©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Neue pollenanalytische Forschungen in Spessart und Odenwald – eine Zusammenfassung

MEIKE LAGIES

Kurzfassung

Spessart und Odenwald sind rechtsrheinische Mittelgebirgsräume, rund 40 km südöstlich von Frankfurt. Im Buntsandsteingebiet der Gebirge wurden vier Moore in Höhenlagen um 400-520 m NN pollenanalytisch untersucht. Die Moore, drei Durchströmungsmoore und eine Hangvermoorung, liegen jeweils in zentraler Lage des Gebirges.

Im Spessart sind im Pollendiagramm vom Wiesbüttmoor 8 Landnutzungsphasen feststellbar: Im frühen Subboreal herrschten im Spessart lindenreiche Eichenmischwälder vor. Der Lindenfall am Ende des frühen Subboreals war schon vom Menschen beeinflusst, wie Hinweise auf ackerbauliche Nutzung belegen. Seit etwa 1950 cal. BC fand die allmähliche Ausbreitung der Buche und Umwandlung der Wälder in rotbuchenreiche Wälder unter dem Einfluss des Menschen statt. Dies wird in den Pollendiagrammen durch eine Nutzung der Linde und mehrere Anstiege der Getreidekurve deutlich.

Seit ca. 1250 cal. BC herrschten im Spessart buchenreiche Wälder vor. Eine intensive Landnutzungsphase setzt in der mittleren oder späten Bronzezeit ein (ca. 1385-1125 cal. BC). Sie erfaßt die späte Bronzezeit und reicht wahrscheinlich in die Hallstattzeit hinein (ca. 905-595 cal. BC). Im älteren Subatlantikum herrschten buchenreiche Wälder vor. Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation durch ackerbauliche Nutzung war zu dieser Zeit schwächer als in der Bronzezeit. Darauf deutet ein geringerer Getreideanteil im Pollendiagramm hin. Im jüngeren Subatlantikum, ab ca. 1000 cal. AD, gab es kleinere Rodungen, die besonders die Buche betrafen. Ab etwa 1200/1250 cal. AD gab es dann größere Entwaldungen. Die Buche wurde dezimiert, die Eiche im Rahmen der Hudewaldwirtschaft genutzt und Ackerbau betrieben. Seit dem Spätmittelalter wurde die Buche wieder gefördert. Der Schwerpunkt der Landnutzung lag nun in der Holznutzung, Niederwaldwirtschaft und in der Beweidung der Wälder. Ein Anstieg von *Secale* im 18. Jh. zeigt die Zunahme der ackerbaulichen Nutzung bei gleichzeitig weiterhin starker Förderung der Buche. In der Neuzeit, seit etwa 1850/1870, wurde die forstliche Nutzung durch Anpflanzungen von Kiefer und Fichte intensiviert. Dies führte erneut zu einer starken Veränderung der Landschaft. Die Landnutzung war - wohl durch eine Zunahme der Bevölkerung - etwas ausgedehnter. Die moderne Forstwirtschaft der letzten 50 Jahre mit dichteren Anpflanzungen im Umfeld der Moore führte zu einem Rückgang von Kulturzeigern, der Ausdruck eines verringerten Polleneintrages ins Moor ist.

Im Odenwald war die Waldentwicklung vom frühen Subboreal bis zum jüngeren Subatlantikum im Wesentlichen dieselbe wie im Spessart. Im Gegensatz zum Spessart konnte aber nicht geklärt werden, ob die buchenreichen Wälder seit ca. 1250 cal. BC oder bereits früher bestanden. Ein Einfluss des Menschen auf die Vegetation im Endneolithikum und der frühen Bronzezeit ist nur undeutlich fassbar. Aufgrund eines Hiatus im untersuchten Profil Rotes Wasser ist die Vegetationsgeschichte für den Zeitraum von ca. 1700 cal. BC bis 300 cal. AD nicht rekonstruierbar.

Abstract

New pollenanalytic investigations of the lower mountain ranges Spessart and Odenwald, Germany – a summary

The lower mountain ranges Spessart and Odenwald are located around 40 km southeast of Frankfurt, Germany. Four mires situated in the sandstone areas of the mountains in an altitude between 400-520 m were investigated palynologically. The peat bogs are located in the central parts of the mountains. The distance from the mires to the nearby valleys of the rivers Main and Rhine is around 10-20 km.

In the pollen diagramm from the Spessart eight phases of human impact described showing the different intensity of late Holocene land use. In the early Subboreal a forest with lime and oak covered the landscape. The fall of the lime at the end of the early Subboreal resulting from deforestation and agricultural land use indicated by a rise of human impact indicators. From around 1950 cal. BC the spread of *Fagus* in the change of forest vegetation from mixed oak forests to beech dominated forests occured under the influence of human impact. This is characterized in the pollen diagram by some peaks of cereals and possible evidence of the use of lime as leaf fodder. Since around 1250 cal. BC *Fagus* was the dominant tree in the Spessart. Intense land use started during the middle or late Bronze Age (ca. 1385-1125 cal. BC). It can be described for the late Bronze Age and it ended probably during the Hallstatt period (ca. 905-595 cal. BC). During the older Subatlantic forests were dominated by *Fagus*. The influence of human impact on the vegetation caused by agriculture was weaker than in the preciding Bronze Age, indicated by a reduced amount of cereal pollen. In the younger Subatlantic, since 1000 cal. AD, small clearings of woodland and cuttings of *Fagus* can be observed. Since 1200/1250 cal. AD stronger clearings of *Fagus* occured. During medievial and early modern times the agricultural land use developed further. The forests, especially stands of oak, were used by intense forest grazing, the so called „Hudewaldwirtschaft“

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Since late medievial times *Fagus* increased again. The landscape was now mainly used for wood clearance and the forests for coppicing and grazing. An increase of *Secale* in the 18th century characterizes the growing importance of agriculture. At this time *Fagus* still played an important role in the forest cover. In modern times, since 1850/1870, *Pinus* and *Picea* were planted more intensely, and the shape of the landscape changed again. The land use increased at this time, probably due to a growing population. The modern forestry during the last 50 years is characterized by denser planting. This is indicated by a decrease of cultural indicators in the diagram caused by a reduced regional pollen influx.
In the Odenwald the forest development from the early Subboreal to the younger Subatlantic is similar to the Spessart. Hence, here it is still uncertain if *Fagus* was the dominant tree since around 1250 cal. BC or earlier. At the end of the Neolithic and during the early Bronze Age human impact on the vegetation is much weaker than in the pollen diagram from the Spessart. For the time span between around 1700 cal. BC up to 300 cal. AD the vegetation history of the Odenwald could not be investigated because of a hiatus in the stratigraphy.

Autorin
Dr. MEIKE LAGIES, Wilhelmshavener Str. 70, D-10551 Berlin, E-Mail: Meike.Lagies@alumni.TU-Berlin.de

1. Einleitung

Die beiden Mittelgebirge Spessart und Odenwald sind heute überwiegend bewaldet. Der Spessart ist als Buntsandsteingebiet arm an Mooren: im Odenwald stehen in den flachen Senken vor allem Zwischenmoore an.
Aus beiden Mittelgebirgen gab es nur wenige ältere vegetationsgeschichtliche Untersuchungen, die dem heutigen methodischen Standard nicht mehr genügen, da die Pollendiagramme ohne ^{14}C-Datierungen und mit geringer zeitlicher Auflösung erarbeitet worden waren. Das Wiesbüttmoor im Spessart wurde im Rahmen einer schwerpunktmäßig vegetationskundlich orientierten Diplomarbeit pollenanalytisch bearbeitet (STREITZ & GROSSE-BRAUCKMANN 1977). Das Rote Wasser im Odenwald wurde von GROSSE-BRAUCKMANN et al. (1984), einige weitere Zwischenmoore wurden von GROSSE-BRAUCKMANN (2000) und GROSSE-BRAUCKMANN & LEBONG (2001) untersucht. Die Arbeiten verfolgten in erster Linie waldgeschichtliche und moorstratigraphische Fragen. Die frühesten vegetationsgeschichtlichen Untersuchungen in Spessart und Odenwald stammen von JAESCHKE (1935, 1936).
Daher erfolgten im Rahmen einer Dissertation neuere vegetationsgeschichtliche Untersuchungen, die auch siedlungsgeschichtliche Fragestellungen klären sollten. Die Pollendiagramme wurden mit einer hohen zeitlichen Auflösung und ^{14}C-Datierungen erarbeitet. Mit Hilfe der Pollenanalyse kann die frühere Vegetation eines Gebietes oder Landschaftsraumes beschrieben werden. Untersucht werden der Blütenstaub der Samenpflanzen und die Sporen der Farnpflanzen.
Untersucht wurden vier Moore in zwei Untersuchungsgebieten in Höhenlagen um 400-520 m NN in den Buntsandsteingebieten des Spessarts und des Odenwaldes. Anhand der untersuchten Vermoorungen erfolgte eine eingehende Darstellung und Diskussion der Vegetationsentwicklung vom Endneolithikum ab rund 2800 cal. BC bis heute und eine detaillierte Darstellung der Siedlungsgeschichte, der Landnutzungsphasen und der Moorentwicklung (LAGIES 2005). Zur Bearbeitung wurden vier Moore ausgewählt. Das Naturschutzgebiet (NSG) „Wiesbüttmoor" liegt im nördlichen Hochspessart, das Moor am Geierskopf im südlichen Hochspessart. Das NSG „Rotes Wasser" und das NSG „Eutergrund" befinden sich beide im Zentralen Hinteren Odenwald, dem eigentlichen Gebirgskern (KLAUSING 1967), und liegen dort im südlichen Teil. Die Nummern der Messtischblätter lauten 5822/3, 6022/4, 6319/3 bzw. 6320/3.
Mit den Untersuchungen wurde eine Kenntnis- und Forschungslücke aufgearbeitet, nämlich die Vegetations- und Siedlungsgeschichte in den ostrheinischen Mittelgebirgen. Die Pollendiagramme geben Aufschluss über die Entwicklung der Vegetation der letzten 5000 Jahre und die Landnutzung in den höheren Lagen des Spessarts und des Odenwaldes unter Einbeziehung der Moorentwicklung. Die Rekonstruktion der Moorentwicklung erfolgte anhand der Pollen- und der Sedimentstratigraphie. Sie setzt als Folge einer zunehmenden Vernässung der Region ein, die auf das sich verändernde Klima in den Mittelgebirgsräumen ab etwa 4000 v. Chr. zurückgeht (z. B. LANG 1994).
In Gebirgen kann die Interpretation von Pollendiagrammen durch den Pollenflug aus anderen Gebieten erschwert sein. Dies betrifft vor allem Moore in Randlage der Gebirge sowie Moore, die in großen Höhen liegen (vgl. BEUG et al.1999).
Da sich die untersuchten Moore in zentraler Lage in der mittleren Gebirgsstufe befinden, lässt sich Pollenflug aus dem Tiefland weitgehend ausschließen. Mit Pollenverfrachtung ist nur inner-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

halb des Gebirges zu rechnen (LAGIES 2005). Die Moore waren daher gut geeignet, um auch die Siedlungsgeschichte der höheren Mittelgebirgsregionen zu verfolgen.
Die Mittelgebirge sind archäologisch kaum untersucht, so dass man über ihre Siedlungsgeschichte wenig weiß. Dies liegt daran, dass viele Mittelgebirge heute dicht bewaldet sind, wenig gebaut wird und die Regionen daher archäologisch nur unzureichend erschlossen sind. Die Archäologie ist daher bei der Beurteilung des prähistorischen und frühgeschichtlichen Siedlungsgeschehens verstärkt auf Pollenanalysen angewiesen. Da es aus beiden Mittelgebirgen nur wenige archäologische Hinweise auf eine vormittelalterliche Besiedlung gibt, die Pollendiagramme jedoch vormittelalterliche Besiedlungsphasen klar belegen konnten, haben die pollenanalytischen Ergebnisse für Spessart und Odenwald einen beträchtlichen Erkenntnisgewinn erbracht.
Durch die Arbeit ergeben sich außerdem wichtige Anhaltspunkte zur Beurteilung des aktuellen Zustands von Vegetation und Landschaft. Daraus können Kriterien und Rahmenbedingungen zur künftigen Landschaftsentwicklung im Rahmen der Landschaftsplanung abgeleitet werden.
Die Ergebnisse können z. B. für den Moornaturschutz, die Forsteinrichtung im Rahmen eines naturnahen Waldumbaus und in die Regionalentwicklung im Spessart und Odenwald einfließen. Ferner können sie als vegetationsgeschichtliche Grundlagen dem archäologischen Spessartprojekt dienen und bei der touristischen Erschliessung, z. B. für Lehrpfade, verwendet werden.
Der vorliegende Artikel präsentiert eine Zusammenfassung des vegetationsgeschichtlichen Forschungsstandes sowie der neuen pollenanalytischen Ergebnisse zur Wald- und Landschaftsgeschichte von Spessart und Odenwald.

2. Untersuchungsgebiete und Methoden

2.1 Lage der Untersuchungsgebiete

Der Spessart gliedert sich in einen vorderen kristallinen Spessart und den Buntsandstein-Spessart. Dabei nimmt der Buntsandstein-Spessart den weitaus größten Teil des Gebirges ein. Der Sandsteinspessart ist ein flachrückiges, waldreiches Mittelgebirge mit Höhenlagen meist um 400-500 m (SCHWENZER 1968). Der Aufbau wird durch überwiegend bewaldete Hochflächen des Buntsandsteins bestimmt. Es gibt nur einige kleinere Ortschaften und landwirtschaftliche Nutzflächen. Der Spessart wird von schmalen Tälern durchzogen.
Das Naturschutzgebiet (NSG) Wiesbüttmoor liegt im nördlichen Hochspessart in 440 m Höhe NN in zentraler Lage des Gebirges. Das Moor am Geierskopf befindet sich im südlichen Hochspessart in 520 m Höhe NN ebenfalls in zentraler Lage in der Nähe des Hafenlohrtals (Abb. 1).
Der Odenwald wird in einen vorderen kristallinen Teil und einen Buntsandstein-Odenwald gegliedert. KLAUSING (1967) bezeichnet den Sandsteinodenwald als typisches Mittelgebirge mit Höhenlagen, die meist um 150-550 m liegen und durch langgestreckte, kuppige Bergrücken in Höhenlagen über 400 m aufgebaut ist. In den größeren Tälern wurde Löß abgelagert.
Das NSG Rotes Wasser befindet sich im südlichen Teil des „Zentralen Hinteren Odenwaldes" (nach KLAUSING 1967) in 400 m Höhe NN in einer Senke. Das Moor im NSG Eutergrund liegt ebenfalls im südlichen Teil des Zentralen Hinteren Odenwaldes in ca. 12 km Entfernung zum NSG Rotes Wasser in einem Auetal in 400 m Höhe NN. Alle untersuchten Moore liegen im Buntsandsteingebiet.

Unterschiede
Die Moore unterscheiden sich durch eine unterschiedliche zeitliche Überlieferung der holozänen Vegetationsgeschichte (siehe u. a. den Hiatus im Pollendiagramm vom Roten Wasser), ein unterschiedliches Polleneinzugsgebiet und eine unterschiedliche Morphologie ihrer Umgebung. So wird der Buntsandstein-Spessart durch Abtragungshochflächen aufgebaut (Kap. 2.1), wohingegen teilweise tief eingeschnittene Kerbtäler den Aufbau vor allem im zentralen Teil des Buntsandstein-Odenwaldes bestimmen (vgl. FRIED 1984).

2.2 Aktuelle Vegetation

Die aktuelle Vegetation im nördlichen Hochspessart setzt sich aus Fichten-, z. T. auch aus Kiefernforsten, die von ZERBE (1999) als *Galio-harcynici-Piceetum* bzw. *Pleurozio schreberi-Pinetum*, beschrieben wurden. Forstlich eingebracht und verbreitet sind auch *Larix decidua*, *Pinus strobus* und *Pseudotsuga menziesii*. Auch der südliche Hochspessart wird forstlich genutzt, allerdings mit *Fagus* und *Quercus* und in geringem Maße mit *Picea*. Die aktuelle Vegetation ist das Luzulo-Fagetum, das hier stark verbreitet ist. Durch die forstliche Nutzung stark gefördert wurde im südlichen Hochspessart die Traubeneiche. Unter naturnahen Bedingungen muß man aber von einer absoluten Dominanz der Buche ausgehen

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

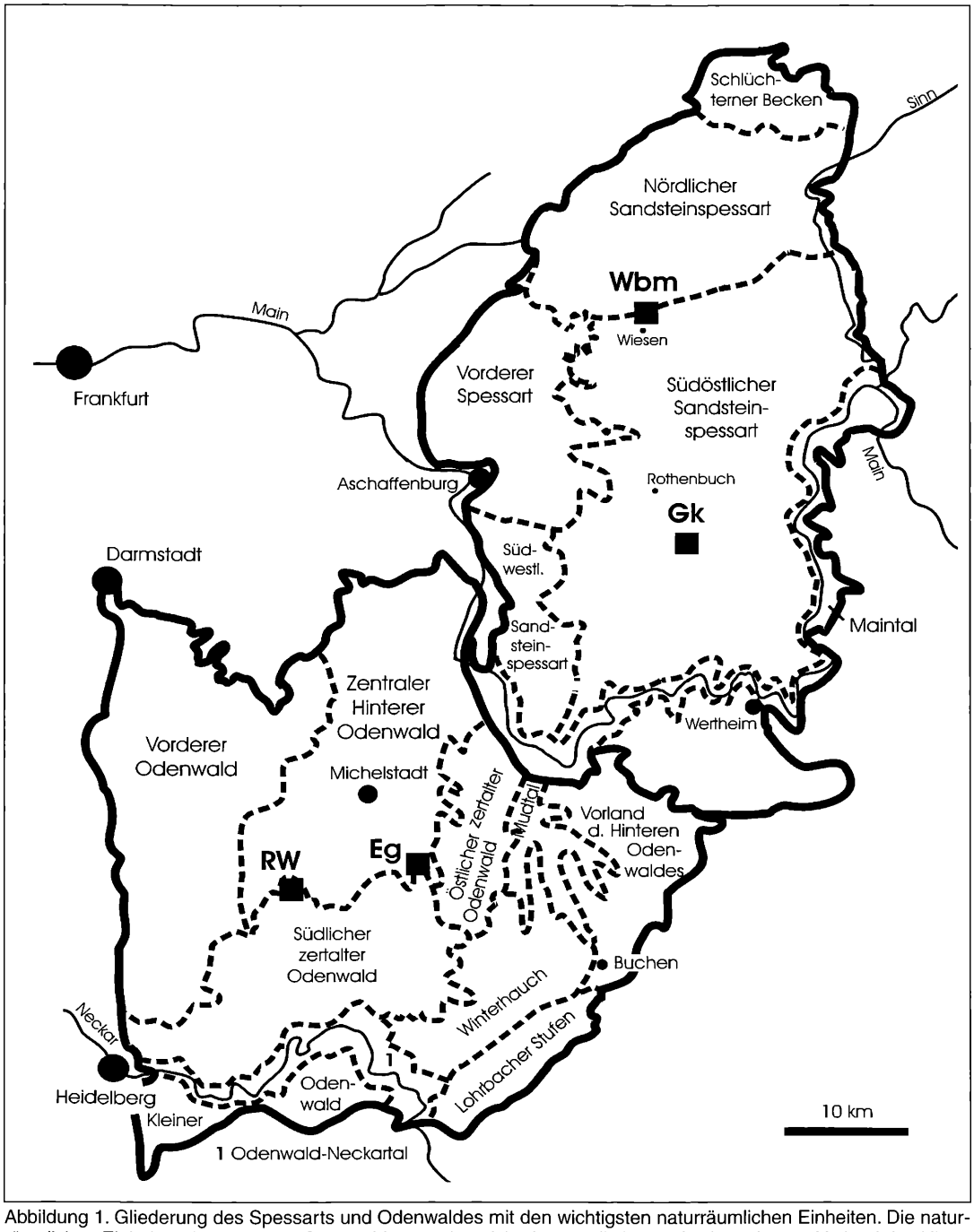

Abbildung 1. Gliederung des Spessarts und Odenwaldes mit den wichtigsten naturräumlichen Einheiten. Die naturräumlichen Einheiten des Vorderen Odenwaldes wurden nicht dargestellt. Das Erfatal wurde vom Vorland des Hinteren Odenwaldes nicht abgegrenzt. Nach SCHMITTHÜSEN (1952), MENSCHING & WAGNER (1963), KLAUSING (1967) und SCHWENZER (1967, 1968), verändert. Wbm, Gk, RW und Eg sind die Abkürzungen für die untersuchten Pollendiagramme der Moore in den Untersuchungsgebieten Wiesbüttmoor, Geierskopf, Rotes Wasser und Eutergrund.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

(SUKOPP & ZERBE 1996). Die potentielle natürliche Vegetation im Bereich der Buntsandsteinformation ist ein Luzulo-Fagetum (ZERBE 1999).
Für den Odenwald gibt es keine neuere zusammenfassende Darstellung der aktuellen Vegetation. Der Buntsandstein-Odenwald wird heute vor allem von Fichtenforsten dominiert. Stärker entwaldet sind nur die Täler. Die einzige zusammenfassende Darstellung gibt KNAPP (1963). Danach waren Kiefer und Fichte verbreitet, forstlich genutzt wurden auch *Pinus strobus*, *Larix decidua* und *Pseudotsuga menziesii*, teilweise gab es Bestände des Luzulo-Fagetum. Für Höhen über 600 m beschrieb er eine montane Stufe, in der *Fagus sylvatica* vorherrscht. Bestände des Galio-Carpinetum entstanden im Odenwald durch den Menschen. In den Wäldern wachsen Stiel- und Traubeneiche. Allerdings wurden sie durch Nutzung, z. B. Eichenschälwirtschaft, gefördert, denn nach GROSSE-BRAUCKMANN (1988) sind sie im Odenwald von Natur aus in Mischbeständen verhanden, die von der Buche dominiert werden.
Als Bodentypen herrschen im Buntsandstein-Spessart arme Braunerden vor (RUPPERT 1987). Auch im Sandstein-Odenwald sind arme Braunerden verbreitet: durch Übernutzung sind Podsole entstanden (FRIED 1984).

2.3 Klima

In Lagen um 400-500 m liegen die Niederschläge im Hochspessart bei 950-1.100 mm/Jahr. Die durchschnittlichen Januar-Temperaturen betragen 1,5°C, die durchschnittlichen Juli-Temperaturen 15,5°C. Die Zahl der Frosttage wird mit 100 Tagen pro Jahr angegeben, die Dauer der Vegetationsperiode mit 205 Tagen.
Die Niederschläge im Odenwald liegen in Höhenlagen um 400-600 m bei 1.000-1.100 mm/Jahr. Die Zahl der Frosttage wird wie für den Hochspessart mit 100 pro Jahr angegeben, die Dauer der Vegetationsperiode mit 205 Tagen.
Der Unterschied zu den Tallagen liegt im Wesentlichen im hohen Schneeanteil, der zu einem erheblichen zeitlichen Wärmerückstand gegenüber den Beckenlagen führt. Die Vegetationszeit ist deshalb deutlich kürzer (PLETSCH 1989: 52 f.).

2.4 Der siedlungsgeschichtliche Forschungsstand in Spessart und Odenwald

Hinweise, die auf eine Besiedlung des nördlichen Hochspessarts hindeuten, liegen aus dem 11. Jh. vor. Das sind z. B. Kirchengründungen und Höhenwege (KAMPFMANN 1980, KAMPFMANN & KRIMM 1988). Ortsgründungen im nördlichen Hochspessart werden z. B. für 1330 und 1334 genannt (KAMPFMANN 1980). Eine kurze, intensive Besiedlungsphase wird ins 13. Jh. datiert (CRAMER 1952). Nach dem bisherigen Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass der Hochspessart bis zum 30-jährigen Krieg nur gering besiedelt wurde (WEIGEL 1955). Die Geschichte des Spessarts wird aber in einem laufenden Forschungsprojekt, dem „Archäologischen Spessartprojekt", neu aufgearbeitet (ERMISCHER 1999, 2002).
Neben der allgemein üblichen Nutzung zur Köhlerei, Brennholz- und Bauholznutzung war die Glashüttenwirtschaft bis ins 18. Jh. hinein der wichtigste Wirtschaftszweig (KRIMM 1982, KAMPFMANN & KRIMM 1988). Dagegen wurde der südliche Hochspessart nach der geschichtlichen Überlieferung über Jahrhunderte hinweg zur Jagd genutzt. Urkundliche Erwähnungen der Ortschaften Bischbrunn und Rothenbuch für 1318 bzw. 1334 und die Nutzung des Hafenlohrtals für Holzdrift und Glashüttenwirtschaft (KAMPFMANN & KRIMM 1988) belegen aber den Einfluss des Menschen.
Der Zentrale Hintere Teil des Odenwaldes ist siedlungsgeschichtlich nur gering untersucht. Moderne Grabungen gibt es kaum. Nach dem bisherigen Forschungsstand wurde das Gebiet seit etwa 800 AD besiedelt und der Landesausbau durch die Klöster Lorsch und Amorbach vorantrieben (TEUBNER & BONIN 1998). Gegründet wurde u. a. die Stadt Michelstadt 800 AD. Aus Römischer Zeit sind vor allem Kastelle, z. B. Hesselbach und Michelstadt-Erbach, entlang des Limes erhalten. Er wurde um 100 AD angelegt und bestand bis ins 2. Jh. n. Chr. (BAATZ & HERRMANN 1982). Der innere Odenwald wurde seit dem 11. Jh. besiedelt (z. B. REUTTER 1987). Aber erst ab 1300 kam es zu einem Anstieg der Bevölkerung (REUTTER 1987). Eine der Nutzungsformen im Odenwald war die Feld-Gras-Wirtschaft, in der es unterschiedliche Fruchtfolgen gab (TICHY 1958). Bekannt ist vor allem die Eichenschälwirtschaft. Dabei wurde die Rinde der Eiche geschält und für die Lohegewinnung genutzt. Im südlichen Odenwald gilt die Eichenschälwirtschaft als eine wichtige Nutzungsform des Waldes (WAGNER 1992). Im Odenwald war sie bis in das 20. Jh. hinein verbreitet (vgl. ELLENBERG 1996: 54).

2.5 Polleneinzugsgebiet

Das Polleneinzugsgebiet wird beeinflusst durch die Lage und Größe der Moore (TAUBER 1965). Verallgemeinernd lässt sich sagen, je kleiner ein Moor, desto kleiner das Polleneinzugsgebiet. Bei

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

sehr kleinen Mooren stammt der überwiegende Teil des Pollenniederschlags aus der unmittelbaren Umgebung, bei großen Mooren > 1 km Durchmesser stammt der überwiegende Teil des Pollenniederschlages aus maximal 5-10 km Entfernung (vgl. LANG 1994: 49 f.).
Das Naturschutzgebiet Wiesbüttmoor liegt in zentraler Lage im Gebirge in 440 m Höhe NN. Das Moor ist etwa 800 m lang, meist 30-60 m breit und misst an der breitesten Stelle 100 m. Das Polleneinzugsgebiet liegt im bewaldeten Gebiet bei etwa 5 km (LAGIES 2005). Die Entfernung zu den Tallagen beträgt etwa 10-20 km (Maintal).
Das Moor am Geierskopf ist eine Kleinstvermoorung. Es liegt in hangexponierter Lage in 520 m Höhe NN und misst etwa 10 x 30 m. Das Polleneinzugsgebiet ist im bewaldeten Gebiet auf etwa 100 m beschränkt. Durch die hangexponierte Lage kann es aber auch im bewaldeten Gebiet zu Pollenverfrachtung z. B. aus dem Westspessart, kommen, und zwar hauptsächlich durch den Pollenflug der Kiefer (LAGIES 2005). Die Tallagen des Maintales sind etwa 10 km entfernt.
Das Naturschutzgebiet Rotes Wasser liegt in 400 m Höhe NN im Zentralen Teil des Hinteren Odenwaldes in einer flach abfallenden Senke. Das Moor ist rund 1 km lang und 20-50 m breit. In der unmittelbaren Umgebung steigen die Hänge bis auf knapp über 550 m an. Das Polleneinzugsgebiet ist am Roten Wasser auf die umgebenden, angrenzenden Hänge begrenzt. Der überwiegende Teil des Pollenniederschlags stammt aus einem Umkreis von 500-1.000 m (LAGIES 2005).
Das untersuchte Moor im NSG Eutergrund hat eine Ausdehnung von etwa 5 x 5 m. Es liegt direkt unterhalb eines auf rund 500 m ansteigenden Hanges in einem etwa 40 m breiten Auetal westlich des etwa 1 m breiten Euterbaches in 400 m Höhe NN. Das Polleneinzugsgebiet ist auf den unmittelbar angrenzenden Hang und die unmittelbare Umgebung, höchstens einem Umkreis von 50 m beschränkt.
Die untersuchten Moore liegen alle in zentraler Lage im Gebirge. Daher ist mit Pollenflug und -pollenverfrachtung nur innerhalb des Gebirges zu rechnen. Pollentransport aus den Tallagen wird durch die Abschirmungseffekte der umliegenden Wälder und deren höherem Anteil an der Pollenproduktion stark vermindert bzw. ausgeschlossen (LAGIES 2005).

Pollenproduktion
Da die Pollenproduktion vieler Baumarten gegenüber der der krautigen Pflanzen überwiegt, weist bereits eine geringe Menge von Getreidepollen zusammen mit anderen Nichtbaumpollentypen auf Besiedlung und Landnutzung hin (LAGIES 2004: 168). Die Getreidearten sind, abgesehen von *Secale*, nicht windblütig und weisen eine geringe Verbreitung auf. Diese sind zudem kein Bestandteil der einheimischen Flora, sondern wurden als Kulturpflanzen eingeführt. Zu den Getreidearten gehören *Secale*, *Triticum*, *Hordeum* und *Avena*. In der Gruppe der sekundären Kulturzeiger sind Ackerunkräuter, Arten der Ruderalgesellschaften (wie *Artemisia* und *Urtica*) und Grünlandzeiger (wie *Plantago lanceolata*, *Pteridium* und *Plantago major/media*) zusammengefasst. Im Endneolithikum kann *Plantago lanceolata* auch auf Getreidefeldern vorkommen oder Ackerbrache anzeigen.

2.6 Methode

Bei der Probenentnahme wurde eine Profilfolge mit 50 cm langen Bohrkernen durchgeführt. Die Kerne hatten einen Durchmesser von 4,5 cm. Das Profil wurde mit einem russischen Kammerbohrer erbohrt. Die maximale Bohrtiefe betrug 1,50 m. Vier cm^3 Torf einer Stichprobe wurde im Labor nach den gängigen Verfahren, d. h. Zugabe von Kalilauge zur Herauslösung von organischen Stoffen, Entmineralisierung in Flusssäure und Anfärbung der Pollen mit einem Essigsäureanhydrid H_2SO_4 Gemisch aufbereitet (FAEGRI & IVERSEN 1993). Die Profiluntersuchungen mit Tiefenabständen von 2,5 cm (Wbm 2, Gk 2 und RW 2a) dienen zur Erfassung der Vegetations- und Siedlungsgeschichte und die Profiluntersuchung mit 5 cm-Abständen (Eg 2) vorrangig zur Klärung der Wald- und Moorentwicklung der unmittelbaren Umgebung am Moor. Die Proben wurden pollenanalytisch untersucht und auf 500 Baumpollenkörner ausgezählt. Grundlage für die Berechnung der Pollenprozentdiagramme ist die Summe des Baumpollens ohne *Salix*, *Betula* und *Alnus* (Baumpollen 500 = 100 %). Diese Gehölze treten im Untersuchungsgebiet überwiegend lokal auf. Um die Pollenkonzentration zu berechnen, wurde den Pollenproben eine definierte Menge *Lycopodium*-Sporen zugegeben. Zur Bestimmung der Pollentypen dienten die Schlüssel von BEUG (1961, 1972), CLARKE (1980), CLARKE & JONES (1980, 1981), DÖRFLER (1990), ENGEL (1980), FAEGRI & IVERSEN (1993), MENKE (1963), MOORE et al. (1991), PUNT et al. (1976), PUNT & MONNA-BRANDS (1980), SORSA (1964), VERBEEK-REUVERS (1980) und WAGENITZ (1955, 1956).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1. Ergebnisse der konventionellen Radiocarbon-Datierungen der Profile Wbm 2, Gk 2, Eg 2 und Eg 3. * = Parallelkern. Die Labornummer wurde vom Leibniz-Labor in Kiel vergeben. 1,65 σ = Berechnung des Leibniz-Labors in Kiel, mit 1,65 σ wird das tatsächliche Alter mit 90%iger Wahrscheinlichkeit erfaßt. Kalibr. = Kalibriert. Die kalibrierten Daten stammen vom Leibniz-Labor in Kiel bzw. wurden dort berechnet.

Pollenprofil	Labor-Nummer	Tiefe in cm	^{14}C-Alter (1,65 σ)	D^{13}C (‰ PDB)	Kalibr. Alter
Wbm 2	KI-4795,05	57,5-62,5	2620 ± 70	-29,58	905-595 BC
Wbm 2	KI-4795,06	65-70	3010 ± 40	-29,62	1385-1125 BC
Wbm 2a*	KI-4795,03	95-100	3600 ± 35	-28,72	2036-1877 BC
Gk 2	KI-4797,04	65-70	490 ± 55	-29,41	1325-1475 AD
Eg 2	KI-4948,01	20-30	1240 ± 70	-29,55	655-945 AD
Eg 2	KI-4948,02	80-90	3390 ± 80	-29,52	1885-1515 BC
Eg 2	KI-4948,03	134-145	4290 ± 90	-29,51	3095-2675 BC
Eg 3	KI-4993,01	40-46	3990 ± 45	-29,34	2625-2405 BC

2.7 Datierungen

Die absolute Zeit-Datierung erfolgt über Radiocarbon-Daten (Tab. 1). Für die Datierungen wurden Proben von jeweils 20-40 g Torf an das Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung der Christian-Albrechts-Universität Kiel eingeschickt. Die Diskussion der Ergebnisse erfolgte in LAGIES (2005). Die Resultate der Datierungen wurden in die Diagramme eingehängt und bei der vegetationsgeschichtlichen Interpretation herangezogen. Darüber hinaus dienten im oberen Bereich der Profile Wbm 2, Gk 2 und RW 2a auch forstgeschichtliche Daten zur Zonierung und Datierung der Pollendiagramme als Fixpunkte für den Anstieg von *Pinus* und *Picea* und das Einsetzen der Kurve vom *Larix*-Typ (LAGIES 2005).

2.8 Darstellung der Diagramme

Die Pollendiagramme sind nach der auf F. FIRBAS (1949) zurückgehenden vegetationsgeschichtlichen Gliederung eingeteilt. Da die klassische Zonierung der Zone X in die Zonen Xa und Xb für die Darstellung der Pollendiagramme Wbm 2, Gk 2 und RW 2a nicht ausreichend war, erfolgte eine zusätzliche Gliederung in die Zone Xc (LAGIES 2005). Die zeitliche Gliederung der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung richtet sich nach den ^{14}C-Daten. Die Datierungen im weiteren Text richten sich nach den durchgeführten BP-Daten (LAGIES 2005). Für ca.-Angaben wurde der Mittelwert der ^{14}C-Datierungen (ca. 1950 cal. BC, ca. 1250 cal. BC) oder der Wert nach Interpolation zweier ^{14}C-Datierungen (ca. 1000 cal. AD) verwendet. Die Datierung auf ca. 1200/1250 cal. AD am Wiesbüttmoor richtet sich auch nach einer ^{14}C-Datierung am Profil Wbm 4, bei der der starke *Fagus*-Rückgang mit einer Datierung am Profil erfaßt wurde, die die Zeitspanne ca. 1215-1285 cal. AD umfaßt (vgl. LAGIES 2005: 200, 243).

2.9 Archäologische Zeitgliederung

Die Angaben zur Einteilung der einzelnen Epochen (und Perioden) der Ur- und Frühgeschichte in Tab. 2 richten sich nach der in der hessenArchäologie 2002, S. 16. publizierten Zeittafel. Das Hochmittelalter reicht von 1000-1300 AD, das Spätmittelalter von 1300-1500 AD und die Neuzeit beginnt 1500 AD.

Tabelle 2. Zeittafel der Ur- und Frühgeschichte Hessens nach SCHALLMEYER 2002.

Zeiten	**Epochen**
475-1000 n. Chr.	Frühmittelalter
260-475 n. Chr.	Völkerwanderungszeit (Periode)
0-260 n. Chr.	Römische Kaiserzeit (Periode)
450 v. Chr. - 0	Latenezeit
800-450 v. Chr.	Hallstattzeit
1200-800 v. Chr.	Späte Bronzezeit
1500-1200 v. Chr.	Mittlere Bronzezeit
2200-1500 v. Chr.	Frühe Bronzezeit
2800-2200 v. Chr.	Endneolithikum

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

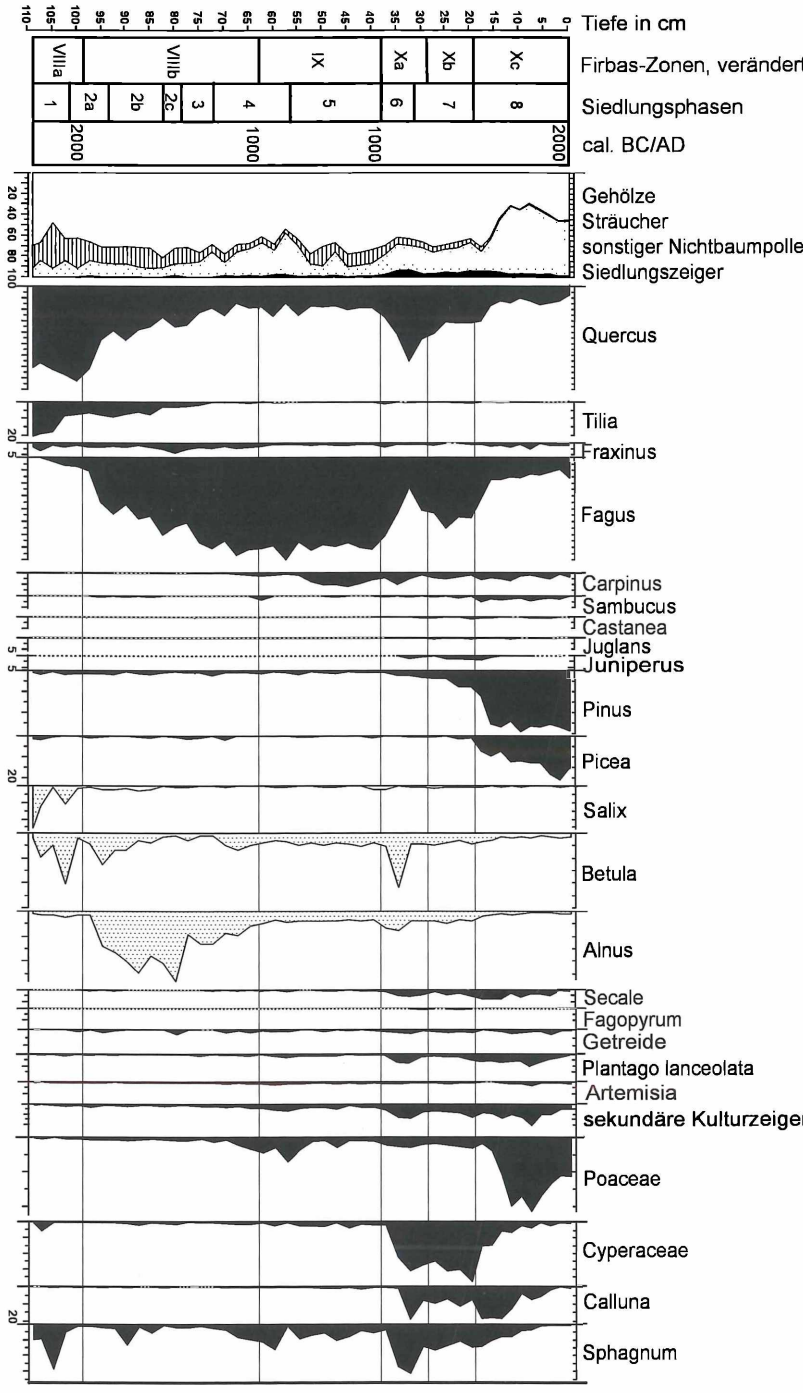

Abbildung 2. Wiesbüttmoor, Spessart, 440 m NN, Profil Wbm 2. Analysiert: M. LAGIES.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

3. Interpretation und Schlußfolgerungen

3.1 Vegetationsgeschichte

Spessart

Im frühen Subboreal, um etwa 2800 cal. BC, beherrschten lindenreiche Eichenmischwälder die Vegetation am Wiesbüttmoor, Spessart (Abb. 2). Am Ende des frühen Subboreals, um etwa 1950 cal. BC wurden die Wälder durch die sich ausbreitende Buche verdrängt. Ein zu diesem Zeitpunkt zu beobachtender Getreideanstieg, der zeitlich mit dem Lindenfall zusammenfällt, ist mit 1 % als hoch anzusehen. Demnach vollzogen sich die Entwicklung der Gehölze und die Änderungen in der Landschaft bereits unter dem Einfluss des Menschen.

Als Ursachen für die Ausbreitung von *Fagus* kommen Konkurrenz der Gehölze, Klimaveränderungen und eine Förderung durch den Menschen durch eine Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse in Betracht. Im Verlauf des Subboreals vollzog sich die Entwicklung und Umwandlung der Wälder zu buchenreichen Wäldern. Drei Anstiege der Cerealia-Kurve in diesem Zeitraum, in 100 cm, 95 cm und 77,5 cm Tiefe, deuten auf eine wiederholte ackerbauliche Nutzung hin. Eine Zunahme von *Tilia* wird auf Schneitelung zurückgeführt, ein erhöhter Anteil der Esche auf Schneitelung zur Laubfütterung (TROELS-SMITH 1955: 72), eine Zunahme von *Betula* in 95 cm Tiefe auf eine Ausbreitung durch Schlag oder Brand. In 70 cm Tiefe steigt der Getreideanteil, zusammen mit *Artemisia,* erneut an. Der gleichzeitige Anstieg von *Betula* wird als Förderung auf aufgelichteteten Flächen gedeutet. *Carpinus*, der während dieser Siedlungsphase etwas zunimmt, scheint durch Auflichtungen oder Freiflächen in seiner Ansiedlung im Gebiet begünstigt worden zu sein. Die oben genannten Gehölz- und Getreideanstiege werden mit unterschiedlichen Nutzungsphasen im Umfeld des Moores erklärt. Entweder wurden die Siedlungen in der Umgebung verlassen und die Menschen zogen weiter, und die Gehölze (*Tilia*) wurden im Rahmen einer Bewirtschaftung genutzt oder zeigen Regenerationsphasen im aufgelichteten Wald an.

Im älteren Subatlantikum, das nach LANG (1994) um etwa 800 v. Chr. einsetzt, beherrschten rotbuchenreiche Wälder die Vegetation. Die Getreidekurve ist anfänglich noch hoch, fällt aber ab 57,5 cm Tiefe ab. Der ab dann geringe Getreideanteil weist auf eine vom Menschen nur wenig beeinflusste Vegetation in dieser Phase hin, zumindest was ackerbauliche Nutzung betrifft. Ein Anstieg von *Corylus* und *Carpinus* im Anschluss an die Siedlungsphase (= den Abfall der Getreidekurve) wird als Ausbreitung durch Auflichtungen und Rodungen im Wald gedeutet.

Wichtigstes Kennzeichen im jüngeren Subatlantikum, das um etwa 1000 cal. AD beginnt, ist das Einsetzen umfangreicher Rodungen. Ab etwa 1200/1250 cal. AD wurde *Fagus* großflächig herausgeschlagen. Dabei wurden die Eichenbestände zur Mast stehengelassen. Wahrscheinlich wurde eine Hudewaldwirtschaft mit Ackerbau praktiziert. In den verbliebenen Waldbeständen und auf den vom Vieh genutzten Flächen breiteten sich Arten wie *Pteridium*, *Plantago lanceolata* und *Melampyrum pratense* aus. Eine Zunahme von *Calluna* hängt wohl nicht mit einer Ausbreitung auf dem Moor zusammen, da es etwa zeitgleich mit der einsetzenden hoch- und spätmittelalterlichen Rodungen zu einer verstärkten Vernässung kam (vgl. STREITZ & GROSSE-BRAUCKMANN 1977, LAGIES 2005: 205), sondern mit einer zunehmenden Verheidung der Landschaft infolge der Bewirtschaftung auf den armen Böden. Der Wiederanstieg von *Fagus* fällt zeitlich mit dem historisch belegten Beginn der Glashüttenwirtschaft zusammen. Sie setzte im Zentralen Inneren Spessart Mitte des 14. Jh. ein (KRIMM 1982). Der Wiederanstieg charakterisiert den Wechsel der Landnutzung (LAGIES 2004: 169). Der gegenüber der vorangehenden Zone unverändert hohe Anteil der sekundären Kulturzeiger deutet auf eine auch in diesem Zeitraum immer noch vorherrschende starke Nutzung des Landschaftsraumes hin. Auch die Zunahme von *Pinus* weist auf erhöhten Eintrag von Kiefernpollen in das Moor in einem zumindest teilweise entwaldeten Gebiet hin. Da es Glashütten und historisch belegten Bergbau gab, war die Holznutzung von Bedeutung, die vermutlich auch als Niederwaldwirtschaft erfolgte. Aus den absoluten Daten (LAGIES 2005) geht hervor, daß der Baumpollenanteil an der Landpflanzenpollensumme in dieser Zeit gering war. Das Gebiet war aber nicht völlig entwaldet. Es gab im Spessart mehr Wald als in anderen Gebieten, z. B. im Harz. Deshalb kann der Nutzungsdruck noch nicht sehr stark gewesen sein. Der Anstieg könnte Buchen-Altbestände oder eine Niederwaldwirtschaft mit längerer Umtriebszeit repräsentieren und sich im Pollenniederschlag zeigen. Bergbau im nahe gelegenen Bieber ist seit 1494 belegt (KAMPFMANN & KRIMM 1988). Im 18. Jh. wurde die Glashüttenwirtschaft allmählich eingestellt (KRIMM 1982). Seitdem wurde das Gebiet vorrangig landwirt-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

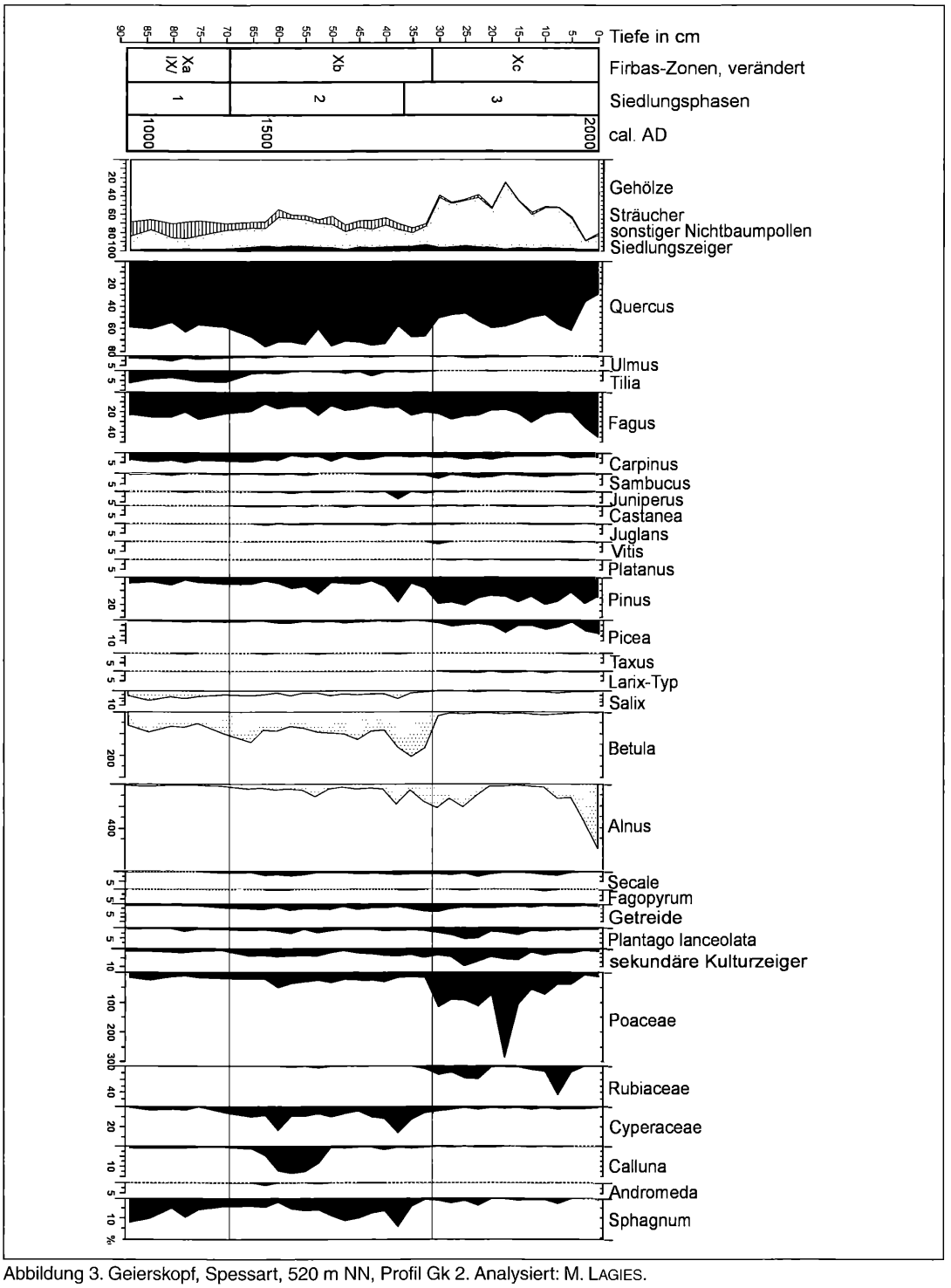

Abbildung 3. Geierskopf, Spessart, 520 m NN, Profil Gk 2. Analysiert: M. LAGIES.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

schaftlich genutzt (KAMPFMANN 1980). Dies spiegelt sich im Pollendiagramm durch den Anstieg von *Secale* und *Plantago lanceolata* wieder. *Juniperus*, der ebenfalls zunimmt, deutet hier wohl auf eine zunehmende Verheidung der Landschaft hin. Der Strauch kann aber auch in Halbtrockenrasen vorkommen Ab etwa 1850/1870 verbreiterte sich die forstliche Nutzung. Die Kurven von *Fagus*, *Pinus* und *Picea* spiegeln aber wegen der unterschiedlichen Pollenproduktion der Gehölze nicht die wahren Verhältnisse in der Vegetation wider. *Pinus* ist durch Weitflug aus tieferen Berg- und Tallagen, bedingt durch seine hohe Pollenproduktion und die gute Verbreitung des Pollens, im Diagramm überrepräsentiert. *Fagus* und *Picea* waren stärker in der Vegetation verbreitet, *Pinus* erwies sich dagegen in höheren Lagen durch Schneebruch zum Aufforsten als weniger geeignet (vgl. PUCHERT 1991). *Juniperus* verschwindet infolge der Aufforstungen aus der Vegetation oder ging stark zurück. In den lichten Wäldern breitet sich, möglicherweise als Folge einer Kahlschlagwirtschaft, *Sambucus* aus.

Der Anteil der Licht- und Halbschatthölzer *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Carpinus* und *Corylus* ist schon beim Einsetzen des Pollendiagramms vom Moor am Geierskopf, südlicher Hochspessart, mit rund 75 % hoch (Abb. 3). Daraus wird der Schluss gezogen, dass der Gehölzbestand beim Einsetzen der Vermoorung, im ausgehenden Frühmittelalter oder dem Beginn des Hochmittelalters, z. B. durch Köhlerei oder eine frühe Glashüttenwirtschaft strukturell verändert worden war (LAGIES 2005). *Fraxinus* ist im Pollendiagramm nicht dargestellt, da die Diagramme der Abb. 2-5 nur eine Auswahl der Taxa repräsentieren. Die vollständigen Diagramme sind in LAGIES (2005) veröffentlicht. Eine Zunahme von *Quercus* ab etwa 1300-1400 cal. AD geht wahrscheinlich auf eine Förderung durch Waldweide und Mittelwaldwirtschaft zurück. Am Hang breiteten sich *Juniperus*, *Plantago lanceolata* und *Pteridium* aus. Ein Gipfel von *Juniperus* in 37,5 cm Tiefe deutet möglicherweise auf eine Verheidungsphase am Hang oder in den nahegelegenen Tallagen hin (LAGIES 2005). Er fällt zeitlich wahrscheinlich ins 18./19. Jh. (LAGIES 2005). Ab dem 19. Jh. ging die Waldweide zurück und *Fagus* breitete sich allmählich aus, was durch den Rückgang von *Quercus* und die Zunahme von *Fagus* zum Ausdruck kommt. Ein Anstieg von *Picea* und Nachweise der Pollenkörner vom *Larix*-Typ weisen auf die um 1870 einsetztenden Anpflanzungen mit Fichte und Douglasie hin, ein Anstieg der *Pinus*-Kurve auf eine Zunahme des Weitfluganteils aus dem Westspessart (LAGIES 2005). Das kleine Moor am Geierskopf wurde bereits von JAESCHKE (1936) untersucht. Er datierte seine Ergebnisse als „waldbauzeitlich" und vermutete, dass das Profil ein EMW-zeitliches Alter nur vortäuscht.

Odenwald

Am Roten Wasser, Odenwald, beherrschten wie am Wiesbüttmoor im frühen Subboreal lindenreiche Eichenmischwälder die Vegetation (Abb. 4). Die allmähliche Ausbreitung der Buche begann. Im Odenwald sind frühe Hinweise auf menschliche Nutzung schwächer als im Wiesbüttmoor. Eine nahezu geschlossene Kurve von *Plantago lanceolata* deutet aber wahrscheinlich auf eine frühe Beweidung im Gebiet hin. Dies deckt sich mit Ergebnissen aus anderen Mittelgebirgen, wo es in den Pollendiagrammen seit dem Endneolithikum Hinweise auf menschlichen Einfluss gibt (HAHNE 1991, SCHÄFER 1996). Es entwickelten sich rotbuchenreiche Wälder.

Im Odenwald wurden für die Datierung der Ausbreitung von *Fagus* zwei Pollenprofile, Eg 2 und Eg 3, aus dem NSG Eutergrund herangezogen. Das NSG Eutergrund liegt in etwa 12 km Entfernung zum NSG Rotes Wasser. Der Beginn der Buchenausbreitung dürfte für die beiden Standorte zeitlich identisch sein, denn neben der geringen Entfernung voneinander sind auch die Höhenlage und das Ausgangsgestein gleich. Dies spricht ebenfalls für eine zeitgleiche Ausbreitung der Buche (vgl. POTT 1992). Die beiden im NSG Eutergrund in einer rund 40 m breiten Aue gelegenen Moore werden durch den rund 1 m breiten Euterbach voneinander getrennt. Die Datierung vom Beginn der Ausbreitung der Buche (*Fagus* > 10 %) ergab beim Profil Eg 2 ein Alter von 3390 BP bzw. 1885-1515 cal. BC, die Datierung vom Profil Eg 3 ein Alter von 3990 BP, entsprechend 2625-2405 cal. BC. Beim Profil Eg 2 handelt es sich um einen Bruchwaldtorf, beim Profil Eg 3 um stark zersetzte Niedermoortorfe. Die Ergebnisse beider Datierungen stehen gleichberechtigt nebeneinander. Da die Profile nur 10 m auseinander liegen, sollten die Datierungen gleich sein (vgl. BEUG et al.: 47). Es ist nicht zu entscheiden, welches Ergebnis das richtige ist. Deswegen konnte im Unterschied zum Spessart nicht eindeutig geklärt werden, ob die Buchenausbreitung zur selben Zeit einsetzte wie im Spessart oder bereits früher (siehe Tab. 1). Nach JAESCHKE (1935) setzte die Moorentwicklung bereits am Ende der

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

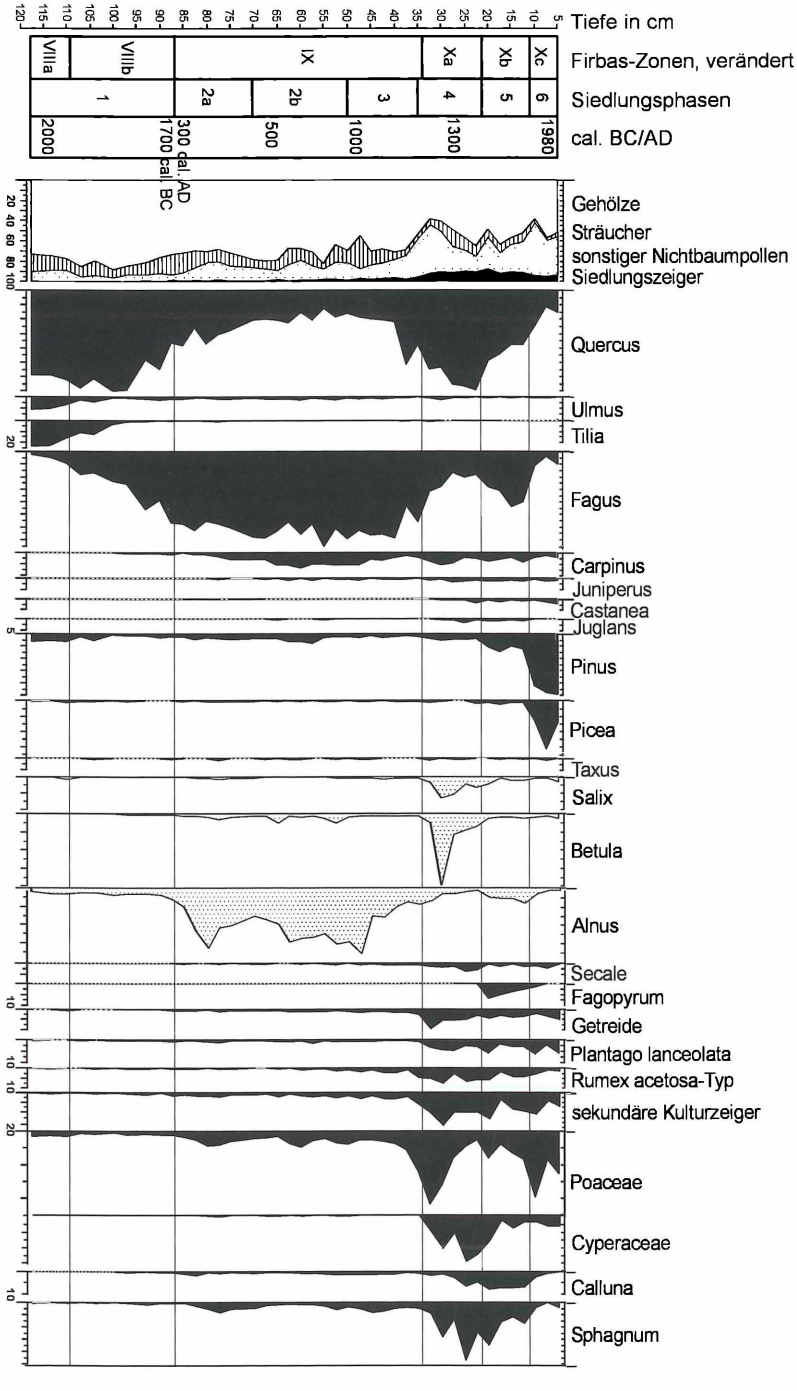

Abbildung 4. Rotes Wasser, Odenwald, 400 m NN, Profil RW 2a. Analysiert: M. LAGIES.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

EMW-Zeit ein. Die Pollenanalysen bestätigen die Ergebnisse von JAESCHKE. Im Pollendiagramm sind aufgrund eines Hiatus für den Zeitraum von ca. 1700 cal. BC bis 300 cal. AD keine Ablagerungen überliefert. Bedauerlicherweise kann man für diese Periode über die Vegetationsgeschichte nichts aussagen.
Die vegetationsgeschichtliche Überlieferung setzt etwa 300 cal. AD wieder ein. Zu diesem Zeitpunkt beherrschten rotbuchenreiche Wälder das Bild. Mit dem Auftreten von *Castanea*, *Juglans*, *Juniperus*, dem Anstieg von *Carpinus* und regelmäßigen Nachweisen von Getreide und *Secale* wird erstmals der Einfluss des Menschen deutlicher fassbar. Hier gibt es zwei Möglichkeiten der Interpretation. Einmal könnte sich hier die Siedlungsgeschichte der angrenzenden Tallagen abzeichnen und die Umgebung am Moor wurde für Waldweide und z. B. für Holzentnahme genutzt. Oder es gab schon kleinere Siedlungen in der Nähe des Moores, die sich schwach im Pollendiagramm abzeichnen. Dies lässt sich nicht genauer lokalisieren. Beide Interpretationen sind möglich. Die Ausbreitung von *Carpinus* hängt wahrscheinlich mit Auflichtungen im Wald oder einer frühen Niederwaldwirtschaft mit längerer Umtriebszeit zusammen (LAGIES 2005).
Im jüngeren Subatlantikum, dessen Beginn hier auf etwa 1000 cal. AD festgelegt wird (LAGIES 2005), fanden in der näheren Umgebung Rodungen statt. Seit etwa 1200/1250 cal. AD wurden die *Fagus-B*estände intensiv herausgeschlagen. *Quercus* wurde wohl als Überhälter zur Mast stehengelassen und die Ausbreitung lichtliebender und schneller wachsender Gehölze wie *Corylus*, *Betula*, *Salix* und *Populus* wurden durch die Rodungen gefördert. Im Hochmittelalter gab es wahrscheinlich eine bäuerliche Landnutzung mit Hudewaldwirtschaft und Ackerbau. Ab dem Spätmittelalter wurde verstärkt Buchweizen angebaut.
Unklar ist, warum die Buche ab dem Spätmittelalter zunimmt. Es gibt aber nicht genügend historische Daten, um zurückzuverfolgen, worauf diese Entwicklung beruhen könnte. Ab etwa 1850/1870 verbreiterte sich die forstliche Nutzung durch Anpflanzungen mit *Pinus* und *Picea*. Eine Verringerung des Anteils der Siedlungszeiger wird mit verstärkten Aufforstungen und zunehmender Bewaldung erklärt.
Das Profil Eg 2 vom NSG Eutergrund, Odenwald, wurde vorrangig für die Wald- und Moorentwicklung beprobt (Abb. 5). Es setzt wie die Profile Wbm 2 und RW 2a im frühen Subboreal, um ca. 2900 cal. BC, ein. Erfasst wird ein lindenreicher Eichenmischwaldbestand am Hang, dann die allmähliche Ausbreitung der Buche und eine lokale Dominanz der Eiche im älteren Subatlantikum. Die allmähliche Ausbreitung von *Carpinus* im Frühmittelalter hängt wohl mit einer Förderung durch den Menschen zusammen. Der Zeitraum von etwa 1000-1400 cal. AD ist aufgrund einer Schichtlücke im Profil nicht belegt (LAGIES 2005). Im jüngeren Subatlantikum, ab etwa 1400/1500 cal. AD wurde *Fagus* aus dem Bestand herausgeschlagen, die Eiche am Hang stehengelassen und wahrscheinlich durch Waldweide und/oder Mittelwaldwirtschaft gefördert (LAGIES 2005: 212, 213). Die Entwicklung am Hang wird mit Siedlungsaktivitäten der rund 1-2 km entfernt liegenden Ortschaft Bullau in Zusammenhang gebracht. „Bullau" wird urkundlich bereits 1095 erwähnt (TEUBNER & BONIN 1998). Die jüngste Entwicklung mit Anpflanzungen von *Pinus* und *Picea* an den Hängen rechts und links der Aue wurde im Pollendiagramm nicht erfasst. Ein Grund hierfür könnte z. B. sein, dass das Moorwachstum durch die Beweidung mit Schafen auf der Oberfläche des Moores unterbrochen wurde.

3.2 Verbreitung der Gehölze

Am Wiesbüttmoor hatte vermutlich der Mensch einen Einfluss auf den Rückgang der Linde im frühen Subboreal, da es gleichzeitig mit dem Lindenabfall zu einem Anstieg von Getreide auf 1 % kommt. Ein erhöhter Anteil der Linde ab 100 cm Tiefe deutet auf eine Förderung der Linde durch Einschläge oder Schneitelung hin, da andere lokale Faktoren, beispielsweise ein Einfluss der Bodenentwicklung, ausgeschlossen werden (LAGIES 2005).

Ein höherer Anteil von *Carpinus* am Geierskopf ab 88 cm Tiefe weist auf ehemals häufigere Vorkommen der Hainbuche hin. Möglich wäre eine Förderung der Hainbuche in den Tälern durch Sukzession und Rodungen in Verbindung mit Glashüttenwirtschaft oder Köhlerei (LAGIES 2005). Der Anteil der Hainbuche an der heutigen Vegetation im Hochspessart liegt nur bei etwa 1 % und ist auf thermophile Säume beschränkt (ZERBE 2001).
Nachweise von *Castanea* am Wiesbüttmoor ab etwa 900 cal. AD stammen wohl von Pollenflug aus den tieferen Berg- und Tallagen. Pollenfunde am Roten Wasser werden ebenfalls eher auf Pollenflug aus tieferen Berg- und Tallagen gedeutet

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

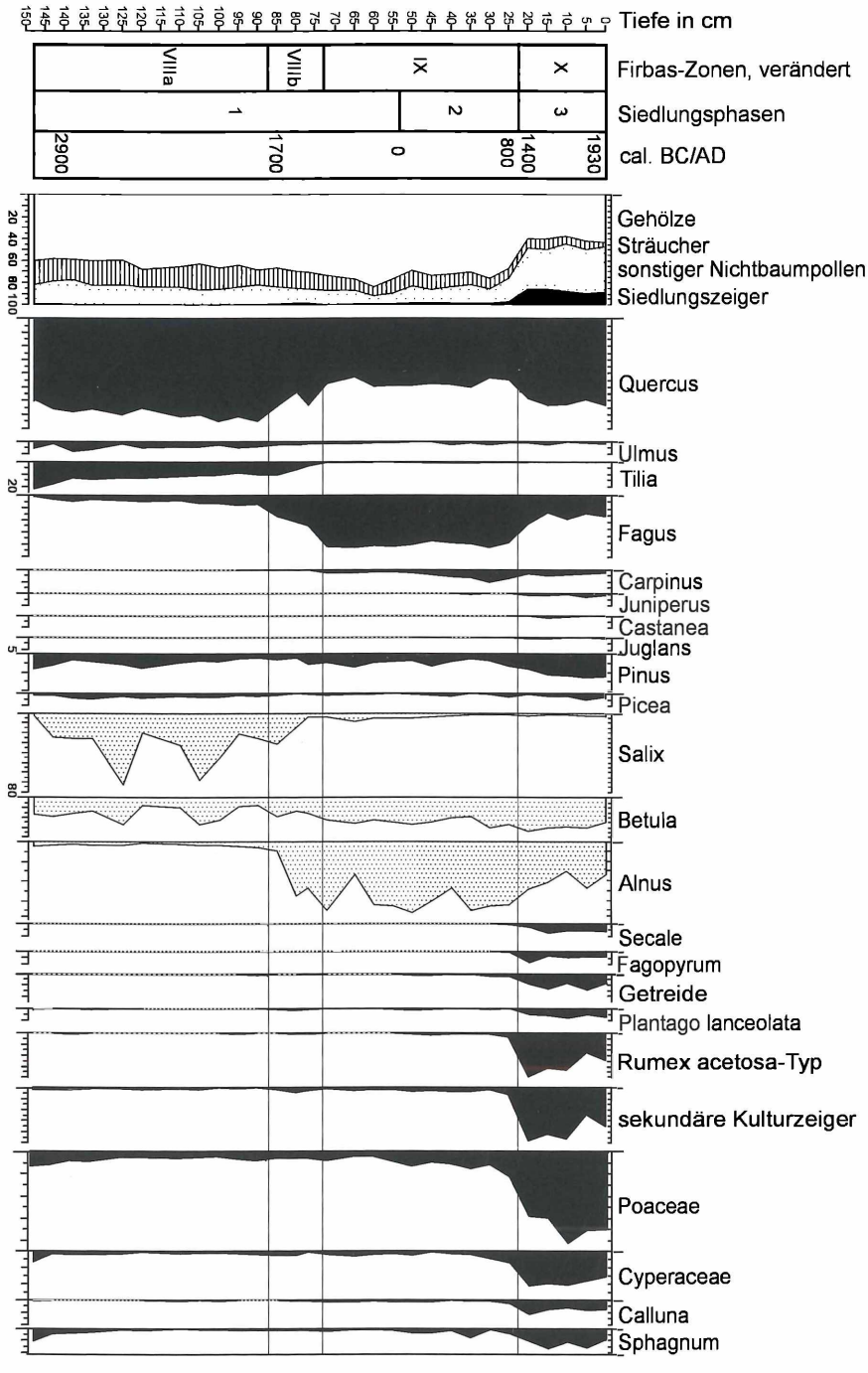

Abbildung 5. Eutergrund, Odenwald, 400 m NN, Profil Eg 2. Analysiert: M. LAGIES.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

(LAGIES 2005). Funde von *Castanea* am Geierskopf, südlicher Hochspessart, könnten dagegen auch auf lokale Anpflanzungen in Zusammenhang mit örtlichem Weinbau zurückgehen, der für 1700 belegt ist (SIEBERT 1934).

Juglans ist am Roten Wasser seit dem Frühmittelalter belegt. Demnach wurde die Walnuss im Odenwald angebaut. Auch Nachweise in zwei Pollendiagrammen von Mooren aus dem Zentralen Hinteren Odenwald in GROSSE-BRAUCKMANN & LEBONG (2001) weisen auf Anbau noch vor dem Hochmittelalter hin. Ein Anstieg von *Juglans* auf knapp 2 % am Roten Wasser deutet auf Anpflanzungen in unmittelbarer Nähe hin. Er dürfte ins Hoch- oder Spätmittelalter fallen. Mit den Aufforstungen verschwand die Walnuss aus dem Odenwald. Nachweise von *Juglans* am Wiesbüttmoor ab etwa 1100 AD gehen wohl auf Pollenflug aus den unteren Lagen zurück.

Als Ursache für die lokale Dominanz von *Quercus* im älteren Subatlantikum am Eutergrund, einer in einer Aue gelegenen Kleinstvermoorung, wird eine Schwächung der Konkurrenzkraft von *Fagus* auf den dortigen stark flachgründigen Böden angenommen (LAGIES 2005). Die Eiche wuchs wahrscheinlich am Hang.

Taxus ist am Roten Wasser belegt. Demnach kam die Eibe im älteren Subatlantikum im Odenwald vor. Im Mittelalter wurden die Bestände geschont. Aufgrund eines Hiatus kann aber nicht eindeutig zurückverfolgt werden, wie lange *Taxus* schon im Gebiet vorkam. Zwei einzelne Funde von *Taxus* am Eutergrund, Odenwald und am Roten Wasser in der FIRBAS-Zone VIIIb deuten aber auf ein Vorkommen bereits im Subboreal hin. Auch am Wiesbüttmoor, nördlicher Hochspessart, und am Moor vom Geierskopf, südlicher Hochspessart, deuten vereinzelte Pollenfunde darauf hin, daß die Eibe im Spessart bereits vor der Ausbreitung der Rotbuche bzw. im Mittelalter und in der Neuzeit vorkam (LAGIES 2005).

Pinus und *Picea* wurden im Spessart und Odenwald in der Neuzeit durch den Menschen eingeführt. In den Pollendiagrammen vom Wiesbüttmoor und vom Roten Wasser gab es keine Hinweise für frühere lokale Fichtenvorkommen. Ein relativ hoher Anteil von *Picea* am Eutergrund bis 2,5 % schließt dagegen eine frühere (lokale) Verbreitung der Fichte für das Subboreal nicht aus. Denn ein Transport einer größeren Menge des Pollens von *Picea* aus anderen Gebieten in eine im Zentralen Teil des Hinteren Odenwaldes gelegene Kleinstvermoorung ist sehr unwahrscheinlich.

Die Birke kommt sowohl lokal in Mooren und auch als Pionier nach Rodungen vor und wird nach den Ergebnissen der Pollenanalysen in den Wäldern beider Mittelgebirge durch Schlag, Brand und/oder Auflichtungen gefördert, im Spessart wohl schon seit der Bronzezeit. Die Erle wuchs in mesotrophen Niedermooren (LAGIES 2005).

3.3 Siedlungsgeschichte

Spessart

Im Spessart deuten im Pollendiagramm vom Wiesbüttmoor (Siedlungsphasen 1-8) ein Anstieg von Getreide auf 1 %, ein anschließender Anstieg der sekundären Kulturzeiger auf 1,5 % und ein darauffolgender Anstieg von *Triticum* auf 1 % auf ackerbauliche Nutzung bereits in der frühen Bronzezeit hin. *Plantago lanceolata* zeigt wahrscheinlich Beweidung an. Die Anstiege können nach einer Datierung in 95-100 cm Tiefe auf 2036-1877 cal. BC datiert werden. Ein *Triticum*-Anstieg in 80 cm Tiefe auf 1,7 % weist auf eine kurze Siedlungsphase hin, die in maximal 2 km Entfernung zum Moor gelegen haben muss, der gleichzeitige Anstieg von *Fraxinus* deutet auf Schneitelung hin. Diese kurze Siedlungsphase fällt in das Ende der frühen Bronzezeit oder in die mittlere Bronzezeit. Ab der mittleren oder späten Bronzezeit, nach einer Datierung in 70-65 cm Tiefe auf 1385-1125 cal. BC, wurde das Gebiet intensiv besiedelt. Angebaut wurde ein Weizen, wahrscheinlich Dinkel und etwas Gerste. Nach den Befunden, regelmäßige Nachweise von *Artemisia* und *Plantago lanceolata*, gab es neben Ackerbau Ruderalflächen und Viehhaltung. Vereinzelt kommen auch *Centaurea cyanus* und *Plantago major/media* vor. Nachweise von *Secale* gehen wohl auf Vorkommen in Unkrautfeldern zurück. Auffallend ist aber dennoch ein Anstieg von Roggen am Ende der Siedlungsphase auf 0,8 %. Ein erhöhter Anteil der Poaceae könnte auch mit Wechselnässe im Moor zusammenhängen. Anhand der Menge der für eine prähistorische Siedlungsphase hohen Getreidewerte bis 1,4 % läßt sich ablesen, dass das Gebiet z. T. entwaldet gewesen sein muss. Der regelmäßige Pollenflug und der Verlauf der Kurven weisen aber darauf hin, dass die Ackerflächen nicht unmittelbar am Moor lagen, sondern in etwa 3-5 km

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Entfernung zum Moor. Es muss sich um größere Bewirtschaftungsflächen gehandelt haben (*Triticum* 1 %). Denn der Getreideanteil ist in den prähistorischen Siedlungszeiten gering und liegt selbst in den dicht besiedelten Lößgebieten im Neolithikum nur um 1-2 % (BEUG 1992). Die geringe Pollenverbreitung von Getreide ist schon früh aufgefallen (FIRBAS 1949). Sie war wiederholt Gegenstand von Untersuchungen (u. a. WELTEN 1967, BEHRE & KUCAN 1986). Eine Datierung in 57,5-62,5 cm Tiefe, am Ende des Anstiegs der Getreidekurve, gibt ein Alter von 905-595 cal. BC. Danach reicht die Landnutzung wahrscheinlich bis in die Hallstattzeit hinein. Die frühe, prähistorische Besiedlung könnte z. B. durch einen frühen Bergbau bei Bieber (Spessart) bedingt sein. Ab der Eisenzeit ist anhand der niedrigen Getreidewerte nur eine geringe ackerbauliche Nutzung feststellbar, was für eine dünne Besiedlung spricht. Im 11. oder 12. Jh. setzte eine hochmittelalterliche Besiedlung ein. Kleinere Flächen wurden gerodet und Getreide und Roggen angebaut. Ein Anstieg vom *Rumex acetosa*-Typ auf 1,2 % deutet auf Grünlandnutzung hin. Ab etwa 1200/1250 cal. AD führten intensive Rodungen zu einer starken Veränderung der Landschaft. Angebaut wurden Weizen und Roggen. Die nahegelegenen Ortschaften Wiesen und Flörsbach werden 1334 bzw. 1330 erstmals urkundlich erwähnt (KAMPFMANN 1980). *Cannabis*-Anpflanzungen gab es wahrscheinlich seit dem 14. Jh. (LAGIES 2005). Ein Rückgang von *Plantago lanceolata*, dem *Rumex acetosa*-Typ und *Pteridium* fällt ins Spätmittelalter. Da der Anteil der sekundären Kulturzeiger mit knapp 5 % aber immer noch sehr hoch ist, handelte es sich auch in diesem Zeitraum um eine stark genutzte Landschaft, in der die gerodeten Flächen vom Menschen in nicht unerheblichem Maße bewirtschaftet worden sein müssen. Da die Glashüttenwirtschaft im Zentralen Inneren Spessart im 14. Jh. einsetzte (KRIMM 1982), wäre eine Umstellung des Nutzungsschwerpunktes auf Beweidung möglich. Nicht-feststellbare Siedlungsrückgänge, wie z. B. Auswirkungen des 30-jährigen Krieges (ABEL 1972, 1976) hängen möglicherweise mit dem langsamen Moorwachstum und einer dadurch bedingten geringen zeitlichen Auflösung zusammen. Ein Anstieg von *Secale*, *Plantago lanceolata* und des *Rumex acetosa*-Typs ab 22,5 cm Tiefe wird zeitlich mit dem Ende der Glashüttenwirtschaft im 18. Jh. und einer allmählichen Umstellung auf landwirtschaftliche Nutzung und Grünlandwirtschaft korreliert (vgl. KAMPFMANN 1980). Wahrscheinlich wuchs auch die Bevölkerung zu diesem Zeitpunkt an. Nach dem 2. Weltkrieg setzte die moderne Forstwirtschaft mit dichterer Bepflanzung ein. Dadurch kam es zur Abschirmung des Pollenflugs aus der Umgebung und der Eintrag von Kulturzeigern und Getreidepollen ins Moor verringerte sich.

Regelmäßige Getreidenachweise im Pollendiagramm vom Geierskopf (Siedlungsphasen 1-3) deuten darauf hin, dass es bereits seit dem Hochmittelalter oder früher Ackerbau im südlichen Hochspessart gab. Zwar ist aus der Geschichte keine Besiedlung des südlichen Hochspessarts bekannt. Das Gebiet ist archäologisch aber weitgehend unerforscht. Da es sich hier um eine Kleinstvermoorung handelt, die inmitten des Spessarts liegt, läßt sich Pollenflug aus dem benachbarten Maintal ausschließen (LAGIES 2005). Die Nachweise könnten z. B. mit einer frühen Köhlerei in Zusammenhang stehen. Der Anstieg von *Plantago lanceolata*, dem *Rumex acetosa*-Typ, weiteren sekundären Kulturzeigern und hohe Getreidesummen von 3-4 %, der zeitlich auf 1325-1475 cal. AD datiert wird, stammen wahrscheinlich von Pollenflug aus dem südlichen Hochspessart, der nach den Befunden z. T. entwaldet gewesen sein muss, denn eine Nutzung des Hanges durch Getreideanbau ist unwahrscheinlich (LAGIES 2005). Zwar wird allgemein von einer Nutzung des südlichen Hochspessarts zur Jagd ausgegangen, doch werden Ortsgründungen im südlichen Hochspessart für 1318 (Rothenbuch) und 1338 (Bischbrunn) genannt. Angebaut wurde Buchweizen, Hafer, Roggen, Gerste und eventuell auch Spelzweizen. Ein Anstieg von *Plantago lanceolata* in 25 cm Tiefe weist auf Grünlandwirtschaft hin, ein Rückgang der sekundären Kulturzeiger ab 12,5 cm Tiefe auf eine verstärkte forstliche Nutzung und eine Abnahme der landwirtschaftlichen Flächen.

Odenwald

Im Odenwald gibt es im Pollendiagramm vom Roten Wasser (Siedlungsphasen 1-6) im Endneolithikum und in der frühen Bronzezeit mit einzelnen Nachweisen vom *Rumex acetosa*-Typ, *Artemisia* und *Plantago lanceolata* nur undeutliche Nutzungsspuren. Die Funde sind ohne archäologische Fundhinweise kaum interpretierbar. Das Auftreten von Spitzwegerich deutet wahrscheinlich aber auf Beweidung hin. Der Zeitraum von ca. 1700 cal. BC-300 cal. AD ist aufgrund eines Hiatus im Pollendiagramm nicht belegt. Um etwa

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

300 cal. AD setzt das Pollendiagramm wieder ein. Nachweise von *Secale*, vom *Triticum*- und vom *Hordeum*-Typ, von *Artemisia*, von *Plantago lanceolata* und Chenopodiaceae zu diesem Zeitpunkt belegen eine kontinuierliche Zunahme der Landnutzung. Unklar ist aber, ob die höheren Lagen bereits in die Nutzung mit einbezogen waren und es in der näheren Umgebung Einzelgehöfte gab und Ackerbau betrieben wurde (vgl. BÜCKER et al. 1997). Durch weitere Forschungen in Zusammenarbeit mit der Archäologie müsste geklärt werden, ob die pollenanalytischen Ergebnisse die Landnutzung der angrenzenden Tallagen in 2,5 km Entfernung widerspiegeln und die Umgebung am Moor für Waldweide genutzt wurde (LAGIES 2005).

Ab ca. 1000 cal. AD kam es am Roten Wasser zu Rodungen. Kleinflächig wurde Ackerbau betrieben und Gerste und etwas *Secale* angebaut. Ein Abfall der Erlen-Kurve bei gleichzeitigem Anstieg vom *Rumex acetosa*-Typ deutet auf Grünlandgewinnung hin. Die pollenanalytischen Ergebnisse zur Landnutzung decken sich mit Angaben von SCHNUR (1998), nach denen die nahe gelegene Ortschaft Olfen bereits 1000 AD in Kirchenbüchern genannt wird. Seit etwa 1200/1250 cal. AD folgten in der unmittelbaren Umgebung des Moores intensive Rodungen. Sie kommen durch den Anstieg von Getreide, *Plantago lanceolata* und vom *Rumex acetosa*-Typ und später auch von *Calluna* zum Ausdruck. Es wurde Ackerbau, Grünlandwirtschaft und Viehhaltung betrieben. Buchweizen ist ab dem Spätmittelalter nachweisbar. Der starke Anstieg der *Fagopyrum*-Kurve auf 6,9 % wird zeitlich mit den historischen Daten zur Ausdehnung des Buchweizenanbaus korreliert und ins 16. Jh. datiert (vgl. GROSSE-BRAUCKMANN & LEBONG 2001). *Cannabis* wurde bereits im Hoch- und Spätmittelalter angepflanzt (LAGIES 2005). Der Schwerpunkt des Hanfanbaus lag nach älteren Literaturangaben (TICHY 1958) im Odenwald um 1800.

Bis ins 18. Jh. hinein war das Gebiet eine intensiv genutzte Landschaft. Ab dem 19. Jh. verbreiterte sich die forstliche Nutzung. Relativ hohe Nachweise von Getreide und *Plantago lanceolata* belegen aber die gleichzeitige Nutzung der (unmittelbaren) Umgebung am Moor für den Getreideanbau sowie auch als Grünland.

Nachweise von *Plantago lanceolata* im Profil Eg 2 (Siedlungsphasen 1-3) im Neolithikum und in der Bronzezeit weisen wahrscheinlich auf Beweidung in unmittelbarer Nähe zum Moor hin. Das Einsetzen bzw. der Anstieg der Kurven von *Secale*, *Fagopyrum*, Getreide und vom *Rumex acetosa*-Typ in 20-30 cm Tiefe deutet auf landwirtschaftliche Nutzung in maximal 1-2 km Entfernung hin (LAGIES 2005). Der Anstieg der Kurven wird auf 655-945 cal. AD datiert. Demnach muss man spätestens ab 1000 AD am Untersuchungspunkt mit landwirtschaftlicher Nutzung rechnen. Hohe Werte von Getreide, *Fagopyrum* und der sekundären Kulturzeiger fallen wohl in das Spätmittelalter/die frühe Neuzeit. Sie belegen die Bewirtschaftung der Flächen durch die nahegelegene Ortschaft Bullau. Die Nutzung eines Teils der Aue als Nasswiese oder Weide wird mit dem Anstieg von *Plantago lanceolata,* vom *Rumex acetosa*-Typ und der Poaceae begründet.

3.4 Moorentwicklung

Die Moorentwicklung setzte überwiegend im Subboreal ein. Ursache für deren Beginn war eine zunehmende Vernässung an den Standorten. Wohl in Zusammenhang mit feuchterem Klima kam es zur Verdichtung des Bodens, zur Versumpfung der Talböden und schließlich zum Einsetzen der Moorbildung (LAGIES 2005). Abgelagert wurden überwiegend stark zersetzte Niedermoortorfe. Die Moore entwickelten sich als Durchströmungsmoore, das Moor am Geierskopf als Hangvermoorung (nach SUCCOW & JOOSTEN 2001). Die Moorbildung am Geierskopf setzte nach einer Datierung zwischen ca. 700-1000 cal. AD ein. Als Ursache hierfür wird eine vermehrte Wasserschüttung vermutet, ausgelöst durch Rodungen in der Nähe des Hanges und eine verminderte Transpiration durch Bäume.

Angesprochen wurde anhand der lokal auftretenden Gehölze in den Pollendiagrammen ein *Salix-Betula*-Bruchwaldstadium, ein *Salix*-Moorstadium, ein *Alnus*-Bruchwald-Stadium, ein *Sphagnum*-Stadium und ein *Molinia*-Stadium. Gemeinsam ist den untersuchten Durchströmungsmooren die allmähliche Ausbreitung der Erle im Verlauf der Moorentwicklung und eine zunehmende Vernässung der Standorte durch die mittelalterlich-neuzeitlichen Rodungen. Außerdem die Entwicklung von *Molinia*-Beständen, die parallel mit den Aufforstungen und einem damit einhergehenden Rückgang der Vernässung durch verminderten Oberflächenabfluss und vermehrte Transpiration der Bäume einsetzte und zu wechselnassen Mooren führte (vgl. STREITZ & GROSSE-BRAUCKMANN 1977, GROSSE-BRAUCKMANN et al.1984, LAGIES 2005).

Die zunehmende Vernässung und Verarmung an Nährstoffen der Moore während der mittel-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

alterlichen und neuzeitlichen Rodungen kommt in den Pollendiagrammen durch den Anstieg der Cyperaceae und von *Sphagnum* zum Ausdruck. Die Ausbreitung von *Molinia caerulea* und wahrscheinlich von *Galium uliginosum* und *Galium palustre*, die seit dem Beginn der Aufforstungen im 19. Jh. an den Untersuchungspunkten einsetzte, drückt sich in den Pollendiagrammen vom Wiesbüttmoor und Roten Wasser durch einen Anstieg der Poaceae und Rubiaceae aus (vgl. auch STREITZ & GROSSE-BRAUCKMANN 1977, GROSSE-BRAUCKMANN et al. 1984).

Auch bei der Hangvermoorung am Geierskopf wurde ein *Sphagnum*-Stadium abgegrenzt, und zwar ein schwach zersetzter *Polytrichum-Sphagnum*-Torf. Eine einsetzende Wechselnässe, angezeigt durch die Ausbreitung von *Molinia caerulea* sowie wahrscheinlich von *Galium palustre* und *Galium uliginosum* verweist auf eine ähnliche Entwicklung wie in den untersuchten Durchströmungsmooren Wiesbüttmoor und Roten Wasser in Zusammenhang mit den Aufforstungen. Ein Anstieg von *Alnus* auf 590 % im obersten Teil des Pollendiagramms kennzeichnet einen Erlenbruchwald, der auf dem Moor angepflanzt wurde und etwa 50 Jahre alt ist. (vgl. LAGIES 2005)

Auch am Eutergrund wurde ein *Sphagnum*-Stadium abgegrenzt. Mit dem Anstieg der Cyperaceae und von *Sphagnum* wurde hier, in der in einer Aue gelegenen Vermoorung, eine zumindest lokal zunehmende Vernässung und Nährstoffverarmung erfasst. Die Erlenbestände wurden wahrscheinlich zur Grünlandgewinnung gerodet. Die durchschnittlichen Torfzuwachsraten sind mit 0,3 mm/pro Jahr gering. Intensivere Torfzuwachsraten in den FIRBAS-Zonen IX und Xa am Roten Wasser fallen zeitlich mit einem verstärkten Einfluss des Menschen im Gebiet zusammen. Ansonsten ist ein erhöhtes Torfwachstum durch menschlichen Einfluss erst ab dem Mittelalter am Wiesbüttmoor und in jüngerer Zeit am Geierskopf nachweisbar (LAGIES 2005: 248). Das unveröffentlichte Torfprofil Eg 3 wurde während der Geländearbeiten im Odenwald am 26.8.2000 im Naturschutzgebiet Eutergrund genommen. Dessen Torfbasis wurde auf 5305-5045 cal. BC datiert. Demnach herrschten auch im Atlantikum örtlich gute Bedingungen für ein Moorwachstum (LAGIES 2005).

3.5 Vergleich Spessart-Odenwald

Die Grundzüge der Vegetationsentwicklung im jüngeren Holozän stimmen für beide Gebirge im Wesentlichen überein. Übereinstimmend sind die Gehölzentwicklung von lindenreichen Eichenmischwäldern im frühen Subboreal, die Ausbreitung von *Fagus* im Subboreal und die Umwandlung in rotbuchenreiche Wälder, dann die Nutzung der Eiche im Mittelalter und die Dezimierung der Buche, der Anstieg von *Fagus* ab dem Spätmittelalter (aus unterschiedlichen Ursachen, aber auffällig) und die Anpflanzungen mit *Pinus* und *Picea* im 19. Jh.

Die prähistorische Besiedlung im Spessart setzte bereits in der frühen Bronzezeit ein, denn Getreideanstiege weisen auf Ackerbau hin (vgl. Tab. 3). Eine kurze Siedlungsphase in unmittelbarer Nähe zum Moor fällt in das Ende der frühen Bronzezeit oder in die mittlere Bronzezeit. Ein deutlicher und längerer Anstieg der Getreidekurve, der nach Radiokarbonanalysen um etwa 1385-1125 cal. BC einsetzt, und demnach in die mittlere oder späte Bronzezeit fällt, zeigt den Beginn einer intensiven Besiedlungsphase an. Sie erfaßt zeitlich die späte Bronzezeit und reicht nach einer Radiocarbon-Datierung am Ende des Anstiegs der Getreidekurve auf ca. 905-595 cal. BC wahrscheinlich bis in die Hallstattzeit hinein. Diese frühe Landnutzung kommt durch den starken Anstieg vom *Triticum*-Typ, von *Artemisia* und vom *Rumex acetosa*-Typ, Nachweisen von *Plantago lanceolata* und vereinzelt auch *Secale* und *Centaurea cyanus* zum Ausdruck. Ab der Eisenzeit bis etwa 1000 cal. AD deuten niedrige Getreidewerte auf geringe ackerbauliche Nutzung hin. Ein Anstieg von *Carpinus* und *Corylus* am Ende der „mittelspätbronzezeitlichen und wahrscheinlich auch hallstattzeitlichen" Siedlungsphase wird als Regeneration auf lichten und brach liegenden Flächen gedeutet.

Im Odenwald sind dagegen keine überzeugenden Hinweise auf eine prähistorische Landnutzung zu finden: Frühe Einzelfunde der Siedlungszeiger sind ohne archäologische Fundhinweise nicht interpretierbar. Funde von *Plantago lanceolata* seit dem Endneolithikum/der frühen Bronzezeit deuten aber wahrscheinlich auf eine Nutzung des Gebirges als Viehweide hin. Für die mittlere Bronzezeit bis zur Römischen Kaiserzeit können aufgrund eines Hiatus im Pollenprofil keine Angaben über (mögliche) Siedlungsphasen im Odenwald gemacht werden. Seit etwa 300 cal. AD bis zum Frühmittelalter ist dagegen eine kontinuierliche Zunahme der Landnutzung feststellbar, die sich durch regelmäßige Nachweise von *Secale*, vom *Triticum* und vom *Hordeum*-Typ, von *Artemisia* und *Plan-*

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

tago lanceolata zeigt. Nicht feststellbar ist dagegen im Odenwald, ob das Pollendiagramm vom Roten Wasser die Siedlungsentwicklung der in 2,5 km Entfernung angrenzenden Tallagen oder eine Siedlungentwicklung im Umkreis des Moores widerspiegelt. Die Umgebung am Moor wurde aber wohl seit ca. 500 cal. AD für Waldweide (*Juniperus*) aufgesucht. Nach dem bisherigen Forschungsstand wurde von einer Besiedlung des Odenwaldes erst seit 800 AD ausgegangen.

Auch das Einsetzen einer Besiedlung ab etwa 1000 cal. AD stimmt in Spessart und Odenwald im Wesentlichen überein. Sie zeigt sich durch Rodungen der Buche und die partielle Landnutzung mit dem Anbau von Getreide und Grünlandnutzung. Für den Spessart muss die Besiedlung und die Landnutzung damit deutlich früher angesetzt werden als bisher angenommen (LAGIES 2004, 2005). Für den Odenwald setzen viele Archäologen eine hochmittelalterliche Besiedlung ab etwa 1000 AD an. Das Datum kann durch die pollenanalytischen Untersuchungen bestätigt werden.

Sowohl Spessart als auch Odenwald waren im Hoch- und Spätmittelalter und in der frühen Neuzeit stark genutzte Landschaften, aber mit differenzierter landwirtschaftlicher Nutzung, z. B. Buchweizenanbau und Niederwaldwirtschaft.

Aufgrund der in vielen Abschnitten langsamen Wachstumsrate der Moore und der zeitlich schlechten Auflösung sind historisch kurze Phänomene wie der 30-jährige Krieg und seine Auswirkung auf die Landschaft wahrscheinlich nicht erfasst worden.

Tabelle 3. Vergleichende Übersicht der Landnutzungsgeschichte in Spessart und Odenwald, dargestellt anhand der untersuchten Vermoorungen Wiesbüttmoor, Geierskopf und Rotes Wasser. Die Angaben in dieser Tabelle stützen sich auf die ^{14}C-Daten. Das Pollendiagramm vom Eutergrund wurde nicht mit in den Vergleich einbezogen, da es vor allem der Untersuchung der Wald- und Moorentwicklung der unmittelbaren Umgebung diente. Die Bezeichnung „Zentraler Hinterer Odenwald", südlicher Teil richtet sich nach KLAUSING (1967).

Zeit in Kalenderjahren	Wiesbüttmoor/ nördlicher Hochspessart	Geierskopf/ südlicher Hochspessart	Rotes Wasser/ Zentraler Hinterer Odenwald, südl. Teil
1950-2000	moderne Forstwirtschaft mit dichterer Bepflanzung	moderne Forstwirtschaft mit *Fagus* und *Quercus* am Hang	moderne Forstwirtschaft mit dichterer Bepflanzung
1850/1870-1950	intensivere Anpflanzungen mit Nadelhölzern	Regeneration mit *Fagus* am Hang/ab 1870 forstliche Nutzung mit *Picea* im nahegelegenen Tal	intensivere Anpflanzungen mit Nadelhölzern
14.Jh.- ca. 1850/1870	überwiegend starke Entwaldungen und starke Nutzung der Landschaft	ab ca. 1300-1400 cal. AD: Waldweide mit *Quercus* am Hang, Ackerbau in den Tälern	überwiegend starke Entwaldungen und starke Nutzung der Landschaft
ab ca. 1200/1250 cal. AD	intensive Rodungen	ca. 800-1300 cal. AD:	intensive Rodungen
11.-12. Jh.	Rodungen, partielle Landnutzung	veränderter Gehölzbestand = Hinweis auf Köhlerei?	Rodungen, partielle Landnutzung
ca. 905-595 cal. BC bis ca. 1000 cal. AD	nur geringe ackerbauliche Nutzung feststellbar, Ackerbau in der Hallstattzeit ?	und Hinweise auf ackerbauliche Nutzung im Tal	ab ca. 300 cal. AD: Landnutzung nimmt kontinuierlich zu Hiatus bis ca. 300 cal. AD
1385-1125 cal. BC bis 905-595 cal. BC	intensive Besiedlung und Ackerbau		Hiatus
ca. 2000 cal. BC bis ca. 1400 cal. BC	wiederholt Hinweise auf frühe ackerbauliche Nutzung		ab ca. 1700 cal. BC: Hiatus bis ca. 1700 cal. BC: Hinweise auf eine mögliche Beweidung
ca. 2800- ca. 2000 cal. BC	vereinzelte Nutzungsspuren		undeutliche Nutzungsspuren

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Gleich ist in beiden Gebirgen auch die verbreiterte forstliche Nutzung ab etwa 1850/1870. Die Abschaffung der Waldweide deutet sich in den Pollendiagrammen in einem Rückgang von *Quercus* an, bei gleichzeitigem Anstieg von *Pinus* und *Picea* als Folge der Aufforstungen, im südlichen Hochspessart durch den allmählichen Rückgang von *Quercus* und eine Zunahme von *Fagus*.

Danksagung

Die Arbeiten wurden mit Mitteln der DFG (DFG-Su 54/6-1) und des Berliner Programms zur Förderung der Chancengleichheit von Frauen in Forschung und Lehre (N-10/02/01) gefördert. Die Pollenanalysen wurden im DFG-Projekt "Palynologische Untersuchungen von Mooren der Mittelgebirge Spessart und Odenwald zur Rekonstruktion der Vegetations-, Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte" durchgeführt. Leiter des DFG-Projektes war Prof. em. Dr. Dr. h.c. H. SUKOPP. Mitantragsteller waren Dr. A. BRANDE und Priv.-Doz. Dr. S. ZERBE, beide Institut für Ökologie der TU Berlin. Das Projekt war fachlich in das DFG-Schwerpunktprogramm "Wandel der Geo-Biosphäre der letzten 15.000 Jahre-Kontinentale Sedimente als Ausdruck sich verändernder Umweltbedingungen" eingebunden. Die C^{14}-Datierungen wurden im Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung der Christian-Albrechts-Universität Kiel angefertigt. Die Geländearbeiten in Spessart und Odenwald erfolgten zusammen mit Dr. A. BRANDE und Priv.-Doz. Dr. S. ZERBE. Die Karte von Odenwald und Spessart wurde von W. ROLOFF gezeichnet und ergänzt und bearbeitet von A. KALKOWSKI.

Literatur

ABEL, W. (1972): Massenarmut und Hungerkrisen im vorindustriellen Deutschland. - Kleine Vandenhoeck-Reihe 352/354. – 83 S.; Göttingen.

ABEL, W. (1976): Die Wüstungen des ausgehenden Mittelalters. – 3., Aufl., 186 S.; Stuttgart.

BAATZ, D. & HERRMANN, F.R. (Hrsg.) (1982): Die Römer in Hessen. – 532 S.; Stuttgart.

BEHRE, K.-E. & KUCAN, D. (1986): Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung – Beispiele aus der Siedlungskammer Flögeln, Nordwestdeutschland. – In: BEHRE, K.-E. (ed.): Anthropogenic indicators in pollen diagrams: 95-114; Rotterdam, Boston.

BEUG, H.-J. (1961): Leitfaden zur Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. – 63 S.; Stuttgart.

BEUG, H.-J. (1972): Pollenanalytisch nachgewiesene Sippen. – In: JUNG, W., BEUG, H.-J. & DEHM, R. (Hrsg.): Das Riß/Würminterglazial von Zeifen, Landkreis Laufen a. d. Salzach. Abh. bayer. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. N.F.,**151**: 92-102; München.

BEUG, H.-J. (1992): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen über die Besiedlung im unteren Eichsfeld, Landkreis Göttingen, vom frühen Neolithikum bis zum späten Mittelalter. – Neue Ausgr. Forsch. Niedersachsen, **20:** 1-74; Hildesheim.

BEUG, H.-J., HENRION, I. & SCHMÜSER, A. (1999): Landschaftsgeschichte im Hochharz. Die Entwicklung der Wälder und Moore seit dem Ende der letzten Eiszeit. – 454 S.; Clausthal-Zellerfeld.

BÜCKER, CH., HOEPER, M., HÖNEISEN, M. & SCHMAEDECKE, M. (1997): Hof, Weiler, Dorf - Ländliche Siedlungen im Südwesten. – In: Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg (Hrsg.): Die Alamannen. Begleitband zur Ausstellung in Stuttgart, Zürich und Augsburg 1997/1998: 311-322; Stuttgart.

CLARKE, G.C.S. (1980): Boraginaceae. – In: PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (Hrsg.): The Northwest European Pollen Flora, **2:** 59-102; Amsterdam, Oxford, New York.

CLARKE, G.C.S. & JONES, R.L. (1980): Valerianaceae. – In: PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (Hrsg.): The Northwest European Pollen Flora, **2:** 155-180; Amsterdam, Oxford, New York.

CLARKE, G.C.S. & JONES, R.L. (1981): Dipsacaceae. – In: PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (Hrsg.): The Northwest European Pollen Flora, **3:** 1-26; Amsterdam, Oxford, New York.

CRAMER, C. (1952): Landeshoheit und Wildbann im Spessart. – In: Aschaffenbg. Jb. f. Gesch., Landeskde u. Kunst d. Untermaingeb., **1:** 51-123; Aschaffenburg.

DÖRFLER, W. (1990): Die Geschichte des Hanfanbaus in Mitteleuropa aufgrund palynologischer Untersuchungen und von Großrestnachweisen. – Praehist. Zeitschr., **65:** 218-244; Berlin.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 5. Aufl., 1095 S.; Stuttgart.

ENGEL, M.S. (1980): Hippuridaceae. – In: PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (Hrsg.): The Northwest European Pollen Flora, **2:** 195-198; Amsterdam, Oxford, New York.

ERMISCHER, G. (1999): Der Spessart als Kulturlandschaft – Das Archäologische Spessartprojekt. – Das Archäologische Jahr in Bayern 1998: 153-155; Stuttgart.

ERMISCHER, G. (2002): Spessart goes to Europe: the historic landscape characterisation of a German upland region. – In: Europae archaeologiae consilium (Ed.): Europe's Cultural Landscape: archaeologists and the management of change: 161-168; Brüssel.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1993): Bestimmungsschlüssel für die nordwesteuropäische Pollenflora. – 85 S.; Jena.

FIRBAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, **1:** Allgemeine Waldgeschichte. – 480 S.; Jena.

FRIED, G. (1984): Gestein, Relief und Boden im Buntsandstein-Odenwald. – In: Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten, Serie D, Physische Geographie, **4.** – Diss., 201 S.; Frankfurt am Main.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1988): Hinweise zur Baumartenauswahl in hessischen Wäldern. – Botanik und Naturschutz in Hessen, **1:** 34-53; Frankfurt am Main.

GROSSE-BRAUCKMANN, G. (2000): Moore im westlichen Hinteren Odenwald (Wegscheide-Gebiet) - historisch-floristisch sowie pollen- und makrofossilanalytisch. – Botanik und Naturschutz in Hessen, **12:** 9-27; Frankfurt am Main.

GROSSE-BRAUCKMANN, G., STREITZ, B., LEBONG, U. & ADER, G. (1984): Das Rote Wasser: Pflanzendecke, Entwicklungsgeschichte und Naturschutz eines kleinen Tales im Odenwald. – Telma, **14:** 57-79; Hannover.

GROSSE-BRAUCKMANN, G. & LEBONG, U. (2001): Pollenanalytische und Makrofossilbefunde aus dem Sandsteinodenwald. – Carolinea, **59:** 25-44; Karlsruhe.

HAHNE, J. (1991): Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im nördlichen Bayern (Rhön, Grabfeld, Lange Berge). – Flora, **185:** 17-32; Jena.

JAESCHKE, J. (1935): Zur Waldgeschichte des Odenwaldes und des Taunus. – Forstwiss. Centralblatt, **57:** 541-549; Hamburg, Berlin.

JAESCHKE, J. (1936): Zur nacheiszeitlichen Waldgeschichte des Odenwaldes, Taunus und Spessarts. – Forstwiss. Centralblatt, **58:** 375-380; Hamburg, Berlin.

KAMPFMANN, G. (1980): Eiche, Glas und Kartoffel. Das Wiesbüttmoor als Quelle der Wald- und Siedlungsgeschichte des Nordspessarts. – Natur und Museum, **110** (8): 225-241; Frankfurt am Main.

KAMPFMANN, G. & KRIMM, S. (1988): Verkehrsgeographie und Standorttypologie der Glashütten im Spessart. – In: Veröff. Geschichts- u. Kunstver. Aschaffenbg. e.V., **18** (2): 1-244; Aschaffenburg.

KLAUSING, O. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 151 Darmstadt (Geographische Landesaufnahme 1: 200.000, naturräumliche Gliederung Deutschlands). – 61 S., 1 Karte; Bad Godesberg.

KNAPP, R. (1963): Die Vegetation des Odenwaldes unter besonderer Berücksichtigung des Naturparkes „Bergstraße-Odenwald" – Schr.-R. Inst. Natursch. Darmstadt, **6** (4): 150 S., 1 Karte; Darmstadt.

KRIMM, S. (1982): Die mittelalterlichen Glashütten im Spessart. Studien zur Geschichte des Spessartglases. – In: Veröff. Geschichts- u. Kunstver. Aschaffenbg. e.V., **18** (1): 7-264; Aschaffenburg.

LAGIES, M. (2004): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen am Wiesbüttmoor (Spessart). – In: Archäologische und paläontologische Denkmalpflege des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen (Hrsg.): hessenArchäologie 2003 (2004): 167-170; Stuttgart.

LAGIES, M. (2005): Palynologische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte von Spessart und Odenwald während des jüngeren Holozäns. – In: Zu den Wurzeln europäischer Kulturlandschaft - experimentelle Forschungen. Wissenschaftliche Tagung Schöntal 2002 - Tagungsband. Materialhefte zur Archäologie, **73**: 169-271; Stuttgart.

LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas, Methoden und Ergebnisse. – 462 S.; Jena, Stuttgart, New York.

MENKE, B. (1963): Beiträge zur Geschichte der Erica-Heiden Nordwestdeutschlands. – Flora, **153:** 521-548; Jena.

MOORE, P.D., WEBB, J.A. & COLLINSON, M.E. (1991): An illustrated guide to Pollen Analysis. – 2. ed., 261 p.; Oxford etc.

PLETSCH, A. (1989): Hessen. - In: Wissenschaftliche Länderkunde, 8. – 250 S.; Darmstadt.

POTT, R. (1992): Nacheiszeitliche Entwicklung des Buchenareals und der mitteleuropäischen Buchenwaldgesellschaften. – Naturschutzzentrum NRW-Seminarberichte, **12:** 6-18; Recklinghausen.

PUCHERT, H. (1991): Der hessiche Spessart - Beiträge zur Forst- und Jagdgeschichte. - Mitt. Hess. Landesforstverwaltung 23 = Schriftenr. Hessisches Forstkulturhist. Mus. Bieber/Spessart, **3**. - 272 S.; Eltville/Rheingau.

PUNT, W., DE LEEUW VAN WEENEN, J.S. & VAN OOSTRUM, W.A.P. (1976): Primulaceae. - In: PUNT, W. (Hrsg.): The Northwest European Pollen Flora; **1:** 31-70; Amsterdam, Oxford, New York.

PUNT, W. & MONNA-BRANDS, M. (1980): Solanaceae. - In: PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (Hrsg.): The Northwest European Pollen Flora, **2:** 1-30; Amsterdam, Oxford, New York.

REUTTER, R. (1987): Haus und Hof im Odenwald. Form, Funktion und Geschichte. - Geschichtsblätter Kreis Bergstraße, Sonderband **8:** 393 S.; Heppenheim.

SCHÄFER, M. (1996): Pollenanalysen an Mooren des Hohen Vogelsberges (Hessen) - Beiträge zur Vegetationsgeschichte und anthropogenen Nutzung eines Mittelgebirges. - Diss. Bot., **265**, 280 S.; Berlin, Stuttgart.

SCHALLMEYER, E. (Hrsg.) (2002): Zeittafel zur Hessischen Ur- und Frühgeschichte. - hessenArchäologie 2001 (2002):16; Stuttgart.

SCHMITHÜSEN, J. (1952): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 161 Karlsruhe. – Geographische Landesaufnahme 1:200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. - Bad Godesberg.

SCHNUR, H. (1998): 600 Jahre Olfen, Odenwald 1398-1998. Historische Wanderung. - 48 S.; Beerfelden-Olfen.

SCHWENZER, B. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 139 Frankfurt am Main. – Geographische Landesaufnahme 1:200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. – Bad Godesberg.

SCHWENZER, B. (1968): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 140 Schweinfurt (Geographische Landesaufnahme 1: 200000, naturräumliche Gliederung Deutschlands). - 60 S., 1 Karte; Bad Godesberg.

SIEBERT, J. (1934): Der Spessart. Eine landeskundliche Studie. - 163 S.; Breslau.

SORSA, P. (1964): Studies on the spore morphology of Fennoscandian fern species. - Ann. Bot. Fennici, **1:** 179-200; Helsinki.

STREITZ, B. & GROSSE-BRAUCKMANN, G.(1977): Das Wiesbüttmoor: Entstehung und Entwicklungsgeschichte einer kleinen Vermoorung im Spessart. - Natur und Museum, **107** (12): 367-374; Frankfurt am Main.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. J. (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – 2. Aufl., 622 S.; Stuttgart.

SUKOPP, H. & ZERBE, S. (1996): Regionalentwicklung von Natur- und Kulturräumen im Umfeld von Ballungsgebieten - ein europäisches Problem. - In: MOLLENHAUER, D. (Hrsg.): Wissenschaftliche Landeskunde und Landnutzung im Spessart - Bestandsaufnahme und Perspektiven. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **194:** 107-124; Frankfurt am Main.

TAUBER, H. (1965): Differential pollen dispersion and interpretation of pollen diagrams - with contribution to the interpretation of the elm fall. - Danm. Geol. Unders. II, **89:** 1-69; Kopenhagen.

TEUBNER, H. & BONIN, S. (Hrsg.) (1998): Odenwaldkreis. - In: Landesamt f.Denkmalpflege in Hessen (Hrsg.): Kulturdenkmäler in Hessen. - 696 S.; Braunschweig.

TICHY, F. (1958): Die Land- und Waldwirtschaftsformationen des kleinen Odenwaldes. - Heidelb. Geogr. Arb., **3.** - 155 S.; Heidelberg.

TROELS-SMITH, J. (1955): Pollenanalytische Untersuchungen zu einigen Pfahlbauproblemen. - In: GUYAN, W.U., LEVI, H., LÜDI, W., SPECK, J., TAUBER, H., TROELS-SMITH, J., VOGT,E. & WELTEN, M. (Hrsg.): Das Pfahlbauproblem. Monogr. Ur- u. Frühgesch. Schweiz, **11:** 11-58; Basel.

VERBEEK-REUVERS, A.A.M.L. (1980): Saxifragaceae. - In: PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (Hrsg.): The Northwest European Pollen Flora, **2:** 31-58; Amsterdam, Oxford, New York.

WAGENITZ, G. (1955): Pollenmorphologie und Systematik in der Gattung *Centaurea* L. s. l. - Flora, **142:** 213-279; Jena.

WAGENITZ, G. (1956): Pollenmorphologie der mitteleuropäischen Valerianaceen. – Flora, **143:** 473-485; Jena.

WAGNER, R. (1992): Geschichte und Bewirtschaftung des Niederwaldes im südlichen Odenwald, unter Berücksichtigung Hirschhorns. - In: WACKERFUSS, W. (Hrsg.): Beiträge zur Erforschung des Odenwaldes und seiner Randlandschaften, **5:** 311-374 & 60 Abbildungen auf unpagnierten Tafelabbildungen; Breuberg-Neustadt.

WEIGEL, H. (1955): Vom frühmittelalterlichen Vorspessart. - Aschaffenb. Jb., **2:** 15-60; Aschaffenburg.

WELTEN, M. (1967): Bemerkungen zu paläobotanischen Untersuchungen von vorgeschichtlichen Feuchtbodenwohnplätzen und Ergänzungen zur pollenanalytischen Untersuchung von Burgäschi-Süd. - In: BRUNNACKER ET AL. (Hrsg.): Seeberg, Burgäschi-Süd, Teil 4, Chronologie und Umwelt. Acta Bernensia II: 9-20; Bern.

ZERBE, S. (1999): Die Wald- und Forstgesellschaften des Spessarts mit Vorschlägen zu deren künftigen Entwicklung. - In: Naturwiss. Ver.Aschaffenburg (Hrsg.): Mitt. Naturwiss. Mus. Stadt Aschaffenburg, **19:** 3-354; Aschaffenburg.

ZERBE, S. (2001): Beitrag zur floristisch-vegetationskundlichen Höhenstufengliederung im Mittelgebirgsraum am Beispiel des Spessarts. Hoppea, **62:** 393-409; Regensburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Lagies Meike

Artikel/Article: Neue pollenanalytische Forschungen in Spessart und Odenwald - eine Zusammenfassung 113-134