

Ber. d. Reinhold-Tüxen-Ges. 23, 119-137. Hannover 2011

Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte in Bayern zwischen der Donau und den Alpen seit der Jüngeren Dryas-Zeit

- Michael Peters, München -

Abstract

Over the last 10,000 and 15,000 years the different landscape types of southern Bavaria were repeatedly subjected to radical changes. Results of palynological studies, conducted by the author during the last 15 years, show that the last cold-setback in the Dryas period between the Danube and the Alps had been remarkably heterogeneous from north to south as in a vertical range. Other results comprise: An early spread of the mixed-oak-forest along the Inn Valley; an early neolithisation of the Ingolstadt Danube basin and from there southwards into the "Tertiärhügelland"; further a process of human colonization of the Alpine foothills as early as the Middle Neolithic period; settlement centres ("hot-spots" of settlement activity) in the "Tertiärhügelland" near the Freising hills and along the Danube near Manching during the metal ages; regionally differentiated continuities and discontinuities of settlement activity in the transition period of the pre-Roman Late Iron Age and the Roman Imperial Age as well as a comparatively late utilisation of the (higher) montane altitudes in the Alps between the rivers Inn and Isar.

1. Einleitung

Zur Erfassung landschafts-, vegetations- und siedlungsgeschichtlicher Prozesse in Südbayern zwischen der Donau und den Alpen während der letzten ca. 15.000 Jahre wurden in einem Transekt vergleichende Pollenanalysen durchgeführt, welche sämtliche Landschaftstypen der untersuchten Region repräsentieren (PETERS 2010). Die hier folgenden Untersuchungsgebiete bzw. Profile stehen im Focus (Abb. 1; PETERS 2010): montane Lagen der bayerischen Alpen, wenige Kilometer westlich des Inntals (Profil Arzmoos), das Murnauer Becken am Alpenrand (mit dem Profil Langes Filz), der Kontaktbereich von Münchner Schotterebene und Tertiärhügelland bei Freising (Profil Freisinger Moos), das Glonnatal im Dachauer Land (Tertiärhügelland; Profil Weichser Moos) und die Flusslandschaft von Donau und Schutter bei Ingolstadt (mit den Profilen Manching-Süd1, Weichering und Schutter). Zahlreiche Radiokarbondatierungen ermöglichten eine absolutchronologische Einordnung der biostratigraphischen Befunde.

Im Folgenden sollen Ergebnisse dieser Arbeiten zu bestimmten Aspekten bzw. offenen Fragen der Vegetations-, Siedlungs- und Landschaftsgeschichte in Südbayern präsentiert werden. Dabei handelt es sich um Befunde zur Auswirkung des Kälterückschlags der Jüngeren Dryas-Zeit in Südbayern, zum Beginn der Neolithisierung in verschiedenen Naturräumen zwischen Donau und Alpen, zu landschaftsgeschichtlichen Phänomenen im Zusammenhang mit sogenannten „Hot-Spots“ der Besiedlungsgeschichte (frühbronzezeitlichen Höhensiedlungen in der Region Freising sowie dem Oppidum Manching) während der Metallzeiten, zu Fragen der siedlungs- und landschaftsgeschichtlichen Kontinuität von der vorrömischen zur römischen Eisenzeit und zum Beginn der Erschließung montaner Höhenlagen in den Alpen.



Abb. 1: Pollenanalysen der AG Vegetationsgeschichte/LMU München zwischen Donau und Alpen (Grundlage: Diercke Weltatlas)

2. Die Jüngere Dryas-Zeit in Südbayern

Die Wiederbewaldung in Südbayern hatte sicher bereits vor der Jüngeren Dryas-Zeit stattgefunden (PETERS 2010). In Pollenspektren aus dem Donaubecken bei Ingolstadt (Pollendiagramm Manching-Süd1) wird deutlich, dass die Anteile der Birke in den Kiefernwäldern der Jüngeren Dryas-Zeit gegenüber dem Alleröd etwas zunahmen. Heliophile Kräuter, subarktische Tundrenelemente, breiten sich aus, besonders Süßgräser, Beifuß-Arten und Sauergräser (Abb. 2; PETERS 2010). Generell ist aber im Donaunraum wie auch sonst in Süddeutschland keine größere Zunahme des Anteils der Nichtbaumpollen belegt (vgl. FRENZEL 1983).

Im Profil Langes Filz konnten ebenfalls spätglaziale, und zwar Dryas-, wahrscheinlich auch allerödzeitliche Schichten prospektiert werden. Die Pollenanalyse an diesen Sedimenten ergab, dass der Zustand der Vegetation in den Tieflagen (600-700 m ü. NN) am Rand des Murnauer Beckens zur Zeit des Wechsels vom Alleröd zur Jüngeren Dryas insgesamt stabil blieb, abgesehen von einer leichten Zunahme der *Betula*-Frequenz, die jedoch allerhöchstens marginale Auflichtung widerspiegelt (Abb. 2; PETERS 2010). Dies überrascht zunächst, da es mit Beginn der Jüngeren Dryas zu Gletschervorstößen (Egesen-Stadium in den Zentralalpen) kam, die sicher auch am Alpenrand mit einem Absinken der Jahresmitteltemperatur einhergingen. Entsprechende Befunde liefern sedimentologische Arbeiten im Murnauer Becken (JERZ et al. 2000); sie zeigen eine Schüttungsphase mit verstärkter Frostsprengung, Murenabgängen etc., die nur unter kühlen und niederschlagsreichen Bedingungen denkbar ist. Kiefern-Birken-Wälder des ausgehenden Spätglazials am bayerischen Alpenrand zwischen Inn

und Lech wurden aber wohl erst in hohen Lagen deutlicher aufgelichtet; sie waren stärker von heliophytischen Arten, z.B. der Schneeheide (*Erica carnea*), durchsetzt.

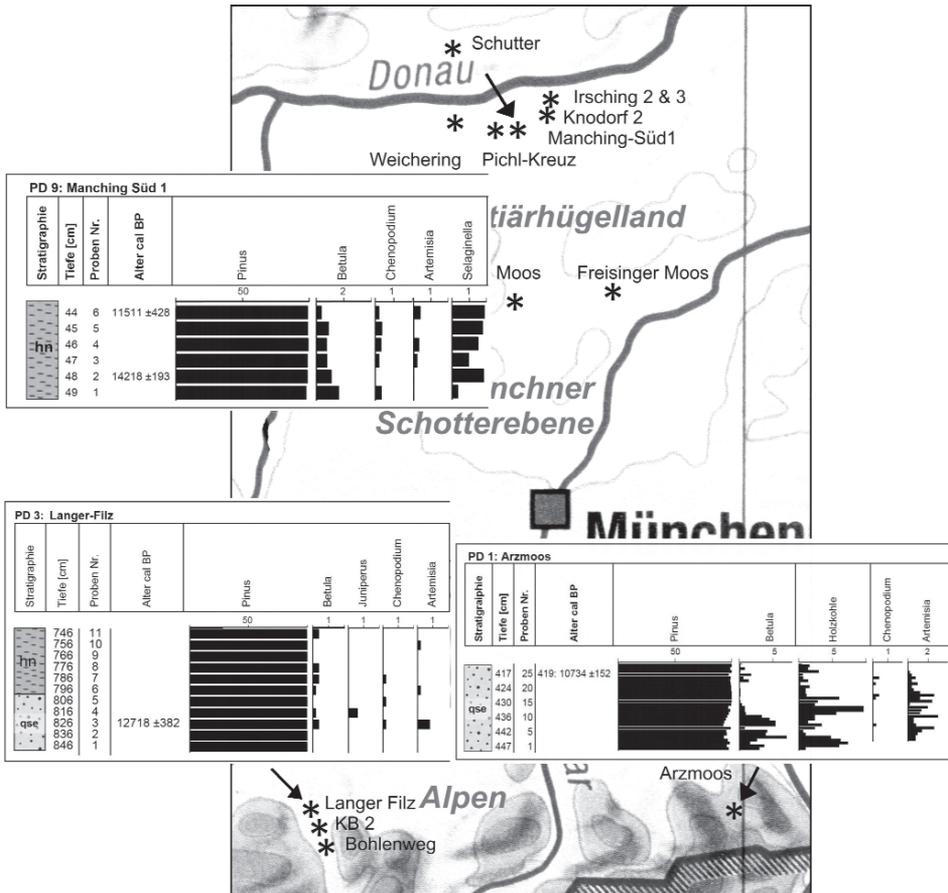


Abb. 2: Signale der Jüngeren Dryas-Zeit in Pollenprofilen aus Südbayern

Die Hypothese, dass dryaszeitliche Klimaschwankungen sich am Nordrand der Alpen je nach Höhenlage unterschiedlich auswirkten, gründet auf Befunde im Pollendiagramm Arzmoos (Abb. 2; PETERS 2010). Im untersten Abschnitt, welcher mit einiger Sicherheit in die Jüngere Dryas datiert, fallen neben der dominanten Kiefer hohe Birkenanteile auf. Dazu finden sich Florenelemente aus Kältesteppen, vereinzelt auch Zwergstrauchpollen. Das Arzmoos liegt auf über 1000 m, so dass der dortige dryaszeitliche Polleninflux Waldökosysteme knapp unterhalb der damaligen klimatischen Waldgrenze repräsentiert: Diese Bestände waren sicher weit stärker von Auswirkungen der letzten spätwürmzeitlichen Klimaverschlechterung betroffen als beispielsweise diejenigen in deutlich tiefer gelegenen Murnauer Becken.

Im nördlichen Alpenvorland verlief die Vegetationsentwicklung in der Späteiszeit ähnlich wie in der Umgebung des Langen Filzes. Beispielsweise im Chiemgau und am Auerberg nahe Füssen änderte sich die Zusammensetzung der Pollenspektren kaum (RAUSCH 1975, BEUG 1976, KÜSTER 1988). Wacholder, Silberwurz, Rosengewächse und Sauergräser wurden aber häufiger. Dies widerspricht aber KÜSTER (1988, 1995) nicht, der feststellte, dass spätglazial-

le Schwankungen der Anteile des Kräuterpollens als Folge von Klimaschwankungen in tieferen Lagen Südbayerns generell höchstens undeutlich zu erkennen sind. Schon PAUL und RUOFF (1927, 1932) erkannten, dass das letzte Stadial der Würm-Eiszeit in den Tieflagen der alpennahen Regionen vegetationsgeschichtlich kaum fassbar ist.

Eine nach der Höhenlage differenzierte Auswirkung der Dryas-Schwankung ist auch am westlichen bzw. nordwestlichen Alpenrand (H. P. WEGMÜLLER 1976, S. WEGMÜLLER 1977), im Bodenseegebiet (BERTSCH 1961), im Oberengadin (KLEIBER 1974), in Tirol (BORTENSCHLAGER 1984, OEGGL 1988) und im Salzburger Land beobachtet worden (KLAUS 1967). LOTTER (1999) wies auf sehr unterschiedliche Befunde in Tieflagen der Schweiz hin. Anders war die Situation weiter südlich und östlich: In Kärnten (FRITZ 1973, 1976) wirkte sich die Jüngere Dryas bis in höhere Lagen immer schwächer aus. Ähnliches zeigte sich im Osten des Salzburger (KRISAI et al. 1991). Aus Südtirol liegen aber andere Befunde vor (SEIWALD 1980).

Im nordwestlichen Mitteleuropa waren, ähnlich wie in mittleren Lagen der bayerischen Alpen, auch tiefere Lagen von der Klimaschwankung der Jüngeren Dryas betroffen. Dies gilt für süddeutsche Mittelgebirge (KÜSTER 1988), z.B. den Schwarzwald (FRIEDMANN 2000) oder die Arber-Region im bayerischen Wald (SCHMIDT 1977) und Südböhmen (JANKOVSKA 1970). KNIPPING (1989) konnte die Jüngere Tundrenzeit im Oberpfälzer Wald pollenfloristisch nachweisen, HAHNE (1992) im nordöstlichen Bayern aber nicht.

Der letzte Kälterückschlag des Spätglazials war also ein nordwesteuropäisches Phänomen. Ursache dafür war wohl eine Unterbrechung des Golfstroms durch rasch abschmelzende Gletscher, das sogenannte „Hudson Bay-Ereignis“ (MURTON 2010): Hinter einem Eisriegel hatte sich im Bereich der Hudson Bay, im sogenannten „Lake Agassiz“ sehr viel Schmelzwasser angesammelt, dessen Abfluss nach Süden nicht möglich war. Als die Eisbarriere brach, ergossen sich große Süßwassermengen in den Nordatlantik und schwächten vorübergehend den Golfstrom ab. Dennoch führte dieser Prozess nicht zu einer globalen Abkühlung, sondern betraf vor allem die Nordhalbkugel. Mit zunehmender Distanz z.B. zur nordwesteuropäischen Küste wurden die Auswirkungen der Jüngeren Dryas immer weniger spürbar; im Donautal bei Ingolstadt sind entsprechende Signale noch messbar, am bayerischen Alpenrand aber, wie gezeigt, nur noch in montanen Lagen.

In den sich anschließenden frühen Phasen der Nacheiszeit fällt die Wiedereinwanderung des Eichenmischwaldes in die Regionen zwischen Donau und Alpen, und zwar nicht nur um die Alpen herum, sondern von Süden her z.B. auch über den Brenner. Näheres hierzu schildern u.a. MÜLLER (1972), OEGGL (1988), KÜSTER (1995) und PETERS (2010).

3. Der Beginn der Neolithisierung zwischen der Donau bei Ingolstadt und den Bayerischen Alpen an Inn und Lech

Mit dem Beginn des Neolithikums änderte sich die Lebensweise der Menschen: Aus Jägern und Sammlern wurden sesshafte Bauern, weshalb man auch von der sogenannten „neolithischen Revolution“ spricht. An den jungsteinzeitlichen Siedlungsplätzen kam es zu einer zyklischen Entwicklung der Vegetation: Zunächst wurde Wald gerodet, weil man das Holz zum Hausbau und waldoffene Flächen für den Anbau der Kulturpflanzen benötigte. Einige Jahrzehnte später gaben die Bewohner ihre Siedlung auf und zogen weiter, so dass auf den verlassenen Siedlungs- und Wirtschaftsflächen eine Sekundärsukzession von Gehölzen einsetzte, die schließlich zur erneuten Bildung geschlossener Wälder führte. Diese Wälder

konnten den zuvor gerodeten Beständen vollständig gleichen, aber auch anders aussehen, denn im Zuge der Sekundärsukzession wurde die Ausbreitung von Taxa erleichtert, die sich zuvor noch nicht oder kaum etabliert hatten (KÜSTER 1995). Die Progression der Pollenkurven von Buche und Siedlungszeigern im Untersuchungsgebiet zwischen Donau und Alpen ist auffällig positiv korreliert (vgl. Abb. 3; PETERS 2010). *Fagus sylvatica* konnte sich, begünstigt durch die immer wieder aufeinander folgenden Siedlungsgründungs- und -aufbauprozesse seit der Jungsteinzeit, viel schneller ausbreiten, als dies in etablierten und ungestörten Ökosystemen möglich gewesen wäre, die, wie bereits FRENZEL (1987) betonte, eine bemerkenswert hohe Stabilität und Flexibilität besitzen („autigene Ökosysteme“; KORTFUNKE 1992).

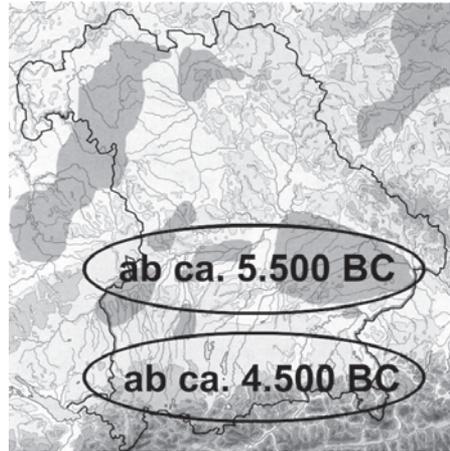


Abb. 3: Neolithisierung zwischen Donau und Alpen in Südbayern (?) sowie erste Kulturzeiger (K) und Buchenausbreitung (B) in Pollendiagrammen

Im Pollendiagramm Schutter tritt Getreidepollen als Hinweis auf Ackerbau sowie Pollen von Brache- und Ruderaelementen wie Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Gänsefußgewächsen (*Chenopodiaceae*) und Beifuß (*Artemisia*) erstmals in einem Horizont auf, von dem leider noch keine Radiokarbondatierungen vorliegen. Erst deutlich oberhalb datiert eine Torfprobe auf ein Alter von ca. 6100 BP; Ackerbau gab es also schon viel früher (vgl. Abb. 3; PETERS 2010). Im Profil Manching-Süd1 erreicht die Holzkohlekurve bereits im mittleren Atlantikum maximale Werte, was als Hinweis auf frühneolithischen Ackerbau im Bereich des Paar-Schwemmfächers gewertet werden kann (JERZ & PETERS 2002). KORTFUNKE (1992) stellt im Donaumoos eine Kontinuität von Brandereignissen fest, die ihrer Einschätzung nach in den Laubmischwäldern der damaligen Zeit nicht allein auf natürlichen Ursachen beruhte, sondern eher als Hinweis auf anthropogene Eingriffe zu werten ist. Dort gibt es auch schwache palynologische Hinweise auf eine mögliche Anwesenheit des neolithischen Menschen um ca. 6500 bis 7000 uncal BP.

Auch aus archäologischer Sicht wird von einer Aufsiedlung der Region um Ingolstadt durch Ackerbau und Viehzucht treibende Menschen im Verlauf des 6. und beginnenden 5. Jahrtausends ausgegangen (RIEDER & TILLMANN 1995). Diese Menschen begingen sicher auch das angrenzende Hügelland, sei es für den Nahrungsmittelerwerb durch ergänzendes Jagen und Sammeln oder für die Holzgewinnung. Spätestens zur Zeit der Schnurkeramischen Kultur war das Ingolstädter Beckens dicht besiedelt: Bereiche mit weniger fruchtbaren Böden gehörten jetzt ebenfalls zur Ökumene. RIEDER und TILLMANN (1995) halten eine Umstellung von Ackerbau auf Viehhaltung am Ende der Jungsteinzeit für möglich.

Im Diagramm Freisinger Moos sind in den neolithischen Horizonten insgesamt nur schwache und vereinzelte Kulturzeiger-Signale feststellbar. Auf Basis von Radiocarbonatierungen wird deutlich, dass siedlungsgeschichtliche Prozesse bei Freising, im Kontaktbereich zwischen Tertiärhügelland und Münchner Schotterebene, kaum früher als im Jungneolithikum einsetzten und danach offenbar fast während der gesamten vorgeschichtlichen Zeit nur von relativ geringer Intensität waren (Abb. 3; PETERS 2010). Dagegen sind im Pollendiagramm Weichser Moos älteste Nachweise von Getreidepollen auf ein Alter von ca. 7300 BP datiert. Gleichzeitig mehren sich die Belege der Kulturzeiger Spitzwegerich und Beifuß. Da schon in älteren Schichten *Plantago*- und *Linum*-Pollen häufiger zu beobachten sind, kann, ähnlich wie an der Donau, für das Umfeld der Glonn bei Weichs bauerliche Besiedlung schon für die frühesten Phasen des Neolithikums vermutet werden. Parallel steigen auch die Anteile von Graspollen und Hahnenfußgewächsen leicht an und verweisen auf eine Öffnung der Landschaft, für die im Bereich der Aue ganz verschiedene Ursachen in Frage kommen, etwa eine natürliche Verlagerung des Flusses mit der Vernichtung von Gehölz, aber auch direkte menschliche Eingriffe, z.B. Rodungen mit späteren Brachephase oder einer beginnenden Waldweidewirtschaft mit der Auflichtung natürlicher Waldbestände (Abb. 3; PETERS 2010).

Die gegenüber dem Profil Weichser Moos sehr schwachen Nachweise von Siedlungstätigkeiten des neolithischen Menschen im Profil Freisinger Moos überraschen, wenn man bedenkt, dass nur wenig östlich von Freising und dann vor allem Richtung Niederbayern besonders zahlreiche archäologische Nachweise bandkeramischer Kultur vorliegen (VON SCHNURBEIN 2009). Andererseits fehlt dem Gebiet im Kontaktbereich Freisinger Moos-Hügelland die Nähe eines Flusses als wesentliches Element der typischen bandkeramischen Siedlungslandschaft. Dagegen ist im Umfeld der Weichser Glonnaue dieses Muster mit einer Siedlung auf „halbem Hang“ und einem Fluss unterhalb davon fast überall denkbar. Frühe Neolithiker fanden hier also wohl günstigere Bedingungen vor.

Dazu ist das Glonntal unterhalb von Weichs nur durch einen niedrigen und schmalen Höhenzug von der Ilm getrennt, welche mit ihren Auen und Glazialterrassen direkt an die Donau angeschlossen ist, einer Region also, die, wie bereits gezeigt, schon im frühesten Neolithikum von Ackerbauern aufgesiedelt wurde: Hier könnten erste siedlungsgeschichtliche Prozesse, welche in Randbereiche der Donau tributärer Flüsse des Hügellands hinein verlaufen sind, ihren Ausgang genommen haben (Abb. 3; PETERS 2010).

Im Pollendiagramm Langes Filz ist das erste signifikante Auftreten von Kulturzeigern wie Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Gänsefuß (*Chenopodium*), Lein (*Linum*) und besonders Beifuß (*Artemisia*) auf ein Alter von 6997 BP datiert. Somit fällt der Beginn der prähistorischen Siedlungsphase im Umkreis des Langen Filzes in das Neolithikum (5500-2200 BC), genauer in den Beginn des Mittelneolithikums (Beginn 4900 BC; Abb. 3; PETERS 2010). In diesem Horizont gibt es Nachweise von Kräutern aus den Familien der Hahnenfußgewächse

(Ranunculaceae), Kreuzblütler (Brassicaceae) und Doldenblütler (Apiaceae), welche Auflichtung und Ruderalisierung im Zuge frühester Eingriffe des Menschen widerspiegeln.

Sicherlich waren die siedlungs- und verkehrsgeographisch günstigen Standorte in der Umgebung des Murnauer Molasserückens bzw. an der Nahtstelle zwischen Alpen und Alpenvorland deutlich besser prädestinierter für eine vergleichsweise frühe neolithische Besiedlung als der etliche hundert Meter höher gelegene und recht unzugängliche Bereich des Oberen und Unteren Arzmoos. Gleichwohl häufen sich hier etwa ab 6370 BP, im Jungneolithikum, (Abb. 3; PETERS 2010) Nachweise von Pollen der kulturzeigenden Taxa *Plantago* und *Linum*. Erste vereinzelte Getreidepollen treten ebenfalls auf. Insgesamt bleiben die Signale frühen Ackerbaus aber noch sehr schwach; vermutlich wurde Pollen aus tiefergelegenen Standorten Richtung Inntal herangeweht.

Den pollenanalytischen Befunden der Untersuchungen im Murnauer Moos und im Arzmoos zufolge wurde das südliche Oberbayern zwischen Münchner Schotterebene und Alpenrand also bereits in der mittleren Jungsteinzeit oder etwas später besiedelt (Abb. 3; PETERS 2010), wohl von Trägern der Münchshöfener Kultur. Die Münchshöfener Kultur wurde andernorts archäologisch nachgewiesen, und zwar an der Roseninsel im Starnberger See; dies ist der erste Nachweis jungsteinzeitlicher Kultur im weiteren Umkreis des Murnauer Moooses (FESQ-MARTIN, LANG & PETERS 2002). Die Pollinger Gruppe (eponymer Fundort bei Weilheim!) wird mittlerweile der späten Münchshöfener Kultur zugeordnet (TILLMANN 1997). Aus Seehausen am Staffelsee, also unweit des Murnauer Moooses, ist eine nicht genauer datierte neolithische Steinaxt bekannt (Bayer. Landesamt f. Denkmalpflege 1989). Siedlungsgeschichtliche Befunde bestätigen also, dass sich Ackerbauern im gesamten Alpenvorland früher als lange Zeit angenommen angesiedelt haben (BEER & MAINBERGER 1997).

Ähnliches zeigt sich auch anderenorts: In den Profilen vom Auerberg und Pilsensee (KÜSTER 1995) sowie – nach Neuinterpretation – von Allmannshausen und Bachhausen (KOSACK & SCHMEIDL 1974) treten Cerealia-Pollenkörnern im Mittelneolithikum auf (FESQ-MARTIN, LANG, PETERS 2002). Am Auerberg kam es sogar schon ab 6500 uncal BP zu sporadischer Siedeltätigkeit, und bereits ab dem dritten vorchristlichen Jahrtausend setzte hier kontinuierlicher Getreideanbau ein (KÜSTER 1988). VOIGT (1996) rechnet dagegen mit frühesten Siedlungen im Chiemgau erst ab ca. 4720 BP bzw. 4230 BP. Dies würde dem Endneolithikum entsprechen. Ältere Pollenkörner vom Getreidetyp treten zwar auf, werden aber aufgrund des Fehlens weiterer Kulturzeiger als Wildgräser interpretiert. Vor dem Hintergrund des Nachweises der Münchshöfener Kultur in Breitbrunn am Chiemsee (SÜSS 1976) könnten diese Pollenkörnern vom Getreidetyp aber dennoch auf frühen Getreidebau verweisen. Somit wäre auch hier spätestens im fünften Jahrtausend v. Chr. ein erster Ackerbau nachweisbar. Von der jungsteinzeitlichen Aufsiedlung ausgenommen waren nur die höheren Gebirgslagen; sie wurden erst ab der Bronzezeit bewirtschaftet (BLUDAU 1985).

Von gleicher Altersstellung sind auch archäologische Nachweise der Münchshöfener Kultur in Brixlegg/Tirol (KRAUSS & HUIJSMANS 1996) und in Moorenweis im bayerischen Altmoränengebiet (SCHIER 1990) sowie frühe Cerealia-Belege in den Diagrammen Frauensee (WALDE 1999) und Wildmoos (BÜRGER 1995).

Denkbar ist, dass der kulturelle Wandel um 4000 v. Chr. weniger mit dem Bevölkerungsdruck oder der Ausdehnung landwirtschaftlicher Produktion zusammenhing, sondern mit dem beginnenden Abbau von Kupfer im Tiroler Inntal (FESQ-MARTIN et al. 2002). Über diese Siedlungen war eine wirtschaftliche Verbindung zwischen dem Inntal und dem Donaauraum möglich. Durch den Kontakt zur einer Bevölkerung im Süden (Inntal), die bereits Kupfer und

später Bronze (Bronzezeit) verarbeitete (Archäologischer Verein im Landkreis Freising 2002), verbesserten sich möglicherweise technische Voraussetzungen für die Landnutzung (Bodenbearbeitung, Rodung). So konnte das Alpenvorland in den folgenden Jahrhunderten weiter aufgesiedelt werden, und zwar auch höher gelegene, kühle und weniger fruchtbare Lagen, die heute eher durch Viehwirtschaft geprägt sind. Im Profil Langes Filz fand sich während dieser Phase Pollen von *Linum* (Lein; PETERS 2010). Lein liefert Rohstoff für die Textilherstellung und dient als Nahrungsmittel, besonders aber zur Ölgewinnung.

4. „Hot-Spots“ der Besiedlungsgeschichte in Südbayern: Frühbronzezeitliche Höhensiedlungen im der Region um Freising

Im Pollendiagramm Freisinger Moos nimmt mit dem Beginn der Bronzezeit die Häufigkeit von Pollen kulturzeitiger Arten deutlich zu (Abb. 4; PETERS 2010). Um 3692 BP, an der Schwelle von der frühen zur mittleren Bronzezeit, erreichen Pollen von *Cerealia* Werte von teilweise über 2%, was im Vergleich zu anderen Pollendiagrammen aus Bayern und darüber hinaus ungewöhnlich hoch ist. Später gehen die Siedlungszeigerkurven deutlich zurück, zeigen zum Ende der Bronzezeit hin wieder etwas mehr Siedlungstätigkeit an. Archäologische und palynologische Nachweise entsprechen sich: Auf dem Freisinger Domberg gelangen reiche archäologische Funde; und die Pollenfunde lassen vermuten, dass es damals zu einer ersten massiven Ausweitung von Kulturflächen gekommen ist (PETERS & BANKUS 2000, PETERS 2002).

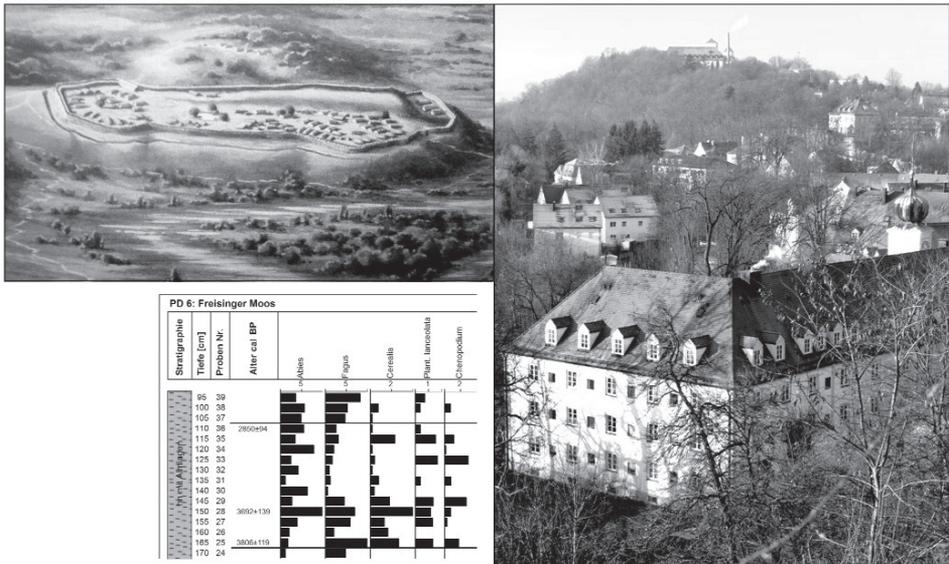


Abb. 4: Bronzezeitliche Höhensiedlungen (Graphik Bernstorf links oben: Christoph Haußner, rechts Freisinger Domberg aus panoramio.com) und Auszug aus dem Pollendiagramm Freisinger Moos

Beim Freisinger Domberg handelt es sich um einen Zeugenberg des nördlich anschließenden Tertiärhügellands direkt an der Grenze zur Münchener Schotterebene (Abb. 1). Hier befand sich an der Wende der Früh- zur Mittelbronzezeit eine Höhensiedlung. Solche Siedlungen – eine ähnliche befand sich auf einem Bergsporn bei Bernstorf weniger als 20 km Luftlinie westlich – waren Besonderheiten: Sie waren befestigte Zentralsiedlungen mit überregionalen Handelsbeziehungen bis über den Alpenhauptkamm nach Oberitalien (SCHEFZIK

2006). Im Verbund mit einem landwirtschaftlich stärker genutzten Umfeld kann man sie durchaus als „Hot-Spots“ der Siedlungsgeschichte bezeichnen.

Von den Landschaftsveränderungen im Bereich des „Hot-Spots“ Domberg dürfte aufgrund besserer Bodenbedingungen eher das Hügelland als die angrenzende Schotterebene betroffen gewesen sein. Die Pollenfrequenzen im Diagramm Freisinger Moos stützen das Bild verstärkter Rodungstätigkeit mit Auflichtung im Zuge einer Waldhude (PETERS 2010). Auffällig ist weiter das starke Oszillieren der Erlenfrequenz bis in die Eisenzeit hinein (Werte von über 20%): Möglicherweise kam es zu Schwankungen des Grundwasserspiegels, was aber eine hohe klimatische Instabilität voraussetzt, die es aber in der Späten Wärmezeit wohl nicht gegeben hat (KÜSTER 1988, BURGA & PERRET 1998). Möglicherweise griff aber auch der Mensch mit Ansätzen einer Grünlandwirtschaft in den Naturhaushalt der Mooregebiete bei Freising ein und vernichtete dabei auch Erlenbestände. Allerdings dürfte dies nur temporär und lokal, besonders im Randbereich der Moorflächen zu den benachbarten Siedlungs- und Wirtschaftsflächen im Hügelland der Fall gewesen sein.

5. „Hot-Spots“ der Besiedlungsgeschichte in Südbayern: Das spätereisenzeitliche Oppidum von Manching

Aus archäologischen Funden lässt sich ableiten, dass die eisenzeitlichen Menschen im Raum bei Ingolstadt vor allem in der Donauniederung siedelten (RIEDER & TILLMANN 1995). Zahlreiche Urnenbestattungen verweisen auf eine deutlich höhere Bevölkerungsdichte. KÜSTER (1992) stellte fest, dass der Wald in der Umgebung der Profilentnahmestelle Lausgrub am Nordrand des späteren Oppidums von Manching schon im Verlauf der späten Bronze- und der frühen Eisenzeit durch das Einwirken des Menschen stark zurückgedrängt war. Auf trockenen Flugsand- und Schotterflächen wuchsen teils nur noch Kiefern, und an den aufgelichteten Stellen hatten sich zahlreiche Kräuter ausgebreitet. Schließlich entstand das bekannte Oppidum von Manching. Die Auflichtung von Wäldern war wohl gerade im Umfeld dieser „Keltenstadt“ besonders weit fortgeschritten; wir müssen hier eventuell sogar erstmalig mit größeren waldfreien Flächen außerhalb der Donauaue rechnen, während die Waldvernichtung z.B. in den flussferneren Regionen des Hügellands noch eher inselartig gewesen sein dürfte. Allein der Bau des 7 km langen murus Gallicus des Oppidums verschlang riesige Mengen an Holz, so dass es im Umkreis von einigen Kilometern um das Oppidum zu erheblichen Abholzungen gekommen sein muss (KÜSTER 1992). Die Abholzung machte sich wohl auch noch westlich des Donaumooses bemerkbar (KORTFUNKE 1992). Die Waldrodung und Umwandlung der Landschaft im Raum Ingolstadt hatte also mit einiger Sicherheit schon während der Bronzezeit ein erhebliches Ausmaß erreicht.

Im Profil Weichering, nur wenige Kilometer westlich von Manching gelegen, ist der gesamte Zeitraum von der Eisen- bis zur Völkerwanderungszeit im Vergleich besser absolutchronologisch abgesichert und biostratigraphisch höher aufgelöst, als in anderen Profilen aus dem Ingolstädter Raum. Knapp 30 Proben aus einer Tiefe von 140 bis 89 cm repräsentieren einen Zeitraum von ca. 1.000 Jahren. Der steile Anstieg sämtlicher Kurven siedlungszeitiger Pollen ab Probe 14 im Profil Weichering, nur wenige Kilometer westlich von Manching gelegen, ist der gesamte Zeitraum von der Eisen- bis zur Völkerwanderungszeit im Vergleich besser absolutchronologisch abgesichert und biostratigraphisch höher aufgelöst als in anderen Profilen aus dem Ingolstädter Raum. Knapp 30 Proben aus einer Tiefe von 140 bis 89 cm repräsentieren einen Zeitraum von ca. 1.000 Jahren. Der steile Anstieg sämtlicher Kurven siedlungszeitiger Pollen ab Probe 14 spiegelt massive Landschaftsveränderungen in Ver-

bindung mit der Entstehung und dem Ausbau des Manchinger Oppidums seit dem 3. Jahrhundert v. Chr. wider.

Auch im obersten Abschnitt des Pollendiagramms Heiligenstädter Moos (Ostrand des Ingolstädter Donaubeckens; BAKELS 1978) werden stärkere Eingriffe des Menschen angezeigt. Die Werte von Kräutern, besonders auch der Siedlungszeiger, steigen erheblich an. Gleichzeitig weisen die Baumpollenkurven, mit Ausnahme der Birke, eine regressive Tendenz auf. Dieser Abschnitt könnte sowohl die Latèneperiode als auch die Römerzeit repräsentieren. Für Letzteres spräche, dass die Cerealia-Pollen überwiegend dem *Secale*-Typ (Roggen) angehören. Der Einschlag nahe gelegener Buchenwälder könnte sowohl mit dem Bau der Oppida von Manching und Kelheim als auch mit der Errichtung römischer Bauwerke einschließlich des Raetischen Limes in Verbindung gestanden haben.

In den Donaumoos-Diagrammen von KORTFUNKE (1992; nur eines zeigt Entwicklungen der Eisen- und Römerzeit) sind deutliche Siedlungsspuren bis auf die jüngsten Zeitabschnitte recht spärlich. Immerhin steigt der Anteil von Nichtbaumpollen eisenzeitlich leicht an (Rodungen!); eventuell besteht auch hier ein Zusammenhang mit dem Bau des Manchinger Oppidums.

6. Vorrömische und römische Eisenzeit: Die „Kontinuitätsfrage“

In die Regierungszeit des Kaisers Augustus (27 v. Chr. bis 14 n. Chr.) fällt der Versuch, den großgermanischen Raum bis zur Elbe dem Imperium Romanum einzuverleiben. Augustus selbst leitete in den Jahren 16 und 13 v. Chr. die Offensiven am Niederrhein, während seine Stiefsöhne Drusus und Tiberius in einem kurzen Feldzug des Jahres 15 v. Chr. die raetisch-vindelikischen Stämme Südbayerns unterwarfen (CZYSZ 2006). Im weiteren Verlauf scheiterten diese Aktionen, gleichwohl blieben die Gebiete westlich des Rheins und südlich der Donau für viele Jahrhunderte Teil des Reiches.

Den Altertumswissenschaften ist es in der Vergangenheit gelungen, historische Abläufe während der römischen Kaiserzeit über weite Strecken detailliert zu rekonstruieren, nicht aber deren Beginn in Südbayern. An diesem Punkt setzt die sogenannte Kontinuitätsfrage an, welche sich mit Übergang von der vorrömischen Latèneperiode in die frühe römische Kaiserzeit während der Jahrzehnte um Christi Geburt in Süddeutschland beschäftigt (HÜSSEN et al. 2004). Für Archäologen ist weiterhin unklar, ob die Gebiete zwischen Alpenrand und Donau, also der Kernbereich der späteren Provinz Raetia secunda, während dieser Phase weitgehend menschenleer (Diskontinuität) oder von einer heimischen Bevölkerung durchwegs besiedelt waren (Kontinuität). Vegetationsgeschichtliche Befunde können zur Klärung dieser Frage beitragen. Bereits diskutiert wurden deutliche Hinweise auf lokale und temporäre Entwaldungen und Kultivierungen in prähistorischer Zeit; an dieser Stelle rückt nochmals das Profil Weichering (Abb. 5; PETERS 2010) in den Blickwinkel, welches belegt, dass die Entstehung des Manchinger Oppidums mit erheblichen Eingriffen in den Naturraum verbunden war. Dort zeigt ein sehr gleichmäßiger und dabei ununterbrochener Verlauf der Pollenkurven kulturzeigernder Arten vom 3. vorchristlichen Jahrhundert (oder sogar etwas früher) bis in die mittlere bzw. späte römische Kaiserzeit hinein ein hohes Maß an Kontinuität. Hier sein auf eine frühkaiserzeitliche „keltische“ Streusiedlung bei Weichering verwiesen (HÜSSEN 2004); vielleicht ist sie Teil einer über die Zeitenwende hinaus persistenten Siedlungslandschaft. Etwa zu Beginn der mittleren Kaiserzeit werden die Signale für bäuerliche Landnutzung im Pollendiagramm Weichering schwächer, steigen nur noch kurz wieder an und erreichen dann einen Tiefpunkt in einem Zeitabschnitt, welcher sich in etwa von der spätrömischen Zeit bis ins

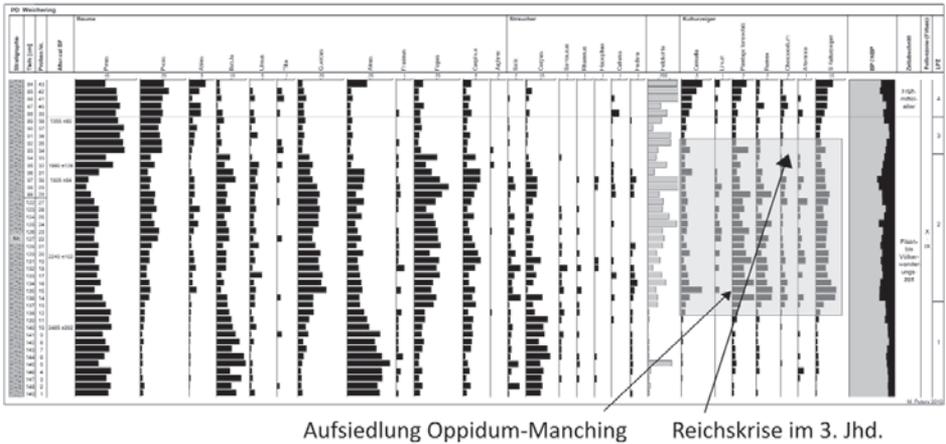


Abb. 5: Reduziertes Pollendiagramm Weichering (oben) und Oppidum von Manching (unten; Gesellschaft für Archäologie 2006)

beginnende Frühmittelalter erstreckt. Hier könnten sich zunächst die Auflösung der Garnison in Oberstimm und später die politischen und ökonomischen Folgen des Alamannensturms im 3. nachchristlichen Jahrhundert mit dem Verlust der transdanubischen Gebiete und der nachhaltigen Zerstörung der Wirtschaftsstrukturen auch südlich der Donau widerspiegeln (RIE- DER & TILLMANN 1995, CZYSZ 2006).

Nur vereinzelt kam es an der Donau zu einer Ausdehnung der Siedlungsflächen. Auen- waldreste wurden jetzt aber offenbar als Hude- und Schneitelwälder genutzt, wobei vor- zugsweise Eichen (PETERS 2010), teilweise aber auch Hainbuchen anthropogen gefördert wurden (SPEIER 1996). SPEIER (1996) konnte für den Bereich Oberstimm südlich von Ingol- stadt eine Veränderung der Gehölzartenkombination von Beständen der Hartholzaue zu Hain- buchen- und Birken- und schließlich Eichen- und Hasel- reichen Waldformationen nachwei- sen. Später wandelten sich diese Hudewälder nach einer Schlagphase mit intensiver Vergra- sung zu Kiefernwäldern. Ganz deutlich schlägt sich die explosionsartige Ausbreitung von Kiefernbeständen während der ersten nachchristlichen Jahrhunderte (ab Probe 30; Datierung 1905 BP) im Diagramm Weichering nieder (Abb. 5; PETERS 2010). Es handelt sich hierbei um gravierende Umweltveränderungen, die aber nicht allein Folgen direkter Eingriffe in die

Auenlandschaft waren. Sicher darf man in diesen prozessualen Kontext auch die Erosion bzw. Sedimentation grobkörniger Alluvionen stellen, welche sich in den römischen Straten immer wieder als Folge überregionaler Eingriffe in den Naturhaushalt abzeichnen.

Das Torfprofil Freisinger Moos bricht etwa in der späten Eisenzeit ab. Damit ist die Römerzeit biostratigraphisch nicht repräsentiert. Ursache für das Ende der Torfbildung am Nordrand des Moores war die Deposition von Kolluvien, welche das Moor gleichsam „versiegelten“. Aber auch weiter im Süden, wohin die Abspülmassen nicht gelangten, existieren keine jüngeren Torfschichten mehr; wahrscheinlich wurden hier Brenntorfe abgestochen. Dagegen reichen die obersten Horizonte im Profil Weichser Moos sicher noch bis in die Römerzeit hinein und vermitteln so ein Bild von Wandel bzw. Kontinuität im Dachauer Hügelland während dieser Jahrhunderte.

Über die vorrömische Eisenzeit hinaus sind im Diagramm Weichser Moos keine deutlichen Veränderungen der Vegetation oder auch kultureller Aktivitäten erkennbar (PETERS 2010). In einer nur 1 bis 2 cm mächtigen Torfschicht, welche auf ein Alter von etwas mehr als 2000 BP datiert ist, fallen die Werte der Kulturzeiger, vor allem von *Plantago*, immerhin kurzfristig etwas ab und könnten so einen temporären Entsedelungsprozess kurz vor Beginn der Römerzeit andeuten. Danach erreichen die Kurven der kulturzeigenden Pollentypen rasch wieder ihr altes Niveau, Wildgräser und Korbblütler sind sogar etwas stärker vertreten. Letzteres könnte ein Hinweis auf die von den Römern eingeführte Nutzung von Mähwiesen zur Heugewinnung sein. Insgesamt ist zu konstatieren, dass im Profil Weichs Signale einer auflebenden Landnutzung vor allem während der letzten vorchristlichen Jahrhunderte, also der Zeit der Oppida, erkennbar sind (s.o.), und auch später, von einer leichten Abnahme der Siedlungstätigkeit kurz vor Beginn der Römerzeit abgesehen, bis in die römische Kaiserzeit in siedlungshistorischer Zeit eher Kontinuität herrschte. Damit gleichen die Befunde im Profil Weichser Moos auch in diesen jüngsten Phasen denjenigen aus Weichering. Die kulturelle Entwicklung im Hügelland ist also in einem engen Zusammenhang mit der Entwicklung im Donautal bei Ingolstadt zu betrachten.

Insgesamt sind also zwischen Donau und Münchner Schotterebene im Wechsel von der vorrömischen zur römischen Eisenzeit eher Kontinuitäten zu erkennen. Aber wie stellt sich die Situation weiter im Süden, am Alpenrand dar? Besetzten die Römer dort ein weitgehend leeres Gebiet, oder fanden sie eine bäuerlich wirtschaftende Bevölkerung vor, die ihnen den dringend benötigten Nachschub an Lebensmitteln besorgen konnte?

Im Sommer 1934 wurde nordwestlich von Eschenlohe bei Drainagearbeiten in knapp 2 m Tiefe ein Prügelweg (syn. Bohlenweg) aufgedeckt. Aufgrund seiner Konstruktion (quer zur Straßenrichtung verlegte Holzstämmen mit einer Auflage aus Kies) datierte ihn REINECKE (1935) in die römische Kaiserzeit. Nach den Ergebnissen einer dendrochronologischen Altersbestimmung im Rahmen archäologischer Untersuchungen (LANG & SCHULTZ 1995) wurden die Holzstämmen im Frühsommer/Sommer des Jahres 43 n. Chr. gefällt (HERZIG 1998). Sie dürften noch im selben Jahr verbaut worden sein. Die Straße war Teil der so genannten Via Claudia Augusta, welche aus dem Etschtal heraus nach Kempten im Allgäu führte: Kempten, im 1. Jahrhundert n. Chr. Provinzhauptstadt, musste in das überregionale Verkehrssystem eingebunden werden.

Es gelang, mit einer hochauflösenden Pollenanalyse von Torfschichten von ca. 60 cm unterhalb bis 20 cm oberhalb der Straße den Zeitraum vor und nach der römischen Okkupation zu erfassen und damit einen Beitrag zur Klärung der Kontinuitätsfrage zu liefern. Das Profil wurde nur wenige Meter südwestlich der Trasse geborgen.

Tatsächlich gibt es im Pollendiagramm Bohlenweg zahlreiche Funde von Kulturzeiger-Pollen, die exakt den Horizont der Römerstraße markiert (Abb. 6; PETERS 2010). Tritt Pollen siedlungszeitiger Arten nur knapp unterhalb (in latènezeitlichen Torfschichten) noch sehr spärlich auf, so schließt sich nun die Summenkurve der Kulturzeiger, und es steigen vor allem die Werte von Getreide-, Spitzwegerich- und Beifußpollen deutlich. Ähnliches gilt auch für

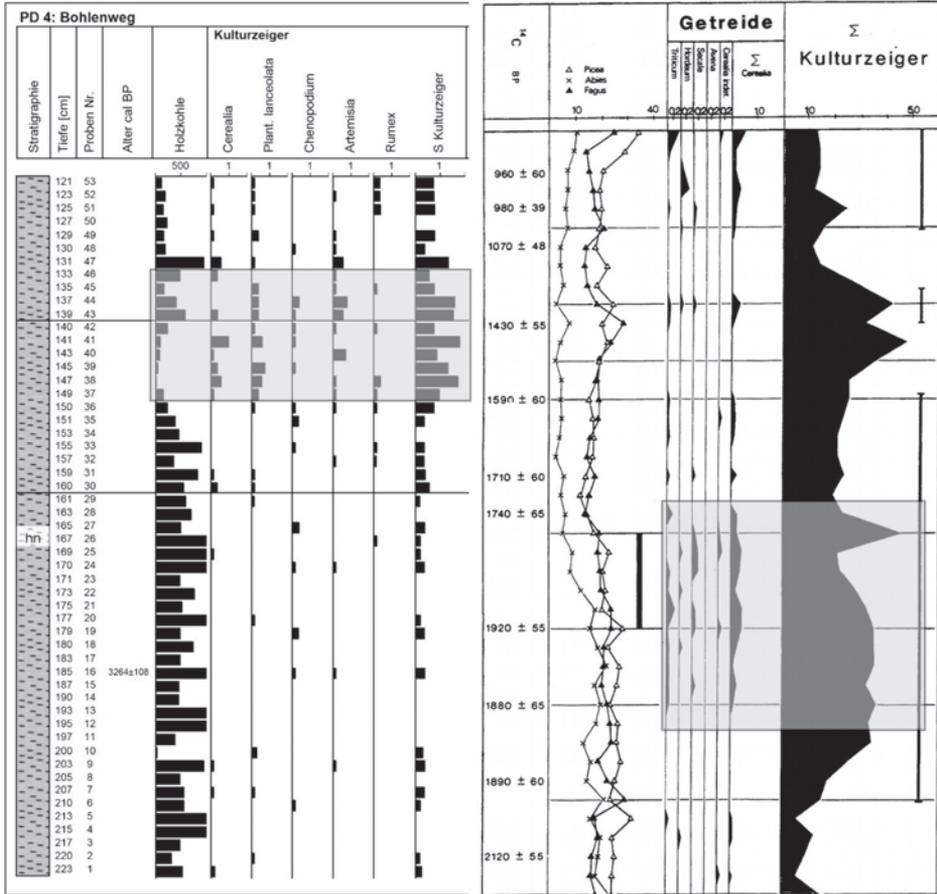


Abb. 6: Auszüge aus den Pollendiagrammen Bohlenweg (links) und Haslacher See (rechts nach KÜSTER 1988)

die Anteile von Pollen verschiedener Laubhölzer, darunter Buchen und Eichen, bei einem gleichzeitigen, eher moderaten Rückgang der Werte von Fichte und Tanne. Die progressive Tendenz der Edellaubhölzer Buche und Eiche kann damit erklärt werden, dass mit Auflichtungen im Bereich der Trasse vermehrt Pollen von weiter entfernten, buchen- und eichenreichen Standorten, etwa aus dem Bereich des Murnauer Höhenrückens, eingetragen wurde. Als Ursache für den Rückgang der beiden Nadelbäume kommt vor allem in Betracht, dass man für den Straßenbau hauptsächlich Tannen und Fichten schlug. Das Bauholz der Römerstraße besteht zu 73% aus Fichten und Tannen und nur zu 15% aus Buchen. Immerhin lag der Holzbedarf der 6 km langen Straße bei ca. 28.800 Holzstämmen (4.800 Bäume je Kilometer; LANG et. al. 1998). Das entspricht einer Rodungsfläche von 89 Hektar, die wohl an den nahe gelegenen Berghängen in einem 100–150 m breiten Streifen verlaufen ist (HERZIG 1998).

Abschließend lässt sich folgendes feststellen: Prinzipiell blieb vor allem im Tertiärhügel-

land (Weichser Moos) und im Donauraum (gerade im Umfeld des Oppidums von Manching) das eisenzeitliche Landschaftsbild bis über die Latène-Zeit hinaus größtenteils erhalten. Zu den Alpen hin sind jedoch lokale Aufsiedlungsprozesse mitsamt anthropo-zoogenen Eingriffen im Umfeld römischer Siedlungen, die in einer ansonsten zuvor sehr dünn besiedelten Gegend stattfanden, durchaus als Zäsur zu betrachten, ähnlich wie am Auerberg (KÜSTER 1988; dazu Abb. 6; PETERS 2010). Allerdings ist dieser Landschaftswandel in seinem Ausmaß z.B. mit der mittelalterlichen Waldvernichtungsphase überhaupt nicht vergleichbar.

7. Die spätmittelalterliche Erschließung der montanen Höhenlagen in den Bayerischen Alpen

Im Pollenprofil Arzmoos repräsentiert der Abschnitt von ca. 58 cm bis ca. 20/15 cm das Spätmittelalter und die frühe Neuzeit (Abb. 7; PETERS 2010). Eklatante biostratigraphische Veränderungen sind erkennbar: Die Pollenanteile von *Picea* nehmen erheblich ab, während mehr *Quercus*-Pollen eingetragen wurden. Bereits kurz zuvor ist auch Blütenstaub von *Calluna* in immer größeren Mengen nachweisbar (zu *Calluna* weiter unten mehr). Der Holzkohleanteil steigt sogar schon seit dem ausgehenden Hochmittelalter stark an, mäßig auch die Pollenwerte von *Typha*, Poaceae, Cyperaceae und vor allem von *Secale*. Roggenpollen wurde häufiger als Pollen anderer Getreidesorten deponiert, so dass hier – bei erheblich höherer Pollenfreisetzung von Roggen – nur bedingt eine Ausweitung ackerbaulich genutzter Flächen angezeigt ist (KÜSTER 1995). Andererseits ist *Secale* eine robuste Art, die möglicherweise nunmehr, vielleicht zur Eigenversorgung, lokal im Arzmoos-Tal angebaut wurde. Neben dem Roggen sind Weizen, Gerste und der anspruchslose und daher für Gebirgslagen geeignete Buchweizen nachweisbar. Außerdem tritt Pollen vom *Urtica/Cannabis*-Typ auf, und zwar wie im Profil Langes Filz gehäuft schon seit der Römerzeit, im Gegensatz zur Entwicklung im Murnauer Becken jetzt aber mit deutlich ansteigenden Werten (PETERS 2010). Einerseits könnten auflebende Siedlungstätigkeiten im Umfeld die Schaffung stickstoffreicher Ruderalstellen mit einer Ausbreitung der nitrophilen Brennnessel verursacht haben, andererseits verbreiteten sich im Mittelalter Anbau und Nutzung von Hanf (KÜSTER 1995). Lokaler Hanfanbau ist also nicht auszuschließen.

Die Befunde in diesem Abschnitt des Pollendiagramms Arzmoos stehen wohl im Kontext der Entstehung und Entwicklung der Schwaighofwirtschaft: Schwaigen (Viehhöfe) im Untersuchungsgebiet datieren maximal bis ins 12. Jahrhundert, meist jedoch in 13. oder 14. Jahrhundert zurück und werden im „Codex Falkensteinensis“ aufgeführt (MEIER 2007). Sie trugen sehr zum Wohlstand ihrer Besitzer, der Grafen von Falkenstein, bei. Auf den Schwaigen wurde fast ausschließlich Käse produziert, welcher immerhin ein Viertel des Einkommens der Präpositur „Urdorf“ ausmachte. Die Schwaighofwirtschaft expandierte bis ins 14. Jahrhundert hinein, stagnierte danach, bevor im 16. Jahrhundert eine neue Gründungswelle von Schwaigen erfolgte. Später verharrten die Schwaighöfe in ihrem Zustand oder wurden in zwei kleinere Höfe (Almen?) unterteilt. Was immer Ursache für die Stagnation im 14. Jahrhundert war, Pestepidemien, ökonomische oder klimatische Veränderungen, so zeigt sich, dass man die Höfe in Tallagen weiter betrieb, aber vor allem ungünstig gelegene Schwaigen aufgab. Diese ökonomischen Veränderungen schlagen sich vor allem in der Summenkurve der kulturzeigender Pollentypen nieder: Eine erste Depression der Siedlungszeiger unterhalb der Tiefe von 55 cm, welche auf 642 BP datiert ist, dürfte die Krise zwischen 1300 und 1400 AD widerspiegeln, d.h., den Beginn der Stagnationsphase, die im Verlauf des 14. und 15. Jahrhunderts etwa zwischen Tiefe 40 (Datierung 597 BP) und 32 cm (Datierung 528 BP) durch ein weiteres Minimum gekennzeichnet wird. Schließlich fallen die Kulturzeigerkurven noch-

mals leicht im Horizont um Probe 22 ab, welcher mit hoher Sicherheit in die Zeit nach 1600 AD fällt (Tiefe 25 cm datiert auf 508 BP, Tiefe 20 cm auf 165 BP), als die letzte Gründungswelle der Schwaigen schon beendet war. In diesem Abschnitt des Pollendiagramms Arzmoos sind Buche, Fichte und Tanne ganz besonders deutlich Antagonisten der siedlungszeitigen Arten. Bei jedem Einbruch oder Rückgang der Schwaighofwirtschaft schien sich der Bergmischwald zu erholen. Diese spätmittelalterliche Wirtschaftsform hat sich somit erheblich auf den Naturhaushalt der montanen Stufe im Untersuchungsgebiet ausgewirkt. Der Antagonismus zwischen den Kurven von Waldbäumen, die in der Umgebung der Profilentnahmestelle Arzmoos verbreitet waren, und denen der Kulturzeiger deutet weiter darauf hin, dass sich hier offenbar eine lokale Situation niederschlägt.

Die zeitweise markante Auflichtung der Wälder im Arzmoos seit dem Spätmittelalter zeigt sich an der progressiven *Corylus*-, ganz besonders aber in der *Calluna*-Kurve sowie der Zunahme an Holzkohle. Jedoch finden sich heute im Oberen und Unteren Arzmoos abseits

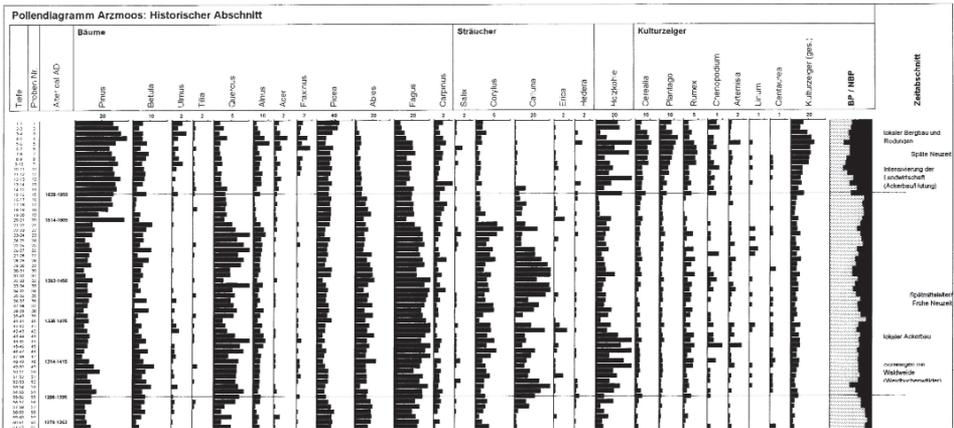


Abb. 7: Hochmoor im Oberen Arzmoos: Entnahmebereich des Profils und reduziertes Pollendiagramm

des Moores auf überwiegend bodensauren Standorten kaum Heidekraut-Bestände, so dass nicht völlig klar ist, ob die hohen *Calluna*-Werte die Entwicklung außerhalb des Moores oder vielleicht doch nur moortypische Sukzessionsprozesse im Zuge einer Abtrocknung der Mooroberfläche widerspiegeln. Dann jedoch müsste sich Letzteres, unabhängig davon, ob durch den Menschen verursacht oder etwa klimabedingt, in einer Unterbrechung oder zumindest deutlichen Verlangsamung des Wachstums der Torfmoose niedergeschlagen haben. Entsprechend Hinweise liefern aber weder Torfstratigraphie noch Datierungsergebnisse. Sinnvoll zu erklären ist die dauerhaft höhere Auflichtung nur mit Beweidung. Der recht hohe Eichenanteil spricht vielleicht für Schweinehaltung mit der Förderung von Masteiichen, ist in dieser Höhenlage aber nicht bekannt. Schriftquellen und Tierknochenbefunde verweisen eher auf eine verstärkte Nutzung als Rinderweide und eine gewöhnliche Weidedevastierung von Buche zu Eiche. Ausweislich der im Pollendiagramm Arzmoos annähernd gleich laufenden und vor allem steigenden Getreide- und Kulturzeigerkurven (*Plantago lanceolata*, *Rumex* und bedingt *Chenopodium*) darf jetzt im Gebiet, wie schon oben angedeutet, lokal auch etwas Ackerbau vermutet werden.

Schließlich entsprechen die Entwicklungen im Pollendiagramm Arzmoos archäologischen Resultaten an der nahegelegenen Kronberger Alm: Fundmaterial setzt ebenfalls im Spätmitelalter ein (MEIER 2007).

Für die Herkunft der Holzkohle ergeben sich zwei naheliegende Quellen. Zum einen ist Feuer ein ackerbauliches Instrument. Zum anderen wurde offenbar auch Grünland gebrannt, wodurch der auffällige Anstieg der gut brandverträglichen *Calluna* zu erklären ist. Das Vorhandensein von Wechselgrünland ist ausgeschlossen. Der Rückgang von *Picea* in der Brandphase kann mit der selektiven Wirkung des Feuers erklärt werden, das Nadelhölzern mehr schadet als Laubbäumen. Dadurch wirkt das Feuer insgesamt stabilisierend auf die Baumartenzusammensetzung: Bei Beweidung erwartet man prinzipiell eine Verschiebung der Baumarten hin zu den weniger häufig gefressenen Nadelbäumen. Dieser Effekt wurde offenbar durch das Feuer überkompensiert.

Zusammenfassung

Im Verlauf der letzten 10.000 bis 15.000 Jahre wandelten sich die verschiedenen Landschaften Südbayerns immer wieder tiefgreifend. Ergebnisse pollenanalytischer Untersuchungen, welche in den letzten 15 Jahren vom Verfasser durchgeführt wurden, belegen u.a., dass sich der letzte dryaszeitliche Kälterückschlag zwischen Donau und Alpen von Norden nach Süden bzw. je nach Höhenlage auffällig heterogen ausgewirkt hat. Weitere Befunde sind: frühe Neolithisierungsprozesse im Ingolstädter Donaubecken und von dort aus nach Süden ins Tertärhügelland hinein, eine bereits mittelneolithisch erfolgte Aufsiedlung des Alpenvorlandes, metallzeitliche Siedlungsschwerpunkte im Freisinger Hügelland und an der Donau bei Manching, regional differenzierte Kontinuitäten und Diskontinuitäten des Siedelwesens im Wechsel von der vorrömischen zur römischen Eisenzeit und eine vergleichsweise späte Erschließung der montanen Höhenlagen im Alpengebiet zwischen Inn und Isar.

Literatur

- Archäologischer Verein im Landkreis Freising (2002): www.archaeologischer-verein-lkr-freising.de/Ergebnisse.
- BAKELS, C. C. (1978): Four linearbandceramic settlements und their environment. – *Analecta Praehistorica Leidensia*. 244 S. - Leiden.
- Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege (1989): Inventarisierung der Bodenkenkmäler Bayerns – Landkreis Garmisch-Partenkirchen. Bay. Landesamt f. Denkmalpflege München. Unv.

- BEER H. & M. MAINBERGER (1997): Tauchuntersuchungen in der jungneolithischen Seeufersiedlung bei Kempfenhausen im Starnberger See – Vorbericht über die Sondagen 1985, 1986 und 1997. Sonderdruck Ber. Bayerische Denkmalpflege.
- BERTSCH, A. (1961): Untersuchungen zur spätglazialen Vegetationsgeschichte Südwestdeutschlands (Mittleres Oberschwaben und westliches Bodenseegebiet). – *Flora* **151**: 243-280. Jena.
- BEUG, H.-J. (1976): Die spätglaziale und frühpostglaziale Vegetationsgeschichte im Gebiet des ehemaligen Rosenheimer Sees (Oberbayern). – *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* **95** (3): 272-400. Stuttgart.
- BLUDAU, W. (1985): Zur Paläoökologie des Ammergebirges im Spät- und Postglazial. 365 S. – Schäuble Verlag, Rheinfelden.
- BORTENSCHLAGER, S. (1984): Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols, I: Inneres Ötztal und unteres Inntal. – *Berichte d. Naturwissenschaftl.-Medizin. Vereines in Innsbruck* **71**: 19-56. Innsbruck.
- BURGA, C. & PERRET R. (1998): Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter. 805 S. – Ott Verlag, Thun.
- BÜRGER, O. (1995): Prähistorische Landschaftskunde am Fallbeispiel Pestenacker: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Altmoränengebiet zwischen Lech und Isar (Bayerisches Alpenvorland). - Druckausgabe der Diss. Univ. München, 1994. 187 S.
- CZYSZ, W. (2006): Am Rand eines Weltreichs – Die Römerzeit. - In: Gesellschaft für Archäologie e. V. (Hg.): *Archäologie in Bayern - Fenster zur Vergangenheit*: 211-214. Regensburg.
- FESQ-MARTIN, M., LANG, A., & M. PETERS (2002): Scherben der Münchshöfener Kultur von der Roseninsel im Starnberger See. – *Bayerische Vorgeschichtsblätter* **67**: 167-173. München.
- FRENZEL, B. (1987): Grundprobleme der Vegetationsgeschichte Mitteleuropas während des Eiszeitalters. – *Mitt. Naturforsch. Ges. Luzern* **29**: 99-122. Luzern.
- FRIEDMANN, A. (2000): Die spät- und postglaziale Landschafts- und Vegetationsgeschichte des südlichen Oberrheintieflands und Schwarzwalds. – In: *Freiburger Geogr. Hefte* **62**. 222 S. - Freiburg.
- FRITZ, A. (1973): Die Bedeutung des Längsee-Moors für die spätglaziale Vegetations- und Klimageschichte des Klagenfurter Beckens (Ostalpen). – *Carinthia II*, **163/83**. Jg.: 277-293. Klagenfurt.
- FRITZ, A. (1976): Pollenanalytische Untersuchung des Kalktuffs von St. Magdalena bei Feistritz im Gailtal (Kärnten). – *Carinthia II*, **166/86**. Jg.: 163-172. Klagenfurt
- GESELLSCHAFT FÜR ARCHÄOLOGIE (2006): *Archäologie in Bayern - Fenster zur Vergangenheit*. 336 S. – Verlag Friedrich Pustet, Regensburg.
- HAHNE, J. (1992): Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im nordöstlichen Bayern (Bayerisches Vogtland, Fichtelgebirge, Steinwald). – *Flora* **187**: 169-200. Jena.
- HERZIG, F. (1998): Dendrochronologische Untersuchung von Hölzern der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. - In: WALDE, E. (Hg.): *Via Claudia - Neue Forschungen*. - Innsbruck: Inst. f. Klass. Archäologie: 327-331.
- HÜSSEN, C. M. (2004): Besiedlungswandel und Kontinuität im oberbayerischen Donaauraum und in der Münchner Schotterebene von der Okkupation unter Augustus bis in tiberisch-claudische Zeit. – In: HÜSSEN, C. M., IRLINGER, W. & W. ZANIER (Hg.): *Spätlatènezeit und frühe Kaiserzeit zwischen Alpenrand und Donau*. - Akten des Kolloquiums in Ingolstadt am 11. und 12. Oktober 2001: 73-91. Bonn.
- HÜSSEN, C. M., IRLINGER, W. & W. ZANIER (Hg.) (2004): *Spätlatènezeit und frühe Kaiserzeit zwischen Alpenrand und Donau*. - Akten des Kolloquiums in Ingolstadt am 11. und 12. Oktober 2001. 264 S. – Verlag Dr. Rudolf Habelt, Bonn.
- JANOVSKA, V. (1970): Ergebnisse der Pollen- und Großrestanalyse des Moors „Velanska cesta“ in Südböhmen. – *Folia geobot. Phytotax.* **5**: 43-60.
- JERZ, H., SCHNEIDER, TH., & K.-H. KRAUSE (2000): Zur Entwicklung der Schwemmfächer und Schwemmkegel in Randbereichen des Murnauer Moores mit Ergebnissen der GLA-Forschungsbohrungen bei Grafenaschau und Eschenlohe. – *Geologica Bavarica* **105**: 253-266. München.
- JERZ, H. & M. PETERS (2002): Flusssedimentation der Donau bei Ingolstadt in vorgeschichtlicher, geschichtlicher und heutiger Zeit, mit Ergebnissen zur Landschafts- und Vegetationsentwicklung. – *Rundgespräche der Kommission für Ökologie* **24**: 95-108. München.
- KLAUS, W. (1967): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte Salzburgs: Das Torfmoor am Walserberg. – Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Heft 1/2: 200-212.

- KLEIBER, H. (1974): Pollenanalytische Untersuchungen zum Eisrückzug und zur Vegetationsgeschichte im Oberengadin I. – Bot. Jb. Syst. **94** (1): 1-53. Stuttgart.
- KNIPPING, M. (1989): Zur Vegetationsgeschichte des Oberpfälzer Waldes. – Dissertationes Botanicae **140**. 209 S. – Berlin/Stuttgart.
- KORTFUNKE C. (1992): Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Donaumooses und seiner Umgebung. - Dissertationes Botanicae **184**. 178 S. – Berlin/Stuttgart.
- KRISAI, R. et. al. (1991): Die Moore des Ost-Lungaues. - Heutige Vegetation, Entstehung, Waldgeschichte ihrer Umgebung. – Sauteria **5**. 240 S. -Salzburg.
- KOSSACK, G., SCHMEIDL, H. (1974/75): Vorneolithischer Getreidebau im bayerischen Alpenvorland. - Jahresbericht d. Bayer. Bodendenkmalpflege **15/16**: 7-23. Bonn.
- KRAUSS, R. & M. HUIJSMANS (1996): Die erste Fundstelle der Münchshöfener Kultur in Nordtirol: Ein Vorbericht. – Arch. Korrespondenzblatt **26**: 43-52. Mainz.
- KÜSTER, H. (1988): Vom Werden einer Kulturlandschaft: Vegetationsgeschichtliche Studien am Auerberg (Südbayern). Mit Beiträgen von B.Gehlen, R. Kaa, K.-E. Rehfuess, G. Ulbert u. H. Willkomm. - Acta Humaniora: Quellen und Forschungen zur prähistorischen und provincialrömischen Archäologie (Hg. G. Kossack, M. Martin, G. Ulbert) **3**. 214 S. - Weinheim.
- KÜSTER, H. (1992): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen. - In: Ferdinand MAIER et al.: Ergebnisse der Ausgrabungen 1984-1987 in Manching, Beilage 19, 20: 433-476. Stuttgart.
- KÜSTER (1994): The economic use of Abies wood as timber in central Europe during Roman times. – Vegetation History and Archaeobotany **3**: 25-32. Berlin/Heidelberg.
- KÜSTER, H. (1995): Postglaziale Vegetationsgeschichte Südbayerns: Geobotanische Studien zur prähistorischen Landschaftskunde. 372 S. – Akademie Verlag, Berlin.
- LANG, A. & U. SCHULTZ (1995): Ein hallstattzeitlicher Brandopferplatz bei Farchant. – Das Archäologische Jahr in Bayern 1995: 74-77. Stuttgart.
- LANG, A., SCHULTZ, U. & W. ZANIER (1998): Eine frühromische Holz-Kiesstraße im Moor bei Eschenlohe, Lkr. Garmisch-Partenkirchen. - In: WALDE, E. (Hg.): Via Claudia - Neue Forschungen. - Innsbruck: Inst. f. Klass. Archäologie: 315-326.
- LOTTER, A. F. (1999): Late-glacial and Holocene vegetation history and dynamics as shown by pollen and plant macrofossil analyses in annually laminated sediments from Soppensee, central Switzerland. – Veget. Hist. Archaeobot. **8**: 165-184. Berlin/Heidelberg.
- MEIER, T. (2007): Ernährung im mittelalterlichen Südbayern -Von Quellen, Widersprüchen und Vernetzungen [unter Mitarbeit von Felix Schmitt, Susanne Bischler, Sandra Lösch, Michael Peters, Sabine Früchtl]. - In: KLEIN, U., JANSEN, M. & M. UNTERMANN (Hg.): Küche - Kochen - Ernährung. Archäologie, Bauforschung, Naturwissenschaften - Tagung Schwäbisch Hall 2006. - Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit **19**: 259-268.
- MÜLLER, H. J. (1972): Pollenanalytische Untersuchungen zum Eisrückzug und zur Vegetationsgeschichte im Vorderrhein- und Lukmaniergebiet. – Flora **161**: 333-382. Jena.
- MURTON, J. B. (2010): Identification of Younger Dryas outburst flood path from Lake Agassiz to the Arctic Ocean. – Nature **464**: 740-743.
- OEGGL, K. (1988): Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols VII: Das Hochmoor Schwemm bei Walchsee. – Ber. d. Naturwiss.-med. Vereines in Innsbruck **75**: 37-60. Innsbruck.
- PAUL, H. & S. RUOFF (1927): Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im Südlichen Bayern I. – Ber. d. Bayer. Bot. Ges. **29**: 1-84.
- PAUL, H. & S. RUOFF (1932): Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im Südlichen Bayern II. – Ber. d. Bayer. Bot. Ges **30**: 1-264.
- PETERS, M. (2002): Paläoökosystemforschung im Einzugsgebiet des Freisinger Dombergs. – Archäologie im Landkreis Freising **8**: 129-136. Landshut.
- PETERS, M. (2010): Vergleichende Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte zwischen Donau und Alpen in Südbayern in den letzten 15.000 Jahren. – Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Univ. Ausburg 2010. 220 S..
- PETERS, M. & M. BANKUS (2000): Siedlungsarchäologische und paläobotanische Untersuchungen auf dem Freisinger Domberg und seiner Umgebung. – Archäologie im Landkreis Freising **7**: 57-80. Landshut.
- RAUSCH, K. A. (1973): Untersuchungen zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte im Gebiet des ehemaligen Inn-/Chiemseegletschers. – Dissertation Göttingen. 75 S. u. Anhang.

- REINECKE, P. (1935): Ein römischer Prügelweg im Eschenloher Moor. – *Germania: Anzeiger der römisch-germanischen Kommission des deutschen archäologischen Instituts* **19**: 57-60. Berlin.
- RIEDER, K.-H. & A. TILLMANN (1995): *Archäologie um Ingolstadt*, 1. Aufl. 264 S. – Hercynia Verlag, Ansbach.
- SCHEFZIK, M. (2006): Weiler und Zentralort. - In: Gesellschaft für Archäologie e. V. (Hg.): *Archäologie in Bayern - Fenster zur Vergangenheit*: 118-123. Regensburg.
- SCHIER, W. (1990): Siedlungsfunde der Münchshöfener Kultur aus Moorenweis, Ldkr. Fürstenfeldbruck. - *Bayer. Vorgeschichtsblätter* **55**: 141-150. München.
- SCHMIDT, R. (1977): Zur spätglazialen Vegetationsentwicklung im Arber-Gebiet (Bayerischer Wald-Böhmerwald). – *Jb. Oö. Mus.-Ver.* **122/I**: 183-192. Linz.
- SCHNEIDER, R. (1978): Pollenanalytische Untersuchungen zur Kenntnis der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Südrand der Alpen zwischen Turin und Varese (Italien). – *Bot. Jb. Syst.* **100/1**: 26-109. Stuttgart.
- SCHNURBEIN, SIEGMAR VON (Hrsg.) (2009): *Atlas der Vorgeschichte. Europa von den ersten Menschen bis Christi Geburt*. 237 S. – Theiss Verlag, Stuttgart.
- SEIWALD (1980): Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols IV: Natzer Plateau – Villanderer Alm. *Berichte des Naturwissenschaftlichen-Medizinischen Vereines in Innsbruck* **67**: 31-72. Innsbruck.
- SPEIER, M. (1996): Paläoökologische Aspekte der Entstehung von Grünland in Mitteleuropa. - *Ber. Reinh.-Tüxen-Ges.* **8**: 199-219. Hannover.
- SPEIER, M. (1999): Holozäne Vegetationsentwicklung von mitteleuropäischen Flußlandschaften und deren heutiger Vegetation. - In: 5. Lenzener Gespräche - Internationale Fachtagung: Möglichkeiten und Grenzen der Landwirtschaft in Naturgroßräumen 13. - 14. Nov. 1998: 22-43.
- SÜSS, L. (1976): Zur Münchshöfener Gruppe in Bayern. - In: SCHWABEDISSEN, H. (Hg.): *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa*. – *Fundamenta*, Reihe A3, Teil Vb: 1-121.
- TILLMANN, A. (1997): Eine Doppelkreisgrabenanlage der Pollinger Kultur aus RIEKOFEN, Lkr. Regensburg. – *Beiträge zur Archäologie der Oberpfalz* **1**: 123-129. Büchenbach.
- VOIGT, R. (1996): Paläolimnologische und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Sedimenten aus Fuschlsee und Chiemsee (Salzburg und Bayern). – *Dissertationes Botanicae* **270**. 303 S. – Berlin/Stuttgart.
- WALDE (1999): Palynologische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsentwicklung im Raum Kramsach – Brixlegg (Tirol/Österreich). – *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* **86**: 61-79. Innsbruck
- WEGMÜLLER, H. P. (1976): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den Thuralpen und im Fanin-gebiet (Kantone Appenzell, St. Gallen, Graubünden/Schweiz). – *Bot. Jb. Syst.* **97**: 226-307. Stuttgart.
- WEGMÜLLER, S. (1977): Pollenanalytische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte der französischen Alpen (Dauphine). 185 S.

Anschrift des Verfassers:

PD Dr. Michael Peters, Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und Provinzialrömische Archäologie der LMU München, Geschwister-Scholl-Platz 1, 80539 München

e-Mail: michael.peters@vfpa.fak12.uni-muenchen.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Peters Michael

Artikel/Article: [Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte in Bayern zwischen der Donau und den Alpen seit der Jüngerer Dryas-Zeit 119-137](#)