

Ein Pollenprofil aus dem ehemaligen Fischweiher des Herzogs von Württemberg bei Nabern, Stadt Kirchheim/Teck, zur Kenntnis der Kulturlandschaftsgeschichte des Späten Mittelalters und der Frühen Neuzeit im Vorland der Schwäbischen Alb

MANFRED RÖSCH

Einleitung

Bereits FRANZ FIRBAS stellte 1952 im zweiten Band seiner Waldgeschichte Mitteleuropas fest, daß auf der Schwäbischen Alb als einem trockenem Kalkgebirge die Möglichkeiten für vegetationsgeschichtliche Untersuchungen begrenzt, weil Moore selten und die wenigen vorhandenen darüber hinaus stark zerstört seien.¹ Daran hat sich bis heute nichts geändert, wenngleich immer wieder versucht wurde, das vergleichsweise dürftige umweltgeschichtliche Potential mit verfeinerter Methodik besser auszuschöpfen. Das geschah zunächst noch unter rein waldgeschichtlicher,² später unter siedlungsgeschichtlich-paläoökologischer Fragestellung.³ Aufgrund der erwähnten naturräumlichen Einschränkungen konnten aber in keinem Fall Standardprofile gewonnen werden, welche die vollständige holozäne Vegetationsentwicklung nachzeichnen, wie das beispielsweise im Alpenvorland oder im Schwarzwald möglich war.⁴ So war der Forschungsstand, als im Frühjahr 1997 bei

1 F. FIRBAS, Waldgeschichte Mitteleuropas, 2 (Jena 1952) 51 ff.

2 R. HAUFF, Nachwärmezeitliche Pollenprofile aus baden-württembergischen Forstbezirken, IV. Mitt. Ver. Forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzücht. 19, 1969, 29 ff. – Ders., Pollenanalytische Untersuchungen in der Traufzone der Südwestalb. Mitt. Ver. Forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzücht. 27, 1979, 36 ff. Zuvor hatte sich bereits G. LANG, Zur späteiszeitlichen Vegetations- und Florengeschichte Südwestdeutschlands. Flora 139, 1952, 243 ff. mit der spätglazialen Vegetationsgeschichte der Schwäbischen Alb anhand eines Profils aus der südöstlich der Teck gelegenen Schopflocher Torfgrube befaßt.

3 H. SMETTAN, Pollenanalysen auf dem Albuch. Ein Beitrag zum Einfluß des vor- und frühgeschichtlichen Menschen auf die Umwelt. In: 5. Heidenheimer Archäologie-Colloquium – Frühe Eisenverhüttung auf der Ostalb (Heidenheim 1992) 62 ff. – Ders., Was der Blütenstaub unter dem Göppinger Rathaus verrät. Hohenstaufen/Helfenstein. Hist. Jb. Kr. Göppingen 2, 1992, 9 ff. – Ders., Wie der Mensch die Pflanzendecke des Albuchs veränderte. – Pollenanalytische Ergebnisse zum Einfluß des vor- und frühgeschichtlichen Menschen auf die Umwelt. Höhle u. Karst (München 1993) 333 ff. – Ders., Pollenanalysen im Kühlloch bei Herbrechtingen-Bolheim. Jb. Heimat- u. Altertumsver. Heidenheim/Brenz 5, 1993/94, 231 ff. – Ders., Die Rauhe Wiese im Wandel der Zeit. In: Gemeinde Böhmenkirch (Hrsg.), Böhmenkirch 2 (Böhmenkirch 1994) 331 ff. – Ders., III. Archäoökologische Untersuchungen auf dem Albuch. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 55 (Stuttgart 1995) 37 ff. – M. RÖSCH, Quartärbotanische Untersuchung eines frühholozänen Torfes von Bad Urach (Schwäbische Alb). Diss. Bot. 196 [Festschrift Zoller] (Berlin, Stuttgart 1993) 369 ff.

4 z. B. H. LIESE-KLEIBER, Pollenanalysen zur Geschichte der Siedlungslandschaft des Federsees vom Neolithikum bis zum ausgehenden Mittelalter. Diss. Bot. 196 [Festschrift Zoller] (Berlin, Stuttgart 1993) 37 ff. – M. A. GEYH/J. MERKT/H. MÜLLER, Sediment-, Pollen- und Isotopenanalysen an den jahreszeitlich geschichteten Ablagerungen im zentralen Teil des Schleinses. Arch. Hydrobiol. 69, 1971, 366 ff. – M. RÖSCH, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Durcheinbergried. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37 (Stuttgart 1990) 9 ff. – Ders., Human impact as registered in the pollen record – some results from western Lake Constance. Veget. Hist. Archaeobot. 1, 1992, 101 ff. – Ders., Prehistoric land use as recorded in a lake-shore core at Lake Constance. Veget. Hist. Archaeobot. 2, 1993, 213 ff. – G. LANG, Die Vegetationsgeschichte der Wutachschlucht und ihrer Umgebung. In: Die Wutach (Freiburg 1971) 323 ff. – M. RÖSCH, Pollenprofil Breitnau-Neuhof: Zum zeitlichen Verlauf der holozänen Vegetationsentwicklung im südlichen Schwarzwald. Carologica 47, 1989, 15 ff. – A. HÖLZER/A. HÖLZER,

Baumaßnahmen für ein neues Faulschlammbecken in der Kläranlage von Nabern, Stadt Kirchheim/Teck (Kreis Esslingen), Holzpfähle zutage kamen, worauf das Landesdenkmalamt auf den Plan gerufen wurde.⁵ Es handelte sich um Reihen von Eichenpfählen zur Fundamentierung des Dammes des obersten ehemaligen Naberner Sees. Die Pfählungen waren in Seeton eingebettet. Aufgrund früherer technischer Bohrungen konnte für diesen Ton eine Mächtigkeit von mehreren Metern vermutet werden.⁶

Naturräumliche Voraussetzungen

Nabern liegt 3 km südöstlich von Kirchheim/Teck und etwa 17 km südöstlich von Esslingen am Neckar im Vorland der Schwäbischen Alb. Die Kläranlage befindet sich westlich des Ortes in einer Höhe von 350 m NN. Ihr Vorfluter ist der Jauchertbach, der über den Windbach, die Lindach und die Lauter in den Neckar bei Wendlingen entwässert (Abb. 1). Etwa 8 km südlich von Nabern steigt der Trauf der Schwäbischen Alb auf Höhen über 800 m an. Er verläuft von Südwest nach Nordost und ist durch den Talausgang der Lauter unterbrochen. Ihm vorgelagert sind die Zeugenberge Teck (775 m) unmittelbar in südlicher Richtung, sowie Limburg (598 m) und Erkenberg (743 m) weiter östlich.

Das Gebiet zwischen Neckar, Fils und der Weißjura-Steilstufe der Schwäbischen Alb wird vom Braunen Jura eingenommen. Dieser steht jedoch nur im Süden zum Albtrauf hin und an den Flanken der Zeugenberge großflächig an. An den Flanken der in die wellige Ebene eingekerbten Täler ist der Schwarze Jura angeschnitten. Rings um Kirchheim stehen dagegen hauptsächlich quartäre Sedimente an, nämlich in den Talsohlen holozäne Füllungen, in der kuppigen Ebene weichselzeitlicher Löß und Lößlehm. Diese Landschaft stellt sozusagen die Fortsetzung der Filder östlich des Neckars dar.

Die Böden des Schwarzen und Braunen Jura eignen sich im großen und ganzen mehr für forstwirtschaftliche oder Grünland-Nutzung und werden auch heute entsprechend genutzt. Da auch die Talauen wegen Nässe und Überschwemmungsgefahr für ackerbauliche Nutzung ausscheiden und am ehesten für Grünland oder zur Anlage von Fischteichen zu nutzen sind, bleiben für den Ackerbau die Löß- und Lößlehmflächen, die hierfür auch gut geeignet sind. Das ist nicht erst heutzutage bekannt, weshalb das Kirchheimer Becken zu den seit dem Altneolithikum besiedelten Landschaften zählt.⁷ Neben Ackerland auf Löß sind hier vor allem die ausgedehnten Streuobstwiesen landschaftsprägend. Der Weinbau in der Region, bis ins 19. Jahrhundert weit verbreitet, beschränkt sich heute auf einige kleinflächige Speziallagen am Hohenneuffen, in Beuren, Kappishäusern und Weilheim. In Höhenlagen, die von knapp 300 m im Lautertal bei Kirchheim auf etwa 500 m am Fuß des Albtraufs ansteigen, herrscht mit Jahresmitteltemperaturen um 8 °C nach heutigem Verständnis kein Weinbauklima.

Größere Waldflächen gibt es nur an den Rändern des Kirchheimer Beckens, nördlich und nordöstlich von Kirchheim auf Schwarzem Jura, südlich auf Braunem Jura, sowie westlich von Lindorf auf

Fortsetzung Anm. 4

Zur Vegetationsgeschichte des Hornisgründe-Gebietes im Nordschwarzwald: Pollen, Großreste und Geochemie, *Carolina* 53, 1995, 199 ff. – Vgl. auch: K.-E. BEHRE/A. BRANDE/H. KÜSTER/M. RÖSCH, 15 Germany. In: B. E. BERGLUND/H. J. B. BIRKS/M. RALSKA-JASIEWICZOWA/H. E. WRIGHT, *Palaeoecological events during the last 15 000 years* (Chichester 1996) 524 ff.

- 5 Verantwortlich für die anschließende Grabung war Dr. S. ARNOLD vom Ref. Archäologie des Mittelalters, Stuttgart. Die örtliche Leitung hatte der ehrenamtliche Beauftragte des LDA in Kirchheim und Museumsleiter R. LASKOWSKI.
- 6 Ingenieurgeologisches Gutachten über die Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bissingen-Nabern des Ingenieur- und Hydrogeologischen Büros Tübingen GmbH vom 1. 12. 1995.
- 7 J. BIEL, Vor- und Frühgeschichte. In: H. P. BRAUN (Hrsg.), *Der Kreis Esslingen* (Stuttgart 1992) 61 ff.

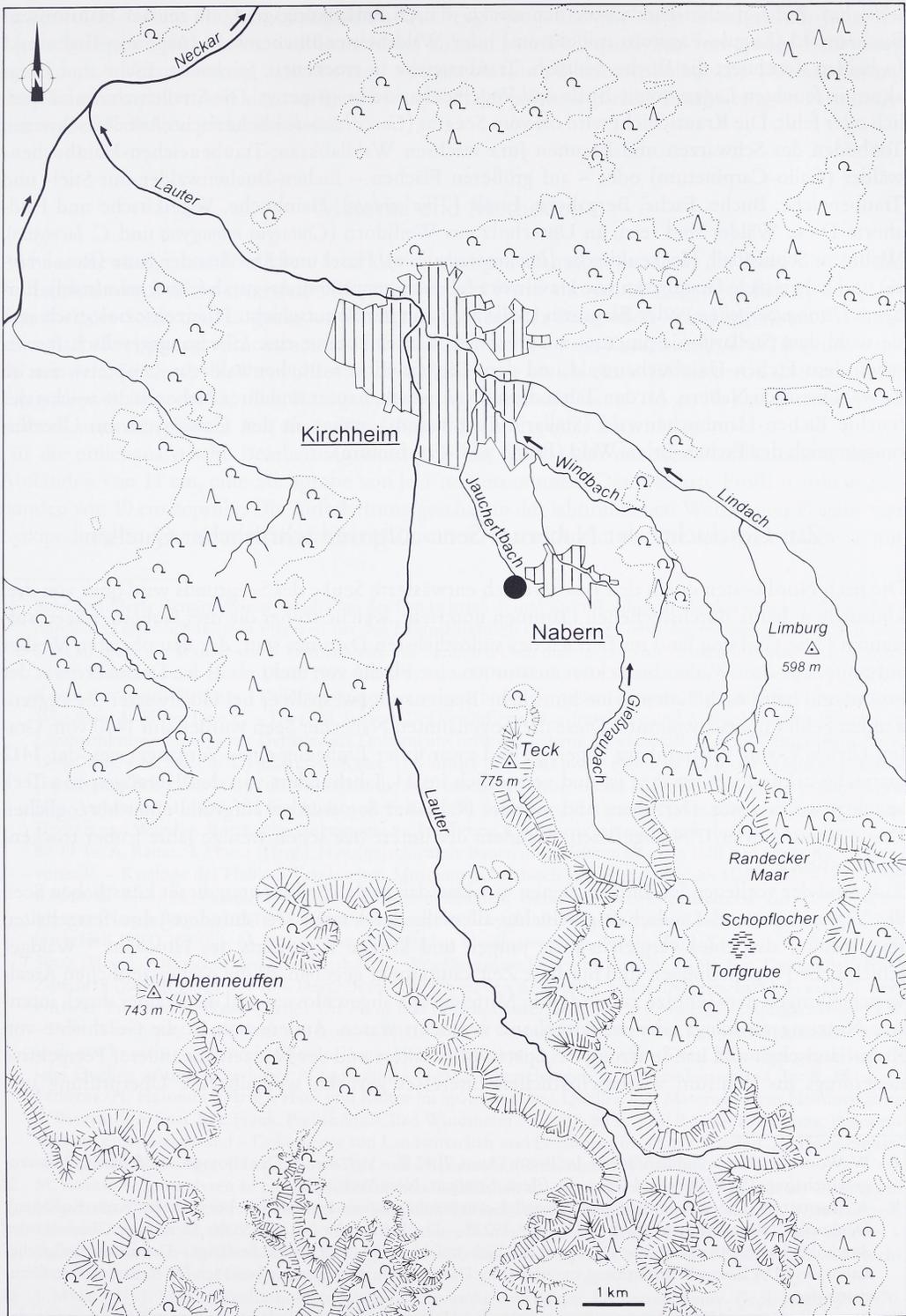


Abb. 1 Lage und topographische Situation der Naberer Seen.

Lößlehm. Auf Lößlehm-Parabraunerden stockt, je nach Entkalkungsgrad, ein reicher Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum milietosum*) oder Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*).⁸ In beiden dominiert die Buche deutlich. Traubeneiche in trockenen, Stieleiche, Esche und Bergahorn in feuchten Lagen, sowie Birke und Vogelbeere sind beigemennt. Die Strauchschicht ist spärlich oder fehlt. Die Krautschicht wird oft vom Seegras (*Carex brizoides*) beherrscht. Auf den schweren Tonböden des Schwarzen und Braunen Jura wachsen Waldlabkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwälder (*Galio-Carpinetum*) oder – auf größeren Flächen – Eichen-Buchenwälder mit Stiel- und Traubeneiche, Buche, Esche, Bergahorn, Linde (*Tilia cordata*), Hainbuche, Vogelkirsche und Feldahorn. Diese Wälder sind reich an Unterholz aus Weißdorn (*Crataegus monogyna* und *C. laevigata*), Wolligem Schneeball, Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Hasel und Kriechender Rose (*Rosa arvensis*) und haben viele Geophyten wie Haselwurz (*Asarum europaeum*), Aronstab (*Arum maculatum*), Einbeere (*Paris quadrifolium*) oder Blaustern (*Scilla bifolia*) in der Krautschicht. Pflanzensoziologisch sind sie wohl dem *Stellario-Carpinetum* zuzurechnen. Ferner kommt eine Übergangsgesellschaft zwischen dem Eichen-Hainbuchenwald und dem Seegras-Eichen-Buchenwald vor, beispielsweise im Talwald westlich Nabern. An den Talrändern von Lindach, Lauter und ihrer Nebenbäche wächst der feuchte Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*), näher an den Gewässern im Überflutungsbereich der Eschen-Erlen-Wald (*Pruno padi-Fraxinetum*).

Zur Geschichte der Naberner Seen aufgrund schriftlicher Quellen

Die nach Nordwesten durch den Jauchertbach entwässerte Senke des Seegrunds wird quer von drei künstlichen, heute durchstochenen Dämmen unterteilt, welche früher die drei Naberner Seen aufstauten.⁹ Die Grabung fand im Bereich des südöstlichsten Dammes statt, der den obersten Weiher aufstaut. Die drei Weiher bedeckten zusammen eine Fläche von mehr als 21 ha. Der obere war der größte und hatte nach Süden keine künstliche Begrenzung, weshalb er bei Hochwasser die angrenzenden Felder überschwemmte. Diese drei sogenannten Naberner Seen wurden um 1470 vom Grafen Ulrich V. von Württemberg angelegt, und zwar unter Einbezug eines Vorgängersees, der 1412 erstmalig urkundlich erwähnt ist und vermutlich im 14. Jahrhundert von den Herzögen von Teck angelegt worden war. Der obere und mittlere Naberner See wurden aufgrund eines herzoglichen Dekrets vom 2. Mai 1764 abgelassen, nachdem der untere See schon wenige Jahre früher trocken gelegt worden war.

Aufgrund der vorliegenden Informationen war klar, daß in den Sedimenten dieser künstlichen Seen die Vegetations- und Landschaftsgeschichte allenfalls der letzten sechshundert Jahre festgehalten sein konnte, also eines vergleichsweise jungen und kurzen Abschnitts des Holozäns.¹⁰ Waldgeschichtliche Fragestellungen sind für diese Zeit kaum mehr gegeben, da die nacheiszeitlichen Arealverschiebungen der Gehölze zumindest in Mitteleuropa abgeschlossen und die Wälder durch intensive Nutzung verdrängt oder weitestgehend verändert waren. Andererseits ist die Geschichte von Kulturlandschaft und Landnutzung des Späten Mittelalters und der Neuzeit aus anderer Perspektive neuerdings ins Zentrum wissenschaftlichen Interesses gerückt, weshalb eine Überprüfung und

8 W. WOHNHAS, Natur und Landschaft. In: Braun (Anm. 7) 42 ff. – Vgl. auch E. OBERDORFER, Süddeutsche Pflanzengesellschaften, IV: Wälder und Gebüsche (?Jena, Stuttgart, New York 1992).

9 A. SCHNEIDER, Die drei ehemaligen herzoglich-württembergischen Fischweiher bei Nabern (Kreis Esslingen). Denkmalpf. Baden-Württemberg 18/4, 1989, 192 ff. – Das Datum der Neuanlage der Seen unter Ulrich V. wird durch die dendrochronologische Datierung der Eichenpfähle auf 1468 ± 10 AD bestätigt – Dendrochronologisches Labor des LDA Baden-Württemberg, unpublizierte Daten; die Information verdanke ich Dr. A. BILLAMBOZ, Hemmenhofen.

10 Innerhalb des etwa 11000 Sonnenjahre umfassenden Holozäns wären das Teile seiner jüngsten Chronozone, des Jüngerer Subatlantikums (1000-0 BP) nach J. MANGERUD/S. T. ANDERSEN/B. E. BERGLUND/J. DONNER, Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification, *Boreas* 3, 1974, 109 ff., was ungefähr den Pollenzonen Xa und Xb nach F. FIRBAS, Waldgeschichte Mitteleuropas, 1 (Jena 1949) 51 entspricht.

Erweiterung der aus anderen biologischen Quellengattungen abgeleiteten Aussagen zur jüngeren Landschaftsgeschichte in Südwestdeutschland anhand von Pollenanalysen von großer Bedeutung sein kann.¹¹ Voraussetzung dafür ist eine weitestgehende pollenmorphologische Differenzierung der Nichtbaumpollen, wie sie zum Beispiel auch bei der palynologischen Bearbeitung von eisenzeitlichen Gefäßinhalten praktiziert wird.¹²

Material und Methoden

Auf der seewärtigen, südöstlichen Seite des ehemaligen Dammes wurde in der Baugrube für das Faulschlammbecken ein insgesamt 325 cm mächtiges Profil entnommen. Das geschah im Hangenden über der Sohle der Baugrube am offenen Aufschluß der Baugruben-Wand auf 80 cm Mächtigkeit mit 8 überlappend entnommenen Profilkästchen von je 11 cm Kantenlänge. Das Liegende wurde mit dem Stechrohr-Kolbenbohrer in drei Teilkernen bis zu einer Endtiefe von 245 cm unter Baugruben-Sohle erbohrt. Der Kerngewinn betrug dabei insgesamt 215 cm.¹³ Das gesamte Profil bestand aus mittelgrauem Ton ohne erkennbare Schichtung oder Einschlüsse.

Für die pollenanalytische Bearbeitung wurde aus der Mitte jedes der acht Profilkästchen, also in Abständen von 11 cm, eine Stichprobe von je 1 ml entnommen. Das erbohrte Profil wurde in Abständen von 10 cm beprobt. Die Aufarbeitung geschah in der laborüblichen Weise unter Zugabe von Lycopodium-Sporentabletten mit heißer HCl, kalter HF und Acetolyse. Die Analyse erfolgte an mit

-
- 11 Sehr detaillierte Kenntnisse zur Geschichte der Landwirtschaft und Kulturlandschaft wurden neuerdings vor allem durch die Untersuchung von Pflanzen aus den Lehmstrukturen historischer Gebäude gewonnen. E. FISCHER, Der Stoff aus dem die Wände sind – Pflanzenreste aus Lehmgefachen und -decken als Zeugen historischer Landwirtschaft. Franken unter einem Dach 1999 (im Druck). – Dies./M. RÖSCH, Pflanzenreste aus dem Haus Pleicher Kirchgasse 16 in Würzburg – Dokumente zur Umweltgeschichte der frühen Neuzeit. Materialhefte d. Stadtarchivs Würzburg 1999 (im Druck). – Dies./M. RÖSCH, Denkmalpflege, Hausforschung und Archäobotanik – Pflanzen in Lehmstrukturen historischer Gebäude als Dokumente früheren Lebens. Denkmalpfl. Baden-Württemberg 28/2, 1999, 76 ff. – M. RÖSCH/S. JACOMET/S. KARG, The history of cereals in the region of the former Duchy of Swabia (Herzogtum Schwaben) from the Roman to the Post-medieval period: results of archaeobotanical research. *Veget. Hist. Archaeobot.* 1, 1992, 193 ff. – M. RÖSCH/S. KARG/M. SILLMANN, Vierhundert Jahre gelagert: Pflanzenreste in Decken und Wänden. Botanische Dokumente zu Ernährung, Landwirtschaft und Landschaft aus der Langen Straße 49. In: A. BEDAL/I. FEHLE (Hrsg.), Haus(ge)schichten. Bauen und Wohnen im alten Hall und seiner Katharinen-vorstadt. – Kataloge des Hällisch-Fränkischen Museums Schwäbisch Hall 8 (Schwäbisch Hall 1994) 474 ff. – M. RÖSCH/E. FISCHER, Pflanzenreste aus Latrinen, Fehlböden, Gefachen und Wellerhölzern. In: A. BEDAL/U. MARSKI (Hrsg.), Baujahr 1337 – Das Haus Pfarrgasse 9 in Schwäbisch Hall. Schriften. Ver. Alt Hall e.V., 15 (Schwäbisch Hall 1997) 103 ff. – M. RÖSCH, Naturhistorischer Quellenwert des Bodens. In: I. KOWARIK/E. SCHMIDT/B. SIGEL (Hrsg.), Naturschutz und Denkmalpflege. Wege zu einem Dialog im Garten. Veröff. Inst. Denkmalpfl. ETH Zürich 18 (Zürich 1998) 309 ff. – Ders., Bemerkungen zu den subfossilen Erntnachweisen. In: O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI/A. WÖRZ (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 7 (Stuttgart 1998) 13 ff. – Ders., The history of crop and crop weed in south-western Germany from the Neolithic period to modern times, as shown by archaeobotanical evidence. *Veget. Hist. Archaeobot.* 7, 1998, 109 ff. – Ders., Pflanzenreste als historische Quellen spätmittelalterlicher Alltagskultur – Neue Untersuchungen in Südwestdeutschland. In: K. BEDAL/S. FECHTER/H. HEIDRICH (Hrsg.), Haus und Kultur im Spätmittelalter, Quellen und Materialien zur Hausforschung in Bayern 10. *Schr. u. Kat. Fränk. Freilandmus. Bad Windsheim* 30, 1998, 59 ff. – M. RÖSCH/E. FISCHER, Pflanzenreste aus einer Lehmwand – Dokumente von Landwirtschaft und Ernährung im 14. Jahrhundert. In: Heimatmuseum der Stadt Reutlingen (Hrsg.), Unter Putz und Pflasterstein (Reutlingen 1999) 126 ff.
- 12 M. RÖSCH, Pollenanalysen an einem eisenzeitlichen Gefäßinhalt aus einem keltischen Fürstengrab am Glauberg in Hessen. In: O.-H. FREY/F.-R. HERRMANN, Ein frühkeltischer Fürstengrabhügel am Glauberg im Wetteraukreis, Hessen, *Germania* 75, 1997, 543 ff. – Ders., Evidence of landscape and agriculture in Iron-age honey residues – Pollen results from the Glauberg site in comparison with analyses from the Celtic sites of Hohmichele and Hochdorf (Germany). *Veget. Hist. Archaeobot.* 8, 1999, 105 ff.
- 13 J. MERKT/H. J. STREIF, Stechrohr-Bohrgeräte für limnische und marine Lockersedimente. *Geol. Jahrb.* 88, 1970, 137 ff. – Der Ton im Liegenden hatte eine so hohe Lagerungsdichte und Steifigkeit, daß die mit dem Motorhammer eingerammte Sonde mit der eigenen Zugvorrichtung nicht mehr geborgen werden konnte. Das übernahm dankenswerterweise die Baufirma mittels Kran. Für Mithilfe bei den Feldarbeiten danke ich weiterhin ELSKE FISCHER.

Karbofuchsin gefärbten Glycerin-Dauerpräparaten. Als Bestimmungshilfe diente neben der Vergleichsammlung des Labors für Archäobotanik die einschlägige Bestimmungsliteratur.¹⁴ Die Ergebnisse wurden mit einer modifizierten Version des Programms „polprof“TM in der üblichen Weise berechnet und dargestellt.¹⁵

Ergebnisse und Diskussion

Das Pollendiagramm

Die Ergebnisse sind im Pollendiagramm (Abb. 2) zusammenfassend dargestellt. Dort sind die prozentualen Anteile aller wichtigen Pollentypen an der Grundsumme als Schattenriß-Kurven gegen die Tiefe aufgetragen. Grundsumme ist die Summe aller Gehölz- und terrestrischen Nichtbaumpollen. Nicht in der Grundsumme enthalten sind Sporen, Wasserpflanzen und Holzkohlepartikel. Sie sind aber in der ihrer Berechnung zugrunde liegenden Summe eingeschlossen.¹⁶ Pollentypen, die in weniger als drei Horizonten auftraten (Einzelfunde), wurden nicht ins Diagramm aufgenommen. Sie sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Pollentypen wurden so gruppiert, daß die erfaßten Formationen der historischen Kulturlandschaft transparent werden.¹⁷ Auf Tiefe, Alter, Gesamtpollen-Influx, Hauptdiagramm (Verhältnis Baumpollen/terrestrische Nichtbaumpollen) und Holzkohle-Partikel folgen konkurrenzstarke Schatthölzer als Komponenten naturnaher, wenig gestörter Wälder terrestrischer Böden (Buche, *Fagus sylvatica*, Tanne, *Abies alba*, Linde, *Tilia*, Ahorn, *Acer*), darauf Gehölze, die charakteristisch sind für Mittel- oder Niederwälder, also durch Bewirtschaftung stärker beeinflusste Bestände (Eiche, *Quercus*, Hainbuche, *Carpinus betulus*, Hasel, *Corylus avellana*). Daran schließen sich Gehölze vorwiegend semiterrestrischer Standorte an, also beispielsweise von den Ufern der Seen (Erle, *Alnus*, bis Ulme, *Ulmus*). Den Abschluß der Gehölze bilden Arten, die in natürlichen Gehölzbeständen dieses Raumes fehlten, und die entweder forstlich oder gärtnerisch eingebracht wurden (Kiefer, *Pinus*, bis Buchsbaum, *Buxus sempervirens*).

Die Reihe der Nichtbaumpollen beginnt mit Kulturpflanzen, nämlich Hopfen/Hanf (*Humulus/Cannabis*), diversen Getreiden (Getreide unbestimmt, Cerealia undiff. bis Hafer-Typ, *Avena* Typ) und Gebautem Lein (*Linum usitatissimum*). Daran schließen sich Pollentypen an, die als Ackerunkräuter gewertet werden (Schafgarben = *Achillea* Typ bis Kleine Wolfsmilch, *Euphorbia exigua*). Die anschließende Gruppe (Süßgräser, Poaceae, bis Große Bimbernelle-Typ, *Pimpinella major* Typ), heute

-
- 14 H.-J. BEUG, Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Lief. 1 (Stuttgart 1961). – K. FAEGRI, Bestimmungsschlüssel für die nordwesteuropäische Pollenflora (Jena, Stuttgart, New York 1993). – P. D. MOORE/J. A. WEBB/M. E. COLLINSON, Pollen Analysis (Oxford 1991). – W. PUNT (Hrsg.), The Northwest European Pollen Flora I (Amsterdam 1976). – Ders./G. C. S. CLARKE (Hrsg.), The Northwest European Pollen Flora II (Amsterdam 1980). – Dies. (Hrsg.), The Northwest European Pollen Flora III (Amsterdam 1981). – Dies. (Hrsg.), The Northwest European Pollen Flora IV (Amsterdam 1984). – W. PUNT/S. BLACKMOORE/G. C. S. CLARKE (Hrsg.), The Northwest European Pollen Flora V (Amsterdam 1988). – W. PUNT/S. BLACKMOORE (Hrsg.), The Northwest European Pollen Flora VI (Amsterdam 1991). – M. REILLE, Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord (Marseille 1992). – S. BORTENSCHLAGER, Linearer Schlüssel für die Compositae tubuliflorae. Typoskript (Innsbruck o. J.) 4 S.
- 15 A. TRANQUILLINI, Polprof – ein Programm zum computer-gesteuerten Zeichnen von Pollenprofilen. Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck, Suppl. 2 (Innsbruck 1988) 27 ff. – Für die Aufbereitung der Proben, die Bereitstellung des Programms und das Berechnen und Plotten des Pollendiagramms danke ich KARL PROBST, für Zeichen- bzw. Fotoarbeiten ALMUT KALKOWSKI und MONIKA ERNE. Zur Berechnungsweise und Darstellung eines Pollendiagramms vgl. B. E. BERGLUND/M. RALSKA-JASIEWICZOWA, 22. Pollen analysis and pollen diagrams. In: B. E. BERGLUND (Hrsg.), Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology (Chichester 1986) 455 ff.
- 16 Vgl. BERGLUND/RALSKA-JASIEWICZOWA (Anm. 15) 466 ff. – Es wurden Holzkohlepartikel ab 10µm Größe registriert. Größenklassen wurden nicht unterschieden. – Vgl. auch K. TOLONEN, 23. Charred particle analysis. In: BERGLUND (Anm. 15) 485 ff.
- 17 In Anlehnung an das von BERGLUND/RALSKA-JASIEWICZOWA (Anm. 15) 473 ff. vorgestellte „human impact Diagramm“.

Tiefe	Pollentyp	%	deutscher Name
5	Plantago	1,2	Wegerich
16	Fabaceae, Dryopteris, Solanum dulcamara	je 0,2	Schmetterlingsblütler, Wurmfarne, Bittersüßer Nachtschatten
27	Rosa Typ, Carduus, Agrostemma githago, Jasione	je 0,2	Rose, Distel, Kornrade, Sandglöckchen
38	Lythrum, Consolida regalis, Arenaria Typ, Arnica montana Gentiana cruciata	je 0,2 0,4	Weiderich, Feld-Rittersporn, Sandkraut-Typ, Berg-Wohlverleih Kreuz-Enzian
49	Dryopteris, Lythrum, Vitis, Epilobium, Geranium robertianum/rotundifolium, Vicia faba	je 0,1	Wurmfarne, Weiderich, Wein, Weidenröschen, Rup- rechtskraut/Rundblättr. Storchschnabel, Ackerbohne
60	Sanguisorba minor, Calystegia sepium	je 0,4	Kleiner Wiesenknopf, Zaunwinde
71	Sambucus racemosa, Myriophyllum spicatum, Convolvulus arvensis Peplis portula	je 0,2 0,5	Trauben-Holunder, Ähriges Tausendblatt, Acker-Winde Sumpfuquendel
82	Melampyrum, Scrophulariaceae, Gentiana pneu- monantha Typ, Arctium, Centaurea scabiosa, Carum carvi, Polygonum convolvulus, Teucrium, Tussilago farfara	je 0,1	Wachtelweizen, Braunwurzgewächs, Lungen-Enzian- Typ, Klette, Skabiosen-Flockenblume, Kümmel, Winden-Knöterich, Gamander, Huflattich
90	Plantago, Botrychium	je 0,8	Wegerich, Mondraute
100	Centaurea scabiosa	0,2	Skabiosen-Flockenblume
110	Cornus sanguinea, Dipsacaceae, Echium	je 1,1	Roter Hartriegel, Kardengewächs, Natternkopf
120	Agrimonia, Dianthus Typ, Ononis Typ, Succisa pratensis, Osmunda regalis, Hydrocharis morsus-ranae Trapa natans Ranunculus flammula	je 0,2 0,6 0,8	Odermenning, Nelken-Typ, Hauhechel-Typ, Teu- felsabbiß, Königsfarn, Froschbiß Wassernuß Brennender Hahnenfuß
130	Panicum Typ, Papaver rhoeas Typ Rubus Typ	je 0,2 0,4	Hirse-Typ, Klatschmohn-Typ Brombeer-Typ
140	Solanum dulcamara, Dianthus Typ, Rumex acetosa Callitriche Reseda luteola Ranunculus flammula	je 0,3 0,6 1 1,6	Bittersüßer Nachtschatten, Nelken-Typ, Wiesen-Sauerampfer Wasserstern Färber-Wau Brennender Hahnenfuß
160	Mercurialis	0,6	Bingelkraut
170	Myriophyllum spicatum, Anemone Typ, Pastinaca sativa	je 0,4	Ähriges Tausendblatt, Windröschen-Typ, Pastinak
180	Arnica montana, Sambucus racemosa, Ligustrum vulgare, Anthriscus, Scleranthus, Veronica	je 0,6	Berg-Wohlverleih, Traubenholunder, Liguster, Kerbel, Knäuel, Ehrenpreis
190	Calystegia sepium, Hydrocharis morsus-ranae, Por- tulacca oleracea, Onobrychys Typ, Orlaya grandiflora	je 0,4	Zaun-Winde, Froschbiß, Portulak, Esparssette-Typ Acker-Breitsame
200	Fabaceae, Arenaria Typ, Sphagnum	je 0,3	Schmetterlingsblütler, Sandkraut-Typ, Bleichmoos
210	Teucrium, Dipsacaceae, Ligustrum vulgare, Sphag- num, Heraclium sphondyleum, Lotus, Sium latifolium Typ Succisa pratensis Oenanthe fistulosa Typ	je 0,1 0,2 0,5	Gamander, Kardengewächs, Liguster, Bleichmoos, Bärenklau, Hornklee Breitblättriger Merk-Typ Teufelsabbiß Röhriker Wasserfenchel-Typ
220	Liliaceae, Apium graveolens, Primula veris Typ, Valerianella	je 0,3	Liliengewächs, Sellerie, Echte Primel-Typ, Feldsalat
230	Vitis, Scrophulariaceae, Polygonum convolvulus, Anthriscus, Veronica, Orlaya grandiflora, Lotus, Silaum silaus, Utricularia, Lycopodium annotinum	je 0,2	Wein, Braunwurzgewächs, Windenknöterich, Kerbel, Ehrenpreis, Acker-Breitsame, Hornklee, Wiesen- Silge, Wasserschlauch, Sprossender Bärlapp

Tabelle 1 Kirchheim/Teck, Kreis Esslingen, Nabern, Kläranlage. Einzelfunde im Pollenprofil.

schwerpunktmäßig in mehrschürigen Wiesen oder Fettweiden zu finden, ist für die betrachtete Epoche besser als Brachegruppe zu bezeichnen. Daran schließt sich, von den Gänsefußgewächsen (*Chenopodiaceae*) bis zum Klettenkerbel (*Torilis*), die Gruppe der Ruderalpflanzen (im weiteren Sinne) an, gefolgt von den Typen, die hagere, nährstoffarme, wohl beweidete Standorte wie Heiden anzeigen (Wacholder, *Juniperus communis*, bis Adlerfarn, *Pteridium aquilinum*). Bei der anschließenden Gruppe, Zungenblütige Korbblütler (Cichoriaceae) bis unbestimmte Pollen (Varia), erlaubt der taxonomische Status keine ökologische Klassifizierung. Nasses Grünland oder Verlichtungen im Uferbereich werden von der nächsten Gruppe (Mädesüß, *Filipendula*, bis Wiesenraute, *Thalictrum*) angezeigt. Die letzte Gruppe, Igelkolben (*Sparganium*) bis Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus* sect. *Batrachium*), gibt den Pflanzenbewuchs des Sees und seiner Ufer wieder.

Pollenstratigraphie

Vertikal wurde das Diagramm in üblicher Weise¹⁸ in Pollenzonen gegliedert (vgl. Tab. 2). Die Pollenzone 1 reicht von der Basis bis 245 cm und zeichnet sich durch extreme Pollenarmut aus. Die Pollenkonzentration beträgt höchstens 1000 Körner je ml Sediment. Die Pollenspektren sind daher nicht paläoökologisch interpretierbar. Bei diesem Sediment muß es sich um den anstehenden Opalinuston handeln, der von Natur aus frei von quartären Palynomorphen ist.

Die Pollenzone 2 (245 bis 215 cm) hat einen Gehölzpollenanteil von etwa 40%. Unter den Gehölzen dominiert Hasel (*Corylus avellana*). Subdominant sind Erle (*Alnus glutinosa/incana*), Eiche (*Quercus*) und Weide (*Salix*). Bei den Nichtbaumpollen sind Getreide gut vertreten, vor allem Roggen (*Secale cereale*).

In Pollenzone 3 (215 bis 175 cm) sinkt der Gehölzpollenanteil auf etwa 30% ab. Das geht vor allem auf den Rückgang der Hasel (*Corylus avellana*) zurück, während die übrigen Gehölze wenig Veränderung zeigen. Die Getreide sind nach einem Rückgang am Übergang 2/3 wieder erholt, wobei Weizen (*Triticum*) jetzt häufiger ist als Roggen (*Secale cereale*). Zugenommen haben auch die Ackerunkräuter, die Grünland-/Brache- sowie einige Ruderalpflanzen.

In Pollenzone 4 (175–125 cm) steigt der Gehölzpollenanteil wieder auf 40% oder knapp darüber. Die Zunahme betrifft vor allem Eiche (*Quercus*), die nun dominiert, Hasel (*Corylus avellana*), die zunächst wieder stark zu-, dann aber langsam abnimmt, Buche (*Fagus sylvatica*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Birke (*Betula*) und Weide (*Salix*). Die Getreidefunde gehen zu Beginn stark zurück und nehmen dann nur zögerlich zu. Roggen (*Secale cereale*) ist wieder häufiger als Weizen (*Triticum*). Stark vermindert sind die Ackerunkräuter und die Grünland-/Brachepflanzen mit Ausnahme der Süßgräser (Poaceae). Kein Rückgang ist dagegen bei den Ruderalpflanzen und eine deutliche Zunahme bei den Zeigern für Heide und Verhagerung zu beobachten. Die Holzkohle-Mengen sind sehr gering. In Pollenzone 5 (125–0 cm) dominiert bei konstantem Gehölzpollenanteil (um 45%) Eiche (*Quercus*) vor Kiefer (*Pinus*). Es können 4 Unterzonen unterschieden werden:

In 5a (125–95 cm) dominiert Eiche (*Quercus*) klar und Kiefer (*Pinus*) steigt von Werten unter 5% auf mehr als 15%. Auch die Fichtenkurve (*Picea abies*) steigt an, während Weide (*Salix*), Birke (*Betula*), Erle (*Alnus*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Hasel (*Corylus avellana*) zurückgehen. Getreide, vor allem Roggen (*Secale cereale*), sind häufig, ebenso Grünland-/Brache- und Heide-/Verhagerungszeiger, dazu, vor allem am Übergang zu 5b, Arten des nassen Grünlands.

In 5b (95–44 cm) dominiert weiter Eiche (*Quercus*) vor Kiefer (*Pinus*), die nun um 15% Anteil hat. Hasel (*Corylus avellana*) und Birke (*Betula*) steigen leicht an. Getreide sind zu Beginn selten, nehmen dann zu, in der Mitte der Unterzone stark ab und dann erneut zu. Ackerunkräuter sind, wie auch Grünland-/Brachezeiger und Ruderalpflanzen, gut vertreten, wogegen Heide-/Verhagerungszeiger deutlich zurückgehen.

18 H. J. B. BIRKS, 37. Numerical zonation, comparison and correlation of Quaternary pollen-stratigraphical data. In: BERGLUND (Anm. 15) 743 ff.

Zone/ Nr.	Tiefe Horizonte	Bezeichnung	obere Grenze	Beschreibung	Alter
1	310-245	7 pollenarme Zone		Pollensumme zwischen 0 und 20 je Horizont	Opalinuston/Braunjura
2	245-215	3 Corylus	Steilanstieg Pollensumme	BP um 40%, Corylus dominiert, starker human impact	zweite Hälfte 14. Jh.
3	215-175	4 Corylus-Alnus	Rückgang Corylus, Zunahme Poaceae	BP 30%, Corylus dominierend, aber schwächer, Alnus-Gipfel, human impact zunächst vermindert, dann stärker als in 2, mehr Brache/Grünland	15. Jh.
4	175-125	5 Quercus	Zunahme Quercus, Fagus, Corylus, Betula	BP um 40-50%, Quercus dominiert, Corylus, Betula, Fagus, Salix subdominant, human impact anfangs vermindert, dann wieder gleich stark	erste Hälfte 16. Jh.
5	125-0	12 Quercus-Pinus	Zunahme Pinus, Holzkohle	BP um 45%, Quercus dominierend, Pinus subdominant	Mitte 16. bis Mitte 18. Jh.
a	125-95	3 Salix-SZ		Rückgang von Betula, dann von Salix, human impact stark	zweite Hälfte 16. Jh.
b	95-44	5 Pinus-SZ 1	Pinus > 10%	human impact anfangs gering, dann zunehmend	17. Jh.
c	44-10	3 Quercus-SZ	Quercus > 20%	Quercus prädominant, Pinus subdominant	erste Hälfte 18. Jh.
d	10-0	1 Pinus-SZ 2		Pinus prädominant, Pollensumme niedrig	Mitte 18. Jh.

Tabelle 2 Kirchheim/Teck, Kreis Esslingen, Nabern, Kläranlage, Pollenzonen.

In 5c (44–10) erreicht die Eiche (*Quercus*) zu Beginn mit 25% ihren höchsten Wert und geht dann allmählich zurück, bleibt jedoch dominierend. Auch Hasel (*Corylus avellana*), Erle (*Alnus*) und Birke (*Betula*) gehen leicht zurück. Beim nicht besonders häufig, aber stetig auftretenden Getreide sind Roggen (*Secale cereale*), Weizen (*Triticum*) und Gerste (*Hordeum* Typ) etwa gleich gut vertreten. Grünland-/Brachezeiger nehmen deutlich zu und Ruderalpflanzen ab.

Unterzone 5d (10–0 cm) besteht nur aus dem obersten Horizont, unterscheidet sich jedoch von 5c durch einen deutlichen Rückgang der Gehölzpollen, insbesondere der Eiche (*Quercus*), aber auch von Hainbuche (*Carpinus betulus*), Birke (*Betula*) und Esche (*Fraxinus excelsior*), bei Zunahme der Kiefer (*Pinus*), die jetzt dominiert.

Chronologie und Sedimentbildung

Aufgrund der Kohlenstoff-Armut des Sediments und der zu erwartenden Zeitstellung wären ¹⁴C-Datierungen sinnlos gewesen. Palynologisch ist eine Einstufung des ganzen Profils in Zone Xa nach Firbas offensichtlich, und zwar aufgrund des hohen Nichtbaumpollen-Anteils, der Vorherrschaft der Eiche (*Quercus*) bei teilweise hohen Haselwerten (*Corylus avellana*), sowie des konstanten und häufigen Auftretens von Roggen (*Secale cereale*), Nußbaum (*Juglans regia*) und Edelkastanie (*Castanea sativa*).¹⁹ Firbas setzt den Beginn von Xa mit etwa 1300 n. Chr. an, betont jedoch, daß diese Marke von Landschaft zu Landschaft stark variieren kann. Für die Grenze Xa/Xb macht er keine Altersangaben.

Eine genauere zeitliche Einstufung wäre nur durch Vergleich mit radiometrisch datierten Pollenprofilen aus nicht allzu großer Entfernung möglich. Aus den Gäu-Landschaften nördlich der Schwäbischen Alb liegen entsprechende Daten aus Sersheim, Lauffen und vom Kupfermoor vor.²⁰ Dazu kommen Daten von der Ostalb und aus dem westlichen Bodenseegebiet²¹ (Tab. 3). Der Beginn von Xa ist mit dem Beginn der Prädominanz von *Quercus* (Eiche) gleichzusetzen. Das Datum von Sersheim erscheint dafür mit 810 ± 55 BP als zu jung, was vor dem Hintergrund eines Hiatus unmittelbar an der Basis nicht verwundert.²² Direkt datiert ist der Beginn der Eichen-Prädominanz nur im Durchenbergried mit 1340 ± 65 BP. Von Lauffen und aus dem Feuenried liegen Daten post bzw. ante quem vor, die diesem Datum nicht widersprechen. Daher geht man wohl nicht fehl, wenn man den Beginn von Xa nach Firbas in den intensiv besiedelten Tieflagen Südwestdeutschlands mit etwa 700 cal AD ansetzt. Das entspricht dem Beginn des frühmittelalterlichen Landesausbaus.

Für den weiteren Verlauf von X kommt der Kiefernkurve (*Pinus*) und dem Verhältnis Eiche-Kiefer besondere pollenstratigraphische Bedeutung zu.²³ Die nächste stratigraphische Marke, noch in Xa

19 Die Pollenzone 1 bleibt dabei unberücksichtigt. Die Pollenzone 5d kann als der Beginn von Xb nach FIRBAS (Anm. 10) 51 aufgefaßt werden.

20 H. SMETTAN, Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Umgebung von Sersheim. Fundber. Baden-Württemberg 10, 1985, 367 ff. – Ders., Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Kupfermoor bei Schwäbisch Hall – ein Beitrag zur Moorentwicklung sowie zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Haller Ebene. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 31 (Stuttgart 1988) 81 ff. – Ders., Naturwissenschaftliche Untersuchungen in der Neckarschlinge bei Laufen am Neckar. Fundber. Baden-Württemberg 15, 1990, 437 ff.

21 SMETTAN, Albuch (Anm. 3). – RÖSCH, Durchenbergried (Anm. 4). – Ders., Ein Pollenprofil aus dem Feuenried bei Überlingen am Ried: Stratigraphische und landschaftsgeschichtliche Bedeutung für das Holozän im Bodenseegebiet. Materialh. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 7 (Stuttgart 1985) 43 ff.

22 Das Datum unmittelbar im Liegenden fällt mit 2830 ± 50 BP um einiges älter aus. Daher dürfte die Pollenzone IX wie auch der Beginn von Xa diesem Profil fehlen.

23 Der Anstieg der Kiefern-Pollenkurve im Subatlantikum hat sich nicht unbedingt synchron vollzogen, weil die zugrunde liegenden Vegetationsveränderungen keineswegs gleichartig und gleichläufig waren. Das gilt sowohl für Kiefern-Aufforstungen in den Wäldern wie auch für das Aufwachsen von Berg- oder Waldkiefernbeständen auf Mooren infolge von Störungen wie Grundwasser-Absenkung u. ä. Diese beiden Erscheinungen lassen sich ohne begleitende Grofstreanaysen nicht auseinanderhalten, vgl. M. RÖSCH, Early Human Impact in a Mountain Pollen Profile in the Southern Black Forest (South-West Germany). Veget. Hist. Archaeobot. 9, 2000 (im Druck).

Beginn Pollenzone	Profil	Sersheim	Kupfermoor	Lauffen	Weiherwiesen	Feuenried	Durchenbergried
	Autor	SMETTAN 1985	SMETTAN 1988	SMETTAN 1990	SMETTAN 1995	RÖSCH 1985	RÖSCH 1990
Prädominanz Quercus	BP uncal.	810 ± 55	-	< 1450 ± 60	-	> 920 ± 50	1340 ± 65
	AD cal.	1250	-	< 550	-	> 1100	700
Kodominanz Quercus-Pinus	BP uncal.	> 140 ± 55	> 560 ± 46	< 670 ± 47	-		935 ± 45
	AD cal.	> 1800	> 1400	< 1300	-		1100
Pinus > Quercus	BP uncal.	90 ± 38	220 ± 42	-	-		665 ± 45
	AD cal.	1850	1700	-	-		1330
Prädominanz Pinus	BP uncal.	-	-	-	> 480 ± 80	370 ± 25	365 ± 40
	AD cal.	-	-	-	> 1400	1550	1550

Tabelle 3 Zur Zeitstellung der Pollenzone X nach FIRBAS in Tieflagen Südwestdeutschlands.

gelegen, ist der Aufstieg der Kiefer (*Pinus*) zur Kodominanz mit der Eiche (*Quercus*).²⁴ Die diesbezüglichen Daten sind widersprüchlich. Exakt wurde das Ereignis wiederum nur im Durchenbergried mit 935 ± 45 BP (= 1100 cal. AD) datiert. Die Post-quem- und Ante-quem-Daten aus Sersheim, Lauffen und dem Kupfermoor lassen eine gemeinsame Lösung bei 600 BP, also im 14. Jahrhundert cal. AD zu. Demzufolge wäre dieses Ereignis hier gut zwei Jahrhunderte später anzusetzen als im Alpenvorland.

Die nächste Marke ist dort zu setzen, wo die Kiefer erstmals über die Eiche dominiert. Ob hier oder erst am Beginn der Prädominanz der Kiefer die Grenze Xa/Xb zu legen ist, wäre zu diskutieren. Die Daten streuen zwischen 90 ± 38 BP in Sersheim, was zu jung scheint, und 665 ± 45 BP (= 1330 cal. AD) im Durchenbergried, was wohl wiederum nur für das Alpenvorland gilt. Demnach dürfte die Kiefer im Alpenvorland durch Ausbreitung auf den Mooren schon im Spätmittelalter in den Pollendiagrammen dominierend geworden sein, in den moorarmen Gäulandschaften dagegen erst mit den neuzeitlichen Aufforstungen im 17., 18. und 19. Jahrhundert.

Die Prädominanz der Kiefer beginnt im Alpenvorland Mitte des 16. Jahrhunderts. Darüber hinaus liegt nur von den Weiherwiesen auf der Ostalb ein Datum ante quem (um 1400 cal. AD) vor, das sich schwer in den Kontext einordnen läßt.²⁵ Als Zwischenergebnis bleibt festzuhalten, daß die Sequenz von Nabern mit Pollenzone 2 in Xa nach FIRBAS und damit nach 700 cal. AD beginnt und in Pollenzone 5d mit dem Beginn von Xb, also etwa im 18. Jahrhundert, endet.²⁶

Während das Ende demnach gut mit der historischen Überlieferung (1764) übereinstimmt, ist der Beginn mangels weiterer stratigraphischer Marken zur Untergliederung von Xa chronologisch schwerer einzugrenzen. Die markante Hasel-Dominanz in Pollenzone 2 und ihr Ende mit der nachfolgenden Eichendominanz in Pollenzone 3 und 4 hat leider in den angeführten Pollenprofilen der Schwäbischen Alb und der Gäu-Landschaften keine Entsprechung.²⁷ Läßt man jedoch die abweichende Kieferkurve außer Acht und betrachtet nur Hasel und Eiche, so ist am Bodensee ebenfalls

24 Differenz der prozentualen Pollenwerte < 10%. Der Dominanzbegriff wird verwendet im Sinne von B. BASTIN, Essai de définition d'une terminologie précise applicable au commentaire des diagrammes polliniques se rapportant au Quaternaire. Bull. Soc. Bot. Belg. 112, 1979, 7 ff.

25 Die bisherigen Ausführungen verdeutlichen die Problematik der Firbas-Zonen aufgrund ihrer Ambivalenz. Pollenstratigraphisch definiert, liefern sie für unterschiedliche Landschaften abweichende Zeitmarken für gleiche Zonen. Chronostratigraphisch definiert, haben gleiche Zonen in unterschiedlichen Landschaften abweichende pollenstratigraphische Inhalte. Sie sind dann nur über ¹⁴C-Daten zu definieren.

26 Nachfolgend sind mit Altersangaben in Jahrhunderten immer AD-Alter in der siderischen Zeitskala gemeint.

27 SMETTAN (Anm. 20). – Möglicherweise sind die dort untersuchten Niedermoortorfe bzw. Auensedimente für solche feinstratigraphischen Fragestellungen nicht geeignet.

ein markanter Rückgang der bis dahin subdominanten Hasel zu beobachten.²⁸ Dieser Rückgang ist im Durchenbergried mit 665 ± 45 BP datiert, was kalibriert dem 14. Jahrhundert (1283–1398 cal. AD) entspricht. Falls dieser Haselrückgang in Südwestdeutschland synchron sein sollte, was möglich, aber keinesfalls bewiesen ist, wäre damit die Zonengrenze 2/3 bei 215 cm ins 14. Jahrhundert datiert. Ob Pollenzone 2 ebenfalls schon ins 14. oder noch ins 13. Jahrhundert zu stellen ist, muß offenbleiben.

Die historische Überlieferung gibt ebenfalls nur ein Datum ante quem, demzufolge zu Beginn des 15. Jahrhunderts hier schon ein künstlicher See bestand. Aufgrund wirtschaftsgeschichtlicher Erwägungen dürfte dieser See aber vermutlich nicht vor der Mitte des 14. Jahrhunderts angelegt worden sein.²⁹ Setzt man daher den Beginn von Pollenzone 2 mit 1350 AD an, so geht man sicher wenig fehl. Somit hätte der künstliche See eine Lebensdauer von gut 400 Jahren gehabt und in dieser Zeit hier 235 cm Sediment abgelagert,³⁰ was einer mittleren Sedimentationsrate von 6 mm pro Jahr entspricht.

28 Deutlich ausgeprägt am Nussbaumer See: M. RÖSCH, Geschichte der Nussbaumer Seen (Kt. Thurgau) und ihrer Umgebung seit dem Ausgang der letzten Eiszeit aufgrund quartärbotanischer, stratigraphischer und sedimentologischer Untersuchungen. Mitt. Thurgau. Naturforsch. Ges. 45 (Frauenfeld 1983), ebenso im Durchenbergried: ders. (Anm. 4) und in Hornstaad: ders. (Anm. 4).

29 SCHNEIDER (Anm. 9) 194. – Die dort zitierte Erwähnung des Sees von 1412 bezieht sich eindeutig auf einen der drei Naberner Seen, wogegen die Erwähnung eines Sees bei Nabern von 1359 nach Ansicht von SCHNEIDER nicht lokalisierbar sei. Die topographische und geologische Gesamtsituation spricht jedoch dafür, daß hier von dem gleichen See die Rede ist, dessen Sedimente in unserem Pollenprofil erfaßt sind. Für freundliche mündliche Auskünfte danke ich Herrn Dr. ALOIS SCHNEIDER, LDA Stuttgart.

30 Ein mögliches periodisches Ablassen des Sees und Ausräumen des Sediments kann aufgrund des Pollenprofils ausgeschlossen werden. Das Entfernen der gewaltigen Sedimentmengen wäre ohne entsprechende Maschinen auch viel zu aufwendig gewesen, wesentlich aufwendiger, als der fortschreitenden Verlandung durch ein Erhöhen der Stauhöhe entgegenzuwirken.

Pollentyp	Taxon	deutscher Name	Alter (Jh.)
Castanea sativa	Castanea sativa	Eßkastanie	14–17/18
Juglans regia	Juglans regia	Walnuß	14–18
Buxus sempervirens	Buxus sempervirens	Buchsbaum	14–18
Agrostemma githago	Agrostemma githago	Kornrade	17–18
Bupleurum	Bupleurum cf. rotundifolium	wohl Acker-Hasenohr	14–18
Orlaya grandiflora	Orlaya grandiflora	Acker-Breitsame	14–15
Portulacca oleracea	Portulacca oleracea	Portulak	15
Peplis portula	Peplis portula	Sumpfqüendel	17
Ranunculus flammula	Ranunculus flammula	Brennender Hahnenfuß	16
Jasione	Jasione laevis/montana	Sandglöckchen	17
Arnica montana	Arnica montana	Berg-Wohlverleih	15/16, 17
Gentiana cruciata	Gentiana cruciata	Kreuz-Enzian	17
Botrychium	Botrychium	Mondraute	16
Conium maculatum	Conium maculatum	Gift-Schierling	14–18
Thalictrum	Thalictrum	Wiesenraute	15–18
Osmunda regalis	Osmunda regalis	Königsfarn	16
Lycopodium annotinum	Lycopodium annotinum	Sprossender Bärlapp	14
Myriophyllum verticillatum	Myriophyllum verticillatum	Quirlblütiges Tausendblatt	14–18
Myriophyllum spicatum	Myriophyllum spicatum	Ähriges Tausendblatt	15/17
Nuphar	Nuphar lutea/pumila	Teichrose	15–16
Hydrocharis morsus-ranae	Hydrocharis morsus-ranae	Froschbiß	14/15, 16
Trapa natans	Trapa natans	Wassernuß	16
Oenanthe fistulosa Typ	Oenanthe cf. aquatica	wohl Großer Wasserfenchel	14
Urticularia	Urticularia	Wasserschlauch	14

Tabelle 4 Kirchheim/Teck, Kreis Esslingen, Nabern, Kläranlage, MTB 7322/3. Bemerkenswerte Pollentypen/heute im Gebiet fehlende Arten.

Dieser Wert und damit der Zeitraum des Bestehens des Sees läßt sich aufgrund der Ergebnisse der Absolutanalyse überprüfen. Aus der durch Markerzugabe ermittelten Pollenkonzentration und der Sedimentationsrate ergibt sich der jährliche Pollenniederschlag (Influx) pro cm^2 Seegrund. Der Influx der Baumpollen + terrestrischen Nichtbaumpollen ist im Diagramm dargestellt. Er wurde berechnet, indem die Pollenkonzentration pro cm^3 mit der mittleren Sedimentationsrate von $0,6 \text{ cm}/\text{Jahr}$ malgenommen wurde. Mangels genauerer Datierungen wurde bei der Influxberechnung konstante Sedimentation während 400 Jahren zugrunde gelegt. Wie die einigermaßen konstante Influxkurve zeigt, kann das in erster Näherung zutreffen. Kurzfristige Schwankungen des Influx können einerseits durch nicht erkannte Schwankungen der Sedimentationsrate verursacht sein, andererseits auch durch Vegetationsveränderungen oder durch andere Veränderungen beim Sedimentationsgeschehen, zum Beispiel beim lateralen Materialtransport.³¹

Die Plausibilität des gesamten Zeitansatzes von vier Jahrhunderten läßt sich also anhand der mittleren Influxrate überprüfen, die man erhält, indem man die durchschnittliche Konzentration für das ganze Profil (ohne Pollenzone 1) von 33 800 Körnern mit der mittleren Sedimentationsrate von $0,6 \text{ cm}/\text{Jahr}$ malnimmt. Man erhält dann einen mittleren Jahresinflux von 20300 Pollenkörnern pro cm^2 . Verglichen mit dem rezenten Jahresniederschlag in einer mäßig bewaldeten Kulturlandschaft

31 Treten aufgrund dieser Berechnungsweise unterdurchschnittliche Influxwerte auf, wie z. B. von 110–90 cm, so war hier die tatsächliche Sedimentationsrate vermutlich höher als der Mittelwert von $6 \text{ mm}/\text{a}$. Ist der errechnete Influx dagegen überdurchschnittlich groß wie in 210 cm Tiefe, so spricht das für eine geringere tatsächliche Sedimentationsrate als die bei der Influxberechnung angesetzte mittlere. Die dadurch bedingte Altersabweichung der Sedimente im Liegenden und Hangenden von den ihnen unter der Maßgabe konstanter Sedimentation zugesprochenen Alter ist geringfügig und wurde vernachlässigt.

Menge	nächste heutige Vorkommen	Bemerkungen
Einzelkörner, diskontinuierlich	7017/1	wohl Fernflug
Einzelkörner, subkontinuierlich	7222, 7321	aus Kultur
Einzelkörner, diskontinuierlich	bei Grenzach	aus Kultur
Einzelfund	7221, 7322/2 vor 1970	durch GRA als verbreitetes Ackerunkraut belegt
Einzelkörner, diskontinuierlich	7324	durch GRA als häufiges Ackerunkraut belegt
Einzelfunde in 2 Horizonten	7323/3 vor 1970	durch GRA als verbreitetes Ackerunkraut belegt
Einzelfund	7323, 7322/1 vor 1970	
Einzelfund	7323	
2 Horizonte, mehrere Körner	auf 7322/3 vor 1945	
Einzelfund	7321 (vor 1970, J. m.), 7423 (vor 1970, J. l.)	
zwei Einzelfunde	7222 vor 1900	
Einzelfund	7323 vor 1970	
Einzelfund	B. lunaria 7422, 7323, vor 1900	
Einzelkörner, diskontinuierlich	auf 7322/3 vor 1900 beobachtet	durch GRA als verbreitete Ruderalpflanze belegt
Einzelkörner, diskontinuierlich	Th. aquilegifolium u. minus auf 7422	
Einzelfund	Oberrhein, Schwarzwald-Westrand	
Einzelfund	7223	
subkontinuierlich, 0,2–20%	7321	
zwei Einzelfunde	7322/1	
kontinuierlich, bis 2%	7323	
Einzelfund in zwei Horizonten	7322/1 vor 1970	
1 Horizont, 4 Körner	nördlicher Oberrhein	Erwähnung für Nabern bei GMELIN (Anm. 46)
Einzelfund	Oenanthe aquatica auf 7220	
Einzelfund	U. vulgaris auf 7321	

ist das um den Faktor 4 zu hoch.³² Für einen jährlichen Niederschlag von 5000 Körnern müßte bei gleicher Konzentration die Sedimentationsrate durch 4 geteilt und somit die Sedimentationszeit auf 1600 Jahre vervierfacht werden. In diesem Fall wäre der erste Teich von den Römern angelegt worden, was nicht nur dem pollenanalytischen Befund völlig zuwiderläuft. Diese Rechnung hat nämlich eines außer Acht gelassen: Im Gegensatz zu künstlichen, im Gelände aufgestellten Pollenfallen oder zu Hochmoor-Oberflächen erhält der Grund eines stehenden Gewässers seine Pollenfracht nicht nur vertikal aus der darüber befindlichen Luft und durch den Wasserkörper, sondern als Sedimentfänger auch lateral als Bestandteil des Stoffeintrags von den Flanken, sowohl unterhalb wie auch oberhalb der Wasseroberfläche.³³ Je höher die Erosionsaktivität in einer Landschaft, desto höher ist der Anteil des mit erodierten Oberflächen zugeführten Pollens und damit der Influx. Der Ton des Naberner Sees ist das typische, durch starke Erosionstätigkeit entstandene Beckensediment einer offenen mittelalterlichen Kulturlandschaft.³⁴ Etwa 75% des hier sedimentierten Pollens stammen nicht direkt aus dem Pollenflug, sondern wurden mit erodierten Bodenoberflächen aus der Umgebung eingespült, befinden sich also streng genommen an sekundärer Lagerstätte.³⁵

Florenzeschichtliches

In Tabelle 4 sind die Pollentypen zusammengestellt, zu denen die entsprechenden Pflanzen heute im Gebiet fehlen.³⁶ Die entsprechenden archäologischen Nachweise für Baden-Württemberg sind in Abbildung 3 zusammengestellt.³⁷

Die Edelkastanie (*Castanea sativa*) dürfte wohl vereinzelt als Fruchtbaum angepflanzt worden sein, wiewohl ihr das hiesige Klima wegen zu großer Winterkälte nicht zusagte. Deshalb kam es auch nicht wie am Oberrhein zur Einbürgerung. Ebenfalls von gepflanzten Exemplaren dürften die Pollenkörner des Nußbaumes (*Juglans regia*) stammen, der auch durch Nußschalenfunde vom Krautmarkt in Kirchheim/Teck (Wende 15./16. Jahrhundert) belegt ist.³⁸ Beim Buchsbaum (*Buxus sempervirens*) kann man ebenfalls davon ausgehen, daß er wie noch heute als Ziergehölz gepflanzt wurde. Sein nächstgelegenes natürliches Vorkommen ist bei Grenzach am Rheinknie.

Die Kornrade (*Agrostemma githago*) hat ihr nächstgelegenes Vorkommen auf MTB 7221 Stuttgart Südost. Von ihren zerstreuten Vorkommen im Land sind die meisten in den vergangenen 100 Jahren erloschen. Im archäologischen Nachweis ist sie dagegen die meistverbreitete der hier dargestellten

-
- 32 Mittelwert aus mehrjährigen Rezentpollenanalysen im Versuchsareal Schwäbisch Hall-Wackershofen (unpubl. Daten); vgl. auch: M. RÖSCH, Anbauversuche zur (prä)historischen Landwirtschaft im Hohenloher Freilandmuseum Schwäbisch Hall-Wackershofen. In: Experimentelle Archäologie in Deutschland. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 19, 1998, 35 ff.
- 33 Dieser Effekt des sogenannten sediment focusing wurde erstmals beschrieben von M. B. DAVIS, Pollen accumulation rates at Rogers Lake, Connecticut, during late- and postglacial time. Rev. Palaeobot. Palynol. 2, 1967, 219 ff.
- 34 Im ebenfalls stark tonigen mittelalterlichen-neuzeitlichen Sediment des Nussbaumer Sees betrug der Jahresinflux ebenfalls durchschnittlich etwa 20 000, im Profil Hornstaad etwa 15 000, in den gleich alten Torfen im Durchenbergried und Feuenried dagegen nur etwa 5000 Körner. Vgl. RÖSCH (Anm. 4, 21 u. 28).
- 35 Als Hinweis darauf kann auch der unterschiedliche Erhaltungszustand des Pollens dienen: neben vorzüglich erhaltenem Material gab es auch viele schlecht erhaltene, teilweise nicht mehr bestimmbare (Indeterminata), die vermutlich vor dem Eintrag schon längere Zeit in einem für ihre Erhaltung ungünstigen terrestrischen Milieu gelagert hatten.
- 36 Gemeint ist der SO-Quadrant des MTB 7322, Kirchheim/Teck. Die Angaben zur heutigen Verbreitung sind entnommen aus O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI/A. WÖRZ, Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 1-8 (Stuttgart 1990-1998).
- 37 Stetigkeiten für prähistorische und historische Perioden, bezogen auf die Zahl der Fundplätze je Periode mit botanischen Untersuchungen. Labor für Archäobotanik, LDA, unpublizierte Daten.
- 38 M. RÖSCH, Mittelalterliche Pflanzenreste vom Krautmarkt in Kirchheim/Teck, Kreis Esslingen. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 1987, 253 f.

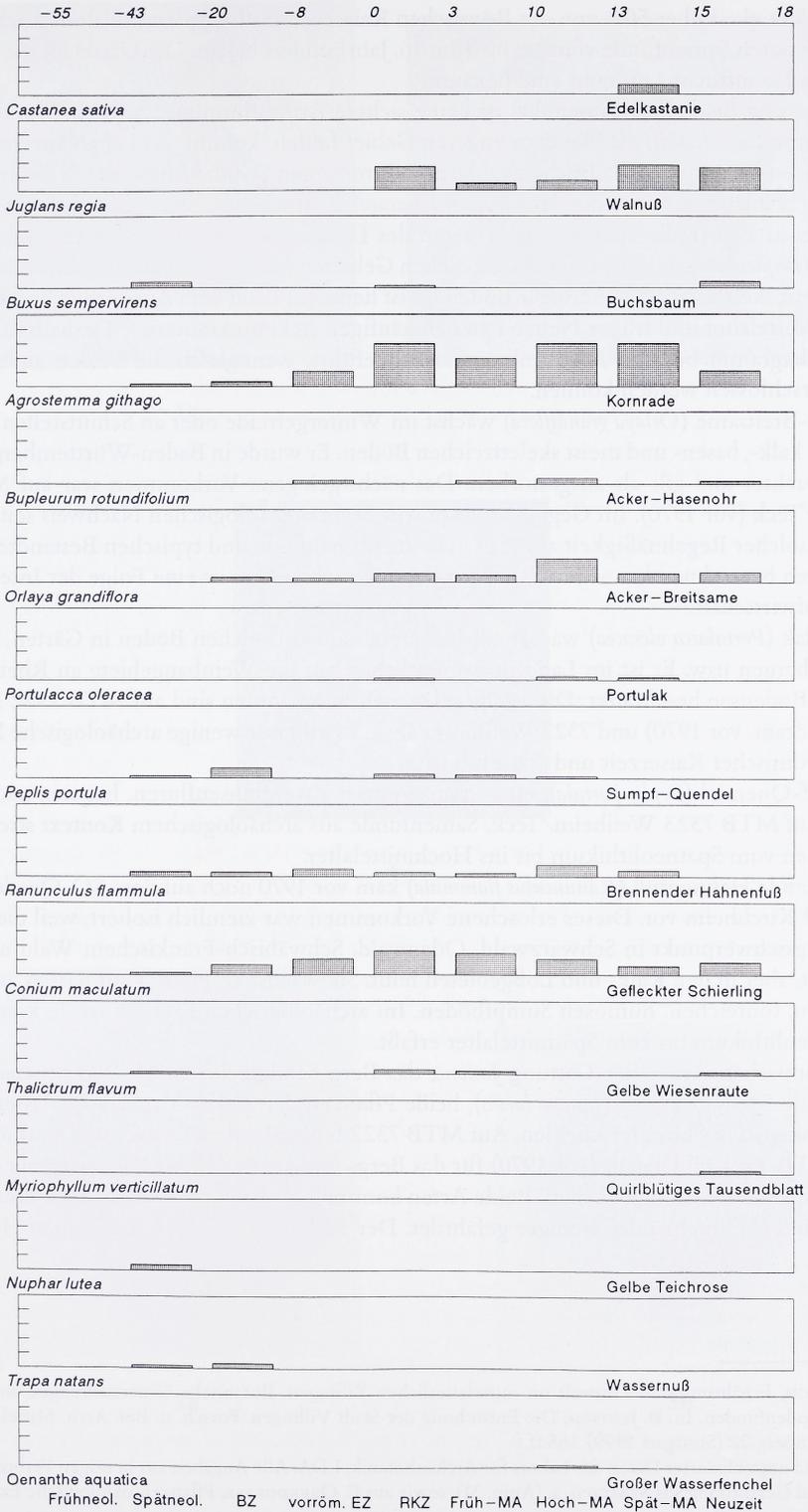


Abb. 3 Großrestnachweise für besondere Pflanzen, die an den Naberner Seen nachgewiesen wurden. Stetigkeiten für historische Perioden in Südwestdeutschland.

Arten mit Stetigkeit über 50% von der Römischen Kaiserzeit bis ins Spätmittelalter. Auch in Kirchheim ist sie durch Samenfunde vom 12. bis zum 16. Jahrhundert belegt. Die Ursachen für den Rückgang dieses Halmfrucht-Unkrauts sind bekannt.³⁹

Bei der Gattung *Bupleurum* (Hasenohr) ist keine sichere Artbestimmung möglich. Von den drei in Frage kommenden Arten, die alle dem engeren Gebiet fehlen, kommt das Langblättrige Hasenohr (*Bupleurum longifolium*) in Kalk-Buchenwäldern und trockenen Staudenfluren der Schwäbischen Alb vor, das Sichelblättrige Hasenohr (*Bupleurum falcatum*) in trockenen Staudenhalden, Säumen oder Magerrasen in allen Kalk- und Wärmegebieten des Landes, das – heute seltenste – Rundblättrige Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*) in den gleichen Gebieten in lückigen Halmfruchtbeständen kalkreicher, meist skelettreicher, scherziger Böden. Es ist heute im Land vom Aussterben bedroht, gehörte aber in Mittelalter und früher Neuzeit zu den häufigen Ackerunkräutern.⁴⁰ Deshalb ist *Bupleurum* im Pollendiagramm bei den Ackerunkräutern aufgeführt, wenngleich die beiden anderen Arten nicht ausgeschlossen werden können.

Der Acker-Breitsame (*Orlaya grandiflora*) wächst im Wintergetreide oder an Schuttstellen auf mäßig trockenen, kalk-, basen- und meist skelettreichen Böden. Er wurde in Baden-Württemberg letztmals 1972 beobachtet und gilt als ausgestorben. Das nächstgelegene Vorkommen war auf MTB 7323 Weilheim/Teck (vor 1970). Im Gegensatz dazu tritt er im archäologischen Nachweis seit der Bronzezeit mit solcher Regelmäßigkeit auf, daß man ihn als häufigen und typischen Bestandteil früherer Segetalfluren bezeichnen kann. Sein Rückgang und Verschwinden ist eine Folge der Intensivierung in der Landwirtschaft.⁴¹

Der Portulak (*Portulacca oleracea*) wächst auf lockeren, nährstoffreichen Böden in Gärten, Pflasterfugen, Weinbergen usw. Er ist im Land im wesentlichen auf die Weinbaugebiete an Rhein, Neckar, Main und Bodensee beschränkt. Die nächstgelegenen Vorkommen sind auf MTB 7322 Kirchheim (NW-Quadrant, vor 1970) und 7323 Weilheim/Teck. Es gibt nur wenige archäologische Nachweise zwischen römischer Kaiserzeit und Spätmittelalter.

Der Sumpf-Quendel (*Peplis portula*), eine Pflanze nasser Zwergbinsenfluren, hat sein nächstes Vorkommen auf MTB 7323 Weilheim/Teck. Samenfunde aus archäologischem Kontext streuen durch alle Perioden vom Spätneolithikum bis ins Hochmittelalter.

Der Brennende Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) kam vor 1970 noch auf dem SO-Quadranten von MTB 7322 Kirchheim vor. Dieses erloschene Vorkommen war ziemlich isoliert, weil die Art ihren Verbreitungsschwerpunkt in Schwarzwald, Odenwald, Schwäbisch-Fränkischem Wald und Alpenvorland hat, aber in den Kalk- und Lößgebieten fehlt. Sie wächst als Pionier auf nassen, oft offenen, basenarmen, tonreichen, humosen Sumpfböden. Im archäologischen Kontext ist sie kontinuierlich vom Spätneolithikum bis zum Spätmittelalter erfaßt.

Die einheimischen Arten der Gattung *Jasione*, das Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*) und das Ausdauernde Sandglöckchen (*Jasione laevis*), beide Pflanzen der Silikat-Magerrasen, lassen sich pollenmorphologisch nicht unterscheiden. Auf MTB 7322 fehlen beide. Die nächsten Vorkommen liegen auf MTB 7321 Filderstadt (vor 1970) für das Berg- und auf MTB 7423 Wiesensteig (vor 1945) für das Ausdauernde Sandglöckchen. Beide Arten kommen im Land zerstreut mit rückläufiger Tendenz vor und sind mehr oder weniger gefährdet. Der Pollentyp ist in eisenzeitlichen Honigresten

39 M. RÖSCH, Ernährung und Umwelt im mittelalterlichen Villingen. Botanische Untersuchungen an archäologischen Bodenfunden. In: B. JENISCH, Die Entstehung der Stadt Villingen. Forsch. u. Ber. Arch. Mittelalter Baden-Württemberg 22 (Stuttgart 1999) 365 ff.

40 Aufgrund unpublizierter Daten des Labors für Archäobotanik, LDA. Alle Angaben zur heutigen Verbreitung, Ökologie und Gefährdung aus SEBALD u. a. (Anm. 31), sowie aus E. OBERDORFER, Pflanzensoziologische Exkursionsflora (Stuttgart 1994).

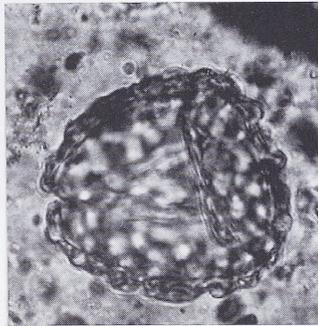
41 In diesem Fall sind es vor allem Saatgutreinigung und das Verschwinden wenig produktiver Flächen durch Flächenstilllegung oder aber Düngung.



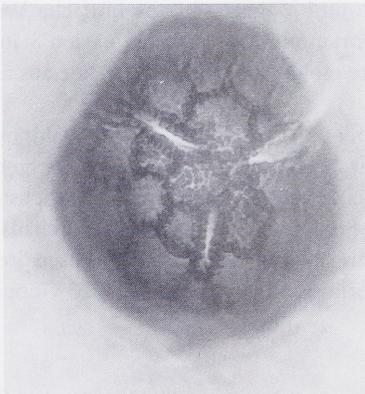
1a



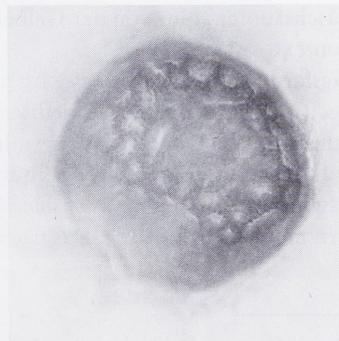
1b



2



3a



3b

Abb. 4/1 Pollenfunde. 1. Wassernuß (*Trapa natans*); 2. Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*), Spore;
3. Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*).

auffallend häufig.⁴² Dem steht bislang ein einziger Samenfund gegenüber, und zwar vom Ausdauernden Sandglöckchen (*Jasione laevis*) aus dem völkerwanderungszeitlichen Fundplatz Aalen, Hofherrenweiler, Sauerbach (Ostalbkreis).⁴³

Der Berg-Wohlverleih (*Arnica montana*) hat sein nächstes, allerdings in diesem Jahrhundert nicht mehr bestätigtes Vorkommen auf MTB 7222 Plochingen. Die meisten seiner früheren Vorkommen außerhalb des Südschwarzwaldes sind in jüngerer Zeit erloschen. Die Pflanze wächst in sauren Magerrasen, Heiden und lichten Wäldern. Infolge Vernichtung entsprechender Standorte durch Intensivierungsmaßnahmen ist sie stark gefährdet. Archäologische Großrest-Nachweise sind keine bekannt.

Das gilt auch für den Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*), eine Art der Kalk-Magerrasen, dessen nächstes aktuelles Vorkommen auf MTB 7323 Weilheim/Teck nach 1970 nicht mehr bestätigt wurde. Der Rückgang ist ähnlich dramatisch wie beim Berg-Wohlverleih: Ein mehr oder weniger geschlossenes Areal besteht nur noch auf der Schwäbischen Alb. Die Art ist gefährdet.

Die einheimischen Mondrauten- (*Botrychium*-) Arten lassen sich sporenmorphologisch nicht unterscheiden. Aufgrund der heutigen Seltenheit der übrigen Arten kann man aber annehmen, daß es sich um die Echte Mondraute (*Botrychium lunaria*) handelt. Als Pionierart offener Vegetation vor allem in Magerrasen ist auch sie im Land nicht häufig bei stark rückläufiger Tendenz. Sie ist stark gefährdet. Die nächstgelegenen Fundorte auf MTB 7422 Lenningen und 7323 Weilheim/Teck beziehen sich auf Beobachtungen aus dem letzten Jahrhundert.

Der Gift-Schierling (*Conium maculatum*), eine Ruderalpflanze, wurde vor 1900 bei Nabern beobachtet und ist seither verschollen. Im Land kommt er in allen Teilen außer Schwarzwald und Allgäu, aber sehr zerstreut und mit rückläufiger Tendenz vor. Er gilt als gefährdet bis stark gefährdet. Daß sein heutiges Vorkommen das Relikt einer ehemals viel allgemeineren Verbreitung ist, zeigen die archäologischen Nachweise.⁴⁴ Aus Kirchheim/Teck liegen Funde der Teilfrüchte von der Sophienstraße (15./16. Jahrhundert) vor.

Bei der Gattung *Thalictrum* (Wiesenraute) ist keine Artbestimmung möglich. Von den vier im Lande vorkommenden Arten haben die Akeleiblättrige (*Thalictrum aquilegifolium*) und die Kleine Wiesenraute (*Th. minus*) heute die Nabern nächstgelegenen Vorkommen (MTB 7422 Lenningen). Die Einfache Wiesenraute (*Th. simplex*) kommt zerstreut auf der Flächenalb vor und die Gelbe Wiesenraute (*Th. flavum*) als typische Stromtalpflanze nur entlang von Main, Oberrhein, Donau und am Bodensee. Die Akeleiblättrige Wiesenraute wächst in Auen- und Schluchtwäldern sowie in nassen Staudenwiesen, die Kleine Wiesenraute in Trockensäumen und Magerrasen, die Einfache Wiesenraute in Magerrasen und Moorwiesen und die Gelbe Wiesenraute in Moorwiesen, nassen Staudenfluren und Gebüschsäumen. Nur von der Gelben Wiesenraute gibt es wenige Fruchtfindungen aus archäologischem Kontext.

Der Königsfarn (*Osmunda regalis*) wächst auf saueren Böden in Birkenbrüchen, an Waldrändern oder Böschungen und erreicht als submediterranean-atlantisches Element im Gebiet die Ostgrenze seiner Verbreitung, mit wenigen Fundpunkten in der Oberrheinebene. Da die heutigen östlichsten Vorposten bis zur Weichsel reichen, wäre ein früheres Vorkommen im Raum Nabern durchaus möglich. Der Sprossende Bärlapp (*Lycopodium annotinum*) wächst an kalkarmen, saueren, humosen Stellen meist in Wäldern in kühler Klimallage. Das nächstgelegene Vorkommen ist auf MTB 7223 Göppingen.

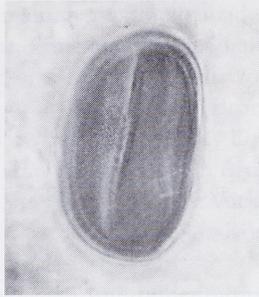
42 U. KÖRBER-GROHNE, Die biologischen Reste aus dem hallstattzeitlichen Fürstengrab von Hochdorf, Gemeinde Eberdingen (Kreis Ludwigsburg). Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 19 (Stuttgart 1985) 85 ff. – RÖSCH (Anm. 12). – DERS./A. GOPPELSRÖDER, Pflanzliche Funde aus dem keltischen Grabhügel Hohmichele, Gemeinde Altheim (Kreis Biberach). In: S. KURZ/S. SCHIEK, Bestattungsplätze im Umfeld der Heuneburg. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg (im Druck).

43 Labor für Archäobotanik, LDA, unpublizierte Daten.

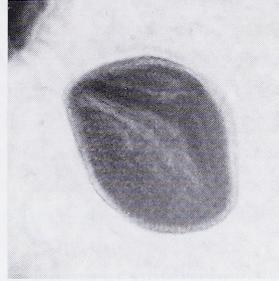
44 Funde der Teilfrüchte an archäologischen Fundstellen. Vgl. auch RÖSCH (Anm. 39) 365 ff. – Die Gründe für den bedauerlichen Rückgang liegen in der erfreulichen Zunahme von allgemeiner Sauberkeit und Ordnung, welcher die meisten dörflichen und städtischen Ruderalfluren zum Opfer fielen.



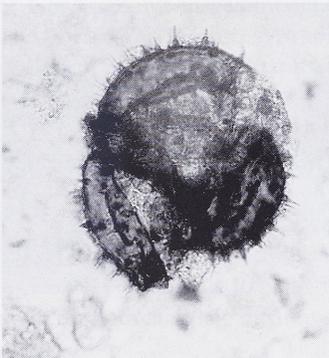
4a



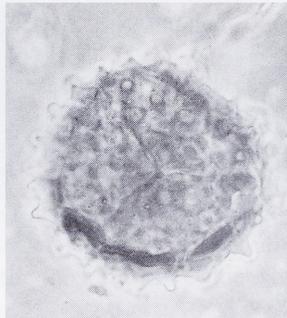
4b



5



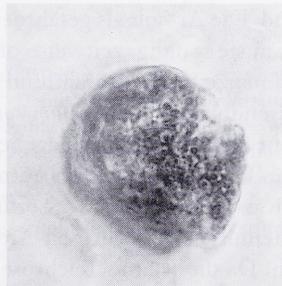
6



7



8a



8b

Abb. 4/2 Pollenfunde. 4. Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*); 5. Kleine Wolfsmilch (*Euphorbia exigua*) 6. wohl Gelbe Teichrose (*Nuphar cf. lutea*), Pollen-Tetrade; 7. ein Hornmoos (*Anthoceros laevis*), Spore; 8. Acker-Hahnenfuß (*Ranunculus arvensis*).

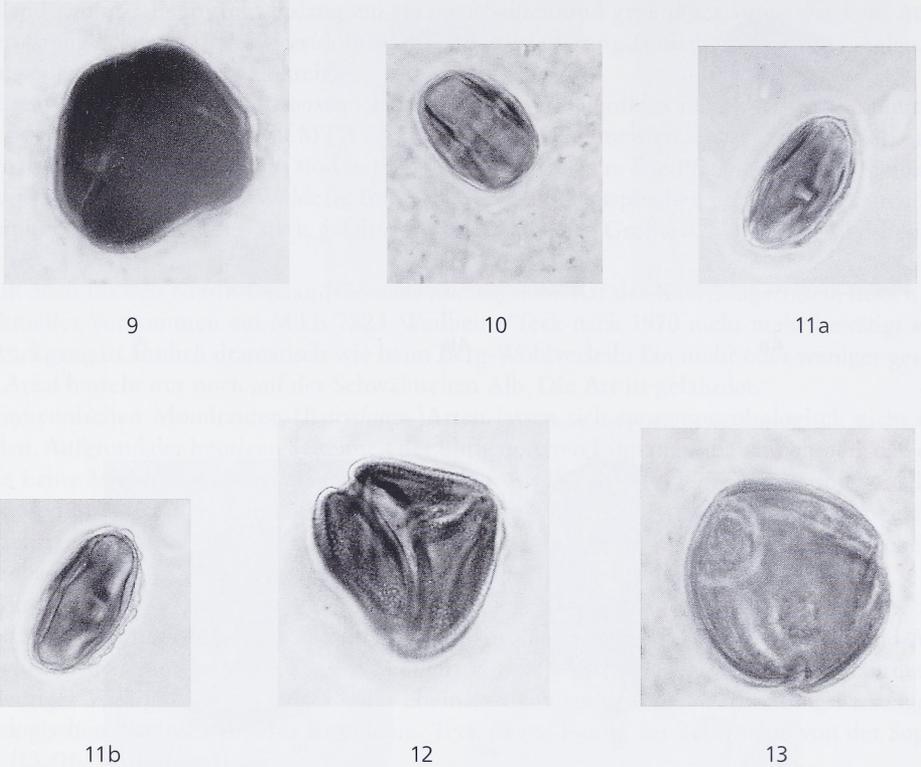


Abb. 4/3 Pollenfunde. 9. Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*); 10. Hornklee (*Lotus corniculatus/uliginosus*); 11. Sellerie (*Apium graveolens*); 12. Echte oder Hohe Schlüsselblume (*Primula veris* Typ); 13. Ehrenpreis (*Veronica*).

Das Quirlblütige Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*) hat sein nächstes aktuelles Vorkommen auf MTB 7321 Filderstadt sowie weitere, mittlerweile erloschene Vorkommen am Neckar. Die Verbreitung im Land ist sehr zerstreut mit Schwerpunkten an Oberrhein und Donau, im Neckarland und Alpenvorland. Die Art gilt als gefährdet. Sie ist empfindlich gegen Gewässerverschmutzung. Im Naberner See kam sie ständig, zeitweise offenbar sogar massenhaft vor. Aus archäologischem Kontext liegt nur ein neuzeitlicher Fruchtfund aus Wiesloch vor.⁴⁵

Das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) war in den Naberner Seen viel seltener als das Quirlblütige. Sein heutiges nächstgelegenes Vorkommen ist auf MTB 7322 Kichheim, NW-Quadrant, am Neckar. Es kommt in mäßig eutrophen bis eutrophen, sauberen bis mäßig verschmutzten kalkhaltigen Gewässern bis 2,5 m Wassertiefe vor.

Die beiden einheimischen Teichrosen-Arten (*Nuphar*) können pollenmorphologisch nicht unterschieden werden. Da die Kleine Teichrose (*Nuphar pumila*) rezent jedoch nur im Südschwarzwald und Allgäu vorkommt, kann man davon ausgehen, daß es sich hier um die weiter verbreitete Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) handelt, deren nächstgelegene Vorkommen auf MTB 7323 Weilheim/Teck und 7222 Plochingen liegen. Die Pflanze gilt nicht als gefährdet, aber als schonungsbedürftig. Aus archäologischem Kontext liegt nur ein spätleolithischer Fruchtfund aus dem Alpenvorland vor.

Der Froschbiß (*Hydrocharis morsus-ranae*) hat vereinzelte aktuelle Vorkommen auf den MTB 7322 Kirchheim/Teck, NW-Quadrant (vor 1970), 7321 Filderstadt und 7222 Plochingen. Generell ist er selten und gefährdet. Er kommt in nährstoff- und basenreichen Gewässern vor und erträgt deren zeitweiliges Austrocknen.

45 Labor für Archäobotanik, LDA, unpublizierte Daten.

Die Wassernuß (*Trapa natans*), eine einjährige, wärmeliebende Schwimmblatt-Rosettenpflanze mit bestachelten, schwimmfähigen, eßbaren Früchten, kommt heute nur noch auf Altwässern am nördlichen Oberrhein vor. Aufgrund ihrer Seltenheit gilt sie als vom Aussterben bedroht. Sie ist durch Großreste vom Federsee für das Spätneolithikum und die Bronzezeit nachgewiesen.⁴⁶

Innerhalb der Gattung Wasserfenchel (*Oenanthe*) bzw. des *Oenanthe fistulosa* Typs ist keine Artbestimmung möglich. Von den fünf im Land vorkommenden Arten ist der Roßfenchel (*Oenanthe aquatica*) die häufigste, wenngleich auch er nur sehr zerstreute Vorkommen hat. Sein nächstgelegenes ist auf MTB 7220 Stuttgart Südwest. Aus archäologischem Kontext liegt ein hochmittelalterlicher Fruchtfund des Roßfenchels aus Wiesloch vor.⁴⁷

Die Körner des Wasserschlauchs (*Utricularia*) sind pollenmorphologisch nicht unterscheidbar. Von den sieben im Land vorkommenden Arten kommen hier aus arealkundlichen Erwägungen der Verkannte Wasserschlauch (*Utricularia australis*) und vielleicht noch der Kleine Wasserschlauch (*Utricularia minor*) in Frage. Es sind fleischfressende Pflanzen im Flachwasserbereich stehender, oligo- bis eutropher, warmer Gewässer mit insgesamt sehr zerstreutem Vorkommen im Land und entsprechendem Gefährdungsgrad. Das nächste Vorkommen des Verkannten Wasserschlauchs liegt auf MTB 7321 Filderstadt, das des Kleinen Wasserschlauchs auf MTB 7325 Geislingen/Steige Ost.

Zur Geschichte der Kulturlandschaft in Spätmittelalter und früher Neuzeit

Vorab stellt sich die Frage nach der geographischen Herkunft des im Sediment enthaltenen Pollens und somit danach, die Vegetation welchen Raumes das Pollendiagramm wiedergibt. Da der obere Naberner See eine Größe von mehr als 10 ha hatte und – soviel sei vorweggenommen – in einer nur mäßig bewaldeten Kulturlandschaft lag, dürften seine Pollenspektren ein Gebiet von 10–20 km Radius repräsentieren.⁴⁸

Der Wald

Das Verhältnis von Gehölz- zu terrestrischen Nichtbaumpollen ist ein Maß für den Bewaldungsgrad einer Landschaft. Da zwischen beiden jedoch keine lineare Beziehung besteht, ist der so abgeleitete Bewaldungsgrad lediglich ein Schätzwert. Mittels einer empirisch gewonnenen Regressionskurve können für bestimmte Gehölzpollenanteile Schätzwerte für den Bewaldungsgrad ermittelt werden.⁴⁹

46 J. F. GMELIN, Enumeratio stirpium agro tubingensi indigenarum (Tübingen 1772) 44 f., erwähnt *Trapa natans*: „Habitat haud procul a pago Nabern praefecturae Kirchheimensis.“ Damit ist sicherlich das Vorkommen auf den Naberner Seen gemeint. Die wenige Jahre zuvor erfolgte Trockenlegung derselben, der auch die Wassernuß-Bestände zum Opfer gefallen sein müssen, scheint dem Autor entgangen zu sein. Den freundlichen Hinweis auf dieses Zitat verdanke ich Herrn Prof. Dr. S. SEYBOLD, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart. – Nach W. KONOLD, Über Subjekte und Objekte des Artenschutzes. In: H. RAHMANN/W. KOHLER (Hrsg.), Tier- und Artenschutz, 23. Hohenheimer Umweltsymposium (Weikersheim 1991) 84, war die Wassernuß eine ehemals weitverbreitete und kultivierte Nahrungspflanze.

47 Labor für Archäobotanik, LDA, unpublizierte Daten.

48 H. TAUBER, Differential pollen dispersion and the interpretation of pollen diagrams. Danm. Geol. Unders. II 89, 1965, 1–69. – B. E. BERGLUND, 4. Palaeoecological reference areas and reference sites. In: BERGLUND (Anm. 15) 111 ff. – I. C. PRENTICE, 39. Forest-composition calibration of pollen data. In: BERGLUND (Anm. 15) 799 ff. – FIRBAS (Anm. 10) 20 unterscheidet örtlichen Niederschlag, Umgebungsniederschlag aus Entfernungen bis 500 m, Nahflugniederschlag aus Entfernungen bis 10 km, Weitflugniederschlag aus Entfernungen bis 100 km und Fernflugniederschlag aus Entfernungen von über 100 km. Der Pollen-Niederschlag stellt immer ein Gemisch dieser Komponenten dar, wobei Weit- und Fernflug normalerweise nur schwach vertreten sind. Je kleiner die waldfreie Fläche eines Moores oder Sees und je geschlossener die umgebende Bewaldung, desto besser sind örtlicher und Umgebungsniederschlag vertreten, je größer aber die offene Fläche, desto mehr Pollen wird aus größeren Entfernungen antransportiert.

49 M. RÖSCH, Gedanken zur Auswirkung (prä)historischer Holznutzung auf Wälder und Pollen-Diagramme. Diss. Bot. 234, 1994 [Festschrift Gerhard Lang] (Berlin, Stuttgart) 450.

Für Gehölzpollenanteile zwischen 40 und 50% kann man daraus auf einen Bewaldungsgrad von 5 bis 20% schließen. Das ist deutlich weniger, als der Kreis Esslingen heute aufweist.⁵⁰ In der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts war der Waldbestand offenbar besonders gering. Es wäre aber auch denkbar, daß in dieser Zeit das Verhältnis von ausgestocktem Offenland zu Restwald schon feststand und durch keine weiteren Ausstockungen mehr vermindert wurde, und daß das Absinken des Gehölzanteils in Pollenzone 3 eine Folge eines Bestandesumbaus ist: Haseldominierte Niederwälder wurden durch eichenreiche Mittelwälder ersetzt, und der Wegfall des Haselpollens konnte von den Eichen nicht sofort kompensiert werden, da diese erst spät mannbar werden.⁵¹

Im Pollendiagramm sind Rotbuche, Weißtanne, Linde und Ahorn unter dem Begriff Hochwald zusammengefaßt. Es sind nämlich die Arten, die in nicht oder wenig beeinflussten Wäldern die Hauptrolle spielen würden, weil sie unter hiesigen klimatischen und Bodenbedingungen am konkurrenzkräftigsten sind. Ihre geringen aber mehr oder weniger konstanten Anteile gehen wohl auf weniger intensiv und plenternd bewirtschaftete Steillagen und Schluchtwälder am Albtrauf zurück. Eine Zunahme der Buche ab Pollenzone 4 (um 1500) könnte bedeuten, daß sie auch in den intensiv bewirtschafteten Mittelwäldern sich neben der Eiche behaupten konnte. In Niederwäldern kam sie dagegen zumindest nicht zur Blüte.⁵² Eines Kommentars bedarf die Weißtanne, der angesichts zwar geringen Anteils aber steten Vorkommens eine gewisse Rolle in den umliegenden Wäldern zugesprochen werden muß. Das natürliche Areal der Weißtanne in Baden-Württemberg umfaßt Alpenvorland, Schwarzwald, Südwestalb und Schwäbisch-Fränkischen Wald.⁵³ Nabern liegt mitten in der Lücke zwischen den letztgenannten Teilarealen. Demnach müßte das natürliche Teilareal auf der Schwäbischen Alb doch weiter nach Nordosten gereicht haben, bzw. das Areal im Schwäbisch-Fränkischen Wald weiter nach Südwesten, da man, zumindest für das Spätmittelalter, künstliche Anpflanzung der Weißtanne wohl ausschließen kann.

Für die zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts kann man also von vorwiegend niederwaldartiger Nutzung ausgehen, die dann von mittelwaldartiger Bewirtschaftung abgelöst wurde. Die Gründe hierfür können vielschichtig sein. Zu ihrer Beurteilung muß man die Eigenschaften dieser Waldwirtschaftsformen berücksichtigen. Im Niederwaldbetrieb wird am meisten Holz pro Fläche produziert, allerdings auf Kosten der Qualität, sowohl hinsichtlich der Holzstärke wie auch hinsichtlich der Holzart. Im Prinzip eignet sich dieses Verfahren vor allem für die Erzeugung von Brennholz oder für Köhlererei. Beim Mittelwaldbetrieb ist eine moderate Nutzholzerzeugung mit der Brennholzerzeugung und zugleich mit der Eichelmast kombiniert. Dieses Verfahren erfordert längerfristiges Planen und Handeln. In bäuerlichen Ökonomien ohne zentrale Planung und Lenkung ist daher der Niederwaldbetrieb die gängigste Wirtschaftsform, sieht man von stark bewaldeten Landschaften ab, wo der Holzüberschuß eines naturnahen Waldes plenternd oder femelnd abgeschöpft werden kann. Ob die Umstellung von Nieder- oder Mittelwald seitens der Obrigkeit verordnet wurde oder sich als folgerichtige wirtschaftliche Entwicklung ergab, muß offenbleiben.⁵⁴

Auch diese Mittelwaldwirtschaft verschleiß den Wald und schöpfte mehr ab, als auf Dauer nachwachsen konnte, zumal er durch Waldweide, Streunutzung usw. zusätzlich belastet wurde. Der Bewei-

50 Nach W. WOHNHAS, *Natur und Landschaft*. In: BRAUN (Anm. 7) 46 beträgt die heutige Waldfläche des Kreises Esslingen 27% bei sehr ungleicher Verteilung. Die Gemeinden im Albvorland und auf den Fildern, wozu auch Nabern zählt, haben meist Waldanteile unter 20%. Die topographische Karte zeigt für die Auen, die Lößgebiete, aber auch für die Erhebungen des Braunen Jura im weiten Umkreis um Nabern eine große Waldarmut (vgl. Abb. 1). Größere geschlossene Waldgebiete gibt es erst nordöstlich von Kirchheim, westlich zwischen Dettingen und Nürtingen, östlich von Weilheim und südlich am Albtrauf und an der Teck.

51 Nach FIRBAS (Anm. 10) 278 im Freiland erst nach 30–60, im geschlossenen Bestand sogar erst nach 80 Jahren.

52 Nach FIRBAS (Anm. 10) 278 beträgt das Mannbarkeitsalter der Buche 40–50 Jahre im freien und 60–80 Jahre im geschlossenen Bestand. Dagegen ist die Hasel nach 10 Jahren, die Birke nach 10–12, die Schwarzerle nach 12–20, die Hainbuche nach 20, die Esche nach 25 und die Linde nach 10–30 Jahren mannbar. Die Umtriebszeiten von Niederwäldern betragen im allgemeinen 15–25 Jahre. In Mittelwäldern wird die zweite Baum- bzw. Strauchschicht in ähnlich kurzen Zyklen abgeschlagen, während die locker stehenden (meist eichenen) Überhälter bis zur Hieb reife nach 120 Jahren oder länger bleiben.

53 SEBALD u. a. (Anm. 36) (Bd. 1) 199 f.

dungsdruck läßt sich im Pollendiagramm an den Kurven der sogenannten Heidezeiger Wacholder (*Juniperus communis*), Besenheide (*Calluna vulgaris*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Gewöhnliches Leimkraut (*Silene vulgaris*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) ablesen, die vor allem im 16. Jahrhundert sehr häufig sind. Der Adlerfarn gilt außerdem als Zeiger für Brände: Man kann damit rechnen, daß Hudewälder, Allmendweiden, Heiden oder sonstiges, extensiv genutztes Weideland periodisch abgeflammt wurde, um, besonders zu ungünstigen Jahreszeiten, mehr als Viehfutter nutzbare Biomasse, also frische Gräser und Kräuter statt Holz und Dornen, hervorzubringen. Für regelmäßigen Feuereinsatz im Rahmen der Landbewirtschaftung spricht auch der beträchtliche Eintrag kleiner Holzkohlepartikel in das Sediment, der sich im Diagramm in Holzkohlenwerten von meist um 70% (Berechnungsbasis Pollensumme + Holzkohlensumme) niederschlägt. Lediglich in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts ist dieser Holzkohle-Eintrag deutlich reduziert.

Gegen Ende des 16. Jahrhunderts geht die Weide (*Salix*) stark zurück, wohl weil man Weidengebüsche an den Seeufern entfernte, und sowohl Kiefer (*Pinus*, stark) als auch Fichte (*Picea abies*) nehmen zu. Beide sind hier – bezogen auf die mittlere und späte Nacheiszeit – Fremdlinge und wurden ab dem 16. Jahrhundert forstlich durch Säen oder Pflanzen in die Wälder eingebracht.⁵⁵

Zum Gehölzbewuchs der Seeufer gehörten außer den erwähnten Weiden, die im 16. Jahrhundert besonders hervortraten, noch die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), die Hängebirke (*Betula pendula*), die Esche (*Fraxinus excelsior*), Pappel (*Populus*), Holunder (*Sambucus nigra*) und Ulme (*Ulmus minor* u. *laevis*).⁵⁶ Der gesamte Pollenanteil dieser Ufergehölze ist so gering, daß man sich keinen geschlossenen Waldgürtel vorstellen darf, sondern nur einzelne Gebüsch- oder Baumgruppen, oder zwar größere, aber niederwaldartig bewirtschaftete Bestände, die wenig Pollen produzierten. Das gilt besonders ab dem späten 16. Jahrhundert, als Weide und Birke stark zurückgehen. Der 1738 von dem Feldmesser RIEDIGER erstellte Plan der Naberner Seen zeigt folgerichtig zwar Einzelgehölze am kleinparzellierten, als Obstgarten oder Weinberg genutzten Südhang nordöstlich der Seen und Ackerland in der übrigen Umgebung, auf der Westseite fast bis an die Seen reichend, jedoch offenbar gehölzfreies Grünland – Naßwiesen, Staudenfluren, Großseggen-Bestände oder Röhricht – in ihrer unmittelbaren Umgebung, abgesehen von einem kleinen, als Seegarten bezeichneten Gehölzstück am Westufer des mittleren Sees.⁵⁷

Dorf und Feldflur

In Nabern war in Spätmittelalter und Früher Neuzeit wie in den meisten Gegenden Württembergs die Dreifelderwirtschaft die übliche Landnutzungsform.⁵⁸ Die Gliederung der Gewannflur folgt dabei einem einheitlichen Schema:⁵⁹ Um den Wohnbereich mit Hofstätten und Gärten gruppierte sich die in drei Zelgen aufgeteilte Ackerflur, dazu – flächenmäßig eher bescheiden – Grünland. Mehr

54 Die gesamte demographische und wirtschaftliche Entwicklung spricht aber für das zweite: Der hochmittelalterliche Landesausbau, der Bevölkerungszuwachs und die Verstädterung hatten zu einem starken Waldrückgang und zu einer Verknapfung der Holzressourcen geführt, wie es zum Beispiel für Konstanz und das westliche Bodenseengebiet für das 13./14. Jahrhundert gezeigt werden konnte: RÖSCH (Anm. 49) 463 ff. Als Mitte des 14. Jahrhunderts durch die Pestepidemien die Bevölkerung stark ausgedünnt wurde, ließ auch der Nutzungsdruck auf die zu dieser Zeit wohl sehr desolaten Wälder nach und damit auch die Holzknappheit, was die Möglichkeit bot, neue nachhaltigere Bewirtschaftungsformen einzuführen, die bei der Holzerzeugung neben Masse auch auf Qualität zielen konnten.

55 Sie sind auf herabgewirtschafteten, armen – im Fall der Fichte auf saueren, im Fall der Kiefer auch auf flachgründigen, trockenen nährstoffarmen – Böden leistungsfähiger als die einheimischen Laubhölzer. – Vgl. auch F. v. HORNSTEIN, Wald und Mensch – Waldgeschichte des Alpenvorlandes (Ravensburg 1951).

56 Die Weiden sind viel schwächere Pollenproduzenten als Erlen oder Birken, weshalb sie wohl stets häufiger waren als diese.

57 SCHNEIDER (Anm. 9) 193. – Gegen eine Bestockung des Hungerberg-Südhangs mit Reben spricht zunächst, daß *Vitis* im Pollendiagramm sehr schlecht vertreten ist.

58 W. ABEL, Geschichte der deutschen Landwirtschaft vom frühen Mittelalter bis zum 19. Jahrhundert (Stuttgart 1978) 227.

59 W. RÖSENER, Bauern im Mittelalter (*München 1991) 56.

peripher lag die Allmende mit Weide- und Waldflächen. Setzt man dieses Schema unter der Maßgabe, daß die Gärten stets nahe beim bebauten Bereich lagen und die guten, ackerfähigen Böden der Ackerflur vorbehalten waren, für die naturräumlichen Verhältnisse von Nabern um, so dürfte das Ackerland auf den Lößböden nördlich, östlich und westlich des Dorfes gelegen haben, getrennt durch die Seeflächen im Südwesten, Süden und Norden, während die zur Teck ansteigenden Hänge des Braunen Jura weiter im Süden als Weiden genutzt wurden.

Exkurs

Zur pflanzlichen Ernährung und Landwirtschaft im Raum Kirchheim/Teck aufgrund botanischer Großrestanalysen

Zur genaueren Beurteilung der Landwirtschaft, insbesondere des Ackerbaus, sind zusätzlich zu Pollenanalysen Großrestfunde aus archäologischem Kontext hilfreich. Aus Nabern selbst liegen keine solchen Untersuchungen vor, wohl aber aus dem nahegelegenen Kirchheim/Teck. Sie sollen nachfolgend bei der Auswertung mit herangezogen werden.⁶⁰ Die Funde sind in Tabelle 5 zusammengestellt und in Tabelle 6 mit den Pollenbelegen verglichen. Es handelt sich um verkohlte Getreidefunde des 12. Jahrhunderts vom Krautmarkt, des 15. Jahrhunderts aus der Marktstraße und des 15./16. Jahrhunderts aus der Sophienstraße, ansonsten um vorwiegend mineralisiertes und entsprechend schlecht erhaltenes Material aus Latrinen oder aus Brunnen, die sekundär als Latrinen genutzt wurden. Gut belegt ist damit die Zeit von ca. 1400–ca. 1600.⁶¹ Die jeweilige Zahl nachgewiesener Typen, zwischen einem und maximal 55, zeigt ebenfalls, daß eine Zersetzungsauslese vorliegt.⁶² Dennoch ist eine ganze Reihe von Nahrungspflanzen und Unkräutern erfaßt.

Ein verkohlter Getreidevorrat vom Krautmarkt aus dem 12. Jahrhundert ist älter als die Naberner Seen. Es ist ein Sortengemisch, allerdings mit einem Übergewicht des Roggens (*Secale cereale*). Außer diesem wurden – geordnet nach abnehmender Häufigkeit – Dinkel (*Triticum spelta*), Einkorn (*Triticum monococcum*), Nacktweizen (*Triticum aestivum/durum*), Gerste (*Hordeum vulgare*), wohl Emmer (*Triticum cf. dicocum*), Hafer (*Avena*) und Kolbenhirse (*Setaria italica*) gefunden. Die große Menge von Roggen-Spindelgliedern und Druschresten der Weizen weist darauf hin, daß es sich um ungedroschene Vorräte handelte. Es handelt sich daher wohl um Eigenproduktion, welche die lokalen Anbauverhältnisse wiedergibt. Das Übergewicht des Roggens läßt sich auch noch für das 14. Jahrhundert aus dem Pollendiagramm ablesen. Die begleitenden Unkräuter sprechen für mittlere, durchaus günstige Bodenverhältnisse: Bodenvage Ackerunkräuter sind am häufigsten, säureholde häufiger als basenholde, und ausdauernde Arten, die heute in anderen Formationen wachsen und auf unzureichende Bodenbearbeitung oder lange Brachephasen hinweisen würden, selten. Die oberflächlich versauerten Lößlehm-Parabraunerden um Kirchheim sind die dafür am ehesten in Frage kommenden Ackerstandorte. Außer Getreide wurden nur wenig Nutzpflanzen gefunden, nämlich Gebauter Lein (*Linum usitatissimum*), Linse (*Lens culinaris*) und Hopfen (*Humulus lupulus*).

60 Es handelt sich um pflanzliche Großreste der Grabungen Krautmarkt, Max-Eyth-Str. 7, Wellingstr. 6/8, Marktstr. 28, Sophienstr. und Schlachthofareal aus dem 12. bis 17./18. Jahrhundert, das zwischen 1987 und 1999 im Labor für Archäobotanik des LDA bearbeitet, aber größtenteils noch nicht publiziert wurde. Vom Krautmarkt gibt es einen Vorbericht: RÖSCH (Anm. 38) 253 f. – Die Getreidefunde vom Krautmarkt, der Max-Eyth-Str., der Marktstr. und der Sophienstr. sind abgehandelt in RÖSCH/JACOMET/KARG (Anm. 11). – Die meisten der 75 Proben von der Grabung Sophienstr. wurden von ELSKE FISCHER bearbeitet, der ich für ihre Bereitschaft, die unpublizierten Daten zur Verfügung zu stellen, herzlich danke.

61 Im Gegensatz zum Pollenprofil, das einen kontinuierliche Report für einen längeren Zeitraum darstellt, repräsentiert eine Latrineneinfüllung normalerweise nur einen recht kurzen, aber nicht genauer faßbaren Zeithorizont. – Für archäologische Datierung von Befunden aus Kirchheim – die archäologische Bearbeitung des Materials ist noch nicht abgeschlossen – danke ich Herrn MICHAEL BAUR, Aalen.

62 In mittelalterlichen Fundkomplexen mit optimaler Feuchterhaltung kann die Anzahl nachgewiesener Typen um ein mehrfaches höher sein, z. B. RÖSCH, Villingen (Anm. 39).

Fundplatz Datierung (Jh.) Probenzahl	KIA 8-12	KIK 12	KIK 14	KIE 14	KIW 14/15	KIM 15	KIK 15/16	KIS 15/16	KIK 17/18
Kulturpflanzen									
Getreide									
Körner									
1	1	729						4	Roggen
1		252				5		3	Dinkel
1	4	225				2		3	Getreide
1		133				1		3	Einkorn
1		66				16			Nacktwitzen
1		55	1					1	Weizen
1		36				3		3	Gerste
1		32							wohl Emmer
1		31				2		3	Hafer
1		2							Kolbenhirse
1				1					Rispenhirse
1					1			3	Buchweizen
1									
Drusch									
1		4250							Roggen
1		104				1			Einkorn
1		76							Dinkel
1		7							Nacktwitzen
1		2				3			wohl Emmer
1						1			Gerste
Öl-/Faserpflanzen									
1	3				46			23	Schlafmohn
1		1			2				Gebauter Lein
1					1				Leindotter
1					1			3	Kohl
Hülsenfrüchte									
1		2							Linse
1			1						Erbse

Tabelle 5/1 Pflanzliche Großreste des Mittelalters und der Frühen Neuzeit aus archäologischen Bodenbefunden in Kirchheim/Teck.
KIK Krautmarkt; KIE Max-Eyth-Str. 7; KIW Wellingstr. 6/8; KIM Marktstr. 28; KIS Sophienstr.; KIA Schlachthofareal.

Fundplatz Datierung (Jh.) Probenzahl	KIA 8-12	KIK 12	KIK 14	KIE 14	KIW 14/15	KIM 15	KIK 15/16	KIS 15/16	KIK 17/18
Kulturpflanzen									
Getreide Körner									
Gemüse/Gewürze									
1 4								1	
1 4		1							
1 4		7			1		1		
1 4									
Obst, Nüsse									
1 1					250			76	
1 2		318						7	
1 3		1							
1 4		9			38		2	16	
1 5					4			1	
1 6					4			27	
1 7					3			5	
1 8					1			9	
1 9					4		5	12	
1 10							6	1	
1 11									
1 12									
1 13									
1 14					1				
1 15									

Koriander
Gurke
Fenchel
Hopfen

Wein
Birne
Steinweichsel
Kernobst
Pflaume
Feige
Süßkirsche
Apfel
Steinobst
Pflirsich
Walnuß
Schwarze Maulbeere
Kirschlafel
Sauerkirsche
Zwetschge

Wildpflanzen**Ackerunkräuter
bodenvag**

2 2	2				1		1		
2 2	1								
2 2	3								
2 2									

Kornrade
Stinkende Hundskamille
Melde
Acker- oder Roggentrespe

2 2	28								
2 2	2								
2 2	3								
2 2	1								
2 2									
2 2									
2 2	1								
2 2	11								
2 2	1								

Roggentrespe
Trespe
Weißer Gänsefuß
Gänsefuß
Winde
Breitblättrige Kresse
Hopfenklee
Acker-Minze
Hirse
Kleine Brennessel
Schmalblättrige Wicke
Rauhhaarige Wicke

säurehold

2 1	7								
2 1									
2 1	28								
2 1									
2 1									
2 1	1								
2 1	1								
2 1	2								

Acker-Hundskamille
Acker-Frauenmantel
Kornblume
Sand-Mohn
Hederich
Acker-Knäuel
Acker-Spörgel
Viersamige Wicke

basenhold

2 2	1								
2 2	1								
2 2	2								
2 2									
2 2									
2 2									
2 2	1								
2 2	1								
2 2	1								

Hybrid-Gänsefuß
Feld-Rittersporn
Acker-Steinsame
Acker-Leimkraut
Schwarzer Nachtschatten
Gehäuter Feldsalat
Gefüchter Feldsalat

Trittluren

2 3	1								
3 3									
3 3									
3 3									
3 3									
3 3	37								
5 5									

Weg-Malve
Rauhe Segge
Einjähriges Rispengras
Rispengras
Vogelknöterich
Kleine Braunelle
Stumpfblättriger Ampfer
Ampfer-Knöterich

Tabelle 5/2 Pflanzliche Großreste des Mittelalters und der Frühen Neuzeit aus archäologischen Bodenbefunden in Kirchheim/Teck.
KIK Krautmarkt; KIE Max-Eyth-Str. 7; KIW Wellingstr. 6/8; KIM Marktstr. 28; KIS Sophienstr.; KIA Schlachthofarcal.

Fundplatz Datierung (Jh.) Probenzahl	KIA 8-12	KIK 12	KIK 14	KIE 14	KIW 14/15	KIM 15	KIK 15/16	KIS 15/16	KIK 17/18
--	-------------	-----------	-----------	-----------	--------------	-----------	--------------	--------------	--------------

Kulturpflanzen

Getreide
Körner

Trockensäume/Grünland/Brache

7								3		Tüpfel-Harthheu
7									1	Nieckendes Leimkraut
8					1			1		Margerite
9										Spitzwegerich
9								1		Roter Wiesenkle
9					1					Blaugrüne oder Gelbe Segge
16								1		Binse
9								1		Kuckucks- o. Rote Lichtnelke
9							2	1		Wald-Simse
9					1					Sumpf-Segge
10					1					Hasensegge
10								1		Feld- o. Vielblütige Haansimse
10		1								Kleiner Sauterampfer
10								3		Gras-Sternmiere

Heiden/Verhagerungszeiger

10					1					Große Brennessel
10								1		Wilde Möhre
10								1		Bilsenkraut
10								1		Echter Steinklee
11								1		Gewöhnliches Leimkraut
11								1		Gift-Schierling
11					1			1		Rote Lichtnelke
11								1		Stachel-Segge
12								1		Bleiche Segge
12		3			5					

Ruderalfluren

11					1					Große Brennessel
11					7			1		Wilde Möhre
11					1			1		Bilsenkraut
11								1		Echter Steinklee
11								1		Gewöhnliches Leimkraut
11								1		Gift-Schierling
11					1			1		Rote Lichtnelke
11								1		Stachel-Segge
12								1		Bleiche Segge
12					5					

Sammelobst aus Gebüsch

12					302			91		Himbeere
12					52			5		Brombeere
12					1					Zweiggriffeliger Weißdorn
12					7		1	77		Wald-Erdbeere
12							5	1		Hasenuß
12								13		Schwarzer o. Trauben-Holunder
1								9		Schlehe
12								3		Schwarzer Holunder
12								1		Vogelbeere
11								7		Judenkirsche
11								1		Zwerg-Holunder
10					2					Heidelbeere

Wald

13							100			Eurhynchium striatum
13							3			Hylocomium splendens
13										Scleropodium purum
13										Sommerlinde

Gewässer

18					1					Wasser-Hahnenfuß
----	--	--	--	--	---	--	--	--	--	------------------

Störungszeiger

20							2	1		Straußgras
20							1			Eurhynchium swartzii

Indifferente

21					5					Doldenblütler
21					1		1			Segge
21										Schwügel
21					1					Stülßgras
21					3					Fingerkraut
21								1	1	Klee

Summe	50	4658	4896	1	775	10	132	55	4	Summe
Typenzahl	12	37	16	1	45	9	17	55	4	Typenzahl
Fundplatz	8-12	KIK	KIK	KIE	KIW	KIM	KIK	KIS	KIK	Fundplatz
Datierung (Jh.)		12	14	14	14/15	15	15/16	15/16	17/18	Datierung (Jh.)

Tabelle 5/3 Pflanzliche Großreste des Mittelalters und der Frühen Neuzeit aus archäologischen Bodenbefunden in Kirchheim/Teck.
KIK Krautmarkt; KIE Max-Eyth-Str. 7; KIW Wellingsstr. 6/8; KIM Marktstr. 28; KIS Sophienstr.; KIA Schlachthofareal.

Pollen Nabern, Kläranlage Art	Zeit	Großreste div. Grabungen Kirchheim Art	Zeit
Getreide			
Roggen	14-18	Roggen	<12-15
Weizen	14-18	Dinkel	12-15/16
		Einkorn	12-15/16
		Nacktwoizen	12-15/16
		wohl Emmer	12
Gerste Typ	14-18	Mehrzeilige Gerste	<12-15/16
Hafer Typ	14-17	Hafer	<12-15/16
		Kolbenhirse	12
		Rispenhirse	14-15/16
		Buchweizen	14/15
Öl-/Faserpflanzen			
Gebauter Lein	14-17	Gebauter Lein	12-14/15
		Schlafmohn	<12-15/16
		Leindotter	14/15-17/18
Hülsenfrüchte			
Ackerbohne	17		
		Linse	12
		Erbse	14
Gemüse/Gewürze			
Hopfen/Hanf	14-18	Hopfen	12
Sellerie	14/15		
		Gurke	14
		Fenchel	14/15-15/16
		Koriander	15/16
Obst/Nüsse			
Weintraube	14-17	Weintraube	14-15/16
Edelkastanie	14-17		
Walnuß	14-17	Walnuß	15/16
Kernobst	14-17	Kernobst	14/15-15/16
		Birne	14-15/16
		Apfel	14/15-15/16
Steinobst	15-18	Steinobst	14/15-15/16
		Steinweichsel	14
		Pflaume	14/15-15/16
		Süßkirsche	14/15-15/16
		Pfirsich	15/16
		Kirschpflaume	15/16
		Sauerkirsche	15/16
		Zwetschge	15/16
		Feige	14/15-15/16
		Schwarze Maulbeere	14/15
Zierpflanzen			
Buchsbaum	15-17		
Sammelobst/-nüsse			
Hasel	14-18	Hasel	15/16
Schwarzer Holunder	14-15	Schwarzer Holunder	15/16
Traubenholunder	15-17	Traubenholunder	15/16
Wassernuß	16		
Roter Hartriegel	16		
Rose/Hagebutte	18		
Him-/Brombeere	16		
		Himbeere	<12-15/16
		Brombeere	14-15/16
		Weißdorn	14-14/15

Tabelle 6/1

Pollen Nabern, Kläranlage Art	Zeit	Großreste div. Grabungen Kirchheim Art	Zeit
		Wald-Erdbeere	<12–15/16
		Schlehe	15/16
		Vogelbeere	15/16
		Judenkirsche	15/16
Zwerg-Holunder	16–17	Zwerg-Holunder	15/16
		Heidelbeere	<12/15

Tabelle 6/2 Nahrungs- und Nutzpflanzen in Kirchheim während Mittelalter und Früher Neuzeit – Vergleich von Pollen- und Großrestüberlieferung.

Vermutlich noch älter, aber nicht genau datierbar (etwa 8.–12. Jahrhundert) sind Funde vom Schlachthofareal. Das Material ist nicht sehr umfangreich und enthält neben wenigen verkohlten Belegen von Hafer (*Avena*), Roggen (*Secale cereale*) und Gerste (*Hordeum vulgare*) unverkohlte Reste von Schlafmohn (*Papaver somniferum*) und von Wildobst, nämlich Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Himbeere (*Rubus idaeus*) und Holunder (*Sambucus nigra/racemosa*).

Aus den Latrinen des 14. Jahrhunderts (bis zur Wende 14./15. Jahrhundert) vom Krautmarkt, aus der Max-Eyth- und der Welling-Str. kam kaum Getreide zutage. Immerhin sind aber zwei am Krautmarkt fehlende Arten gefunden worden, nämlich die Rispenhirse (*Panicum miliaceum*) und der Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*).⁶³ Von der Rispenhirse gibt es auch einen Pollenfund (*Panicum* Typ) aus dem 16. Jahrhundert. Mit Schlafmohn (*Papaver somniferum*), Gebautem Lein (*Linum usitatissimum*), Leindotter (*Camelina sativa*), Erbse (*Pisum sativum*), Gurke (*Cucumis sativus*), Fenchel (*Foeniculum vulgare*) sind weitere Kulturpflanzen erfaßt.

Besonders häufig ist Obst, und hier an erster Stelle die Weintraube (*Vitis vinifera*). Das deutet auf eine große Bedeutung des Weinbaus in damaliger Zeit hin, was durch die lediglich zwei Einzelkörner von *Vitis*-Pollen im Pollendiagramm nur schwach untermauert wird.⁶⁴ Neben Traubenkernen wurden Birne (*Pyrus*), Steinweichel (*Prunus mahaleb*), Pflaume (*Prunus insititia*), Feige (*Ficus carica*), Süßkirsche (*Prunus avium*), Apfel (*Malus*) und Schwarze Maulbeere (*Morus nigra*) gefunden. Sehr zahlreich war wild gesammeltes Obst vertreten, nämlich Himbeere (*Rubus idaeus*), Brombeere (*Rubus fruticosus*), Weißdorn (*Crataegus laevigata*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*).

Mit Kehrlicht und Abfällen waren wohl Ruderalpflanzen in die Latrinen gelangt, die zeigen, daß die mittelalterliche Stadt nicht so steril war wie die heutige. Große Brennessel (*Urtica dioica*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*), Rote Lichtnelke (*Silene dioica*), Stachelsegge

63 Es handelt sich hier um den frühesten von bisher drei Funden im Land. Ein weiterer Nachweis stammt aus Sindelfingen (15. Jahrhundert, Pollenfund): U. KÖRBER-GROHNE, Pollen-, Samen- und Holzbestimmungen aus der mittelalterlichen Siedlung unter der Oberen Vorstadt in Sindelfingen (Württemberg). In: B. SCHOLKMANN, Sindelfingen/Obere Vorstadt. Forsch. u. Ber. Arch. Mittelalters Baden-Württemberg 3 (Stuttgart 1978) 184 ff. – Der andere Fruchtfund stammt aus Heidelberg (17. Jahrhundert): M. RÖSCH, Pflanzenreste aus einer spätmittelalterlichen Latrine und aus einem Keller der Frühen Neuzeit im Bereich des ehemaligen Augustinerklosters in Heidelberg. In: M. CARROLL-SPILLECKE, Die Untersuchungen im Hof der Neuen Universität in Heidelberg. Materialh. Arch. 20, (Stuttgart 1993) 101 ff.

64 Die Pollenproduktion und -verbreitung des entomogamen Weins ist bescheiden, weshalb er auch in Pollenprofilen aus Weinbaugebieten nur mit sub- oder diskontinuierlicher Kurve und geringen Werten vertreten ist. So fehlt er in Lauffen (SMETTAN [Anm. 20]) ganz, und ist am Nussbaumer See (RÖSCH [Anm. 28]) subkontinuierlich mit Werten <1% ab dem Hochmittelalter belegt. Gleiches gilt beispielsweise für den Lac du Mont d'Orge im Wallis: M. WELTEN, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den westlichen Schweizer Alpen: Bern-Wallis. Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. 95 (Basel, Boston, Stuttgart 1982) Diagr. 18a. – K. BIERI-STECK, Spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Lac du Mont d'Orge im Wallis (Lizentiatsarb. Bern 1990). – Andererseits wurden in Pollenfallen im Versuchsgelände Forchtenberg im geschlossenen Waldbestand etwa 500 m nördlich der Weinberge am Kochertal-Hang nördlich von Forchtenberg *Vitis*-Anteile von teilweise 1–2% beobachtet: Labor für Archäobotanik, LDA, unpublizierte Daten. Dennoch spricht einiges dafür, daß im Plan des Feldmessers RIEDIGER von 1738 (Anm. 9) auf dem Südhang des Hungerbergs unmittelbar nordöstlich der Seen Weinberge eingezeichnet sind.

(*Carex muricata*) und Bleiche Segge (*Carex pallescens*) sind zu nennen. Mit Getreideprodukten wurden auch Ackerunkräuter eingebracht, die einerseits andeuten, daß es sich um dieselben Ackerflächen wie im 12. Jahrhundert handelt, die aber zugleich auf eine fortgeschrittene Bodenversauerung und wohl Verarmung hinweisen. Die bezeichnenden Arten lassen sich auch im Pollendiagramm Naben wiederfinden: Die Acker-Hundskamille (*Anthemis arvensis*) verbirgt sich, zusammen mit der Stinkenden Hundskamille (*Anthemis cotula*), beim *Achillea* Typ (Schafgarbe-Typ), der Acker-Frauenmantel (*Aphanes arvensis*) beim *Alchemilla* Typ (Frauenmantel Typ). Die Kornblume (*Centaurea cyanus*) ist als Pollen sicher identifizierbar und hat ihre eigene Kurve. Vom Knäuel (*Scleranthus annuus*) liegt ein Einzelfund im Pollenprofil vor. Bei nicht allzu saueren Verhältnissen, wie sie bei einem Lößlehm zu erwarten sind, und bei relativ schwacher Konkurrenz infolge geringer Saatkichte, mäßigem Saatkulturbau und schlechter Stickstoffversorgung, wie man es für den damaligen Ackerbau annehmen muß, kommen neben Säurezeigern immer auch Basenzeigern vor, was natürlich beider Zeigerwert relativiert. Die durch Großreste für das 14. Jahrhundert nachgewiesenen basenanzeigenden Ackerunkräuter, Acker-Steinsame (*Lithospermum arvense*), Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*), Gezähnter und Gefurchter Feldsalat (*Valerianella dentata* und *locusta*), und die Pollen-Belege für Acker-Hahnenfuß (*Ranunculus arvensis*), Feldsalat (*Valerianella*), Hunds-Petersilie (*Aethusa cynapium*), Hasenohr (*Bupleurum*), Kleine Wolfsmilch (*Euphorbia exigua*) und Acker-Breitsame (*Orlaya grandiflora*) ergänzen sich.

Veränderungen im Ackerbau im Verlauf von Spätmittelalter und Früher Neuzeit

In der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts zeichnet sich ein Rückgang des Ackerbaus ab. Es ist unklar, ob das eine wirtschaftliche Entwicklung ist oder nur ein lokaler Effekt im Pollenprofil, bedingt durch eine Zurückverlegung des Ackerlandes von den Ufern und Anlage einer Pufferzone mit Grünland und Gehölzen (Zunahme der entsprechenden Pollentypen). In der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts hat der Ackerbau wieder seine vorherige Bedeutung. Weizenarten haben jetzt ein Übergewicht, was auch mit den – allerdings aufgrund der Fundmengen nicht als repräsentativ zu werten – Großrestbefunden aus der Marktstraße 28 übereinstimmt, wo Nacktweizen am häufigsten ist vor Dinkel, Gerste, Hafer, Emmer und Einkorn, während Roggen fehlt. Im 16. Jahrhundert nimmt der Roggen wieder zu. An dem Material aus den Grabungen Krautmarkt und Sophienstraße von der Wende 15./16. Jahrhundert ist das nicht ersichtlich: Am Krautmarkt wurde für diese Zeit gar kein Getreide gefunden; von der Sophienstraße liegt ein wohlsortiertes Spektrum mit geringen Fundzahlen vor, das fast alle Arten enthält, ohne daß eine hervortritt.⁶⁵ Ein klares Übergewicht des Roggens ist jedenfalls nicht mehr erkennbar.⁶⁶

Die relativ geringe Verunkrautung spricht für intensive Bewirtschaftung. Waldweide und Verheidung erreichen ihr Höchstmaß (Wacholder und andere Verheidungszeiger).

Zur Landnutzung der Neuzeit liegen aus archäologischem Kontext keine aussagekräftigen Informationen mehr vor, weil Horizonte des 17./18. Jahrhunderts vom Krautmarkt fast fundleer sind. Im frühen 17. Jahrhundert deutet sich im Diagramm ein Rückgang des Ackerbaus an. Es läge auf der Hand, dies paläoökologisch zu deuten und im Zusammenhang mit dem Dreißigjährigen Krieg zu sehen, wenn nicht zugleich eine starke Zunahme der unbestimmbaren Pollen und der besonders robusten und leicht kenntlichen Zungenblütigen Korbblütler (Cichoriaceae) eine deutliche Ver-

65 Bei den erhaltungsbedingt nicht weiter differenzierbaren unter der Rubrik Cerealia zusammengefaßten Getreidekörnern dürfte es sich zu einem großen Teil um *Triticum*-Typ handeln, da *Secale* hauptsächlich aufgrund seiner Form und nicht aufgrund seines Wandbaus bestimmt wird, weshalb auch schlecht erhaltene Roggenkörner meist erkannt werden.

66 Das deckt sich mit der historischen Überlieferung: H. JANICHEN, Beiträge zur Wirtschaftsgeschichte des Schwäbischen Dorfes. Veröff. Kom. Geschichtl. Landeskd. Baden-Württemberg B 60 (Stuttgart 1970) 97, weist darauf hin, daß zu Beginn des Spätmittelalters im Neckarraum und Ostschwaben noch Roggenbau vorgeherrscht habe, während sich weiter südlich Roggen und Dinkel die Waage hielten. Um 1300 habe Dinkel nur in der Zentralschweiz eindeutig vorgeherrscht. Die nachfolgende, von Süden nach Norden vorrückende „Verdinkelung“ des Bodensee- und Neckarraums sei um 1500 abgeschlossen gewesen.

schlechterung der Pollenerhaltung anzeigen würde. Das Zurücktreten bzw. Fehlen von Getreidepollen könnte also eine Folge der schlechten Pollenerhaltung sein, ohne daß damit eine Veränderung von Vegetation und Landnutzung verbunden sein muß.⁶⁷

Im Ackerbau des 17. und frühen 18. Jahrhunderts scheint Weizen wieder mehr Gewicht als Roggen gehabt und auch Gerste scheint zugenommen zu haben. Bei den Ackerunkräutern nimmt der Typ Pfirsichblättriger Knöterich (*Polygonum persicaria* Typ) sehr stark zu. Die in Frage kommenden Arten Pfirsichblättriger Knöterich (*Polygonum persicaria*), Ampfer-Knöterich (*P. lapathifolium*), Kleiner Knöterich (*P. minus*), Milder Knöterich (*P. mite*) und Wasserpfeffer (*P. hydropiper*) sind Zeiger für frische bis nasse, nährstoffreiche Böden auf Äckern, aber auch an Ufern, Gräben usw. Der Pollentyp kann also ein Hinweis sowohl auf offene Schlammlflächen infolge schwankenden Wasserstands sein, als auch auf bessere Nährstoffversorgung der Äcker infolge der Einführung der Verbesserten Dreifelderwirtschaft.⁶⁸ In diese Richtung weist auch die Zunahme von Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und Mittlerem Wegerich (*P. media*), sowie der Rückgang der Verheidungs- und Verhagerungszeiger: Die Waldweide wurde aufgegeben, das Vieh aufgestallt, wodurch vermehrt Mist als Dünger anfiel. Neben dem weiterhin in den Brachephase beweideten Ackerland entstand vermehrt Grünland. Die Zunahme der Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae) könnte Folge verstärkten Hackfruchtbaus sein.⁶⁹

Die Seen

In manchen mittelalterlich-neuzeitlichen Seesedimenten ist der Pollen vom Hopfen/Hanf-Typ so angereichert, daß er dominiert. Das ist eine Folge der Hanfröste.⁷⁰ Dieses Einweichen und Anfaulen-Lassen der Hanfpflanzen zwecks Extraktion der Fasern bedeutet eine beträchtliche Gewässereutrophierung und läuft daher einer fischereiwirtschaftlichen Nutzung zuwider. Daher wurde es oft verboten, wenngleich diese Verbote nicht immer beachtet wurden.⁷¹ Im oberen Naberner See erreicht dieser Pollentyp nur im 14. und 15. Jahrhundert bis knapp 5%, danach nur noch 2–3%. Da hierin auch der Hopfen enthalten ist, von dessen natürlichem Vorkommen in feuchten Wäldern, Gebüsch und deren Verlichtungen in Gewässernähe man ausgehen kann, wurde in den Naberner Seen die Hanfröste im Interesse eines guten Fischbestands offenbar erfolgreich verhindert.⁷² Im Wasserpflanzenbewuchs kommt die Gewässergüte ebenfalls zum Ausdruck: Die weitgehend gehölzfreien Ufer wurden von nassen Wiesen und Röhricht eingenommen, mit Mädesüß (*Filipendula*), Sumpfdotter-

67 Kriege, gerade der Dreißigjährige Krieg, werden in ihren Auswirkungen auf die Landnutzung, die Vegetation und damit die Pollendiagramme gern überschätzt. Dabei ist es sicherlich nicht ganz unbedenklich, kurzfristige Rückgänge der Siedlungszeiger ohne weitere datierende Hinweise mit dem Dreißigjährigen Krieg in Verbindung zu bringen wie z. B. R. POTT, Beiträge zur Wald- und Siedlungsentwicklung des westfälischen Berg- und Hügellandes auf Grund neuer pollenanalytischer Untersuchungen. In: R. POTT/A. STERN SCHULTE/R. WITTIG/E. RÜCKERT, Vegetationsgeographische Studien in Nordrhein-Westfalen, Siedlung und Landschaft in Westfalen 17 (Münster 1985) 28 Beil. 6

68 SCHNEIDER (Anm. 9) 195

69 Die Einführung der Kartoffel kommt für diesen vermehrten Hackfruchtbau nicht in Frage, da sie erst ein Jahrhundert später erfolgt ist. Vgl. ABEL (Anm. 58) 321 f.

70 Beispielsweise H. MÜLLER, Pollenanalytische Untersuchung eines Quartärprofils durch die spät- und nacheiszeitlichen Ablagerungen des Schleinsees (Südwestdeutschland). Geol. Jahrb. 79, 1962, 493 ff. – M. RÖSCH, Geschichte des Nussbaumer Sees aus botanisch-ökologischer Sicht. In: A. SCHLÄFLI (Hrsg.), Naturmonographie Die Nussbaumer Seen, Mitt. Thurg. Naturforsch. Ges. 53. Ittinger Schriftenreihe 5 (Frauenfeld 1995) 43 ff. – W. DÖRFELER, Die Geschichte des Hanfanbaus in Mitteleuropa aufgrund palynologischer Untersuchungen und von Großrestnachweisen. Praehist. Zeitschr. 65, 1990, 218 ff.

71 M. FRÜH, Die Kartäuser und der Nussbaumer See. In: SCHLÄFLI (Anm. 70) 95 f.

72 Verkohlte Samen des Hopfens aus dem Grubenhaus des 12. Jahrhunderts am Krautmarkt (vgl. Tab. 5) weisen ebenfalls auf das Vorkommen und eine frühe Nutzung dieser Auenwald-Liane hin. – Vgl. K. E. BEHRE, Zur Geschichte der Bierwürzen nach Fruchtfinden und schriftlichen Quellen. In: W. VAN ZEIST/W. CASPARIE (Hrsg.), Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany (Rotterdam 1984) 115 ff.

blume (*Caltha* Typ), Großem Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Echem Baldrian (*Valeriana*), Wolfstrapp (*Lycopus/Mentha longifolia*) und Wiesenraute (*Thalictrum*). Weiter zum Wasser hin folgte ein Verlandungsgürtel mit Rohr- und Igelkolben (*Typha, Sparganium*) und Froschlöffel (*Alisma*). Im Wasser selbst wuchsen submerses Ähriges und Quirlblütiges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum*), Laichkräuter (*Potamogeton*) und Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus* sect. *Batrachium*). Sie alle, insbesondere das besonders häufige Quirlblütige Tausendblatt, sprechen für ein mesotrophes bis leicht eutrophes Gewässer. Hinweise auf etwas stärkere Nährstoffbelastung gibt es für das letzte Drittel des 15. und die ersten beiden Drittel des 16. Jahrhunderts: Es bildete sich offenbar Schwimmblattgürtel aus, an dem neben der Teichrose (*Nuphar*) auch die Wassernuß (*Trapa natans*) beteiligt war, wovon die letztere aber wohl absichtlich eingebracht war, und es gab Wasserlinsen-Decken (*Lemna*). Erstmals trat jetzt auch der Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*) auf, der periodisch trockenfallende, sehr nährstoffreiche Gewässer besiedelt. Ab dem späten 16. Jahrhundert wurden die Seen dann wieder sorgfältig saubergehalten. Auch das Sediment spricht für die Gewässergüte. Es ist ein hell- bis braungrauer, humusarmer, geruchloser Ton.⁷³

Das Ablassen der Seen im 18. Jahrhundert aus wirtschaftlichen Erwägungen bedeutet aus heutiger Sicht einen schweren Verlust für die Kulturlandschaft im Vorland der Schwäbischen Alb.

Synopsis

Die wesentlichen Änderungen der Landnutzung, soweit aus dem Pollenprofil ablesbar, ergänzt um Hinweise aus den botanischen Untersuchungen archäologischer Funde aus Kirchheim, sind in Tabelle 7 chronologisch zusammengestellt. Änderungen des generellen Nutzungsdrucks auf die Landschaft sind gesondert aufgeführt. Beides wird der kultur- und klimageschichtlichen Überlieferung gegenübergestellt.⁷⁴

Demnach nahm der Nutzungsdruck in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts trotz Pest, ungünstigen Klimas und Städtekrieg zu. Für ein Nachlassen zu Beginn des 15. Jahrhunderts sind keine Gründe bekannt. Zwischen 1425 und 1450 tritt sogar eine deutliche klimatische Besserung ein. In der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts ist der Nutzungsdruck trotz relativ ungünstigen Klimas hoch, dagegen läßt er in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts deutlich nach, und das trotz besonders günstigen Klimas. Mögliche Ursachen sind daher die politischen Unruhen dieser Zeit. In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts ist wieder ein starker Nutzungsdruck erkennbar, der gegen Ende des Jahrhunderts mit dem Einsetzen der frühneuzeitlichen Klimaverschlechterung nachläßt. Die besonders gravierende Klimaverschlechterung des späten 16. und frühen 17. Jahrhunderts schlägt sich auch in der erhöhten Sedimentationsrate nieder.⁷⁵ Die Nutzung nimmt dennoch in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts etwas zu. Erst in der späteren Phase des 30jährigen Krieges, nach der Schlacht bei Nördlingen im Jahre 1634, wurde Württemberg zum unmittelbaren Kriegsschauplatz und außerdem von der Pest heimgesucht, was sich in einem Rückgang der Landnutzung niederschlägt, der

73 Die mittelalterlich-neuzeitlichen Sedimente vieler anderer Seen sind dagegen schwarze, stark mineralische Faulschlamm mit deutlichem Schwefelwasserstoff-Geruch. Hier hatte der starke Nährstoffeintrag zu rein anoxischen Bedingungen am Seegrund geführt, ein Vorgang, den man auch als ‚Umkippen‘ des Sees bezeichnet, z. B. am Nussbaumer-See. Vgl. RÖSCH (Anm. 70) 57 f.

74 Die kulturgeschichtlichen Daten sind entnommen aus R. RINKER/W. SETZLER, Die Geschichte Baden-Württembergs (Stuttgart 1986) 329 ff. – Die klimageschichtlichen Daten wurden zusammengestellt nach H. FLOHN/R. FANTECHI, The Climate of Europe: Past, Present and Future (Dordrecht, Boston, Lancaster 1984). – J. M. GROVE, The Little Ice Age (London, New York 1988). – CH. PFISTER, Bevölkerung, Klima und Agrarmodernisierung 1525–1860. Academia Helvetica 6/1 (Bern, Stuttgart 1985). – Ders., Wetternachhersage – 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496–1995) (Bern, Stuttgart, Wien 1999). – H. HOLZHAUSER, Neue Ergebnisse zur Gletscher- und Klimageschichte des Spätmittelalters und der Neuzeit. Geographica Helvetica 40/4, 1985, 168 ff.

75 Diese geht aus der verminderten Pollenkonzentration hervor. Die erhöhten Niederschläge bewirkten eine tiefgreifendere Bodenerosion und damit verstärkten Eintrag vor allem pollenfreien Materials tieferer Bodenschichten.

Zeit	Landnutzung laut Pollenprofil Nabern, ergänzt durch Großrestdaten Kirchheim	Getreidebau		Landnutzung	Klima		SWR*	historischer Hintergrund
		Roggen	Dinkel		Sommerfrüchte	Temp.		
1750		+	++	++	+++	+		
1725		+	++	++	++++	+		
1700	Landnutzung wenig verändert, Seen werden flacher und verlanden stärker (Igelkolben)	+	++	++	++++	+		
1675	Verbuschung der Ufer nimmt leicht zu (Pappel, Weide, Esche)	++	++	+	++++	++		1740–1748 Österr. Erbfolgekrieg
1650		+	++	++	++++	+		
1625	Ackerbau anfangs schwach, dann erholt, mehr Dinkel, verbesserte DFW, keine Waldweide, vermehrt Grünland, Hackfruchtbau (Kartoffel)	+	+++	++	+++	+		1688–1697 Pfälzer Erbfolgekrieg
1600		++	+	+	+++	++		
1575	Waldweide geht zurück, Aufforstungen (Kiefer, Fichte) beginnen, Ackerbau anfangs stark, gegen Ende Depression (evtl. schon im 17). „Seen saniert“, mehr Nußbäume	+++	+++	+	+++	+++		1639 Bevolk. v. Württ. auf 1/3 gesunken 1634–48 Krieg und Pest im Südwesten 1618–1648 30jähriger Krieg
1550		++	++	++	++++	++		
1525	Ackerbau anfangs geringer, dann zunehmend, Verbuschung und Pflanzenwuchs	++	++	+	+++	+		
1500	Mittelwaldwirtschaft, Rückgang Ackerbau	++	++	+	+++	+		1525/26 Bauernkrieg 1519 Hzg. Ulrich vertrieben 1514 „Armer Konrad“ 1498 Eberhard II. wg. Mißwirtsch. abgesetzt
1475	(Weizen) gegen Ende 15., ebenso Zunahme Verheidung, „Verwahrlosung“, Seen:	+++	+++	++	++++	+		
1450	Eutrophierung u. Gehölzwuchs	++	+++	++	++++	++		
1425	nach 1420 mehr Ackerbau, v. a. Dinkel/Weizen, Verunkrautung	+	+	+	+++	+		
1400	Übergang zur Mittelwaldwirtschaft, bis 1420 Rückgang Ackerbau, Vergrasung	++	+	++	+++	++		
1375		++++	++	++	++++	---		1388 Stadtkrieg
1350	Niederwaldwirtschaft, viel Roggenanbau	+++	++	+	+++	---		seit 1348 Pestepidemien

Tabelle 7 Synoptische paläoökologische Übersicht für Spätmittelalter und frühe Neuzeit im Raum Kirchheim/Teck. Getreidebau und Landnutzung halbschematisch aufgrund der pollenanalytischen Daten: keine Signatur; Fehlanzeige, + wenig, ++ mittel/schwach, +++ überdurchschnittlich, ++++ sehr viel/sehr intensiv; Temperatur: ohne Signatur: im langjährigen Mittel, -, --, ---, ---- schwache, mäßige, starke oder sehr starke negative Abweichung vom langjährigen Mittel (kälter); +, ++, +++ schwache, mäßige oder starke Abweichung vom langjährigen Mittel (wärmer); Niederschläge: keine Signatur; Niederschläge im langjährigen Mittel, +, ++, +++ Niederschläge etwas, beträchtlich oder wesentlich höher als im langjährigen Mittel; Sedimentwachstumsrate: keine Signatur : SWR im langjährigen Mittel (entsprechend dem Durchschnittswert für das Gesamtprofil). - SWR schwach vermindert, --- SWR stark vermindert, + SWR schwach erhöht, +++ SWR stark erhöht. - * SWR Sedimentwachstumsrate.

jedoch weniger dramatisch als vielleicht erwartet ist. In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts nimmt der Nutzungsdruck rasch wieder zu und verändert sich ab da nur noch wenig Schwache Rückschläge sind um 1700 und um 1740 zu erkennen.

Die Klimaentwicklung wirkt sich auch auf den Getreidebau aus. Unabhängig von dem bereits ange deuteten kulturhistorischen Prozeß der ‚Verdinkelung‘, der im Raum Kirchheim im 15. Jahrhundert abgeschlossen gewesen sein dürfte, zeigt das Pollendiagramm (Abb. 2), vereinfacht dargestellt und vor dem Hintergrund der Großrestbefunde interpretiert in Tabelle 7, Fluktuationen zwischen Roggen, Dinkel⁷⁶ und den Sommerfrüchten Gerste und Hafer, die eindeutig mit dem Klimageschehen korreliert sind: Die Sommerfrüchte treten besonders in den Phasen mit ungünstigem Klima im späten 14. und frühen 15. Jahrhundert, im späten 15. Jahrhundert, sowie im 17. und 18. Jahrhundert hervor. Auch der Dinkel war offenbar in wenig klimagünstigen Zeiten am häufigsten. In der klimagünstigsten Zeit in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts sind weder Dinkel noch Sommerfrucht im Pollendiagramm erfaßt.⁷⁷

Die vegetationsgeschichtliche Bearbeitung relativ junger Sedimente künstlicher Stillgewässer kann, wie aus diesen Ausführungen hervorgeht, in Landschaften mit wenig natürlichen Feuchtsedimenten oder Torfen wichtige Beiträge zur Kulturlandschaftsgeschichte liefern. Da die Teichwirtschaft weiter zurückreicht als ins Spätmittelalter, als sie einen großen Aufschwung nahm, könnte mit der Untersuchungen entsprechender Objekte die Zeit vom Frühen Mittelalter bis in die Neuzeit erfaßt werden.⁷⁸ Besonders geeignet sind dafür Klöster, die oft zahlreiche Teiche anlegten.⁷⁹

Beim denkmalpflegerischen Umgang mit solchen ehemaligen künstlichen Seen gilt es zu bedenken, daß ihre Sedimente genauso schutzwürdig sind wie wasserbautechnische Anlagen wie Dämme oder Kanäle. Darüber hinausgehend stellt sich die Frage, ob ein solches Geländedenkmal nicht einfacher und sinnvoller restauriert und einer der historischen nachempfundenen und dennoch wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden könnte als manches herkömmliche archäologische Denkmal. Angesichts großer agrarischer Überproduktion in der EU und sinkender Agrarpreise wären diese Flächen heutzutage in fischereiwirtschaftlicher Nutzung vielleicht wieder wertvoller als in landwirtschaftlicher. Zudem würden die Gewässer in einer an Stillgewässern armen Landschaft eine Bereicherung darstellen, sowohl was ökologisch-naturschützerische Kriterien als auch was den Erholungswert der Landschaft betrifft.

Anschrift des Verfassers

Univ. Doz. Dr. MANFRED RÖSCH
Landesdenkmalamt Baden-Württemberg
Fischersteig 9
78343 Hemmenhofen

E-mail: roesch.manfred@t-online.de

Schlagnwortverzeichnis

Pollenanalyse; Teichsedimente; Spätmittelalter/Neuzeit; Klimageschichte; Landnutzungsgeschichte.

76 Einschließlich der anderen Weizenarten Einkorn, Emmer und Nacktweizen, die nach Ausweis der Großrestanalyse von untergeordneter Bedeutung waren.

77 Dinkel ist frosthärter als Roggen, aber unter günstigen Bedingungen ertragsärmer. Er bevorzugt schwere, kalkreiche Lehmböden, Roggen dagegen leichte Sandböden. Vgl. RGA 12 (21998) 4 ff. s. v. *Getreide* [M. RÖSCH]. – Die Sommerfrucht wird im Gegensatz zur Winterfrucht von Winterkälte oder Spätfrösten nicht beeinträchtigt. Entsprechende landwirtschaftliche Umstellungsmaßnahmen als Reaktion auf ungünstiges Klima sind auch historisch belegt: H. HILDEBRANDT/M. GUDD, Getreidebau, Mißernten und Witterung am südwestlichen unteren Vogelsberg und dem angrenzenden Vorland während des 16. und frühen 17. Jahrhunderts. Arch. Hess. Gesch. u. Altertumskd. N. F. 49, 1991, 85 ff.

78 Das Capitulare de villis aus dem späten 8. Jahrhundert zählt unter den Aufgaben der königlichen Krongut-Verwalter auch die Pflege und Neuanlage von Fischweihern auf. Zitiert nach SCHNEIDER (Anm. 9) 194.

79 W. SEIDENSPINNER, Das Maulbronner Wassersystem – Relikte zisterziensischer Agrarwirtschaft und Wasserbautechnik im heutigen Landschaftsbild. Denkmalpf. Baden-Württemberg 18, 1989, 181 ff. – Maulbronn als erst im 12. Jahrhundert gegründetes Zisterzienserkloster birgt in den Sedimenten seiner Seen natürlich keine so lange Überlieferung wie u. U. ältere Benediktinerklöster.