

Der Leofelser Moortopf in Hohenlohe

Naturwissenschaftliche Untersuchungen zu seiner Entwicklung und zur Besiedlungsgeschichte in seiner Umgebung

HANS W. SMETTAN

1. Einleitung	810
2. Die Untersuchungsmethoden	810
2.1 Methoden der Pollenanalysen	810
2.2 Radiocarbonmessungen	811
2.3 Bestimmungen des Aschegehaltes	811
2.4 Wasseranalysen	811
2.5 Pflanzliche Großreste	811
2.6 Kleinreste von Pilzen und Tieren	811
3. Der Leofelser Moortopf heutzutage	811
3.1 Lage und Bezeichnung	811
3.2 Geologie	812
3.3 Wasser	812
3.4 Sedimente	814
3.5 Flora	816
4. Die Pollenanalysen	818
4.1 Die Pollenmenge	818
4.2 Die Pollendiagramme	818
4.3 Die Pollendichte	818
5. Die Altersdatierungen	819
5.1 Die Radiocarbon daten	819
5.2 Die Zeit-Tiefen-Diagramme	821
5.3 Die Synchronisierung der Pollendiagramme	822
6. Vegetationsgeschichtliche Ergebnisse	824
6.1 Ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Waldgeschichte	824
6.1.1 Frühes Subatlantikum	825
6.1.2 Mittleres Subatlantikum	825
6.1.3 Spätes Subatlantikum	826
6.2 Die Geschichte des Leofelser Moortopfes	826
6.2.1 Das Alter	826
6.2.2 Die Sedimentation	826
6.2.3 Die Entwicklung	827
6.2.3.1 Von seiner Entstehung bis zum Ende der Latènezeit	827
6.2.3.2 Von der provinzialrömischen Zeit bis zur Merowingerzeit	827
6.2.3.3 Von der Karolingerzeit bis zur frühen Neuzeit	828
6.2.3.4 Die letzten zweihundert Jahre	829
6.3 Besiedlungsgeschichte	831
6.3.1 Frühe und mittlere Latènezeit	831
6.3.2 Späte Latènezeit	834
6.3.3 Provinzialrömische Zeit	835
6.3.4 Frühalamannische Zeit	836
6.3.5 Merowingerzeit	837
6.3.6 Karolingerzeit	838
6.3.7 Hohes Mittelalter	839
6.3.8 Spätes Mittelalter	840
6.3.9 Frühe Neuzeit	841
6.3.10 Neueste Zeit	842
7. Zusammenfassung	843

Beilage 1-5: Pollendiagramme

1. Einleitung

Einen beinahe weißen Fleck stellt in Südwestdeutschland vegetationsgeschichtlich Hohenlohe dar. Dies liegt vor allem am Mangel an Seen und Mooren, in denen sich der Blütenstaub hätte erhalten können. Zu den wenigen Ausnahmen gehören einige wasserführende Erdfälle, wie der in der vorliegenden Arbeit untersuchte Leofelser Moortopf.

Aus diesem Grund hatte vor etwa 35 Jahren Dr. R. HAUFF aus Geislingen versucht, hier Bohrkerne zu gewinnen. Dies gelang aber mit den damals verwendeten Geräten nicht.

Inzwischen haben sich die Methoden wesentlich verbessert. So können heutzutage Bohrkerne auch aus sehr wasserhaltigen Sedimenten gezogen und anschließend besser aufbereitet sowie genauer datiert werden. Damit bot sich die Möglichkeit, nicht nur die Geschichte einer wasserführenden Doline aufzuzeigen, sondern auch die Besiedlung rund um den Leofelser Moortopf seit seiner Entstehung nachzuzeichnen.

2. Die Untersuchungsmethoden

Ausführliche Angaben zu den angewandten Methoden findet man in den Arbeiten des Verfassers über den Albuch und über das obere Neckarland,¹ so daß diese Punkte rasch abgehandelt werden können.

2.1 Methoden der Pollenanalyse

Für die beiden Bohrungen im Leofelser Moortopf wurde ein russischer Kammerbohrer eingesetzt. Dabei wird mit der Körperkraft der geschlossene Bohrkopf bis in die gewünschte Tiefe gedrückt und dann durch Drehen in die sich öffnende Kammer ein Halbzylinder von 5 cm Durchmesser und 50 cm Länge hineingepreßt.

Für die tatkräftige Unterstützung beim Bohreinsatz von der Eisdecke aus sei Dr. MARTIN NEBEL vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart und BERND KÜCHLER vom Botanischen Institut der Universität Hohenheim gedankt.

Aus dem Bohrkern wurde dann im Labor mit einem Stechrohr in 8 bzw. 4 cm Abstand Material zur Pollenanalyse und zur Bestimmung des Aschegehaltes entnommen. Zusätzlich zu den üblichen Verfahren (Kochen in 10%iger Natronlauge, Acetolyse) wurde bei mineralreichem Material Natriumpolywolframat als Schweretrennungsmittel verwendet.

Um genauere Angaben zur Pollendichte (s. Kap. 4.3) machen zu können, wurden *Lycopodium*-Sporentabletten den Proben zugesetzt. Näheres hierzu steht in der erwähnten Veröffentlichung.²

Diese Laborarbeiten führte in verlässlicher Weise die Technische Assistentin EVA SCHNEIDER am Botanischen Institut der Universität Hohenheim dankenswerterweise durch.

Die pollenanalytischen Befunde sind größtenteils in den beigelegten Pollendiagrammen festgehalten. Hierbei wurden der Anteil der einzelnen Pollen- und Sporentypen, aber auch der verkohlten Teilchen und die anderen Funde auf die Summe des ausgezählten Baum- und Nichtbaumpollen (Pollensumme = 100%) bezogen.

1 H. SMETTAN, Archäoökologische Untersuchungen auf dem Albuch. Forsch. u. Ber. Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg 55 (Stuttgart 1995) 46–50; ders., Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen am oberen Neckar im Zusammenhang mit der vor- und frühgeschichtlichen Besiedlung. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 49 (Stuttgart 2000).

2 SMETTAN 1995 (Anm. 1) 48 f.

2.2 Radiocarbonmessungen

Der größte Teil der ^{13}C - und ^{14}C -Messungen wurde am Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung unter Leitung von Prof. Dr. M. GEYH durchgeführt. Vier ergänzende Daten vom Profil Leofelser Moortopf II wurden am Institut für Reine und Angewandte Kernphysik der Universität Kiel unter Leitung von Dr. H. ERLKENKESER gemessen. Ihnen und ihren Mitarbeitern sei hierfür an dieser Stelle herzlich gedankt.

2.3 Bestimmung des Aschegehaltes

Zur Bestimmung des mineralischen Anteiles (Aschegehaltes) wurde zuerst das Trockengewicht und anschließend der Glührest der Proben ermittelt. Daraus konnte dann der Aschegehalt berechnet werden. Ausführlich ist dies bei SMETTAN³ dargestellt.

2.4 Wasseranalysen

Die Messung des pH-Wertes erfolgte mit einem Digital-pH-Meter der Firma Schott, Hofheim a. Ts. Mit den Reagenziensätzen von Merck, Darmstadt, wurden die Gesamthärte durch komplexometrische Titration und die Carbonathärte durch acidimetrische Titration erfaßt. Mit den Prüfbestecken von Machery-Nagel (Visicolor HF), Düren, wurde außerdem die Menge an Ammonium, Nitrat und Phosphat colorimetrisch sowie von Chlorid und Sauerstoff titrimetrisch bestimmt.

Die vorliegenden Einzelmessungen liefern nur erste Hinweise, da in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Witterung Schwankungen auftreten.

2.5 Pflanzliche Großreste

In den Sedimenten konnte neben wenigen Überresten von Früchten und Hölzern eine große Menge an Moosen nachgewiesen werden. Ihre Bestimmung gelang Dr. M. NEBEL und M. SAUER, beide vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart. Ihnen sei für die mühevollen Arbeit besonders gedankt.

2.6 Kleinreste von Pilzen und Tieren

In den Präparaten tauchten auch mikroskopisch kleine mykologische und zoologische Dinge auf. Hiervon konnten die Konidien eines Pilzes (*Helicosporium*), die Schalen mehrerer Wurzelfüßer (Testacea: *Amphitrema flavum*, *Assulina muscorum* und *seminulum* sowie *Arcella discoides*), das Syncytium eines Rädertierchens (*Habrotrocha species*) und die Hornzähne von Kaulquappen festgestellt werden.

3. Der Leofelser Moortopf heutzutage

3.1 Lage und Bezeichnung

Im Nordosten Baden-Württembergs (Abb. 1) erhebt sich über dem tief eingeschnittenen Jagsttal die Ruine der Burg Leofels. Sie ist einst von den Staufern als Reichsburg angelegt worden. Blickten die

3 SMETTAN 1995 (Anm. 1) 49 f.

ehemaligen Burgherren von ihr über den Weiler gleichen Namens nach Süden, so sahen sie in 750 m Entfernung zwischen den Feldern einen kleinen See. Er wird heute amtlich als Leofelser Moortopf bezeichnet, während er früher – wie SCHAAF berichtet⁴ – den Namen ‚Eselssee‘ führte.

Dieses heutzutage weitgehend verlandete Gewässer liegt in 445 m Höhe über NN und weist auf der Topographischen Karte 6725 Gerabronn die Werte r 35 6690 und h 54 5202 auf.

Politisch liegt der Leofelser Moortopf im Kreis Schwäbisch Hall auf der Gemarkung der Stadt Ilshofen, zu der vor etwa 25 Jahren Ruppertshofen mit dem Weiler Leofels eingemeindet wurde.

3.2 Geologie

Im Süden Württembergs schufen die eiszeitlichen Gletscher Hohlformen, die oft durch toniges Material, das die Schmelzwasser mit sich führten, abgedichtet wurden. So konnte sich in ihnen zuströmendes Wasser sammeln. Zahlreiche Seen, Weiher und aus ihnen hervorgegangene Moore bezeugen dies.

Anders im nördlichen Württemberg. Hier entstanden und entstehen Hohlformen in erster Linie durch unterirdische Verkarstung. Damit sich in ihnen ein Gewässer halten kann, muß das Ausgangsgestein außerdem mächtige tonhaltige Substanzen aufweisen. Nur sie können nach der Verwitterung die trichter- oder wannenförmigen Senken nach unten wasserdicht machen. Dies kann sowohl im Gipskeuper als auch im Muschelkalk auftreten.⁵

In letzterem Gestein wurden bei Leofels durch unterirdisch zirkulierendes Wasser Kalke und Gips abgelaugt, so daß es zu einem Erdfall kam. Da die ungelöst gebliebenen Tonhorizonte die Doline wasserundurchlässig machten, war hiermit der ‚Eselssee‘ (s. Kap. 3.1) geboren.

Mißt man heutzutage vom Wasserspiegel aus seine Tiefe, so kommt man auf mindestens 7,5 Meter (s. Kap. 3.4). Berücksichtigt man zusätzlich, daß man bis zum Wasser teilweise drei Meter von den angrenzenden Wiesen hinabsteigen muß, so handelt es sich beim Leofelser Moortopf um einen über zehn Meter tiefen Erdfall.

3.3 Wasser

Chemische Untersuchungen des Wassers aus dem Leofelser Moortopf wurden am 1. 7. 1994 durchgeführt. Dies geschah an einer Probe, die im Bereich des Grauweidengebüsches entnommen wurde. Zum besseren Vergleich werden in Tabelle 1 die Befunde aus einer anderen Muschelkalkdoline (Bodenloser See bei Empfingen)⁶ ebenfalls angegeben.

Wie die Werte für die Gesamthärte und Carbonathärte zeigen, ist das Wasser des Leofelser Moortopfes reich an temporären und permanenten Härtebildnern. Sie dürften aus dem im Untergrund anstehenden Muschelkalk stammen. Da das in ihnen chemisch gebundene Kohlenstoffdioxid von Wasserpflanzen aufgenommen werden kann, kam es bei den Radiocarbonbestimmungen im Profil Leofels I zu starken Verzerrungen (s. Kap. 5) im Vergleich zu den wasserpflanzenarmen Sedimenten des Profiles Leofels II.

Außerdem erklären die hohen Härtegrade den leicht alkalischen pH-Wert, da die Carbonathärte über das Säurebindungsvermögen die Azidität regelt.

Wenn auch nicht besorgniserregend, so sind doch im Vergleich zum Bodenlosen See die erhöhten Werte der Stickstoffverbindungen Ammonium und Nitrat sowie Phosphat und Chlorid auffällig. Als

4 G. SCHAAF, Hohenloher Moore mit besonderer Berücksichtigung des Kupfermoors. Veröff. Staatl. Stelle Naturschutz Württ. Landesamt 1, 1924, 1–58.

5 H. HAGDORN/T. SIMON, Geologie und Landschaft des Hohenloher Landes. Forsch. Württem. Franken 28 (Sigmaringen 1985) 1–126.

6 SMETTAN 2000 (Anm. 1) 32.



Abb. 1 Die Aufnahme von O. BRAASCH zeigt den Leofelser Moortopf – in Bildmitte bei dem abknickenden Feldweg – am 7. 5. 1994 aus der Vogelschau umgeben von Feldern und Wiesen. Seine Bezeichnung leitet sich von dem im Hintergrund erkennbaren Weiler Leofels ab, der auf der Gemarkung von Ilshofen im Landkreis Schwäbisch Hall liegt.

	Leofelser Moortopf/ Hohenlohe	Bodenloser See/ oberes Neckarland
pH-Wert	7,45	6,43
Gesamthärte	24 °dH	0,8 °dH
Carbonathärte	22,2 °dH	0,8 dH
Ammonium	0,1 mg/l	0,0 mg/l
Nitrat	2 mg/l	0,15 mg/l
Phosphat	0,5 mg/l	0 mg/l
Chlorid	25 mg/l	< 10 mg/l

Tabelle 1 Ergebnisse der Wasseranalysen von zwei Muschelkalkdولين in Baden-Württemberg: Es handelt sich einmal um den wahrscheinlich durch Düngesalze belasteten Leofelser Moortopf in Hohenlohe sowie um den in einem Wald gelegenen Bodenlosen See im oberen Neckarland.

Ursache muß ein entsprechender Eintrag durch Düngesalze und wohl auch der aus einem Rohr austretende Zufluß (Drainage?) angenommen werden. Optisch erkennt man das hohe Nährsalzangebot bereits an den Brennesselherden am Rande des Erdfalles und an den Algenblüten im Gewässer. Durch Letztere kann es in bestimmten Zeiten zu einer verminderten Sauerstoffkonzentration kommen, da Sauerstoff bei der mikrobiellen Oxidation des nachgewiesenen Ammoniums (und Nitrits) sowie beim Abbau der anderen organischen und anorganischen Verunreinigungen in großem Maße benötigt wird.⁷

⁷ J. BREHM/M. MEIJERING, Fließgewässerkunde. Einführung in die Limnologie der Quellen, Bäche und Flüsse (Heidelberg 1990) 1-295.



Abb. 2 Wenn man sich dem Leofelser Moortopf nähert, erkennt man als erstes nur ein großes Gebüsch, das hauptsächlich von der Grau-Weide (*Salix cinerea*) aufgebaut wird. Auf der Abbildung vom 30. 6. 1994 sieht man rechts noch einige Bäume des Waldes ‚Rothölzle‘.

Es sollte deshalb angestrebt werden, rund um den Leofelser Moortopf eine ungedüngte Pufferzone auszuweisen, unter Umständen eingebrachte (nährstoffreiche) Abfälle zu entfernen und belastetes Wasser nicht in die Doline hinein-, sondern an ihr vorbeizuleiten.

3.4 Sedimente

Die Bohrkern für die Pollenanalysen und die begleitenden Untersuchungen wurden am 10. Februar 1987 von der Eisdecke aus gewonnen (s. Kap. 2.1).

Das Profil Leofels I, das in der Dolinenmitte erbohrt wurde, zeigt den in Tabelle 2 beschriebenen Aufbau.

Der Aschegehalt – graphisch ist im Pollendiagramm Leofels IA der Glühverlust dargestellt – beträgt in den untersten Horizonten (Bruchtorf?) zwischen 750 und 718 cm etwa 30%. In der darauffolgenden, kalkhaltigen Mudde liegt er dagegen bis in 453 cm Tiefe bei 90%. Dann sinkt – mit zunehmender Verlandung – der mineralische Anteil allmählich auf etwa 45% ab, was durch den Wechsel des Sedimentes zum Kräutertorf augenscheinlich ist. Oberhalb des darauffolgenden Wasserkissens von zwei Meter Mächtigkeit liegt schließlich der Aschegehalt unter 10%. Hiermit ist ein für Flach- und Zwischenmoortorfe typischer Wert erreicht.

Der zweite am gleichen Tag im Grauweidenbusch, also mehr im Randbereich, erbohrte Kern Leofels II war wie in Tabelle 3 ersichtlich aufgebaut.

Sehen wir uns auf den Pollendiagrammen IIA und IIB noch den Aschegehalt an:

Von der Basis bis in 186 cm Tiefe, also in der mehr oder minder torfhaltigen Mudde, weisen die Werte ziemliche Schwankungen auf: Sie reichen von 30% in 320 cm Tiefe bis 90% in 212 cm Tiefe.

Tiefe	Sediment
0–41 cm	sehr wässriger Feuchtmoder
41–65 cm	Wasser
65–75 cm	schwach zersetzter Kräutertorf mit Schilfrhizom 70 cm <i>Aulacomnium palustre</i> : Blättchen
75–150 cm	mäßig bis mittelstark zersetzter, rezent durchwurzelter <i>Sphagnum</i> -Torf mit einigen Braunmoosen 118 cm <i>Meesia triquetra</i> 150 cm <i>Meesia triquetra</i>
150–350 cm	Wasser
350–400 cm	mittelstark zersetzter Kräutertorf mit zahlreichen Blatt-, Holz- und Wurzelresten sowie Braunmoosblättchen 376 cm <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Amblystegium riparium</i> : Blättchen 392 cm <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Amblystegium riparium</i> : Blättchen
400–453 cm	sehr wässrige, kalkhaltige Mudde mit einigen Blatt- und Wurzelresten sowie einigen Braunmoosblättchen 408 cm <i>Drepanocladus aduncus</i> : Blättchen 416–424 cm <i>Equisetum</i> : cf. Diaphragmen
453–718 cm	kalkhaltige Mudde mit sehr wenigen, stark zersetzten Blatt- und Wurzelresten
718–750 cm	stark zersetzter, muddehaltiger Kräutertorf mit Holz-, Blatt- und Wurzelresten 718 cm <i>Populus</i> : Holz
(750 cm Bohrer steckengeblieben)	

Tabelle 2 Sedimentbeschreibung des Bohrkernes I aus dem Leofelser Moortopf.

Tiefe	Sediment
0– 60 cm	Wasser
60–65 cm	Faulschlamm
65–83 cm	mittelstark zersetzter Torf
83–110 cm	stark zersetzter Torf mit Holz-, Wurzel und Laubblattresten
110–186 cm	mäßig bis mittelstark zersetzter Kräutertorf mit Torf- und Braunmoosresten 116 cm <i>Aulacomnium palustre</i> : Blättchen 136 cm <i>Meesia longiseta</i> , <i>Meesia triquetra</i> 140 cm <i>Meesia longiseta</i> 144 cm <i>Drepanocladus vernicosus</i> : Blättchen 152 cm <i>Carex</i> species: 1 Frucht, <i>Meesia longiseta</i> , <i>Meesia uliginosa</i> , <i>Plagiommium ellipticum</i> : Blättchen 156 cm <i>Meesia longiseta</i> , <i>Meesia triquetra</i> 160 cm <i>Meesia triquetra</i> , <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Amblystegium riparium</i> : Blättchen 164 cm <i>Drepanocladus aduncus</i> : Blättchen 168 cm <i>Carex</i> cf. <i>rostrata</i> : 1 Frucht 180 cm <i>Meesia longiseta</i> , <i>Meesia triquetra</i> , <i>Drepanocladus aduncus</i> : Blättchen
186–286 cm	torfhaltige Mudde mit Laubblattresten und Braunmoosen 192–286 cm <i>Drepanocladus aduncus</i> (durchgehend): Blättchen 220 cm <i>Zannichellia palustris</i> : 3 Samen 232 cm <i>Potamogeton</i> cf. <i>natans</i> : 1 Frucht
286–440 cm	stark zersetzter, muddiger Torf mit Holz- und Laubblattresten 320–324 cm <i>Drepanocladus aduncus</i> : Blättchen 328 cm <i>Campylyum stellatum</i> , <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Amblystegium riparium</i> : Blättchen 344 cm <i>Drepanocladus aduncus</i> : Blättchen 360 cm Holzkohle 376–374 cm Holzkohle
(bei 452 cm Bohrer steckengeblieben, Gestänge verbogen)	

Tabelle 3 Sedimentbeschreibung des Bohrkernes II aus dem Leofelser Moortopf.

Dabei fallen die hohen mineralischen Anteile mit der Muddebildung durch die Wasserpflanzen (vor allem *Myriophyllum spicatum* und *verticillatum*) zusammen. Die niederen Werte scheinen dagegen durch in das Wasser gefallene und nur teilweise abgebaute Äste, Zweige und Stämme hervorgerufen worden zu sein.

Von 186 bis 110 cm Tiefe liegt wohl als Folge der stärkeren Torfbildung im Zusammenhang mit der zunehmenden Verlandung der Aschegehalt ohne große Abweichungen zwischen 20% und 30%.

Oberhalb von 110 cm schwankt dann – vermutlich je nach Zersetzungsgrad des Torfes – der Aschegehalt wieder stärker: Die Werte reichen von 30% bis 70%.

3.5 Flora

Von welcher Seite man sich auch dem Leofelser Moortopf nähert, sieht man als erstes ein Gebüsch (Abb. 2). Es handelt sich um einen artenarmen Grauweidenbusch (*Salicetum cinereae*), in dem außer der Kennart der Gesellschaft (*Salix cinerea*) auch einzelne Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) und am Hang der Feld-Ahorn (*Acer campestre*) vorkommen. Auf den Grau-Weiden fanden sich bei einer gemeinsamen Exkursion mit Dr. M. NEBEL im Juli 1998 die Moose *Amblystegium serpens*, *Bryum flaccidum*, *Cryphaea heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum affine* und *diaphanum*, *Platygyrium repens* sowie *Ulota bruchii* und *crispa*. Auf abgestorbenen Ästen wuchs ein Porling, die Rötende Tramete (*Daedaleopsis confragosa*), und am Boden sah ich außerdem einen Schlauchpilz, den auf morschem Holz wachsenden Holz-Schildborstling (*Scutellinia scutellata*).

Um dieses Gebüsch zu durchstreifen, muß man sich aber vorher durch Brennesselherden durchkämpfen, die den das Moor umgebenden Abhang zusammen mit Klebkraut (*Galium aparine*) und Wassermiere (*Myosoton aquaticum*) besetzt halten. Sie zeigen, daß eingeschwemmter Dünger und Abfälle, so zum Beispiel verdorbenes Heu, den Standort belasten.

An einigen Stellen hat sich der Grauweidenbusch mit einem kleinen Schilfröhricht (*Phragmitetum communis*) verzahnt. Neben dem Schilfrohr (*Phragmites australis*) wurzeln hier Zaun-Winde (*Calystegia sepium*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) und Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lute-tiana*).

Daran schließt sich – ohne scharfe Grenze – ein Wassergürtel an, den ein Gewirr von eingesunkenen und zusammengebrochenen Weiden beinahe unüberwindbar macht. Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Algenwatten deuten auf einen hohen Nährsalzreichtum hin. Der konnte nicht nur durch chemische Analysen bestätigt werden (s. Kap. 3.3), sondern wird auch durch den Faulschlamm offensichtlich.

Nachdem es mir 1994 nicht gelungen war, ohne nasse Füße zu bekommen die Insel in der Moormitte zu erreichen, versuchten Dr. M. NEBEL und ich es im Juli 1998 gemeinsam. Obwohl dabei Ersterer beim Balancieren auf den Weidenstämmen ausglitt und bis zum Bauch im Wasser versank, ließ er es sich auch tropfnaß nicht nehmen, die Moosflora der schwimmenden Insel aufzunehmen. Vorher aber noch zu den Gefäßpflanzen: Die locker stehende Baumschicht wird von teilweise abgestorbenen Moor-Birken (*Betula pubescens*) gebildet, auf denen der Birkenporling (*Piptoporus betulinus*) lebt. Außerdem gibt es einige Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) mit den epiphytischen Moosen *Hypnum cupressiforme* und *Platygyrium repens*.

An Sträuchern fiel mir nur der Faulbaum (*Frangula alnus*) auf.

Von der zu Beginn des Jahrhunderts noch reichhaltigen, hochmoorähnlichen Flora ist nichts mehr vorhanden (s. Kap. 6.2.3.4). Stattdessen prägen zwar nässe- und mehr oder minder bodensaure Verhältnisse anzeigende Arten, die aber alle keine Hungerkünstler sind, die Krautschicht. Im Juli 1998 notierte ich *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aucuparia* (1 Ex.), *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Carex pseudocyperus* (3 fruchtende Ex.), *Carex paniculata* (2 Horste), *Carex nigra* (3 fruchtende Ex.), *Carex panicea* (2 fruchtende Ex.), *Lythrum salicaria* (vegetativ), *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Solanum dulcamara*, *Cardamine pratensis*, *Pyrola rotundifolia* (Hunderte, über ein Dutzend blühend), *Poa trivialis*, *Lysimachia nummularia*, *Milium effusum* (3 Ex.) und *Ranunculus auricomus* (1 Ex.).



Abb. 3 Nicht leicht ist es, durch das Gewirr der ins Wasser eingesunkenen und umgebrochenen Grau-Weiden zu der aus einem Schwinggras hervorgegangenen Insel in der Mitte des Leofelser Moortopfes zu gelangen (30. 6. 1994).

Auch von den Bryophyten verschwanden im Laufe der letzten Jahrzehnte die für Zwischen- und Hochmoore typischen Torfmoose (*Sphagnum spp.*) und das Moor-Streifensternmoos (*Aulacomnium palustre*) von hier. Stattdessen umfaßt die von Dr. M. NEBEL, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, aufgestellte Liste folgende Laubmoose: *Amblystegium riparium*, *Brachythecium rutabulum* und *velutinum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliargonella cuspidata*, *Climacium dendroides*, *Drepanocladus aduncus*, *Eurhynchium praelongum*, *Mnium hornum* und *Plagiomnium ellipticum*. Dazu kommen noch die beiden Lebermoose *Aneura pinguis* und *Chiloscyphus polyanthos*.

Umgeben wird der Leofelser Moortopf von Wiesen und einigen Weizen- sowie Gerstenfeldern. Einhundert Meter östlich von ihm liegt der Wald ‚Rothölzle‘. In ihm bilden Winter-Linde (*Tilia cordata*), Trauben-Eiche (*Quercus petraea*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) zu beinahe gleichen Teilen die Baumschicht. Aus der Krautschicht schrieb ich mir im Juni 1994 auf: Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Große Sternmiere (*Stellaria holostea*), Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*), Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*), Wald-Knäuelgras (*Dactylis polygama*), Flattergras (*Milium effusum*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Europäische Haselwurz (*Asarum europaeum*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon* agg.) und Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*).

Von seinem Waldmantel können noch zusätzlich Gewöhnliches Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*), Rainweide (*Ligustrum vulgare*), Echter Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Hasel (*Corylus avellana*) Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Bärenschote (*Astragalus glycyphyllos*) angeführt werden.

Ergänzt sei noch, daß Pfarrer J. HANEMANN in der Umgebung von Leofels botanisierte. Einige seltenere Arten, die er vor allem im Jagsttal und an dessen Hängen entdeckte, veröffentlichte er 1927.⁸

⁸ J. HANEMANN, Ergebnisse der floristischen Durchforschung des östlichen und nordöstlichen Teiles Württembergs. Jahresh. Ver. Vaterl. Naturkde. Württemberg 83, 1927, 25–39.

Dazu gehören Gelappter Schildfarn (*Polystichum aculeatum*), Wolliger Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*), Erbsen-Wicke (*Vicia pisiformis*), Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) und die blaublühende Unterart der Ährigen Teufelskralle (*Phyteuma spicatum* subsp. *caeruleum*).

Angaben aus dem Leofelser Moortopf sucht man bei ihm vergeblich. So war wohl der Stuttgarter Realschullehrer GUSTAV SCHAAF vor über 75 Jahren der erste, der hier botanisierte. Seine Beobachtungen⁹ und jüngere Angaben sind im Kapitel 6.2 aufgenommen.

4. Die Pollenanalysen

4.1 Die Pollenmenge

Von den beiden Bohrkernen, die aus dem Leofelser Moortopf 1987 gewonnen worden waren, wurden im Profil I alle 8 cm und im Profil II alle 4 cm subfossiler Blütenstaub, Sporen und weitere biologische Reste (s. Kap. 2.5 und 2.6) sowie die Anzahl verkohlter Teilchen bestimmt. Dadurch wurden allein 144 210 Sporomorphe analysiert (Tab. 4).

Profil	Pollenkörner	Pollen und Sporen
Leofelser Moortopf I	45 966	46 361
Leofelser Moortopf II	97 061	97 849
Summe	143 027	144 210

Tabelle 4 Die Anzahl der analysierten Pollenkörner und Sporen aus dem Leofelser Moortopf als Grundlage für die vegetationsgeschichtliche Auswertung.

4.2 Die Pollendiagramme

Die Ergebnisse der Pollenanalysen sind in sechs Pollendiagrammen (siehe Beilagen 1–5) festgehalten. Erklärungen zur Darstellung findet man im Kapitel 2.1.

Das in der Mitte der Doline erbohrte Profil I wurde im Abstand von acht Zentimeter bearbeitet. Da es sich einerseits im Laufe weniger Jahrhunderte entwickelt hat, und außerdem sich große Probleme bei der Altersbestimmung ergaben (s. Kap. 5), erschien ein engeres Probenintervall nicht sinnvoll. Im Mittelpunkt der Untersuchung stand deshalb das im Randbereich gewonnene, bis in 440 cm Tiefe reichende Profil Leofels II. Es spiegelt den Zeitraum von etwa 350 v. Chr. bis heute wider. Berücksichtigt man, daß man bei Letzterem erst 60 cm unter der Eisdecke auf feste Ablagerungen stieß, entspricht der Probenabstand von 4 Zentimeter einem Zeitraum von durchschnittlich 24 bis 25 Jahren. Das bedeutet, daß im Pollendiagramm Leofels II jede menschliche Generation bzw. ihre Auswirkungen auf die Umwelt seit der Latènezeit erfaßt werden konnten.

4.3 Die Pollendichte

Im rechten Teil der Pollendiagramme ist vor der Spalte für die nachgewiesenen Wurzelfüßer die Anzahl der Pollenkörner je Kubikmillimeter Sediment dargestellt.

⁹ SCHAAF (Anm. 4) 19.

Im allgemeinen steht die Pollendichte mit der Sedimentart und der oft damit verknüpften Pollenerhaltung in engem Zusammenhang. In einigen Fällen sind aber als Ursache für die Schwankungen Eingriffe des Menschen in das natürliche Vegetationsbild anzunehmen. Dazu gehören Rodungen und bestimmte Bewirtschaftungsformen der Wälder, Wiesen und Felder.¹⁰

Im Bohrkern Leofelser Moortopf I liegt die Dichte in den untersten Proben bei etwa 100 Pollen je Kubikmillimeter. Zwischen 710 und 570 cm Tiefe fanden sich dann nur noch 15–30 Pollenkörner. Der Grund hierfür dürften wohl Bodenumlagerungen (Einschwemmungen) und Pollenzersatz sein. Dafür ist der erhöhte Anteil an *Polypodiaceae*, *Cichorioideae* und schlecht erhaltenen Pollentypen (*Indeterminata*) sowie die Menge der verkohlten Teilchen kennzeichnend. Dann steigt die Zahl der Pollenkörner wieder auf 45 bis 180 je Kubikmillimeter an.

Wenden wir uns jetzt dem Bohrkern II zu: Hier wurden im Durchschnitt 150 Pollen je Kubikmillimeter Sediment festgestellt. Dies ist wenig aussagekräftig, denn auch hier zeigen sich starke Schwankungen:

Von 440 bis 352 cm Tiefe enthielt der Kubikmillimeter durchschnittlich nur 66 Pollenkörner. Ebenso wie im Profil I stecken Bodeneinschwemmungen und Pollenzersatz hinter dieser relativ geringen Pollendichte.

Von 348 bis 228 cm Tiefe liegt dann die Blütenstaubkonzentration fast durchgehend bei über 100 Pollen/mm³, im Durchschnitt sogar bei 250 Pollenkörnern. Das Maximum wurde in 332 cm Tiefe mit 700 Pollen/mm³ gefunden. Diese im Vergleich zu den älteren Horizonten hohen Werte scheinen anfangs auf den umgebenden Wald zurückzugehen, später auf die große Menge an Hanfpollen, der beim Rösten dieser Faserpflanze ins Sediment gelangte.

Die Menge des Blütenstaubes pendelt sich dann zwischen 224 und 88 cm Tiefe wieder auf niedrigere Werte ein: Als Mittel wurden hierfür 69 Blütenstaubkörner je Kubikmillimeter berechnet.

In den jüngsten Horizonten, einem mittelstark zersetzten Torf (s. Kap. 3.4), zeigte sich schließlich die höchste Pollenkonzentration: dazu zählt der Spitzenwert aus 68 cm Tiefe mit 1011 Pollen/mm³ und der Durchschnittswert von 410 Pollenkörnern je Kubikmillimeter. Der Grund sind in diesem Fall die am Leofelser Moortopf heranwachsenden Schwarz-Erlen, von denen etwa 72% des Pollenniederschlags stammen. Dazu kommt noch der Birkenpollen, während die das Moor umgebenden Weiden (s. Kap. 3.5) als überwiegend insektenblütige Gehölze sich nur geringfügig bemerkbar machen.

Insgesamt gesehen, stimmt die Pollendichte im Leofelser Moortopf mit den Befunden aus ähnlichen Dolinen im oberen Neckarland überein.¹¹ Auch zeigt sich, daß die Schwankungen auf unterschiedliche Faktoren zurückgehen. Von großer Bedeutung sind auf jeden Fall das Sediment und das Vorkommen von Gehölzen in der näheren Umgebung des Untersuchungspunktes; denn in walddreicher Umgebung ist der Pollenniederschlag grundsätzlich höher als in offener Landschaft.

5. Die Altersdatierungen

5.1 Die Radiocarbondaten

Die Ergebnisse der Radiocarbonmessungen des Bohrkernes Leofelser Moortopf I sind in Tabelle 5 dargestellt.

Die erhaltenen ¹⁴C-Alter weichen erheblich von den pollenanalytischen Befunden ab. Außerdem zeigen die untersten Proben ein kleineres Radiocarbonalter als die oberen Horizonte. Es liegen offensichtlich schwere Störungen vor.

Hauptursache dürfte der sogenannte Hartwassereffekt sein. Dafür sprechen die hohen Härtegrade des Wassers (s. Kap. 3.3) zusammen mit der großen Menge nachgewiesener Wasserpflanzen. So

¹⁰ SMETTAN 2000 (Anm. 1) 61 f.

¹¹ Ebd.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles ^{14}C -Alter ($\pm 1\sigma$)	kalibriertes Alter ($\pm 1,65\sigma$)
436-444	- 32,7	1600 \pm 175	235-640 n. Chr.
486-494	- 28,1	3785 \pm 185	2485-1935 v. Chr.
536-544	- 31,2	1905 \pm 185	105 v.-340 n. Chr.
586-594	- 28,2	2705 \pm 145	1005-785 v. Chr.
636-644	- 30,4	3315 \pm 175	1875-1410 v. Chr.
686-694	- 31,1	1755 \pm 175	30-530 n. Chr.
718-724	- 31,3	655 \pm 70	1280-1390 n. Chr.
737-743	- 30,5	1310 \pm 115	615-865 n. Chr.

Tabelle 5 Ergebnisse der Radiocarbonbestimmungen an Proben des Bohrkernes I aus dem Leofelser Moortopf.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles ^{14}C -Alter ($\pm 1\sigma$)	kalibriertes Alter ($\pm 1,65\sigma$)
174-180	- 28,69	760 \pm 90	1195-1395 n. Chr.
224-230	- 30,95	1050 \pm 50	805-1150 n. Chr.
242-248	- 31,7	1225 \pm 80	675-935 n. Chr.
292-298	- 31,4	1435 \pm 75	540-660 n. Chr.
324-330	- 33,15	1720 \pm 45	240-425 n. Chr.
342-348	- 29,7	2015 \pm 75	105 v. - 65 n. Chr.
364-370	- 29,40	2070 \pm 45	170-50 v. Chr.
392-398	- 29,3	2275 \pm 70	390-155 v. Chr.
434-440	- 29,6	2310 \pm 70	400-160 v. Chr.

Tabelle 6 Ergebnisse der Radiocarbonbestimmungen aus Proben des Bohrkernes II aus dem Leofelser Moortopf.

bildeten allein die beiden Tausendblätter (*Myriophyllum spicatum* und *verticillatum*) mehrfach über 70% der Gesamtpollensumme.

Es ist nämlich anzunehmen, daß insbesondere die unter Wasser lebenden Pflanzen als Kohlenstoffquelle in nur geringer Menge das Kohlenstoffdioxid der Atmosphäre, sondern hauptsächlich das im Wasser gelöste, aus der Gesteinsverwitterung stammende Karbonat aufnehmen. Dieses ist aber frei von radioaktivem Kohlenstoff, so daß die ^{14}C -Alter zu hoch ausfallen.

Tatsächlich erbrachten die beiden untersten Proben, die kaum Pollen von *Myriophyllum* enthielten, einigermaßen sinnvolle Werte. Sie dürften dem tatsächlichen Alter ziemlich nahe kommen.

Zur weiteren zeitlichen Einordnung des Profiles wurde deshalb die Pollenzusammensetzung im Vergleich zum Profil I (s. Kap. 5.3) herangezogen.

Wer Genaueres zum Problem des Hartwassereffektes für die Radiocarbonatierung wissen will, dem sei ein neuer Beitrag von ERLÉNKEUSER¹² empfohlen.

Die Befunde aus dem Bohrkern Leofelser Moortopf II sind dagegen erfreulicher (Tab. 6). Im Gegensatz zum Profil I zeigt sich bei diesem im Verhandlungsbereich gewonnenen Bohrkern eine sinnvolle Abfolge der Radiocarbonaten ohne ‚Ausreißer‘. Die Werte konnten deshalb für die weitere Auswertung verwendet werden.

12 H. ERLÉNKEUSER, Die absolute Zeitstellung der Warvensequenz in der Sedimentfolge Q 300 aus dem Belauer See/Schleswig-Holstein. in: J. WIETHOLD, Studien zur jüngeren postglazialen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. Universitätsforsch. Prähist. Arch. 45, 1998, 355-364.

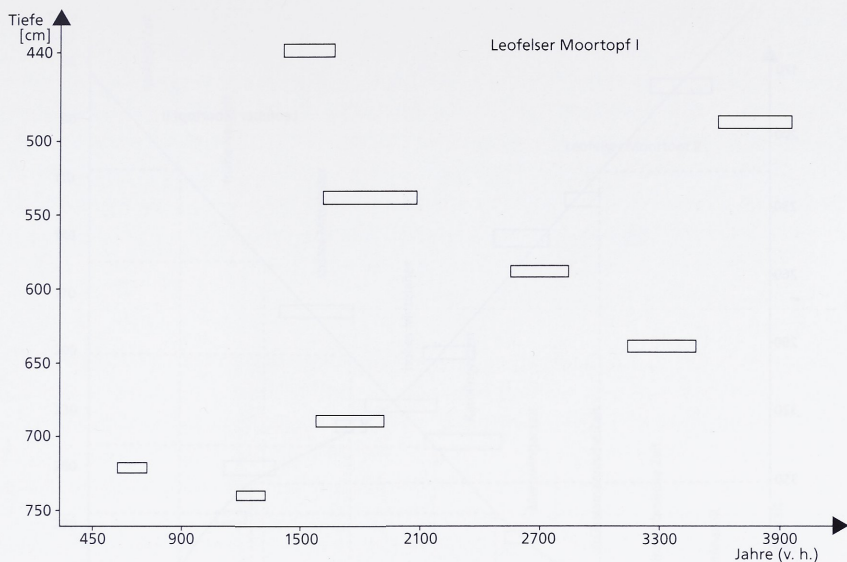


Abb. 4 Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkerne Leofelser Moortopf I nach den konventionellen Radiocarbonwerten.

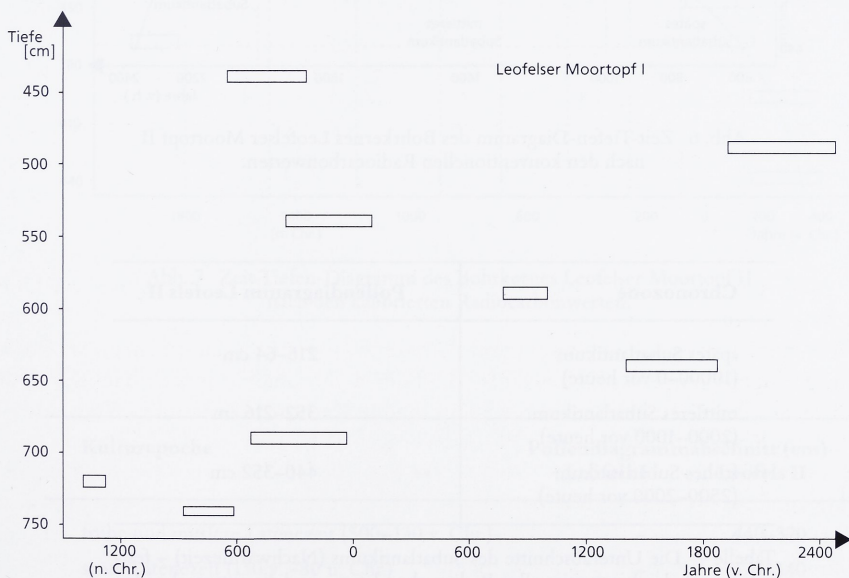


Abb. 5 Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkerne Leofelser Moortopf I nach den kalibrierten (= dendrochronologisch korrigierten) Radiocarbonwerten.

5.2 Die Zeit-Tiefen-Diagramme

Für jeden Bohrkern wurden zwei Diagramme gezeichnet: Einmal eines aufgrund der konventionellen Radiocarbonaten (Abb. 4 und 6), um die regionale Waldgeschichte in herkömmlicher Art und Weise nachzuzeichnen. Zur Bearbeitung archäologischer Fragestellungen sind aber Diagramme, die mit Hilfe kalibrierter Radiocarbonaten gewonnen wurden, eine unabdingbare Voraussetzung (Abb. 5 und 7). Da die Kulturen oft nur wenige Jahrhunderte dauerten, treten bei der Grenzziehung zwischen zwei Epochen immer wieder Schwierigkeiten auf.

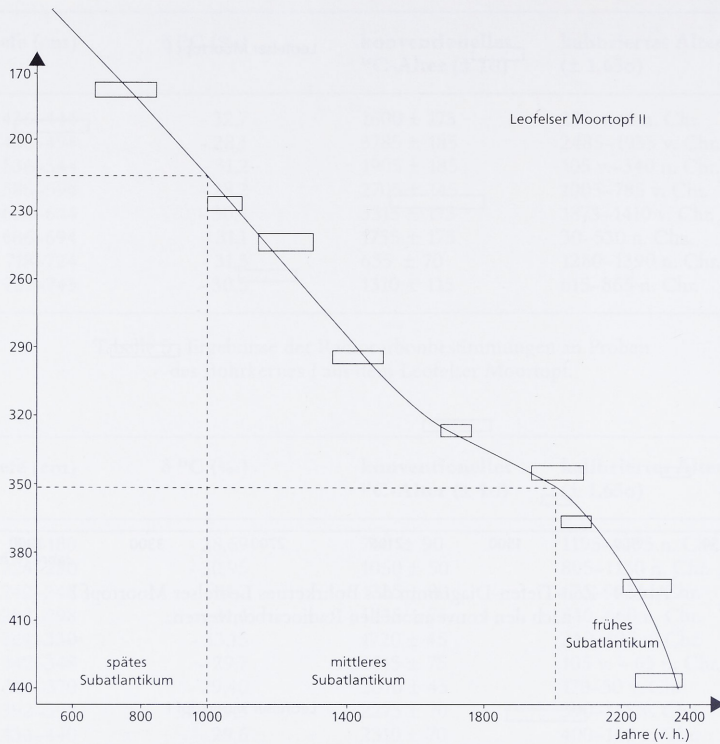


Abb. 6 Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Leofelser Moortopf II nach den konventionellen Radiocarbonwerten.

Chronozone	Pollendiagramm Leofels II
spätes Subatlantikum (10000-0 vor heute)	216-64 cm
mittleres Subatlantikum (2000-1000 vor heute)	352-216 cm
frühes Subatlantikum (2500-2000 vor heute)	440-352 cm

Tabelle 7 Die Unterabschnitte des Subatlantikums (Nachwärmezeit) – festgelegt nach den konventionellen Radiocarbonwerten – und die entsprechenden Pollendiagrammabschnitte des Profiles Leofelser Moortopf II.

5.3 Die Synchronisierung der Pollendiagramme

Die obige Tabelle gibt die Pollendiagrammabschnitte des Profiles Leofels II an, die zu den entsprechenden Chronozonen des Subatlantikums gehören. Sie bilden die Grundlage für die Angaben zur regionalen Waldgeschichte (Kap. 6.1).

Da das Profil I nur bis in das frühe Mittelalter zurückreicht und sich außerdem Datierungsprobleme wegen des Hartwassereffektes ergaben, wurde in diesem Fall von einer Synchronisierung abgesehen (s. Tab. 7).

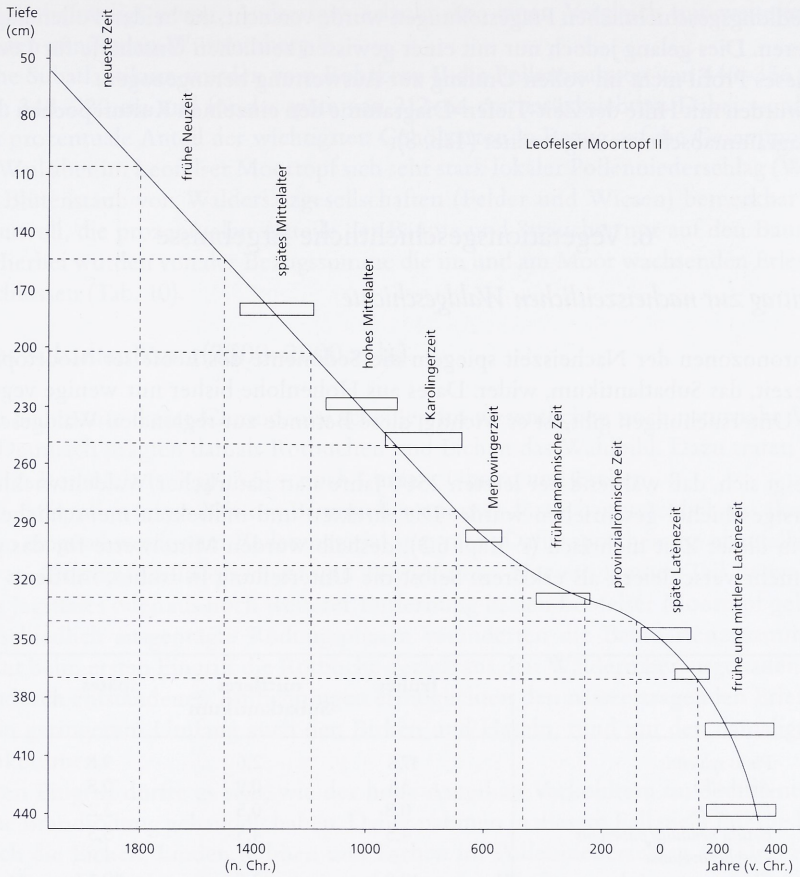


Abb. 7 Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Leofelser Moortopf II nach den kalibrierten Radiocarbonwerten.

Kulturrepoche	Pollendiagrammabschnitt (cm)	
	Leofels I	Leofels II
frühe und mittlere Latènezeit (500–130 v. Chr.)	–	440–370
späte Latènezeit (130 v. –80 n. Chr.)	–	370–340
provinzialrömische Zeit (80–260 n. Chr.)	–	340–328
frühalamannische Zeit (260–480 n. Chr.)	–	328–312
Merowingerzeit (480–690 n. Chr.)	–	312–284
Karolingerzeit (690–910 n. Chr.)	750–720	284–249
hohes Mittelalter (910–1200 n. Chr.)	720–522	249–206
spätes Mittelalter (1200–1500 n. Chr.)	522–424	206–156
frühe Neuzeit (1500–1820 n. Chr.)	424–126	156–106
neueste Zeit (1820 n. Chr. – heute)	126–22	106–64

Tabelle 8 Kulturrepochen und die entsprechenden Pollendiagrammabschnitte von den Profilen Leofelser Moortopf I und II aufgrund kalibrierter ¹⁴C-Daten.

Für die besiedlungsgeschichtlichen Fragestellungen wurde versucht, die beiden Pollendiagramme zu synchronisieren. Dies gelang jedoch nur mit einer gewissen zeitlichen Unschärfe für Leofels I; deshalb wird dieses Profil nicht im vollen Umfang zur Auswertung herangezogen.

Außerdem wurden mit Hilfe der Zeit-Tiefen-Diagramme den einzelnen Kulturepochen die entsprechenden Diagrammabschnitte zugeordnet (Tab. 8).

6. Vegetationsgeschichtliche Ergebnisse

6.1 Ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Waldgeschichte

Von den Chronozonen der Nacheiszeit spiegeln die Sedimente des Leofelser Moortopfes nur die Nachwärmezeit, das Subatlantikum, wider. Da es aus Hohenlohe bisher nur wenige vegetationsgeschichtliche Untersuchungen gibt, ist es wichtig, diese Befunde zur regionalen Waldgeschichte auszuwerten.

Als erstes zeigt sich, daß während der letzten 2500 Jahre statt natürlicher Waldentwicklung in Hohenlohe Forstgeschichte geschrieben wurde: Die direkten und indirekten menschlichen Eingriffe wechselten in dieser Zeit mehrfach (s. Kap. 6.3); deshalb würden Mittelwerte für das ganze Subatlantikum mehr verschleiern als erklären. Selbst die Unterteilung in frühes, mittleres und spätes

	frühes	mittleres Subatlantikum	spätes
<i>Pinus sylvestris</i>	17,8	2,6	9,8
<i>Abies alba</i>	3,1	0,9	0,8
<i>Picea abies</i>	0,8	0,5	3,2
<i>Betula pendula/pubescens</i>	4,5	4,5	5,3
<i>Corylus avellana</i>	7,5	7,9	4,2
<i>Quercus petraea/robur</i>	19,8	12,6	10,1
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,9	0,5	0,1
<i>Tilia cordata/platyphyllos</i>	1,2	0,5	<0,1
<i>Fagus sylvatica</i>	11,3	14,8	1,7
<i>Carpinus betulus</i>	1,4	12,1	1,0

Tabelle 9 Die Anteile der wichtigsten Gehölze, bezogen auf die Gesamtpollensumme, in der Umgebung des Leofelser Moortopfes während des Subatlantikums.

	frühes	mittleres Subatlantikum	spätes
<i>Pinus sylvestris</i>	27,7	4,7	25,5
<i>Abies alba</i>	5,0	2,1	1,9
<i>Picea abies</i>	1,2	1,2	8,2
<i>Betula pendula/pubescens</i>	6,6	8,6	17,2
<i>Corylus avellana</i>	10,9	14,3	11,7
<i>Quercus petraea/robur</i>	27,9	21,3	25,9
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,3	0,9	0,1
<i>Tilia cordata/platyphyllos</i>	1,8	0,9	0,1
<i>Fagus sylvatica</i>	15,0	25,6	5,0
<i>Carpinus betulus</i>	2,0	19,3	2,0

Tabelle 10 Die Anteile der wichtigsten Gehölze, bezogen auf die Baumpollensumme – ohne *Alnus* und *Salix* –, in der Umgebung des Leofelser Moortopfes während des Subatlantikums.

Subatlantikum befriedigt wenig. Andererseits erlaubt dies einen Vergleich mit weiteren Untersuchungspunkten von Baden-Württemberg.¹³

Für das frühe Subatlantikum wurden vom Bohrkern II die Pollenanalysen von 440–356 cm, für das mittlere von 348–220 cm und für das späte von 212–64 cm berücksichtigt. Dabei wurde als erstes (Tab. 9) der prozentuale Anteil der wichtigsten Gehölzarten in Bezug auf die Gesamtpollensumme berechnet. Weil aber im Leofelser Moortopf sich sehr stark lokaler Pollenniederschlag (Wasserpflanzen) sowie Blütenstaub von Waldersatzgesellschaften (Felder und Wiesen) bemerkbar macht, erschien es sinnvoll, die prozentualen Anteile der Bäume und Sträucher nur auf den Baumpollen zu beziehen. Hierbei wurden von der Bezugssumme die im und am Moor wachsenden Erlen und Weiden ausgeschlossen (Tab. 10).

6.1.1 Frühes Subatlantikum (2500–2000 v. h.)

Die ältesten Sedimente dieser Chronozone scheinen im wesentlichen noch naturnahe Verhältnisse zu zeigen: Demnach prägten damals Rotbuchen und Eichen das Waldbild. Dazu traten – wie auch heutzutage im Rothölzle (s. Kap. 3.5) – noch Linden, Ulmen und Eschen.

Der viele Kiefernpollen (etwa 20% der Baumpollensumme) dürfte hauptsächlich aus älterem umgelagerten, also eingeschwemmtem Bodenmaterial stammen. Dafür sprechen die ebenfalls relativ hohen Werte an *Cichorioideae*, *Indeterminata* und *Polypodiaceae*. Nur ein kleiner Teil ist wohl von den Hängen des Jagsttales oder aus noch weiterer Entfernung in den Leofelser Moortopf gelangt.

Zwei unterschiedlich ausgeprägte Rodungsphasen veränderten die Baumartenzusammensetzung. Dabei scheint beim ersten Eingriff die Rotbuche gezielt aus den Wäldern herausgehauen worden zu sein. Die dadurch entstandenen Auflichtungen ermöglichten den nässeertragenden Erlen und Weiden sowie in geringerem Umfang auch den Birken und Haseln, rund um den damaligen See verstärkt aufzukommen.

Beim zweiten Eingriff dürfte es sich, wie der hohe Anteil an Verkohltem im Sediment annehmen läßt, um eine Brandrodung gehandelt haben. Daher nahmen in diesem Fall nicht nur die Rotbuchen, sondern auch die Eichen, Linden, Ulmen und Eschen im Pollenniederschlag ab. Dies ermöglichte erneut den Vorwaldgehölzen und anscheinend sogar der Weißtanne, um etwa 140 v. Chr. deren Wuchsorte größtenteils einzunehmen. Erst am Ende des frühen Subatlantikums konnten sich die natürlichen Hauptbaumarten wieder durchsetzen.

Es zeigt sich also, daß bereits im frühen Subatlantikum der edellaubholzreiche Eichen-Buchenwald bei Leofels viel von seinem natürlichen Bestand durch menschliche Eingriffe verlor.

Ziehen wir zum Vergleich die Befunde vom regenreicheren und etwas kühleren oberen Neckarland heran,¹⁴ so zeigt sich, daß damals in Hohenlohe in Bezug auf Wärme anspruchsvollere Gehölze (Ulme, Linde, Eiche) häufiger vorkamen, während am oberen Neckar die mehr montan verbreiteten Baumarten (Rotbuche, Weißtanne) größere Bedeutung hatten.

6.1.2 Mittleres Subatlantikum (2000–1000 v. h.)

Auch das mittlere Subatlantikum zeigt Zeiten stärkerer menschlicher Eingriffe in das Waldbild: Nach einer Walderholungsphase, in der die Rotbuche wieder zur Vorherrschaft kommen konnte, kam es um 1700 v. h. (etwa 300 n. Chr.) in der Umgebung zu Rodungen, die 650 n. Chr. den Leofelser Moortopf erreichten.

Anscheinend wurde der Wald anfangs niederwaldartig und gegen Ende des mittleren Subatlantikums zunehmend mittelwaldartig genutzt. Dies wird jedoch durch die Walderholungsphase verzerrt. Insgesamt gesehen erkennt man aber sowohl im Pollendiagramm wie auch in der Tabelle 10

13 Zum Beispiel SMETTAN 2000 (Anm. 1) 76–80.

14 Die Durchschnittswerte wurden nach den Angaben von SMETTAN 2000 (Anm. 1) 76, berechnet.

deutlich, daß damals die früh mannbaren und ausschlagfreudigen Vorwaldgehölze an Bedeutung gewannen. Der Anteil der Hainbuche stieg in dieser Zeit von 2,0 auf 19,3%, der der Hasel von 10,9 auf 14,3% und der der Birke von 6,6 auf 8,6% an (vgl. Tab. 10).

Der Rückgang des Kiefernpollens scheint eine Folge der geringer gewordenen Sedimenteinschwemmung zu sein. Weiteres, insbesondere zur Bedeutung von Rotbuche und Eiche während dieser Zeit, findet man im Kapitel 6.3.

6.1.3 Spätes Subatlantikum (1000 v. h. – heute)

Wie zu vermuten, zeigen sich auch für das späte Subatlantikum die Folgen menschlicher Waldnutzung, wenn man das auch an den Durchschnittswerten nur schlecht erkennen kann.

Einmal handelt es sich um die Umformung des Waldes in einen Mittelwald. Als Überhälter spielten in ihm fast nur noch die Eichen eine Rolle, so daß ihr Anteil von 21,3% auf 25,3% im späten Subatlantikum zunehmen konnte. Die Rotbuche wurde dagegen durch regelmäßiges Fällen stark zurückgedrängt, was man an einer Abnahme ihres Pollens von 25,6% auf durchschnittlich 5,0% sieht. In der Hauschicht bildeten dagegen die Vorwaldgehölze die Hauptbaumarten.

Teils waren es die entstandenen Auflichtungen und der unterschiedlich starke Verbiß durch das Vieh, aber auch die Aufforstungsmaßnahmen der letzten beiden Jahrhunderte, die im späten Subatlantikum die Kiefer förderten. So stammt statt 4,7%, schließlich 25,5% des Baumpollens von diesem Nadelgehölz. Und aus ähnlichen Gründen nimmt der Fichtenanteil gegenüber dem mittleren Subatlantikum von 1,2% auf 8,2% zu.

Andererseits wurden durch die Überführung der Mittelwälder in Hochwälder die Vorwaldgehölze in großem Maß herausgedunkelt. So konnte die Hainbuche statt 19,3% nur noch 2,0% des Baumpollens ausstreuen.

Vergleichen wir auch für diese Zeitspanne noch die Werte mit dem oberen Neckarland, so zeigt sich, daß dort bereits viel eher eine Förderung der Nadelgehölze bei gleichzeitiger Verdrängung der Laubbaumarten einsetzte.

6.2 Die Geschichte des Leofelser Moortopfes

6.2.1 Das Alter

Weder mit der Bohrung I noch mit Bohrung II konnten die ältesten Ablagerungen im Leofelser Moortopf erreicht werden, da in beiden Fällen vorher der Bohrer steckenblieb (s. Kap. 3.4).

Man kann deshalb nur von einem Mindestalter sprechen. Nach den kalibrierten Radiocarbonaten entstand demnach dieser Erdfall spätestens 350 v. Chr. (s. Kap. 5). Wahrscheinlich bildete sich die Hohlform jedoch schon mehrere Jahrzehnte eher.

6.2.2 Die Sedimentation

Ähnlich wie im Bodenlosen See, der im oberen Neckarland liegt, zeigen sich bei der Sedimentationsgeschwindigkeit große Unterschiede zwischen der Dolinenmitte und ihrem Randbereich.¹⁵

So kam es im Zentrum (Leofels I) allein zwischen 1000 und 1500 n. Chr. zu etwa drei Meter mächtigen Ablagerungen. Daraus ergibt sich die unglaublich erscheinende Sedimentationsrate von 0,6 cm/Jahr.

Hierbei handelte es sich nicht nur um natürliche Vorgänge. Vielmehr wurde damals der Leofelser Moortopf als Röstteich für Hanf und Flachs genutzt (s. Kap. 6.3.5). Dadurch verunreinigten beziehungsweise düngten Wurzelerde und pflanzliche Überreste das Gewässer, so daß das Nährsalz-

15 SMETTAN 2000 (Anm. 1) 81 f.

liebende Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum* und *verticillatum*) eine dichte Unterwasservegetation bilden konnte. Dies hatte zur Folge, daß in relativ kurzer Zeit umfangreiche ton- und kalkhaltige Mudden entstanden (s. Kap. 3.4).

In der Nähe des Ufers fiel die Sedimentation dagegen viel ‚natürlicher‘ aus: Die 380 cm mächtigen Ablagerungen entwickelten sich innerhalb von 2350 Jahren. Das heißt, es entstanden jährlich im Durchschnitt 0,16 cm Sediment. Auch dieser Wert stimmt recht gut mit den Befunden aus dem Bodenlosen See (oberes Neckarland) überein. Genauso wie dort zeigen sich aber auch auffällige Schwankungen:

So wurde in der Latènezeit noch viel Bodenmaterial aus der Umgebung eingeschwemmt, so daß die Sedimentationsrate damals bei 0,22 cm/Jahr lag. In der provinzialrömischen und frühalamannischen Zeit wies sie dagegen nur noch 0,07 cm je Jahr auf. Dann erhöhte sie sich wohl hauptsächlich aufgrund der menschlichen Siedeltätigkeit bis in die jüngste Zeit auf jährlich 0,16 cm.

6.2.3 Die Entwicklung

6.2.3.1 Von seiner Entstehung bis zum Ende der Latènezeit

Die Doline, die heutzutage amtlich Leofelser Moortopf heißt, brach – wie schon erwähnt – wahrscheinlich im 4. Jahrhundert v. Chr. in einer von Wald bedeckten Landschaft ein.

Von den steilen Böschungen dieses Erdfalles rutschte noch einige Jahrhunderte Bodenmaterial nach, was man an dem umgelagerten Pollen (relativ hohe Werte von *Pinus*, *Cichorioideae*, *Indeterminata*, *Polypodiaceae*) und an der geringen Pollendichte erkennt. Dieser starke Bodeneintrag zeigt, daß der Leofelser Moortopf nicht langsam einsank, sondern daß es zu einem plötzlichen Einbruch kam. Auch ließ sich in den ältesten Ablagerungen kein Erlenbruch nachweisen, wie dies am sich langsam bildenden Egelsee im oberen Neckarland¹⁶ zu beobachten war.

Das neu entstandene Gewässer bildete für Wasserpflanzen noch keinen günstigen Wuchsort, wohl weil es vom umgebenden Wald zu stark beschattet wurde. Nur einmal ließ sich aus 420 cm Tiefe (Leofels II) Pollen vom Ährigen und Quirlblütigen Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum* und *verticillatum*) nachweisen. Etwas günstiger waren anscheinend die Verhältnisse für die Röhrichtarten. So blühten damals Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Froschlöffel (*Alisma* cf. *plantago-aquatica*) und wohl Igelkolben (*Sparganium* oder *Typha angustifolia*). Weitere Nässezeiger wurzelten anscheinend am Ufer. Genannt seien Sauergräser (*Cyperaceae*), Minze (*Mentha*-Typ), Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*) und Spierstaude (*Filipendula*).

Daß auch ihr Vorkommen in dieser Epoche hauptsächlich vom Lichtangebot begrenzt war, erkennt man daran, daß die Uferflora nach den zwei in der Latènezeit nachgewiesenen Rodungsphasen jeweils mit höheren Anteilen im Pollendiagramm erscheint.

Als Folge der künstlichen Auflichtungen konnten hauptsächlich Weiden (*Salix*) und wohl einige Erlen (*Alnus*) den Standort ringförmig überwuchern. Erst als in der spätesten Latènezeit, also um die Zeitenwende herum, die Schattholzart Rotbuche wieder ihre alten Wuchsorte einnehmen konnte, wurden die Weiden erneut zurückgedrängt.

6.2.3.2 Von der provinzialrömischen Zeit bis zur Merowingerzeit

Der Leofelser Moortopf versank während der provinzialrömischen Zeit in einen Dornröschenschlaf: Der ihn dicht umgebende Wald ließ kaum mehr die Wasser- und Uferpflanzen zum Blühen kommen.

Erst als im 3. Jahrhundert n. Chr., also zu Beginn der Völkerwanderungszeit, erneut Rodungen einsetzten und die Umgebung auflichteten, konnten Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) und verschiedene Röhrichtarten wieder ab und zu nachgewiesen werden.

¹⁶ SMETTAN 2000 (Anm. 1) 90.

Von dieser Zeit an spielen auch Laubmoose, die sich vor allem am Ufer festsetzten, eine wichtige Rolle. So fanden sich bereits in Sedimenten aus dem 3. Jahrhundert mehrere heutzutage in Hohenlohe seltene Arten. Es handelt sich um *Campyllum stellatum*, *Drepanocladus aduncus* und *Amblystegium riparium* (= *Leptodictyum r.*).

Ab dem 5. Jahrhundert, also der Merowingerzeit, gewann das Gewässer für den Menschen eine wichtige Bedeutung, die seine weitere Entwicklung stark beeinflusste: Es wurde über viele Jahrhunderte hinweg als Röstteich für Hanf (*Cannabis sativa*) und Flachs (*Linum usitatissimum*) benutzt (s. Kap. 6.3.5).

Im Pollendiagramm erkennt man dies an den gewaltigen Mengen Blütenstaub, die vom Hanf/Hopfen-Typ (*Cannabis/Humulus*) in das Sediment gelangten. Obwohl damals der nahe gelegene Wald weiterhin viel Baumpollen in das Gewässer einwehte, erreicht ihr Anteil über 10% der Gesamtpollensumme. Und auch der Lein, von dem als insektenblütiger Pflanze fast nie Keimzellenreste gefunden werden können, läßt sich ebenfalls ab Ende des 5. Jahrhunderts regelmäßig nachweisen.

Gegenüber der Latènezeit konnte außerdem Blut-Weiderich (*Lythrum*), wohl Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ) und Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis* agg.) festgestellt werden.

6.2.3.3 Von der Karolingerzeit bis zur frühen Neuzeit

Da ab dieser Epoche auch die Sedimente der Bohrung I zur Auswertung herangezogen werden konnten, erkennt man jetzt besser als in den vorhergegangenen Zeiträumen die Unterschiede zwischen Gewässermitte und Uferbereich.

Seit der Karolingerzeit, also etwa 700 n. Chr., liegt der Leofelser Moortopf in der offenen Feldflur, also außerhalb des Waldes. Dadurch konnten die Wasserpflanzen im wahrsten Sinne des Wortes zur Blüte gelangen. Weil jedoch das Wasser teils durch die umgebenden Felder, insbesondere aber aufgrund des Röstens von Flachs und Hanf, mit Nährsalzen stark angereichert bzw. belastet wurde, konnten vor allem ab dem hohen Mittelalter Ähriges und Quirlblütiges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum* und *verticillatum*) zur Massenausbreitung (bis zu 85% der Gesamtpollensumme) gelangen und dichte Unterwasserrasen bilden.

Ein weiterer Verschmutzungszeiger ist der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), von dem in 220 cm Tiefe, also aus dem 11. Jahrhundert, 3 Samen gefunden werden konnten. Auch der Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*), von dem ein Pollenkorn in 208 cm Tiefe auftauchte, ist kennzeichnend für nährsalzreiche Gewässer mit oft schlammigem Untergrund.

Aber nicht nur im nährsalz- und basenreichen Wasser wucherten die Pflanzen, sondern zusätzlich war die Wasseroberfläche von den Blättern wohl des Schwimmenden Laichkrautes (*Potamogeton cf. natans*) überzogen. Auch Frösche fühlten sich hier wohl, wie die große Zahl der aufgefundenen Hornzähnnchen, die vom Mundfeld der Kaulquappen stammen, belegt.

All dies führte dazu, daß sich damals in der Seemitte mächtige kalkhaltige Mudden bildeten, so daß der Leofelser Moortopf allmählich an Tiefe verlor.

Das geschah – wenn auch in geringerer Geschwindigkeit – ebenfalls am Rande der Doline. Hier bewirkte es, daß ab dem späten Mittelalter in der Umgebung der Bohrung II die Röhrlichtarten, insbesondere der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*), immer mehr die Wasserpflanzen verdrängen konnten. Wo das Wasser noch flacher war, also mehr in Ufernähe, entwickelten sich Seggenriede. Zwischen den überwiegend im Wasser stehenden Sauergräsern kam damals der fleischfressende Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* agg.) zum Blühen. Ein in das 15. Jahrhundert zu datierendes Pollenkorn legt dies nahe.

Außerdem konnte in dem inzwischen entstandenen Torfschlamm Boden der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) wurzeln. Sein subfossiler Blütenstaub wird ab dem hohen Mittelalter regelmäßig nachgewiesen.

Besonders typisch und bemerkenswert ist für den anmoorigen Uferbereich, in dem sicherlich Faulbaum (*Frangula alnus*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Wiesen-Knöterich (*Polygonum bistorta*) und Farne (*Polypodiaceae* bis zu 8,8%, darunter *Dryopteris*) wurzelten, die Moosflora. Blattreste

belegen neben dem weiterhin häufigen *Drepanocladus aduncus* für das späte Mittelalter die beiden Bruchmoose *Meesia longiseta* und *triquetra*. Beide Arten wurden subfossil auch aus dem Kupfermoor bei Schwäbisch Hall nachgewiesen.¹⁷ Während *Meesia longiseta* wahrscheinlich inzwischen in Baden-Württemberg ausgestorben ist, gibt es von *M. triquetra* noch einige Wuchsorte im Alpenvorland.

Die immer weiter fortschreitende Verlandung führte in der frühen Neuzeit dazu, daß der Breitblättrige Rohrkolben und wohl der Teich-Schachtelhalm (*Equisetum* cf. *fluviatile*) bis in die Seemitte vordrangen und die Wasserpflanzen fast zur Gänze verdrängten.

Gleichzeitig nahmen die Zwischenmoorgesellschaften einen immer größeren Raum ein. Die hierin dominierenden Sauergräser (*Cyperaceae*) erreichten bis zu 35% der Gesamtpollensumme. In dieser Gesellschaft dürfte das Sumpfbloodauge (*Potentilla palustris*) gewachsen sein, das sich wahrscheinlich hinter dem aufgefundenen *Potentilla*-Typ verbirgt.

Auch die Moosreste belegen den Zwischenmoorcharakter des Uferbereiches. Außer den weiter oben schon genannten Arten (*Meesia longiseta*, *Meesia triquetra*, *Amblystegium riparium* und *Drepanocladus aduncus*) konnten für diese Kulturrepoche zum ersten Mal in Hohenlohe *Meesia uliginosa* und *Plagiominium ellipticum* nachgewiesen werden. Sie sind ebenso wie der heutzutage in Hohenlohe fehlende *Drepanocladus vernicosus* im 16. Jahrhundert in das Sediment gelangt.

Aus dem 18. Jahrhundert ist schließlich das erst in den letzten Jahren im Moortopf verschwundene Moor-Streifensternmoos (*Aulacomnium palustre*) zu nennen.

Zwischen diesen feuchten bis nassen Moosen fanden mehrere einzellige Wurzelfüßer (*Rhizopoda*) einen zusagenden Lebensraum. Dazu gehörten Vertreter der Gattungen *Arcella* und *Assulina*. Die Nachkommenschaft der Frösche mußte sich dagegen auf die immer kleiner werdende Wasserfläche zurückziehen.

Als dann am Ende des 18. Jahrhunderts die Dystrophierung des Gewässers so weit fortgeschritten war, daß sich der Schwingrasen bis in die Seemitte vorarbeiten konnte, verschwanden bis auf einige kümmerliche Reste die Wasserpflanzen und auch die vom Wasser abhängigen Lurche.

6.2.3.4 Die letzten zweihundert Jahre

Auch in den letzten zweihundert Jahren ging die Sukzession im Leofelser Moortopf, der jetzt zu Recht diese Bezeichnung erhielt, weiter: In die Zwischenmoorgesellschaften am Rande der Doline drangen vom Ufer aus Grau-Weiden, Moor-Birken und Schwarz-Erlen ein. So steigt allein die Menge des Erlenpollens, dessen Anteil im 18. Jahrhundert noch bei 4% der Gesamtpollensumme lag, auf durchschnittlich 71%. Den Gehölzen mußte die niedrige Vegetation größtenteils weichen; daher konnten in diesen Horizonten vom Bohrkern II weder Moose noch Wurzelfüßer nachgewiesen werden. Und der Blütenstaub der Sauergräser, der im 18. Jahrhundert noch über 30% aufwies, erreicht in den jüngsten Proben nicht einmal mehr 3%.

In der Seemitte hatte sich dagegen der Schwingrasen verfestigt, und es entstand ein nährsalzarmes, saures Pseudohochmoor.¹⁸

Kennzeichnend für ein solches Pseudohochmoor ist einmal der geringe Aschegehalt (etwa 6%) des Sedimentes. Dazu kommt, daß sich Pollen vom Rundblättrigen Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), der entweder in Torfmoospolstern oder auf nackten Torfen wächst, erhalten hat.

Typisch sind auch die Überreste des Moor-Streifensternmooses (*Aulacomnium palustre*) und die Gehäuse der Wurzelfüßer *Assulina seminulum*, *Assulina muscorum* sowie von *Arcella discoides*. Vor allem muß das mit 20% der Gesamtpollensumme häufig nachgewiesene Gelbe Moortönnchen (*Amphitrema flavum*) angeführt werden. Dieses einzellige Tier lebt ausschließlich in den obersten Schichten von Torfmoosen (*Sphagnum*).

17 SCHAAF (Anm. 4) 25; 28 u. 30; beziehungsweise H. SMETTAN, Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Kupfermoor bei Schwäbisch Hall – ein Beitrag zur Moorentwicklung sowie zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Haller Ebene. Forsch. u. Ber. Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg 31 (Stuttgart 1988) 106.

18 SMETTAN 1995 (Anm. 1) 104.

In den letzten 50 Jahren hat dieser besondere und im weiten Umkreis einmalige Lebensraum viel von seiner Großartigkeit eingebüßt. Dies dürfte vor allem an dem immer stärker aufkommenden Gehölz liegen. Insbesondere der Moor-Birke (*Betula pubescens*), aber auch der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), gelang es, sich auf dem inzwischen kaum mehr schwankenden Untergrund festzusetzen. Im Pollendiagramm des Profils Leofels I weist allein *Betula* in den obersten drei Proben durchschnittlich 30% der Gesamtpollensumme auf, während die Birke, solange hier noch offenes Wasser war, es nur auf 8% gebracht hatte.

Zusätzlich scheint es in den obersten Horizonten in jüngster Zeit zu einer Verbesserung des Nährsalzangebotes gekommen zu sein. Dadurch wurden leider die für Hochmoore typischen Hungerkünstler zur Gänze verdrängt. So dürfte in den nächsten Jahrzehnten auch in der einstigen Seemitte ein Bruchwald entstehen. Damit wird die Sukzession wieder an einen Punkt gelangen, mit dem oft die Entstehung einer wasserführenden Doline beginnt.¹⁹

Der Verlust an ungewöhnlichen Pflanzenarten ist teilweise auch schriftlich dokumentiert. So konnten von GACKSTATTER²⁰ im Jahr 1919 noch 200 Exemplare vom Rundblättrigen Sonnentau gezählt werden. Diese fleischfressende Pflanze fand ebenfalls einige Jahre später der Stuttgarter Realschullehrer GUSTAV SCHAAF.²¹ Außerdem sah er im Leofelser Moortopf *Arundo phragmites* (= *Phragmites australis*), *Betula pubescens*, *Carex paniculata*, *Carex teretiuscula* (= *C. diandra*), *Lythrum salicaria*, *Eriophorum polystachyum* (= *E. latifolium* - wohl mit *E. angustifolium* verwechselt), *Sphagnum squarrosum* und *Sphagnum recurvum*.

Allmählich scheinen dann die Besonderheiten verschwunden zu sein. So wurden Sonnentau und Draht-Segge zum letzten Mal von MÜRDEL im Jahr 1940 gesehen.²²

Im Jahr 1965 besuchten Dr. O. RATHFELDER von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege mit Dr. R. HAUFF, der sich neben seiner Tätigkeit als Gymnasiallehrer mit Pollenanalysen befaßte, und Dr. H. DIETERICH von der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg den Leofelser Moortopf. Aus dem Aktenvermerk vom 18. Januar 1966 sei hiervon zitiert: „Der Erdfall liegt auf freiem Ackergelände. Er fällt von weitem schon durch sein Gebüsch (Weiden, Erlen, Birken) auf. Morphologisch ist er sehr eindrucksvoll. In den Randzonen ist das ganze Jahr über Wasser vorhanden ...“

Damals plante der Besitzer den für ihn wirtschaftlich wertlosen Erdfall aufzufüllen: „Allerspätestens beim Bau der hier nahe vorbeiführenden Autobahn werde sich sicher eine Möglichkeit zur Auffüllung ergeben.“

Glücklicherweise konnte aber am 15. 12. 1966 der Leofelser Moortopf von dem Bauern erworben werden und blieb uns, inzwischen zum Naturdenkmal erklärt, somit erhalten.

Floristisch gibt es noch eine Aktennotiz, nach der bereits 1972 auf der Insel das Rundblättrige Wintergrün (*Pyrola rotundifolia*) wuchs.

1979 tauchte zum ersten Mal, wie mir Dr. M. NEBEL freundlicherweise mitteilte, die Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*) auf. Außerdem notierte er 1984 unter anderem von hier Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Faulbaum (*Frangula alnus*) sowie die Moose *Aulacomnium palustre* und *Sphagnum fallax*.

Wer nun wissen will, welche Arten in diesem Jahrzehnt im Leofelser Moortopf beobachtet werden konnten, muß zum Kapitel 3.5 zurückblättern (S. 818 f.).

19 H. SMETTAN, Die Gipskeuperdolenen in der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 66, 1991, 268 f.; SMETTAN 2000 (Anm. 1) 19.

20 O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI/A. WÖRZ, Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 3 (Stuttgart 1992) 19.

21 SCHAAF (Anm. 4) 19.

22 SEBALD u. a. (Anm. 20), Die Farn und Blütenpflanzen ... 8 (Stuttgart 1998) 110 f.

6.3 Besiedlungsgeschichte

In diesem Kapitel wird versucht, möglichst viel über die Umwelt und das Leben der einstigen Bevölkerung aus dem subfossilen Blütenstaub herauszulesen. Dazu wird mit Hilfe der datierten pollenanalytischen Befunde für jede Kulturepoche das relative Ausmaß der Besiedlung festgestellt, Ackerbau und Viehhaltung besprochen und schließlich auf den Wald eingegangen.

Um den Zusammenhang zwischen der Pollenzusammensetzung und den archäologischen Angaben des Gebietes aufzuzeigen, wurden dankenswerterweise die vorgeschichtlichen Fundstellen im Umkreis von fünf Kilometer um Leofels von Frau Dr. B. GRALFS, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, zusammengestellt. Leider sind die Angaben – nicht zuletzt, weil die Landschaft von größeren Baumaßnahmen weniger betroffen ist – recht mager, so daß sich nur wenige Verbindungen abzeichnen.

Kulturepoche	berücksichtigte Straten (cm)	Anzahl der Proben	Nichtbaumpollen%	Getreidepollen%
frühe und mittlere Latènezeit	440–372	18	12,2	0,28
späte Latènezeit	368–344	7	6,9	0,07
provinzialrömische Zeit	336–332	2	3,2	0,05
frühalamannische Zeit	324–316	3	11,4	0,80
Merowingerzeit	308–288	6	15,6	1,20
Karolingerzeit	280–252	8	68,9	3,62
hohes Mittelalter	248–208	11	61,2	8,26
spätes Mittelalter	204–160	12	58,2	6,95
frühe Neuzeit	152–108	12	42,9	4,28
neueste Zeit	104–64	11	22,7	2,20

Tabelle 11 Durchschnittliche Prozentwerte von Nichtbaumpollen und Getreidepollen (bezogen auf die Gesamtpollensumme) als Indikator für die Besiedlungsintensität im Profil Leofelser Moortopf II während verschiedener Kulturepochen.

6.3.1 Frühe und mittlere Latènezeit (500–130 v. Chr.)

Pollendiagramm Leofels II: 440–370 cm

Hinweise auf Besiedlung in der Umgebung von Leofels in der frühen und mittleren Latènezeit liefert als erstes der mit durchschnittlich 12,2% verhältnismäßig hohe Nichtbaumpollenanteil. Ohne menschliche Siedeltätigkeit wäre nämlich, wie dies in den Ablagerungen aus der provinzialrömischen Zeit zu sehen ist, das Gebiet fast vollständig bewaldet. Außerdem fand sich aus dieser Kulturepoche Blütenstaub von kultivierten Arten, von vielen Ackerunkräutern und auch von Vertretern des Grünlandes. Dabei zeigt das Überwiegen vom Baumpollen, daß die Ackerfluren in dieser Zeit nicht bis zum untersuchten Erdfall reichten. Der Leofelser Moortopf, oder besser gesagt der damalige See, lag noch in einem Wald.

Gehen wir auf die Landwirtschaft ein: Wie schon erwähnt, ließ sich Getreideanbau durch den Nachweis entsprechender Pollenkörner in etwa jeder zweiten Probe belegen (Tab. 11). Dabei deutet die geringe Menge an Roggenpollen (Tab. 12: Roggen zu übrigem Getreide = 0,17) darauf hin, daß diese Mehlf Frucht damals nur als zufällige beziehungsweise geduldete Beimengung in den Getreidefeldern mit aufkam und nicht gezielt angebaut wurde.

Die wenigen Funde vom Hopfen/Hanf-Typ (*Humulus/Cannabis*) dürften wohl vom wilden Hopfen (*Humulus lupulus*) stammen.

Wie wurden in der Latènezeit die Felder bewirtschaftet? Hier zeigt uns die Tabelle 14, daß die ausdauernde Ruderalpflanze Beifuß (*Artemisia*) häufiger Pollen ausstreute als die einjährigen Gänse-

Kulturrepoche	Verhältnis von Roggen zu übrigem Getreide		
frühe und mittlere Latènezeit	0,04	:	0,24 = 0,17
späte Latènezeit	0,03	:	0,04 = 0,70
provinzialrömische Zeit	0,05	:	0 = -
frühalamannische Zeit	0,27	:	0,53 = 0,51
Merowingerzeit	0,67	:	0,53 = 1,26
Karolingerzeit	2,11	:	1,51 = 1,39
hohes Mittelalter	3,68	:	4,58 = 0,80
spätes Mittelalter	4,52	:	2,43 = 1,86
frühe Neuzeit	2,58	:	1,70 = 1,52
neueste Zeit	1,30	:	0,90 = 1,44

Tabelle 12 Das Verhältnis von Roggen- zum übrigem Getreidepollen im Profil Leofels II während verschiedener Kulturrepochen. Die berücksichtigten Straten und die Anzahl der Proben sind in Tabelle 11 eingetragen.

Kulturrepoche	Verhältnis von Getreide zu Beifuß		
frühe und mittlere Latènezeit	0,28	:	0,928 = 0,30
späte Latènezeit	0,07	:	0,457 = 0,15
provinzialrömische Zeit	0,05	:	0,100 = 0,50
frühalamannische Zeit	0,80	:	1,000 = 0,80
Merowingerzeit	1,20	:	0,550 = 2,18
Karolingerzeit	3,62	:	0,600 = 6,03
hohes Mittelalter	8,26	:	0,564 = 14,65
spätes Mittelalter	6,95	:	0,167 = 41,61
frühe Neuzeit	4,28	:	0,158 = 27,09
neueste Zeit	2,20	:	0,045 = 48,89

Tabelle 13 Das Verhältnis von Getreide (*Cerealia* einschließlich *Secale cereale*) zu Beifuß (*Artemisia*) während verschiedener Kulturrepochen nach Pollenanalysen im Profil Leofels II. Berücksichtigte Straten und ihre Anzahl siehe Tabelle 11.

Kulturrepoche	Verhältnis Gänsefußgewächse zu Beifuß		
frühe und mittlere Latènezeit	0,894	:	0,928 = 0,96
späte Latènezeit	0,400	:	0,457 = 0,88
provinzialrömische Zeit	0,050	:	0,100 = 0,50
frühalamannische Zeit	0,033	:	1,000 = 0,03
Merowingerzeit	0,017	:	0,550 = 0,03
Karolingerzeit	0,900	:	0,600 = 1,50
hohes Mittelalter	0,564	:	0,564 = 1,00
spätes Mittelalter	0,583	:	0,167 = 3,49
frühe Neuzeit	0,375	:	0,158 = 2,37
neueste Zeit	0,672	:	0,045 = 14,93

Tabelle 14 Das Verhältnis Gänsefußgewächse (*Chenopodiaceae*) zu Beifuß (*Artemisia*) während verschiedener Kulturrepochen nach Pollenanalysen im Profil Leofels II. Berücksichtigte Straten und die Anzahl der Proben siehe Tabelle 11.

Kulturepoche	Verhältnis von Getreide zu Verkohltem
frühe und mittlere Latènezeit	0,28 : 23,84 = 0,01
späte Latènezeit	0,07 : 3,27 = 0,02
provinzialrömische Zeit	0,05 : 0,75 = 0,07
frühalamannische Zeit	0,80 : 0,63 = 1,27
Merowingerzeit	1,20 : 1,35 = 0,89
Karolingerzeit	3,62 : 0,76 = 4,76
hohes Mittelalter	8,26 : 0,96 = 8,60
spätes Mittelalter	6,95 : 1,65 = 4,21
frühe Neuzeit	4,28 : 1,69 = 2,53
neueste Zeit	2,20 : 1,60 = 1,38

Tabelle 15 Das Verhältnis Getreidepollen zu verkohlten Teilchen während verschiedener Kulturepochen im Profil Leofels II aufgrund von Pollenanalysen. Die berücksichtigten Straten und die Anzahl der Proben sind in Tabelle 11 eingetragen.

fußgewächse (*Chenopodiaceae*). Das gleiche Bild zeigt sich beim Vergleich von Getreide zu Beifuß (Tab. 13: 0,30). Daraus ist zu schließen, daß der größte Teil des gerodeten Landes brach lag, aber nicht ungenutzt blieb.

Die Brache stellte nämlich die Nahrungsgrundlage für die Viehhaltung dar. Einerseits, weil die damals üblichen Pflüge den Boden nur ritzten und nicht wendeten, und zum anderen, weil die Pflanzen auf der Brache bis zu etwa zehn Jahre Zeit zur Entwicklung und Vermehrung hatten, gab es hier einen großen Artenreichtum.

So wuchsen auf diesen Fluren die auch heute von nicht mit Herbiziden bespritzten Äckern bekannten Hackfrucht- und Getreideunkräuter. Nach dem Pollendiagramm gab es hiervon bei Leofels Gänsefußgewächse (*Chenopodiaceae*), Knöterichgewächse (*Polygonaceae*), darunter Ampfer-Knöterich-Typ (*Polygonum lapathifolium*-Typ), Acker-Spörgel (*Spergula arvensis*), Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) und Windenknöterich (*Fallopia convolvulus*). Je länger die Brache dauerte, um so mehr stellte sich der vom Vieh verschmähte Beifuß ein.²³ Dazu kamen an stärker betretenen Stellen Breit-Wegerich (*Plantago major/media*-Typ) und Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*).

Eine wichtige Rolle spielten auch die Arten, die man heutzutage auf Wiesen und Weiden antrifft und kennzeichnend für die Gesellschaftsklasse *Molinio-Arrhenatheretea* sind. Genannt seien Süßgräser (*Poaceae*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Sauerampfer-Typ (*Rumex acetosa*-Typ), Wiesen-Flokenblume-Typ (*Centaurea jacea*-Typ) und Klee-Typ (*Trifolium*-Typ).

Wir sehen also, daß das seinerzeit unbestellte Ackerland aufgrund der anderen Bodenbearbeitung, des fehlenden Herbizideinsatzes, der viel längeren Brachephasen und der Beweidung durch das Hornvieh im allgemeinen eine mannigfaltige, nitratanzeigende Flora aufwies. Die einzelnen Glieder dieser Flora sind heutzutage für unterschiedliche Gesellschaftsklassen kennzeichnend. Man kann also die damaligen Brachen nicht in unser heutzutage gültiges pflanzensoziologisches System einordnen.²⁴ Sinnvoller ist es, von einem Vegetationsmosaik zu sprechen.

Hatte sich der Boden nach längerer Brache mit der natürlichen Düngung durch das Vieh wieder erholt, konnte er erneut bestellt werden. Dabei legt die hohe Menge an verkohlten Teilchen im Sediment (Tab. 15) nahe, daß vor der neuen Aussaat die Brachen abgebrannt wurden. Das heißt, hier war die in unserer Zeit fast vergessene Feld-Gras-Wirtschaft üblich. Näheres hierzu findet man bei SMETTAN.²⁵

23 Nach H. SMETTAN, Siedlungsphasen in nord- und süddeutschen Pollendiagrammen. Fundber. Baden-Württemberg 15, 1990, 478 f., handelt es sich hauptsächlich um *Artemisia vulgaris*.

24 Beispielsweise E. OBERDORFER (Hrsg.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I-IV (Jena, Stuttgart, New York 1977-1992).

25 SMETTAN 1995 (Anm. 1) 119.

Daß auch die Baumarten-Zusammensetzung des Waldes schon stark vom Menschen beeinflußt war, erkennt man vor allem im Vergleich zur besiedlungsarmen, provinzialrömischen Zeit. Versucht man die Verzerrung durch den eingeschwemmten *Pinus*-Pollen zu berücksichtigen (s. Kap. 6.1.1), scheinen bereits die Kelten die Eichen für die Schweinemast gefördert zu haben. Dies konnte vor kurzem auch für das obere Neckarland belegt werden.²⁶

Ob der Wald auch vom Hornvieh beweidet wurde, ist noch unklar. Wahrscheinlich war dies wegen der umfangreichen Brachen gar nicht nötig. Eindeutig ist dagegen die Gewinnung von Feuerholz. Hierdurch wurde wegen der kurzen Umtriebszeit die oft erst mit vierzig Jahren mannbare Rotbuche in ihrem Bestand zurückgedrängt, während die oft schon mit zehn Jahren fruchtenden Birken und Haseln unnatürlich hohe Anteile erreichen konnten.

Eine Schwäche dieser Auswertung liegt darin, daß sie die Befunde mehrerer Jahrhunderte mittelt. In Wirklichkeit zeigen sich in dieser Zeit deutliche Schwankungen in der Besiedlungsintensität. So scheint es um 300 v. Chr. (Leofels II ab 424 cm) zu einer umfangreichen Brandrodung gekommen zu sein. Darauf weist der vergleichsweise hohe Anteil (über 11%) an verkohlten Teilchen, die Abnahme des Baumpollens (von 90% auf 75%) und vor allem der starke Rückgang der Rotbuche (von 25% auf 7%) hin. Da trotz dieser Eingriffe der Kultur- und Ruderalartenanteil nicht an Bedeutung gewinnt, muß die damalige Siedlung in weiterer Entfernung vom Leofelser Moortopf gelegen haben. Gehen wir noch auf die archäologischen Befunde ein: Einige der bisher nur als ‚vorgeschichtlich‘ datierten Grabhügel dürften aus dieser Epoche stammen. Genannt seien die Fundstellen bei Kirchheim-Lendsiedel (Birkenlohe), bei Ilfeld-Ruppertshofen (Bühl, Oberloh), Gerabronn-Michelbach (Bettelholz), Gerabronn-Dünsbach (Steinloh) und Ilfeld-Eckartshausen (Stumpfholz). Im Wald Buchholz bei Ilfeld wurde im 19. Jahrhundert von dem Kirchberger Hofrat HAMMER der Grabhügel ‚Ritterbuck‘ geöffnet. In ihm fanden sich außer einem Skelett Eisenwaffen, Bronzeringe und Gefäße,²⁷ die alle aus der pollenanalytisch belegten Besiedlungsphase der Latènezeit stammen.

6.3.2 Späte Latènezeit (130 v.–80 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels II: 370–340 cm

Nach der ausführlichen Darstellung der frühen und mittleren Latènezeit sollen hier nur die Unterschiede genannt werden.

Diese zeigen sich in einer zunehmenden Wiederbewaldung der Landschaft. Lag während der frühen und mittleren Latènezeit der Baumpollenanteil (Tab. 11) bei durchschnittlich 87,8%, so fanden sich in der späten Latènezeit 93,1%. Dabei stammen aus den jüngsten Proben dieser Kulturepoche, der spätesten Latènezeit, sogar 98,4% des Blütenstaubes von Gehölzen. Von diesen gelang es der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) ab etwa Christi Geburt wieder zur Hauptbaumart aufzurücken.

Auf den Waldlichtungen und Brachen breiteten sich dagegen die Vorwaldgehölze Birke und Hasel aus. So nimmt zum Beispiel der Haselanteil von 9,2 auf 17,2% zu (Tab. 16). Der Wald wurde also mit der größeren Menge an Schatthölzern wieder naturnäher und eroberte andererseits mit den Pioniergehölzen gerodetes Land zurück.

Blütenstaub von Getreide ließ sich nur noch im zweiten vorchristlichen Jahrhundert in Spuren nachweisen. Selbst die Unkräuter scheinen damals verdrängt worden zu sein.

Dies bedeutet, daß in der späten Latènezeit im Umkreis von Leofels Siedlungen verfallen sein müssen; nur so kann man erklären, daß sich in der spätesten Latènezeit der Wald auch wieder auf den früheren Ackerfluren ausbreiten konnte.

Möglicherweise steht dieser Befund mit dem Abzug keltischer Stämme in Zusammenhang. So berichten die antiken Schriftsteller von der Abwanderung der Helvetier zu Beginn des 1. Jahrhunderts

26 SMETTAN 2000 (Anm. 1) 108–110.

27 G. TADDEY (Hrsg.), Ilshofen. Kleine Stadt an der großen Straße (Ilshofen 1980) 44.

v. Chr., wodurch es in diesen Gebieten zur Helvetiereinöde gekommen sei. Tatsächlich ließ sich in anderen Gebieten Südwestdeutschlands ebenfalls ein starker Besiedlungsrückgang für die späteste Latènezeit feststellen.²⁸ Das Eigenartige ist hier jedoch, daß die Besiedlungsdepression schon eher einsetzte und länger andauerte.

6.3.3 Provinzialrömische Zeit (80–260 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels II: 340–328 cm

Im allgemeinen ist die provinzialrömische Zeit in den meisten Gebieten Südwestdeutschlands eine Phase intensiver Besiedlung beziehungsweise intensiven Ackerbaues.²⁹ Bei Leofels befinden wir uns aber in der *Germania libera*, also im von den Römern unbesetzten und damit von ihnen auch nicht besiedelten Gebiet.

So konnte sich in dieser Epoche, wie nie mehr später, ein beinahe ursprüngliches Waldbild wieder einstellen. Deutlich zeigen hierbei fast 97% Baumpollen (Tab. 11), daß das Gebiet sich vollständig bewaldet hatte. Man sieht auch, daß in diesem Wald die Rotbuche von Natur aus das wichtigste Gehölz darstellt (Tab. 16: *Fagus sylvatica* 38,8%). Da in dieser Zeit noch nicht der Endzustand der Entwicklung erreicht war, konnte die Hainbuche mit 28,3% noch einen hohen Anteil aufweisen. Die lichtungrigen, in der späten Latènezeit mit 8,5 bzw. 17,2% (Tab. 16) nachgewiesenen Vorwaldgehölze Birke und Hasel waren dagegen inzwischen unter dem Schattendach der hohen Laubbäume größtenteils abgestorben. Ihr Anteil lag jetzt nur noch bei 1,8 bzw. 5,5%.

Das fast völlige Fehlen von Besiedlungszeigern im Pollendiagramm stimmt gut mit den bisherigen archäologischen Befunden überein: Aus dem Gebiet liegen nämlich keine römertzeitlichen Überreste vor.³⁰

Wichtig für die weitere Auswertung ist noch, daß ab Christi Geburt die Befunde durch Umlagerungen oder Einschwemmungen kaum mehr verzerrt sind. Damit sind aber auch die Radiocarbonaten verlässlicher.

Kulturrepoche	Kiefer	Fichte	Tanne	Buche	Eiche	Hainbuche	Birke	Hasel
frühe u. mittlere Latènezeit	29,1	1,3	5,5	15,5	27,7	1,1	5,7	9,2
späte Latènezeit	18,2	0,7	1,9	15,4	28,0	8,6	8,5	17,2
provinzialrömische Zeit	1,1	0,2	0,4	38,8	19,3	28,3	1,8	5,5
frühalamannische Zeit	5,9	0,5	1,9	24,5	20,8	24,0	7,4	11,7
Merowingerzeit	1,5	0,2	1,1	25,7	27,0	26,2	2,2	12,8
Karolingerzeit	4,5	2,8	4,5	31,5	17,3	14,6	8,6	12,4
hohes Mittelalter	8,0	1,4	2,2	15,9	20,6	12,1	18,5	19,9
spätes Mittelalter	18,9	4,7	1,6	6,0	29,1	4,6	15,6	17,8
frühe Neuzeit	21,2	6,8	2,1	5,4	37,6	2,3	10,6	12,0
neueste Zeit	39,9	14,9	1,9	1,6	10,4	0,8	26,0	3,2

Tabelle 16 Veränderungen in der Baumpollenzzusammensetzung (in %) im Profil Leofels II während verschiedener Kulturrepochen (Bezugssumme: Baumpollen ohne Erle und Weide = 100%).

28 H. SMETTAN, Besiedlungsschwankungen von der Latènezeit bis zum frühen Mittelalter im Spiegel südwestdeutscher Pollendiagramme. In diesem Band S. 804 f.

29 In diesem Band S. 806.

30 TADDEY (Anm. 27) 44.

6.3.4 Frühalamannische Zeit (260–480 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels II: 328–312 cm

Auch in dieser Epoche verlief die Siedelaktivität rund um Leofels anders als an den meisten anderen Orten des heutigen Baden-Württemberg: Statt eines Besiedlungsrückganges kam es zu einer Auf siedlung des Gebietes.

Dies belegen Rodungen (nach Tab. 11 durchschnittlich 11,4% statt 3,2% Nichtbaumpollen in der provinzialrömischen Zeit) und der Nachweis von Ackerbau (durchschnittlich 0,8% gegenüber 0,05% Getreidepollen). Noch nicht einwandfrei geklärt werden konnte, ob es schon eigene Roggenfelder gab, oder ob der Roggen als geduldete Beimengung bei anderen Getreidearten vorkam. Nach Tabelle 12 wurde damals halb so viel von dem in großer Menge gebildeten Roggenpollen wie vom übrigen Getreidepollen in den Leofelser Moortopf geweht.

Auffällig ist der regelmäßige Nachweis vom Hopfen/Hanf-Typ (z. B. in 320 cm Tiefe 3,1% bezogen auf den Gesamtpollen). Dies kann nur auf den Anbau von Hanf zurückgeführt werden. Bisher gibt es aus der frühalamannischen Zeit nur wenige entsprechende Belege von Südwestdeutschland. Ein Beispiel bildet die Neckarschlinge bei Lauffen.³¹

In der Form des Ackerbaues lassen sich keine wesentlichen Unterschiede gegenüber der Latènezeit feststellen. Weiterhin zeigt die hohe Beifußmenge (Tab. 14 *Chenopodiaceae: Artemisia* = 0,03; Tab. 13 *Cerealía : Artemisia* = 0,8) ausgedehnte Brachen mit entsprechender Feld-Gras-Wirtschaft an.

Bemerkenswert sind einige Pollenfunde von der Walnuß (*Juglans regia*). Sie belegen, daß bereits damals bei Leofels Obst angebaut wurde. Offen ist die Frage, ob die Walnußkultur von den Römern übernommen worden ist oder auf eigene Züchtungen zurückgeht.

In der Baumarten-Zusammensetzung des Waldes erkennt man einen unnatürlich hohen Anteil an ausschlagfähigen, rasch mannbaren Vorwaldgehölzen. Dazu gehören mit 11,7% der Baumpollen-summe die Hasel, mit 7,4% die Birke und mit 24% die Hainbuche. Anscheinend war damals eine niederwaldartige Nutzung, bei der die Gewinnung von Feuerholz im Mittelpunkt des Interesses steht, am sinnvollsten. Ob es Unterschiede im Bestandesaufbau zwischen den Hängen der Jagst und der fast ebenen Hochfläche gab, läßt sich nicht erkennen. Vielleicht gab es auf Letzterer eher mittelwaldartige Bestände. Dies läßt sich aus dem im Vergleich zur Rotbuche weiterhin hohen Eichenanteil vermuten. Näheres hierzu findet man im folgenden Kapitel zur Merowingerzeit.

Die festgestellte Siedeltätigkeit hat sich auch im archäologischen Befund niedergeschlagen. So schreibt TADDEY:³² „Jedoch wurden in Ilshofen vereinzelte alamannische Funde gemacht.“

Besonders interessant ist, daß die Auswertung der subfossilen Pollenzusammensetzung die Vermutung von FRANK³³ unterstützt, nach der dieses Gebiet zur provinzialrömischen Zeit siedlungsleer war und erst im 3. Jahrhundert aufgesiedelt wurde. Wir lesen bei ihm:

„Mittelfranken und Nordwürttemberg bis zum Rätischen Limes scheinen, nach heutigen Kenntnissen, praktisch siedlungsleer gewesen zu sein. Die von der Forschung immer wieder angeführte germanische Gruppe im Hohenloher Land ließ sich möglicherweise erst nach dem Fall der römischen Grenzbefestigungen im ehemaligen Grenzland an Kocher und Jagst nieder, alle zeitlich gut bestimmbar germanischen Kleinfunde deuten in die Zeit nach der Mitte des 3. Jhs.“

31 H. SMETTAN, Naturwissenschaftliche Untersuchungen in der Neckarschlinge bei Lauffen am Neckar. Fundber. Baden-Württemberg 15, 1990, 464 f.

32 TADDEY (Anm. 27) 45.

33 K. FRANK, Vorboten an Main und Tauber. In: Die Alamannen. Ausstellungskat. (Stuttgart 1997) 69.

6.3.5 Merowingerzeit (480–690 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels II: 312–284 cm

War die frühalamannische Zeit aufgrund der Wiederbesiedlung des Gebietes von großer Dynamik geprägt, fällt die Merowingerzeit durch ihre stabilen Verhältnisse auf.

In dieser Zeit erreicht der Getreidepollen durchschnittlich 1,2%. Der Wert zeigt, daß in nicht weiter Entfernung vom noch immer im Wald gelegenen Leofelser Moortopf die Getreidefelder lagen. Zum ersten Mal konnte jetzt mehr Roggen- als anderer Getreidepollen gezählt werden (Tab. 12: Roggen: übrigem Getreide = 1,26). Dies belegt zweifelsfrei Anbau auf eigenen Feldern.

Da das Verhältnis von Getreide zu verkohlten Teilchen (Tab. 15) und auch der Quotient Gänsefußgewächse zu Beifuß (Tab. 14) ähnliche Werte wie in der frühalamannischen Zeit aufweist, dürfte die Feld-Gras-Wirtschaft weiterhin üblich gewesen sein.

Der *Cannabis/Humulus*-Typ beginnt ab der Merowingerzeit mit Werten von über 10% und später sogar mit über 50% den relativen Anteil der anderen Pollentypen herabzudrücken. Derartige gewaltige Pollenmengen belegen eine Wasserröste für Hanf in dem damaligen See.³⁴ Hierbei wird der ausgeraufte, dann getrocknete und nachher geriffelte Hanf zum Entfernen der Kittschicht, die die Faserbündel mit dem festen Holzkörper verbindet, für 4–12 Tage einem Gärungsprozeß ausgesetzt. Dazu werden die Pflanzenbündel mit Hilfe von Ästen oder Lattenkästen unter Wasser gedrückt.

Bei diesem Fäulnisvorgang wird der noch nicht ausgefallene Blütenstaub frei und sinkt mit anderen pflanzlichen Resten auf den Gewässergrund. Gleichzeitig wird das Wasser durch Sauerstoffzehrung, Gasbildung und Nährstoffeintrag stark belastet (s. Kap. 6.2).

Der Leofelser Moortopf enthält also in seinen Sedimenten die zur Zeit ältesten Belege für eine Hanf-Wasserröste in Südwestdeutschland. Dies ist umso bemerkenswerter, als es vor zehn Jahren nicht einmal eindeutige pollenanalytische Nachweise für Hanfanbau in Südwestdeutschland während des frühen Mittelalters gab.³⁵ So stammt der früheste gewebte Stoff aus der voll aufbereiteten Hanffaser aus dieser Epoche: In ihm wurde die zwischen 565 und 570 n. Chr. gestorbene Merowinger-Königin Arnegunde in Paris bestattet.³⁶

Außer Hanf wurde seinerzeit bei Leofels auch Lein angebaut. Da von dieser insektenblütigen Pflanze in der Regel nur selten Pollenkörner gefunden werden, weist eine durchgehende Kurve ebenfalls auf einen entsprechenden Röstvorgang der Faserpflanze hin. Dieser Befund ist von großer Bedeutung, da erst vor kurzem WIETHOLD annahm, man könne das Rösten von Lein pollenanalytisch nicht erfassen.³⁷

Der Baumpollen zeigt während der Merowingerzeit einen sehr gleichmäßigen Verlauf, so daß man von einer geplant durchgeführten Waldbewirtschaftung ausgehen darf. Hierbei bildeten Eiche und Rotbuche (27,0% bzw. 25,7%) die Oberschicht des Waldes. Diese beiden Gehölze wurden bewußt geschont, das heißt, im bisherigen Umfang erhalten, um die Schweine zur Eichel- und Bucheckernmast treiben zu können. Auch sonst dürften die Borstentiere einen großen Teil des Jahres in diesem Wald ihre Nahrung gesucht haben. Dabei wurden sie häufig angebunden, was man als tüdern bezeichnet.³⁸

Zur Brennholzgewinnung wurde die untere Baumschicht, die hauptsächlich von Hasel, Birke und Hainbuche aufgebaut war, in etwa 20 bis 30jährigem Abstand geschlagen.

34 SMETTAN 2000 (Anm. 1) 116.

35 H. SMETTAN, Der *Cannabis/Humulus*-Pollentyp und seine Auswertung im Pollendiagramm. Diss. Botanicae 133, 1989, 35.

36 U. KÖRBER-GROHNE, Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie (Stuttgart 1987) 386.

37 J. WIETHOLD, Studien zur jüngeren Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. Universitätsforsch. Prähist. Arch. 45 (Bonn 1998) 162.

38 N. BENECKE, Der Mensch und seine Haustiere. Die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung (Stuttgart 1994) 255 f.

Da noch in ausreichendem Umfang grünfütterreiche Brachen zur Verfügung standen, war eine Waldweide für das Hornvieh nicht notwendig. Man hätte sonst nicht so viele Rotbuchen stehengelassen, da sich unter ihrem Schirm kaum Gräser und Kräuter entwickeln können.

6.3.6 Karolingerzeit (690–910 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels I: 750–720 cm; Leofels II: 284–249 cm

Unübersehbar zeigt sich im Pollendiagramm Leofels II, daß am Ende des 7. Jahrhunderts aufgrund neuer Rodungen der Leofelser Moortopf in die offene Feldflur gelangte. Eine vorher noch nie dagewesene Besiedlungsintensität ließ schrittweise ein neues Landschaftsbild entstehen. Dafür spricht auch der Nichtbaumpollenanteil von 68,9%. Es muß jedoch einschränkend darauf hingewiesen werden, daß diese Menge durch den Blütenstaub der Wasserpflanzen und das Hanfrösten stark überhöht ist.

Daß jetzt nicht mehr Wald, sondern Äcker und Grünland den damaligen See umgaben, erkennt man auch an der hohen Menge an Getreidepollen, der in den See gelangte. Im Durchschnitt handelte es sich um 3,62% des Gesamtpollens (Tab. 11).

Etwa die gleiche Bedeutung wie in der Merowingerzeit weist der Roggen auf. Nach der Tabelle 12 wurde von ihm 1,39mal soviel Blütenstaub in den Leofelser Moortopf geblasen wie von den übrigen Getreidearten zusammen. Bei diesem Wert ist jedoch zu berücksichtigen, daß Roggen viel mehr und leichter verweharen Pollen austreut als die anderen mehlliefernden Pflanzen. Wenn er auch in der Karolingerzeit eine wichtige Rolle für die Kohlenhydratversorgung der Menschen spielte, herrschte er aber auf den Feldern (noch) nicht vor.

Wie schon erwähnt, diente auch in dieser Epoche der Leofelser Moortopf zum Rösten von Hanf und Flachs. Bis zu drei von vier Pollenkörnern stammen deshalb im Sediment von den beiden Faserpflanzen!

Sehen wir uns das Verhältnis von Getreide zu Beifuß (Tab. 13: 6,03 statt 2,18 in der Merowingerzeit) oder von Gänsefußgewächsen zu Beifuß (Tab. 14: 1,50 statt 0,03) an, so zeigt sich, daß die Zeiten für die mehrjährige Ruderalpflanze laufend schlechter wurden. Aufgrund der zunehmenden Bevölkerung wurde nämlich die Dauer der Brache schrittweise verkürzt, bis dann im hohen Mittelalter (s. folgendes Kapitel 6.3.7) die Dreifelderwirtschaft die Feld-Gras-Wirtschaft fast zur Gänze abgelöst hatte.

Dafür spricht auch der Quotient von Getreide zu Verkohltem (Tab. 15). Das Abbrennen der Brache war nicht mehr in dem Ausmaß wie in den Jahrhunderten zuvor nötig, da Gebüsche und mannshohe Ruderalarten nur noch eine geringe Rolle spielten. In der Tabelle 15 findet sich deshalb ab der Karolingerzeit häufiger Getreidepollen als verkohlte Pflanzenteile. Gegenüber der Merowingerzeit steigt der Quotient von 0,89 auf 4,76 an! Dabei muß man beachten, daß es sich um eine allmähliche Umstellung handelte, wobei auf schlechteren Böden oft noch lange die Feld-Gras-Wirtschaft beibehalten wurde. So ist sie z. B. aus dem Oberamt Gmünd noch aus dem 19. Jahrhundert belegt.³⁹

Ein starker Anstieg der Süßgräserpollen von etwa 3% auf 8% und später mehr als 10% dürfte vermutlich mit der Entstehung von Mähwiesen in Zusammenhang stehen. So betrug der Süßgräseranteil im hoch- und spätmittelalterlichen Eichenhudewald von Sersheim durchschnittlich nur 6%.⁴⁰ Er stieg erst in der Neuzeit auf über 13% an, als dort ein Teil der Waldweide in Wiesen umgewandelt wurde. Der auffällige Unterschied gegenüber der Weide rührt daher, daß durch die Beweidung ein großer Teil der Gräser schon vor der Blüte abgefressen wird, während die Mahd erst zur oder nach der Blütezeit beginnt.

39 Nach RENZ in SMETTAN 1995 (Anm. 1) 119.

40 H. SMETTAN, Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg, Fundber. Baden-Württemberg 10, 1986, Pollendiagramm Sersheim III A.

Der bei Leofels übriggebliebene Wald scheint – wie der hohe Rotbuchenanteil (31,5% der Baumpollensumme) annehmen läßt – weiterhin nur für den Holzbedarf und die Schweinehaltung genutzt worden zu sein. Eine Überführung in einen Eichenhudewald wurde nicht durchgeführt, weil wahrscheinlich die Wiesen genügend Grünfutter lieferten.

Von welcher Siedlung ging in der Karolingerzeit die Bestellung der Äcker rund um den Leofelser Moortopf aus? Leofels selber kann es kaum gewesen sein, da die Burg nicht vor dem 13. Jahrhundert erbaut wurde und der Weiler gleichen Namens erst danach in ihrem Schutz entstand. Wahrscheinlich waren es die Fluren von Guttershofen. Der Ort, von dem es keine urkundlichen Nachrichten gibt,⁴¹ lebt nur noch als Gewannbezeichnung südlich vom Leofelser Moortopf weiter. Allgemein wird die Entstehung von ‚Hofen‘-Orten für die Zeit zwischen 650 und 700 n. Chr. angenommen. Das paßt gut zur pollenanalytisch nachgewiesenen Rodungsphase in dieser Zeit.

6.3.7 Hohes Mittelalter (910–1200 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels I: 720–522 cm; Leofels II: 249–206 cm

Im hohen Mittelalter stand weiterhin die Landwirtschaft bei Leofels hoch in Blüte. Zu keinem Zeitpunkt zuvor oder danach gelangte soviel Getreidepollen in den Moortopf wie in dieser Epoche: 8,26% der Pollensumme stammt hiervon. Die Getreidefelder müssen daher unmittelbar an das Gewässer begrenzt haben.

Überraschenderweise fand sich in 694 cm Tiefe des Bohrkernes Leofels I auch ein Pollenkorn vom Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*). Wenn hier kein Datierungsfehler vorliegt, und wenn es nicht durch Fernflug hierher kam, handelt es sich um einen sehr frühen Nachweis der Kultivierung dieser Mehlf Frucht. Nach dem bisherigen Wissensstand breitete sich der Buchweizenanbau in Südwestdeutschland erst im späten Mittelalter aus.⁴² Dabei wurde das Heidenkorn, wie die Pflanze von der ländlichen Bevölkerung genannt wurde, wegen seiner stärke- und eiweißreichen Früchte nicht nur als Viehfutter, zur Gründüngung und als Bienenweide, sondern auch für den Menschen ausgesät. Vielleicht verlockten die um Leofels vorkommenden kalkarmen Böden zu einem sehr frühen Anbauversuch, da dieses Knöterichgewächs kalkmeidend und säurefest ist.

Weiterhin diente während des hohen Mittelalters der See zur Aufbereitung von Hanf und Flachs. Die hierdurch hervorgerufene Wasserverschmutzung ließ im 12. Jahrhundert Ähriges und Quirlblütiges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum* und *verticillatum*) zur Massentwicklung kommen. Dadurch wurden wiederum die relativen Pollenanteile der anderen Pflanzenarten herabgedrückt.

In der Feldbewirtschaftung belegen alle Quotienten der Tabellen 13 (Getreide : Beifuß = 14,65), 14 (Gänsefußgewächse : Beifuß = 1,0) und 15 (Getreide : Verkohltes = 8,6), daß es nur noch sehr kurze Brachezeiten gab. Demnach war ab dem hohen Mittelalter bei Leofels die Dreifelderwirtschaft verbindlich geworden. Dadurch kam es auf den Feldern zu einem jährlichen Wechsel von Brache, Wintergetreide und Sommergetreide.

Für diese Bewirtschaftungsform scheint auch das häufigere Auftreten der Kornblume (*Centaurea cyanus*) typisch zu sein, wahrscheinlich, weil man dieses Unkraut hauptsächlich im Wintergetreide antrifft. Außerdem weist das blaublühende Astringewächs zusammen mit dem Acker-Spörgel (*Spergula arvensis*) darauf hin, daß nährsalzreiche, aber kalkarme und damit mäßig saure Lehm Böden beackert wurden.

Obstbau erkennt man auch wieder an dem Blütenstaub der Walnuß (*Juglans regia*).

Wenden wir uns zuletzt wieder dem Wald zu: Weiterhin läßt die hohe Süßgräsermenge auch für das hohe Mittelalter Mähwiesen annehmen, so daß das Hornvieh wohl weiterhin nicht oder kaum in

41 Das Land Baden-Württemberg. Amtliche Beschreibung nach Kreisen und Gemeinden. Bd. IV Regierungsbezirk Stuttgart, Regionalverbände Franken und Ostwürttemberg (Stuttgart 1980) 495.

42 SMETTAN 1995 (Anm. 1) 118.

den Wald getrieben wurde. Die häufig nachgewiesenen Vorwaldgehölze Hasel (19,9% der Baumpollensumme), Birke (18,5%) und Hainbuche (12,1%) lassen vielmehr einen ziemlich dichten Gehölzbestand annehmen. Er wurde wohl zur Brennholzgewinnung niederwaldartig bewirtschaftet. Anscheinend wurde nur die für Bauzwecke und die Schweinemast notwendige Eiche vom Fällen stärker verschont, so daß sie mit 20,6% das wichtigste Gehölz wurde. Die Rotbuche litt dagegen stark. Von ihr stammt nur noch halb soviel Blütenstaub wie in der Karolingerzeit (Tab. 16: 15,9% statt 31,5%).

Es ist hiermit die Entstehung eines Mittelwaldes mit Eichen als Überhältern und Hasel, Birke und Hainbuche in der Hauschicht belegt. Genauer wird dieser Waldtyp nochmals im Kapitel 6.3.9 besprochen.

Bemerkenswert ist noch, daß es damals bei Leofels auch sehr magere Standorte gab. Sie wurden anscheinend beweidet. Dafür sprechen die Magerkeits- und Verhagerungszeiger Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Wachtelweizen (*Melampyrum*), Wacholder (*Juniperus communis*) und Sandrapunzel (*Jasione*).

6.3.8 Spätes Mittelalter (1200–1500 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels I: 522–424 cm; Leofels II: 206–156 cm

Ebenso wie schon im 12. Jahrhundert sind die Pollenanteile der verschiedenen Pflanzenarten im 13. und – in geringerem Umfang – auch noch im 14. Jahrhundert durch den Blütenstaub der Wasserpflanzen stark herabgedrückt. Dies muß bei der Auswertung berücksichtigt werden.

So kann man feststellen, daß im späten Mittelalter nach wie vor intensiv Ackerbau betrieben wurde. Dabei zeigt 6,95% Getreidepollen, daß die Felder weiterhin bis an den See reichten. Im Vergleich zum hohen Mittelalter scheint zunehmend der Roggen an Bedeutung gewonnen zu haben. Sein Pollen wurde 1,86mal so häufig wie von allen anderen Getreidearten zusammen verweht. Allgemein begründet man die Roggenzunahme während des Mittelalters damit, daß wegen der anwachsenden Bevölkerung zunehmend auch schlechtere Böden beackert werden mußten, auf denen der Roggen als anspruchsloseste Getreideart noch am besten gedieh.

Ein einzelnes Pollenkorn des insektenblütigen Buchweizens (*Fagopyrum esculentum*) im Bohrkern Leofels I belegt seine Kultur für das 15. Jahrhundert. Er wurde gerne als Zwischenfrucht auf dem ‚Sommerfeld‘ angebaut.

Wohl wegen der zunehmenden Verlandung des Leofelser Sees verlagerte sich das Rosten von Hanf und Flachs immer weiter in Richtung Seemitte; daher nimmt während des späten Mittelalters der *Cannabis/Humulus*- und *Linum*-Pollenniederschlag im Bereich von Leofels II laufend ab. Im 15. Jahrhundert verschwindet er sogar an dieser Stelle.

Ansonsten wurden wie schon im hohen Mittelalter die Felder weiterhin in der Folge Brache – Winterfrucht – Sommerfrucht bestellt. Dies geht aus den Tabellen 13–15 hervor.

Beim Obstbau läßt dagegen der Fund eines Pollenkornes der Eßkastanie (*Castanea sativa*) eine entsprechende Kultivierung im weiteren Umkreis annehmen. Man darf jedoch Fernflug auch nicht ausschließen.

Nur die Eiche überstand weiterhin die damalige Waldnutzung recht gut. So konnte sie ihren Anteil gegenüber dem Mittelalter sogar von 20,6 auf 29,1% der Baumpollensumme steigern. Die Rotbuche scheint dagegen zusammen mit den Vorwaldgehölzen Hasel, Birke und Hainbuche zur Brennholzgewinnung regelmäßig geschlagen worden zu sein. Wegen ihrer schlechten Ausschlagfähigkeit und ihres relativ hohen Mannbarkeitsalters wurde sie dadurch immer seltener. Die einst vorherrschende Baumart weist deshalb im späten Mittelalter nur noch 6% auf.

Eine überraschend starke Zunahme erkennt man dagegen bei der Kiefer (= Föhre = *Pinus sylvestris*). Mengenmäßig konnte sie sich seit der Karolingerzeit etwa vervierfachen (von 4,5 auf 18,9%). Auch von der Fichte fand sich statt 1,4% im hohen Mittelalter jetzt 4,7% Pollen. Mit großer Wahrscheinlichkeit gelang es diesen Nadelgehölzen, auch außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsareals in den

durch den Menschen und sein Vieh aufgelichteten Wäldern Fuß zu fassen. Dabei war sicherlich für diese Baumarten von großem Vorteil, daß sie von den Pferden und Kühen kaum verbissen werden. Dazu paßt, daß damals auch der Wacholder seine höchsten Werte (bis zu 1%) vorweisen kann.

Geschichtlich ist interessant, daß erst in dieser Zeit Leofels, genauer gesagt die Burg, zum ersten Mal als Lewenfels (1303) in schriftlichen Quellen genannt wird. Auch glaubt man aufgrund der an der Ruine noch erkennbaren Stilelemente, daß diese Befestigung erst nach 1230 erbaut worden sein kann.⁴³ Die pollenanalytischen Befunde zeigen hierbei, daß diese nicht in einem unbesiedelten Gebiet errichtet wurde, sondern in einer Landschaft, in der fast tausend Jahre bereits germanische Stämme und ihre Nachkommen lebten und wirtschafteten.

6.3.9 Frühe Neuzeit (1500–1820 n. Chr.)

Pollendiagramm Leofels I: 424–126 cm; Leofels II: 156–106 cm

Die im Vergleich zum späten Mittelalter niedrigeren Nichtbaumpollenwerte (Tab. 11) sind eine Folge der immer weiter zurückgedrängten Wasserpflanzen und nicht als Abnahme der Besiedlungsdichte zu werten.

So wird auch jetzt bis in nächster Nähe vom See Getreide (Tab. 11: 4,28%) geerntet. Hierbei spielt der Roggen eine ähnlich große Rolle wie in den Jahrhunderten zuvor (Tab. 12: Roggen zu übrigen Getreide = 1,52).

Wie schon im 15. Jahrhundert fand sich in den Sedimenten des 18. Jahrhunderts ein Buchweizenpollenkorn (Leofels II: 116 cm). Dies zeigt auch für diese Epoche den Anbau des anspruchslosen Knöterichgewächses.

Die Nachweise von Hanfpollen liegen in diesen Jahrhunderten in beiden Diagrammen deutlich unter einem Prozent. Wahrscheinlich wurde er rund um Leofels nur noch in geringem Umfang angebaut und wohl auch nicht mehr im See geröstet. Anders war es beim Lein: Von ihm sank sogar mehr Blütenstaub (ohne Spitzenwert 0,7, mit ihm 2,57%) auf den Gewässergrund als je zuvor. Man darf daraus folgern, daß in der frühen Neuzeit diese Faserpflanze in sogar größerem Umfang auf den Feldern zu sehen war.

Im übrigen wurde, wie die Quotienten der Tabellen 13 und 14 nahelegen, weiterhin Dreifelderwirtschaft betrieben.

Im Wald erreichte die Eiche in dieser Epoche mit 37,6% ihre höchsten Durchschnittswerte. Sie wurde also weiterhin bewußt gefördert. Dies nicht so sehr wegen ihrer Früchte, sondern vor allem, weil sie ein begehrtes Bauholz lieferte. Von der Rotbuche stammt dagegen nur noch jedes 20. Pollenkorn.

Im Gegensatz zu dem in dieser Zeit verbreiteten Eichenhudewald, wie er pollenanalytisch aus dem mittleren Neckarland nachgewiesen werden konnte,⁴⁴ stockten seit dem hohen Mittelalter in Hohenlohe in der Unterschicht viele Birken, Haseln, Hainbuchen und vielleicht auch Kiefern. Damit rief er vielmehr den Eindruck eines geschlossenen Waldes und nicht einer parkähnlichen Landschaft, wie dies für einen Hudewald kennzeichnend ist, hervor. Wahrscheinlich fehlte im Gebiet der Zwang, den Wald als ‚Futterkasten‘ für das Hornvieh zu nutzen, weil ein erheblicher Teil der Fluren wegen der schwierigen Bodenverhältnisse als Wiesen und Weiden zur Verfügung standen.

Die subfossile Pollenzusammensetzung zeigt uns also einen Mittelwald, in dem vor allem Eichen als Überhälter vom Umtrieb ausgenommen wurden. Das Unterholz – die Hauschicht – wurde dagegen nach einer festgesetzten Umtriebszeit zur Brennholzgewinnung geschlagen. Nicht eindeutig ist, in welchem Ausmaß hierbei die auf den kahl geschlagenen Flächen aufgekommenen Kiefern und Fichten ebenfalls zur Bauholzgewinnung geschont wurden.

43 SCHUMM in TADDEY (Anm. 27) 130.

44 SMETTAN (Anm. 40) 416 f.

Diese Überlegungen finden ihre schriftlichen Bestätigungen in der alten Oberamtsbeschreibung von Gerabronn,⁴⁵ wo wir auf Seite 53 lesen können: „Alle übrigen Waldungen sind unter dem Namen Niederwald in Mittelwaldbetrieb eingerichtet mit einer Nutzungszeit von 25–40 Jahren. Im Unterholz sind die weichen Laubholzarten, im Oberholz Eiche und Buche vorherrschend. Aber auch die Fichte findet sich häufig darunter gemischt. ... Waldweide kommt nicht vor, auch bestehen weder Gras- noch Streunutzungs-Rechte, noch Abgabe an Erntewieden.“ So schrecklich der dreißigjährige Krieg – es wurde der Weiler Leofels niedergebrannt und die Pest raffte fast die Hälfte der Bevölkerung dahin – war, in den Pollenkurven macht er sich nicht bemerkbar. Demnach gelang es den Überlebenden, die Fluren weiter wie vor dem Krieg zu bewirtschaften.

6.3.10 Neueste Zeit (1820 n. Chr. – heute)

Pollendiagramm Leofels I: 126–22 cm; Leofels II: 106–64 cm

Über die seit etwa 1820 bis heute nicht enden wollenden Veränderungen in der Land- und Forstwirtschaft gibt es umfangreiche schriftliche Quellen, so daß wir uns hier kurz fassen können:

Einmal zeigt sich in den Pollendiagrammen das Verschwinden mehrerer Kulturarten. So stammt das jüngste Buchweizenpollenkorn aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (Leofels I: 101 cm).

Der Hanf konnte dagegen vorübergehend nochmals an Bedeutung gewinnen: Im Profil Leofels I belegen drei Proben mit bis zu 0,8% Pollen, daß er in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wieder verstärkt angebaut wurde. Dies paßt gut zu den Angaben von Baden,⁴⁶ nach denen der Hanfanbau im Deutschen Reich zwischen 1870 und 1880 seinen Höhepunkt erreichte. Dann sank innerhalb von 30 Jahren seine Anbaufläche auf ein Zehntel ab.

Vom Lein gibt es aus der neuesten Zeit keine Pollenfunde mehr, obwohl – wie mir 1994 der Leofelser Bauer FRITZ WACKLER erzählte – bis 1925 und nach dem zweiten Weltkrieg bis 1955 noch Flachs angebaut wurde. Den Leofelser Moortopf überzog aber inzwischen eine Schwingrasendecke (s. Kap. 6.2), so daß in ihm die Pflanzen nicht mehr geröstet werden konnten. Vielmehr wurden sie, sobald sie zu Hause geriffelt worden waren, zur Weiterverarbeitung nach Künzelsau gebracht.

Auch gab es in Leofels ein Brechhaus, in dem der gedörrte Flachs gebrochen wurde, um die Holzteile der Stengel als Schäben zu entfernen. Dieses Überbleibsel einer etwa 1700jährigen Tradition der Fasergewinnung wurde leider um 1970 abgebrochen.

Dadurch daß die Brache allmählich ‚angeblümt‘ oder mit Hackfrüchten und anderem bestellt wurde, verschwand der Beifuß zur Gänze von den Feldern und führt seither nur noch ein Schattendasein an Ruderalstandorten. Pollenanalytisch werden deshalb die einjährigen Gänsefußgewächse im Vergleich zum ausdauernden Beifuß siebenmal so häufig wie während der Dreifelderwirtschaft in den Jahrhunderten zuvor (Tab. 14: frühe Neuzeit = 2,37, neueste Zeit = 14,93).

Auffällig ist auch, daß zum ersten Mal seit der Merowingerzeit im Durchschnitt weniger Roggen- als übriger Getreidepollen sedimentiert wurde. Tatsächlich schreibt RUPP⁴⁷ zum heutigen Getreidebau: „Roggen wird nur noch ganz vereinzelt angebaut.“

Viele andere Veränderungen kann man aber im Pollenbild nicht erkennen. So ist inzwischen der Dinkel von den Feldern verschwunden, dagegen hat die Aussaat von Wintergerste, Hafer, Mais und Winterraps zugenommen. Erkennbar ist dagegen die Überführung des Mittelwaldes in einen Hochwald unter besonderer Förderung der Nadelgehölze: So bilden mit 39,9% des Baumpollens die Wald-Kiefer und mit 14,9% die Fichte die wichtigsten Pollenspenden. Die hohen Birkenwerte stammen dagegen nur zum geringsten Teil aus den umgebenden Wäldern, sondern vielmehr vom Leofelser Moortopf selber. Auch sieht man, daß Hasel und Hainbuche wegen dem dichter werdenden Blätterdach des Oberholzes allmählich herausgedunkelt wurden.

45 Beschreib. OA Gerabronn (Stuttgart, Tübingen 1847) 53.

46 SMETTAN (Anm. 35) 30.

47 RUPP in TADDEY (Anm. 27) 264.



Abb. 8 Im Laufe dieses Jahrhunderts wurden durch Nährstoffeintrag und zunehmende Beschattung fast alle Besonderheiten der Gefäßpflanzenflora verdrängt. Aus dem Flugzeug machte dieses Bild dankenswerterweise O. BRAASCH am 7. 5. 1994.

7. Zusammenfassung

Naturwissenschaftliche Untersuchungen (Aufnahme der Flora, Wasseranalyse, Radiocarbonatierungen, Untersuchungen des Sedimentes, Bestimmung des subfossilen Pollens und der Großreste) im Leofelser Moortopf, einer wasserführenden Doline in Hohenlohe/Baden-Württemberg, erbrachten unter anderem folgende Ergebnisse:

Die heutige Vegetation in der Doline

Der Moortopf ist heutzutage fast völlig verlandet: Sein Randbereich wird ringförmig von einem Grauweidenbusch (*Salicetum cinereae*), der sich teilweise mit einem Schilfröhricht (*Phragmitetum australis*) verzahnt, eingenommen. In der einstigen Seemitte stockt ein Bruchwald.

Die regionale Waldgeschichte

Die analysierten Sedimente geben nur über die jüngste Chronozone, das Subatlantikum, Aufschluß. Dabei zeigt sich, daß bereits vor 2500 (konventionellen) Radiocarbonjahren der Waldaufbau in der Umgebung von Leofels durch menschliche Siedeltätigkeit an Ursprünglichkeit verloren hatte. Die natürlicherweise vorherrschenden Rotbuchen und Eichen wurden seither in mehrfach wechselndem Ausmaß durch die zuerst nieder- und dann später mittelwaldartige Bewirtschaftung zurückgedrängt. Stattdessen konnten lichtungshungrige Vorwaldgehölze und seit der Neuzeit Nadelbäume an Bedeutung gewinnen.

Die Geschichte des Leofelser Moortopfes

Als der heutige Leofelser Moortopf zu Beginn des 4. Jahrhunderts v. Chr. etwa zehn Meter tief gegenüber seiner Umgebung einsackte und sich mit Wasser füllte, lag er in einer von Laubwald

bedeckten Landschaft. Deshalb konnten sich in der Latènezeit Wasserpflanzen nur nach Rodungen, die zu besseren Lichtverhältnissen führten, vorübergehend stärker entwickeln.

In der provinzialrömischen Zeit versank er in einen ‚Dornröschenschlaf‘. Erst in der frühalamannischen Zeit setzten wieder Rodungen ein, so daß sich hier nun auch einige seltenere Moose festsetzen konnten.

Ab dem 5. Jahrhundert diente der Leofelser Moortopf über viele Jahrhunderte hinweg als Röstteich für Hanf und Flachs. Hierdurch kam es zu einer starken Gewässerbelastung mit einer entsprechenden Flora. Sie konnte die Verlandung gewaltig beschleunigen, zumal ab 700 n. Chr. das Gewässer in offener Feldflur lag und somit genügend Licht für die Fotosynthese der Pflanzen zur Verfügung stand.

Im 16. Jahrhundert war die Verlandung bereits so weit fortgeschritten, daß die Röhricharten bis in die Seemitte vordringen und die Wasserpflanzen verdrängen konnten. Im Uferbereich entstand ein Zwischenmoor mit heutzutage selten gewordenen Bryophyten.

Am Ende des 18. Jahrhunderts war das Wasser dystroph geworden, so daß vom Ufer aus ein Schwinggras bis in die Seemitte vordrang und ein Pseudohochmoor entstehen ließ. Im letzten Sukzessionsschritt entwickelte sich im Uferbereich ein Grauweidenbusch und in der einstigen Seemitte ein Bruchwald.

Ergebnisse zur Besiedlungsgeschichte

Das Ausmaß der Besiedlungsintensität rund um den Leofelser Moortopf war ab der frühen Latènezeit von auffälligen Schwankungen geprägt: So wurden in der späten Latènezeit die Siedlungen aufgegeben und Wald breitete sich wieder über die früheren Ackerfluren aus. Erst in der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr. setzte eine Wiederbesiedlung des Gebietes ein. Dabei erreichten am Ende des 7. Jahrhunderts die Rodungen auch den Leofelser Moortopf. Es entstand dann das Landschaftsbild, wie wir es in etwa auch heute noch vor uns haben.

Während in den älteren Zeiten die Bauern hier eine Feld-Gras-Wirtschaft mit langen Brachephasen ausübten, wurde ab der Karolingerzeit (8. Jh. n. Chr.) die Dreifelderwirtschaft verbindlich.

An bemerkenswerten Pflanzenkulturen lassen sich bereits für die frühalamannische Zeit Obstkulturen, Hanfanbau und vielleicht auch Roggenfelder anführen.

Sicher gab es Letztere ab der Merowingerzeit. Außerdem begann man damals Hanf und Lein zur Aufbereitung der Fasern im Wasser des heutigen Moortopfes zu rösten.

Aus dem hohen Mittelalter stammt der älteste Nachweis von Buchweizen.

Das Hornvieh scheint bis zu dieser Zeit vor allem auf den Brachen und erst nach Einführung der Dreifelderwirtschaft auf Weiden und Wiesen geweidet zu haben. In den Wald dürften dagegen fast nur die Schweine zur Eichel- und Bucheckernmast getrieben worden sein.

Deshalb wurde der anfangs niederwaldartig genutzte Wald während des Mittelalters in einen Mittelwald mit einer Hauschicht für den Feuerholzbedarf und einer Oberschicht für den Nutzholz- und Eckerichbedarf umgeformt.

Aber schon im späten Mittelalter konnten sich in den aufgelichteten Beständen Kiefern festsetzen. Außerdem erkennt man in den jüngsten Proben die Überführung des Mittelwaldes in einen schattigen Hochwald unter Einbringung der Fichte. Hierdurch wurden die lichtliebenden Vorwaldgehölze im Laufe dieses Jahrhunderts großenteils verdrängt.

Anschrift des Verfassers

DR. HANS W. SMETTAN
Wilhelm-Röntgen-Str. 30
73760 Ostfildern-Ruit

Schlagwortverzeichnis

Archäopalynologie; Besiedlungsgeschichte; Flachsreste; Flora; Hanfreste; Hohenlohe; Leofels; Moorentwicklung; Geschichte des Moortopfes; Pollenanalyse; Subatlantikum; Vegetationsgeschichte; Waldgeschichte.