

Die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Neckarlandes

Von HANS W. SMETTAN, Ostfildern.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erforschung der Vegetationsgeschichte des Neckarlandes setzte im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts ein und nahm ab den 1970er Jahren einen großen Aufschwung.

Das Untersuchungsgebiet war während der Späteiszeit von einer Tundra bedeckt, die nach einem Zwergstrauch- und Strauchstadium im Präboreal von einem lichten Kiefernwald verdrängt wurde. Im Boreal breitete sich die Hasel aus und im anschließenden Atlantikum entstand ein Laubmischwald mit einer Strauchschicht aus Haseln. Im frühen Subboreal gelangte die Rot-Buche zur Vorherrschaft. Ab dem späten Subboreal konnte sich der Wald nicht mehr natürlich weiterentwickeln, sondern wurde großflächig gerodet und seine Reste unterschiedlich genutzt. Dabei spiegeln die Pollendiagramme die Eingriffe des prähistorischen und historischen Menschen in das Vegetationsbild wider.

Schlüsselwörter: Vegetationsgeschichte, Geschichte des Ackerbaues, Röstteiche für Hanf und Flachs, keltische Bierbrauerei, frühere Waldnutzungen, vorge-schichtliche Salzgewinnung, Besiedlungsschwankungen, Neckarland.

ABSTRACT

Research on vegetation history of the Neckar area (Baden-Wuerttemberg) only started in the first third of the 20th. century and boomed from the 1970s onwards.

During the late glacial period, the investigated area was covered by tundra biomes, followed by dwarf-shrubs as well as shrubby stages during the Praeboreal and – in the next stage – by open pine woodlands. Later in the boreal, the spread of hazel was followed by a deciduous forest with an understory of hazel. In the early Subboreal, *Fagus sylvatica* became dominant. The late Subboreal forests were not able to develop naturally any more, but they were clearly cut extensively, and the remaining patches were used differently. Pollen diagrams reflect the impact of prehistorical and historical man on the vegetation cover.

Keywords: vegetation history, history of agriculture, retting ponds for hemp and flax, celtic beer brewing, former usage of wood, prehistoric salt production, population dynamics, Neckarland.

1. EINLEITUNG

Den einzigen Überblick über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Neckarlandes verfasste vor über sechzig Jahren Professor DR. FRANZ FIRBAS (1952: 54-60). Seither haben neue Methoden bei der Gewinnung, Aufbereitung und Analyse der Sedimente sowie die Möglichkeit ihrer Datierung unsere Kenntnis stark erweitert. Es schien deshalb nicht nur sinnvoll, sondern sogar wichtig, eine aktuelle Übersicht zu erstellen.

2. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

2.1 Geographische Lage

Das Neckarland ist kein einheitlicher Naturraum wie zum Beispiel die Schwäbische Alb oder der Schwarzwald; daher werden je nach Fragestellung unterschiedlich viele Gebiete hierzu gestellt.

Für den vorliegenden Beitrag werden die Befunde der naturräumlichen Haupteinheiten (Deutscher Wetterdienst 1953: Karte 2) Baar, Obere Gäue, Schönbuch und Glemswald, Stuttgarter Bucht, Neckarbecken, Kocher-Jagst-Ebene und Hohenloher-Haller Ebene behandelt. Darüber hinaus werden die angrenzenden Landschaften Filder, Stromberg, Heuchelberg, Kraichgau, Bauland, Tauberland, Schur- und Welzheimer Wald sowie die Schwäbisch-Fränkischen Waldberge, weil sie seinerzeit auch von FIRBAS (1952) beim Neckarland abgehandelt wurden, ebenfalls berücksichtigt. Dabei wäre es angebracht, die Vegetationsgeschichte zumindest der zuletzt genannten Gebiete aus klimatischen und bodenkundlichen Gründen getrennt zu besprechen.

Damit erstreckt sich das Untersuchungsgebiet vom Quellgebiet des Neckars auf der Baar bis zum Odenwald im Norden über 150 Kilometer. Die Höhe sinkt dabei von 710 Meter über NN beim Neckarursprung im Süden bis auf etwa 140 Meter über NN im Norden.

2.2 Geologie, Böden und Klima

Das Neckarland ist ein Teil der südwestdeutschen Schichtstufenlandschaft. Die ältesten Sedimente wurden während der Trias abgelagert. Es handelt sich bei diesem Gestein um Muschelkalk, der im Norden, im Westen und an den eingeschnittenen Neckarhängen zu Tage tritt. Auf seine Schichten aus Kalk, Gips, Gipsanhydrit und Steinsalz folgen die Ablagerungen des Keupers. Sie bestehen aus Dolomiten, Gipsen, Steinmergel, Sandsteinen und tonigem Material. Verbreitet ist der Keuper am Stromberg, auf der Hohenloher und der Haller Ebene, im Schwäbisch-Fränkischen Wald und in den Oberen Gäuen. Auf den Fildern, vereinzelt auch im Schwäbisch-Fränkischen Wald, steht im Untergrund noch Schwarzer Jura (Lias) an. Im Norden wurde dieses während der Jurazeit gebildete Gestein im Laufe der Zeit erodiert.

Zudem muss der während der Eiszeiten auf den Gäuflächen und den Fildern abgelagerte Lössstaub genannt werden. Aus ihm entstand in der Nacheiszeit die Parabraunerde. Sie bildet die Grundlage für den ertragreichen Ackerbau in der Region.

Daneben gibt es oft kleinflächig Braunerden, deren Oberboden manchmal gebleicht ist (Podsol-Braunerden) und Terra fusca. Wasserstauende Gleye sind wie die Pelosole für den Ackerbau weniger geeignet und werden deshalb eher als Grünland bewirtschaftet. Schließlich kommen an Steilhängen Kalkstein-Schwarzerden (Rendzinen) vor.

Nicht im Süden, sondern im mittleren und unteren Neckarland liegt die lang-

jährige mittlere Lufttemperatur am höchsten: Wird von Stuttgart 9,4 °C angegeben, lautet der entsprechende Wert für Rottweil 7,7 °C.

Dazu zeigen sich auch bei den Niederschlägen bemerkenswerte Unterschiede: Fallen im Norden bei Tauberbischofsheim im langjährigen Schnitt 550 mm Regen und Schnee, so können im Schwäbisch-Fränkischen Wald 1.000 mm gemessen werden. Bei Rottweil am oberen Neckar ist mit 845 mm der Wert nicht ganz so hoch, da das Gebiet – ebenso wie die Baar – im Regenschatten des Schwarzwalds liegt.

Diese unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse sind – zusammen mit den verschiedenen Bodentypen – der Hauptgrund für die unterschiedliche Vegetationsentwicklung ab dem Atlantikum und für das vielfältige Vegetationsbild.

2.3 Potenzielle natürliche Vegetation und heutige Pflanzendecke

Nach OBERDORFER und MÜLLER (1977: 74-99) würden, wenn der Mensch nicht direkt oder indirekt eingegriffen hätte, den Neckar Schwarzerlen-Auenwälder des Verbandes *Alnion glutinosae* im Wechsel mit Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwäldern (*Stellario holostaeae-Carpinetum betulae*) begleiten.

In den angrenzenden, wärmebegünstigten Gebieten kämen verschiedene Eichen-Hainbuchenwälder des Verbandes *Carpinion betulae* vor. Dazu gehört vor allem der Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald (*Galio sylvatici-Carpinetum betuli*).

Am häufigsten wären im Neckarland verschiedene Buchenwaldgesellschaften der Ordnung *Fagetalia sylvaticae*. Dazu gehören auf basenarmen Standorten der Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) und auf kalkreicherem Untergrund der Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*).

Eine neuere Bearbeitung der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) wurde vom Bundesamt für Naturschutz 2010 veröffentlicht. Laut der Übersichtskarte würden außerhalb der Auen im oberen Neckarland und auf der Baar vor allem Waldmeister-Tannen-Buchenwälder und Waldgersten-Tannen-Buchenwälder stocken. Im mittleren und unteren Neckarland würden – wie weiter oben schon angegeben – Waldmeister-Buchenwälder auf kalkreicheren Standorten und Hainsimsen-Buchenwälder auf basenarmen Böden vorherrschen.

Von forstlicher Seite berücksichtigt man verständlicherweise nur die Wälder und gliedert diese nicht anhand von Kennarten, sondern nach den Hauptbaumarten in Regionalgesellschaften. Dies erinnert an die vegetationskundliche Arbeitsweise der russischen Geobotaniker.

Demnach kämen im Weinbaugebiet des unteren Neckarlandes und im Taubergrund eichenreiche Laubwälder vor, in denen die Buche von den anderen Laubholzarten gehemmt und erst bei höherem Jahresniederschlag konkurrenzkräftiger wird.

Auf den Keuperbergen um Stuttgart und auf der Hohenloher Ebene würden Buchen-Eichenwälder vorherrschen. In den Gäulandschaften des oberen Neckarlandes würde dazu die Weiß-Tanne kommen. Vom Inneren des Schwäbisch-Fränkischen Waldes wäre noch ein Buchen-Tannenwald anzuführen, der im östlichen

Virngrund von einem Tannen-Forchen-Fichtenwald abgelöst würde (SCHLENKER & HAUFF 1960: 31-34).

Dieses Vegetationsbild wandelte sich aber auf den besseren Böden schon in der Jungsteinzeit aufgrund umfangreicher Rodungen für die Landwirtschaft. Auch die auf den schlechteren Böden und unter ungünstigerem Klima wachsenden Wälder weisen nur noch ab und zu einen naturnahen Zustand auf, da sich durch verschiedene forstliche Maßnahmen, zum Beispiel durch Aufforstungen mit Fichten, ihr Aussehen verändert hat. Darüber hinaus wurden große Flächen mit Wohngebäuden, Gewerbeansiedlungen und Verkehrsverbindungen überbaut (siehe Abb. 1).

3. DIE VEGETATIONSGESCHICHTLICHE ERFORSCHUNG

Als wohl erster begann im zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts KARL BERTSCH mit Hilfe von Pollenanalysen die Waldgeschichte des Neckarlandes nachzuzeichnen. Am 01. Februar 1878 war der Sohn des Kunstschreiners JOSEF ANTON BERTSCH und seiner Frau EMILIE in Dormettingen im Zollernalbkreis auf die Welt gekommen. Nach seiner Ausbildung zum Lehrer unterrichtete er anfangs an verschiedenen Orten, um von 1913 bis zu seiner Pensionierung 1937 an der Oberrealschule in Ravensburg tätig zu sein. Für seine wissenschaftlichen Verdienste um die Flora von Württemberg und ihre Geschichte wurde ihm, nachdem er bereits 1927 zum Dr. h.c. ernannt worden war, 1958 der Titel „Professor“ verliehen. 1965 ist er in Ravensburg verstorben.

Da BERTSCH aus dem moorarmen Neckarland keine Mudden oder Torfe kannte, versuchte er sein Glück mit der Untersuchung von Faulschlamm und Ablagerungen in den Auen. Die Befunde waren aber wegen selektiven Pollenzersatzes, kurzer Zeitabschnitte oder zahlreicher Hiaten kaum oder nur unsicher deutbar. Es handelte sich um Sedimente aus Großgartach im Kreis Heilbronn (BERTSCH 1926: 28-31), aus Dahenfeld, heute ein Stadtteil von Neckarsulm (BERTSCH 1928b: 22-23; 1929: 1-10), von verschiedenen Stellen in Stuttgart (BERTSCH 1929: 10-32), aus Nufringen am Fuß des Schönbuchs (BERTSCH 1929: 37-42) sowie aus Sindelfingen (BERTSCH 1930: 148-150).

Dazu kam, dass BERTSCH bei der Darstellung der pollenanalytischen Befunde einen eigenen Stil hatte, an dem er – im Gegensatz zu anderen Wissenschaftlern – festhielt mit der Begründung, dass er dies nicht für die internationalen Pollenanalytiker, sondern für die Freunde der heimischen Natur und die Vorgesichtler so mache (BERTSCH 1942: 35-42).

Auch die umfangreichen Blütenstaubuntersuchungen im Schwenninger Ried auf der Baar durch WALTER BROCHE (1929: 127-151, 201-222) ergaben keine klaren Ergebnisse, da infolge von Torfabbau große Sedimentlücken bestanden und selektiver Pollenzersatz sowie einige methodische Schwächen eine verlässliche Deutung der Befunde kaum erlaubten. Bemerkenswert blieb allein, dass zwischen der Eichenmischwaldzeit (Atlantikum) und der Buchenzeit (Subboreal) die Weiß-Tanne im Gebiet eine große Bedeutung hatte.

So wurden erst 1932 brauchbare Pollendiagramme aus dem Neckarland veröf-

fentlicht. Diese hatte der in Künzelsau und Stuttgart unterrichtende Realschullehrer GUSTAV SCHAAF mit Sedimenten aus den vermoorten Gipskeuperdolenen Kupfermoor bei Schwäbisch Hall und Häspeleemoor bei Maulach erstellt (SCHAAF 1931a: 77-100). Sie zeigten erstmals die Waldgeschichte der Hohenloher und Haller Ebene ab der Frühen Wärmezeit (Boreal), wenn auch noch in einfacher Form.

Außerdem analysierte der Pädagoge den Blütenstaub von zwei kleinen Mooren im Schwäbisch-Fränkischen Wald (SCHAAF 1931b: 94-130). Er konnte damit sowie mit Hilfe archivalischer Quellen zeigen, dass der heutzutage dort verbreitete Nadelwald durch Übernutzung aus einem Mischwald hervorgegangen war (siehe Kapitel 5.4).

1941 erschien der nächste Beitrag über eine vermoorte Gipskeuperdoline bei Stuttgart. Verfasser war der aus Prag stammende Professor DR. FRANZ FIRBAS, damals Ordinarius für Botanik an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Stuttgart-Hohenheim. Er ordnete die Sedimente der Buchenzeit (Subboreal/Subatlantikum) zu (FIRBAS 1941: 147-157).

Nach dem Zweiten Weltkrieg veröffentlichte der Geislinger Lehrer DR. RUDOLPH HAUFF einige kleinere Beiträge aus dem Schwäbisch-Fränkischen Wald, dem Schönbuch, von der Baar und aus den Gäulandschaften. Die Pollenanalysen hatten das Ziel, das natürliche Waldbild vor den mittelalterlichen Eingriffen des Menschen herauszufinden (HAUFF 1956: 3-9; 1967: 23-25, 32-39; 1969: 33-36, 42-48). Interessant war es, seine Befunde aus dem Schwäbisch-Fränkischen Wald mit den in den Römerkastellen von Welzheim, Murrhardt und Mainhardt aufgefundenen Hölzern zu vergleichen (KÖRBER-GROHNE 1980: 3-10).

Von größerer Bedeutung waren die Ergebnisse aus dem Sersheimer Wiesenmoor, das die Waldgeschichte des mittleren Neckarlandes ab dem Atlantikum konserviert hat (HAUFF 1960: 16-19). Sie waren zwei Jahrzehnte später Anlass für den Autor dieses Beitrages, dort erneut Untersuchungen durchzuführen. Darüber hinaus erschienen von HAUFF noch pollenanalytische Beiträge aus dem Breilried bei Haigerloch im Zollernalbkreis (HAUFF 1965: 224-231) und von einer überschütteten Gipskeuperdoline bei Vöhringen im Landkreis Rottweil (HAUFF & SEBALD 1965: 224-231). Damit gab es zum ersten Mal Befunde aus dem oberen Neckarland.

Es dauerte dann wieder zwanzig Jahre bis vom Verfasser dieses Beitrags erneut im Gebiet gearbeitet wurde. Dabei standen weniger die Waldgeschichte als vielmehr archäologische Fragestellungen im Mittelpunkt der Betrachtungen. Dazu waren nicht nur eine hohe zeitliche Auflösung und eine große Pollenzahl unter Einbeziehung des Nichtbaumpollens nötig, sondern auch eine durch zahlreiche Radiocarbonmessungen abgesicherte Datierung der Sedimentproben.

Es handelte sich um Untersuchungen im schon genannten Sersheimer Wiesenmoor (SMETTAN 1985: 367-421), im Kupfermoor bei Schwäbisch Hall (SMETTAN 1988: 81-115), in der ehemaligen Neckarschlinge bei Lauffen (SMETTAN 1990a: 437-473 und 1992a: 169-202), aus einer Baugrube bei Sindelfingen (SMETTAN 1990c: 290-306), aus einem Erdfall bei Eberdingen-Hochdorf (SMETTAN 1991b: 631-637), aus dem Leofelser Moortopf in Hohenlohe (SMETTAN 1999: 809-844), sowie aus verschiedenen Mooren im oberen Neckarland. Dazu gehörte der Bodenlose See

bei Empfingen, das Breilried bei Haigerloch, der Egelsee bei Epfendorf, der Hasenwirtsweiher bei Rottweil und weitere Orte (SMETTAN 2000a: 48-60).

Dann sind noch die Pollenanalysen aus dem Kugelhofer Moortopf in Hohenlohe (SMETTAN 2000b: 157-182), aus der Leinbachaue bei Großgartach (SMETTAN 2002: 45-67) sowie aus den Mooren am Reußenberg bei Crailsheim (SMETTAN 2006b: 151-227) anzuführen.

Auch wurden Voruntersuchungen bei Vaihingen an der Enz durchgeführt (SMETTAN 1998: 58-63), aber nicht weiterverfolgt. Unveröffentlicht blieben Pollenanalysen aus der Talaue der Ammer bei Tübingen (SMETTAN 1996). Hier hatte schon Professor DR. PAUL FILZER (1973: 118-126) die Sedimente untersucht. Wenn auch der dort aufgefundene Blütenstaub große Teile des Postglazials widerspiegelt, sind die Aussagemöglichkeiten wegen Sedimentumlagerungen und Sedimentlücken sowie Pollenzersatz stark eingeschränkt.

Nachfolgend sollen die zahlreichen Makrorestanalysen genannt werden, welche das Bild nicht nur von den Nutzpflanzen, sondern ebenso von den Wildpflanzen in Südwestdeutschland aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit wesentlich erweitert haben.

Zu den ältesten gehört eine Arbeit von BERTSCH (1938: 41-64) über die wilde Weinrebe im Neckartal. Als nächstes sei ein Beitrag von DR. JOSEF BAAS (1974: 373-412) angeführt. Als Botaniker am Senckenberg-Museum in Frankfurt am Main untersuchte er die Kultur- und Wildpflanzenreste aus einem römischen Brunnen in Rottweil.

Dann darf Frau Professor DR. UDELGARD KÖRBER-GROHNE nicht übergangen werden. Die am 11.07.1923 in Hamburg geborene Tochter des Archäologen ERNST GROHNE studierte in Braunschweig Biologie und promovierte mit einem pflanzenphysiologischen Thema. Anschließend arbeitete sie sich in die Makrorest- und Pollenanalyse ein und wurde mit ihren umfangreichen Untersuchungen der Wurt Feddersen Wierde bekannt. 1970 kam sie an das Botanische Institut der Universität Hohenheim, wo sie sich voll und ganz der Archäobotanik widmete. In diesem Zusammenhang konnte sie eine Anzahl von Studenten und Studentinnen für dieses Forschungsgebiet gewinnen. Mehrere davon traten in ihre wissenschaftlichen Fußstapfen.

Hervorgehoben seien ihre Veröffentlichungen über die römerzeitlichen Brunnenfüllungen von Welzheim (KÖRBER-GROHNE 1983) und Mainhardt (KÖRBER-GROHNE & RÖSCH 1988: 307-323), über die botanischen Reste im hallstattzeitlichen Fürstengrab von Hochdorf (KÖRBER-GROHNE 1985: 87-164), sowie die botanischen Befunde aus einem keltischen Brunnen bei Fellbach-Schmidlen (KÖRBER-GROHNE 1999: 85-150). Dazu kommt noch ein Beitrag zum Inhalt frühlatènezeitlicher Siedlungsgruben in Bondorf, Kreis Böblingen (KÖRBER-GROHNE & PIENING 1979: 152-169), sowie eine kleine pollenanalytische Arbeit aus der Flussaue der Kirnau bei Osterburken (KÖRBER-GROHNE 1994: 363-366).

Eine ihrer Schülerinnen, ULRIKE PIENING, die bei ihr eine Diplomarbeit über neolithische Nutz- und Wildpflanzenreste gemacht hatte (PIENING 1979: 1-17), untersuchte viele Jahre lang die Makroreste, die bei archäologischen Ausgrabungen

geborgen worden waren, für das Landesdenkmalamt. Genannt seien die Arbeiten von Ilsfeld (PIENING 1982a: 53-57; 1982b: 239-271), Lauffen am Neckar (1983: 47-54), Großsachsenheim (1986: 177-208), Freiberg-Geisingen (1988a: 213-228), Stuttgart-Mühlhausen (1988b: 269-280), Bietigheim-Bissingen (1989: 119-140), Aldingen (1986b: 191-208; 1992: 125-142 und 2005: 63-80) und Ditzingen (1998: 125-160).

Wichtige Befunde und ihre Auswertung stammen vom Diplom-Biologen DR. HANS-PETER STIKA, der ebenfalls in Hohenheim studiert hat. Von ihm liegen mehrere umfangreiche Beiträge vor, unter anderem über die Pflanzenreste aus Heilbronn-Klingenberg (STIKA 1996a: 1-128), über römische Makroreste aus Baden-Württemberg (STIKA 1996b: 1-205), sowie über die Landwirtschaft der späten Hallstatt- und frühen Latènezeit im mittleren Neckarland (STIKA 2009: 125-215; 2013: 73-104). In diesen Publikationen findet man nicht nur die seinerzeit angebauten Pflanzenarten wieder, sondern erfährt auch, wie sie angebaut und wozu sie verwendet wurden. Darüber hinaus konnte mit den subfossilen Makroresten die Umwelt der genannten Kulturepochen rekonstruiert werden.

In diesem Zusammenhang muss Professor DR. MANFRED RÖSCH genannt werden. Er hat ebenfalls an der Universität Hohenheim Biologie studiert und an der Universität Bern über die Vegetationsgeschichte der Nußbaumer Seen und ihrer Umgebung seine Dissertation verfasst. Anschließend war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Freiburg. Von 1987 bis 2017 leitete er dann das archäobotanische Labor des Landesdenkmalamtes in Gaienhofen-Hemmenhofen. In dieser Zeit verfasste er eine außerordentlich große Anzahl vegetationsgeschichtlicher und archäobotanischer Arbeiten über verschiedenste Orte in Baden-Württemberg.

Allein in der Reihe „Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg“ findet man über ein Dutzend Aufsätze, die aus Platzgründen hier nicht aufgeführt werden können. So seien aus dem Untersuchungsgebiet nur die umfangreiche Publikation über Nahrungspflanzenvorräte aus Gerlingen im Kreis Ludwigsburg (RÖSCH & GROSS 1994: 711-759), über mittelalterliche Pflanzenreste aus Schwäbisch Hall (FISCHER & RÖSCH 1993: 121-125; RÖSCH & FISCHER 1997: 103-149) und vom Viesenhäuser Hof bei Stuttgart-Mühlhausen (RÖSCH 2014: 143-176) genannt.

Darüber hinaus hat er sich einen besonderen Verdienst erworben, indem er die Erstnachweise von Pflanzenarten für das mehrbändige Werk „Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs“ zusammengestellt hat (RÖSCH 1990c: 35-47 und 1998: 13-17).

Vom Verfasser dieses Beitrages liegen noch eine Zusammenstellung prähistorischer Vorkommen von Hornmoosen (SMETTAN 2004: 253-263), sowie von Hydrophyten von den von ihm untersuchten Orten im Neckarland (SMETTAN 2018: 45-85) vor.

Schließlich können aus dem 21. Jahrhundert einige vegetationsgeschichtliche Veröffentlichungen aus dem Kraichgau angeführt werden. Zum einen handelt es sich um Pollenanalysen in Großvillars, deren Ergebnisse RÖSCH publiziert hat (RÖSCH 2005: 839-870). Außerdem wurden Sedimente aus den Maulbronner

Klosterseen bearbeitet. Dabei zeigte sich, dass die Ablagerungen aus dem Aalkistensee bis ins 3. Jahrtausend vor Christus zurückreichen (RÖSCH 2012: 71-75; RÖSCH, FISCHER & KUNY 2017: 282-287).

4. DIE VEGETATIONSGESCHICHTE

Bei einer Beschreibung der Vegetationsgeschichte taucht gleich zu Beginn die Frage auf, wie man sie am sinnvollsten gliedert. In den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts war dies oft nur anhand von Pollendiagrammabschnitten möglich, die eine ähnliche Zusammensetzung des Blütenstaubes aufwiesen, also biostratigraphisch. Diese Pollenzonen bildeten seinerzeit die Grundlage für die von FIRBAS (1949-1952) verfasste Waldgeschichte Mitteleuropas.

Ein Problem war, dass man damit nur schwer beziehungsweise unsicher die zeitlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Landschaften aufzeigen konnte. Zudem war es nicht leicht, Zusammenhänge zu archäologischen Befunden und anderen vorgeschichtlichen Ereignissen herzustellen.

Als es ab den 1970er Jahren mit Hilfe der Radiocarbonmethode möglich wurde, die Sedimente zu datieren, wurde deshalb häufiger die Vegetationsgeschichte chronostratigraphisch unterteilt. Anfangs ergaben sich wegen fehlender Kalibrierung große Ungereimtheiten, und auch heute kommt es zu Problemen, wenn zum Beispiel das Sediment umgelagert wurde oder rezent durchwurzelt ist.

Obwohl inzwischen die Grenzen der Firbaszonen ebenfalls datiert wurden, wird hier eine chronostratigraphische Gliederung verwendet. Sie folgt den Vorschlägen von MANGERUD et al. (1974) und wurde zuletzt vom Verfasser für eine Zusammenstellung prähistorischer Funde von Hydro- und Helophyten verwendet (SMETTAN 2018: 46-47).

Im vorliegenden Beitrag weisen die prozentualen Anteile der Pollentypen gegenüber den Angaben in den zugrundeliegenden Arbeiten (SMETTAN 1985, 1988, 2002) oft etwas höhere Werte auf, da als Bezugssumme nicht die Anzahl der erfassten Pollenkörner genommen wurde. Vielmehr wurde der Blütenstaub der Wasserpflanzen (Hydrophyten), der Sumpfpflanzen (Helophyten), einschließlich der Riedgräser (Cyperaceae) und der Rohrkolbengewächse (Typhaceae), ausgeschlossen. Dies geschah, weil für ein in Arbeit befindliches, gemeinsames Projekt mehrerer Autoren einheitlich vorgegangen werden soll. Auch ist hierbei eine Gliederung nach regionalen Pollenzonen (PAZ) vorgesehen.

Schließlich war es manchmal schwierig, vielleicht sogar fragwürdig, die Angaben aus älteren Arbeiten zu verwenden. Dies liegt nicht nur daran, dass die Sedimente noch nicht datiert werden konnten, sondern weil oft nur eine geringe Anzahl an Pollentypen unterschieden wurden und die Menge an analysierten Pollenkörnern wesentlich geringer war als dies heutzutage üblich ist. Zusammen mit den Gliederungsproblemen kann es dadurch leicht zu Fehlinterpretationen und Missverständnissen kommen.

4.1 Die Späteiszeit (Das Spätglazial)

4.1.1 Älteste Dryas, Bölling, Ältere Dryas (15.000 – 12.000 v. h.) Firbaszone I

Die am weitesten zurückreichenden Sedimente, in denen im Neckarland Pollen analysiert wurden, stammen aus der Leinbachaue bei Großgartach im Kreis Heilbronn (SMETTAN 2002: 52-56). Ging der Verfasser aufgrund der Radiocarbondatierung davon aus, dass sie bis in das Alleröd zurückreichen, nimmt INGO FEESER von der Universität Kiel an, dass sich in den untersten Proben sogar Älteste Dryas, Bölling und Ältere Dryas widerspiegeln.

Damals war das Landschaftsbild auch im wärmebegünstigten Neckarland von einer Tundra geprägt, die mit den Rohböden und der Kälte im Winter zu-rechtkam. Eine große Rolle spielten Gräser (Poaceae 39,8 %) sowie lichtliebende Kräuter. Dazu gehörte der Beifuß (*Artemisia*), der etwa 3,1 % des Pollens bildete. Darüber hinaus gab es in den Senken und an den Gewässern auch Seggenriede und Röhrichte.

Auffällig ist im Pollenbild die große Menge an Kiefernpollen (*Pinus* 42,0 %). Es muss aber bedacht werden, dass der Blütenstaub dieses Nadelgehölzes in großer Menge produziert wird, weit fliegt und sehr widerstandsfähig ist. Leider ist es entgegen der Ansicht von BERTSCH (1929: 6-8) nicht möglich, anhand der Pollen-größe festzustellen, ob er von baumförmigen Wald-Kiefern (*Pinus sylvestris*) oder strauchförmigen Latschen-Kiefern (*Pinus mugo*) gebildet wurde. Aufgrund der nachgewiesenen Krautschicht sind Latschen wahrscheinlicher. Ebenso dürften von den nachgewiesenen Birken (*Betula*) und Weiden (*Salix*) in dieser Zeit nur die strauchförmigen Vertreter vorgekommen sein.

Diese Tundra mit einzelnen Gehölzinseln dürfte aus klimatischen Gründen im gesamten Neckarland in dieser Zeit ziemlich ähnlich gewesen sein.

4.1.2 Alleröd (12.000 – 11.000 v. h.) Firbaszone II

Im Alleröd konnten sich die Gehölze weiter ausbreiten. So weist in dieser Zeit *Pinus* 51,5 % des Gesamtpollens auf. Dadurch wurden lichtliebende Kräuter an ihren Wuchsorten ab und zu herausgedunkelt. *Artemisia* konnte deshalb nur noch 1,9 % des Gesamtpollens bilden, während in der Firbaszone I noch 3,1 % vom Beifuß stammten.

Nach BURGA und PERRET (1998) dominierten in dieser Zeit in der Schweiz nicht mehr die Zwergsträucher und Sträucher, sondern die baumförmigen Vertreter von Kiefer, Weide und Birke. Dies kann man für das Untersuchungsgebiet eben-falls annehmen, wenn auch die dazugehörigen Makroreste noch nicht gefunden werden konnten.

4.1.3 Jüngere Dryas (11.000 – 10.000 v. h.) Firbaszone III

In einigen Pollendiagrammen aus Mitteleuropa zeigt sich für die Jüngere Dryas ein Kälterückschlag mit entsprechender Abnahme der baumförmigen Gehölze, wodurch Heliophyten wieder häufiger zum Blühen kamen.

Eine derartige Klimaverschlechterung lässt sich im Pollenbild von Großgartach nicht erkennen. Vielmehr kam es zu einer weiteren Zunahme an Kiefern (*Pinus* 75,8 %) und einer Abnahme beim Gräserpollen (Poaceae 10,7 %). In diesem lichten Kiefernwald gab es mit dem Meerträubel (*Ephedra* sp.) weiterhin Arten, die einerseits heiße, trockene Sommer und andererseits sehr kalte Winter ertragen konnten. Daraus kann man schließen, dass in der Jüngeren Dryas im Neckarland ein ausgeprägt kontinentales Klima mit nur geringen Niederschlägen vorherrschte.

4.2 Die Nacheiszeit (Das Postglazial)

4.2.1 Präboreal (10.000 – 9.000 v. h.) Firbaszone IV

Mit dem Präboreal verbesserte sich im Neckarland das Klima so sehr, dass man von da an nicht mehr von Spät-, sondern von Nacheiszeit sprechen muss.

In dieser Epoche wurde, wie der massenhaft auftretende *Pinus*-Pollen (90,8 %) zeigt, das Untersuchungsgebiet von einem Kiefernwald bedeckt. Nur wenige Birken (*Betula* 2,7 %) und ein paar Weiden (*Salix* 0,4 %) lockerten ab und zu das Bild auf.

Wegen der im Vergleich zur Jüngeren Dryas dichter stehenden Bäume wurden viele lichtunggrige Arten verdrängt. Dazu zählte von den Gehölzen der Wacholder (*Juniperus communis* s. l.) sowie zahlreiche Kräuter. So weist der Beifuß in der Jüngeren Dryas nur noch 0,7 % gegenüber 2,9 % auf. Auch verloren die Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae) die meisten Wuchsorte. Das Meerträubel (*Ephedra* sp.) wurde dagegen wohl von Arten verdrängt, die mit dem Übergang vom kontinentalen zum subatlantischen Klima häufiger wurden. Auch profitierten von dieser Klimaveränderung mehrere Wasser- und Sumpfpflanzen sowie die Tüpfelfarne.

Dieses Waldbild traf man damals ebenfalls auf der Baar (BROCHE 1929: 202) und wohl auch im Schwäbisch-Fränkischen Wald an.

4.2.2 Boreal (9.000 – 8.000 v. h.) Firbaszone V

Das Boreal ist gekennzeichnet von der Einwanderung und Ausbreitung der Hasel (*Corylus avellana*). Konnte dieser bis mindestens sechs Meter hoch werdende Strauch im Präboreal überhaupt noch nicht nachgewiesen werden, stammen im Boreal 11,3 % aller berücksichtigten Pollenkörner im mittleren Neckarland von *Corylus avellana* (SMETTAN 1985: 393). Die Baumschicht wurde weiterhin von der Wald-Kiefer (*Pinus* 61,3 %) und einigen Birken (*Betula* sp. 4,9 %) gebildet.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass es im Laufe dieser Zeitepoche zur Einwanderung und Etablierung mehrerer Laubbäume kam, die zuvor im Neckarland nicht vorgekommen waren. Es handelt sich um die Eiche (*Quercus* sp. 0,8 %), die Ulme (*Ulmus* sp. 0,7 %) und die Erle (*Alnus* sp. 0,1 %).

Zu einer ähnlichen Entwicklung kam es auf der Haller Ebene am Reußenberg (SMETTAN 2006: 186-189) und auf der Baar (BROCHE 1929: 222).

4.2.3 Atlantikum (8.000 – 5.000 v. h.) Firbaszonen VI und VII

Chronostratigraphisch wird der Zeitraum von 8.000 bis 5.000 vor heute als Atlantikum oder Mittlere Wärmezeit bezeichnet. Er gehört damit zu den Firbaszonen VI und VII.

Typisch ist hierfür, dass das Neckarland damals von einem sogenannten Eichenmischwald eingenommen wurde. Er setzte sich in der Firbaszone VI aus Eichen (*Quercus* sp. 20,1 %), Ulmen (*Ulmus* sp. 9,4 %), Linden (*Tilia* sp. 4,7 %) und Eschen (*Fraxinus excelsior* 3,0 %) in schwankenden Anteilen zusammen.

Dazu kam eine heutzutage kaum mehr vorstellbare, umfangreiche Strauchschicht aus Haseln (*Corylus avellana* 35,4 %). War in den ersten 500 Jahren des Atlantikums die Hasel sogar noch häufiger als alle anderen Baumarten zusammen vertreten, so änderte sich das Bild von der „Haselzeit“ allmählich zur „Eichenmischwaldzeit“.

So lag im jüngeren Atlantikum (Firbaszone VII) der Pollenanteil der Eiche bei 21,1 %, der Linde bei 9,7 %, der Ulme bei 7,9 % und der Esche bei 6,1 %. Auch ließ sich damals der grundsätzlich unterrepräsentierte Blütenstaub des Ahorns (*Acer* sp.) regelmäßig nachweisen. Außerdem wuchs in den Baumkronen der Linden die Mistel (*Viscum album*) und als Kletterpflanze war der Efeu (*Hedera helix*) weit verbreitet.

Wegen der Beschattung des Bodens durch die Laubbäume und die Hasel gab es im Sommer nur noch eine sehr dürrtige Krautschicht. Daher weist der Gräserpollen (Poaceae) in der Firbaszone VI nur 3,0 % und in der Firbaszone VII sogar nur noch 1,2 % auf.

Schließlich erschien in dieser Zeit die Rot-Buche (*Fagus sylvatica* 0,4 %), die in der anschließenden Chronozone das Waldbild prägte.

In den einzelnen Regionen des Untersuchungsgebietes existierten Unterschiede: Zum einen zeigt sich, dass im mittleren Neckarland wohl aufgrund des wärmeren Klimas die Eiche eine größere, dagegen die Linde und Esche eine geringere Rolle wie auf der Haller Ebene spielten.

Nicht nur quantitative Unterschiede zeigten sich in dieser Zeit auf den Höhen des Schwäbisch-Fränkischen Waldes. Dort konnte wahrscheinlich aus edaphischen Gründen ab etwa 5.900 v. h. die Fichte (*Picea abies*) Fuß fassen. Außerdem scheinen Birken (*Betula* sp.) auf den armen Böden verbreitet gewesen zu sein.

4.2.4 Subboreal (5.000 – 2.500 v. h.) Firbaszone VIII

Was sich schon im Atlantikum andeutete, wurde im Subboreal unübersehbar: Das Waldbild veränderte sich erneut. Die Hauptursache hierfür war die Ausbreitung der Rot-Buche. Als Schattholzart konnte sie die Eichen zusammen mit den Edellaubhölzern von vielen Standorten verdrängen. Aus dem gleichen Grund hatte es auch die Hasel, die im späten Atlantikum noch 27,4 % des Pollens gebildet hatte, schwerer. Ihr Anteil lag jetzt bei 18,4 %. Auf grundfeuchten Böden konnte sich aber auch noch eine andere Baumart ausbreiten, die Erle (*Alnus* cf. *glutinosa*). Hatte sie im späten Atlantikum 3,9 % des Blütenstaubes gebildet, stieg ihr Anteil im Subboreal auf 14,4 %.

Sowohl von den Buchen wie auch von den Erlen fanden sich schon in mehr als tausend Jahre älteren Sedimenten Pollenkörner, aber erst im Subboreal begannen sie das Waldbild zu prägen. Dadurch wurden auch Mistel und Efeu seltener, da die Baumarten, auf die sie angewiesen waren, viele Wuchsorte verloren hatten.

Auffällig ist, dass die Rot-Buche im mittleren Neckarland erst 300 Jahre später als auf der Haller Ebene zur Vorherrschaft gelangte und selbst dann noch um 10 Prozent niedrigere Pollenwerte aufwies. Dies dürfte mit dem wärmeren und niederschlagsärmeren Klima in dieser Region im Zusammenhang stehen.

In den niederschlagsreicheren und kühleren Gebieten des oberen Neckarlandes, der Baar und des Schwäbisch-Fränkischen Waldes konnte sich damals die Weiß-Tanne (*Abies alba*) nicht nur festsetzen, sondern sogar zu einem wichtigen, das Landschaftsbild prägenden Bestandteil des Waldes werden (BROCHE 1929: 206; BERTSCH 1930: 153; HAUFF 1956: 4-9; SMETTAN 2000: 77-79). Sogar im Schönbuch (HAUFF 1969: 33) und im Stuttgarter Kessel (FIRBAS 1941: 150-151) tauchte die Tanne auf, wenn sie auch hier keine größere Rolle spielte.

4.2.5 Subatlantikum (2.500 v. h. – heute) Firbazonen IX und X

Im Subatlantikum beeinflussten im Neckarland weniger das Klima, der Boden oder neue Konkurrenten das Vegetationsbild, sondern vielmehr die immer stärker werdenden Eingriffe des Menschen in die Natur (siehe Kapitel 5.1). Zum einen handelte es sich um Rodungen für Siedlungen und landwirtschaftliche Nutzflächen, zum anderen um die Entnahme von Hölzern und anderen „Walderzeugnissen“ zu verschiedenen Zwecken.

So entwickelte sich auf der Haller Ebene aufgrund eines umfangreichen und andauernden Holzeinschlages zur Brennholzgewinnung schon in der Latènezeit aus dem naturnahen Buchen-Eichenwald ein Niederwald mit vorherrschender Birke (siehe Kapitel 5.5).

Erst nach mehreren Jahrhunderten gelang es ab etwa 1.700 v. h. der Rot-Buche zusammen mit der inzwischen hier wachsenden Hainbuche (*Carpinus betulus* 2,6%), wieder die Oberhand zu gewinnen. Letztere profitierte als leicht wieder ausschlagendes Gehölz vom häufigen Holzeinschlag.

Umfangreiche Eingriffe führten schließlich ab dem hohen Mittelalter zu einer offenen Landschaft mit 30% Nichtbaumpollen, die für Ackerbau und Viehhaltung genutzt wurde (siehe Kapitel 5.1).

Im Schwäbisch-Fränkischen Wald stockte dagegen in der älteren Nachwärmezeit vor allem ein Buchen-Tannen-Wald (HAUFF 1956: 4-9). Daneben gab es aber auch Gebiete, in denen die Eiche und die Birke, die Kiefer und sogar die Fichte am Aufbau des Waldes beteiligt waren. So konnte mit Hilfe von römischerzeitlichen Hölzern für die Umgebung von Welzheim ein Buchen-Eichen-Tannen-Wald nachgewiesen werden (KÖRBER-GROHNE 1980: 9).

Ähnliche Waldbilder konnte man auch in Hohenlohe (FIRBAS 1952: 57; SMETTAN 2006b: 194-197) und am oberen Neckar antreffen (SMETTAN 2000: 79-80), wobei sich aber an letzterem Ort die Auswirkung der menschlichen Siedlungstätigkeit durch eine Zunahme von Pioniergehölzen deutlicher bemerkbar macht.

Ab dem hohen Mittelalter, also in der Firbaszone X, kam es dann im ganzen Untersuchungsgebiet zu tiefgreifenden Veränderungen im Landschaftsbild:

Vor allem im mittleren Neckarland entstanden damals Eichenhudewälder (SMETTAN 1985: 416 und Kapitel 5.4). Diese Mittelwälder waren noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts weit verbreitet.

In anderen Gebieten gewannen wegen des häufigen Holzeinschlages dagegen die Vorwaldgehölze Birke, Hasel und Weide wieder an größerer Bedeutung. Auch konnten auf waldfreien Stellen Kiefern und Fichten aufkommen (SMETTAN 2006b: 197).

Dann aber setzte sich wegen des immer schlimmer werdenden Holz Mangels die moderne Forstwirtschaft durch. Dabei kam es zur Trennung von Wald und Weide, Ablösung von Streu- und anderen Rechten im Wald, sowie zu Aufforstungen mit dem „Brotbaum“ der Förster, der Fichte. Außerdem wurden die Umtriebszeiten verlängert, so dass allmählich wieder Hochwälder entstanden. In ihnen wurden die Vorwaldgehölze größtenteils heraus gedunkelt.

5. ERGEBNISSE ARCHÄOBOTANISCHER UNTERSUCHUNGEN

5.1 Die Geschichte des Ackerbaues

Nach den mit Hilfe des Radiokohlenstoffgehaltes datierten Pollendiagrammen stammen die ältesten Spuren einer Ackerbau betreibenden Bevölkerung im mittleren Neckarland aus dem Altneolithikum.

Entgegen der von Professor DR. ROBERT GRADMANN zu Beginn des 20. Jahrhunderts aufgestellten und später überarbeiteten „Steppenheidetheorie“ (GRADMANN 1950: 356-360) zeigen die Pollendiagramme, dass die einwandernden Neolithiker in Südwestdeutschland nicht eine (Wald-) Steppe vorfanden, sondern einen mehr oder minder geschlossenen Wald. Darauf wies bereits BERTSCH (1927: 312 und 1928b: 53-54) hin.

In der ältesten Ackerbauphase, die von 5.500 bis 4.900 v. Chr. währte, wurde hauptsächlich Einkorn und Emmer angebaut. Dazu waren bei Großgartach (Kreis Heilbronn) die haselreichen Eichenmischwälder gerodet worden.

Als nächstes müssen die herausragenden Befunde vom Sersheimer Wiesemoor im Landkreis Ludwigsburg genannt werden (SMETTAN 1985: 401-415), denn nur in ganz wenigen weiteren Fällen konnte eine jungsteinzeitliche Besiedlung in Mitteleuropa anhand des subfossilen Blütenstaubes so gut erfasst werden wie an diesem Ort. Bei der Untersuchung wurde nicht nur ein enger Probenabstand gewählt, um eine hohe zeitliche Auflösung zu erhalten, eine sehr hohe Anzahl an Pollenkörnern von jeder Probe analysiert, um auch seltenere Pollentypen zu erfassen, das Alter der Sedimente durch mehrere Radiocarbonatierungen festgestellt, sondern wurden die Befunde zusätzlich mit einer Parallelbohrung abgesichert.

Ähnlich wie bei Großgartach wurde auch bei Sersheim die Siedlung in einem Eichenmischwald angelegt. Dies geschah aber erst einige Jahrhunderte später,

nämlich zwischen 5.200 und 4.900 v. Chr. Etwa 400 Jahre betrieben dann die Menschen an diesem Ort Ackerbau.

Von archäologischer Seite wurde hier im Zusammenhang mit einer geplanten Umgehungsstraße umfangreiches Fundmaterial – beginnend mit dem Neolithikum – geborgen (STORK 2004: 55-58).

Weiterhin müssen die Befunde aus dem oberen Neckarland angeführt werden (SMETTAN 2000a: 96-124). Um festzustellen, wie damals Ackerbau betrieben wurde, wurde der Quotient der aufgefundenen Blütenstaubmenge des einjährigen Unkrautes Gänsefuß (*Chenopodiaceae*) im Vergleich zur mehrjährigen Ruderalpflanze Beifuß (*Artemisia cf. vulgaris*) berechnet. Zur Absicherung geschah dies auch für Getreide und Beifuß, sowie für Getreide und verkohlte Teilchen (Kohleflitter). Dadurch konnte die Form der Feldbestellung rekonstruiert werden: Demnach scheinen in der Jungsteinzeit etwa drei Viertel der gerodeten Fläche brach gelegen zu sein, wurden aber trotzdem genutzt. Sie dienten nämlich dem Vieh (Rind, Schaf, Ziege) als Weide. Bevor dieses artenreiche Grünland wieder als Feld bestellt werden konnte, wurde es abgebrannt. Bei feuchtem Material kommt es dabei oft zu Sauerstoffmangel, so dass viele mikroskopisch kleine verkohlte Partikel entstehen. Sie werden vom Wind verweht und sind deshalb in den Sedimenten für Besiedlungsphasen typisch.

Der Wechsel von einem mehrjährigen Anbau von Kulturpflanzen und einer anschließend längeren Grünlandnutzung wird als Feld-Gras-Wirtschaft bezeichnet. Bei BERTSCH (1947: 11) kann man dazu lesen: „Im Rahmen des vorgeschichtlichen Pflugbaus baute man auf einem Acker ein- bis zweimal Getreide. Dann wurde er sich selbst überlassen bis er wieder frische Kraft gesammelt hatte. [...] In der Zeit der Ruhe verwandelte er sich in Grasland.“ Was bei diesen Aussagen fehlt, sind die zugrundeliegenden naturwissenschaftlichen Befunde bzw. die schriftlichen Quellen, auf denen diese Theorie fusst. So scheint auch seine Angabe, dass die Dauer der Brache vom Klima abhängig gewesen sei (BERTSCH 1947: 12), wohl ebenso auf Vermutung zu beruhen.

Eine ausführliche Beschreibung des Abbrennens findet man in einem Bericht über die Landwirtschaft im Oberamt Gmünd (RENZ 1834: 205). In diesem Zusammenhang weist der Autor darauf hin, dass nach dem Abbrennen der Boden stark aufgelockert sei, kaum mehr Unkrautsamen enthalte und viele Mineralstoffe freigesetzt werden, die dem erneuten Anbau von Kulturpflanzen zur Verfügung stehen.

Dieses Bild eines jungsteinzeitlichen Ackerbaus stieß bei RÖSCH (1990b: 250) auf Ablehnung. Vielmehr vertritt er die Ansicht, dass bis zur Urnenfelderzeit der Ackerbau als Wanderfeldbau in Form einer Brandwirtschaft (Wald-Feld-Wirtschaft, *shifting cultivation with slash and burn*) betrieben worden sei (LÜNING 2000: 49-52). Genannt seien die Publikationen von RÖSCH aus den Jahren 1989: 89-92; 1990a: 177-183; 1993: 213-232; 1996: 65-79; 2002: 69; 2005b: 67-82 und 2008: 41-43.

Die von ihm favorisierte Anbauform wurde in Deutschland aber wohl nur während des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit unter dem Namen Hau-

bergwirtschaft auf den relativ mageren Böden einiger Mittelgebirge betrieben (POTT 1986: 125-134).

Auch widersprechen einem Wanderfeldbau nicht nur die Befunde des Verfassers, nach denen bei Sersheim die Menschen etwa 400 Jahre am gleichen Ort Ackerbau betrieben, sondern vor allem die umfangreichen Untersuchungen von JACOMET et al. (2004: 136-137 und 2016: 1-17) in der Schweiz.

Zudem schreibt SPERBER (2000: 46) von seinen Erfahrungen an den Nordabhängigen des Elbursgebirges im Iran: „Die kleinen Rodungslücken werden mühsam durch intensives Schneiteln offen gehalten.“ und „Auf den primitiv bewirtschafteten Äckern findet sich die Vielfalt der Wildkräuter, die mit dem Getreideanbau bis zu uns nach Europa gelangten und jetzt die Roten Listen füllen.“

Es muss jedoch auch erwähnt werden, dass die Feld-Gras-Wirtschaft nicht nur in Abhängigkeit von Boden und Klima unterschiedlich lang üblich war, sondern sich auch im Laufe der Zeit veränderte; denn so lange es noch keine eisernen Sensen und Sichel gab, konnten die Brachfelder nur beweidet werden. Dadurch kamen ungenießbare, giftige und stachelige Kräuter und Sträucher in größerer Zahl auf. Sie mussten vor einer erneuten Nutzung als Anbaufläche gerodet und verbrannt werden. Das Vegetationsbild ähnelte deshalb einem frühen Sukzessionsstadium, wie es bei RÖSCH (z.B. 1990a: 179) abgebildet ist.

Wurde aber das Brachfeld gemäht, entstand eine Wiese, bei der ein Abbrennen vor einem erneuten Anbau von Kulturpflanzen nicht (zwingend) notwendig war. Professor FRANZ VON PAULA SCHRANK (1785: 216-217) schreibt dazu von Berchtesgaden in Oberbayern:

„[...] Diejenigen Wiesen, welche eine bequeme Lage haben, und nicht zu feuchte sind, werden wechselweise als Wiesen und Aecker benuzet, daher man denn auch von den wildwachsenden Pflanzen sowohl die, die den Aeckern eigenthümlich sind, als die, welche sonst gewöhnlich auf Wiesen wachsen, daselbst antrifft. Das ist aber eigentlich keine Brache; die Wiese, welche das vorige Jahr Acker war, wird heuer förmlich gemähet, und bleibt öfter mehrere Jahre hintereinander Wiese, bis es nämlich der Eigenthümer für gut befindet, sie abermal zum Acker zu machen, [...]“.

Im Laufe der Bronzezeit und der vorrömischen Eisenzeit wurde die Dauer der Brache anscheinend verkürzt und zusätzlich der Boden mit noch einfachen Pflügen gründlicher bearbeitet. Aufgrund verschiedener technischer Neuerungen und einer noch kürzeren Brache kam es dann während der provinzialrömischen Zeit zu einer besonders ertragreichen Landwirtschaft: Auf den Feldern wurde Dinkel am häufigsten geerntet. Daneben sah man Felder mit Spelzgerste und Saatweizen sowie die Hülsenfrüchte Linse, Erbse und Ackerbohne. In den Gärten wurden mehrere bis dahin im Neckarland unbekannte Gemüse und Gewürze angebaut, und der Obstbau lieferte ein breites Spektrum an Früchten (STIKA 2005: 290-293).

Als dann im 3. Jahrhundert n. Chr. die Alamannen die Herrschaft in Südwestdeutschland übernahmen, blieben die Felder, auf denen vor allem Gerste, Hafer und Dinkel wuchsen, wieder längere Zeit brachliegen. Dies änderte sich erst im Laufe des frühen und hohen Mittelalters als die zunehmende Bevölkerung mehr

Nahrungsmittel brauchte. Damals entstand nicht nur im Neckarland, sondern ebenso auf der Haller Ebene (SMETTAN 1988: 113) und in Hohenlohe (SMETTAN 2000c: 177-181; 2006: 215-218) die Dreifelderwirtschaft. Dazu wurde die Ackerflur jedes Dorfes in drei Zelgen eingeteilt. Auf diesen herrschte Flurzwang, also gleiche Bewirtschaftung: Auf das im Herbst ausgesäte Wintergetreide (überwiegend Roggen) folgte im Frühjahr gesätes Sommergetreide (Hafer oder Gerste) und dann ein Jahr lang Brache. Damit stand aber dem Vieh nur noch ein Drittel der Felder als Weide zur Verfügung. Als Ersatz musste deshalb der Wald aufgelichtet und zum Hudewald umgestaltet werden (siehe Kapitel 5.4).

Die Dreifelderwirtschaft hielt sich in Südwestdeutschland bis in das 19. Jahrhundert. Da der Nahrungsbedarf aber weiter gestiegen war, wurde immer häufiger auch das Brachfeld bestellt. So kann man in der Beschreibung des Oberamtes Stuttgart, Amt lesen (Königl. Statist.-topograph. Bureau 1851: 54): „*Das Brachfeld wird zwischen dem Anbau von Klee, Wickfutter, Kartoffeln, Weißkraut, Runkeln etc. geteilt*“. Im angrenzenden Oberamt Esslingen (Königl. Statist.-topograph. Bureau 1845: 53) war der Anbau ebenso üblich; zusätzlich wurden in einer solchen Zelge Mais, Flachs und Hanf angesät.

Eine Übersicht über die angebauten als auch wildwachsenden Arten im Neolithikum sowie in keltischer und römischer Zeit stammt von STIKA (1996: 1-205 und 2009: 125-214).

Als nächstes müssen vom Ostkastell bei Welzheim im Schwäbisch-Fränkischen Wald die pflanzlichen Befunde aus der Römerzeit genannt werden, die seinerzeit Frau Prof. DR. UDELGARD KÖRBER-GROHNE und ULRIKE PIENING untersuchten (KÖRBER-GROHNE & PIENING 1983: 17-88). Aus der gleichen Zeit stammen die Pflanzenreste aus einem Brunnen in Köngen auf den Fildern, die SIGRUN MAIER (1988: 291-324) analysierte. Darunter waren, neben 37 verschiedenen Wildpflanzen, 14 Obstarten sowie 9 Öl-, Gemüse-, Gewürz- und Heilpflanzen. Außerdem fanden sich in einem Keller dieses Kohorten-Kastells mehrere Samen. Sie stammten, wie BAAS (1987: 365-370) feststellte, teilweise von verkohlten Ackerbohnen (*Vicia faba*).

Besonders erwähnenswert sind aus römerzeitlichen Bodenproben noch die Nachweise von Koriander, Dill und Sellerie, sowie die aus dem Mittelmeergebiet importierten Früchte Feige und Olive, die BRIGITTE FRÖSCHLE bei Osterburken im Bauland fand (FRÖSCHLE 1994: 319-362).

Etwas ganz Außergewöhnliches waren schließlich die Ergebnisse aus dem hallstattzeitlichen Fürstengrab von Hochdorf, das wiederum Prof. KÖRBER-GROHNE bearbeitete (KÖRBER-GROHNE 1985: 85-164). In diesem Zusammenhang wurde auch die Diplomarbeit von HANSJÖRG KÜSTER (1985: 13-72) publiziert. In ihr werden die Pflanzenreste, die aus der neolithischen Siedlung von Hochdorf geborgen worden waren, vorgestellt. Dazu gehört ein sehr früher, jedoch umstrittener Nachweis von Echter Petersilie (*Petroselinum crispum*).

Im 20. Jahrhundert veränderte sich dann der Anbau von Kulturpflanzen stärker und schneller als in den Jahrhunderten zuvor: Maschinelle Bearbeitung des Bodens, gründlichere Saatgutreinigung, neue Pflanzenzüchtungen, der Einsatz

von Herbiziden und die mineralische Düngung steigerten die Erträge gewaltig, zerstörten aber auch den Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere. Zahlreiche bis dahin weit verbreitete Arten stehen inzwischen auf den Roten Listen von Baden-Württemberg mit der Bezeichnung gefährdet, stark gefährdet, vom Aussterben bedroht oder sogar verschollen.

5.2 Röstteiche für Hanf und Flachs

In limnischen Sedimenten finden sich in einigen Abschnitten manchmal außerordentlich große Mengen vom *Cannabis-Humulus*-Pollentyp. Da die Pollenkörner der beiden dahinterstehenden Arten – Hanf und Hopfen – sich nicht eindeutig unterscheiden (SMETTAN 1989: 26-28), wurden die Funde mehrfach unterschiedlich gedeutet. So ging Professor DR. GERHARD LANG von der Universität Bern auf die hohen Pollenwerte in den obersten Bodenhorizonten des Mindelsees bei Raldofzell überhaupt nicht ein (LANG 1973: 299).

DR. HELMUT MÜLLER vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover vermutete, dass die starke Zunahme dieses Blütenstaubs auf 77 % der Baumpollensumme in den Sedimenten des Schleinsees bei Kressbronn den Hopfenanbau widerspiegele. Er sei auf die Bierbrauerei im Tettnanger Gebiet während des 19. Jahrhunderts zurückzuführen (MÜLLER 1962: 517). Aber bereits er selbst wunderte sich darüber, und RÖSCH (1983: 86) erkannte, dass die Deutung nicht stimmen könne, nicht nur, weil damit die gewaltige Menge von *Cannabis/Humulus* nicht erklärt werden kann, sondern vor allem, weil vom Hopfen nur weibliche Pflanzen angebaut werden, die keinen Pollen bilden. Seine Vermutung, dass der Hanf damals im Wasser nur „eingeweicht“ wurde, muss jedoch korrigiert werden.

Die große Menge dieses Pollentyps lässt sich vielmehr auf die Verarbeitung des geernteten Hanfes zurückführen: Die zur Fasergewinnung angebauten Hanfpflanzen wurden nach dem Abblühen der männlichen Pflanzen beziehungsweise nach dem Reifwerden der Früchte bei den weiblichen Pflanzen ausgerauft (ausgerupft). Anschließend wurden die Hanfstängel bündelweise 2-3 Tage zum Trocknen aufgestellt. Dann wurde der Hanf geröstet, was aber nichts mit „grillen“ zu tun hat, sondern mit verrotten. Dazu werden die Pflanzen bei der Tauröste 4-10 Wochen auf einer Wiese oder einem Stoppelfeld ausgebreitet oder bei der Wasserröste mit Hilfe von Ästen oder Lattenkästen für 4-12 Tage unter Wasser gedrückt. Dafür standen natürliche Gewässer nur selten zur Verfügung. Viel häufiger mussten geeignete Wasserbecken ausgehoben werden. Eine der ältesten Abbildungen eines solchen Röstteichs findet man im Werk von DR. JOHANN BAUHIN (1598: nach dem Index). Dabei weist der damals in Boll tätige Arzt auf die „böse Luft“ (Gestank) hin, die in diesem „sumpfigen Wasser“ entstand (BAUHIN 1602: 213-214). Beim Röstvorgang kommt es zur Pektinvergärung mit Hilfe von Pilzen. Dabei musste darauf geachtet werden, dass die Pflanzen nicht zu lange im Wasser blieben, da sonst der Bast zerstört und eine „Nullität“ wurde (COLERUS 1665: 154). Nach dem anschließenden brandgefährlichen Dörren in einer Brechstube konnte dann der Holzkörper von den Fasern entfernt werden

(SMETTAN 1989: 29). Bei dem im Wasser ablaufenden Röstvorgang fiel die an den Wurzeln haftende Erde ab. Dies erklärt den oft erhöhten mineralischen Anteil im Sediment aus diesen Schichten. Außerdem verloren die Pflanzen den nicht verwehten Pollen, der mit anderen pflanzlichen Resten und der Wurzelerde zu Boden sank.

Ähnliches gilt für den oft auf dem gleichen Feld im Wechsel angebauten Flachs (Lein). Von ihm wird jedoch viel seltener Pollen gefunden, da die Art nicht anemophil (windblütig) ist, sondern von Insekten bestäubt wird.

Mit diesem Wissen konnten nicht nur die hohen *Humulus/Cannabis*-Pollenkonzentrationen vom Schleinsee bei Kressbronn (MÜLLER 1962: 517-518) und vom Mindelsee bei Radolfzell (LANG 1973: 299) erklärt werden, sondern auch neue Befunde aus dem Neckarland: So wurde im Bodenlosen See (Gemeinde Empfingen, Kreis Freudenstadt) ab etwa 700 n. Chr. mindestens bis zum 16. Jahrhundert Lein und bis zum Ende des 19. Jahrhunderts auch Hanf geröstet (SMETTAN 2000: 115-123).

In Hohenlohe konnte die Nutzung von mit Wasser gefüllten Dolinen zum Rösten der beiden Faserpflanzen für den Leofelser Moortopf (Stadt Ilshofen, Kreis Schwäbisch Hall) sogar schon ab 480 n. Chr. bis in die Neuzeit belegt werden (SMETTAN 1999: 837-842). Dies ist der bisher älteste Nachweis einer Wasserröste in Südwestdeutschland. Außerdem wurde im Kügelhofer Moortopf (Stadt Künzelsau, Hohenlohekreis) Flachs vom 9. bis ins 19. Jahrhundert und Hanf bis in die Neuzeit geröstet (SMETTAN 2000d: 173-180).

Zu ergänzen bleibt, dass sich der Anbau der Faserpflanzen an weiteren Orten und oft über eine viel größere Zeitspanne, nicht aber die Wasserröste, nachweisen lässt.

Über die Geschichte des Hanfanbaues in Mitteleuropa hat unter Berücksichtigung der palynologischen Befunde WALTER DÖRFLER (1990: 218-244) einen umfangreicheren Beitrag verfasst.

5.3 Keltische Bierbrauerei

Der Befund sah wenig spektakulär aus: In zwei 5-6 m langen und noch bis zu 1,1 m tiefen Gräben in einer frühlatènezeitlichen Siedlung bei Eberdingen-Hochdorf (Kreis Ludwigsburg) lag eine 20 cm mächtige Schicht aus verkohlten Gerstenkörnern (СТІКА 1996c: 81-88; 2009: 198-200). Auffällig war dabei, dass die Körner Ankeimspuren aufwiesen und damit dem heutigen Braumalz entsprachen. Beim Ankeimen wird nämlich die Speicherstärke der Getreidekörner in das Disaccharid Maltose (Malzzucker) umgewandelt. Dieses Kohlenhydrat kann dann von Hefepilzen abgebaut werden. Vorher muss aber gedarrt werden, damit der Keimungsprozess gestoppt wird. Wahrscheinlich war damals – wie Rekonstruktionsversuche annehmen lassen – dabei ein Funke vom Darrfeuer auf den Holzaufbau überggesprungen, hatte ihn in Brand gesetzt und führte wegen mangelndem Sauerstoff zu einer Verkohlung der Körner. Sie konnten nicht mehr weiterverwendet werden und blieben deshalb im Boden erhalten (СТІКА 2010: 116; 2013: 92-94).

Im Normalfall wäre das getrocknete und dann geschrotete Malz zur Maische angerührt worden. Die alkoholische Gärung wäre wohl spontan durch Hefereiste früherer Brauvorgänge oder einer in der Nähe gelegenen Bäckerei in Gang gekommen. Vielleicht kam es damals durch Zugabe von etwas Sauerteig zusätzlich zu einer Milchsäuregärung, wodurch das Bier zwar etwas säuerlich schmeckte, dafür aber haltbarer war.

Im Unterschied zu den heutigen Bieren fehlte dem alkoholischen Getränk seinerzeit die Bierwürze Hopfen (*Humulus lupulus*). Die Verwendung seiner Fruchtstände, die in becherförmigen Drüsen das würzende und konservierende Lupulin enthalten, setzte sich unter dem Namen „Hopfendolden“ in Süddeutschland im hohen Mittelalter durch. Dabei war der Anbau von Hopfen wohl schon in der Völkerwanderungszeit bei den Wenden bekannt (KOHLMANN & KASTNER 1975). Kriegsgefangene sollen dann im deutschsprachigen Gebiet die ersten Hopfengärten angelegt haben (SMETTAN 1989: 31). In Norddeutschland wurde dagegen als Bierwürze noch lange Gagel (*Myrica gale*) und ab und zu auch Sumpf-Porst (*Rhododendron tomentosum*) verwendet.

Weitere Ausgrabungsbefunde aus Hochdorf lassen vermuten, dass wohl auch in der Latènezeit Bierwürzen, wie zum Beispiel das Kraut des Beifußes (*Artemisia vulgaris*), verwendet wurden. Nach STIKA (2010: 119) beeinflusste die Pflanze nicht nur den Geschmack, sondern machte das Bier auch haltbarer. COLERUS (1665: 25-26), der im 17. Jahrhundert über ein Dutzend Bierwürzen anführt, schreibt zum Beifuß-Bier, dass es „den Weibern ein gesundes Bier“ sei. Es helfe ihnen gegen Unfruchtbarkeit und bei Menstruationsbeschwerden.

Erwähnt sei noch, dass es eine ausführliche Darstellung zur Geschichte des Bieres und der Bierwürzen von Prof. DR. KARL-ERNST BEHRE (1998: 49-88) gibt.

„Gerstensaft“ war aber nicht das einzige alkoholische Getränk in Hochdorf, welches die Kelten schätzten: Vor allem die Oberschicht feierte gerne mit Met, also Honigwein. Sie gab diesen auch ihren Toten mit, damit sie im Jenseits genauso weiterleben und feiern konnten wie im Diesseits. Am bekanntesten wurde der riesige Bronzekessel von Hochdorf, der offensichtlich mit 300 Litern Met gefüllt war, sowie die dazugehörigen Trinkhörner (BIEL 1985: 114-132; KÖRBER-GROHNE 1985: 93-100).

Näheres zum Met findet man im Beitrag des Verfassers zur Vegetationsgeschichte der Schwäbischen Alb (SMETTAN in Bearb.).

Wein aus Trauben scheint dagegen von den Kelten nicht hergestellt worden zu sein. Die Scherben von Weinamphoren lassen aber einen entsprechenden Import aus dem Mittelmeergebiet vermuten.

5.4 Frühere Waldnutzungen

Für den in der Jungsteinzeit einsetzenden Ackerbau sowie für die Viehhaltung mussten große Waldflächen gerodet werden. Dabei dürfte ein Abhacken der Bäume mit Steinbeilen, wie es RÖSCH (2008: 42) annimmt, zu aufwendig gewesen sein. Leichter war es sicherlich, die Bäume durch Ringeln absterben zu lassen. Hierzu entfernt man einen ringförmigen Streifen der Borke mit dem darunter

liegenden Bast, so dass keine Assimilate mehr zu den Wurzeln des Baumes transportiert werden können.

Auf diese Weise entstanden auf den Lössböden des mittleren und unteren Neckarlandes Lichtungen für die Siedlungen und für die Landwirtschaft. Darüber hinaus wurden im angrenzenden Wald Bäume für den Hausbau und für Brennzwecke geschlagen. Da dies so lange geschah wie die Siedlung bestand, änderte sich in ihrem Umkreis auch das Aussehen des Waldes.

In den Pollendiagrammen des Sersheimer Wiesenmoors (SMETTAN 1985: 408-410) fällt außerdem auf, dass es auch zu einer Verschiebung bei der Häufigkeit der Edellaubhölzer kam. Es handelte sich um die Ulme, die vor der Siedlungsphase im Schnitt 14,2 %, dagegen am Siedlungsende nur noch 8,1 % des Baumpollens bildete. Ebenso verlor die Linde etwa 30 % ihres Anteiles, während der Blütenstaub der Esche bedeutend häufiger wurde. Dazu kam es, weil man, bevor man Sensen und Sicheln aus Eisen herstellen konnte, das Grünland nicht mähen und damit das Mähgut auch nicht trocknen konnte; deshalb gab es kein Heu zur Fütterung des Viehs in der kalten Jahreszeit. Es bestand nur die Möglichkeit, im Sommer die belaubten Äste der Edellaubhölzer abzuschlagen und das Vieh im Winter mit dem getrockneten Laub zu füttern.

Auf das Schneiteln reagieren die Laubbäume sehr unterschiedlich: Bei der Ulme bilden sich Blütenstände nur an vorjährigen oder älteren Trieben, so dass sie nach dem Abhacken der Äste weniger blüht und damit weniger Blütenstaub verstreut (HAAS & RASMUSSEN 1993: 471). Ganz anders reagiert die Esche: Sie blüht stärker. Dies erklärt die Zunahme ihres Pollens in den Sedimenten aus dieser Zeit.

Die Laubnutzung zur Viehfütterung war bis ins 19. Jahrhundert weit verbreitet. Eine Zusammenstellung dazu findet man bei LÜNING (2000: 48). Auf den Almen in Bayern wurden die Eschen sogar noch bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts geschneitelt. Die Rinder, Schafe und Ziegen bekamen das gern gefressene Laub vor und nach dem Austreiben. Wurde im Winter das Heu knapp, wurden sogar Äste von Weiß-Tannen abgeschlagen und dann als Futterdaxen verfüttert. Zwar gaben die Rinder dann kaum mehr Milch, aber sie überlebten (SMETTAN 2006: 116-117).

Während in Mitteleuropa die Laubnutzung im Laufe des 20. Jahrhunderts fast überall aufgegeben wurde, ist sie an den Nordabhängen des Elbursgebirges (Iran) auch heutzutage noch üblich. Der ehemalige Forstleiter DR. GEORG SPERBER, der das Gebiet besucht hat, schrieb hierzu (SPERBER 2000: 46): „Geschlossene Wälder werden von Rehen und Hirschen ebenso gemieden wie von den Hirten und ihren Herden.“ Und ein Stück weiter: „Die [...] Hutebäume werden von den Hirten alljährlich geschneitelt, um Viehfutter zu gewinnen.“ Dabei werden sogar Misteln als winterliches Grünfutter verwendet.

Weiterhin soll das Pollendiagramm des Kupfermoors auf der Haller Ebene (SMETTAN 1988: 110-111) betrachtet werden. Mit Beginn der Latènezeit änderte sich dort die Baumpollenzusammensetzung ganz eigenartig. Wurde das Gebiet bis zu diesem Zeitpunkt von einem Buchen-Eichen-Wald eingenommen, verschwindet in dieser Zeit die Rot-Buche fast zur Gänze. Ihr Anteil am Baumpollen sinkt von

25 auf 5 %. Auch die Eiche kann nur noch halb so viel Pollen wie zuvor bilden. Dagegen stieg die Birke zur häufigsten Baumart auf. Daneben gewannen weitere anspruchslose, lichtliebende und ausschlagfreudige Gehölze an Bedeutung. Das heißt, es entstand damals in der Umgebung des Kupfermoores ein Niederwald, der alle 15 bis 20 Jahre zur Brennholzgewinnung abgeholzt wurde. Warum damals so viel Brennholz benötigt wurde, findet man im Kapitel 5.5 angegeben.

Ganz anders sah der Wald aus, der im hohen Mittelalter als Folge der sich ausbreitenden Dreifelderwirtschaft entstand (siehe auch Kapitel 5.1): Die stark verkürzte Brachzeit der Felder hatte nämlich zur Folge, dass für das Vieh viel zu wenig Weide zur Verfügung stand. Die einzig mögliche Lösung des Problems sah man darin, den Wald zum „Futterkasten“ für das Vieh zu machen. Dazu musste er aufgelichtet und die Schattholzarten möglichst entfernt werden, damit die Krautschicht genügend Licht bekam. Geschont wurde in den meisten Fällen nur die Eiche, da sie nicht nur ein hochgeschätztes Bauholz lieferte, sondern auch Eicheln für die Schweinemast. Die trotz der Beweidung aufkommenden Gehölze wurden zur Brennholzgewinnung alle 25 bis 30 Jahre geschlagen.

Der auf diese Art und Weise entstandene Eichenhudewald, also ein Mittelwald mit Eichen als Oberholz, ist besonders gut in den Pollendiagrammen aus dem Sersheimer Wiesenmoor und vom Bodenseele bei Sersheim (Kreis Ludwigsburg) zu erkennen (SMETTAN 1985: 416-417; 1991: 274-276, 302-303).

Im oberen Neckarland und in Teilen des Schwäbisch-Fränkischen Waldes, wo die Eichen nicht so gut gediehen, wurden auch andere Baumarten, wie zum Beispiel die Rot-Buche, als Bannraitel geschont. Erwähnt sei noch, dass es nach RÖSCH (2017: 285) in Südwestdeutschland schon in der Bronzezeit Mittelwälder gab.

Aber nicht überall sah man damals im Untersuchungsgebiet Hudewälder. So spielte im fichtenreichen Virngrund seit dem späten Mittelalter die Harzgewinnung eine wichtige Rolle (JÄNICHEN 1956: 12, 24). Das Harz war ein begehrtes Gut, das unter anderem zum Abdichten von Fässern, als Wagenschmiere, in der Schusterwerkstatt und für Beleuchtungszwecke gebraucht wurde. Schädigte die Harzgewinnung hauptsächlich die Fichten, so ging die Glasproduktion vor allem zu Lasten der Buchen. Im Schwäbisch-Fränkischen Wald gab es ab dem späten Mittelalter eine große Zahl von Glashütten (SCHAAF 1931: 100-103; JÄNICHEN 1956: 24). Die dort tätigen Glasmacher benötigten, um den Schmelzpunkt der quarzhaltigen Sande herabzusetzen, als Flussmittel Pottasche (Kaliumcarbonat). Diese wurde aus der Asche von Bäumen durch Auslaugen und Einsieden hergestellt. Dafür wurde weit mehr Holz benötigt als das, welches man zum Heizen der Schmelzöfen brauchte (LANG 1991: 33-34).

SCHAAF (1931: 94-130) konnte anhand archivalischer Quellen und einiger Pollenanalysen zeigen, dass sich dadurch aus dem einstigen Mischwald in großen Teilen des Schwäbisch-Fränkischen Waldes ein Nadelwald entwickelte.

Auch in anderen Gebieten wurden die Gehölze als Holz- und Futterlieferant überfordert. Der Boden verarmte, und es entstanden immer häufiger waldfreie Stellen, auf denen nur ein paar Magerkeitszeiger – wie zum Beispiel das Heide-

kraut – aufkamen. Sie konnten den Hunger des Viehs nicht mehr stillen, und auch die Menge und Qualität des Holzes litt unter der Übernutzung und unter den „ausgelaugten“ Böden (SMETTAN 1985: 417).

So setzte zwangsweise zu Beginn des 19. Jahrhunderts ein Umdenken in der Waldnutzung ein: Die Weide- und Streurechte wurden abgelöst und die Umtriebszeiten für die Bäume deutlich erhöht. Dadurch konnte sich wieder ein Hochwald entwickeln, der wertvolles Nutzholz bildete. Dazu kam, dass große Flächen mit Nadelgehölzen, vor allem mit der Fichte, dem Brotbaum der Förster, aufgeforstet wurden. In den meisten Pollendiagrammen erkennt man dies an einer starken Zunahme von Fichtenpollen sowie an einer abnehmenden Menge an Blütenstaub der Hasel und anderer lichtunggriger Gehölze.

In einigen Fällen kam es offenbar schon früher zu einer Überführung des Hudewaldes in einen Hochwald mit Nadelbäumen: Bei Empfingen im Kreis Freudenstadt wurde schon im 16. Jahrhundert der Wald entsprechend umgestaltet (SMETTAN 2000a: 120). Die Nadelgehölze Fichte und Föhre scheinen dort so früh gefördert worden zu sein, um ihr Holz für den Schiffsbau verkaufen zu können. Dazu wurden die Stämme auf dem Wasserweg bis in die Niederlande geflößt (SMETTAN 2000a: 122).

5.5 Vorgeschichtliche Salzgewinnung

In der Hallstattzeit umgab noch ein naturnaher Wald das auf der Haller Ebene gelegene Kupfermoor. In der anschließenden Latènezeit, also ab etwa 450 v. Chr., änderte sich nach der Pollenzusammensetzung das Bild: Der Baumpollenanteil sank zwar nur geringfügig, aber unübersehbar änderte sich seine Zusammensetzung. Wo bis dahin ein bodensaurer Buchen-Eichenwald vorherrschte, verschwand die Schattholzart Rot-Buche fast zur Gänze. Auch die Eiche konnte nur noch halb so viel Pollen bilden. Stattdessen gelang es der Birke, schrittweise zur häufigsten Gehölzart aufzusteigen. Daneben gewannen andere anspruchslose, lichtliebende und ausschlagfreudige Pioniergehölze an Bedeutung (SMETTAN 1988: 110; 1996a: 87-89).

All dies zeigt, dass damals ein Niederwald mit einem sehr hohen Birkenanteil entstand. Dies konnte nur durch den Menschen hervorgerufen worden sein, und zwar durch regelmäßigen Holzeinschlag etwa alle 15 bis 20 Jahre. Dadurch kam die Buche nicht mehr zum Blühen und wurde langsam von den Pioniergehölzen verdrängt.

Warum wurden aber hier in so großem Umfang die Bäume immer wieder geschlagen, ohne dass sich eine landwirtschaftliche Nutzung in der näheren Umgebung nachweisen lässt? Die Lösung liegt im Namen des Gebietes: Es waren die Salzquellen des heutigen Schwäbisch Hall. Weshalb so riesige Holz Mengen zur Salzgewinnung benötigt wurden, wird verständlich, wenn man bedenkt, dass hier das „weiße Gold“ nicht bergmännisch abgebaut werden konnte, sondern die Sole eingedampft werden musste. Dies wurde auch durch archäologische Befunde bestätigt: So stieß man 1939 in Schwäbisch Hall auf hölzerne Tröge und Briquetagen einer latènezeitlichen Salzsiederanlage (CARLÉ 1965: 81-90).

Im Pollendiagramm zeigt sich auch, dass um 100 n. Chr. die Niederholzwirtschaft wohl sogar noch ausgeweitet wurde. Möglicherweise kam es damals zu verstärkten Handelsbeziehungen mit dem römisch besetzten Gebiet Südwestdeutschlands. Die Römer benötigten, wie man weiß, in großen Mengen Salz zum Einpökeln von Fleisch. Vielleicht wurde deshalb eine Straße vom Kastell Mainhardt ins Kochertal gebaut (CARLÉ 1965: 89).

Zwischen 250 und 300 n. Chr. ging die Salzsiederei anscheinend stark zurück oder wurde sogar eingestellt, so dass die Buche wieder zur Vorherrschaft gelangen konnte. Vielleicht hing dies mit den Alamanneneinfällen und dem Fall des Limes zusammen.

Im 7. Jahrhundert, also im frühen Mittelalter, lässt sich dann erneut ein Niederwald nachweisen, was wiederum auf Salzsiederei hinweist, wenn auch in geringerem Umfang (SMETTAN 1988: 112).

Ab dem Hochmittelalter wurde dann das notwendige Brennholz aus dem südlich und südöstlich von Schwäbisch Hall gelegenen Limpurgischen Wäldern auf dem Kocher herangeflößt; daher kann man einen entsprechenden Holzeinschlag im Pollendiagramm nicht mehr erkennen.

Anders ist dies im nicht weit entfernten Niedernhall. Hier konnte eine Feuerholzgewinnung für das Eindampfen der Sole ab Mitte des 11. Jahrhunderts bis zum 13. Jahrhundert nachgewiesen werden (SMETTAN 2000d: 177-178).

Entsprechende Veränderungen im Waldbild als Folge der Salzgewinnung stellte auch PUCHERT (1989: 1-8) für das Mittelalter und die frühe Neuzeit im hessischen Spessart fest. Dies wurde aber von ihm nicht anhand von Pollenanalysen gezeigt, sondern mit Hilfe alter Karten und schriftlicher Quellen.

5.6 Besiedlungsschwankungen

Vorgeschichtliche Besiedlungsschwankungen sind archäologisch nur schwer zu erfassen; deshalb wurde versucht, mit Hilfe der Pollenanalyse die Intensität der Besiedlung für den Zeitraum von der Latènezeit bis zum frühen Mittelalter zu untersuchen. Dabei wurde ausgenutzt, dass von der Jungsteinzeit bis in die Neuzeit der beste Indikator für eine Ackerbau betreibende Bevölkerung neben der Baumpollenabnahme aufgrund der Rodungen und dem Auftreten von Unkräutern und Ruderalarten beim subfossilen Blütenstaub der Nachweis von Getreidepollen ist.

Dabei sind Besiedlungsphasen in Norddeutschland deutlicher ausgeprägt, da der Pollen von mehreren Besiedlungszeigern im Norden von Mitteleuropa in großer Menge vom Wind verweht wird, während er von der gleichen Art in Süddeutschland häufiger von Insekten transportiert wird und sich deshalb im Sediment seltener auffinden lässt (SMETTAN 1990b: 475-481). Trotzdem dürfen in Bayern und Baden-Württemberg einzelne Pollenkörner von Getreide nicht als Beleg für den Anbau von Mehlfrüchten angesehen werden, da sie durch Fernflug in die Ablagerungen gelangt sein können (SMETTAN 2000c: 188).

Ackerbau und damit eine Besiedlung in der Nähe des Untersuchungsortes kann man dagegen annehmen, wenn mehr als ein Prozent des Gesamtpollens vom Getreide stammt. Leider ist mit diesem Kriterium eine sichere Aussage oft

nicht möglich, weil in älteren Pollendiagrammen aus Südwestdeutschland häufig nur der Gehölzpollen berücksichtigt wurde, in moorreichen, aber deshalb für eine Besiedlung ungünstigen Gebieten gearbeitet wurde oder die untersuchten Sedimente gestört sind, so dass es zu Umlagerungen, Sedimentlücken oder selektivem Pollenzersatz kam. Auch fehlten manchmal für den Untersuchungszeitraum entsprechende Ablagerungen oder die Radiocarbonatierungen waren verfälscht. Schließlich wurde oft in zu großen Abständen die Mudde oder der Torf analysiert, so dass für die vorliegende Fragestellung nur sehr wenige Pollendiagramme herangezogen werden konnten. Die Befunde können deshalb nur erste Trends zeigen und bedürfen weiterer Untersuchungen. Näheres zu dieser Problematik kann man bei SMETTAN (1995: 9-10; 1999: 780-783) nachlesen.

Für den vorliegenden Beitrag wurden die Ergebnisse aus Oberschwaben, dem Bodenseegebiet und von der Alb, die bei SMETTAN (1999: 791-793, 798-804) berücksichtigt wurden, ausgespart. Dafür wurden neuere Analysen aus Hohenlohe (SMETTAN 2000d: 173-177; 2006: 212-215) ausgewertet.

Als vorläufiges Ergebnis kann man für das Neckarland im engeren Sinn und Hohenlohe feststellen: In der mittleren Latènezeit wurden in Hohenlohe die Umgebung des Kupfermoores bei Schwäbisch Hall (SMETTAN 1988: 110-1119) und die Umgebung des Reußenbergs bei Crailsheim (SMETTAN 2006: 212-215) nur wenig ackerbaulich genutzt. Auch im Hasenwirtsweiher bei Rottweil (SMETTAN 1999: 798) konnten aus dieser Zeit kaum Besiedlungszeiger gefunden werden. Allein in der Umgebung des Breilrieds bei Haigerloch (SMETTAN 1999: 793) ließ sich Getreidepollen in größerer Menge nachweisen.

Aus der spätesten Latènezeit gibt es aus dem Neckarland und aus Hohenlohe (bisher) überhaupt keine Hinweise auf eine größere Siedlungstätigkeit. In den Pollendiagrammen findet man stattdessen überdurchschnittlich viel Blütenstaub von ausdauernden Unkräutern und Pioniergehölzen (SMETTAN 2005: 39). Möglicherweise hatten damals tatsächlich große Bevölkerungsteile das Gebiet verlassen. Die historischen Quellen sprechen in diesem Zusammenhang vom Abzug der keltischen Helvetier ins Schweizer Mittelland.

Dieses Bild veränderte sich in der provincialrömischen Zeit deutlich. Zwar liegen aus Hohenlohe, also dem von den Römern nicht besetzten Teil Südwestdeutschlands, weiterhin nur sehr schwache Hinweise auf eine Ackerbau betreibende Bevölkerung vor, aber sowohl bei Lauffen im mittleren Neckarland sowie beim Breilried und beim Hasenwirtsweiher am oberen Neckar kann man eine deutliche Besiedlungsphase in den Pollendiagrammen erkennen.

Nach dem Fall des Limes konnte für die darauffolgende frühalamannische Zeit nur noch bei Rottweil ein umfangreicherer Ackerbau festgestellt werden.

Erst in der Merowingerzeit änderte sich dieses Bild, als es zum ersten Mal in Hohenlohe zu einer stärkeren Besiedlung durch Ackerbauern kam: Sowohl beim Leofelser Moortopf (Stadt Ilshofen) wie auch beim Kugelhofer Moortopf (Stadt Künzelsau) konnte für diese Epoche ein umfangreicher Getreideanbau nachgewiesen werden (SMETTAN 1999b: 786; 2000d: 173-177). Außerdem wurden auch

von den Menschen am oberen Neckar beim Egelsee (Gemeinde Epfendorf) und beim Hasenwirtsweiher (Stadt Rottweil) Felder bestellt.

In der Karolingerzeit waren es dann nur noch wenige Gebiete, so zum Beispiel die Umgebung des Kupfermoors auf der Haller Ebene und der Reußenberg bei Crailsheim, auf denen noch kein Ackerbau betrieben wurde. Dies geschah auf diesen weniger geeigneten Böden erst im Laufe des hochmittelalterlichen Landesausbaues.

Darüber hinaus ergaben sich anhand von Pollenanalysen neue Erkenntnisse über die Auswirkungen der Siedlungstätigkeit auf die Landschaft: So kam es schon in der Jungsteinzeit zu großen Bodenverfrachtungen, zu einem veränderten Wasser- und Lichthaushalt sowie zu weiteren Folgen für die Umwelt (SMETTAN 1992a: 179-181; 1995: 9-14; 2005: 41-43). Auch erkennt man in den Pollendiagrammen des Neckarlandes und aus Hohenlohe die Entwicklungen in den untersuchten Erdfällen von ihrer Entstehung bis zur Pseudohochmoorbildung (SMETTAN 2000a: 80-96; 2000b: 3-16; 2006: 197-210).

DANK

Ein besonderer Dank gebührt DR. INGO FEESER von der Universität Kiel, der aus mehreren Teildiagrammen ein Standarddiagramm für das Neckarland erstellte. Außerdem berechnete er die durchschnittlichen Pollenwerte für die einzelnen Zonen. Dann sei DR. HANS-PETER STIKA, Universität Hohenheim, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und Prof. DR. REINHARD BÖCKER, Filderstadt, für die Übersetzung der Zusammenfassung gedankt.

6. LITERATUR

BAAS, J. (1974): Kultur- und Wildpflanzenreste aus einem römischen Brunnen von Rottweil-Altstadt. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 1: 373–412.

BAAS, J. (1987): Ein bedeutsamer römerzeitlicher Fund von *Vicia faba* L. var. *minor* (Peterm. em. Harz) Beck in Köngen, Kreis Esslingen. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 12: 365–370.

BAUHIN, J. (1598): *Historiae fontis et balnei admirabilis Bollensis. Liber Quartus.* 222 S. + Index + Nachtrag + Errata. – Montisbelgardi (Jacobum Foilletum).

BAUHIN, J. (1602): *Badbuch: Oder Historische Beschreibung des Wunder Brunnen und Heylsamen Bads bey Boll, das Vierdte Buch. Von den Steinen unnd Metallischen Sachen, ...* 252 S. + Register + Tafeln (übersetzt von DAVID FÖRTER). – Stutgarten (Mair Fürstern).

BEHRE, K.-E. (1998): Zur Geschichte des Bieres und der Bierwürzen in Mitteleuropa. – Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, H. 20: 49–88.

BERTSCH, K. (1926): Ein untergegangenes Torfmoor bei Großgartach. – Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz beim Württembergischen Landesamt für Denkmalpflege, H. 3: 28–31.

BERTSCH, K. (1927): Blütenstaubuntersuchungen in südwestdeutschen Mooren. – Aus der Heimat. Monatsschrift des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde e.V., 40: 293–314.

- BERTSCH, K.** (1928a): Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb. – Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz beim Württembergischen Landesamt für Denkmalpflege, H. 5: 5–58.
- BERTSCH, K.** (1928b): Klima, Pflanzendecke und Besiedlung Mitteleuropas in vor- und frühgeschichtlicher Zeit nach den Ergebnissen der pollenanalytischen Forschung. – Deutsches Archäologisches Institut, Römisch-Germanische Kommission, 18: 1–67.
- BERTSCH, K.** (1929): Blütenstaubuntersuchungen im württembergischen Neckargebiet. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 85. Jg.: 1–42.
- BERTSCH, K.** (1930): Beitrag zur Waldgeschichte Württembergs. – Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz beim württembergischen Landesamt für Denkmalpflege, H. 7: 127–155.
- BERTSCH, K.** (1938): Die wilde Weinrebe im Neckartal. – Veröffentlichungen der Württembergischen Landesstelle für Naturschutz, H. 15: 41–64.
- BERTSCH, K.** (1940, 1949, 1951, 1953): Geschichte des deutschen Waldes. 1. Aufl., 120 S.; 2. Aufl., 108 S.; 3. Aufl., 118 S.; 4. Aufl., 124 S. – Jena (Gustav Fischer).
- BERTSCH, K.** (1941): Die spätglaziale Waldentwicklung. – Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 59: 99–103.
- BERTSCH, K.** (1942): Lehrbuch der Pollenanalyse. – In: **REINERTH, H.** (Hrsg.): Handbücher der praktischen Vorgeschichtsforschung, Bd. 3: S. 1–195. – Stuttgart (Ferdinand Enke).
- BERTSCH, K. & F. BERTSCH** (1947): Geschichte unserer Kulturpflanzen. 268 S. – Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft).
- BIEL, J.** (1985): Der Keltenfürst von Hochdorf. 2. Aufl., 172 S. – Stuttgart (Konrad Theiss).
- BROCHE, W.** (1929): Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des südlichen Schwarzwaldes und der Baar. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Bd. 29: 1–243.
- Bundesamt für Naturschutz** (Hrsg.) (2010): Karte der potentiellen natürlichen Vegetation Deutschlands. 6 Karten + Legende (24 S.). – Bonn-Bad Godesberg.
- BURGA, C. & R. PERRET** (1998): Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter. 805 S. – Thun (Ott-Verlag).
- CARLÉ, W.** (1965): Die natürlichen Grundlagen und die technischen Methoden der Salzgewinnung in Schwäbisch Hall (I). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 120. Jg.: 79–119.
- COLER(US), J.** (1665): *Oeconomia ruralis et domestica*. Darinn das gantz Ampt aller trewer Hauß-Vätter, Hauß-Mütter, beständiges und allgemeines Hauß-Buch, vom Haußhalten, Wein- Acker- Gärten- Blumen und Feld-Baw, ... 128 S. + Register; 732 S. + Reg.; 358 S. + Reg.; 59 S. + Reg. – Mäyntz (Nicolaus Heyll).
- Deutscher Wetterdienst** (Hrsg.) (1953): Klima-Atlas von Baden-Württemberg. 75 Karten, 9 Diagramme + Erläuterungen. – Bad Kissingen.
- DÖRFLER, W.** (1990): Die Geschichte des Hanfanbaus in Mitteleuropa aufgrund palynologischer Untersuchungen und von Großrestnachweisen. – Prähistorische Zeitschrift, Bd. 65(2): 218–244.
- FILZER, P.** (1973): Beziehungen zwischen der Vegetationsgeschichte und der vor- und

frühgeschichtlichen Besiedlung im Tübinger Raum. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, **128**. Jg.: 118–126.

FIRBAS, F. (1941): Ein buchenzeitliches Torflager in Korntal bei Stuttgart. – Veröffentlichungen der Württembergischen Landesstelle für Naturschutz, **17**: 147–157.

FIRBAS, F. (1949-1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. – 1. Band (1949): Allgemeine Waldgeschichte. 480 S.; 2. Band (1952): Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. 256 S. – Jena (Gustav Fischer).

FISCHER, E. & M. RÖSCH (1993): Aufschlüsse und Bohrungen in der Altstadt von Schwäbisch Hall. – Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg, **1993**: 121–125.

FRÖSCHLE, B. (1994): Botanische Untersuchungen römerzeitlicher Pflanzenreste aus der archäologischen Ausgrabung in Osterburken. – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. **49** (Der römische Weihebezirk von Osterburken II): 319–362.

GRADMANN, R. (1950): Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 4. Aufl., 1. Bd.: Pflanzengeographische Darstellung. 449 S. + 74 Tafeln. 2. Bd.: Die Flora der Schwäbischen Alb. 407 S. – Stuttgart (Schwäbischer Albverein).

HAAS, J. & P. RASMUSSEN (1993): Zur Geschichte der Schneitel- und Laubfutterwirtschaft in der Schweiz – eine alte Landwirtschaftspraxis kurz vor dem Aussterben. – Dissertationes Botanicae, Bd. **196** (Festschrift Zoller): 469–489.

HAUFF, R. (1956): Pollenanalytische Beiträge zur nachwärmezeitlichen Waldgeschichte des Schwäbisch-Fränkischen Waldes. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskartierung, **5**: 3–9.

HAUFF, R. (1960): Drei neue Pollenprofile aus Nord- und Südwürttemberg. – Mitteilungen des Vereins für forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung, **9**: 16–25.

HAUFF, R. (1967): Nachwärmezeitliche Pollenprofile aus baden-württembergischen Forstbezirken III. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung, Nr. **17**: 22–39.

HAUFF, R. (1969): Nachwärmezeitliche Pollenprofile aus baden-württembergischen Forstbezirken, IV. Folge. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung, H. **19**: 29–48.

HAUFF, R. & O. SEBALD (1965): Ein floristisch und vegetationsgeschichtlich interessantes Moor bei Haigerloch. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, **120**. Jg.: 224–231.

HOSCH, S. & S. JACOMET (2004): Ackerbau und Sammelwirtschaft. Ergebnisse der Untersuchung von Samen und Früchten. – In: **JACOMET, S., SCHIBLER, J. & U. LEUZINGER** (Hrsg.): Die neolithische Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3: Wirtschaft und Umwelt. – Archäologie in Thurgau, Vol. **12**: 112–152. – Frauenfeld.

JACOMET, S., EBERSBACH, R., AKERET, Ö., ANTOLIN, F., BAUM, T., BOGAARD, A., BROMBACHER, CH., BLEICHER, N., HEITZ-WENIGER, A., HÜSTER-PLOGMANN, H., GROSS, E., KÜHN, M., RENTZEL, PH., STEINER, B., WICK, L. & J. SCHIBLER (2016): On-site data cast doubts on the hypothesis of shifting cultivation in the late Neolithic (c. 4300–2400 cal. BC): Landscape management as an alternative paradigm. – *The Holocene*, **26** (11): 1–17.

JÄNICHEN, H. (1956): Die Holzarten des Schwäbisch-Fränkischen Waldes zwischen

1650 und 1800. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskartierung, Nr. 5: 10–31.

Königlich statistisch-topographisches Bureau (Hrsg.) (1845): Beschreibung des Oberamts Eßlingen. 249 S. u. 1 Karte. – Stuttgart und Tübingen (Cotta'sche Buchhandlung).

Königlich statistisch-topographisches Bureau (Hrsg.) (1851): Beschreibung des Oberamts Stuttgart, Amt. 276 S. u. 3 Tabellen + 1 Karte. – Stuttgart (J.B. Müllers Verlagsbuchhandlung).

KÖRBER-GROHNE, U. (1980): Beitrag zum römerzeitlichen Bild des Schwäbisch-Fränkischen Waldes. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung, Nr. 28: 1–10.

KÖRBER-GROHNE, U. (1985): Die biologischen Reste aus dem hallstattzeitlichen Fürstengrab von Hochdorf, Gemeinde Eberdingen (Kreis Ludwigsburg). – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 19 (Hochdorf I): 87–164 + 50 Tafeln.

KÖRBER-GROHNE, U. (1994): Der Torf unter der römischen Siedlung in der Flußaue der Kirnau. – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 49 (Der römische Weihebezirk von Osterburken II): 363–366.

KÖRBER-GROHNE, U. (1999): Der Schacht in der keltischen Viereckschanze von Fellbach-Schmidlen (Rems-Murr-Kreis) und Ehningen (Kreis Böblingen). – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 80: 85–150.

KÖRBER-GROHNE, U. & U. PIENING (1979): Verkohlte Nutz- und Wildpflanzenreste aus Bondorf, Kreis Böblingen. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 4: 152–169.

KÖRBER-GROHNE, U. & U. PIENING (1983): Die Pflanzenreste aus dem Ostkastell von Welzheim mit besonderer Berücksichtigung der Graslandarten. – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 14 (Flora und Fauna im Ostkastell von Welzheim): 17–88 u. 27 Tafeln, 1 Beilage.

KÖRBER-GROHNE, U. & M. RÖSCH (1988): Römerzeitliche Brunnenfüllung im Vicus von Mainhardt, Kreis Schwäbisch Hall. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 13: 307–323.

KOHLMANN, H. & A. KASTNER (1975): Der Hopfen. 388 S. – Wolnzach (Hopfen-Verlag).

KÜSTER, H. (1985): Neolithische Pflanzenreste aus Hochdorf, Gemeinde Eberdingen (Kreis Ludwigsburg). – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 19 (Hochdorf I): 13–72 u. 10 Tafeln.

LANG, G. (1983): Die Vegetation des Mindelsees und ihre Geschichte. – In: **Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg** (Hrsg.): Der Mindelsee bei Radolfzell. Monographie eines Naturschutzgebietes auf dem Bodanrück. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Bd. 11: 271–302.

LANG, W. (1991): Zur Produktion farbloser Butzenscheiben während des Spätmittelalters im Nassachtal, Gemeinde Uhingen. – Hohenstaufen/Helfenstein. Historisches Jahrbuch für den Kreis Göppingen, Bd. 1: 19–39.

LÜNING, J. (2000): Steinzeitliche Bauern in Deutschland. Die Landwirtschaft im Neolithikum. – Universitätsforschung zur prähistorischen Archäologie, Bd. 58: 1–285; Bonn (Habelt).

MAIER, S. (1988): Botanische Untersuchung römerzeitlicher Pflanzenreste aus dem

Brunnen der römischen Zivilsiedlung Köngen (Landkreis Esslingen). – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 31 (Der prähistorische Mensch und seine Umwelt): 291–324.

MANGERUD, L., ANDERSEN, S. T., BERGLUND, B. E. & J. J. DONNER (1974): Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. – *Boreas*, 3: 109–128.

MÜLLER, H. (1962): Pollenanalytische Untersuchung eines Quartärprofils durch die spät- und nacheiszeitlichen Ablagerungen des Schleinsees (Südwestdeutschland). – Geologisches Jahrbuch, Bd. 79: 493–526 u. 3 Tafeln + 9 Tabellen.

OBENDORFER, E. & T. MÜLLER (1977): Vegetation. – In: **Landesarchivdirektion Baden-Württemberg** (Hrsg.): Das Land Baden-Württemberg. Amtliche Beschreibung nach Kreisen und Gemeinden. Bd. 1. Allgemeiner Teil. 2. Aufl. S. 74–93 und Kartenbeilage. – Stuttgart (Kohlhammer).

PIENING, U. (1979): Neolithische Nutz- und Wildpflanzenreste aus Endersbach, Rems-Murr-Kreis und Ilsfeld, Kreis Heilbronn. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 4: 1–17.

PIENING, U. (1982a): Verkohlte Pflanzenreste des Neolithikums aus Ilsfeld, Kreis Heilbronn. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 7: 53–57.

PIENING, U. (1982b): Botanische Untersuchungen an verkohlten Pflanzenresten aus Nordwürttemberg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 7: 239–271.

PIENING, U. (1983): Verkohlte Pflanzenreste der Frühlatènezeit von Lauffen am Neckar, Kreis Heilbronn. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 8: 47–54.

PIENING, U. (1986a): Verkohlte Nutz- und Wildpflanzenreste aus Großsachsenheim, Kreis Ludwigsburg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 11: 177–208.

PIENING, U. (1986b): Verkohlte Getreidevorräte von Aldingen, Gem. Remseck am Neckar, Kreis Ludwigsburg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 11: 191–208.

PIENING, U. (1988a): Neolithische und hallstattzeitliche Pflanzenreste aus Freiberg-Geisingen. – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 31 (Der prähistorische Mensch und seine Umwelt): 213–228.

PIENING, U. (1988b): Kultur- und Wildpflanzenreste aus Gruben der Urnenfelder- und Frühlatènezeit von Stuttgart-Mühlhausen. – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 31 (Der prähistorische Mensch und seine Umwelt): 269–280.

PIENING, U. (1989): Pflanzenreste aus der bandkeramischen Siedlung von Bietigheim-Bissingen, Kreis Ludwigsburg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 14: 119–140.

PIENING, U. (1992): Nutzpflanzenreste der Schussenrieder Kultur von Aldingen, Kreis Ludwigsburg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 17/1: 125–142.

PIENING, U. (1998): Die Pflanzenreste aus Gruben der Linearbandkeramik und der Rössener Kultur von Ditzingen, Kreis Ludwigsburg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 22/1: 125–160.

PIENING, U. (2005): Archäobotanische Untersuchungen von Gruben der Schussenrieder Kultur in Remseck-Aldingen. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 28: 63–80 u. 1 Karte.

POTT, R. (1986): Der pollenanalytische Nachweis extensiver Waldbewirtschaftungen

in den Haubergen des Siegerlandes. – In: **BEHRE, K.-E.** (Hrsg.) *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*: S. 125–134. – Rotterdam, Boston (Balkema).

PUCHERT, H. (1989): Salz, Salinen und Stockschlagwald. Die Geschichte des Orber Reisis. – *Natur und Museum*, Bd. **119(1)**: 1–8.

RÖSCH, M. (1983): Geschichte der Nussbaumer Seen (Kanton Thurgau) und ihrer Umgebung seit dem Ausgang der letzten Eiszeit aufgrund quartärbotanischer, stratigraphischer und sedimentologischer Untersuchungen. – *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft*, Bd. **45**: 1–110 u. Beilagen (Frauenfeld).

RÖSCH, M. (1989): Die Archäobotanik. – *Denkmalpflege in Baden-Württemberg*, **18**. Jg.: 85–96.

RÖSCH, M. (1990a): Veränderungen von Wirtschaft und Umwelt während Neolithikum und Bronzezeit am Bodensee. – *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, **71** (Siedlungsarchäologische Untersuchungen im Alpenvorland): 161–186.

RÖSCH, M. (1990b): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Durcheinbergried. – *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg*, Bd. **37** (Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II): 9–64.

RÖSCH, M. (1990c): Bemerkungen zu den fossilen und subfossilen Erstnachweisen im speziellen Teil. – In: **SEBALD, O., SEYBOLD, S. & G. PHILIPPI** (Hrsg.) (1990): *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Pteridophyta, Spermatophyta): S. 35–47. – Stuttgart (Eugen Ulmer).

RÖSCH, M. (1993): Prehistoric land use as recorded in a lake-shore core at Lake Constance. – *Vegetation History and Archaeobotany*, **2**: 213–232.

RÖSCH, M. (1996): New approaches to prehistoric land-use reconstruction in south-western Germany. – *Vegetation History and Archaeobotany*, **5**: 65–79.

RÖSCH, M. (1998): Bemerkungen zu den subfossilen Erstnachweisen. – In: **SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & A. WÖRZ** (Hrsg.) (1998): *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Bd. **7**: Spezieller Teil: S. 13–17. – Stuttgart (Eugen Ulmer).

RÖSCH, M. (2002): Eine steinzeitliche Miniatur-Kulturlandschaft in Hohenlohe. Denkmal früherer Landnutzung aus der Retorte. – *Denkmalpflege in Baden-Württemberg*, **2/2002**: 68–73.

RÖSCH, M. (2005a): Zur Vegetationsgeschichte des südlichen Kraichgau – Botanische Untersuchungen bei Großvillars, Gemeinde Oberderdingen, Landkreis Karlsruhe. – *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, Bd. **28**: 839–870 + Tabelle.

RÖSCH, M. (2005b): Anbauversuche in Hohenlohe – Fragestellung, wissenschaftlicher Ansatz. – *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg*, Heft **73** (Zu den Wurzeln europäischer Kulturlandschaft – experimentelle Forschungen): 67–82.

RÖSCH, M. (2012): Die Weiher des UNESCO-Welterbes Kloster Maulbronn als wirtschafts- und umweltgeschichtliche Archive. – *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg*, **2012**: 71–75.

RÖSCH, M. (2014): Pflanzenreste vom Viesenhäuser Hof, Stadtteil Mühlhausen, Stuttgart. – *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, Bd. **34/1**: 143–176.

RÖSCH, M. & E. FISCHER (1997): Pflanzenreste aus Latrinen, Fehlböden, Gefachen und Wellerhölzern. Die Pfarrgasse 9 als botanische Fundstelle. – *Schriftenreihe des Ve-*

reins Alt Hall e. V., Bd. 15 (Das Haus Pfarrgasse 9 in Schwäbisch Hall Baujahr 1337): 103–149.

RÖSCH, M., FISCHER, E. & B. KURY (2017): Der Maulbronner Klosterweiher. Spiegel von vier Jahrtausenden Kulturlandschaftsgeschichte. – Denkmalpflege in Baden-Württemberg, 4/2017: 282–287.

RÖSCH, M. & U. GROSS (1994): Hochmittelalterliche Nahrungspflanzenvorräte aus Gerlingen, Kreis Ludwigsburg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 19/1: 711–759.

RÖSCH, M. & M. HEUMÜLLER (2008): Vom Korn der frühen Jahre. Sieben Jahrtausende Ackerbau und Kulturlandschaft. – Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Heft 55 (Begleitheft zur Ausstellung des Landesamtes für Denkmalpflege in Zusammenarbeit mit dem Hohenloher Freilandmuseum Wackershofen). 102 S. – Esslingen.

SCHAAF, G. (1931a): Blütenstaubbählungen an Hohenloher Mooren. – Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz beim Württembergischen Landesamt für Denkmalpflege, H. 8: 77–100.

SCHAAF, G. (1931b): Der obergermanische Limes und seine Beziehung zur Laub-Nadelwaldgrenze. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 87. Jg.: 94–130.

SCHLENKER, G. & R. HAUFF (1960): Entwurf einer Karte der Regionalgesellschaften für die Wuchsgebiete Neckarland (württ. Teil) und Schwäbische Alb. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskartierung, 9: 31–35.

SCHRANK, F. VON PAULA (1785): Zwölfter Brief. Landwirtschaft der Berchtesgadner. – In: SCHRANK, F. VON PAULA & K. E. RITTER VON MOLL (1785): Naturhistorische Briefe über Oestreich, Salzburg, Passau und Berchtesgaden. 1. Bd.: S. 204–220. – Salzburg (Joh. Jos. Mayers seel. Erbin Buchhandlung).

SMETTAN, H. (1985): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Umgebung von Sersheim. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 10: 367–421 und 4 Beilagen.

SMETTAN, H. (1988): Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Kupfermoor bei Schwäbisch Hall – ein Beitrag zur Moorentwicklung sowie zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Haller Ebene. – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 31: 81–115 und 3 Tafeln.

SMETTAN, H. (1989): Der *Cannabis/Humulus*-Pollentyp und seine Auswertung im Pollendiagramm. – Dissertationes Botanicae, Bd. 133 (Archäobotanik): 25–40.

SMETTAN, H. (1990a): Naturwissenschaftliche Untersuchungen in der Neckarschlinge bei Lauffen am Neckar. Ein Beitrag zur Fluß-, Vegetations- und Besiedlungsgeschichte. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 15: 437–473 u. 2 Beilagen.

SMETTAN, H. (1990b): Siedlungsphasen in nord- und süddeutschen Pollendiagrammen. Ein Erklärungsversuch zu unterschiedlichen Ausprägung. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 15: 475–481.

SMETTAN, H. (1990c): Pollenanalytische Beiträge aus Sindelfingen. – Sindelfinger Jahrbuch 89/90, Bd. 31: 290–306.

SMETTAN, H. (1991a): Die Gipskeuperdolenen in der Umgebung von Sersheim, Kreis

Ludwigsburg. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Bd. 66: 251–310.

SMETTAN, H. (1991b): Ein pollenanalytischer Beitrag zur Geschichte von Hochdorf, Gde. Eberdingen, Kreis Ludwigsburg. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 16: 631–637 u. 2 Beilagen.

SMETTAN, H. (1992a): Pollenanalysen in der alten Lauffener Neckarschlinge, Kreis Heilbronn. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 147. Jg.: 169–206.

SMETTAN, H. (1992b): Was der Blütenstaub unter dem Göppinger Rathaus verrät. Hohenstaufen/Helfenstein. – Historisches Jahrbuch für den Kreis Göppingen, Bd. 2: 9–20 u. Diagramm.

SMETTAN, H. (1995): Pollendiagramme als Belege anthropogener Landschaftsveränderungen im prähistorischen Württemberg. – Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, H. 30: 9–14.

SMETTAN, H. (1996a): Vorgeschichtliche Salzgewinnung und Eisenerzverhüttung im Spiegel württembergischer Pollendiagramme. – In: JOCKENHÖVEL, A. (Hrsg.): Bergbau, Verhüttung und Waldnutzung im Mittelalter – Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. – Vierteljahresschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft 121: 84–92; Stuttgart (Franz Steiner).

SMETTAN, H. (1996b): Kommentar zu den pollenanalytischen Voruntersuchungen im Ammertal. 5 S. – unveröffentlicht.

SMETTAN, H. (1998): Pollenanalytische Voruntersuchungen im Umfeld einer bandkeramischen Siedlung. – In: KRAUSE, R.: Die bandkeramischen Siedlungsgrabungen bei Vaihingen an der Enz, Kreis Ludwigsburg (Baden-Württemberg). – Bericht der Römisch-Germanischen Kommission, 79: 58–63.

SMETTAN, H. (1999a): Besiedlungsschwankungen von der Latènezeit bis zum frühen Mittelalter im Spiegel südwestdeutscher Pollendiagramme. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 23: 779–807.

SMETTAN, H. (1999b): Der Leofelser Moortopf in Hohenlohe. Naturwissenschaftliche Untersuchungen zu seiner Entwicklung und zur Besiedlungsgeschichte in seiner Umgebung. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 23: 809–844 u. 5 Beilagen.

SMETTAN, H. (2000a): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen am oberen Neckar im Zusammenhang mit der vor- und frühgeschichtlichen Besiedlung. – Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, H. 49: 149 S. u. 13 Beilagen; Stuttgart (Theiss).

SMETTAN, H. (2000b): Verkarstung im Muschelkalk und Keuper – eine pollenanalytische Studie. – Laichinger Höhlenfreund, 35(1): 3–16.

SMETTAN, H. (2000c): Der Grubalmkessel in den Chiemgauer Alpen. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt, 65. Jg.: 173–193.

SMETTAN, H. (2000d): Der Kugelhofer Moortopf in Hohenlohe – Naturwissenschaftliche Untersuchungen zu seiner Entwicklung und zur Besiedlungsgeschichte in seiner Umgebung. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 156. Jg.: 157–187.

SMETTAN, H. (2002): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der Leinbachaue

bei Leingarten-Großgartach, Kreis Heilbronn. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 26: 45–67 u. 2 Beilagen.

SMETTAN, H. (2004): Prähistorische Vorkommen von Hornmoosen (Anthocerotae) in Baden-Württemberg. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 160. Jg.: 253–256.

SMETTAN, H. (2005): Südwestdeutschland in der Antike. Die Rekonstruktion der Umwelt. – In: **Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg** (Hrsg.): Imperium Romanum. Roms Provinzen an Neckar, Rhein und Donau. – Begleitband zur Ausstellung des Landes Baden-Württemberg: S. 39–43.

SMETTAN, H. (2006a): Flora und Fauna von Stadt und Landkreis Rosenheim am Ende des 18. Jahrhunderts und seither eingetretene Veränderungen. – Quellen und Darstellungen zur Geschichte der Stadt und des Landkreises Rosenheim, Bd. 16: 1–376; Rosenheim (Historischer Verein Rosenheim).

SMETTAN, H. (2006b): Der Reußenberg in Hohenlohe. Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung seiner Karsthohlformen sowie zur Wald- und Besiedlungsgeschichte seiner Umgebung. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 162. Jg.: 151–227.

SMETTAN, H. (2010): Die Landschaftsgeschichte im Umfeld der Heuneburg/obere Donau. Ein Beitrag zur Wald-, Moor- und Besiedlungsgeschichte. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, Bd. 31: 115–264 u. 9 Beilagen.

SMETTAN, H. (2018): Prähistorische Vorkommen einiger Wasser-, Sumpf- und Moorpflanzen in Württemberg. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 174. Jg.: 45–85.

SPERBER, G. (2000): Buchen-Eichen-Urwälder und die Megaherbivoren – Forstliche Reiseeindrücke aus dem Iran. – LWF-Bericht Nr. 27; Tagungsband (Großtiere als Landschaftsgestalter – Wunsch oder Wirklichkeit): S. 33–47.

STIKA, H.-P. (1996a): Vorgeschichtliche Pflanzenreste aus Heilbronn-Klingenberg. – Materialhefte zur Archäologie, Heft 34: 1–128 u. 7 Tafeln + 1 Beilage.

STIKA, H.-P. (1996b): Römerzeitliche Pflanzenreste aus Baden-Württemberg. – Materialhefte zur Archäologie, Heft 36: 1–205 u. 16 Listen; Stuttgart (Theiss).

STIKA, H.-P. (1996c): Traces of a possible Celtic brewery in Eberdingen-Hochdorf, Kreis Ludwigsburg, southwest Germany. – Vegetation History and Archaeobotany, Vol 5: 81–88.

STIKA, H.-P. (2005): Cultura. Acker-, Garten- und Obstbau. – In: **Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg** (Hrsg.): Imperium Romanum. Roms Provinzen an Neckar, Rhein und Donau. – Begleitband zur Ausstellung des Landes Baden-Württemberg: S. 290–293.

STIKA, H.-P. (2009): Landwirtschaft der späten Hallstatt- und der frühen Latènezeit im mittleren Neckarland – Ergebnisse von pflanzlichen Großrestuntersuchungen. – Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 107 (Hochdorf VII): 125–214 u. Listen.

STIKA, H.-P. (2010): Früheisenzeitliche Met- und Biernachweise aus Südwestdeutschland. – Archäologische Informationen, 33/1: 113–121.

STIKA, H.-P. (2013): Landwirtschaft der frühen Kelten im mittleren Neckarland aus der

Sicht der Archäobotanik sowie Hinweise auf alkoholische Getränke durch Bodenfund. – In: **MÜLLER, H.** (Hrsg.): Keltologische Kontroversen I. Beiträge einer Stuttgarter Vortragsreihe: S. 73–104. Gutenberg (Computus Druck Satz & Verlag).

STORK, I. (2004): Trassenarchäologie: vorgeschichtliche und römische Siedlungsbe-funde in Sersheim, Kreis Ludwigsburg. – Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg, 2004: 55–58.

Anschrift des Verfassers:

DR. HANS W. SMETTAN
Institut für Botanik 210
Universität Hohenheim
Postfach
70593 Stuttgart
Email: H.Smettan@uni-hohenheim.de



Abb. 1: Blick vom Stuttgarter Fernsehturm nach Norden in das dicht besiedelte Neckarland am 07.10.2018. Aus bodenkundlichen und klimatischen Gründen gibt es in dieser Landschaft nur an sehr wenigen Orten torfhaltige Sedimente, in denen die Vegetationsgeschichte konserviert ist.

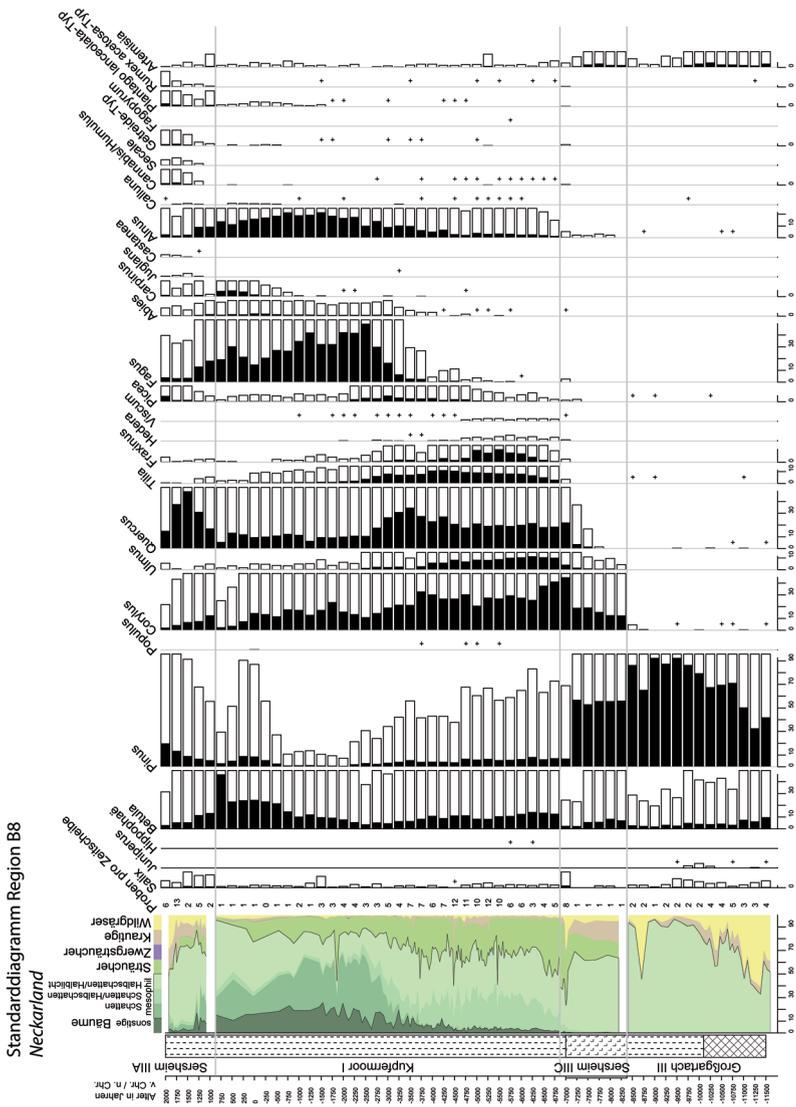


Abb. 2: Das von DR. INGO FEESER, Universität Kiel, aus den Pollendiagrammen von Großgartach, dem Kupfermoor und dem Sersheimer Wiesenmoor (SMETAN 2002, 1988, 1985) erstellte Standarddiagramm für das Neckarland.

