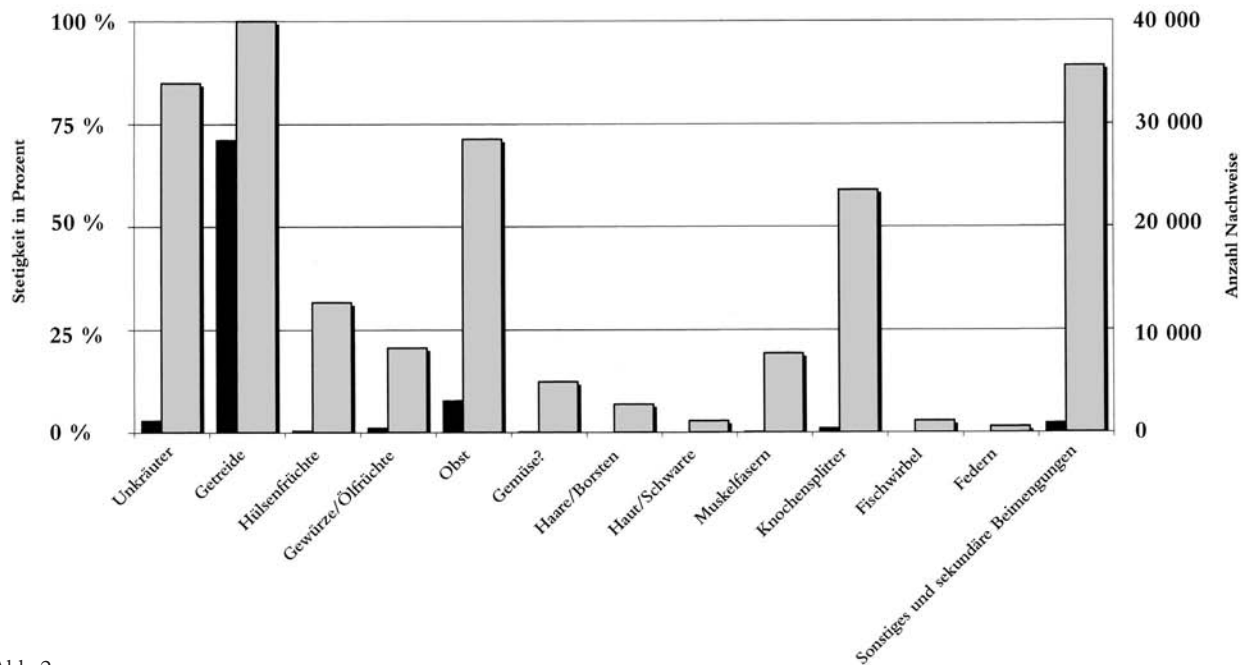


Abb. 2

Verteilung der Inhaltsstoffe in 73 eisenzeitlichen Exkrementen vom Dürrnberg (Stand 11.2004). Dargestellt ist die Stetigkeit in Prozent der unterschiedlichen Bestandteile (hellgrau) sowie die absolute Anzahl der im Einzelnen vorliegenden Reste (schwarz).

Eine erste Ansprache von Koproolithen kann normalerweise zunächst anhand der Form erfolgen. Kuhfladen, Pferdeäpfel oder die kleineren, abgerundeten Kotballen von Schafen bzw. Ziegen lassen sich leicht von den eher wurstförmigen menschlichen Ausscheidungsprodukten unterscheiden. Verwechslungsmöglichkeiten sind eher mit Hundekot gegeben, doch zeigt dieser im Gegensatz zu menschlichem Kot eher zugespitzte Enden (Akeret, Jacomet 1997: 236; Kowalski et al. 1976: 4; Paap 1976: 129; Reinhard et al. 1986: 220).

Neben der äußeren Form geben vor allem die Inhaltsstoffe Hinweise, um welche Individuen es sich handeln könnte (Abb. 2). Ohne hier in aller Ausführlichkeit auf alle Inhaltsstoffe einzugehen, fällt auf den ersten Blick die große Menge und 100%ige Stetigkeit von Getreideresten auf. Dabei liegen sowohl Testafragmente als auch Spelzenreste vor. Halme, Gras oder Stroh bzw. Laubfutter, also alles was als Futtermittel in tierischem Kot zu erwarten wäre, fehlt hingegen völlig. Die geringe absolute Zahl der in den meisten Proben anzutreffenden Unkräuter spricht zudem für sehr gut gereinigtes Getreide, eine Prozedur, die für die Verwendung als Futtermittel nicht nötig wäre. Daneben kommen auch noch Hülsenfrüchte sowie Ölfrüchte und andere Gewürze vor. Auch Obst ist ein stetiger Bestandteil der Nahrung. Pflanzenteile, die auf Gemüse

hindeuten könnten, sind dagegen wesentlich seltener vertreten. Ihre geringe absolute Zahl kann bei zartem Blattgemüse durchaus mit der leichteren Zersetzung im Zuge der Verdauung erklärt werden. Nichtsdestotrotz sind Blattreste in den Exkrementen erhalten, allerdings nur wenige mit einer geringen Stetigkeit. Dies lässt vermuten, dass wenn auch mit solchen Dingen zu rechnen ist, Gemüse an der Nahrungsversorgung sicherlich keinen bedeutenden Anteil hatte.

Des Weiteren finden sich auch zahlreiche Reste tierischer Nahrungsmittel, wie winzige Knochenfragmente (gerundet, nicht zersplittert wie in Hundekot), Haare bzw. Borsten, Haut und Schwartenreste sowie Muskelfasern. Auch der Genuss von Fisch und Geflügel ist durch Fischwirbel bzw. Federn nachgewiesen. Immer wieder äußerlich anhaftende Reste oder Holzkohlepartikel, die von der Nahrungszubereitung oder dem Einatmen rühren dürften, können an dieser Stelle vernachlässigt werden. Insgesamt ergibt sich das Bild eines Allesfressers, was in unseren Breiten, schließt man das Schwein als Transporttier aus, stark auf den Menschen hindeutet. Dieser Befund kann auch durch die parasitologische Untersuchung gestützt werden, die, obwohl verschiedene Entwicklungsstadien der nachgewiesenen Parasiten auch bei Tieren anzutreffen sind, in ihrer Gesamtheit auf den Menschen hindeutet (As-

pöck et al. 2002). Daneben liefert die parasitologische Analyse auch interessante Hinweise auf die Nahrungsaufnahme. So kann der Genuss von Fleisch bestimmter Tierarten durchaus eine Rolle bei der Infestation der Menschen gespielt haben. Dabei stellt besonders ungenügend gegartes Fleisch, wobei Räuchern hier nicht ausreicht, eine große Gefahr dar. Die Übertragung kann aber auch über unsauberes Trink- bzw. Waschwasser für Lebensmittel oder den direkten Kontakt mit Fäzes bei unhygienischen Lebensverhältnissen erfolgen.

Nachdem der menschliche Ursprung als erwiesen angesehen werden kann, soll die Interpretation der Ergebnisse erfolgen. Natürlich muss darauf hingewiesen werden, dass auch die großreanalytische Betrachtung der Exkremente Einschränkungen unterliegt. Größter selektiver Faktor ist die menschliche Verdauung. In der Regel vergehen bis zur Defäkation 12–48 Stunden, die konsumierten Nahrungsmittel dieses Zeitraums können somit vermischt vorliegen (Ledden Hulsebosch 1899: 8; Reuter 1934: 357). In einzelnen Fällen ist auch eine höhere Verweildauer im Darm möglich, hierbei handelt es sich jedoch eher um einzelne, in Darmabschnitten „versteckte“ Objekte, die die Gesamtzusammensetzung jedoch nicht quantitativ beeinflussen.

Ist eine, nennen wir sie „Würstform“ des Exkremments noch gegeben, kann versucht werden durch eine abschnittsweise Analyse Veränderungen in der Nahrungszusammensetzung auf die Spur zu kommen. Leider sind die vorliegenden Exkremente, möglicherweise durch eine Parasiten-bedingte Neigung zu Durchfall, sicher aber durch die Einwirkung des Bergdrucks auf die Ablagerungsschichten in der Regel zu Fladen verpresst auf uns gekommen. Diese zeigen in sich ein sehr homogenes Erscheinungsbild der Zusammensetzung.

Generell gilt, dass die Verdauung, auch ohne die Berücksichtigung pathologischer Aspekte wie dem Fehlen bestimmter Verdauungsenzyme, in Abhängigkeit von Alter und körperlicher Konstitution zu einem bestimmten Zeitpunkt individuellen Unterschieden unterliegt (Ledden Hulsebosch 1899: 8 f.; Schmidt, Strasburger 1905: 11–19). Daher kann das Verhältnis der Nahrungsreste zueinander zunächst nur innerhalb eines Exkremments bestimmt werden, ausgehend von der Annahme, dass hier die Verdauung gleichmäßig auf die aufgenommene Nahrung einwirkt. Die in den Nahrungsresten verschiedener Personen erhaltenen Rückstände sind hingegen zunächst einmal nicht quan-

titativ vergleichbar. Erst die unterschiedlichen Ergebnisse können dann wieder, unter Vorbehalt, miteinander verglichen und gewertet werden. Dies erscheint hier insbesondere deshalb zulässig, weil es sich nicht um isolierte Funde einzelner Individuen aus völlig verschiedenen Lebenssituationen handelt, wie es z.B. bei der Untersuchung der Mageninhalte von Moorleichen der Fall wäre, sondern es liegt eine große Zahl von Exkrementen eisenzeitlicher Bergleute vor, die die Ergebnisse auf eine, zunächst einmal für eisenzeitliche Bergleute am Dürrnberg, repräsentative Basis stellt. Inwiefern diese Situation mit den allgemeinen keltischen Verhältnissen vergleichbar ist, gilt es in einem weiteren Schritt zu prüfen.

Doch zurück zur Problematik der Selektion von Nahrungsresten bei der Verdauung. Auch hier spielt der Aspekt der Erhaltungsfähigkeit eine große Rolle. Als Faustregel kann gelten: weiche Objekte werden eher verdaut als harte, also Getreidekörner eher als Fruchtsteine, gekochte Nahrung eher als rohe oder stark gebratene und gut zerkleinerte Nahrung (gekaut oder Zubereitung) besser als grobe. Dennoch bleiben in der Regel von allen Nahrungsmitteln Reste erhalten, das Fundmaterial reicht von ganzen Fruchtsteinen, Fischschuppen und Knochensplintern bis hin zu Pflanzenzellen, Muskelfasern oder feinsten Härchen wie sie sich z.B. auf der Oberfläche von Getreide befinden. Daher war es wichtig eine Vorgehensweise zu entwickeln, um von den gezählten Resten auf die tatsächlich genossene Nahrung zu schließen. Als problematisch erwies sich, dass pflanzliche und tierische Reste unterschiedlich aufgeschlossen werden oder z.B. Milchprodukte im Gegensatz zu Fleisch überhaupt keine nachweisbaren Großreste hinterlassen, sondern nur chemisch nachweisbar wären. Deshalb wird im Folgenden zunächst nur das Verhältnis der pflanzlichen Großreste zueinander betrachtet.

Für die Erfassung wurde zu diesem Zweck für jede nachgewiesene Art ein a) charakteristisches, b) möglichst gut erhaltungsfähiges und c) pro Samen/Frucht nur einmal auftretendes Merkmal oder eine Region ausgewählt (Boenke in Vorb.). Fragmente mit diesem Merkmal wurden gezählt und umgerechnet auf die damit vorliegende Menge des Lebensmittels. Der Nabel einer Ackerbohne entspricht z.B. einer ganzen Ackerbohne, oder ein Getreidefragment mit Haarschopf entspricht einem Getreidekorn. Bei anderen Nahrungs-

mitteln, besonders dem Obst, enthält dagegen eine Frucht z.T. zahlreiche Samen, z.B. Zweigriffeliger Weißdorn (*Crataegus laevigata*) jeweils zwei, oder eine Brombeere (*Rubus fruticosus*) rund 25 einzelne Samen. Die Ergebnisse wurden daher bei diesen Früchten auf die minimal beteiligten Samen/Früchte reduziert. Nachdem so in einem ersten Schritt die Nahrungsmittelreste quantifiziert wurden, wurden die Resultate in einem zweiten Schritt dahingehend transformiert, dass sie mit dem bei der entsprechenden Art zu erwartenden Durchschnittsgewicht des ganzen Samens/der ganzen Frucht multipliziert wurden (Boenke im Druck: Fig. 4).

Wie die genannten Einschränkungen und die Herleitung des Vorgehens schon zeigen, ist das Resultat sicherlich kein absolut quantitatives Ergebnis, da die Nahrungsmittelmenge ja auch durch die Art der Zubereitung z.B. als Brot oder Getreidebrei beeinflusst wird. Vor allem die Wasseraufnahme bzw. -abgabe spielt eine entscheidende Rolle, welche Mengen das Individuum jeweils zu sich nimmt. Dennoch eröffnet dieses Vorgehen die Möglichkeit, die genossenen Anteile an Kultur- und Sammelpflanzen gegeneinander abzuschätzen (Abb. 3).

Wenn es auch aus den oben genannten Gründen schwierig ist auf die genossene Nahrung im Sinne von Rezepten zu schließen, so kristallisieren sich doch drei Kombinationen pflanzlicher Nahrungsmittel heraus: ausschließlich Getreide, Getreide mit Obst und schließlich Getreide mit Hülsenfrüchten ggf. plus Gewürze oder Obst. Letztere Kombination dürfte eindeutig einen Eintopf aus Getreide, hauptsächlich Gerste (*Hordeum vulgare*) und Hirse (*Panicum miliaceum*), aber auch Dinkel (*Triticum spelta*), zusammen mit Ackerbohnen (*Vicia faba*), Erbsen (*Pisum sativum*) oder Linsen (*Lens culinaris*) widerspiegeln, wie ihn bereits Barth (1992) anhand der Exkrementen von Hallstatt rekonstruiert hat und einen Bezug zu einem rezenten Gericht des Südostalpenraumes, dem so genannten Ritschert, aufzeigen konnte, wo Gerste, Hirse und Ackerbohnen zusammen mit den gekochten minderen Fleischteilen einen schmackhaften Eintopf bilden. Dass die Kelten dabei nicht nur zu salzen, sondern bereits zu würzen wussten, zeigen am Dürrenberg die in einem Fall besonders zahlreich zugesetzten Samen von *Camelina sativa*, dem senfartig schmeckenden Leindotter, ferner Schlafmohn (*Papaver somniferum*), Lein (*Linum usitatissi-*

mum) und Kümmel (*Carum carvi*). Erstere gehören zu dem typischen Kulturpflanzenbestand eisenzeitlicher Siedlungen und werden gemeinhin als Ölpflanzen angesprochen. Die Samenfragmente aus den Exkrementen zeigen jedoch, dass sie auch in der Küche Verwendung fanden. Kümmel ist für die Eisenzeit erstmalig nachgewiesen. Regelgerechter Gartenbau konnte für die Eisenzeit noch nicht nachgewiesen werden, daher ist es wahrscheinlich, dass es sich um wilden Wiesen-Kümmel handelt, der auf frischen, nährstoffreichen Gebirgswiesen gesammelt werden konnte.

Die mit den Eintöpfen genossene Fleischmenge lässt sich aufgrund der oben genannten Gründe nicht eindeutig rekonstruieren. Fest steht jedoch, dass nur in 37% der Fälle keine tierischen Reste nachgewiesen werden konnten. Dabei ist das Fehlen für keine der drei Gruppen signifikant. Also auch bei reinen „Getreide-Exkrementen“ wurde zusätzlich Fleisch gegessen. Entweder zusammen mit Brot oder einem Getreideeintopf. Ob es sich dabei immer um Eintopf gehandelt hat, ist dabei schwer zu entscheiden. Weder die Artenkombination noch die Aufbereitung geben diesbezüglich eindeutige Auskunft. Seltene Brotfunde der Eisenzeit, z.B. aus dem Ipweiger Moor in Nordwestdeutschland, zeigen, dass auch Gerste und Hirse zu flachen Brotfladen gebacken wurden und nicht nur typische Brotgetreide. Auch die Struktur mit eingebackenen Spelzenresten entspricht eher dem eines sehr groben Vollkornbrottes als der eines heutigen Sauer- teigbrottes. Die sich hier abzeichnende Konsistenz würde in Exkrementen durchaus einem den Dürrenberger Exkrementen entsprechenden Niederschlag ergeben. Daher möchte ich nur in der Kombination mit Hülsenfrüchten eindeutig von Eintopf sprechen. Zwar kann Mehl auch mit gemahlener Leguminosen gestreckt werden, die hier gefundenen Hülsenfrüchte waren vor dem Verzehr aber nicht zerkleinert worden, da es sich bei den Funden um große Teile der Samenschale handelt. Auch wenn man die Aufbereitung der Getreidereste ansieht, finden sich nur drei Exkreme- te, die ausschließlich feinste Fragmente des Kornäußeren zeigen, also einen Hinweis auf feiner gemahlener Mehl geben.

Mit hoher Stetigkeit von rund 70% ist Obst in den Nahrungsresten vertreten, z.T. sogar mit erheblichen Prozentanteilen. Dies führt uns deutlich vor Augen wie unterrepräsentiert diese Gruppe aufgrund ihrer geringen Verkohlungs- wahrscheinlichkeit in den Siedlungs-

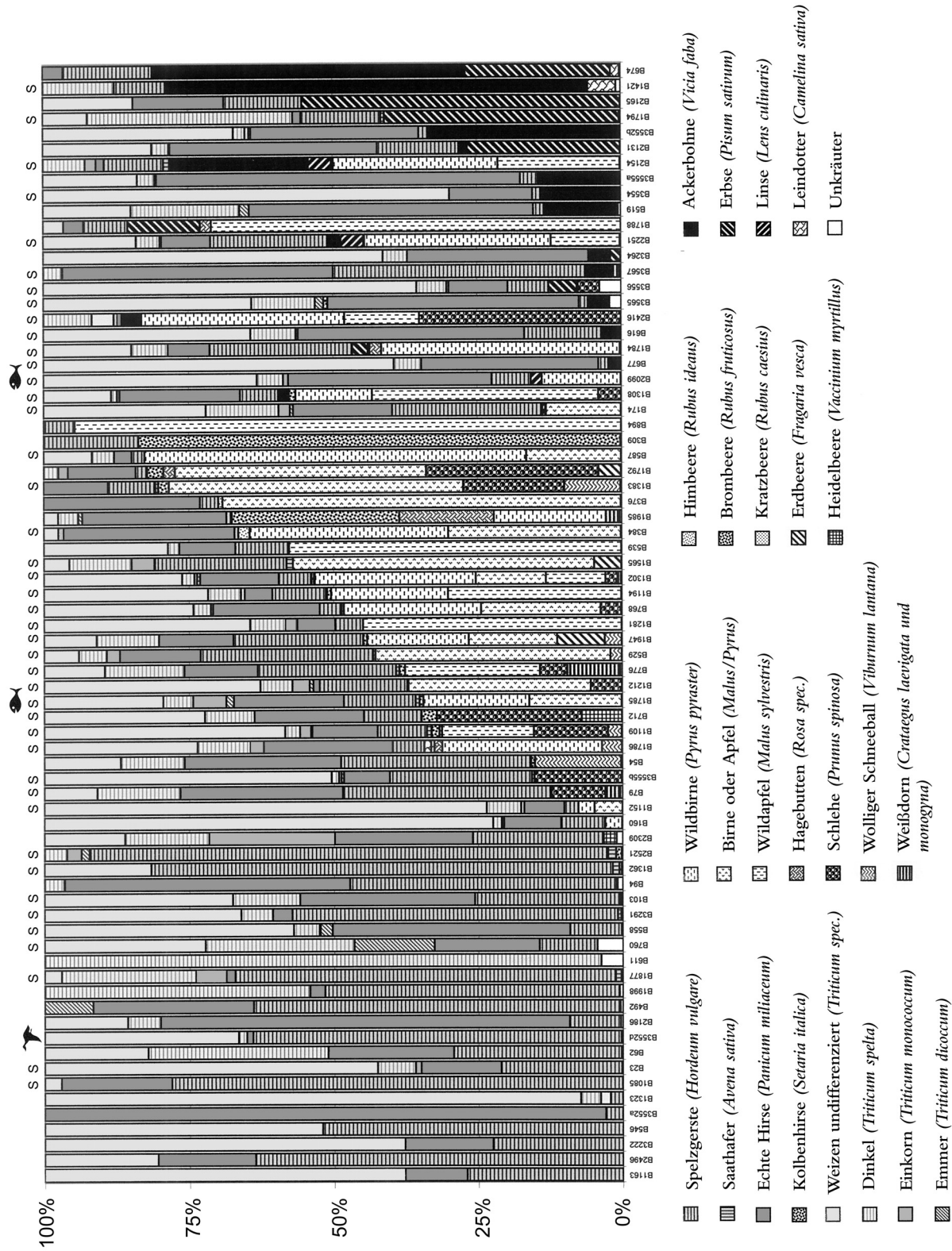


Abb. 3
Rekonstruierte Anteile der pflanzlichen Bestandteile in 73 eisenzeitlichen Exkrementen. Getreide sind in der Signatur durch eine graue Grundfarbe gekennzeichnet, Hülsenfrüchte schwarz und Obst weiß. Die ebenfalls in der Grundfarbe Weiß gehaltenen Gewürze scheinen nur in Probe B1421 und B674 im Diagramm auf. Durch Symbole ist die Anwesenheit tierischer Bestandteile von Säugetieren (S), Fischen und Vögeln dargestellt.

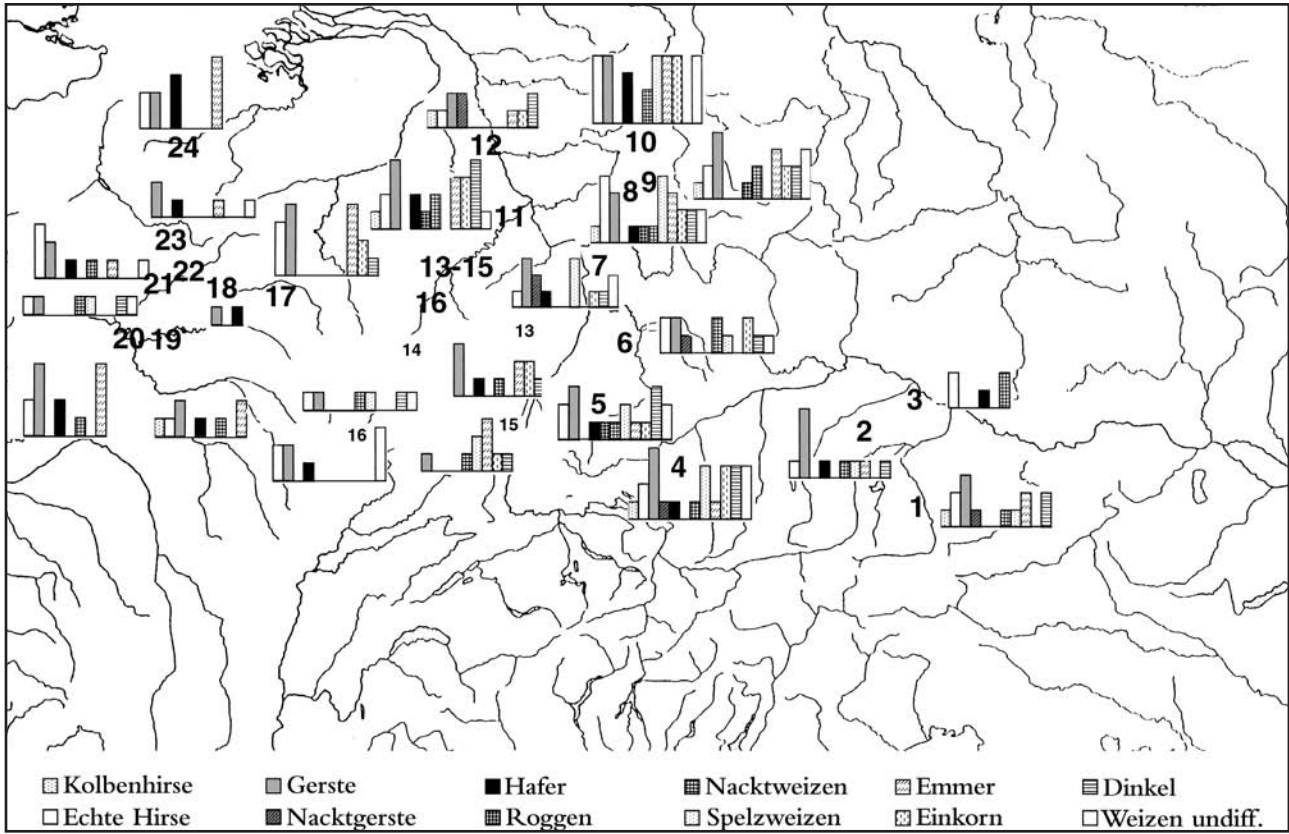


Abb. 4

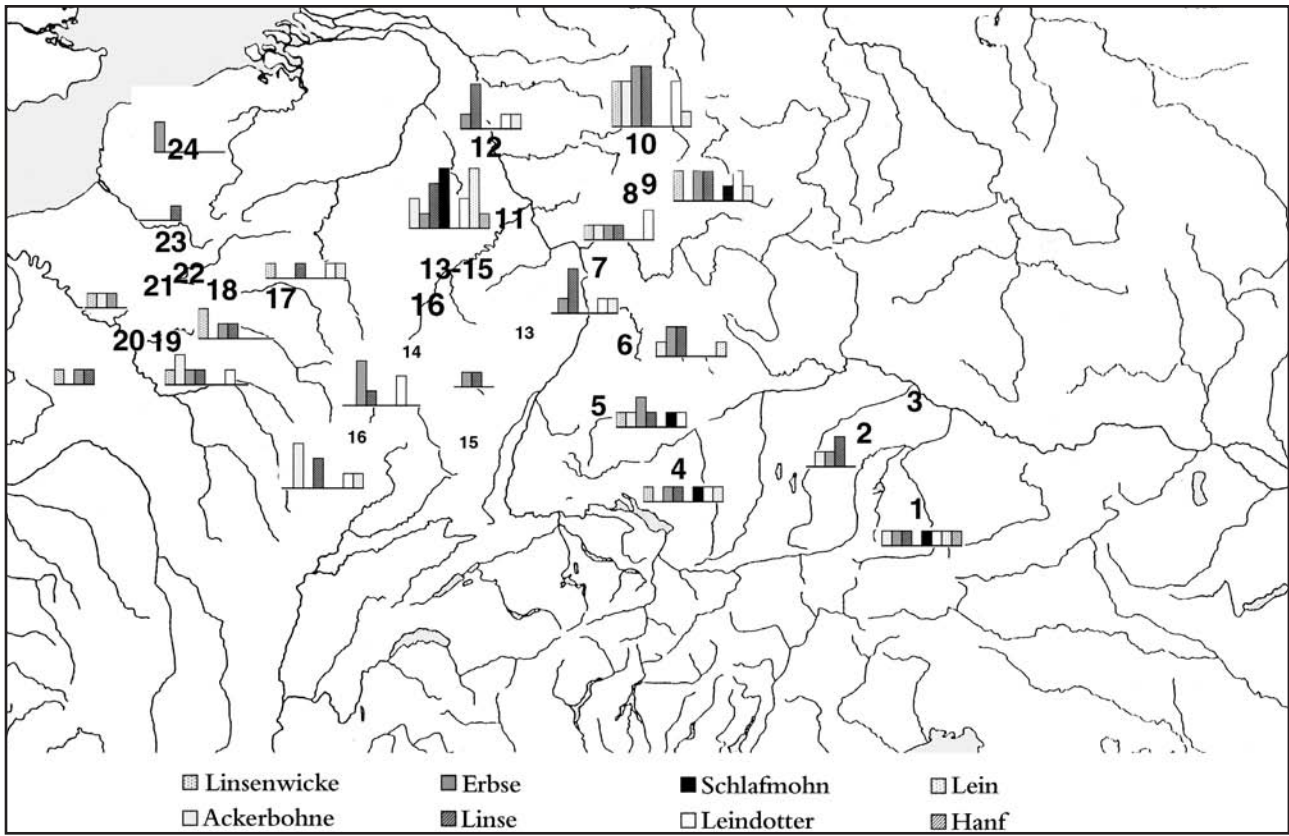
Kulturpflanzenreste aus Siedlungsfunden der Späthallstatt- und der Frühlatènezeit. Links sind die Getreide, rechts Hülsenfrüchte und Ölfrüchte dargestellt. 1. Dürrnberg, Ramsautal- und Ramsaukopfsiedlung, SpHa/FLt, Swidrak, Schmidl 2002, Boenke 2004; 2. Niedererlbach, Landshut, SpHa/FLt, Küster 1988: 78f.; 3. Niederpörling, Leitensiedlung, FLt, Küster 1995: 122, Tab. 28; 4. Hochdorf, SpHa/FLt, Stika 1999: 405; 5. Beihingen, SpHa/FLt, Stika 1999: 405; 6. Klingenberg, Heilbronn, SpHa/FLt, Stika 1996a: 126-128; 7. Goddelau, FLt, Kreuz 1992/93: 155 Abb. 8; 8. Schwalheim, Bad Nauheim, SpHa/FLt, Kreuz, Boenke 2001: 239 Abb. 8 u. 251-255; 9. Bad Nauheim „Im Deut“, FLt, Kreuz, Boenke 2001: 239 Abb. 8 u. 251-255; 10. Christenberg, Münchhausen, FLt, Kreuz 1992/93: 155 Abb. 6; 11. Wierschem, SpHa/FLt, Kroll 2001: 544; 12. Köln-Blumenberg, SpHa/FLt, Knörzer 1992: 478-484; 13. Borg „Seelenge-

funden ist. Noch bis in das Mittelalter stellten wilde Früchte eine wichtige vitaminreiche Nahrungsergänzung dar, die in der Regel im direkten Siedlungsumland gesammelt wurden. Vergleichbares können wir uns auch für den Dürrnberg vorstellen. Zahlreiche Frucht-funde deuten auf das Vorhandensein von Gebüsch und Hecken z.B. aus Schlehe (*Prunus spinosa*), Weißdorn (*Crataegus laevigata/monogyna*) oder Haselnuss (*Corylus avellana*) an den Waldrändern oder im Bereich der durch den Holzverbrauch aufgelichteten Wälder hin.

Zur Beurteilung der Bedeutung der verzehrten Nahrungsmittel dürfen die Funde vom Dürrnberg jedoch nicht losgelöst von anderen eisenzeitlichen Fundstellen betrachtet werden. Dabei kann an dieser Stelle nur eine allgemeine Zusammenfassung erfolgen, da sich die vergleichende Aufnahme archäobotanischer Daten

von verschiedenen eisenzeitlichen Fundstellen als schwierig erweist (vgl. Boenke in Vorb.), da oftmals nähere Angaben zu Proben und Befunden fehlen. Zur Illustration des Kenntnisstandes wurden in Abb. 4 Kulturpflanzenreste aus Siedlungsfunden der Späthallstatt- und der Frühlatènezeit zusammengestellt. Herangezogen wurden an dieser Stelle die Ergebnisse von 25 Siedlungsplätzen, bei denen es möglich war, die Stetigkeit (=Prozentuale Häufigkeit) der Arten in den Befunden zu ermitteln. Dabei wurde wie folgt vorgegangen: die Stetigkeit wurde in vier Stufen (1 bis 4) unterteilt, die als Balkendiagramm dargestellt wurden. 1 bedeutet eine Art/Taxon ist vorhanden, 2 sie kommt in über 25% der Befunde vor bzw. 3 in über 50% und 4 in über 75% der Befunde.

Ein quantitativer Vergleich ist leider nicht möglich, da



wann“, SpHa, Wiethold 2000b; 14. Rémerschen-Schengerwis, SpHa/FLt, Hingh 2000: 119; 15. Sehdorf „Hinter’m Dellchen“, Wiethold in Henz (2000: 428, Tab. 1); 16. Yutz „Tracé du Contournement sud-est“, sites 13, 15 and 17 (57), SpHa, Hingh 2000: 113f.; 17. Tagnon, Ardennes, FLt, Matterne 2001: 37, 303; 18. Limé „La Prairie“, Aisne, FLt, Matterne 2001: 37, 275f.; 19. Bussy-Saint-George, Seine-et-Marne, FLt, Matterne 2001: 37, 284; 20. Bailly, Yvelines, FLt, Matterne 2001: 37, 240-243; 21. Lacroix-Saint-Quen, Oise, FLt, Matterne 2001: 37, 274; 22. Herblay, Val-d’Oise, FLt, Matterne 2001: 37, 40, 263; 23. Herleville, Somme, FLt, Matterne 2001: 37, 263; 24. Maisnil-lès-Ruiz, Nord, FLt, Matterne 2001: 37, 40, 279.

die Funddichte (Konzentration pro Liter) nur in den seltensten Fällen angegeben wird bzw. aus der Literatur rekonstruierbar ist.

Doch auch die Stetigkeit ist ein gutes Maß für den Repräsentanzwert einer Art, da singuläre Massenfunde hier nicht den Blick verstellen, sondern das regelmäßige Auftreten einer Art für ihre Bedeutsamkeit spricht (Jacomet, Kreuz 1999: 145).

Das wichtigste Getreide ist allgemein zweifellos die Spelzgerste, gefolgt von je nach Fundstelle Emmer (*Triticum dicoccum*) und Echter Hirse. Daneben treten auch Dinkel und Einkorn (*Triticum monococcum*) auf, eher selten sind im Allgemeinen Kolbenhirse (*Setaria italica*), Nacktgerste (*Hordeum vulgare var. nudum*) oder Nacktweizen (*Triticum aestivum/durum/turgidum*). Hafer (*Avena sativa*) und Roggen (*Secale cereale*) sind zu dieser Zeit sicherlich noch als unkrauthafte Beimengungen in an-

deren Feldfrüchten zu betrachten.

Interessant scheint die Rolle des Dinkels. Dinkel ist ohne Zweifel in Österreich schon in der Bronzezeit ein wichtiges Getreide (Kohler-Schneider 2001: 110). In der Eisenzeit zeigt sich jedoch an den untersuchten Plätzen, dass ein Schwerpunkt seines Vorkommens in Baden-Württemberg, Rheinlandpfalz und Hessen liegt, nicht aber in gut untersuchten Teilen Nordfrankreichs. Am Dürrenberg ist Dinkel ebenfalls recht häufig, obwohl die zeitgleich aus dem benachbarten Bayern vorliegenden Zahlen nicht so hoch erscheinen. Ein möglicher, ökologisch begründeter Deutungsansatz ist, dass Dinkel auf schweren Lehmböden für die Bauern die bessere Wahl war. Natürlich kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass hier ein Forschungsstand kartiert wird. Doch sollten diese Überlegungen nicht den Blick für andere mögliche Zusammenhänge verstell-

len. So zeigen Gräberfeldinventare des Dürrnbergs z.B. einige Frauengräber, deren Inventar deutlich Beziehungen zum südwestdeutschen Raum aufweist (z.B. Grab 317 B, Zeller 2002: 199 f.). Geht man hier von Fällen der Exogamie aus, wäre es vorstellbar, dass diese Frauen nicht nur ihre Tracht sondern auch ihre Ernährungsgewohnheiten mit an den Dürrnberg brachten. Doch möchte ich dadurch die Rolle der Frauen nicht auf das Kochen reduziert sehen. Vielmehr waren familiäre Bindungen sicherlich ein starker Grund Kontakt zu halten und Handelsbeziehungen auszubauen. Es ist nicht auszuschließen, dass ein Teil des am Dürrnberg benötigten Getreides aus diesen Gebieten gegen Salz verhandelt wurde.

Hülsenfrüchte und Ölfrüchte werden weitaus seltener gefunden. Vielfach wird hierfür die geringere Verkohlungswahrscheinlichkeit angeführt, doch auch die Analyse der Exkremate vom Dürrnberg erbrachte eine – gemessen an den Getreidefunden – geringere Bedeutung, obwohl die Hülsenfrüchte hier eine hervorragende Erhaltungsfähigkeit zeigen. Nichts desto trotz sind in der Eisenzeit Mitteleuropas Erbse, Linse und Ackerbohne als Hülsenfrüchte allenthalben vertreten. Mancherorts, vor allem in Frankreich, spielte auch die Linsenwicke (*Vicia ervilia*) eine Rolle. Einzelne Funde liegen auch aus Südwestdeutschland und Hessen vor. Bei den Ölfrüchten zeigen Lein, Leindotter und Schlafmohn eine ähnliche Häufigkeit des Auftretens. Damit weist Leindotter in der Eisenzeit ein höheres Aufkommen als in anderen Epochen auf.

Außergewöhnliche Nahrungsmittelimporte weisen die Exkremate vom Dürrnberg oder die Siedlungsfunde bisher nicht auf. Dabei kennt man in der Eisenzeit durchaus vereinzelte Funde von Feige (*Ficus carica*) oder Koriander (*Coriandrum sativum*) (Stika 1999: 412; Kreuz, Boenke 2001: 240; Kreuz, Wiethold 2005 im Druck). Zur Übernahme kulinarischer Gewohnheiten gehören jedoch nicht nur finanzielle Mittel, sondern auch Akzeptanz. Während Güter wie Wein (Specht 1972) oder Bronzegefäße und Keramik aus Regionen jenseits der Alpen durchaus im Gräberfeldmaterial aufscheinen (Pauli 1978; Stöllner 2002 a; Zeller 2002), lässt sich der Handel mit Kulturpflanzen mit südalpinen Gebieten durch das botanische Fundgut weder bestätigen noch widerlegen. Da es sich bei den Exkrementen aus dem Bergwerk auch um Faeces von Menschen handeln könnte, die keinen Zugang zu Importen hat-

ten, wurde das Ergebnis mit den archäobotanischen Untersuchungen aus dem Siedlungsbereich verglichen, doch auch hier lassen sich keine eindeutigen Importe nachweisen. Bei einem dort nachgewiesenen Rebekern (Swidrak, Schmidl 2002: 149) handelt es sich aufgrund der gedrungenen Form wohl um die Wildrebe (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*).

Obwohl gerade der Dürrnberg zeigt, welchen hohen Stellenwert Sammelpflanzen in der Vorgeschichte einnehmen, wird jedoch deutlich, dass vor allem Getreide den Hauptanteil der nährenden Pflanzen ausmachen. Getreide, Hülsenfrüchte und Ölfrüchte sind ohne aufwendige Konservierung lagerfähig. Das Angebot an Kulturpflanzen ist denn auch für eine so große, auf Nahrungsmittelzufuhr von außen angewiesene Gemeinschaft eine deutlich besser zu kontrollierende Quelle als das viel stärker vom jährlichen bzw. jahreszeitlichen Vorkommen abhängige Angebot an Sammelpflanzen. Sicherlich war es bereits in der Eisenzeit möglich, Handelskontingente für gewisse Zeiträume festzulegen, um die Versorgung zu sichern. Eingebettet in ein verzweigtes Handelsnetz verfügten die Dürrnberger sicherlich über ausreichende Kontakte um ihre Versorgung zu sichern. Ohne Zweifel gehören gut funktionierende landwirtschaftliche Strukturen im Umland zu den Grundvoraussetzungen, um genügend Arbeitskräfte für ein aufwendiges Unterfangen wie den Untertageabbau von Salz freustellen bzw. versorgen zu können (Stöllner 2000; 2002 b; 2003; Boenke 2005: 483).

Alles in allem spiegeln die aufgefundenen Nahrungsreste die ganze Bandbreite der von den Kelten in Mitteleuropa angebauten Feldfrüchte wieder. Die Nahrung ist für die damalige Zeit durchaus abwechslungsreich und der regelmäßige Fleischanteil zeugt von einem gewissen Wohlstand. Zwar kann anhand der archäobotanischen Untersuchungen nichts über den rechtlichen Status der Arbeiter gesagt werden, aber das plakative Bild von ausgemergelten Arbeitssklaven trifft sicherlich nicht auf sie zu. Der Befund lässt darauf schließen, dass die Bergleute gut versorgt wurden. Dies dürfte auch im Interesse der wie auch immer gearteten Gemeinschaft bzw. einer politischen/ökonomischen Führungsschicht gewesen sein, da die wirtschaftliche Stellung der Siedlung auf dem Dürrnberg auf der kontinuierlichen Förderung des Salzes ruhte.

Literatur

- Akeret, Ö., Jacomet, S. (1997), 'Analysis of plant macrofossils in goat/sheep faeces from the Neolithic lake shore settlement of Horgen Scheller – an indication of prehistoric transhumance?'. *Vegetation History and Archaeobotany* 6: 235–239.
- Aspöck, H., Auer, H., Picher, O., Stöllner, T. (2002), 'Parasitologische Untersuchungen von im Salz konservierten Exkrementen: Zur Gesundheit der Dürrnberger Bergleute'. In: Dobiak, C., Sievers, S., Stöllner, T. (Hrsg.), *Dürrnberg und Manching: Wirtschaftsarchäologie im ostkeltischen Raum. Akten des internationalen Kolloquiums, in Hallein/Bad Dürrnberg vom 7. bis 11. Oktober 1998. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte* 7. Bonn: Rudolf Habelt: 123–132.
- Barth, F.E. (1984), 'Eine prähistorische Stempelzimmerung aus dem Salzbergwerk Hallstatt'. *Archäologia Austriaca* 68: 63–71.
- (1992), 'Die Leibspeise der Althallstätter Bergleute'. In: *Bohengeschichten. Beiträge zur Hauptnahrung Althallstätter Bergleute. Broschüre zur Ausstellung Hallstatt/Wien 1992/93. Hallstatt: 56–64.*
- Benecke, N. (1994a), 'Der Mensch und seine Haustiere: die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung'. Stuttgart: Theiss.
- (1994b), 'Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südkandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter'. Berlin: Akademie Verlag.
- Boenke, N. (2002), 'Die Nahrungsmittelversorgung, Umwelt und Holzwirtschaft des Dürrnberger Bergbaues'. In: Dobiak, C., Sievers, S., Stöllner, T. (Hrsg.), *Dürrnberg und Manching – Wirtschaftsarchäologie im ostkeltischen Raum. Akten des internationalen Kolloquiums, in Hallein/Bad Dürrnberg vom 7. bis 11. Oktober 1998. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte* 7. Bonn: Rudolf Habelt: 157–162.
- (2004), 'Botanische Großreste aus dem Trockenbodenbereich der eisenzeitlichen Siedlung auf dem Dürrnberg'. Unveröffentlichter Bericht über die archäobotanische Bearbeitung an das Forschungszentrum Dürrnberg.
- (2005), 'Organic resources at the Iron-age saltmine at the Dürrnberg/Hallein, Austria – Long-distance trade or local sources?'. *Archaeometry* 47/2: 473–485.
- (im Druck), 'Human Excrement from a Prehistoric Saltmine as a Mirror of Daily Life?'. In: Twiss, K. (ed.), *We Were What We Ate: The Archaeology of Food and Identity (Proceedings Conference Carbondale/Illinois, March 2004)*.
- (in Vorb.), 'Analyse Botanischer Großreste aus dem Salzbergwerk am Dürrnberg bei Hallein: Eine Untersuchung zu Ressourcen, Umwelt und Ernährung'. Dissertation an der Philipps-Universität, Marburg. *Dürrnberg-Forschungen. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf.*
- Caselitz, P. (1986), 'Ernährungsmöglichkeiten und Ernährungsgewohnheiten prähistorischer Bevölkerungen'. *BAR International Series* 314: Oxford: Archaeopress.
- Brand, C. (1995), 'Zur eisenzeitlichen Besiedlung des Dürrnberges bei Hallein'. *Internationale Archäologie* 19: Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf.
- Dobesch, G. (1980), 'Die Kelten in Österreich nach den ältesten Berichten der Antike. Das norische Königreich und seine Beziehungen zu Rom im 2. Jahrhundert v. Chr.'. Wien, Köln, Graz: Böhlau.
- Greig, J. (1981), 'The Investigation of a Medieval Barrel-latrine from Worcester'. *Journal of Archaeological Science* 8: 265–282.
- Henz, K. P. (2000), 'Eisenzeitliche Gebäudegrundrisse von Sehn-dorf „Hinter'm Dellchen“', mit einem Beitrag von Julian Wiethold. In: Miron, A. (Hrsg.), *Archäologische Untersuchungen im Trassenverlauf der Bundesautobahn A 8 im Landkreis Merzig-Wadern. Bericht der Staatlichen Denkmalpflege im Saarland, Beiheft 4. Saarbrücken: 421–428.*
- Hingh, A. E. de (2000), 'Food production and food procurement in the Bronze Age and Early Iron Age (2000–500 BC)'. *Archaeological Studies* Leiden University 7. Leiden.
- Hotz, G. (2002), 'Die Bestattungspplätze des Klosters St. Johann – Anthropologische Auswertung einer frühmittelalterlichen bis neuzeitlichen Skelettserie unter spezieller Berücksichtigung spurenelementanalytischer Fragestellungen'. Unveröff. Dissertation (Basel, Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2002).
- Irlinger, W. (1995), 'Der Dürrnberg bei Hallein IV. Die Siedlung auf dem Ramsaukopf'. *Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte* 48. München: C. H. Beck.
- Jacomet, S., Kreuz, A. (1999), *Archäobotanik: 'Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung'. Mit Beitr. von M. Rösch. Stuttgart: Ulmer.*
- Karl, R. (2004), 'Altkeltische Sozialstrukturen anhand archäologischer, historischer, sprachlicher und literarischer Quellen'. Wien und Bangor/Gwynedd 2004, <http://ausgegraben.org>.
- Kelly, F. (1998), 'Early Irish Farming – A study based mainly on the law-texts of the 7th and 8th centuries AD'. Dublin: Dundalgan Press Ltd.
- Kohler-Schneider, M. (2001), *Verkohlte Kultur- und Wildpflanzenreste aus Stillfried an der March als Spiegel spätbronzezeitlicher Landwirtschaft im Weinviertel, Niederösterreich. Wien: Österr. Akad. d. Wissenschaften.*
- Kowalski, K., Malinowski, T., Wasylikowa, K. (1976), 'Coprolites from a Castrum of Lusatian Culture in Komorowo, Poznań District'. *Folia Quaternaria* 48: 1–13.
- Knörzer, K. H. (1971), 'Eisenzeitliche Pflanzenfunde im Rheinland'. *Bonner Jahrbücher* 171: 40–58.
- (1992), 'Pflanzenfunde aus der metallzeitlichen Siedlung Blumenberg (Stadt Köln)'. *Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte* 25: 475–487.
- Kreuz, A. (1992/1993), 'Frühlatènezeitliche Pflanzenfunde aus Hessen als Spiegel landwirtschaftlicher Gegebenheiten des 4.-5. Jh. v. Chr.'. *Ber. Komm. Arch. Landesforschung in Hessen* 2: 147–170.
- (1994/1995), 'Landwirtschaft und ihre ökologischen Grundlagen in den Jahrhunderten um Christi Geburt: zum Stand der naturwissenschaftlichen Untersuchungen in Hessen'. *Ber. Komm. Arch. Landesforschung in Hessen* 3: 59–91.
- (2000), '„tristem cultu aspectuque“? Archäobotanische Ergebnisse zur frühen germanischen Landwirtschaft in Hessen und Mainfranken'. In: Haffner, A., Schnurbein, S. v., (Hrsg.), *Kelten, Germanen, Römer im Mittelgebirgsraum zwischen Luxemburg und Thüringen. Akten d. Internationalen Kolloquiums zum DFG-Schwerpunktprogramm „Romanisie-*

- nung in Trier vom 28. Bis 30. September 1998. Bonn: Rudolf Habelt: 221-241.
- (2002), 'Landwirtschaft und Umwelt im keltischen Hessen'. In: *Das Rätsel der Kelten vom Glauberg. Glaube – Mythos – Wirklichkeit*. Katalog zur Ausstellung. Stuttgart: Konrad Theiss: 75-81.
- Kreuz, A., Boenke, N. (2001), 'Archäobotanische Ergebnisse der eisenzeitlich-keltischen Fundstellen Bad Nauheim „Im Deut“ und Schwalheim, Bad Nauheim „Wilhelm-Leuschner-Straße“ (Wetteraukreis)'. Mit einem Beitrag von J. Görsdorf. *Ber. Komm. Arch. Landesforschung in Hessen* 6: 233-256.
- Kreuz, A., Wiethold, J. (2002), 'Kontinuität oder Wandel? Archäobotanische Untersuchungen zur eisenzeitlichen und kaiserzeitlichen Landwirtschaft der Siedlung Mardorf 23'. *Denkmalpflege & Kulturgeschichte* 1/2002: 40-43.
- (2005), 'Archäobotanische Ergebnisse der eisen- und kaiserzeitlichen Siedlung von Mardorf 23, Krs. Marburg-Biedenkopf – Hinweise auf kulturelle Beziehungen nach Süden und Norden'. In: Jerem, E., Schönfelder, M., Wieland, G. (Hrsg.), *Nord-Süd, Ost-West. Kontakte während der Eisenzeit in Europa. Akten der Internationalen Tagungen der AG Eisenzeit in Hamburg und Sopron 2002*, *Archaeolingua Main Series* 17. Budapest. *Archaeolingua*: im Druck.
- Kroll, H. (1997), 'Zur eisenzeitlichen Wintergetreide-Unkrautflora von Mitteleuropa. Mit Analysenbeispielen archäologischer pflanzlicher Großreste aus Feudvar an der Vojvodina, aus Greding in Bayern und aus Dudelage in Luxemburg'. *Prähistorische Zeitschrift* 72 (1): 106-114.
- (2001), 'Die Pflanzenfunde von Wierschem. In: Jost, C. A., *Die späthallstatt- und frühlatènezeitliche Siedlung von Wierschem, Kreis Mayen-Koblenz. Ein Beitrag zur eisenzeitlichen Besiedlung an Mittelrhein und Untermosel*'. *Ber. Archäol. Mittelrhein u. Mosel* 7; *Trierer Zeitschr. Beih.* 25: 531-546.
- Küster, H. (1988), 'Pflanzenreste der Späthallstatt-/Frühlatènezeit aus Niedererlbach (Niederbayern)'. *Bayerische Vorgesichtsbücher* 53: 77-82.
- (1993), 'Umwelt und Ackerbau'. In: Dannheimer, H., Gebhard, R., *Das keltische Jahrtausend*. Mainz: Philipp von Zabern: 122-125.
- (1995), 'Postglaziale Vegetationsgeschichte Südbayerns. Geobotanische Studien zur Prähistorischen Landschaftskunde'. Berlin: Akademie Verlag.
- Laudan, R. (2001), 'Der Ursprung der modernen Küche. *Spektrum der Wissenschaft* 2/2001: 66-71.
- Ledden Hulsebosch, M.L.Q. van (1899), 'Makro- und mikroskopische Diagnostik der Menschlichen Exkremente'. Berlin: Julius Springer.
- Matterne, V. (2001), 'Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale'. *Archéologie des plantes et des animaux* 1, Nanterre, Univ. de Paris I, Diss., 2000. Montagnac: Editions Mergoil.
- Moosleitner, F., Pauli, L., Penninger, E. (1974), 'Der Dürrnberg bei Hallein. – 2. Katalog der Grabfunde aus der Hallstatt- und Latènezeit'. *Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte* 17. München: C. H. Beck.
- Morton, F. (1939), 'Das vorgeschichtliche Hallstatt. Ein Überblick über den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse'. *Germania* 4: 162-169.
- Oeggli, K. (1991), 'Botanische Untersuchungen zur menschlichen Besiedlung im mittleren Alpenraum während der Bronze- und Eisenzeit'. In: *Arbeitsgemeinschaft Alpenländer* (Hrsg.), *Die Räter*. Bozen: Verlagsanstalt Athesia: 709-721.
- (1999), 'Palaeoethnobotanische Untersuchungen zur Ernährung und Wirtschaftsgeschichte auf dem Ganglegg'. In: Gamber, P., Steiner, H. (Hrsg.), *Das Ganglegg bei Schluderns. Eine befestigte bronze- und eisenzeitliche Siedlung im Oberen Vinschgau*. Bozen: Verlagsanstalt Athesia: 72-76.
- Paap, N. A. (1976), 'Coprolites: Preliminary Results of the Investigation of Prehistoric Faeces from Westfriesland (Province of North Holland, the Netherlands)'. *Berichten van de Rijkdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB)* 26: 127-132.
- Pauli, L. (1978), 'Der Dürrnberg bei Hallein. – 3. Auswertung der Grabfunde'. *Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte* 18. München: C. H. Beck.
- Penninger, E. (1972), 'Der Dürrnberg bei Hallein. – 1. Katalog der Grabfunde aus der Hallstatt- und Latènezeit'. *Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte* 16. München: C. H. Beck.
- Reinhard, K. J., Confalonieri, U. E., Herrmann, B., Ferreira, L. F., Araujo, A. J. G. de (1986), 'Recovery of parasite remains from coprolites and latrines: Aspects of paleoparasitological technique'. *Homo* 37, Heft 4/1986 (1988): 217-239.
- Reuter, K. (1934), 'Naturwissenschaftlich-kriminalistische Untersuchungen menschlicher Ausscheidungen: 3. Kot (Exkremente, Fäzes)'. In: Abderhalden, E. (Hrsg.), *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IV, Angewandte chemische und physikalische Methoden, Teil 12, 2. Hälfte*. Berlin: Urban & Schwarzenberg: 348-363.
- Schmidt A., Strasburger, J. (1905), 'Die Faeces des Menschen im normalen und krankhaften Zustande mit besonderer Berücksichtigung der klinischen Untersuchungsmethoden'. Berlin: August Hirschwald.
- Specht, W. (1972), 'Der Inhalt der Flasche'. In: Penninger, E., *Der Dürrnberg bei Hallein. – 1. Katalog der Grabfunde aus der Hallstatt- und Latènezeit*. *Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte* 16. München: Beck: 124-128.
- Stika, H. P. (1995), 'Ackerbau und pflanzliche Nahrungsmittel zur Keltenzeit in Südwestdeutschland'. In: Fürstensitze, Höhenburgen, Talsiedlungen: *Bemerkungen zum frühkeltischen Siedlungswesen in Baden-Württemberg*. *Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg*, Heft 28: 80-87.
- (1996a), 'Vorgeschichtliche Pflanzenreste aus Heilbronn-Klingenberg. Archäobotanische Untersuchungen zum Michelsberger Erdwerk auf dem Schlossberg (Bandkeramik, Michelsberger-Kultur, Späthallstatt/Frühlatène)'. *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg* 34. Stuttgart: Konrad Theiss.
- (1996b), 'Traces of a possible Celtic brewery in Eberdingen-Hochdorf, Kreis Ludwigsburg, southwest Germany'. *Vegetation History and Archaeobotany* 5: 81-88.
- (1996c), 'Keltisches Bier aus Hochdorf'. In: Biel, J. (Hrsg.), *Experiment Hochdorf. Keltische Handwerkskunst wiederbe-*

- lebt (Schriften des Keltenmuseums Hochdorf/Enz; 1). Stuttgart: Wais: 64-75.
- (1999), 'Landwirtschaftliche Grundlagen der frühen Kelten im mittleren Neckarland aufgrund botanischer Makrorestuntersuchungen'. In: Jerem, E., Poroszlai, I., *Archaeology of the Bronze and Iron Age. Experimental Archaeology – Environmental Archaeology – Archaeological Parks*. Proceedings of the International Archaeological Conference Százhalombatta, 3-7 October 1996. Budapest: Archeolingua: 401-414.
- Stöllner, T. (1991), 'Neue Grabungen in der latènezeitlichen Gewerbesiedlung im Ramsautal am Dürrnberg bei Hallein'. *Archäol. Korrespondenzblatt* 21(2): 254-269.
- (1999), 'Der prähistorische Salzbergbau am Dürrnberg bei Hallein I. Forschungsgeschichte – Forschungsstand – Forschungsanliegen'. *Dürrnberg-Forschungen* 1. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf.
- (2000), 'Salz als Fernhandelsgut in Mitteleuropa während der Hallstatt- und Latènezeit'. In: Lang, A., Salač, V., *Fernkontakte der Eisenzeit. Konferenz Liblice. Prag: Archaeologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik: 47-71*.
- (2002a), 'Die Hallstattzeit und der Beginn der Latènezeit im Inn-Salzach-Raum'. *Archäologie in Salzburg* Bd. 3/I (Salzburg 2002).
- (2002b), 'Der Dürrnberg, sein Salzwesen und das Inn-Salzach-Gebiet als Wirtschaftsraum'. In: Dobiat, C., Sievers, S., Stöllner, T. (Hrsg.), *Dürrnberg und Manching: Wirtschaftsarchäologie im ostkeltischen Raum; Akten des internationalen Kolloquiums, in Hallein/Bad Dürrnberg vom 7. bis 11. Oktober 1998 (Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 7)*. Bonn: Rudolf Habelt: 77-94.
- (2002c), 'Der prähistorische Salzbergbau im Salzberg Dürrnberg bei Hallein II; die Funde und Befunde der Bergwerksausgrabungen zwischen 1990 und 2000'. *Dürrnberg-Forschungen* 3. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf.
- (2003), 'The Economy of Dürrnberg-bei-Hallein: An Iron Age Salt-Mining Centre in the Austrian Alps'. With contributions from H. Aspöck, N. Boenke, C. Dobiat, H.-J. Gawlik, W. Groenman-van Waateringe, W. Irlinger, K. von Kurzynski, R. Lein, W. Lobisser, K. Löcker, V. Megaw, R. Megaw, G. Morgan, E. Pucher and T. Sormaz. *The Antiquaries Journal* 83: 123-194.
- Swidrak, I. (1999), 'A Celtic, La Tène trade Center in Ramsautal in the Dürrnberg, Austria: macrofossil data towards reconstruction of environment and food plants'. *Vegetation History and Archaeobotany* 8: 113-116.
- Swidrak, I., Schmidl, A. (2002), 'Pflanzengroßreste aus der Latènezeitlichen Gewerbesiedlung im Ramsautal am Dürrnberg bei Hallein'. In: Dobiat, C., Sievers, S., Stöllner, T. (Hrsg.), *Dürrnberg und Manching: Wirtschaftsarchäologie im ostkeltischen Raum; Akten des internationalen Kolloquiums, in Hallein/Bad Dürrnberg vom 7. bis 11. Oktober 1998. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 7*. Bonn Rudolf Habelt: 147-155.
- Veen, M., van der [Hrsg.] (2003a), *Luxury Foods. World Archaeology* 34/3. Abingdon, Oxon: Routledge.
- (2003b), 'When is food a luxury?'. In: *Luxury Foods. World Archaeology* 34/3. Abingdon, Oxon: Routledge: 405-427.
- Wiethold, J. (1996), 'Late Celtic and early Roman plant remains from the oppidum of Bibracte, Mont Beuvray (Burgundy, France)'. *Vegetation History and Archaeobotany* 5: 105-116.
- (1998a), 'Recherches archéobotaniques en France du Centre-Est'. In: Guichard, V. dir., *Rapport annuel d'activité scientifique 1998 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray*: Glux-en-Glenne: 217-240.
- (1998b), 'Les plantes cultivés et cueillies'. In: Gruel, K., Vitali, D. (eds), *L'oppidum de Bibracte. Un bilan de onze années de recherches (1984-1995)*. Gallia 55: 63-65.
- (1999a), 'Recherches archéobotaniques'. In: Guichard, V. dir., *Rapport annuel d'activité scientifique 1999 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne: 243-257.
- (1999b), 'Macro-Restes végétaux carbonisés de la période Bronze Final/Début Hallstatt et La Tène finale provenant de chantier Archéologique de "La Générie" à Chassenard (Allier)'. In: Vermeulen, C., Chassenard – La Générie. *Rapport de l'opération préventive de fouille – 30 novembre 1998 – 16 avril 1999 (Clermont-Ferrand 1999)*.
- (1999c), 'Les macro-restes végétaux'. In: Buchsenschutz, O., Guillaumont, J.-P., Ralston, I. (dir.), *Les remparts de Bibracte. Recherches récentes sur la Porte du Rebut et le tracé des fortifications. Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Collection Bibracte 3*. Glux-en-Glenne: 217-219.
- (1999d), 'Macro-Restes végétaux carbonisés de la période La Tène finale provenant de l'oppidum de Château, "La Butte" à Villeneuve-sur-Yonne (Yonne)'. *Etudes Villeneuviennes [Bulletin de la Société d'Histoire et d'Archéologie du Canton Villeneuve-sur-Yonne]* 27: 19-25.
- (1999e), 'Macro-restes végétaux carbonisés de la période Hallstatt provenant de Fouille Archéologique « La Roche noire, à Montagnieu (Ain)'. In: Treffort, J.-M., Dumont, A., *Le site de Roche Noire à Montagnieu (Ain). Rapport de fouilles – 1999 (Annexe) 6 p., 3 tabl.*
- (2000a), 'Macro-restes végétaux carbonisés de la période Hallstatt provenant de Fouille Archéologique « La Roche noire, à Montagnieu (Ain)'. In: Dumont, A., Treffort, J.-M., *Hattstatt « Ziegelscheuer » – « Les résidences du vignoble », 68 – Haut-Rhin. Puits à eau protohistoriques (Bronze Ancien et Hallstatt C). DFS de sauvetage urgent (06/06/2000 – 28/06/2000), Strasbourg, 2000 (Annexe) 6 p., 3 tabl.*
- (2000b), 'Verkohlte Pflanzenreste aus der späthallstattzeitlichen Siedlung von Borg, „Seelengewann“'. In: Miron, A. (Hrsg.), *Archäologische Untersuchungen im Trassenverlauf der Bundesautobahn A 8 im Landkreis Merzig-Wadern. Bericht der Staatlichen Denkmalpflege im Saarland, Beiheft 4*. Saarbrücken: 509-514.
- (2000c), 'Verkohlte Pflanzenreste der Bronze- und Eisenzeit aus Büschdorf „Weichenförstchen I“'. In: Miron, A. (Hrsg.), *Archäologische Untersuchungen im Trassenverlauf der Bundesautobahn A 8 im Landkreis Merzig-Wadern. Bericht der Staatlichen Denkmalpflege im Saarland, Beiheft 4*. Saarbrücken: 73-95.

- (2003), 'How to trace the «Romanisation» of Central Gaulle by Archaeobotanical Analysis? – Some Considerations on new archaeobotanical results from France-Est'. In: Favory, F., Vignot, A. (Hrsg.), *Actualité de la Recherche en Histoire et Archéologie agraires, Actes du colloque international AGER V, septembre 2000, Annales Littéraires* ; 764. Série «Environnement, sociétés et archéologie» ; 5. Besançon: 269–282.
- Wiethold, J., Treffort, J.-M. (2002), 'Archäobotanische Funde als Hinweis auf Handels- und Kulturkontakte zum Mittelmeergebiet in der Hallstattzeit?' In: Lang, A., Salač, V., *Fernkontakte in der Eisenzeit. Konferenz Liblice 2000. Praha: 379–394.*
- Zeller, K. (1984), 'Latènezeitliche Gewerbebetriebe auf dem Dürrnberg bei Hallein'. In: Frey, O.-H., Roth, H. (Hrsg.), *Studien zu Siedlungsfragen der Latènezeit. Veröffentlichungen des Vorgeschichtlichen Seminars Marburg, Sonderband 3: 199–214.*
- (1995), 'Der Dürrnberg bei Hallein – Ein Zentrum keltischer Kultur am Nordrand der Alpen'. *Arch. Ber. aus Sachsen-Anhalt* 1995/1: 293–357.
- (2002), 'Dürrnberger Gräber als Spiegel der Fernbeziehungen'. In: *Über die Alpen – Menschen · Wege · Waren, zusammengestellt von G. Schnekenburger. Stuttgart: Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg: 191–203.*