

Die Landschaftsgeschichte im Umfeld  
der Heuneburg/obere Donau

Ein Beitrag zur Wald-, Moor- und Besiedlungsgeschichte

HANS SMETTAN

*Inhaltsverzeichnis*

1. Einleitung	116
2. Das Untersuchungsgebiet	116
2.1 Geographische Lage	116
2.2 Geologie	117
2.3 Böden	118
2.4 Klima	119
2.5 Vegetation	119
3. Die Untersuchungsmethoden	124
3.1 Methoden der Pollenanalyse	124
3.2 Radiocarbonmessungen	125
3.3 Chemische Untersuchungen	126
3.4 Pflanzliche Großreste	126
3.5 Kleinreste von Pflanzen und Tieren	127
4. Ergebnisse	127
4.1 Die Untersuchungsstellen	127
4.2 Die Pollenanalysen	157
4.3 Die Altersdatierungen	160
5. Auswertung	175
5.1 Die Vegetationsgeschichte des Gebietes	175
5.2 Die Entwicklungen in den Mooren	196
5.3 Die Besiedlungsgeschichte in der Umgebung der Heuneburg nach den pollenanalytischen Befunden	219
6. Kurzfassung	245
Die heutige Vegetation	245
Die regionale Vegetationsgeschichte	246
Die Entwicklungen in den Mooren	247
Besiedlungsgeschichte	248
7. Literatur	250
8. Pflanzen- und Tierregister	256
Beilagen 1–9	

## 1. Einleitung

Eine der archäologisch interessantesten Landschaften Baden-Württembergs ist ohne Zweifel die Gegend zwischen Riedlingen und Sigmaringen an der oberen Donau, genauer gesagt, das Umfeld der Heuneburg (Abb. 1). Trotz langjähriger und umfangreicher Ausgrabungen sind aber immer noch manche Probleme ungelöst.

Daher war es das erklärte Ziel, mit Hilfe von Pollenanalysen und <sup>14</sup>C-datierten Sedimenten aus diesem Gebiet

- den Beginn der Besiedlung,
- die Schwankungen in der Besiedlungsintensität im Laufe der Zeit,
- den Umfang und die Qualität von Ackerbau sowie die Bedeutung der Viehhaltung während der verschiedenen Kulturepochen,
- die Form der Waldnutzung unter besonderer Berücksichtigung der Niederwaldwirtschaft als Indikator für die vorgeschichtliche Holzkohलगewinnung zur Eisenerzverhüttung,
- und schließlich die Bedeutung der Donauniederung für die Bevölkerung der Heuneburg und ihrer Außensiedlungen zu untersuchen.

Leider kam es aber dabei zu unvorhersehbaren Schwierigkeiten: In einem Moor blieb trotz aller Mühe der Bohrer vorzeitig stecken, in einem anderen zeigte sich erst bei der Analyse, dass die besiedlungsgeschichtlich interessanten Sedimente durch Torfabbau vorzeitig verloren gegangen waren, und in einem dritten, dass durch Kultivierung die jüngeren und damit archäologisch wichtigen Horizonte erodiert waren. Als weiteres Problem kam hinzu, dass das Pollenlabor an der Universität Hohenheim wegen Umbaumaßnahmen über ein Jahr lang nicht zugänglich war. Dann zeigte sich bei der Pollenanalyse, dass die Zusammensetzung des subfossilen Blütenstaubes durch selektiven Abbau über große Strecken sehr stark verzerrt ist. Teilweise überhaupt nicht lösbar waren als Nächstes die durch Einschwemmungen und andere Störungen verfälschten Radiocarbonaten der Sedimente.

Das Projekt wäre schließlich beinahe endgültig gescheitert, nachdem der Autor von einem Motorradfahrer lebensgefährlich verletzt worden war.

Nach all dem waren weder die inhaltlichen Ziele im erwünschten Umfang zu erreichen noch die zeitliche Planung einzuhalten. Vielmehr mussten die schwer zu deutenden Befunde in der Freizeit des Verfassers ausgewertet werden.

Dass trotzdem interessante Ergebnisse vorgestellt werden können, liegt nicht zuletzt an der vielfältigen Unterstützung, die mir von verschiedenster Seite gewährt wurde. Besonders hervorgehoben sei die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die das Projekt durch eine Sachbeihilfe förderte. Dank schulde ich auch Prof. Dr. M. KÜPPERS, der mir am Institut für Botanik der Universität Hohenheim einen Arbeitsplatz zur Verfügung stellte. Darüber hinaus sei all denen gedankt, die mir durch schriftliche oder mündliche Hinweise beziehungsweise Einsicht in unveröffentlichte Unterlagen sowie durch Unterstützung bei den Gelände-, Labor- und Zeichenarbeiten und letztendlich beim Korrekturlesen geholfen haben, diese Arbeit zu erstellen.

## 2. Das Untersuchungsgebiet

### 2.1 Geographische Lage

Sobald die junge Donau ihr enges Bett zwischen den Weißjurafelsen der Schwäbischen Alb verlassen hat, kann sie – oder genauer gesagt konnte sie bis zur Flusskorrektur im 19. Jahrhundert – unterhalb von Scheer im bis zu 4 km breiten Tal mäandrieren. Nach reichlich 10 km wird diese Freizügigkeit linksseitig durch einen 50 bis 60 m steil ansteigenden Höhenrücken begrenzt. An einem nach Nordosten auslaufenden Sporn liegen die Überreste der Heuneburg, ein in keltischer Zeit wichtiges Machtzentrum.



Abb. 1: Das Leben auf der hallstattzeitlichen Heuneburg zu erforschen, gehört in Baden-Württemberg zu den interessantesten Aufgaben der Archäologen. Einen Beitrag sollen dazu auch die vorliegenden Pollenanalysen liefern. Das Bild zeigt die teilweise rekonstruierte Heuneburg am 24. Juli 2001 (Südostecke).

Auf dem Messtischblatt 7922 Bad Saulgau-West findet man die in 605 m ü.NN gelegene Anlage 2 km nördlich von Hundertsingen, einem Ortsteil von Herberlingen im Landkreis Sigmaringen. Zum Herrschaftsbereich gehörten aber auch die sich nördlich anschließenden Gebiete, die vom Landratsamt Biberach aus verwaltet werden.

Obwohl die Heuneburg nördlich der Donau liegt, erinnert das Landschaftsbild mit seinen flachwelligen Oberflächenformen und auch seiner Pflanzendecke mehr an das oberschwäbische Alpenvorland (Donau-Ablach-Platten) als an die Schwäbische Alb. Dies lässt sich mit seiner jüngsten geologischen Geschichte erklären, der wir uns im nächsten Kapitel zuwenden wollen.

## 2.2 Geologie

Das flachhügelige Landschaftsbild, auf das man heutzutage von der Heuneburg blickt, ist in erster Linie während der Rißzeit gestaltet worden. Damals stieß der Rheinvorlandgletscher von Süden her bei Heudorf, Wilflingen und Heiligkreuztal über den Hangfuß der Schwäbischen Alb nach Norden vor und lagerte Moränenmaterial ab. Überdeckt wurden dabei vor allem die im Tertiär hier sedimentierten Molasseschichten. Genauer gesagt handelt es sich um die Untere Süßwassermolasse und die Brackwassermolasse, die sie überlagert. Zu sehen ist die Molasse im 10 km nördlich von

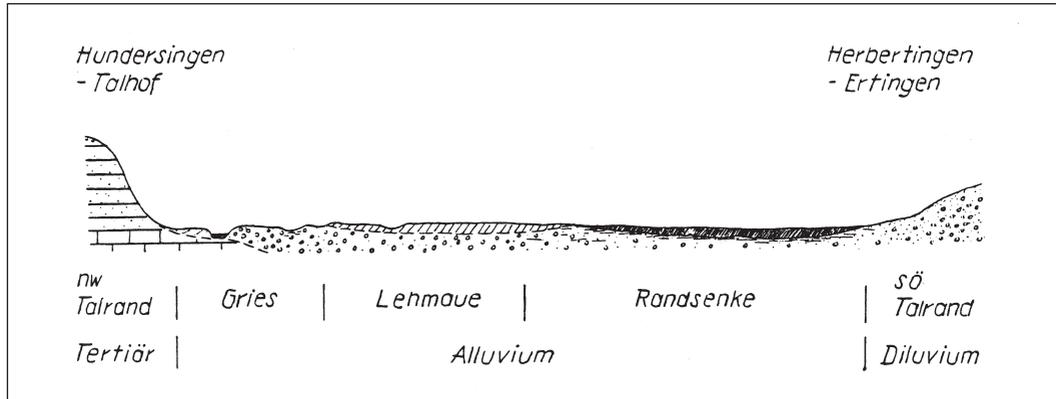


Abb. 2: Ein Schnitt durch das Donautal von Herbertingen im Südosten nach Hundersingen im Südwesten, so wie es U. ESKUCHE (1955, 38) dargestellt hat. Gries (Griese) mit ihrer außergewöhnlichen Flora findet man heutzutage am ehesten noch im Blochinger Sandwinkel. Auf den lehmhaltigen Auenböden (Braunlehm-Vega) wird inzwischen in der Regel Ackerbau betrieben. Die anmoorigen Böden in der Randsenke werden dagegen – sofern sie nicht aufgeforstet wurden – als Grünland bewirtschaftet.

der Heuneburg gelegenen Tautschbuch, aber auch bei dem alten Machtzentrum selber: An dem zur Donau abfallenden Steilhang ist das relativ weiche Gestein zwischen Blochingen und Binzwangen mehrfach aufgeschlossen.

Der für die Alb kennzeichnende und im Jura hier abgelagerte Kalk tritt dagegen hauptsächlich nur im Westen an die Oberfläche. Besprochen wird das Kalkgestein mit seiner Flora am Hörnlesbühl im Kapitel 4.1.1.

Schließlich muss noch erwähnt werden, dass sich die Sedimente in der Donauaue größtenteils erst in und nach der letzten Eiszeit abgelagerten. Auch diese Kiese und Sande überdecken Molasseschichten, in die sich die Donau eingegraben hat.

### 2.3 Böden

Im Laufe von Jahrtausenden verwitterte das während der Eiszeit in der Umgebung der Heuneburg abgelagerte Moränenmaterial an der Oberfläche zu Braunerden.

Kennzeichnend für diesen Bodentyp ist ein mehr oder weniger dunkel gefärbter, lockerer Oberboden ( $A_{ii}$ -Horizont), der in einen festeren, braunen Unterboden ( $B_v$ -Horizont) übergeht. Ein solcher Untergrund bildet im Allgemeinen eine gute Voraussetzung für einen ertragreichen Ackerbau. Die Einschränkung bezieht sich auf schlecht entwässerte Stellen, zum Beispiel an Hangfüßen oder in Senken. Dort kann es zur Pseudovergleyung kommen. An solchen Orten herrscht deshalb auch heutzutage Grünland oder Wald vor.

Manchmal, so zum Beispiel im Soppenbachtal, kam es durch die Vergleyung zu Anmoorbildungen. Auf dem fast ebenen Sattel beim Dollhof entstand sogar ein Zwischenmoor (Blochinger Ried) mit über 1,5 m mächtigen Torfen (siehe Kap. 4.1.2.6).

An anderen Orten wurde während der Eiszeit die Moränendecke von Lehm oder sogar Löss überlagert. Die daraus entstandenen Parabraunerden sind besonders günstig für einen Ackerbau.

Eine Sonderstellung nimmt im Gebiet das Donautal ein (Abb. 2). Die bis vor der Regulierung des Flusslaufes im 19. Jahrhundert auftretenden Hochwasser mit entsprechenden Bodenumlagerungen und Überschwemmungen hatten ein Mosaik unterschiedlicher Bodentypen entstehen lassen. Zum einen gab es frisch abgelagerten und kaum verwitterten Kies, also einen Auen-Rohboden, den der Bodenkundler als Rambla bezeichnet. An etwas Fluss ferneren Stellen wurde der sandige Kies von einem schwarzbraunen Krümelhumus überzogen. Die dadurch entstandene Auen-Rendzina wird

auch Borowina genannt. Ackerbau gab es an solchen Stellen nur ausnahmsweise. Wertvoll waren und sind sie auch heute noch, da diese Griesflächen einer ungewöhnlichen Flora einen zusagenden Lebensraum bieten (siehe Kap. 2.5 und 5.2.3.4).

Konnte sich über den Kiesen Auenlehm ablagern, liegt ein für den Ackerbau gut nutzbarer Auenboden (Braunlehm-Vega) vor. In den Randbereichen des Donautals gibt es darüber hinaus noch Anmoore, von denen das Ölkofer Ried (siehe Kap. 4.1.3) pollenanalytisch untersucht wurde.

Insgesamt gesehen ist seit der Regulierung der Donau aufgrund fehlender Hochwasserablagerungen und künstlicher Entwässerungsmaßnahmen die ursprünglich klare Gliederung verschwommen. Stattdessen zeichnen sich in vielen Bereichen Entwicklungen in Richtung Braunerde und Parabraunerde ab. So ist es auch verständlich, dass in der Donauaue immer mehr Ackerfluren das Landschaftsbild prägen.

## 2.4 Klima

Neben dem Boden bildet das Klima einen weiteren wichtigen Standortsfaktor für die Vegetation. Nach den langjährigen Messungen (1931–1960) fallen in Riedlingen durchschnittlich 738 mm Niederschlag im Jahr. Dies ist mehr als im mittleren Neckarland, wo für Stuttgart-Schnarrenberg 645 mm angegeben werden. Andererseits zeigt sich, dass das Gebiet im Regenschatten der Schwäbischen Alb liegt, denn auf den Höhen dieses Mittelgebirges werden bis zu 1000 mm gemessen. Typisch ist, dass von Juni bis August Nordwestströmungen feuchte Meeresluft heranzuführen, so dass es in dieser Zeit in größerem Umfang zu Gewittern und Schauern kommt.<sup>1</sup>

Die mittlere Lufttemperatur beträgt im Jahresdurchschnitt nach Messungen von 1931 bis 1960 in Sigmaringen 7,2 °C. Das bedeutet, dass die Wärmegunst erheblich geringer ist als im mittleren Neckarland. So weist Stuttgart eine mittlere Lufttemperatur von 9,4 °C auf. Auch liegt die Anzahl der Sommertage, bei denen 25 °C überschritten werden, unter 30, während im mittleren Neckarland an über 40 Tagen entsprechende Temperaturen entstehen.<sup>2</sup>

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei der Anzahl der frostfreien Tage: Von Saulgau werden 151 und von Biberach 168 Tage angegeben, während in Stuttgart an durchschnittlich 211 Tagen im Jahr der Gefrierpunkt nicht unterschritten wird.<sup>3</sup>

All dies zeigt, dass die Landschaft rund um die Heuneburg ungünstigere klimatische Voraussetzungen aufweist als das mittlere Neckarland. Trotzdem ermöglichen die Niederschläge und Temperaturen eine ertragreiche Landwirtschaft.

## 2.5 Vegetation

Die auf den Altmoränen stockenden Wälder in der Umgebung der Heuneburg werden schon lange vom Menschen genutzt und heutzutage vom Forstamt Heiligkreuztal bewirtschaftet. Daher sieht man in unserer Zeit hier keine naturnahen Wälder mehr, sondern ganz überwiegend Fichtenforste. Nur ab und zu wird das Bild von einigen Weiß-Tannen (*Abies alba*) und Rot-Buchen (*Fagus sylvatica*) aufgelockert. Sie wurden nach dem Ersten Weltkrieg bei Verjüngungsmaßnahmen gepflanzt.<sup>4</sup>

Einen der wenigen Laubwaldreste untersuchte um 1960 Oberstudienrat Dr. RUDOLF HAUFF aus Geislingen. Die Fläche befand sich nordöstlich vom Dollhof in 600 m ü. NN.<sup>5</sup> Seine Artenzusammensetzung sah damals folgendermaßen aus:

---

1 Deutscher Wetterdienst 1953, Bl. 52.

2 Ebd. Bl. 23.

3 Ebd. Bl. 26

4 KIRSCHFELD 1964, 312.

5 HAUFF 1964, 39.

## Baumschicht:

<i>Quercus robur</i>	2	Stiel-Eiche
<i>Fagus sylvatica</i>	3	Rot-Buche
<i>Carpinus betulus</i>	x	Gewöhnliche Hainbuche

## Strauchschicht:

<i>Lonicera xylosteum</i>	1	Rote Heckenkirsche
<i>Daphne mezereum</i>	x	Gewöhnlicher Seidelbast
<i>Crataegus oxyacantha</i> = <i>Cr. cf. laevigata</i>	x	wohl Zweigriffliger Weißdorn
<i>Rosa arvensis</i>	x	Kriechende Rose

## Kraut- und Moosschicht:

<i>Fagus sylvatica</i> juv.	1	Rot-Buche
<i>Quercus robur</i> juv.	x	Stiel-Eiche
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	x	Gewöhnliche Esche
<i>Carex brizoides</i>	3	Seegras = Zittergras-Segge
<i>Ajuga reptans</i>	x	Kriechender Günsel
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	Rasen-Schmiele
<i>Stachys sylvatica</i>	x	Wald-Ziest
<i>Carex sylvatica</i>	x	Wald-Segge
<i>Primula elatior</i>	x	Hohe Schlüsselblume
<i>Knautia silvatica</i> = <i>Kn. dipsacifolia</i>	x	Wald-Witwenblume
<i>Paris quadrifolia</i>	x	Vierblättrige Einbeere
<i>Oxalis acetosella</i>	1	Wald-Sauerklee
<i>Luzula nemorosa</i> = <i>L. luzuloides</i>	x	Weißliche Hainsimse
<i>Polytrichum attenuatum</i> = <i>P. formosum</i>	x	Schönes Frauenhaarmoos
<i>Milium effusum</i>	1	Gewöhnliches Flattergras
<i>Poa chaixii</i>	x	Wald-Rispengras
<i>Viola silvatica</i> = <i>V. reichenbachiana</i>	x	Wald-Veilchen
<i>Polygonatum multiflorum</i>	x	Vielblütige Weißwurz
<i>Hieracium murorum</i>	x	Wald-Habichtskraut
<i>Luzula pilosa</i>	x	Behaarte Hainsimse
<i>Geum urbanum</i>	x	Gewöhnliche Nelkenwurz
<i>Asperula odorata</i> = <i>Galium odoratum</i>	x	Waldmeister
<i>Festuca gigantea</i>	x	Riesen-Schwingel
<i>Melica nutans</i>	x	Nickendes Perlgras
<i>Epipactis latifolia</i> = <i>E. helleborine</i>	x	Breitblättrige Stendelwurz

DR. RUDOLF HAUFF bezeichnete dieses Gehölz als Seegras-Eichen-Buchenwald. Er wies gleichzeitig darauf hin, dass er aus einem Mittelwald hervorgegangen sei. Als Pflanzensoziologe würde man wohl heutzutage von einem Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*) sprechen.<sup>6</sup> Kennzeichnend ist für diesen Waldtyp, dass ihm starke Säurezeiger (z.B. Heidelbeere) ebenso wie Mullboden- und Kalkzeiger (z.B. Frühlings-Platterbse) fehlen. Häufig findet man daher den Waldmeister-Buchenwald auf tiefgründigen Braun- und Parabraunerden. Diese Böden sind – wie schon im Kapitel 2.3 angeführt – im Umfeld der Heuneburg weit verbreitet.

Etwas weiter im Westen, nämlich bei Wilflingen, erreicht man den Jura und damit kalkreicheren Untergrund. Dies erkennt man schnell an einer großen Anzahl kalkliebender Pflanzen. Sie kennzeichnen den Kalk-Buchenwald frischer Standorte (*Hordelymo-Fagetum*). Seine Vegetation findet man beim Hornbühl beim Wasenried (Kap. 4.1.1.4) beschrieben.

Wo der Wald gerodet wurde, dehnen sich vor allem Getreidefelder aus (Abb. 3). Wegen des Herbizideinsatzes findet man in ihnen nur wenige Unkräuter. Was aber noch im Boden steckt, zeigte sich am Rande eines Rapsfeldes (*Brassica napus*) beim Dollhof. Am 20. Mai 2007 blühten hier Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Sonnenwend-Wolfsmilch (*Euphorbia helioscopia*), Schlitzblättriger

6 OBERDORFER 1992, 212–219.



Abb. 3: Das Landschaftsbild, das sich von der Baumburg bei Hunderringen dem Betrachter bietet, wird vor allem von Getreidefeldern geprägt (13. Juli 2003).

Storchschnabel (*Geranium dissectum*), Acker-Vergissmeinnicht (*Myosotis arvensis*), Klatsch-Mohn (*Papaver rhoeas*), Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*), Geruchlose Kamille (*Tripleurospermum perforatum*), Gewöhnlicher Feldsalat (*Valerianella locusta*), Persischer Ehrenpreis (*Veronica persica*) und Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*). Sie zeigen, dass der Untergrund aus einem nährsalz- und basenreichen Lehmboden besteht. Wo aber dieser Boden unter Staunässe leidet, überwiegt die Grünlandwirtschaft. Auf die ebenfalls waldfreien Moore wird ausführlich im Kapitel 4.1 eingegangen.

Wenden wir uns noch dem Donautal zu, auf das die Bewohner der Heuneburg herabsehen konnten. Dessen natürliche Pflanzendecke ist leider fast zur Gänze verschwunden. Das liegt einmal daran, dass spätestens im Mittelalter (siehe Kap. 5.2.3.4) der Auenwald gerodet wurde und an seiner Stelle Viehweiden und Wiesen das Landschaftsbild prägten. Durch die Donaubegradigung im 19. Jahrhundert grub sich außerdem der Fluss immer tiefer ein, so dass heutzutage der Grundwasserspiegel zwischen Binzwangen und Riedlingen bis zu 3 m tiefer liegt. Die Aueböden werden daher nicht mehr überschwemmt, vielmehr haben sie ihren feuchten Charakter verloren und entwickeln sich zusehends zu Braunerden (siehe Kap. 2.3). Diese sind für den Ackerbau gut geeignet; daher herrschen jetzt Ackerfluren im Donautal vor.

Die wenigen Gehölze gehen meist auf Anpflanzungen zurück und bestehen vor allem aus Fichten, Wald-Kiefern, Schwarz-Erlen und Pappeln. Nur an wenigen Stellen zeigt sich ein für Auen typisches Gebüsch oder ein Fluss begleitendes Band aus Weiden (Silber-Weide = *Salix alba*, Purpur-Weide = *S. purpurea*, Fahl-Weide = *S. × rubens*, Mandel-Weide = *S. triandra* und Korb-Weide = *S. viminalis*).

Auch die Röhrichte und Großseggenriede mussten sich auf wenige grundwassernahe Orte zurückziehen. WINFRIED STRECKER erwähnt in seiner Diplomarbeit aus dem Donautal zwischen Riedlingen und Binzwangen Rohrglanzröhrichte, Schilfröhrichte, Wasserschwadnröhrichte, Mädesüßfluren, Pestwurzfluren und von Großseggen geprägte Gesellschaften.<sup>7</sup> Mir selbst fielen im Juli 2004

<sup>7</sup> STRECKER 1989, 37–41.



Abb. 4: Im Blochinger Sandwinkel gibt es einen renaturierten Donauabschnitt mit beeindruckender Unterwasserflora. Sie wird in erster Linie vom Flutenden Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*) und vom Ährigen Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) aufgebaut. Über dem Wasser tanzen Gebänderte Prachtlibellen (*Calopteryx splendens*) und von seinem Ansitz am Ufer lauert der Eisvogel (*Alcedo atthis*) auf Beute (26. Juli 2007).

bei Hundersingen als Feuchtezeiger Rüben-Kälberkropf (*Chaerophyllum bulbosum*), Sumpf-Storchschnabel (*Geranium palustre*), Indisches Springkraut (*Impatiens glandulifera*) und Gewöhnlicher Hopfen (*Humulus lupulus*) auf.<sup>8</sup>

Selbst Wasserpflanzen trifft man nur noch ab und zu an. Waren noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) und die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) in den ehemaligen Flussschlingen zwischen Scheer und Riedlingen verbreitet, sind sie inzwischen an diesem Donauabschnitt fast verschwunden. Als Ursache muss man den Verlust an Altwässern annehmen. Teils wurden diese – wie zahlreiche Ruderalstandorte zeigen – verfüllt, teils fielen sie wegen des stark gesunkenen Grundwasserspiegels trocken.<sup>9</sup> Leider half diese Grundwasserabsenkung nur wenig der Flora auf den Grieben (Griesen). Diese besonderen Lebensräume entstanden durch Anlandung von sandig-kiesigem, kalkhaltigem Material an den Gleitufeln der einstigen Mäander. An einigen Stellen, wo weniger Dünger hinkam, wurzeln in dieser Auen-Rendzina Arten der Stromtal-Halbtrockenwiesen (*Mesobrometum*).

Nach den Untersuchungen von ULRIKE TECKENTRUP<sup>10</sup> findet man zwischen Blochingen und Riedlingen noch mit hoher Stetigkeit Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), Hopfenklee (*Medicago lupulina*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Gewöhnlichen Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Feld-Thymian (*Thymus pulegioides*), Kleinen Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Großes Schillergras (*Koeleria pyramidata*), einen Vertreter aus der Artengruppe Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* agg.) und Flaum-

8 Messtischblatt 7922/1.

9 SCHÜTZ 1992, 453–462.

10 TECKENTRUP 1991, 49.



Abb. 5: Auf den Griesen im Blochinger Sandwinkel blühen nicht nur Pflanzen der Halbtrockenrasen, sondern auch wärmeliebende Ruderalarten. Dazu gehört die Drüsiges Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*), die dort am 26. Juli 2007 fotografiert wurde.

Hafer (*Helictotrichon pubescens*). Besonderheiten zeigten sich nur wenige. Genannt seien die Gelbe Sommerwurz (*Orobancha lutea*) und der Ährige Blauweiderich (*Pseudolysimachion spicatum*). Ihre Vorkommen sind in Baden-Württemberg gefährdet, beziehungsweise sogar stark gefährdet.

Diese für das Donautal wenig erfreuliche Situation veranlasste den Landkreis Sigmaringen Renaturierungsmaßnahmen durchzuführen. Dazu wurden Anfang der 90er Jahre im Blochinger Sandwinkel (Gemarkung Mengen) zwei Flussschleifen angelegt (Abb. 4). Diese neuen Lebensräume wurden inzwischen von Braunem Zypergras (*Cyperus fuscus*), Schaben-Königskerze (*Verbascum blattaria*), Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*), Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*), Färberwaid (*Isatis tinctoria*), Sumpf-Ruhrkraut (*Gnaphalium uliginosum*), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Gelber Wiesenraute (*Thalictrum flavum*) und weiteren Arten angenommen.<sup>11</sup>

Mir selbst fielen am 26. Juli 2007 vor allem wärmeliebende Ruderalarten auf. Sie konnten sich sicherlich aufgrund der fehlenden Mahd beziehungsweise Beweidung hier ausbreiten. Es handelte sich um Gewöhnlichen Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Drüsiges Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*, Abb. 5), Gewöhnlichen Natternkopf (= Stolzer Heinrich = *Echium vulgare*), Einjährigen Feinstrahl (*Erigeron annuus*), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Echtes Seifenkraut (*Saponaria officinalis*) und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*). Nur ab und zu zeigten sich Vertreter der Halbtrockenwiesen und Wärme liebenden Säume, wie zum Beispiel Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Gewöhnlicher Dost (*Origanum vulgare*), Große Fetthenne (*Sedum maximum*) sowie Raukenblättriges Greiskraut (*Senecio erucifolius*).

11 Jöst 1997, 70–73.

### 3. Die Untersuchungsmethoden

Da bereits in früheren Arbeiten des Verfassers<sup>12</sup> ausführlich auf die angewandten Methoden eingegangen wurde, können hier mehrere Punkte ziemlich rasch abgehandelt werden.

#### 3.1 Methoden der Pollenanalyse

##### 3.1.1 Probengewinnung

Zuerst wurden mit Hilfe von topographischen Karten, Literaturangaben sowie schriftlichen und mündlichen Hinweisen vermoorte Stellen im Umfeld von der Heuneburg erfasst. Bei den anschließenden Geländebegehungen wurden dann mit einem Bohrstock (Pürckhauer) die Feuchtgebiete beprobt, um Mächtigkeit und Art der Sedimente sowie Pollenerhaltung und deren ungefähres Alter festzustellen.

Waren die Befunde Erfolg versprechend, kam bei mächtigeren Ablagerungen ein Russischer Kammerbohrer zum Einsatz. Dabei wird mit der Körperkraft ein geschlossener 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 (Abb. 10 u. 15). Im Ölkofer Ried sowie am zweiten Untersuchungspunkt vom Blochinger Ried wurden dagegen mit dem Spaten Sedimentpfeiler mit einer Grundfläche von 10 x 10 cm ausgegraben (Abb. 19).

Sowohl die Bohrkerne wie auch die Sedimentpfeiler wurden anschließend in Plastikfolie eingepackt und bis zur Aufbereitung in der Tiefkühltruhe eingefroren.<sup>13</sup>

##### 3.1.2 Probenaufbereitung

Aus den aufgetauten Bohrkernen beziehungsweise aus den in 0,5 cm dicke Scheiben aufgetrennten Sedimentpfeilern wurde dann je nach Geschwindigkeit des Sedimentwachstums und der Fragestellung im Abstand von 1, von 2, von 4 oder 8 cm Material zur Pollenanalyse und zur Bestimmung des Aschegehaltes entnommen. Zusätzlich zu den üblichen Verfahren (Kochen in 10%iger Natronlauge, Acetolyse mit Essigsäureanhydrid und konzentrierter Schwefelsäure) kam bei den mineralreichen Proben (Ton, Schluff, Lehm) Natriumpolywolframat als Schwereremittierungsmittel zum Einsatz. Eine Beschreibung dieser Methode findet man im Anhang einer Veröffentlichung von B. FRENZEL.<sup>14</sup> Bei den Sedimenten vom Ölkofer Ried erwies es sich wegen der großen Menge an „Pflanzenhäcksel“ als notwendig, das Material im Ultraschallbad durch ein Netz mit der Maschenweite von 10 µm zu sieben.

Um genauere Angaben zur Pollenkonzentration machen zu können, wurden den Proben der Profile Wasenried III, Blochinger Ried II und Storchentwiesen I *Lycopodium*-Sporen zugesetzt.<sup>15</sup> Näheres findet man hierzu in einer früheren Arbeit des Verfassers.<sup>16</sup>

##### 3.1.3 Pollenbestimmung

Die Analyse der Pollenkörner, Sporen und sonstiger mikroskopisch kleiner Überreste erfolgte an einem Zeiss-Mikroskop bei 400facher, in Einzelfällen bei 1000facher Vergrößerung. Um mindes-

12 SMETTAN 1995, 46–51; ders. 2000, 21–25.

13 Für die tatkräftige Unterstützung bei den Bohreinsätzen sei Dr. JOSEF MERKT aus Herbertingen sowie BERND KÜCHLER vom Botanischen Institut der Universität Hohenheim besonders gedankt.

14 B. FRENZEL 1994, 165–166.

15 Die Laborarbeiten übernahmen freundlicherweise MICHÈLE DINIES, Berlin, und DANIEL REICHLÉ vom Institut für Botanik der Universität Hohenheim.

16 SMETTAN 1995, 48–49.

tens 1000 Pollenkörner als Berechnungsgrundlage zu erhalten, wurden hierbei bis zu fünf Präparate (18 x 18 mm) analysiert.

Als Bestimmungshilfen dienten außer einer Vergleichssammlung mit Rezentpollen vor allem die Pollenabbildungen von Moore u. a.<sup>17</sup> sowie der Bestimmungsschlüssel von FAEGRI/IVERSEN.<sup>18</sup> Das neue Werk von H.-J. BEUG<sup>19</sup> konnte leider erst gegen Ende der Analysen berücksichtigt werden.

### 3.1.4 Darstellung der Befunde

Der Anteil der einzelnen Pollen- und Sporentypen, aber auch die Anzahl der verkohlten Teilchen und andere Funde wurden auf die Summe der ausgezählten Baum- und Nichtbaumpollenkörner (Pollensumme = 100%) bezogen.

Der Aufbau der Diagramme beginnt links mit der Tiefenangabe und der Sedimentdarstellung nach F. FIRBAS.<sup>20</sup> Es folgen der Aschegehalt und der Anteil der verkohlten Teilchen. Links vom Hauptdiagramm finden sich Einzelkurven von Gehölzen, rechts die Nichtbaumpollenkörner. Diese sind zur leichteren Interpretation nach ökologischen Schwerpunkten zusammengestellt<sup>21</sup> und durch unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet. Eine besonders wichtige Gruppe stellen hierbei die Besiedlungszeiger dar. An erster Stelle sind die kultivierten Arten angeführt. Daran schließen sich die Kurven der Unkräuter an. Die nächste Gruppe ist mit dem Beifuß (*Artemisia*) für nitratreiche Staudenfluren kennzeichnend und damit in der Nacheiszeit ebenfalls ein Indikator für menschliche Siedeltätigkeit. Danach folgen auf dem Pollenschaubild Arten des Grünlandes, mit deren Hilfe die Bedeutung der Viehhaltung abgeschätzt werden kann.

Nach den Feuchtezeigern, Wasserpflanzen und dem übrigen alphabetisch angeordneten Nichtbaumpollen sind die Werte der wegen ihres Erhaltungszustandes Unbestimmbaren (Indeterminata), der Unbekannten (Varia) und die Einzelfunde angeführt. An sie schließen sich die Kurven der Farn- und Moossporen an. Dann erkennt man die Pollenkonzentration. Zusätzlich bestimmte Überreste von Grünalgen und Wurzelfüßern beenden die Diagramme.<sup>22</sup> Die Diagramme selbst sind als Beilagen 1–9 der vorliegenden Arbeit beigelegt.

## 3.2 Radiocarbonmessungen

Die <sup>13</sup>C- und <sup>14</sup>C-Messungen an sieben Proben des Profils Blochinger Ried I wurden in den Jahren 2002/2003 am Institut für Reine und Angewandte Kernphysik der Universität Kiel unter Leitung von Dr. H. ERLKENKEUSER durchgeführt. Da jedoch im Jahr 2003 das konventionelle Labor in Kiel still gelegt wurde, wurde versucht, mit Hilfe von AMS allein den aus den Sedimenten gewonnenen Pollen zu datieren. Dies übernahm an sechs Proben des Profils Wasenried II Prof. Dr. P. H. GROOTES vom Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung ebenfalls von der Universität Kiel. Dazu wurden die Proben mit H<sub>2</sub>O auf einen Silberfilter übergeführt, bei 60 °C getrocknet und anschließend auf Verunreinigungen kontrolliert. Die Verbrennung erfolgte bei 900 °C in einer mit Kupferoxid (CuO) und Silberwolle gefüllten Quarzampulle. Das entstandene CO<sub>2</sub> wurde dann mit Wasserstoff bei 600 °C über einem Eisen-Katalysator zu Graphit reduziert und das Eisen-Graphit-Gemisch anschließend in einen Probehälter für die AMS-Datierung gepresst.

---

17 MOORE u. a. 1991.

18 FAEGRI/IVERSEN 1993.

19 BEUG 2004.

20 FIRBAS 1949, 9.

21 Vgl. SMETTAN 1995, 49.

22 Für die Berechnung und saubere Darstellung der Pollenzähllisten als Pollenschaubilder möchte ich hier Frau MEIKE BOSCH, Sindelfingen, sehr danken.

Die erhaltenen Alter waren aber signifikant größer als dies nach der Pollenzusammensetzung sein sollte. Das heißt, das Material war für eine AMS-Datierung nicht geeignet. Auf die vermutlichen Gründe wird im Kapitel 4.3.1 eingegangen.

Es wurde daher erneut ein Labor gesucht, bei dem das Sediment konventionell datiert werden konnte. Dazu bot sich das Institut für Umweltp Physik der Universität Heidelberg unter Leitung von Dr. B. KROMER an. In diesem Labor wurden zwischen 2004 und 2006 sechs Proben vom Profil Wasenried II, drei vom Profil Wasenried III, fünf vom Profil Blochinger Ried II, vier vom Profil Ölkofer Ried I, zwei vom Profil Ölkofer Ried II, acht vom Profil Storchenwiesen I und drei vom Profil Storchenwiesen II datiert.

Die erhaltenen konventionellen  $^{14}\text{C}$ -Alter (= BP = vor heute = vor 1950 n. Chr.) wurden unter der Annahme berechnet, dass die Halbwertszeit von  $^{14}\text{C}$  5568 Jahre beträgt und der  $^{14}\text{C}$ -Gehalt des atmosphärischen Kohlenstoffdioxides in den früheren Jahrhunderten und Jahrtausenden genau so hoch gewesen sei wie in der Neuzeit vor Beginn der Industrialisierung. Außerdem wurden die  $^{14}\text{C}$ -Daten  $\delta^{13}$  korrigiert. Der angegebene statistische Fehler ergibt sich aus der Statistik der Zählraten und besagt, dass das tatsächliche  $^{14}\text{C}$ -Alter mit 68%iger beziehungsweise 95%iger Wahrscheinlichkeit im Intervall von  $\pm 1 \sigma$  bzw.  $\pm 2 \sigma$  liegt.

Um das tatsächliche Kalenderalter zu erhalten, wurden die  $^{14}\text{C}$ -Alter (für  $1,65 \sigma$  = Konfidenzzahl 90%) dendrochronologisch kalibriert. Dies bedeutet, es wurden die früheren Schwankungen des  $^{14}\text{C}$ -Gehaltes berücksichtigt. Die dadurch erhaltenen Werte entsprechen dem gebräuchlichen astronomischen Kalender und lassen sich mit historischen Daten vergleichen.<sup>23</sup>

### 3.3 Chemische Untersuchungen

#### 3.3.1 Bestimmung des Aschegehaltes

An den gleichen Stellen, an denen Material zur Pollenanalyse aus dem Bohrkern beziehungsweise Sedimentpfeiler entnommen worden war, wurde auch der Aschegehalt (= mineralischer Anteil) festgestellt. Hierzu wurde von den Proben zuerst das Trockengewicht ermittelt und dann die Asche bestimmt. Daraus konnte dann der mineralische Anteil des Materials berechnet werden.<sup>24</sup>

#### 3.3.2 Wasseranalysen

Wasserhaushalt und die im Wasser gelösten Stoffe stellen für die Vegetation einen sehr wichtigen Standortsfaktor dar. Außerdem lässt sich hiermit oft die unterschiedliche Pollenföhrung und Pollenerhaltung erklären.

Die Messung des pH-Wertes erfolgte mit dem Digital-pH-Meter CG 818 der Firma Schott-Geräte, Hofheim am Taunus. Mit den Reagenziensätzen von Merck, Darmstadt, wurden durch komplexometrische Titration die Gesamthärte und durch acidimetrische Titration die Carbonathärte bestimmt. Mit den Prüfbestecken von Visocolor (HE) von Machery-Nagel, Düren, wurde colorimetrisch die Menge an Ammonium, Nitrat und Phosphat sowie titrimetrisch Chlorid und Sauerstoff erfasst.

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

### 3.4 Pflanzliche Großreste

In den Sedimenten fanden sich ab und zu auch Samen und Früchte.<sup>25</sup> Erwähnt sei noch, dass sich die Nomenklatur der Gefäßpflanzen grundsätzlich nach der Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen von WISSKIRCHEN und HAEUPLER<sup>26</sup> richtet. Die Bestimmung selbst erfolgte vor allem mit der

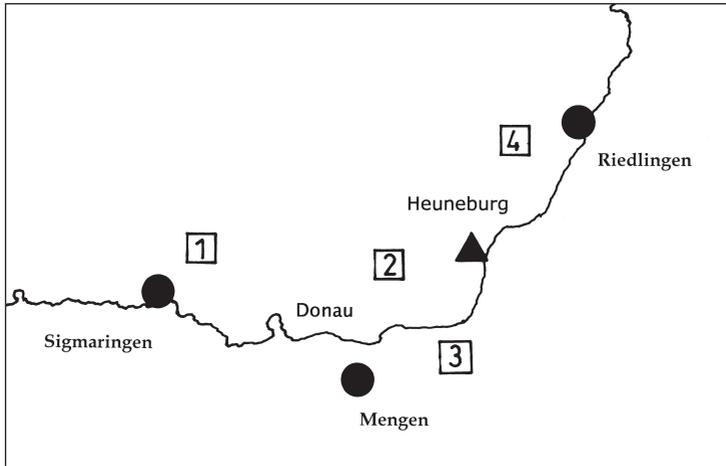


Abb. 6: Die Lage der Untersuchungsstellen für Pollenanalysen an der oberen Donau zwischen Sigmaringen und Riedlingen: 1 Wasenried; 2 Blochinger Ried; 3 Ölkofer Ried; 4 Storchenwiesen.

Exkursionsflora von OBERDORFER<sup>27</sup> sowie der Flora von Baden-Württemberg.<sup>28</sup> Als letztes sei noch mitgeteilt, dass die Nomenklatur der Moose NEBEL u. PHILIPPI<sup>29</sup> folgt.

### 3.5 Kleinreste von Pflanzen und Tieren

In den Präparaten tauchten auch mikroskopisch kleine Überreste von Pflanzen und Tieren auf. Hiervon wurden die Zellwände zweier Grünalgen (*Pediastrum* und *Mougeotia*) sowie die Schalen von Wurzelfüßern (*Arcella discoides* und *Assulina muscorum*) erkannt.<sup>30</sup>

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Die Untersuchungsstellen

In einer alten Kulturlandschaft wie an der oberen Donau stellen selbst die land- und forstwirtschaftlich beinahe nutzlosen Moore keine unberührte Natur mehr dar. Spätestens im 19. Jahrhundert wurden nämlich diese Feuchtgebiete zur land- und forstwirtschaftlichen Verwendung in vielen Fällen entwässert. Als Folge trockneten die für die Pollenanalysen wichtigen Torfe aus. Dadurch wurde

23 Für diese mit den Messungen verbundenen Arbeiten sei an dieser Stelle nochmals allen Institutsleitern und Mitarbeiterinnen herzlich gedankt.

24 Näheres hierzu findet man wiederum bei SMETTAN 1995, 49 f.

25 Ein großer Teil der hiervon im Profil Blochinger Ried II abgiesebten Makroreste bestimmte freundlicherweise DANIEL REICHLÉ vom Institut für Botanik der Universität Hohenheim. Schwierigeren Fällen und der Großreste im Profil Storchenwiesen II nahm sich Dr. HANS-PETER STIKA, ebenfalls vom Institut für Botanik, an. Vielen Dank hierfür! – Die Bestimmung der bei den pflanzlichen Untersuchungen im Wasenried und im Blochinger Ried aufgesammelten Laub-, Leber- und Torfmoose überprüfte Dr. MARTIN NEBEL vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart. Ihm bin ich für die mühevollen Determination zu besonderen Dank verpflichtet.

26 WISSKIRCHEN/HAEUPLER 1998.

27 OBERDORFER 1990.

28 SEEBALD u. a. 1990–1998.

29 NEBEL/PHILIPPI 2000–2005.

30 Abbildungen von ihnen und ähnlichen Gebilden findet man bei STREBLE/KRAUTER 1982.

das organische Material und so auch der subfossile Blütenstaub in erheblichem Umfang abgebaut. Zusätzlich erodierten manchmal auch die lockeren, leichten Böden. Zu einer völligen Vernichtung der Sedimente kam es, wenn nach der Entwässerung der Torf für Brennzwecke abgestochen wurde. Oft liegen über diese Maßnahmen und deren Umfang keine oder nur ungenaue Nachrichten vor. Es war deshalb notwendig, Voruntersuchungen durchzuführen, um die günstigsten Stellen für die pollenanalytischen Arbeiten herauszufinden. In diesem Kapitel werden zuerst die vier Orte beschrieben, aus deren Bodenprofilen Pollendiagramme erstellt wurden (Abb. 6). Anschließend folgen die Befunde von Untersuchungsstellen, an denen nur Probeuntersuchungen durchgeführt wurden.

#### 4.1.1 Das Wasenried, Stadt Sigmaringen und Gemeinde Bingen

##### 4.1.1.1 Lage und Bezeichnung

Am unteren Blattrand der Topographischen Karte 7821 Veringenstadt ist an einer Ausbuchtung des Laucherttales ein 11,02 ha großes Naturschutzgebiet eingetragen, das Wasenried. Diese geschützte Fläche liegt größtenteils auf der Gemarkung der Stadt Sigmaringen. Ein schmaler Streifen im Norden gehört jedoch zur Gemeinde Bingen, die zum Landkreis Sigmaringen gehört.

Das in 605 m ü. NN gelegene Feuchtgebiet gilt mit wahrscheinlich über 11 m Tiefe als das mächtigste und zusätzlich am besten erhaltene Moor der Schwäbischen Alb.<sup>31</sup> Eingeschlossen in das Naturschutzgebiet ist ein felsiger Rücken, der 625 m hohe Hörnlesbühl. Er trennt das Feuchtgebiet vom sich im Norden anschließenden Weitenried, einem der Anmoore des Laucherttales, ab (siehe Abb. 7).

Zum Wasenried gelangt man am einfachsten, wenn man beim Bahnhof Hanfertal, den man von der Straße Sigmaringen-Bingen (L 277) aus erreicht, auf einem unbefestigten Weg die Gleise überquert. Das Naturschutzgebiet selbst ist nicht durch Wege erschlossen.

Die Bezeichnung für das Wasenried hat sich im Laufe der Zeit mehrmals geändert: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde vom „Wasenried im Hanfertal“ gesprochen,<sup>32</sup> aber oft verkürzt nur von „Hanfertal“.<sup>33</sup> Davon leitet sich der Name „Hanfertal-Ried“ ab. Er wurde in den 40er-Jahren verwendet.<sup>34</sup> In den 60er-Jahren, aber auch schon bei BERTSCH,<sup>35</sup> konnte man dann mehrfach vom „Wasenmoos“ lesen.<sup>36</sup> Auf den Flurkarten von 1962 und 1979 findet sich schließlich die Bezeichnung „Riedwiesen“. Seit 1984 gilt aber „Wasenried“ als offizielle Bezeichnung für dieses Naturschutzgebiet.

##### 4.1.1.2 Geologie

Die Hohlform, in der sich das tiefste Moor der Schwäbischen Alb entwickeln konnte, entstand durch Wasser und Eis. Dahinter stecken die Flüsse Donau und Lauchert sowie der Rheinvorlandgletscher der Rißeiszeit.

Zeitlich müssen wir sogar noch in das Glazial davor, in die Mindeleiszeit zurückgehen. Damals oder erst in der frühen Rißeiszeit verlegte die Donau ihren Lauf:<sup>37</sup> Sie verließ bei Sigmaringen die nach Südosten führende „Scheerer Rinne“, nachdem sie den Sattel im oberen Hanfertal durchbrochen hatte und floss in das heutige Laucherttal. Das heißt, wo sich in unserer Zeit das Wasenried ausbrei-

31 Regierungspräsidium Tübingen 1995, 298.

32 z. B. BERTSCH 1926, 10.

33 z. B. KIRCHNER/EICHLER 1913, 327.

34 z. B. WEIGER 1941–1949, 108–116.

35 BERTSCH 1926, 7.

36 z. B. Hohenzollerische Zeitung vom 8. August 1969.

37 nach GOLWER/WERNER 1978, 93.



Abb. 7: Das Wasenried und der mit Laubwald bewachsene Hörnlesbühl, wie sie am 28. März 2004 O. BRAASCH aus der Vogelperspektive sah. Da das Moor vor etwa einhundert Jahren entwässert wurde, erkennt man auf dem Bild nicht nur ungenutztes Grünland, sondern auch aufgelassene Torfstiche und große Bereiche, auf denen Gehölze aufgekommen sind.

tet, strömte damals die Donau hindurch. Nach dem Rückzug des Rißgletschers verließ die Donau dieses Bett und schuf sich einen neuen Lauf. Die Lauchert räumte dann zu Beginn der Würmeiszeit den größten Teil der rißeiszeitlichen und interglazialen Ablagerungen aus. Dadurch schnitt sich der Fluss im Bereich des heutigen Weit- und Wasenriedes 25 m unter die heutige Talsohle ein. Im Lauf des Postglazials wurde aber das Laucherttal wieder in großem Umfang verfüllt. Dazu kam es im Bereich des Wasenriedes nur teilweise. Das verhinderten wohl alte Ablagerungen und vor allem der Hörnlesbühl.

Dieser ebenfalls im Naturschutzgebiet gelegene Rücken ist viel älter als das Moor. Er besteht aus ungeschichteten Massenkalken der obersten Weißjuraschicht und wurde in der Rißeiszeit vom Gletscher mit dem Grundmoränenmaterial abgehobelt.

#### 4.1.1.3 Erforschungsgeschichte

Der erste, der die Bedeutung des Wasenriedes für die Wissenschaft erkannte, war ohne Zweifel KARL BERTSCH. Er war von 1905 bis 1913 als Reallehrer in Mengen angestellt<sup>38</sup> und konnte deshalb während dieser Zeit das Moor „fast jedes Jahr“<sup>39</sup> aufsuchen.

Das Vorkommen der Mehl-Primel (*Primula farinosa*) im Wasenried bildete dabei den ersten Fund, der aus diesem Moor in die 2. Auflage der Flora für Württemberg und Hohenzollern<sup>40</sup> übernommen wurde. Außer für die Mehl-Primel findet man zwanzig Jahre später in der von KARL BERTSCH und

38 BAUR 1968, 20.

39 BERTSCH 1926: 8.

40 KIRCHNER/EICHLER 1913, 327.

seinem Sohn FRANZ herausgegebenen Flora<sup>41</sup> auch für die Sonderbare Segge (*Carex paradoxa*), die heutzutage Schwarzschopf-Segge (*Carex appropinquata*) genannt wird, und für den Bunten Eisenhut (*Aconitum variegatum*) ebenfalls das Hanfental als Fundort angegeben. In der schließlich 1962 von KARL BERTSCH allein herausgegebenen Flora für Südwestdeutschland<sup>42</sup> wird zusätzlich aus dem Hanfental die Faden-Segge (*Carex filiformis* = *C. lasiocarpa*), das Lanzen-Reitgras (*Calamagrostis lanceolata* = *C. canescens* = Sumpf-Reitgras) und der Verkannte Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* subsp. *neglecta* = *U. australis*) angegeben.

Dann botanisierte ab 1937 in diesem Moor EBERHARD WEIGER aus Gorheim, einem Stadtteil von Sigmaringen. Seine Liste, die fast nur seltenere Arten berücksichtigt, nennt für 48 Pflanzensippen das Hanfental-Ried als Standort<sup>43</sup>. Darunter sind mehrere Arten, die inzwischen aus dem Gebiet verschwunden sind (siehe Kap. 5.2.1). Dies zeigte sich, als im Zusammenhang mit der Unterschutzstellung das Moor in den 80er- und 90er-Jahren erneut floristisch, aber auch faunistisch, aufgenommen wurde. Dazu gehört insbesondere das im Rahmen eines Werkvertrages von ALENA ZARYBRNICKY 1981 erstellte Gutachten, das die Gefäßpflanzen und die Vögel des Gebietes berücksichtigte. Es entstanden dann noch unveröffentlichte Artenlisten, in denen die hier vorkommenden Heuschrecken<sup>44</sup> und Libellen<sup>45</sup> aufgeführt sind. All dies bildete Grundlagen für einen 1986 entstandenen Bestandsplan (U. SCHNITZLER) und eine von CH. u. G. DECHERT 1992 erstellte Pflegekonzeption.

Im Zusammenhang mit den eigenen Untersuchungen muss aber noch unbedingt die pollenanalytische Bearbeitung des Moores von KARL BERTSCH<sup>46</sup> genannt werden. Hiermit liegt nicht nur eine der ältesten Pollenanalysen aus Südwestdeutschland vor, sondern das von ihm erarbeitete Pollendiagramm zeigt in den Grundzügen bereits die auch heute noch gültige Waldgeschichte des Postglazials für Baden-Württemberg (Abb. 42).

#### 4.1.1.4 Flora und Fauna

Beim Wasenried handelt es sich nicht um ein vom Menschen unbeeinflusstes Gebiet, sondern um ein Moor, in dem lange Zeit nicht nur Heu und Streu gewonnen, sondern auch Torf gestochen wurde. Damit einhergehende Eingriffe (Entwässerungsmaßnahmen, Ausbringung von Dünger, Mahd) haben der einst vorhandenen Pflanzendecke schwer zugesetzt. Dazu kommt, dass große Teile des heutigen Naturschutzgebietes seit über 50 Jahren brach liegen, in anderen Bereichen werden aber – so auch im Jahr 2007 – Pflegemaßnahmen durchgeführt. Daher trifft man im Wasenried auf ein Mosaik von Vegetationstypen. Teils handelt es sich hierbei um Übergangsformen, teils um Rumpfgesellschaften, teils um Initialstadien von Assoziationen.

Kommt man von Westen oder Norden an die Grenzen des Naturschutzgebietes, steht man vor feuchtigkeits- und nährsalzliebendem Grünland, das offensichtlich früher landwirtschaftlich genutzt wurde. Je nachdem, wie lange es schon brach liegt und wie die heutigen Eingriffe aussehen, wird es von Staudenfluren oder Nasswiesen eingenommen. Von so einer nässeertragenden Wiese notierte ich mir am 12. Juli 2003 Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Gewöhnliches Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*), Gefalteten Schwaden (*Glyceria notata*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Gewöhnlichen Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Gewöhnliches Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Pastinak (*Pastinaca sativa*) und Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*).

Verbreiteter sind in diesem Randbereich die über 1 m hohen Staudenfluren. Die hier vorkommenden Arten zeigen in der Regel auch heute noch die Folgen früherer Düngung, das heißt, es handelt sich überwiegend um Nitrat liebende Arten. Aufgefallen sind mir Wald-Engelwurz (*Angelica*

41 BERTSCH 1933.

42 BERTSCH 1962.

43 WEIGER 1941–1949, 108–116.

44 DETZEL 1986.

45 WICHMANN 1991.

46 BERTSCH 1926, 7–27.



Abb. 8: Auf feuchten bis nassen, zeitweise überschwemmten, nährsalzreichen Böden gedeiht der Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*). Dieses im Wasenried am 12. Juli 2003 aufgenommene Knöterichgewächs wird in Baden-Württemberg zu den gefährdeten Arten gerechnet.

*sylvestris*), Kamm-Segge (= Zweizeilige Segge = *Carex disticha*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Kleinblütiges Weidenröschen (*Epilobium parviflorum*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Blaugrüne Binse (*Juncus inflexus*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*). Ab und zu zeigten sich auch Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) und Gewöhnlicher Klettenkerbel (*Torilis japonica*).

Zur gleichen Zeit – am 12. Juli 2003 – musizierten hier Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*), die Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*) und das Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima*). Eher im Jahr – so am 20. Mai 2007 – konnte ich hier den eigenartigen Gesang von einem Feldschwirl (*Locusta naevia*) hören.

Wo das Grundwasser höher ansteht, herrschen auch heute noch Großseggenriede vor. Dazu gehört ein Rohrglanzröhricht (*Phalaridetum arundinaceae*), das im Kontakt zu den nitrophilen Staudenfluren steht. Neben dem Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) ist es vor allem die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), die das Aussehen dieser Gesellschaft prägt. Nur wenige andere Arten, so zum Beispiel Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) können zwischen ihren dicht stehenden Halmen aufkommen. An den meisten Stellen tritt aber das Rohr-Glanzgras zurück. Stattdessen findet man Schlangen-Wiesknöterich (*Bistorta officinalis*), Wiesen-Segge (= Braune Segge = *Carex nigra*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Sumpf-Weidenröschen (*Epilobium palustre*), Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*), Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Gewöhnliches Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*, Abb. 8), Geflügelte Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*), Bittersüßen Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Echten Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*) und Gewöhnliche Vogel-Wicke (*Vicia cracca*).

Hier wurde 1991/92<sup>47</sup> der in Baden-Württemberg in seinem Bestand stark gefährdete Randring-Perlmutterfalter (*Proclissiana eunomia*) angetroffen. Sein Nachwuchs ist auf den Wiesenknöterich angewiesen.

Gefährdet sind ebenfalls der Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), dessen Raupen sich am Baldrian gütlich tun, und der Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*), dessen Larven vom Mädesüß leben.

Vielstimmig ist in diesem Bereich während des Sommers das Konzert der Heuschrecken. Dazu gehörten 2007 als „Musiker“ Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*), Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*), Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*), Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*) und die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*).

An einigen Stellen ist anscheinend die Nährstoffversorgung schlechter und deshalb die Vegetation lückiger. Hier, wo am 15. Mai 2003 der Kern Wasenried III erbohrt wurde, wachsen Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Echte Gelb-Segge (*Carex flava*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Hirse-Segge (*Carex panicea*), Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), Bach-Kratzdistel (*Cirsium rivulare*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Vielblütige Hainsimse (*Luzula multiflora*), Scharfkantiges Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis nemorosa*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus* agg.), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Großer Sauerampfer (*Rumex acetosa*) und Kleiner Baldrian (*Valeriana dioica*).

Andernorts trifft man auf Bestände, die man dem Pfeifengrasried (*Molinietum caeruleae*) zuordnen kann. Neben dem vorherrschenden Pfeifengras (*Molinia caerulea*) kommen an diesen oberflächlich wohl stärker trocken fallenden Stellen Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* agg.), Großblütiges Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Gewöhnliches Leinkraut (*Linnaria vulgaris*), Kriech-Weide (*Salix repens*) und Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*) zum Blühen. Auch stellten sich hier der Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus*), das Schachbrett (*Melanargia galathea*), der Kaisermantel (*Argynnis paphia*), das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina*) und die Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*) ein.

Gehen wir wieder ins Nassere, zu dem alten Entwässerungsgraben im Nordosten, wo sich ein Schilfröhricht (*Phragmitetum communis*) entwickelt hat. Es wird fast allein vom Gewöhnlichen Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut. In dieser artenarmen Gesellschaft fanden CH. und G. DECHERT 1992 ein Hochnest der Zwergmaus (*Micromys minutus*). Dieser Halmkletterer ist charakteristisch für feuchte Wiesen und Staudenfluren mit hochstängeligen Gräsern. In Baden-Württemberg ist der kleinste Vertreter der Langschwanzmäuse potenziell gefährdet. Außerdem brütete damals in diesem Röhricht ein Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*).

In den alten Torfstichen (siehe Abb. 9) und Lacken haben sich, sofern genügend Licht einfällt, Wasserpflanzen angesiedelt. Es handelt sich um das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*), die Kleine und die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna minor* und *trisulca*), eine Armleuchteralge (*Chara* sp.) sowie den Verkannten Wasserschlauch (*Utricularia australis*). Am Ufer sieht man dann noch Horste von der Schwarzschof-Segge (*Carex appropinquata*), der Blasen-Segge (*Carex vesicaria*) und der Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). An diesen Gewässern, in denen im Jahr 2007 Blässhühner (*Fulica atra*) Junge aufzogen, konnten von CH. und D. DECHERT 1991/92 23 Libellenarten festgestellt werden. Einige waren wohl nur Gäste, aber 15 Sippen dürften damals bodenständig gewesen sein. Dazu gehörte die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), die in Baden-Württemberg vom Aussterben bedroht ist.<sup>48</sup> Als stark gefährdet gilt das Vorkommen des Großen Granatauges (*Erythromma najas*) und als „nur“ gefährdet eingestuft werden die Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*) sowie die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*).

47 DECHERT 1992: 13 f

48 STERNBERG/RÖHN 1999, 245.



Abb. 9: In den alten Torfstichen des Wasenriedes haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Wasserpflanzen angesiedelt. Auch fanden hier zahlreiche Libellen einen zusagenden Lebensraum (26. Juli 2007). Dazu kam es, weil im Wasser relativ viele Härtebildner sind und daher der pH-Wert leicht alkalisch ist (siehe Kap. 4.1.1.5).

Wenn auch, wie die Angaben zur Flora und Fauna zeigten, durch die wassergefüllten Torfstiche sich die Mannigfaltigkeit des Moores erhöht hat, fielen andererseits durch die damit verbundenen Entwässerungsmaßnahmen die obersten Horizonte der Torfe trocken. Sie werden seither in großen Bereichen so stark belüftet, dass Gehölze im Laufe der Zeit ein nur schwer durchdringbares Dickicht bilden konnten. Neben der vorherrschenden Grau-Weide (*Salix cinerea*) wachsen hier einzelne Exemplare von der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), der Moor-Birke (*Betula pubescens* s. l.), der Gewöhnlichen Esche (*Fraxinus excelsior*), dem Faulbaum (*Frangula alnus*), der Roten Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), der Stiel-Eiche (*Quercus robur*), der Zitter-Pappel (*Populus tremula*), der Trauben-Kirsche (*Prunus padus*), vom Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), der Schwarzen Johannisbeere (*Ribes nigrum*), der Purpur-Weide (*Salix purpurea*), vom Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*), von der Eberesche (*Sorbus aucuparia*) sowie vom Gewöhnlichen Schneeball (*Viburnum opulus*).

Die Krautschicht ist unter dem Schatten werfenden Blätterdach ziemlich spärlich ausgebildet. Neben dem Pfeifengras (*Molinia caerulea*) sieht man nur vereinzelt einige Wedel vom Gewöhnlichen Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*), das Gewöhnliche Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), ein paar Triebe vom Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) sowie den Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*).

Auch die Mooschicht zeigt nicht, dass der Untergrund aus mächtigen Torfschichten aufgebaut ist, sondern setzt sich aus Arten zusammen, die feucht-schattige und ziemlich nährstoffreiche Verhältnisse anzeigen. Es handelt sich um Raues Kurzbüchsenmoos (*Brachythecium rutabulum* c. sp.), Spießmoos (*Caliergonella cuspidata*), Müllers Bartkelchmoos (*Calypogeia muelleriana*), Bäumchenartiges Leitermoos (*Climacium dendroides*), Kleines Schuppenzweigmoos (*Lepidozia reptans*), Zweizähniges Kammkelchmoos (*Lophocolea bidentata*), Gewaltblättriges Kriechsternmoos (*Plagiommium undulatum*), Wachholder-Widertonmoos (*Polytrichum juniperinum*), Punktirtes Wurzelsternmoos (*Rhizomnium punctatum*), Großes Kranzmoos (*Rhytidiadelphus triquetrus*) und Großes Grünstängelmoos (*Scleropodium purum*).

Eine Sonderstellung wegen seines kalkreichen Untergrundes nimmt im Naturschutzgebiet der Rücken vom Hörnlesbühl ein. Ihn bedeckt ein Laubwald, in dem die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) vorherrscht. Daneben gibt es einzelne Bäume der Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*), der Stiel-Eiche (*Quercus robur*), vom Feld-Ahorn (*Acer campestre*), der Gewöhnlichen Esche (*Fraxinus excelsior*) und der Mehlbeere (*Sorbus aria*).

Die Strauchschicht setzt sich aus Hasel (*Corylus avellana*), Weißdorn (*Crataegus monogyna* x sp.), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Roter Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*) und Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*) zusammen.

Von der Krautschicht seien genannt: Wolfs-Eisenhut (*Aconitum lycoctonum*), Bunter Eisenhut (*Aconitum variegatum*), Giersch (= Geißfuß = *Aegopodium podagraria*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Hunds-Quecke (*Elymus caninus*), Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*), Ruprechtskraut (= Stinkender Storchschnabel = *Geranium robertianum*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Stinkende Nieswurz (*Helleborus foetidus*), Berg-Goldnessel (*Lamium montanum*), Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*), Weißliche Hainsimse (*Luzula luzuloides*), Zweiblütiges Schattenblümchen (*Maianthemum bifolium*), Nickendes Perlgras (*Melica nutans*), Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Flattergras (*Milium effusum*), Dreinervige Nabelmiere (*Moehringia trinervia*), Mauerlattich (*Mycelis muralis*), Vierblättrige Einbeere (*Paris quadrifolia*), Wald-Rispengras (*Poa chaixii*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*), Echte Schlüsselblume (*Primula veris*), Straußblütige Wucherblume (*Tanacetum corymbosum*), Zaun-Wicke (*Vicia sepium*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hircinum*) und Wunder-Weilchen (*Viola mirabilis*).

Welche Arten außerdem einst sowie zu Beginn des 20. Jahrhunderts und teilweise noch vor 15 Jahren im Wasenried lebten, findet man im Kapitel 5.2.1 angegeben.

#### 4.1.1.5 Wasseranalysen

Chemische Analysen wurden am 13. Juli 2003 mit Wasser aus dem Großen Torfstich (Abb. 9) durchgeführt. Es ergaben sich die in Tabelle 1 dargestellten Werte.

Gesamthärte	11 °dH
Carbonathärte	10 °dH
pH-Wert	7,5
Ammoniumgehalt	0 mg/l
Nitratgehalt	0 mg/l
Phosphatgehalt	0 mg/l
Chloridgehalt	15 mg/l

Tab. 1: Ergebnisse von Wasseranalysen aus dem großen Torfstich im Wasenried am 13.7.2003.

Die relativ große Menge an Härtebildnern bewirkt über ihr Säurebindungsvermögen, dass das Wasser im Torfstich einen unerwartet hohen, sogar leicht alkalischen Wert aufweist. Das hat zur Folge, dass in diesem Moor eine Säure ertragende Zwischen- und Hochmoorvegetation keinen Lebensraum vorfindet. Stattdessen kommen hier – wie die floristischen Untersuchungen zeigten – Arten der Flachmoore und Sümpfe vor. Leider waren deshalb auch die Pollenführung und die Pollenerhaltung nur mäßig.

Dass sich weder Stickstoff- noch Phosphat-Ionen nachweisen ließen, ist verständlich, da die zugrunde liegenden Salze rasch von den pflanzlichen Organismen aufgenommen werden.

## 4.1.1.6 Sedimente

Am 24. Juli 2001 wurde eine erste Bohrung (Wasenried I) im Großseggenried nördlich vom Großen Torfstich in Angriff genommen. Da der Bohrer jedoch bereits in 82 cm Tiefe stecken blieb, versuchten wir es anschließend mit einem zweiten Bohreinsatz im Grauweidengebüsch (Wasenried II). Trotz aller Anstrengung von drei Personen blieben wir auch hier in 450 cm Tiefe stecken. Wir kamen also nicht einmal halb so tief wie KARL BERTSCH vor 75 Jahren. Wahrscheinlich lag dies an der Größe des Bohrkopfes. BERTSCH arbeitete mit einem Gerät, das Bohrkern von 3 cm Durchmesser lieferte,<sup>49</sup> während bei uns die Bohrkammer einen Durchmesser von 5 cm hatte. Vielleicht hat sich außerdem in den letzten Jahrzehnten das Sediment als Folge der Entwässerungsmaßnahmen stärker verfestigt.

In Tabelle 2 findet man nicht nur die Bodenart angegeben aus der sich der Bohrkern aufbaut, sondern auch Angaben über größere Klumpen von Sporen und Pollen. Sie können nicht durch den Wind aus größerer Entfernung hierher gelangt sein, sondern müssen aus der unmittelbaren Umgebung des Bohrpunktes stammen. Sie spiegeln also die Vegetation des Moores wider.

Tiefe	Sediment
0–48 cm	Moorerde mit Pilzhyphen, leicht kalkhaltig aufgrund kleiner Schneckenhäuser
	20 cm ein scharfkantiger, kalkfreier Stein
	48 cm Holzreste
48–450 cm	mittelstark zersetzter, sehr fester Seggentorf mit Cyperaceenradizellen und Pilzhyphen
	64 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	80 cm verkohlte Holzreste
	88 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	120–128 cm tonhaltig
	152 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	188 cm Cyperaceae: 2 Pollenklumpen; Holzreste
	200 cm Polypodiaceae: 1 Sporenklumpen
	208 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
220–444 cm	Polypodiaceae: Sporen und Annuli, darunter Sporen von <i>Thelypteris palustris</i> z. B. in 244 und 384 cm Tiefe
	244 cm <i>Alnus</i> : 1 Pollensack
	252 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	312 cm Poaceae: 1 Pollensack
	340 cm Cyperaceae: 3 Pollenklumpen
	368 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	444 cm Poaceae: 3 Pollenklumpen

Tab. 2: Sedimentbeschreibung des Bohrkernes Wasenried II.

Der Aschegehalt liegt zwischen 444 und 48 cm Tiefe bei etwa 10% und zeigt damit einen für Flachmoortorfe typischen Wert. Auffällig sind jedoch die Schwankungen. So ergab sich das Maximum mit 21,1% in 360 cm Tiefe, während nur 8 cm tiefer sich das Minimum mit 5,4% abzeichnete.

In den obersten Horizonten steigt der mineralische Anteil auf über 60% an und erreicht in 16 cm Tiefe sogar 70%. Ein Bodenkundler spricht bei diesen Horizonten nicht mehr von Torf, sondern von anmoorigen Sedimenten. Ihre Entstehung ist sicherlich eine Folge der Entwässerungsmaßnahmen; denn durch die einsetzende Belüftung des Bodens ist wahrscheinlich ein großer Teil des organischen Materials abgebaut worden. Dafür sprechen unter anderem die vielen Pilzhyphen.

<sup>49</sup> BERTSCH 1926, 9.

Auffällig war in den Sedimenten schließlich die große Menge an verkohlten Teilchen (siehe Pollendiagramme). Sie erschwerten die mikroskopische Arbeit unerwartet. Aller Wahrscheinlichkeit nach spiegeln sich hierin weder natürliche noch vom Menschen ausgelöste Feuer wider. Eher dürften die Kohleflechter auf Einschwemmungen und natürliche Vorgänge im Moor selber zurückzuführen sein. Durch sie wurde wohl pflanzliches Material in größerer Menge reduziert.

Um die vom Menschen geprägten Epochen besser zu erfassen, wurde am 15. Mai 2003 nochmals gebohrt, und zwar im Flachmoor, 5 m südlich vom Großen Torfstich (Abb. 10). Der Bohrkern (Wasenried III), von dem die obersten 50 cm im Abstand von 2 cm analysiert wurden, zeigte den in Tabelle 3 dargestellten Aufbau.

Tiefe	Sediment
0–26 cm	rezent durchwurzelte Moorerde
0–14 cm	Pilzhyphen
2 cm, 4 cm, 10 cm, 12 cm	Steinchen
12 cm, 20 cm	Laubmoos: Blättchen
26–100 cm	mittelstark zersetzter Seggentorf mit Cyperaceenradizellen
46 cm	Laubmoos: Blättchen
100–200 cm	schwach zersetzter Torf

Tab. 3: Sedimentbeschreibung des Bohrkernes Wasenried III.

In diesem Fall zeigte der Aschegehalt von 50 bis 28 cm Tiefe mit 20% den typischen Wert für Flachmoore. Erst oberhalb davon stieg der mineralische Anteil auf 75%. Das heißt, die Entwässerungsmaßnahmen wirkten sich hier anscheinend nicht so stark aus, bewirkten aber ebenfalls, dass sich inzwischen mehrere für ein Moor untypische Arten hier festsetzen konnten (siehe Kap.4.1.1.4).

## 4.1.2 Das Blochinger Ried, Stadt Mengen, Gemarkung Blochingen

### 4.1.2.1 Lage und Bezeichnung

Neben den Torfen aus dem Wasenried waren es vor allem die Sedimente des Blochinger Riedes, mit denen das archäologische Umfeld der Heuneburg rekonstruiert werden sollte. Dieses Moor erschien besonders geeignet, da es nur 3,5 km westlich der Heuneburg in 585 bis 587,5 m ü. NN (Messtischblatt Bad Saulgau-West) liegt (Abb. 11).

Ein Bohrkern wurde am 24. Juli 2001 40 m nördlich vom Hauptentwässerungsgraben gewonnen (Blochinger Ried I). Die Werte für den Bohrpunkt lauten r 35 27 06 und h 53 28 36.

Da sich (leider) zeigte, dass mit diesem Profil die archäologisch interessanten Epochen nicht erfasst worden waren, wurde im südöstlichen Teil des Moores, nämlich 10 m westnordwestlich der Pappelgruppe im Seggenried am 28. April 2004 ein Sedimentpfeiler (Blochinger Ried II) ausgegraben. Nach der korrigierten GPS-Messung lauten die Koordinaten für die Grabung E 09° 21' 50,3" und N 48° 05' 34,3".

Das in einer Talmulde gelegene Ried wird im Osten durch den Soppenbach und im Westen durch den Heudorfer Bach entwässert. Erstmals wurde es im Jahr 1273 im Zusammenhang mit einer Schenkung an das Kloster Heiligkreuztal als Ried bei Tollendorf genannt.<sup>50</sup> Auch 1533 wird vom „riedt zi Tollendorf“ gesprochen.<sup>51</sup> In jüngerer Zeit entstand dann der Name Dollhofer Ried, der sich ebenfalls auf die heutige im Norden angrenzende Staatsdomäne bezieht.

50 HAUBER 1910, 19.

51 HAUBER 1913, 383.

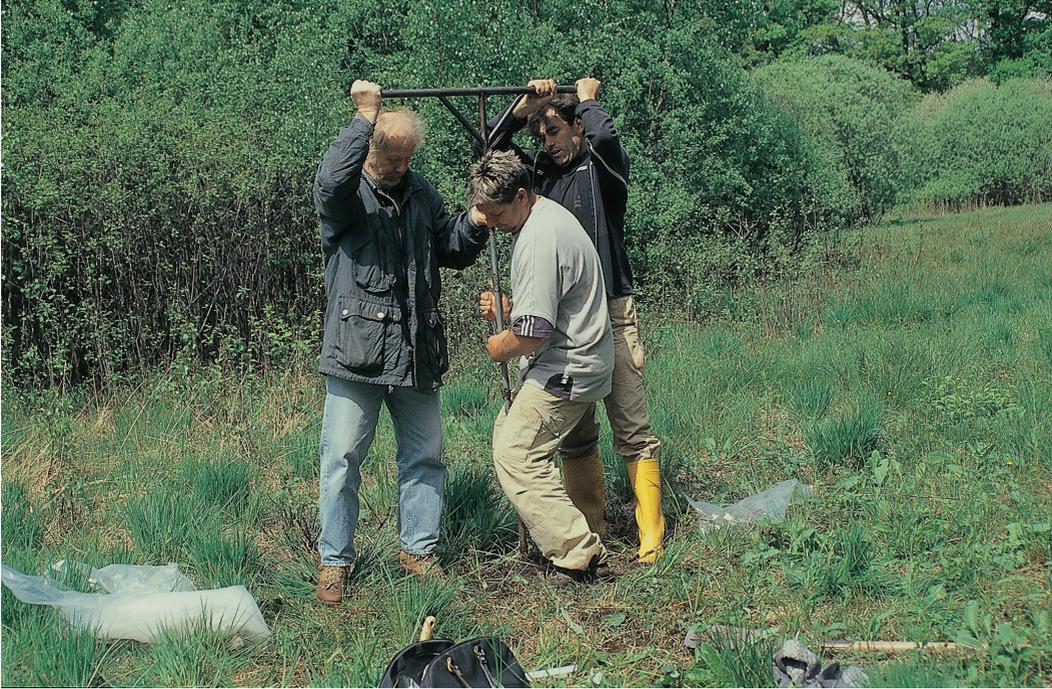


Abb. 10: In der Regel wurde für die Gewinnung der Sedimente ein Russischer Torfbohrer verwendet. Das Bild zeigt, wie am 15. Mai 2003 ein Bohrkern des Profils Wasenried ans Licht gezogen wird.



Abb. 11: Das Luftbild, das O. Braasch am 28. März 2004 machte, zeigt das nur 3,5km westlich von der Heuneburg gelegene Blochinger Ried. Dieses Sattelmoor entwässert nach Osten (oben) in den Soppenbach und nach Westen (unten) in den Heudorfer Bach. Außerdem erkennt man links die Staatsdomäne Dollhof und rechts die Fichtenforste des Egertenhau.

Weil das Moor aber zwischen mehreren Orten aufgeteilt wurde, unterschied man zusätzlich die einzelnen Besitzungen. Fangen wir ganz im Westen an, wo das Dorf Heudorf Anteile besitzt. Hier spricht man von den Nasswiesen hinter dem Heudorfer Bürgle. An sie schließt sich das hintere Dollhofer Ried (= Speckhauwiesen) an, das zur Markung von Heiligkreuztal gehört. Dafür liest man jetzt auf der Topographischen Karte „Dollhofer Wiesen“. Jetzt erreichen wir die Wasserscheide und kommen dabei zum zentralen Teil des Moores. Er gehört als Exklave zum Ort Blochingen. Daher hat sich seit langem – auch auf den Flurkarten – dafür die Bezeichnung „Blochinger Ried“ eingebürgert. Als wertvollster, nämlich torfreichster Bereich wurde dieses Gebiet 1983 unter Naturschutz gestellt und erhielt dabei verständlicherweise die Bezeichnung „Blochinger Ried“. Noch weiter im Osten liegen die wieder torfärmeren und damit besser landwirtschaftlich nutzbaren Beurener Teile des vorderen Dollhofer Riedes. Für sie findet man auf den Flurkarten die Bezeichnungen „Hinteres“, „Mittleres“ und „Vorderes Ried“ sowie „Pfaffenwiesen“ eingetragen.

#### 4.1.2.2 Geologie

Der rißeiszeitliche Rheinvorlandgletscher hatte auch im Bereich des heutigen Blochinger Riedes das jetzige Donautal überfahren. Bei seinem Rückzug ließ es hier Wasser stauende Tone zurück. Da zusätzlich die Mulde nur ein sehr geringes Gefälle aufweist, dürfte das Tal rasch versumpft sein. Entsprechende Sedimente aus dem Riß-Würm-Interglazial konnten aber in den eigenen Bohrkernen nicht nachgewiesen werden. Zwar lässt sich nicht ausschließen, dass sie in größerer Tiefe anstehen, andererseits könnten die interglazialen Sedimente in der frühen Würmeiszeit auch wieder ausgeräumt worden sein. Erst oder erneut bildeten sich dann nach dem letzten Glazial – der Würmeiszeit – über dem tonigen Untergrund Torfe, die zur Entstehung des Blochinger Riedes führten (siehe Kap. 5.2.2).

#### 4.1.2.3 Erforschungsgeschichte

Im Gegensatz zum Wasenried kam es im Blochinger Ried erst im Zusammenhang mit der Unterschutzstellung zu genaueren Untersuchungen. So findet man Angaben in einem Schreiben vom April 1974 an das Landratsamt Sigmaringen, in dem die Ausweisung des Riedes als Naturschutzgebiet beantragt wird. Zur Begründung werden darin charakteristische Arten der Nasswiesen sowie der Flach- und Zwischenmoore, die hier beobachtet wurden, angeführt.

Es dauerte dann aber noch acht Jahre, bis im Januar 1982 von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in Tübingen ein Gutachten erstellt wurde, das als Grundlage für die geplante Unterschutzstellung verwendet werden konnte.<sup>52</sup> Darin findet sich eine Liste der im Blochinger Ried (damals) wachsenden Gefäßpflanzen und Moose, wobei jedoch einige Angaben zweifelhaft sind (siehe Kap. 5.2.2). Außerdem wurden darin auch die hier festgestellten Lurche und Vögel angeführt. Umfangreicher ist dann die Zusammenstellung von ULI REMENSPERGER und BETINA WEISS, die von Anfang März bis Dezember 1985 nicht nur die Flora, sondern auch die Libellen und Vögel erfassten. Dazu kam 1992 von W. SCHÖN eine Liste der im Gebiet nachgewiesenen Schmetterlinge. Schließlich erschien im Januar 1993 von CH. und G. DECHERT für das Naturschutzgebiet eine „Pflegekonzepktion“. In ihr findet man aber nicht nur verschiedene Pflegemaßnahmen vorgeschlagen, sondern auch eine ausführliche Zusammenstellung der im Gebiet vorkommenden Moose, Farne, Blütenpflanzen, Vögel, Kriechtiere, Lurche, Libellen, Tagfalter und Heuschrecken. Die interessantesten Angaben hiervon werden im nächsten Kapitel erwähnt.

#### 4.1.2.4 Flora und Fauna

Das reizvolle Bild (siehe Abb. 12) täuscht. Auch beim Blochinger Ried handelt es sich nicht um eine naturbelassene Landschaft, vielmehr ist das Vegetationsbild das Ergebnis verschiedenster Eingriffe durch den Menschen. Dazu gehören Entwässerungen, Torfabbau und landwirtschaftliche Nutzung (siehe Kap. 5.2.2.7). Da aber Ackerbau und Grünlandnutzung auf dem weichen und nassen Unter-



Abb. 12: Das reizvolle Bild vom Blochinger Ried am 17. Oktober 2003 täuscht. Es handelt sich hier leider nicht um eine naturbelassene Landschaft, sondern um ein durch Entwässerungen, Torfabbau und landwirtschaftliche Nutzung stark gestörtes Moor.

grund schwierig sind, wurden bereits vor der Unterschutzstellung zahlreiche Parzellen nicht mehr bewirtschaftet. Daher muss man sich, wenn man im Sommer vom Dollhof aus in das Moor will, zuerst durch über 1 m hohe Staudenfluren beziehungsweise brach gefallene Nasswiesen hindurchkämpfen, um zum zentralen Teil zu gelangen.

Je nachdem, wie lange das Grünland schon nicht mehr gemäht, wie stark es früher gedüngt und entwässert wurde, sieht die Pflanzendecke in diesem äußeren Ring unterschiedlich aus. Nach meinen Aufzeichnungen vom 12. Juli 2003, vom 20. Mai 2007 und 26. Juli 2007 breiten sich hier – alphabetisch geordnet – aus:

Wiesen-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Gewöhnlicher Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis*), Krause Distel (*Carduus crispus*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Zittergras-Segge (= Seegras = *Carex brizoides*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gewöhnliches Leinkraut (*Linaria vulgaris*), Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites hybridus*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Wasserdarm (*Stellaria aquatica*), Europäische Trollblume (*Trollius europaeus*, Abb. 46) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*).

Danach ändert sich das Bild: Mehrere bisher nicht vorgekommene Arten zeigen weniger nassen, als vielmehr torfhaltigen und damit ziemlich nährsalzarmen Untergrund an. Oft sind diese Pflanzensippen typische Elemente der Zwischenmoore (Übergangsmoore) und damit etwas Besonderes in dieser Landschaft. Es handelt sich um:

Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Wiesen-Segge (= Braune Segge = *Carex nigra*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Gewöhnlichen Wurmfarne (*Dryopteris carthusiana*), Sumpf-Weidenröschen (*Epilobium palustre*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*), Vielblütige Hainsimse (*Luzula multiflora*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Gewöhnlichen Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Gewöhnliches Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*, Abb. 13), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Sumpflblutauge (*Potentilla palustris*), Kriech-Weide (*Salix repens* subsp. *repens*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Geflügelte Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*), Kümmelblättrige Silge (*Selinum carvifolia*), Spatelblättriges Greiskraut (*Senecio helenitis*, 6 Pflanzen), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*), Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*) und Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*). Dazu passt das Auftreten der Moose Sumpf-Streifenstermoos (*Aulacomnium palustre*), Bäumchenartiges Leitermoos (*Climacium dendroides*), Moor-Widertonmoos (*Polytrichum strictum*), Kahnblättriges Torfmoos (*Sphagnum palustre*), Einseitswendiges Torfmoos (*Sphagnum subsecundum*) und Glänzendes Filzschlafmoos (*Tomenthypnum nitens*).

Mehrfach kommt man an Stellen vorbei, an denen anscheinend der Boden weniger Torf beziehungsweise mehr Nährsalze enthält. Hier findet man einzelne Exemplare von Kriechendem Günsel (*Ajuga reptans*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Schlank-Segge (= Zierliche Segge = *Carex acuta*), Bach-Kratzdistel (*Cirsium rivulare*, Abb. 14), Breitblättrigem Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*, 6 Pflanzen), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Wolligem Honiggras (*Holcus lanatus*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Acker-Minze (*Mentha arvensis*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Hoher Schlüsselblume (*Primula elatior*), Scharfem Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Kriechendem Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und vom Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*).

Entwässerungen und fehlende Mahd führten im 20. Jahrhundert schließlich dazu, dass auch Gehölze im Blochinger Ried aufkommen konnten. Am umfangreichsten sind die Gebüsche, die die Grau-Weide (= Asch-Weide = *Salix cinerea*) im Osten aufgebaut hat. Daneben kann man die kleinere Ohr-Weide (*Salix aurita*), einzelne Moor-Birken (*Betula pubescens* s. l.) und ab und zu eine Fichte (*Picea abies*) entdecken. Sogar ein Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) blüht im Moor und zeigt – wie schon mehrere Kräuter – dass es hier heutzutage auch nitratreichere Stellen gibt.

Über die Fauna des Gebietes gibt die unveröffentlichte Pflegekonzeption von CH. und D. DECHERT<sup>53</sup> eine sehr gute Übersicht. Während Rehe (*Capreolus capreolus*) und Feldhasen (*Lepus europaeus*) das Moor hauptsächlich zum Ruhen aufsuchen, haben mehrere Brutvögel hier ihr Revier. Im Mai 2007 konnte ich davon den Baumpieper (*Anthus trivialis*) bei seinem Balzflug beobachten und einen Feldschwirl (*Locustella naevia*) aus den brach gefallenem Nasswiesen hören. Vom Neuntöter (*Lanius collurio*) machten sich am 26. Juli 2007 sogar drei Brutpaare bemerkbar.

Als Vertreter von den Kriechtieren zeigten sich mir am 28. April 2004 Bergeidechsen (= Waldeidechsen = *Lacerta vivipara*).

Kommen wir zu den Kerbtieren: Nach DECHERT<sup>54</sup> sind von den zwanzig hier festgestellten Libellenarten mehrere kennzeichnend für Moore. Es handelt sich um die Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*), die Gemeine Winterlibelle (*Sympetrum fuscum*), die Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*) und die Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*). Auch unter den Tagfaltern waren einige typische Moorbewohner. Wiederum nach DECHERT<sup>55</sup> gehören dazu Baldrian-Schneckenfalter (*Melitaea diamina*), Lilagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*), Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*) und Rändring-Perlmutterfalter (*Proclissiana eunomia*). Außerdem konnte hier am 12. Juni 1989 RAINER ROTH das vor allem in nassen Wiesen auftretende Ampfer-Goldwiderchen (*Adscita stictica*) fotografieren.

53 DECHERT 1993.

54 Ebd. 12 f.

55 Ebd. 15.



Abb. 13: Das in Flach-, seltener in Zwischenmooren auftretende Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*) konnte im Blochinger Ried am 26. Juli 2007 fotografiert werden. Wegen der immer intensiver gewordenen Grünlandwirtschaft hat diese Art im 20. Jahrhundert viele Standorte verloren und gehört inzwischen in Baden-Württemberg zu den gefährdeten Arten.



Abb. 14: Die Bach-Kratzdistel (*Cirsium rivulare*) ist ein ostpräalpisches Florenelement, das im südlichen Landesteil von Baden-Württemberg verbreitet ist, im Norden aber fehlt. Das Bild von diesem Nässe- und Nährsalzzeiger entstand am 20. Mai 2007 im Blochinger Ried.

Mir selbst fielen am 26. Juli 2007 Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus*), Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*) und Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*) auf.

Schließlich machen sich vor allem nach der Sommersonnenwende mehrere Heuschreckenarten lautstark bemerkbar. Davon hörte ich im Juli 2007 Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*), Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*), Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) und den Bunten Grashüpfer (*Omocestus viridulus*).

#### 4.1.2.5 Wasseranalysen

In einem alten Torfstich, in dem sich inzwischen das Sumpflblutauge (*Potentilla palustris*) ausgebreitet hat, wurden am 13. Juli 2003 Wasseranalysen durchgeführt (Tab. 4).

Von den vier untersuchten Gewässern enthielt der Torfstich im Blochinger Ried die wenigsten Härtebildner. Es handelt sich tatsächlich um weiches Wasser mit einem leicht sauren pH-Wert. Dies erklärt, warum in diesem Moor Arten der Zwischenmoore vorkommen. Der Eintrag von Ammonium, Nitraten und Phosphaten scheint gering zu sein, denn es konnten diese Ionen nicht nachgewiesen werden. Die Befunde gelten aber anscheinend nicht für das ganze Moor. So soll der westliche Bereich des Schutzgebietes von kalkreichem Quellwasser gespeist werden.

Gesamthärte	6 °dH
Carbonathärte	4 °dH
pH-Wert	6,5
Ammoniumgehalt	0 mg/l
Nitratgehalt	0 mg/l
Phosphatgehalt	0,0 mg/l
Chloridgehalt	25 mg/l

Tab. 4: Ergebnisse von Wasseranalysen in einem vom Sumpfbloodauge überzogenen Torfstich des Blochinger Riedes am 13.7.2003.

#### 4.1.2.6 Sedimente

Der am 24. Juli 2001 40 m nördlich vom Hauptentwässerungsgraben gewonnene Bohrkern (Lage siehe Kap. 4.1.2.1) zeigte den in Tabelle 5 dargestellten Aufbau.

Tiefe	Sediment
0–8 cm	Wasser
8–150 cm	mittelstark zersetzter, bis 50 cm rezent durchwurzelter Torf
	108 cm      Cyperaceenradizellen
	128 cm      Holzreste
	144–148 cm      Holzreste
150–167 cm	nach unten zunehmend tonig bis sandig werdender Torf
	152 cm      Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	156 cm      Pilzhyphen
167–380 cm	Ton, Bohrer stecken geblieben
	176 cm      Cyperaceenradizellen
	248–252 cm      einige Pilzhyphen

Tab. 5: Sedimentbeschreibung des Bohrkernes Blochinger Ried I.

Die Kurve des Aschegehaltes (siehe Pollendiagramm) zeigt deutlich die unterschiedlichen Verhältnisse zwischen den spätglazialen Tonen und den im Postglazial gebildeten Torfen (Abb. 15). Während der mineralische Anteil bei ersteren von 95 bis 98% schwankt, variierten die Werte oberhalb von 164 cm und damit im Torf zwischen 7 (bei 40 cm) und 29,7% (bei 44 cm Tiefe).

Besonders auffällig sind die vielen verkohlten Teilchen im Ton (siehe Pollendiagramm). Dies scheint aber wie beim Wasenried nicht auf Ereignisse während des Spätglazials zurückzugehen, sondern vor allem auf Anreicherung aus umgelagertem Material. Außerdem sei noch erwähnt, dass alle Proben kalkfrei waren und ab 168 cm Tiefe eine Schwereretrennung mit Natriumpolywolframat durchgeführt werden musste.

Da mit diesem Bohrkern (Blochinger Ried I) die besiedlungsgeschichtlich interessante Zeit nur schlecht erfasst werden konnte, wurde am 28. April 2004 (siehe Kap. 4.1.2.1) im südöstlichen Teil des Moores ein Sedimentpfeiler ausgegraben. Er zeigte den in Tabelle 6 dargestellten Aufbau.

Da die Sedimente nur aus Torf bestanden, ist es verständlich, dass die Aschegehalte 55,2% an keiner Stelle überschritten. Durchschnittlich lagen die Werte bei 29,5%. Andererseits zeigt dieser relativ hohe mineralische Anteil aber auch, dass es an diesem Ort nie zur Bildung von Hochmoortorfen kam.



Abb. 15: In 167 cm Tiefe stieß der Bohrer am 24. Juli 2001 im Blochinger Ried auf Ton. Er enthielt Pollen, der in der Späteiszeit ins Sediment gelangt war.

Tiefe	Sediment
0–26 cm	stark durchwurzelte Moorerde
0–16 cm	Rhizopoda: Gehäuse
5 cm	<i>Alnus</i> : 2 Pollenklumpen
6 cm	<i>Filipendula</i> : 1 Pollenklumpen; <i>Carex</i> sp.: 4 Früchte
7 cm	Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
9 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
10 cm	<i>Carex</i> sp.: 2 Früchte
11 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
21 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
23 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
25 cm	<i>Menyanthes trifoliata</i> : 1 Samen
26 cm	<i>Betula pendula/pubescens</i> : 1 Frucht
26–26, 5 cm	Holz
27–73 cm	stark zersetzter Torf, bis 47 cm rezent durchwurzelt
27 cm	<i>Triticum</i> -Typ: 1 Pollenklumpen; <i>Carex vesicaria</i> : 1 Frucht
28 cm	<i>Campanula</i> -Typ: 1 Pollenklumpen
29 cm	<i>Menyanthes trifoliata</i> : 1 Samen
30 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
33 cm	<i>Menyanthes trifoliata</i> : 1 Samen; <i>Betula pendula/pubescens</i> : 1 Frucht
37 cm	<i>Menyanthes trifoliata</i> : 1 Samen
39 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
44 cm	Holzreste
46 cm	<i>Carex</i> sp.: 2 Früchte
48 cm	Holzreste
50 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
51 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht; <i>Betula pendula/pubescens</i> : 1 Frucht
53 cm	<i>Betula pendula/pubescens</i> : 1 Frucht
54 cm	<i>Betula pendula/pubescens</i> : 1 Frucht, 2 Tragblätter
55 cm	Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
56 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
57 cm	<i>Carex</i> sp.: 1 Frucht; <i>Betula pendula/pubescens</i> : 1 Frucht
59 cm	<i>Betula pendula/pubescens</i> : 1 Frucht; <i>Carex</i> sp.: 1 Frucht
60–61 cm	Holzreste
61 cm	<i>Betula pendula/pubescens</i> : 12 Früchte
62 cm	<i>Betula pendula/pubescens</i> : 2 Früchte
64 cm	Polypodiaceae: 1 Sporenkapsel
65 cm	Polypodiaceae: Annulus
72 cm	<i>Eriophorum</i> : Epidermis

Tab. 6: Sedimentbeschreibung des ausgegrabenen Sedimentpfeilers Blochinger Ried II.

### 4.1.3 Das Ölkofer Ried, Gemeinde Hohentengen und Gemeinde Herberlingen

#### 4.1.3.1 Lage und Bezeichnung

Eine der Fragen, die mit Hilfe der Pollenanalyse gelöst werden sollten, galt dem Landschaftsbild des Donautales in keltischer Zeit. Am sinnvollsten erschien hierzu eine Bearbeitung von Torfen aus dem Donautal selbst (Abb. 16). Dazu wurden am 8. Juli 2003 gemeinsam mit Dr. JOSEF MERKT, Herberlingen, Prospektionen im Gelände durchgeführt (Abb. 17) und anschließend an entnommenen Proben Pollenführung und Pollenerhaltung untersucht.

An den Erfolg versprechendsten Stellen wurden dann am 17. Oktober 2003 zwei Sedimentpfeiler ausgegraben. Beide Lokalitäten findet man auf dem Messtischblatt 7922 Bad Saulgau-West zwischen Herberlingen und Hohentengen nördlich des Gewannes Rötenbach in 550 m ü. NN. Die GPS-Messung ergab – korrigiert nach den Angaben auf dem Messtischblatt – für das Profil Ölkofer Ried I die Werte N 48° 83' 22,1" und E 9° 24' 21,9". Für das zweite Profil lauten die Koordinaten N 48° 83' 15,3" und E 9° 24' 8,4".

Auf der Topographischen Karte findet man für diesen Teil des Donautales die Bezeichnungen „Weitried“, „Rötenbach“ und „Lange Wiesen“ angegeben. Als von diesen Feuchtgebieten 1993 ein Teil als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurde, erhielt es den amtlichen Namen „Ölkofer Ried“.

#### 4.1.3.2 Geologie

Der hohe Grundwasserstand und das geringe Gefälle führten bereits im Spätglazial dazu, dass unterhalb von Mengen große Bereiche im Donautal versumpften. Länger stehendes Hochwasser erschwerte zusätzlich die Mineralisierung des organischen Materials, so dass es zu Torfbildungen kam. In der Regel – und so auch im Ölkofer Ried – ist an solchen Orten der Aschegehalt eher hoch, so dass man nur von Anmooren sprechen kann.

Die Mächtigkeit der torfähnlichen Sedimente ist abhängig vom Relief des Untergrundes. Nach GÖTTLICH<sup>56</sup> weist sie im Ölkofer Ried an den tiefsten Stellen 150 cm auf. Leider konnte dieser Bereich bei den eigenen Prospektionen nicht aufgefunden werden (siehe Kap. 4. 1.3.6).

#### 4.1.3.3 Erforschungsgeschichte

Es war nicht eine außergewöhnliche Flora, die zur Unterschutzstellung des Gebietes führte, sondern eine in Baden-Württemberg vom Aussterben bedrohte Vogelart, der Große Brachvogel (*Numenius arquata*).

Deshalb wurde 1974 das Ölkofer Ried von Ornithologen aufgesucht.<sup>57</sup> Sie stellten fest, dass damals von diesem langschnäbeligen Feuchtwiesenbesiedler drei Paare lebten. Als zwischen 1984 und 1988 das Gebiet wieder kontrolliert wurde, konnten noch zwei Paare festgestellt werden. 1991 und 1992 brüteten dann sogar wieder drei und 1993 zwei Paare. Seit 1994 ist aber das Ölkofer Ried verwaist. Das ist äußerst bedauerlich, hatte sich doch schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Birkhuhn (*Tetrao tetrix*) von hier zurückgezogen.<sup>58</sup> In den Jahren 1920–1922 waren dagegen noch mindestens fünf balzende Birkhähne beobachtet worden.

Weitere Angaben zur Fauna und Flora fielen mir – abgesehen von einer unveröffentlichten Würdigung durch C. HAAG (1989) – über das Ölkofer Ried nicht auf.

56 GÖTTLICH 1965, 19.

57 nach HÖLZINGER/BOSCHERT 2001, 510.

58 Ebd. 42.



Abb. 16: Von O. BRAASCH stammt dieses Luftbild mit dem Ökofer Ried in der Donauniederung am 28. März 2004. Deutlich sieht man, dass dieses einstige Randmoor durch Entwässerungsmaßnahmen und Aufforstungen viel von seinem natürlichen Aussehen verloren hat. Etwa in der Bildmitte, am Rande des von unten nach oben verlaufenden Entwässerungsgrabens, wurde der Sedimentpfleiler Ökofer Ried I abgestochen.



Abb. 17: Um die Stellen mit den mächtigsten Torfhorizonten im Donautal zu finden, wurden am 8. Juli 2003 gemeinsam mit Dr. JOSEF MERKT, Herbertingen, Prospektionen durchgeführt.

#### 4.1.3.4 Flora und Fauna

So wachsen nach meinen Aufzeichnungen vom 2. Juli 2004, vom 20. Mai und 26. Juli 2007 auf den stark gedüngten Wirtschaftswiesen (Abb. 18) vor allem weit verbreitete Arten. Nur auf wenigen Parzellen kann man einige weniger anspruchsvolle Pflanzen antreffen. Auf einer solchen feuchten Wiese blühten im Gewinn Gemeines Merk im Jahr 2007 Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Schlangenwiesenknöterich (*Bistorta officinalis*), Bleiche Segge (*Carex pallescens*), Hirse-Segge (*Carex panicea*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Scharfkantiges Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis nemorosa*), Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*) und Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*).

Interessanter als die Wiesen sind die Entwässerungsgräben mit ihren Nässezeigern. Genannt seien von dem Graben, an dem der Sedimentpfeiler Ölkofer Ried I abgestochen wurde<sup>59</sup> die Arten Aufrechte Berle (*Berula erecta*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Krause Distel (*Carduus crispus*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*), Flügel-Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Blaugrüne Binse (*Juncus inflexus*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Ross-Minze (*Mentha longifolia*), Echte Brunnenkresse (*Nasturtium officinale* s. str.), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Knäuelblütiger Ampfer (*Rumex conglomeratus*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*), Geflügelte Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*), Rote Lichtnelke (*Silene dioica*), Unbeachteter Igelkolben (*Sparganium erectum* subsp. *neglectum*), Weißgelber Beinwell (*Symphytum officinale* subsp. *bohemicum*), Sumpf-Baldrian (*Valeriana dioica*), Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*) und Gauchheil-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*).

Einige an die Gehölze angrenzende Wiesen liegen brach. Hier fielen mir zusätzlich Acker- und Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium arvense* und *palustre*), Großblütiges Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Gewöhnliches Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites hybridus*), Gewöhnliches Schilf (*Phragmites australis*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Wasserdarm (*Stellaria aquatica*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Gewöhnliche Vogel-Wicke (*Vicia cracca*) auf.

Sie zeigen nicht nur frischen bis feuchten Untergrund an, sondern auch einen Düngungseinfluss. Außerdem musizierten hier Große Goldschrecken (*Chrysochraon dispar*). Sie sind für solche verbrauchende Nasswiesen charakteristisch.

Bei den Gehölzen im Gewinn Gemeines Merk handelt es sich vor allem um Aufforstungen aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts mit Fichten (*Picea abies*) und Bastard-Schwarz-Pappeln (*Populus x canadensis*) sowie um Grau- und Schwarz-Erlen (*Alnus incana* und *glutinosa*). Von selbst konnten wohl dagegen Trauben-Kirsche (*Prunus padus*) sowie Ohr-, Grau- und Purpur-Weide (*Salix aurita*, *cinerea* und *purpurea*) Fuß fassen.

Insgesamt gesehen handelt es sich um eine Flora, die auf nassen und mehr oder minder nährsalzreichen Untergrund hinweist. Ausgefallene Pflanzensippen scheinen heutzutage hier zu fehlen. Die gibt es aber noch an einigen anderen Stellen im Donautal. Darüber wurde bereits im Kapitel 2.5 geschrieben. Weitere Arten werden im Kapitel 5.2.3.4 angegeben.

#### 4.1.3.5 Wasseranalysen

Auch im Ölkofer Ried wurde eine Wasseranalyse durchgeführt. Dazu wurde am 2. Juli 2004 aus dem Entwässerungsgraben, an dem der Sedimentpfeiler I entnommen worden war (siehe Kap. 4.1.3.6), Wasser geschöpft. Die Befunde werden in Tabelle 7 dargestellt.

Gesamthärte	22 °dH
Carbonathärte	21 °dH
pH-Wert	7,1
Ammoniumgehalt	0,2 mg/l
Nitratgehalt	0 mg/l
Phosphatgehalt	0,03 mg/l
Chloridgehalt	20 mg/l

Tab. 7: Ergebnisse von Wasseranalysen aus einem Graben im Ölkofer Ried, an dem ein Sedimentpfeiler entnommen worden ist.

59 MTB 7922/4.



Abb. 18: Der größte Teil des Ölkofer Riedes wird heutzutage von Wirtschaftswiesen eingenommen. Nur an den Entwässerungsgräben gibt es noch in größerer Zahl Nässezeiger. Jenseits der Donau erkennt man auf der Aufnahme vom 26. Juli 2007 Hundersingen.

Aus den hohen Härtegraden („hartes“ Wasser) muss man schließen, dass die Gräben auch aus Quellen gespeist werden, die auf ihrem unterirdischen Weg aus Gesteinen und Sedimenten Kalk lösen können.<sup>60</sup> Dies erklärt auch, warum in früheren Zeiten (siehe Kap. 5.2.3) hier die Schneide (*Cladium mariscus*) wuchs.

Dass sich im Gegensatz zum Wasenried und Blochinger Ried Ammonium und Phosphat nachweisen ließ, zeigt, dass hier Nährsalze wohl als Folge von Düngung der angrenzenden Wiesen eingebracht werden. Daher treten in den Gräben auch in Bezug auf Nährsalze anspruchsvollere Arten auf (siehe Kap. 4.1.3.4). Andererseits verschwanden dadurch einst vorkommende Magerkeitszeiger wie zum Beispiel das Heidekraut (*Calluna vulgaris*), von dem mehrere Pollentetraden subfossil aufgefunden wurden (siehe Kap. 5.2.3).

#### 4.1.3.6 Sedimente

Der am 17. Oktober 2003 an einem Entwässerungsgraben herausgestochene Sedimentpffeiler Ölkofer Ried I (siehe Abb. 19) bestand aus den in Tabelle 8 dargestellten Ablagerungen.

Vor allem in den lehmhaltigen Sedimenten zwischen 66 und 54 cm lag der mineralische Anteil mit 98,7 bis 84,9% sehr hoch. Erst danach sank er langsam auf 60 bis 50% ab. Das Minimum zeigte sich in 36 cm Tiefe mit einem Aschegehalt von 24,6%.

Demnach war in diesem Ried das Bodenleben immer aktiv, so dass sich nur anmoorige Verhältnisse einstellen konnten. Deshalb wurde auch der Pollen teilweise zersetzt und zusätzlich ist von ihm eine Verlagerung aufgrund von Bioturbation (z. B. durch Regenwürmer) nicht auszuschließen. Dass hier

<sup>60</sup> BREHM/MEIJERING 1990, 65.

tatsächlich Störungen vorliegen, zeigte sich durch ein Bruchstück eines Ziegelsteines, das in 24,5 bis 29 cm Tiefe im Sedimentpfiler steckte. Nach GÖTTLICH<sup>61</sup> weisen die im Gebiet nachgewiesenen Schwemmtorfe und fluviatilen Schlicke ebenfalls auf Umlagerungen hin.

Tiefe	Sediment
0–24 cm	stark humoser Schluff mit Lehmschmitzen, rezent durchwurzelt, Regenwürmer, Pilzhyphen
	3–5 cm Braunmoosreste
	7 cm Poaceae: 1 Pollenklumpen; ein kalkfreies Steinchen
	10 cm ein kalkfreies Steinchen
	10–15 cm Braunmoosreste
	16 cm ein kalkfreies Steinchen
	17–17,5 cm Stein
	19 cm ein kalkfreies Steinchen
	21 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
24,5–29 cm	Ziegelstein-Bruchstück
	26 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
29–57 cm	stark humoser Schluff, bis 39,5 cm rezent durchwurzelt, Lehmschmitzen bis 37 cm Tiefe, nach unten zunehmend lehmig werdend, ab und zu einige Pilzhyphen
	48–52 cm <i>Carex</i> : Früchte
	50 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	51–57 cm Holzkohlestückchen
	53 cm ein Steinchen
	57 cm <i>Carex</i> : 2 Früchte
57–67 cm	etwas rostfleckiger Lehm, ab und zu einige Pilzhyphen
	63 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	64 cm <i>Carex</i> : 1 Frucht
	65 cm ein Steinchen
	67 cm Kies (Grabung abgebrochen)

Tab. 8: Sedimentbeschreibung des Profils Ölkofer Ried I.

Darüber hinaus erschwerte der hohe Anteil an teilweise verkohltem Pflanzenhäcksel die mikroskopische Analyse. Da war es eine große Hilfe, dass die Proben von 0–27 cm Tiefe gesiebt werden konnten (siehe Kap. 3.1.2). Beim am gleichen Tag zur Kontrolle ausgegrabenen Sedimentpfiler Ölkofer Ried II waren die Verhältnisse noch ungünstiger (Tab. 9).

Tiefe	Sediment
0–23 cm	kieshaltiger, humoser Schluff mit Pilzhyphen, rezent durchwurzelt
	18 cm Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	22 cm Holzkohle
23–50 cm	humoser Lehm mit Kieselsteinen, ab 41 cm schwach rostfleckig
	24–40 cm Pilzhyphen
	28–31 cm Holzkohle
	36 cm Poaceae: 1 Pollenklumpen

Tab. 9: Sedimentbeschreibung der ausgegrabenen Säule Ölkofer Ried II.



Abb. 19: Bei dem an einem Entwässerungsgraben abgestochenen Sedimentpfiler Ölkofer Ried I zeigte sich durch das Bruchstück eines Ziegelsteines in 24,5 bis 29 cm Tiefe, dass das Sediment stark gestört ist (17. Oktober 2003).



Abb. 20: Zwischen Andelfingen und Altheim liegt diesseits und jenseits des Biberbaches, der hier in ein schnurgerades Bett gezwungen wurde, das Naturschutzgebiet Storchenwiesen. O. BRAASCH nahm am 28. März 2004 dieses Feuchtgebiet vom Flugzeug aus auf.

Der humose Schluff, der ungefähr 75% Asche enthielt, ging bereits in 23 cm Tiefe in einen Lehm über, der ab 40 cm Tiefe einen mineralischen Anteil von über 95% aufwies.

Damit zeigte bereits das Sediment, dass die Pollenanalysen aus dem Ölkofer Ried keine verlässlichen Aussagen zur Besiedlungsgeschichte bringen können.

#### 4.1.4 Die Storchenwiesen, Gemeinde Altheim

##### 4.1.4.1 Lage und Bezeichnung

Da die Befunde aus den drei angeführten Mooren die archäologischen Fragen nicht zufriedenstellend lösen konnten, wurde trotz Zeitmangels noch ein weiteres Moor aus dem Umfeld der Heuneburg untersucht, die Storchenwiesen (Abb. 20). Sie findet man auf der Topographischen Karte 7822 Riedlingen zwischen den Orten Altheim und Andelfingen in 538 m ü. NN rechts und links vom Biberbach. Kommt man mit dem Fahrzeug auf der L 277, so hält man am

besten an dem ausgeschilderten Parkplatz. Von ihm aus kann man das Feuchtgebiet gut überblicken (Abb. 21).

Im Schilfröhricht wurden am 28. April 2004 zwei Stellen mit dem Russischen Torfbohrer beprobt. Für die Lage des Profils Storchenwiesen I ergaben sich mit Hilfe der GPS-Messung und den Korrekturangaben aus der Topographischen Karte die Werte N 48° 08' 46,3" und E 09° 26' 4,6". Die entsprechenden Koordinaten für den zweiten Bohrkern (Storchenwiesen II) lauten 48° 08' 46,4" und E 09° 26' 88,9".

Bei GÖTLICH<sup>62</sup> sind die Feuchtgebiete entlang des Biberbaches unter dem Namen Andelfinger Moor angeführt. Die Gewinnbezeichnungen für die jetzt geschützte Fläche lauteten auf der Flurkarte von 1915 „alte“ und „Knellinger Krautgärten“, in jüngerer Zeit „Untere Weiden“ und „Wasenried“. Um Verwechslungen zu vermeiden, wurde 1982 aber keiner dieser Namen, sondern die für

61 GÖTLICH 1965, 18 f.

62 Ebd. 17.



Abb. 21: Die Storchenwiesen, aufgenommen vom Parkplatz an der Landesstraße 277, stellen das letzte naturnahe Überbleibsel der einstigen Biberbachau dar. Das Bild entstand am 20. Mai 2007 und zeigt im Vordergrund Nasswiesen, die in tiefer gelegenen Bereichen von Seggenrieden und Röhrichten abgelöst werden.



Abb. 22: Der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*), fotografiert am 26. Juli 2007 in den Storchenwiesen, bildet kaum verwechselbare Pollentetraden. Anhand ihrer subfossilen Überreste konnte festgestellt werden, dass diese in nährsalzreichen Schlammböden gerne wurzelnde Röhrichtart hier seit dem Präboreal vorkommt (siehe Kap. 5.2.4.2).

die sich östlich anschließende Flur eingetragene Bezeichnung „Storchenwiesen“ für das Naturschutzgebiet festgelegt.

#### 4.1.4.2 Geologie

Die Storchenwiesen liegen in einem alten Talzug, der vor der Rißeiszeit von der Donau durchflossen wurde. Ihr Bett wurde während des Rißeisglazials mit vom Gletscher herantransportiertem Moränenmaterial aufgefüllt, so dass sich der Fluss nach der Rißeiszeit ein neues – sein heutiges – Bett suchen musste.

Zur Mudde- und Torfbildung kam es im Bereich der Storchenwiesen nach der letzten Eiszeit wohl nicht nur wegen des wasserstauenden Untergrundes und des geringen Gefälles, son-

dern auch, weil – wie GÖTTLICH<sup>63</sup> vermutet – der Abfluss im Bibertal längere Zeit durch einen Tuffkegel südlich von Altheim stark behindert war.

#### 4.1.4.3 Erforschungsgeschichte

Natürlich kannte man das Wiesenmoor zwischen Andelfingen und Altheim schon in früheren Zeiten.<sup>64</sup> Aber erst mit der geplanten Unterschutzstellung des Feuchtgebietes wurde 1981 die Flora genauer erfasst. Dabei konnte jedoch nur eine nach der Roten Liste in Baden-Württemberg gefährdete Art (Wunder-Segge = Schwarzschof-Segge = *Carex appropinquata*) festgestellt werden.<sup>65</sup>

Der Fischreichtum des Biberbaches war dagegen schon in den 20er-Jahren des letzten Jahrhunderts aufgezeichnet worden. So konnten nach RICHARD LÖFFLER<sup>66</sup> aus dem klaren, kühlen und sauerstoffreichen Wasser Bachforellen (*Salmo trutta* fo. *furio*), Äschen (*Thymallus thymallus*), Nasen (*Chondrostoma nasus*), Barben (*Barbus barbus*), Huchen (*Hucho hucho*), Trübschen (*Lota lota*), Hechte (*Esox lucius*), Schleien (*Tinca tinca*) und sogar Neunaugen gefischt werden. Bei letzteren handelte es sich wohl nicht um das auf das Rheinsystem beschränkte Bachneunauge (*Lampetra planeri*), sondern einen Vertreter aus der schwer bestimmbar Gruppe der „Donauneunaugen“ (*Eudontomyzon* sp.). Für die Unterschutzstellung waren jedoch nicht die im Wasser lebende Fauna, sondern die hier vorkommenden Vögel ausschlaggebend. So brütete in den Storchwiesen in den 70er-Jahren der Baumfalke (*Falco subbuteo*) und bis 1978 die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*).

Zu Veröffentlichungen speziell über das Naturschutzgebiet ist es aber anscheinend bisher nicht gekommen.

#### 4.1.4.4 Flora und Fauna

Steigt man vom Parkplatz durch die ruderalisierte Böschung zu den Storchwiesen hinab, zeigen sich einem – nach den Aufschrieben vom 2. Juli 2004 sowie vom 20. Mai und 26. Juli 2007 – zuerst Nasswiesen, die wegen fehlender Bewirtschaftung zunehmend von Nässe ertragenden Staudenfluren abgelöst werden.

So bildet das Echte Mädesüß (*Filipendula ulmaria* var. *ulmaria* sowie var. *denudata*) inzwischen große Herden. Daneben herrscht über weite Strecken die bis 150 cm hohe Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) vor. Dieses Sauergras ist ebenfalls typisch für brach gefallene Nasswiesen. Aufgelockert wird das Bild von verschiedenen Feuchte- und Nährsalzzeigern. Einmal handelt es sich um Arten, die man in der Regel in bewirtschafteten Wiesen antrifft, also hier Überbleibsel sind. Daneben trifft man auf Pflanzensippen, die ähnlich wie Mädesüß und Sumpf-Segge von der fehlenden Mahd profitieren.

Genannt seien: Wiesen-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis*), Kohl- und Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum* und *palustre*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Großblütiges Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Wiesen-Bärenklau (*Heraclium sphondylium*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Rote Lichtnelke (*Silene dioica*), Echter Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis* s. l.) und Vogel-Wicke (*Vicia cracca*). Auch sprang hier vor mir ein Grasfrosch (*Rana temporaria*), dem ein solcher Lebensraum zusagt, davon.

In den Bereichen, in denen das Grundwasser höher ansteht, werden diese Pflanzengesellschaften zunehmend von Seggenrieden und Röhrichten abgelöst.

63 GÖTTLICH 1965, 17.

64 z. B. LÖFFLER 1923a, 106.

65 KLEPSE 1981, 1.

66 LÖFFLER 1923b, 122.

Da findet man Aufrechte Berle (*Berula erecta*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Schwarzschoopf-, Steife- und Schnabel-Segge (*Carex appropinquata*, *elata* und *rostrata*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), das in Baden-Württemberg gefährdete Verlängerte und das Moor-Labkraut (*Galium elongatum* und *uliginosum*), Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Scharfkantiges Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis nemorosa*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), den in seinem Bestand gefährdeten Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*), Geflügelte Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*), Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Weißgelben Beinwell (*Symphytum officinale* subsp. *bohemicum*) und Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*, Abb. 22).

Wo das Wasser über Monate den Boden bedeckt, wächst nur noch das über mannshohe Schilf (*Phragmites australis*). In diesem Röhricht wurden die Bohrkerne gewonnen und die Wasserproben entnommen (siehe Kap. 4.1.4.5 und 4.1.4.6).

Bereichert wird das Ried durch mehrere Gebüsch- und Baumgruppen (Abb. 21 und 49). Sie setzen sich aus Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Gewöhnlichem Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Trauben-Kirsche (*Prunus padus*), Ohr-, Purpur- und Fahl-Weide (*Salix aurita*, *purpurea* und *x rubens* = *S. alba* x *S. fragilis*), Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*) und Gewöhnlichem Schneeball (*Viburnum opulus*) zusammen.

Unter ihrem Blätterdach wachsen Gewöhnlicher Giersch (*Aegopodium podagraria*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Gewöhnliches Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*), Gewöhnlicher Gundermann (*Glechoma hederacea*), Großes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Gewöhnlicher Rainkohl (*Lapsana communis*), Gewöhnliches Flattergras (*Milium effusum*), Gewöhnliches Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer*), Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) sowie Herden von der Großen Brennessel (*Urtica dioica* mit Raupen vom Kleinen Fuchs = *Aglais urticae*). Sie alle zeigen nicht nur frischen, sondern vor allem einen nährsalzreichen Untergrund an.

Am Biberbach zeigten sich mit der Ross-Minze (*Mentha longifolia*) und der Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) weitere Feuchte- und Nährsalzzeiger. Im Gewässer selbst fluten mehrere Wasserpflanzen. Darunter ist auch ein Vertreter der Artengruppe Sumpf-Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.).

Ergänzt werden muss noch, dass das Naturschutzgebiet für die Vogelwelt eine wichtige Bedeutung für ihre Jungenaufzucht hat. So sangen hier am 28. April 2004 außer Buchfink (*Fringilla coelebs*), Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*), Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*) auch der Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*). Er hat in diesen von Gebüsch durchsetzten Staudenfluren einen ihm zusagenden Lebensraum. Am Rande des Schilfröhrichts zeigte sich außerdem am 20. Mai 2007 eine männliche Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*). Darüber hinaus waren in den Storchenwiesen Graureiher (*Ardea cinerea*), Roter Milan (*Milvus milvus*), Mäusebussard (*Buteo buteo*) und Rabenkrähe (*Corvus corone*) auf Nahrungssuche. Weißstörche (*Ciconia ciconia*) bemerkte ich am 26. Juli 2007 aber nicht hier, sondern 150 m entfernt auf einer gemähten Wiese.

Auch für die Säuger sind die Storchenwiesen von Bedeutung. So ziehen sich – wie ich selbst feststellen konnte – tagsüber Rehe (*Capreolus capreolus*) hierher gerne zurück.

Ist nach der Sommersonnenwende der Gesang der Vögel verstummt, machen sich die Heuschrecken mit ihrer Musik bemerkbar. So hörte ich am 2. Juli 2004 beziehungsweise am 26. Juli 2007 den Gemeinen Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*), die Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) und das Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima*). Auf sie lauerten Wespenspinnen (*Argiope bruennichi*), die in solch brachliegenden Nasswiesen gern ihr markantes Fangnetz aufspannen.

#### 4.1.4.5 Wasseranalysen

Im Schilfröhricht der Storchenwiesen wurde am 28. April 2004 aus einer kleinen Senke Wasser entnommen, um es chemisch zu analysieren. Dabei ergaben sich die aus Tabelle 10 ersichtlichen Werte.

Gesamthärte	30 °dH
Carbonathärte	24 °dH
pH-Wert	7,1
Ammoniumgehalt	0 mg/l
Nitratgehalt	0 mg/l
Phosphatgehalt	0,05 mg/l
Chloridgehalt	140 mg/l

Tab. 10: Ergebnisse von Wasseranalysen aus einer Vertiefung in den Storchenwiesen am 28.4.2004.

Die Befunde sehen deutlich anders aus als die Ergebnisse aus dem Wasenried und vor allem aus dem Blochinger Ried. So liegt hier mit 30 °dH hartes bis sehr hartes Wasser vor. Als Ursache muss man annehmen, dass die Quellen des Biberbaches auf ihrem unterirdischen Weg in großem Umfang Kalk lösen.

Dieser hohe Kalkgehalt ist auch der Grund, warum die Radiocarbonaten gegenüber den pollenanalytischen Altersangaben mehrfach auffällige Differenzen zeigen (siehe Kap.4.3.1.4).

Außerdem ist er nicht nur die Ursache für die in den Bohrkernen mehrfach nachgewiesene Kalkmudde (siehe Kap. 4.1.4.6), sondern konnte darüber hinaus südlich von Altheim eine Kalkbarriere bilden, die einst den Biberbach aufstaute. Dadurch gab es im Bereich der Storchenwiesen über längere Zeit ein stehendes Gewässer.<sup>67</sup>

Ganz aus dem Rahmen fällt schließlich der Chloridgehalt mit 140 mg/l Wasser. Dies lässt sich im Gegensatz zu den Calcium- und Magnesium-Ionen nicht mit natürlichen Vorgängen erklären, sondern geht auf Abwässer zurück.<sup>68</sup> Tatsächlich liegt nur 1,5 km flussaufwärts bei Andelfingen eine Kläranlage, die das „geklärte“, aber offensichtlich noch kochsalzhaltige Wasser in den Biberbach einleitet.

Abb. 23: Am 28. April 2004 wurde im Schilfröhricht der 365 cm mächtige Bohrkern Storchenwiesen I und der 272 cm lange Bohrkern Storchenwiesen II aus dem Untergrund gezogen.

#### 4.1.4.6 Sedimente

Die am 28. April 2004 mit dem Russischen Torfbohrer im Schilfröhricht gewonnenen Bohrkern (Storchenwiesen I, siehe Abb. 23) zeigten den in Tabelle 11 dargestellten Aufbau.

Auffällig im Vergleich zu den anderen Untersuchungsstellen ist, dass die Sedimente überwiegend kalkhaltig waren. Entsprechende Reaktionen mit Salzsäure zeigten sich von 0 bis 212 cm, von 252 bis 268 cm, von 284 bis 308 cm und von 324 bis 348 cm Tiefe.

Typisch für Böden, die sich am Grunde von stehenden Gewässern bildeten, sind die starken Schwankungen des Aschegehaltes. So lagen die mineralischen Anteile in 344 cm Tiefe, zwischen 296 und 288 cm sowie von 24 bis 32 cm



67 GÖTTLICH 1965, 17.

68 BREHM/MEIJERING 1990, 62.

Tiefe bei über 90%. Daneben gab es Horizonte (312 cm, 248 bis 216 cm, 148 cm und 0 cm), in denen der Aschegehalt unter 20% lag.

Um die archäologisch interessanten Zeiträume besser zu erfassen, wurden noch die obersten 114 cm eines zweiten Bohrkernes (Storchenwiesen II) untersucht. Ergänzend wurden hierzu von Dr. H. STIKA die bei der Pollenaufbereitung zurückgebliebenen Makroreste analysiert. Dadurch ergab sich das in Tabelle 12 dargestellte Bild.

Tiefe	Sediment
0–22 cm	rezent durchwurzelt, humose Schluffmudde
	8 cm           Cyperaceenradizellen
22–50 cm	rezent durchwurzelt, humose Mudde
50–70 cm	schwach durchwurzelt, humose Schluffmudde mit Cyperaceenradizellen
70–200 cm	stark zersetzte Torfmudde mit Cyperaceenradizellen
	120 cm       Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	140 cm       Cyperaceae: 1 Pollenklumpen
	148–152 cm   Polypodiaceae: Annuli
	ab 164 cm    Schneckenhäuser
	200–206 cm   Kalkmudde
	200 cm       Polypodiaceae: Annuli
	206–257 cm   schwach durchwurzelt, mittelstark zersetzte Torfmudde
	232 cm <i>Sphagnum</i> : Blättchen
	257–267 cm   humose Schluffmudde
	267–281 cm   Torfmudde
	281–300 cm   Schluffmudde
	300–340 cm   Torfmudde, nach unten zunehmend sandig werdend
	340–365 cm   Schluffmudde (auf Stein gestoßen)

Tab. 11: Sedimentbeschreibung des Bohrkerns Storchenwiesen I.

Tiefe	Sediment
0–230 cm	Schluffmudde, bis 164 cm rezent durchwurzelt
	4 cm <i>Carex rostrata</i> : 1 Schlauch; <i>Malus/Pyrus</i> : 1 Kern
	5 cm <i>Scirpus sylvaticus</i> : 3 Samen; <i>Sambucus</i> sp.: 3 Fragmente
	6 cm <i>Sambucus nigra</i> : 2 Samen; <i>Scirpus sylvaticus</i> : 1 Samen
	7 cm <i>Daphnia</i> sp.: 1 Dauerei; <i>Phragmites australis</i> : 1 Samen;
	<i>Sambucus nigra</i> : 1 Samen; <i>Scirpus sylvaticus</i> : 5 Samen
	8 cm <i>Carex rostrata</i> : 2 Schläuche; <i>Daphnia</i> sp.: 1 Dauerei
	10 cm      Poaceae: 1 Karyopse; <i>Sambucus</i> sp.: 3 Fragmente; <i>Urtica dioica</i> : 1 Samen
	11 cm <i>Sambucus nigra</i> : 1 Samen
	12 cm <i>Carex rostrata</i> : 1 Schlauch; <i>Sambucus</i> sp.: 2 Fragmente
	13 cm <i>Juncus conglomeratus/effusus</i> : 1 Samen; <i>Nuphar</i> : 3 Samenfragmente
	14 cm <i>Daphnia</i> sp.: 2 Dauereier
	15 cm <i>Carex rostrata</i> : 1 Schlauch mit Innenfrucht; <i>Sambucus</i> sp.: 1 Fragment;
	<i>Typha</i> sp.: 1 Samen
	16 cm <i>Carex</i> sp.: 1 Fragment; <i>Phragmites australis</i> : 1 Samen; <i>Sambucus nigra</i> : 2 Samen
	17 cm <i>Carex rostrata</i> : 1 Schlauch; <i>Sambucus</i> sp.: 1 Fragment
	18 cm <i>Carex rostrata</i> : 3 Schläuche
	19 cm <i>Carex rostrata</i> : 1 Schlauch; <i>Typha</i> sp.: 1 Samen
	20 cm <i>Carex rostrata</i> : 6 Schläuche (1 mit Innenfrucht); <i>Daphnia</i> sp.: 1 Dauerei;
	<i>Lythrum salicaria</i> : 1 Samen; <i>Urtica dioica</i> : 1 Samen
	21 cm <i>Carex rostrata</i> : 3 Schläuche; <i>Daphnia</i> sp.: 1 Dauerei,
	<i>Epilobium parviflorum</i> -Typ: 1 Samen; <i>Typha</i> sp.: 1 Samen

Tiefe	Sediment
22 cm	<i>Carex rostrata</i> : 4 Schläuche; <i>Luzula</i> sp.: 1 Samen; <i>Typha</i> sp.: 1 Samen
23 cm	<i>Carex</i> sp.: 5 Fragmente; <i>Sambucus nigra</i> : 1 Samen
24 cm	<i>Sambucus</i> sp.: 1 Fragment; <i>Typha latifolia</i> -Typ: 3 Samen
25 cm	<i>Carex</i> sp.: 2 Fragmente
29 cm	<i>Juncus</i> sp.: 1 Samen
30 cm	<i>Valeriana/Valerianella</i> sp.: 1 Samen
30–35 cm	1 Rhizom
31 cm	<i>Carex</i> sp.: 2 Fragmente
32 cm	<i>Rumex</i> sp.: 1 Fragment; <i>Urtica dioica</i> : 1 Samen
34 cm	<i>Carex</i> sp.: 2 Fragmente; <i>Juncus</i> sp.: 1 Samen; <i>Scrophularia</i> sp.: 1 Samen
38 cm	<i>Nuphar</i> : 1 Samen; <i>Urtica dioica</i> : 1 Samen
38–39 cm	Steinchen
39 cm	<i>Cladium mariscus</i> : 2 Samen
44 cm	<i>Chara tomentosa</i> -Typ: 1 Fragment
46 cm	<i>Poa</i> sp.: 1 Samen; <i>Typha</i> sp.: 1 Samen
50 cm	<i>Chara</i> sp.: 1 Fragment; <i>Urtica dioica</i> : 2 Samen
54 cm	<i>Urtica dioica</i> : 2 Samen
56 cm	<i>Urtica dioica</i> : 1 Samen; 1 Steinchen
60 cm	<i>Urtica dioica</i> : 1 Samen; 1 Steinchen
62 cm	<i>Sambucus</i> sp.: 1 Fragment; Steinchen
66 cm	<i>Urtica dioica</i> : 1 Samen
68 cm	<i>Urtica dioica</i> : 1 Samen
74 cm	<i>Carex</i> cf. <i>elongata</i> : 1 Samen
80 cm	<i>Scirpus sylvaticus</i> : 1 Samen
86 cm	<i>Carex disticha</i> -Typ: 1 Samen; <i>Scrophularia</i> sp.: 2 Samen
94 cm	<i>Origanum vulgare</i> : 1 Samen
102 cm	<i>Cladium mariscus</i> : 1 Samen
114 cm	<i>Chara</i> sp.: 1 Fragment
135–150 cm	Kalkmudde
150–164 cm	Torf mudde
164–200 cm	Kalkmudde
218 cm	Holzreste
230–272 cm	Schluffmudde, nach unten zunehmend tonig werdend (stecken geblieben)

Tab. 12: Sedimentbeschreibung des Bohrkerns Storchwiesen II.

Berücksichtigen wir nur die pollenanalytisch bearbeiteten Horizonte bis in 114 cm Tiefe, so enthielt die Mudde dieses Profils durchschnittlich 68,5% Asche. Das Maximum lag mit 93,5% in 40 cm Tiefe, das Minimum mit 46,0% in 99 cm Tiefe.

#### 4.1.5 Weitere Untersuchungspunkte

Darüber hinaus wurden selbstverständlich noch weitere Stellen aufgesucht, die nach der Topographischen Karte nassen Untergrund aufweisen (sollten). In mehreren Fällen zeigte jedoch schon die Vegetation, dass hier keine torfhaltigen und damit den Pollen konservierenden Sedimente zu erwarten sind. Von einigen Orten, bei denen mit dem Pürckhauer Testproben entnommen und die anschließend auch untersucht wurden, sollen kurz die Ergebnisse vorgestellt werden.

##### 4.1.5.1 Anmoore am Soppenbach

Besonders verlockend erschienen mehrere Vernässungen am Soppenbach (Abb. 24), da er der Heuneburg sehr nahe kommt. Mit großer Wahrscheinlichkeit reichten bereits in der keltischen Zeit die landwirtschaftlich genutzten Flächen bis an seine Auen.

Deshalb wurde am 16. Juni 1999 zwischen dem Dollhof und dem Wald Speckhau (Gemeinde Altheim, Landkreis Sigmaringen), 6 m westlich vom Bach und 50 m nördlich der Straße Hundersingen-Heudorf, Bodenproben mit dem Bohrstock entnommen.

Die Pollenerhaltung des 90 cm mächtigen Profils war gut bis mittelmäßig. Sie zeigte von der Basis (90 cm) an, dass diese leichte Geländemulde schon seit langem von einem Seggenried eingenommen wird (Cyperaceae 20–35%). In der Umgebung gab es Grünland, nachgewiesen durch Pollen von Süßgräsern (Poaceae) und Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*). Getreidepollen konnte nur in der obersten Probe (0 cm) gefunden werden. Im angrenzenden Wald gab es einen hohen Anteil an rasch mannbaaren Pioniergehölzen (Birke, Hasel). Sie lassen auf eine Mittelwaldwirtschaft mit regelmäßigem Umtrieb schließen. Auffällig war – nicht nur in diesem Profil – der hohe Kiefernanteil (*Pinus*). In den jüngsten Proben zeigten sich mit dem stark zunehmenden Fichtenpollen wohl die Folgen der modernen Forstwirtschaft: Auch in der Umgebung der Heuneburg wurde im 19. und 20. Jahrhundert der Mittelwald in Hochwald übergeführt und dabei nicht nur die Waldblößen mit Fichten aufgeforstet.

Allgemein kann man daraus schließen, dass sich die anmoorigen Verhältnisse im Quellbereich des Soppenbaches erst in historischer Zeit gebildet haben.

Bei Binzwangen (Gemeinde Ertingen, Kreis Biberach) hoffte im Mai 2006 Dr. JOSEF MERKT, Herbertingen-Mieterkingen, am unteren Soppenbach mehr Glück zu haben.

Aus dem 1 m mächtigen, teils Schluff, teils Torf enthaltenden Bohrkern wurden aus 80, 70, 60 und 50 cm Tiefe Proben im Labor aufbereitet. Sie enthielten leider nur wenig Pollen, der zusätzlich selektiv zersetzt war. Ähnlich wie im Quellbereich des Soppenbaches bei Speckhau gab es auch hier durchgehend Seggenriede (Cyperaceae 20–50%) sowie Bach begleitende Erlen und Weiden. Ebenso wurden die grundwasserferneren Bereiche von Wiesen eingenommen (über 10% Pollen von Süßgräsern = Poaceae sowie Nachweise vom Spitz-Wegerich = *Plantago lanceolata*).

Das Auftreten von Getreidepollen – darunter Roggen (*Secale cereale*) – und Blütenstaub von Unkräutern belegen zusätzlich einen Ackerbau.

Außerdem spiegelt sich in den Proben eine ähnliche Waldentwicklung wie beim Speckhau wider. Daraus muss man schließen, dass die erbohrten Sedimente nicht weiter als bis in das Mittelalter, vielleicht sogar nur bis in die beginnende Neuzeit zurückreichen.

Dafür spricht auch, dass bis in das 19. Jahrhundert der Soppenbach vom Zisterzienserinnen-Kloster Heiligkreuztal intensiv genutzt wurde: Mehrere Dämme stauten den Bach, um in den dadurch entstandenen Weihern Fische für die Fastenzeit heranziehen zu können. Außerdem schützten die Maßnahmen vor Hochwässern.

Von weiteren Untersuchungen wurde in diesen durch die menschliche Siedeltätigkeit stark beeinflussten Auen am Soppenbach (vorläufig) abgesehen.

#### 4.1.5.2 Anmoore im Donautal

Ein weiterer Schwerpunkt der Voruntersuchungen lag im Donautal zwischen Ertingen und Hohentengen.

So bemerkte ich am 17. Oktober 2002 in einer Kiesgrube am Ortsrand von Marbach, dass der Kies von einem bis 1 m mächtigen, schwarzen Auenlehm überdeckt war. Die Analysen zeigten, dass sich hier Blütenstaub nur oberhalb von 45 cm Tiefe erhalten hat. Dieser bestand fast nur aus Pollenkörnern von Kiefern (*Pinus*). Besiedlungszeiger fanden sich in diesen Proben nicht, so dass auf eine genauere Untersuchung verzichtet wurde.

Am 8. Juli 2003 kam es dann mit der tatkräftigen Unterstützung von Dr. JOSEF MERKT (Abb. 17) zu acht Testbohrungen zwischen Herbertingen und Ölkofen.

Leider zeigte sich, dass der Pollen – wohl auch als Folge von Entwässerungsmaßnahmen – in erheblichem Umfang zersetzt war. Trotzdem wurden zwei Pollendiagramme erarbeitet. Untersucht wurden hiervon die weiter oben schon angeführten Sedimentpfleiler aus dem Ölkofer Ried (siehe Kap. 4.1.3).



Abb. 24: In der Senke, die der Soppenbach auf seinem Weg vom Blochinger Ried bis zu seiner Mündung in den Biberbach durchfließt, gibt es immer wieder Stellen mit torfhaltigem Untergrund (Anmoore). Die Probeuntersuchungen zeigten aber, dass auch hier der Pollen selektiv zersetzt ist (13. Juli 2003).

Schließlich traf der Pürckhauer auch bei den Beurener Stöcken (südlich Griefß bei Beuren, Gemeinde Herberlingen, Landkreis Sigmaringen) in 30 cm Tiefe auf Torf.

Zwar zeigte sich, dass die Proben aus der Besiedlungszeit stammten (Ackerbauhinweise), die hohen Fichtenwerte lassen jedoch ein recht junges Alter annehmen. Daher wurde auch hier von einer weiteren Bearbeitung abgesehen.

## 4.2 Die Pollenanalysen

### 4.2.1 Die Pollenmenge

Von jeweils zwei Profilen wurden aus vier Mooren die Pollenkörner und Sporen analysiert. Zusätzlich zu den 478 484 Sporomorphen (siehe Tab. 13) kam noch Pollen, der im Zusammenhang mit Probeuntersuchungen (siehe Kap.4.1.5) bestimmt wurde. Darüber hinaus wurden weitere biologische Reste (siehe Kap. 3.4 und 3.5) und die Anzahl der verkohlten Teilchen beim Mikroskopieren berücksichtigt.

Die Menge der erfassten Sporomorphe ist geringer als bei entsprechenden Untersuchungen am oberen Neckar, wo bei ähnlichem zeitlichem Aufwand 534 858 Pollen und Sporen erfasst werden konnten.<sup>69</sup> Noch größer ist der Unterschied im Vergleich zu Analysen auf der östlichen Schwäbischen Alb. Dort konnten in nicht viel mehr als der halben Zeit (Projektdauer 2 ½ Jahre halbtags) 536 845 Sporomorphe berücksichtigt werden.<sup>70</sup> Der Grund liegt aber nicht im nachlassenden Eifer des Autors, sondern an den Sedimenten und den damit im Zusammenhang stehenden schlechteren Pollenerhaltung und geringeren Pollendichte (siehe Kap. 4.2.3).

69 SMETTAN 2000: 60.

70 SMETTAN 1995, 68.

## 4.2.2 Die Pollendiagramme

Die Ergebnisse der Pollenanalysen sind in erster Linie in neun Pollendiagrammen (siehe Beilagen 1–9) festgehalten. Erklärungen zu ihrem Aufbau findet man im Kapitel 3.1.4.

### 4.2.2.1 Die Pollendiagramme vom Wasenried

Das Profil II, das bis in 444 cm Tiefe reicht, wurde alle 4 cm analysiert. Die Befunde wurden wegen des Umfangs in zwei Teildiagrammen (Wasenried II A und II B) dargestellt. Auf den beiden Pollenschaubildern lässt sich die regionale Waldgeschichte ab dem Atlantikum ablesen. Da sich aber die Besiedlungsgeschichte nur in groben Zügen in den obersten 40 cm widerspiegelt, wurde zusätzlich ein Bohrkern (0–50 cm) des Profils III alle 2 cm analysiert. Die Ergebnisse sind im Pollendiagramm Wasenried III festgehalten.

### 4.2.2.2 Die Pollendiagramme vom Blochinger Ried

Obwohl mit dem Profil Blochinger Ried I, das alle 4 cm bearbeitet wurde, im Vergleich zum Wasenried nur eine Tiefe von 272 cm erreicht werden konnte, ist hiermit das Spätglazial und das frühe Postglazial erfasst worden. Wegen einer Sedimentlücke (Hiatus) kann man mit dem Pollendiagramm aber nur wenig zur Besiedlungsgeschichte aussagen.

Es wurde deshalb zusätzlich der an anderer Stelle ausgegrabene Sedimentpfeiler Blochinger Ried II aufbereitet. Das Profil wurde dann bis in 72 cm Tiefe jeden Zentimeter analysiert. Leider kann auch damit die Vegetationsgeschichte unter Berücksichtigung des menschlichen Einflusses nur mit Einschränkungen gezeigt werden.

### 4.2.2.3 Die Pollendiagramme vom Ölkofer Ried

Auch das in der Donauaue gelegene Ölkofer Ried wurde an zwei Stellen untersucht: Beim 66 cm mächtigen Profil Ölkofer Ried I wurde jeder Zentimeter analysiert. Es reicht bis in das Spätglazial zurück, scheint aber an der Oberfläche erodiert zu sein.

Das zur Bestätigung erarbeitete Profil Ölkofer Ried II, das 42 cm umfasst, wurde nur jeden zweiten Zentimeter analysiert.

### 4.2.2.4 Die Pollendiagramme von den Storchenwiesen

Das 344 cm mächtige Profil Storchenwiesen I wurde alle 8 cm beprobt, um zuerst einen Überblick zu erhalten. Dabei zeigte sich, dass das dadurch erhaltene Pollendiagramm die Vegetationsgeschichte ab dem Spätglazial – leider mit Lücken – widerspiegelt.

Um aussagekräftige Befunde aus der Besiedlungszeit zu erhalten, wurde zusätzlich das Profil Storchenwiesen II erarbeitet. Dazu wurde bis in 90 cm Tiefe jeder zweite Zentimeter und anschließend bis in 114 cm Tiefe alle 4 cm das Material analysiert und die Befunde als Pollendiagramm Storchenwiesen II dargestellt.

## 4.2.3 Die Pollenkonzentration

Da während der Probenaufbereitung keine Sporentabletten zur genaueren Erfassung der Pollendichte (Pollenkörner pro mm<sup>3</sup> Sediment) erhältlich waren, können genauere Angaben nur zu den Profilen Wasenried III, Blochinger Ried II und Storchenwiesen I gemacht werden. Bei den übrigen Profilen wurde der ausgezählte Pollen auf die untersuchte Objektträgerfläche bezogen und als Pollenkörner pro cm<sup>2</sup> am Ende der Pollendiagramme festgehalten.

Profil	Pollenkörner	Pollen und Sporen
Wasenried II	87 564	12 980
Wasenried III	15 804	16 102
Blochinger Ried I	45 936	46 771
Blochinger Ried II	75 114	82 367
Ölkofer Ried I	68 637	89 430
Ölkofer Ried II	20 610	23 870
Storchenwiesen I	47 293	52 998
Storchenwiesen II	49 315	53 966
<b>Summe</b>	<b>410 273</b>	<b>478 484</b>

Tabelle 13: Die Anzahl der analysierten Pollenkörner und Sporen aus den Mooren rund um die Heuneburg als Grundlage für die vegetationsgeschichtliche Auswertung.

Die Hoffnung, mit Hilfe der Pollenkonzentration zusätzliche Informationen zum früheren Vegetationsbild zu erhalten, erfüllte sich aber mit dem vorliegenden Material nicht. Vielmehr zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang mit dem Sediment. Großen Einfluss kann aber auch die Art der Aufbereitung der Proben im Labor haben. Nur so lässt sich erklären, weshalb die später ‚gekochten‘ Zwischenproben des Profils Ölkofer Ried I eine fast durchgehend andere Pollenkonzentration aufweisen.

Insgesamt gesehen war die Pollenkonzentration in den untersuchten Mooren mit in der Regel weniger als 100 Pollen je  $\text{mm}^3$  Sediment recht gering. In den vermoorten Dolinen des oberen Neckarlandes waren es oft mehrere hundert Blütenstaubkörner<sup>71</sup> und in den stark zersetzten Torfen auf dem Albuch sogar mehrere tausend je  $\text{mm}^3$ .<sup>72</sup>

Gehen wir nun kurz auf die Profile ein, denen Sporentabletten bei der Aufbereitung der Proben zugesetzt worden sind:

#### 4.2.3.1 Die Pollendichte im Bohrkern Wasenried III

Mit 15 Pollenkörnern je  $\text{mm}^3$  Sediment war die Konzentration des Blütenstaubes in diesem Bohrkern sehr gering. Das Maximum zeigte sich mit 32 Pollen/ $\text{mm}^3$  in 12 cm Tiefe, das Minimum mit 3 Pollen/ $\text{mm}^3$  in 46 cm Tiefe.

Die Konzentrationszunahme oberhalb von 24 cm Tiefe geht indirekt auf den Menschen zurück: Die Entwässerungsmaßnahmen führten nämlich in den obersten Horizonten zu einer stärkeren Torfzersetzung, wodurch sich der Pollen anreichern konnte. Daher ähnelt die Konzentrationskurve dem Verlauf des Aschengehaltes. Dabei ist zu beachten, dass für das Pollendiagramm versehentlich die Pollenmenge je  $\text{cm}^2$  gezeichnet wurde und nicht der Pollen je  $\text{mm}^3$  Sediment.

#### 4.2.3.2 Die Pollendichte im Sedimentpfeiler Blochinger Ried II

In den Proben des Sedimentpfeilers Blochinger Ried II fanden sich im  $\text{mm}^3$  Sediment durchschnittlich 133 Pollenkörner. Der höchste Wert wurde mit 766 Pollen/ $\text{mm}^3$  in 63 cm Tiefe festgestellt, der geringste mit 43 Pollen/ $\text{mm}^3$  fast an der Oberfläche, nämlich in 3 cm Tiefe.

Wiederum gelang es nicht, einen Zusammenhang zwischen der Pollenkonzentration und dem Vegetationsbild herzustellen.

71 SMETTAN 2000, 61–62.

72 SMETTAN 1995, 69.

#### 4.2.3.3 Die Pollendichte im Bohrkern Storchenwiesen I

In den Bohrkernen des Profils Storchenwiesen I waren durchschnittlich 32 Blütenstaubkörner in einem mm<sup>3</sup> Sediment. Dabei schwankten die Werte von 5 Pollen in 208 cm Tiefe bis zu 210 Pollen in 248 cm Tiefe.

Bedauerlicherweise gibt auch hier die Pollenkonzentration keinen Hinweis auf menschliche Eingriffe (Rodung, Waldnutzung) in die natürliche Vegetation.

### 4.3 Die Altersdatierungen

Aus 8 Bohrkernen beziehungsweise Sedimentpfeilern, an denen Pollenanalysen durchgeführt worden waren, wurde an mehreren Stellen der Radiocarbongehalt bestimmt (siehe Kap. 3.2). Leider können die erhaltenen Altersangaben nicht unkritisch übernommen werden. Umlagerungen durch Solifluktion und Bioturbation, menschliche Eingriffe, Durchwurzelung, Einschwemmungen, Einwehungen, der Atombomben- und der Hartwassereffekt sowie Schwierigkeiten bei der Sedimentbergung und der Probenaufbereitung können Ursachen für verschiedene Fehler sein.

Es ist deshalb notwendig, die durch die Radiocarbonmessung erhaltenen Alter mit bekannten Daten der Einwanderung, Ausbreitung oder dem Verschwinden bestimmter Pollentypen zu vergleichen. Zum Beispiel fällt nach MANGERUD<sup>73</sup> das Ende des „Ulmenfalles“ mit der chronostratigraphischen Grenze vom Atlantikum (Mittlere Wärmezeit) zum Subboreal (Späte Wärmezeit) zusammen. Diese liegt bei 5000 vor heute beziehungsweise 3800 v. Chr. (kalibriert). Die Verdrängung der Eichenmischwaldarten durch die Rot-Buche erfolgte im Gebiet ebenfalls ab etwa 5000 vor heute. Zur Ausbreitung der Hainbuche kam es in Südwestdeutschland um 2600 vor heute, also um 750 vor Christus.

Schließlich gibt das Auftreten von Blütenstaub, der von Kulturpflanzen stammt, ebenfalls Hinweise auf das Alter der Proben.<sup>74</sup>

#### 4.3.1 Die Radiocarbonaten

##### 4.3.1.1 <sup>14</sup>C-Daten von Sedimenten aus dem Wasenried

Da für die Verknüpfung der pollenanalytischen Befunde mit archäologischen Fragestellungen eine (möglichst) genaue Altersdatierung von größter Bedeutung ist, wurde versucht, allein den in den Proberöhrchen noch vorhandenen Pollen durch AMS (Messung mit dem Teilchenbeschleuniger) datieren zu lassen (siehe Kap. 3.2). Dies geschah in der Hoffnung, das Pollenalter viel exakter angeben zu können als durch eine ‚klassische‘ Radiocarbonatierung; denn hierzu müssen, da viel mehr Kohlenstoff benötigt wird, oft 4 bis 8 cm lange Bohrkernstücke verwendet werden.

Kontrollmessungen an einem Profil in Hohenlohe zeigten jedoch,<sup>75</sup> dass durch die AMS-Datierung ein viel größeres Alter erhalten wurde als bei der klassischen Datierung: Während sich für die Pollenprobe aus 15 cm Tiefe mit AMS ein konventionelles Alter von 2590 ± 55 BP ergab, lag dies mit der klassischen Methode für den entsprechenden Bohrkernabschnitt (12–18 cm) bei 1493 ± 30 BP. Ähnliche Differenzen (944 Jahre) zeigten sich bei einer weiteren Messung in 27 beziehungsweise 24–30 cm Tiefe.

73 MANGERUD u. a. 1974, 109–128.

74 z. B. SMETTAN 2000, 62 f.

75 SMETTAN 2006, 179 f.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
23	- 35,14	2455 $\pm$ 50	758–640, 588–412 v. Chr.	762–407 v. Chr.	KIA 21976
46	- 27,27	4255 $\pm$ 30	2903–2877 v. Chr.	2916–2710 v. Chr.	KIA 21977
130	- 28,24	5160 $\pm$ 35	4036–3946 v. Chr.	4042–3804 v. Chr.	KIA 21978
208	- 30,22	5155 $\pm$ 40	4036–3942, 3835–3826 v. Chr.	4041–3804 v. Chr.	KIA 21979
332	- 35,46	6060 $\pm$ 80	5056–4810 v. Chr.	5228–4734 v. Chr.	KIA 21980
436	- 33,38	6825 $\pm$ 60	5766–5640 v. Chr.	5836–5624 v. Chr.	KIA 21981

Tabelle 14: Ergebnisse der Radiocarbonbestimmungen (AMS) an Pollenproben des Bohrkernes Wasenried II.

Zur Absicherung wurde deshalb aus dem gleichen Bohrkern (Wasenried II) Material zur klassischen Radiocarbonbestimmung in Auftrag gegeben. Wie die beiden Tabellen 14 und 15 zeigen, fielen auch hier die AMS-Daten um 370 bis 638 Jahre älter aus. Waren die Proben aus den tieferen Horizonten (332 cm, 436 cm) ‚nur‘ um 7% älter, stieg der Unterschied bei der obersten Probe (23 cm) auf 38,5%! Als Ursache muss man wohl annehmen, dass durch Einschwemmungen (Hochwasser der Lauchert) alte Kohleflitter, die an anderer Stelle erodiert waren, in das Moor gelangten. Da diese verkohlten Teilchen nicht abgebaut werden und sich bei der Pollenaufbereitung anreichern, kam es bei der AMS-Datierung zu einer Verfälschung des Pollenalters. Man sollte daher bei Sedimenten, die verkohlte Teilchen enthalten, nur Makroreste (Samen, Blätter, Holzreste) für die AMS-Datierung verwenden.

Allgemein scheinen entsprechende Probleme vor allem bei fluviatilen Sedimenten aufzutreten.<sup>76</sup>

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
20–26	- 28,2	1772 $\pm$ 18	234–322 n. Chr.	179–337 n. Chr.	Hd-24939
43–49	- 28,2	3621 $\pm$ 25	2023–1948 v. Chr.	2112–1901 v. Chr.	Hd-24940
127–133	- 29,1	4707 $\pm$ 23	3620–3380 v. Chr.	3628–3375 v. Chr.	Hd-25123
205–211	- 29,4	4638 $\pm$ 32	3498–3366 v. Chr.	3516–3357 v. Chr.	Hd-25097
329–335	- 28,1	5690 $\pm$ 32	4547–4464 v. Chr.	4610–4454 v. Chr.	Hd-24618
433–439	- 28,5	6330 $\pm$ 33	5360–5230 v. Chr.	5373–5219 v. Chr.	Hd-24619

Tab. 15: Ergebnisse klassischer Radiocarbonatierungen an Proben des Bohrkernes Wasenried II.

Für die weiteren Altersbestimmungen bedeutete dieses Ergebnis, dass mangels brauchbarer Großreste alle anderen Proben zur klassischen Datierung geschickt werden mussten. Außerdem wurden für die Synchronisierung (siehe Kap. 4.3.3) ebenfalls nur die klassisch erhaltenen Altersangaben berücksichtigt.

Trotzdem kam es auch hier aufgrund von Umlagerungen zu unerwarteten Ergebnissen. So enthielt im Profil Wasenried II die Probe aus 127 bis 133 cm Tiefe besonders viele verkohlte Teilchen sowie hohe Werte an Farnsporen und schlecht erhaltenen Pollenkörnern. Tatsächlich fiel das Radiocarbonalter älter aus als vermutet (siehe Tabelle 14 und Abb. Zeit-Tiefen-Diagramm). Man muss annehmen, dass an anderer Stelle erodiertes Material hier zusätzlich abgelagert wurde, so dass die Pollenzusammensetzung und das Radiocarbonalter verzerrt wurden.

76 HILLER u. a. 2003, 4–12.

Vom Profil Wasenried III wurden nur Proben aus dem obersten Bohrkern untersucht, da nur er die Besiedlungsgeschichte genauer widerspiegelt. Dabei zeigen die  $^{14}\text{C}$ -Daten eine sinnvolle Abfolge (Tab. 16). Zu größeren Störungen scheint es nicht gekommen zu sein, so dass die Befunde zur weiteren Auswertung herangezogen werden konnten.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
14–20	- 27,7	760 $\pm$ 14	1260–1275 n. Chr.	1228–1279 n. Chr.	Hd-25125
21–27	- 28,2	1280 $\pm$ 20	684–768 n. Chr.	675–772 n. Chr.	Hd-25579
28–34	- 28,5	1853 $\pm$ 18	127–212 n. Chr.	87–231 n. Chr.	Hd-25098
36–42	- 28,8	1949 $\pm$ 27	22–79 n. Chr.	20 v.–125 n. Chr.	Hd-25578
44–50	- 28,9	2211 $\pm$ 28	359–207 v. Chr.	373–201 v. Chr.	Hd-25127

Tab. 16: Ergebnisse klassischer Radiocarbonbestimmungen an Proben des Bohrkernes Wasenried III.

#### 4.3.1.2 $^{14}\text{C}$ -Daten von Sedimenten aus dem Blochinger Ried

Die Radiocarbonaten aus dem Bohrkern Blochinger Ried I zeigen, dass sich in diesen Sedimenten das Spät- und frühe Postglazial sehr gut widerspiegeln (siehe Tab. 17). Die beiden obersten Proben aus 44–50 cm und 26–32 cm Tiefe springen jedoch sowohl von der Datierung wie auch von der Pollenzusammensetzung her aus der Reihe. Der Grund liegt sicherlich darin, dass in diesem Bereich vor etwa zweihundert Jahren Torf gestochen wurde. Dabei wurden diese Horizonte offensichtlich gestört. Das jüngere und archäologisch wichtigere Material wurde entfernt und entging damit der Pollenanalyse.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1,65 \sigma$ )	Labor-Nummer
26–32	- 28,49	5120 $\pm$ 35	3985–3795 v. Chr.	KI-5150,01
44–50	- 28,21	5660 $\pm$ 65	4675–4355 v. Chr.	KI-5147,01
59–65	- 28,50	9050 $\pm$ 45	8295–8225 v. Chr.	I-5150,02
74–80	- 28,04	9310 $\pm$ 55	8725–8335 v. Chr.	KI-5147,02
106–112	- 29,38	10 520 $\pm$ 95	10 955–10 165 v. Chr.	KI-5147,03
134–140	- 29,59	11 640 $\pm$ 100	11 895–11 465 v. Chr.	KI-5147,04
160–168	- 27,93	12 480 $\pm$ 190	13 615–12 155 v. Chr.	KI-5147

Tab. 17: Ergebnisse klassischer Radiocarbonbestimmungen an Proben des Bohrkernes Blochinger Ried I.

Die Hoffnung, mit den Torfen des Profils Blochinger Ried II (siehe Tab. 18) diese Lücke schließen zu können, erfüllte sich leider nur sehr eingeschränkt; denn auch hier liegen Störungen vor. So fiel eigenartigerweise das Alter für die Probe aus 70–72 cm Tiefe kleiner aus als das aus 55–56 cm Tiefe. Dies kann nicht an einem Bohrfehler liegen, denn hier wurde ein durchgehender Sedimentpfiler ausgegraben, der erst im Labor scheibenweise aufgetrennt wurde.

Außerdem lassen sich die Radiocarbonaten nicht mit den pollenanalytischen Befunden in Einklang bringen: Einerseits sucht man die für das Atlantikum typische Eichenmischwaldzeit vergeblich. Die Buche dagegen, die nach den Analysen im Wasenried (siehe Kap. 5.1.8.1) sich im Gebiet um 5100 vor heute festgesetzt hat, zeigt sich hier bereits in 71 cm Tiefe. Diese Probe soll nach dem  $^{14}\text{C}$ -Gehalt aus dem Präboreal stammen.

Auch fanden sich schon in den untersten Horizonten Kulturzeiger. Dazu gehört aus 70 cm Tiefe Roggenpollen (*Secale cereale*), aus 58 cm ein 83  $\mu\text{m}$  großes Pollenkorn vom Mais-Typ (*Zea mays*) sowie in 42 cm Tiefe Blütenstaub von der Walnuss (*Juglans regia*). Daher konnte dieses Profil nur in wenigen Fällen zur Auswertung herangezogen werden.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
10–11	- 28,2	2049 $\pm$ 18	32–3 v. Chr.	157 v.–2 n. Chr.	Hd-24514
15,5–16	- 28,3	3729 $\pm$ 26	2196–2047 v. Chr.	2202–2036 v. Chr.	Hd-25564
25–26	- 28,5	5177 $\pm$ 26	4034–3963 v. Chr.	4041–3955 v. Chr.	Hd-24515
40–41	- 28,4	6472 $\pm$ 24	5479–5383 v. Chr.	5482–5375 v. Chr.	Hd-24495
55–56	- 28,4	9202 $\pm$ 38	8459–8325 v. Chr.	8543–8300 v. Chr.	Hd-24393
70–72	- 28,1	7442 $\pm$ 41	6376–6254 v. Chr.	6404–6233 v. Chr.	Hd-24395

Tab. 18: Ergebnisse klassischer Radiocarbonbestimmungen an Proben des Sedimentpfelers Blochinger Ried II.

#### 4.3.1.3 $^{14}\text{C}$ -Daten von Sedimenten aus dem Ölkofer Ried

Wie die Sedimente aus dem Blochinger Ried reichen die Proben aus dem Ölkofer Ried (I und II) bis ins Spätglazial zurück. Die archäologisch interessanten Epochen sind leider kaum überliefert (siehe Tab. 19 und 20).

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
9–11	- 28,7	2746 $\pm$ 19	909–844 v. Chr.	927–832 v. Chr.	Hd-24388
24–26	- 28,1	3598 $\pm$ 23	2011–1913 v. Chr.	2023–1893 v. Chr.	Hd-24303
39–41	- 28,3	7264 $\pm$ 25	6207–6073 v. Chr.	6213–6066 v. Chr.	Hd-24453
54–56	- 28,6	11 115 $\pm$ 57	11 131–11 010 v. Chr.	11 183–10 960 v. Chr.	Hd-24457

Tab. 19: Ergebnisse klassischer Radiocarbonbestimmungen an Proben des Sedimentpfelers Ölkofer Ried I.

Wahrscheinlich ist dies eine Folge der im 19. und 20. Jahrhundert in diesem Moor durchgeführten Kultivierungsmaßnahmen. Wegen der dadurch entstandenen Durchlüftung und weitgehenden Austrocknung des Bodens scheint es zur Bodenerosion und selektivem Pollenersatz gekommen zu sein. Auch liegen künstliche Sedimentstörungen vor. So wurde aus dem Sedimentpfiler Ölkofer Ried I aus 24,5 bis 29 cm Tiefe ein Brocken Ziegelstein geborgen (siehe Kap. 4.1.3.6). Nach der Radiocarbonbestimmung sollten sich aber diese Sedimente bereits um 2000 vor Christus gebildet haben. Auf natürliche Bioturbation (Bodenumlagerung durch Tiere) geht es vielleicht zurück, dass in 39 bis 41 cm Tiefe, datiert auf 6100 v. Chr., sowohl Pollen aus dem Spätglazial (z. B. *Ephedra*) aus dem frühen Postglazial (z. B. *Pinus*) und aus der Besiedlungszeit (z. B. *Cerealia*) gefunden wurde. Ähnlich problematisch sind die Befunde aus dem Profil Ölkofer Ried II (siehe Tab. 20). Auch hier zeigten sich deutliche Widersprüche zwischen den pollenanalytischen Befunden und den Radiocarbonbestimmungen.

Solche Diskrepanzen erhielt vor wenigen Jahren auch Prof. MANFRED RÖSCH<sup>77</sup> bei entsprechenden Arbeiten im Kraichgau. Dort untersuchte er – ähnlich wie im Ölkofer Ried – humose Schluffe und

<sup>77</sup> RÖSCH 2005, 852–855.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
15–16	- 28,1	3492 $\pm$ 20	1878–1771 v. Chr.	1883–1752 v. Chr.	Hd-24390
30–31	- 27,9	8995 $\pm$ 55	8287–8012 v. Chr.	8297–7969 v. Chr.	Hd-24450

Tabelle 20: Ergebnisse klassischer Radiocarbonatierungen an Proben des Sedimentpfiebers Ölkofer Ried II.

Tone. Nach ausführlicher Diskussion kam er zu dem Schluss, dass man solches Material für vegetationsgeschichtliche Untersuchungen nach Möglichkeit nicht verwenden sollte.

Daher werden auch hier die Ergebnisse aus dem Ölkofer Ried nur in sehr geringem Umfang zur Auswertung herangezogen.

#### 4.3.1.4 $^{14}\text{C}$ -Daten von Sedimenten aus den Storchenwiesen

Wenn sich auch starke Schwankungen in der Sedimentation bei den Bohrkernen des Profils I aus den Storchenwiesen zeigten, so handelt es sich doch um eine sinnvolle Abfolge seit dem Spätglazial (siehe Tab. 21).

Da die archäologisch interessanten Zeiträume nur in groben Abständen erfasst wurden, wurde noch das Profil Storchenwiesen II erarbeitet. Leider spiegeln sich auch hier die Kulturepochen nur ungenau wider.

Dazu kommt, dass die Radiocarbonalter nicht erwartungsgemäß von oben nach unten zunehmen (siehe Tab. 22). Als Ursache muss man einen Hartwassereffekt annehmen. Wie nämlich die Wasseranalysen ergaben (siehe Kap. 4.1.4.5), enthält der hier vorbei fließende Biberbach sehr viele gelöste Carbonate. Wird daraus das Kohlenstoffdioxid von Wasserpflanzen bei der Fotosynthese aufgenommen, enthalten diese Organismen später viel weniger radioaktiven Kohlenstoff als natürlicherweise und scheinen deshalb viel älter zu sein.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
27–33	- 29,4	1018 $\pm$ 32	989–1028 n. Chr.	902–1150 v. Chr.	Hd-25339
57–63	- 28,7	3055 $\pm$ 30	1387–1298 v. Chr.	1410–1221 v. Chr.	Hd-25340
92–98	- 28,6	5490 $\pm$ 39	4366–4268 v. Chr.	4447–4260 v. Chr.	Hd-25318
142–148	- 29,3	7543 $\pm$ 45	6453–6391 v. Chr.	6471–6261 v. Chr.	Hd-24728
192–198	- 27,7	9479 $\pm$ 49	9111–8655 v. Chr.	9120–8632 v. Chr.	Hd-24749
242–248	- 28,1	9844 $\pm$ 44	9317–9262 v. Chr.	9382–9241 v. Chr.	Hd-25341
341–349	- 28,6	12 620 $\pm$ 84	13039–12725 v. Chr.	13 235–12 368 v. Chr.	Hd-25363

Tab. 21: Ergebnisse klassischer Radiocarbonbestimmungen an Proben des Bohrkernes Storchenwiesen I.

Tiefe (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	konventionelles $^{14}\text{C}$ -Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 1 \sigma$ )	kalibriertes Alter ( $\pm 2 \sigma$ )	Labor-Nr.
27–33	- 28,6	2168 $\pm$ 33	353–172 v. Chr.	362–112 v. Chr.	Hd-25579
52–60	- 27,8	1941 $\pm$ 35	22–120 n. Chr.	37 v.–129 n. Chr.	Hd-25362
77–83	- 28,3	823 $\pm$ 26	1208–1258 n. Chr.	1169–1263 n. Chr.	Hd-25361
88–94	- 28,5	1755 $\pm$ 29	240–331 n. Chr.	181–385 n. Chr.	Hd-25585
102–108	- 28,7	6381 $\pm$ 49	5466–5314 v. Chr.	5475–5230 v. Chr.	Hd-25360

Tab. 22: Ergebnisse klassischer Radiocarbonbestimmungen an Proben aus dem Bohrkern Storchenwiesen II.

## 4.3.2 Die Zeit-Tiefen-Diagramme

Für die Auswertung der pollenanalytischen Befunde ist es wichtig, die Pollendiagramme der verschiedenen Profile zu synchronisieren. Dazu wurden in einem ersten Schritt mit Hilfe der Radiocarbonaten Zeit-Tiefen-Diagramme (Abb. 25–40) gezeichnet.

Dies geschah einmal mit Hilfe der konventionellen Radiocarbonaten, um die regionale Vegetationsgeschichte (siehe Kap. 5.1) in herkömmlicher Art und Weise nachzuzeichnen. Da die vegetationsgeschichtlichen Epochen oft ein Jahrtausend oder sogar noch längere Zeit umfassen, entstanden bei der Festlegung der Grenzen zwischen den Chronozonen nur geringe Probleme.

Ganz anders sieht dies bei der Bearbeitung archäologischer Fragestellungen (siehe Kap. 5.3) aus; denn viele Kulturepochen dauerten nur wenige Jahrhunderte. Manchmal sind sogar jahrzehntegenauere Aussagen erwünscht.

Zwar wurden hierzu die Zeit-Tiefen-Diagramme mit Hilfe der kalibrierten Radiocarbonaten erstellt; wenn aber die Sedimentationsrate sehr gering war, entstehen nicht nur Probleme bei der Grenzziehung, sondern gleichzeitig liegen nur wenige Werte als Berechnungsgrundlage vor. Daher mussten mehrmals die Zuordnung zu einzelnen Kulturepochen ausgesetzt oder mehrere Epochen zusammengefasst werden.

Chronozone (unkalibriert)	Pollendiagrammabschnitte (cm)						
	Wasen- ried II	Wasen- ried III	Blochinger Ried I	Blochinger Ried II	Ölkofer Ried I	Storchen- wiesen I	Storchen- wiesen II
spätes Subatlantikum 1000–0 vor heute	12–0	18–0	-	5–0	0?	24–0	16?–4
mittl. Subatlantikum 2000–1000 v. h.	20–16	36–20	-	9–7	4–2?	48–32	32–18?
frühes Subatlantikum 2500–2000 v. h.	28–24	50–40	-	11	8–6?	60–56	40–34?
spätes Subboreal 3000–2500 v. h.	32	-	-	13	14–10?	64	48–44?
mittleres Subboreal 4000–3000 v. h.	84–36	-	-	16–14	27–16?	76–68	64–52?
frühes Subboreal 5000–4000 v. h.	240–88	-	-	23–18?	32–29?	88–84	82–68?
spätes Atlantikum 6000–5000 v. h.	372–26	-	-	33–24?	36–34?	100–92	94–84?
mittleres Atlantikum 7000–6000 v. h.	436–380	-	-	44–35?	38?	128–108	114–102
frühes Atlantikum 8000–7000 v. h.	-	-	-	51–46?	42–40?	152–132	-
Boreal 9000–8000 v. h.	-	-	-	55–53?	44–43	192–160	-
Präboreal 10000–9000 v. h.	-	-	92–64	-	47–45	240–200	-
Jüngere Dryas 11000–10000 v. h.	-	-	120–100	-	53–49	296–256	-
Alleröd 12000–11000 v. h.	-	-	148–124	-	59–55	328–304	-
Bölling 13000–12000 v. h.	-	-	176–152	-	66–61	344–336	-
Älteste Dryas 15000–13000 v. h.	-	-	268–184	-	-	-	-

Tab. 23: Die Chronozonen und die zur Berechnung verwendeten Pollenstraten von Profilen aus der Umgebung der Heuneburg.

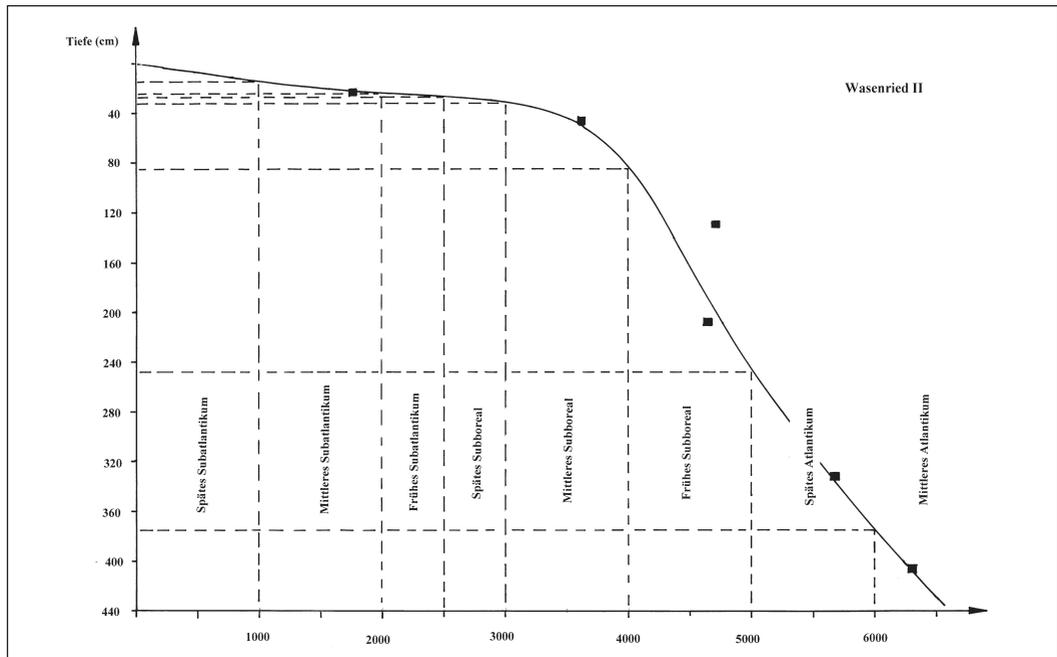


Abb. 25: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Wasenried II nach den konventionellen Radiocarbonaten.

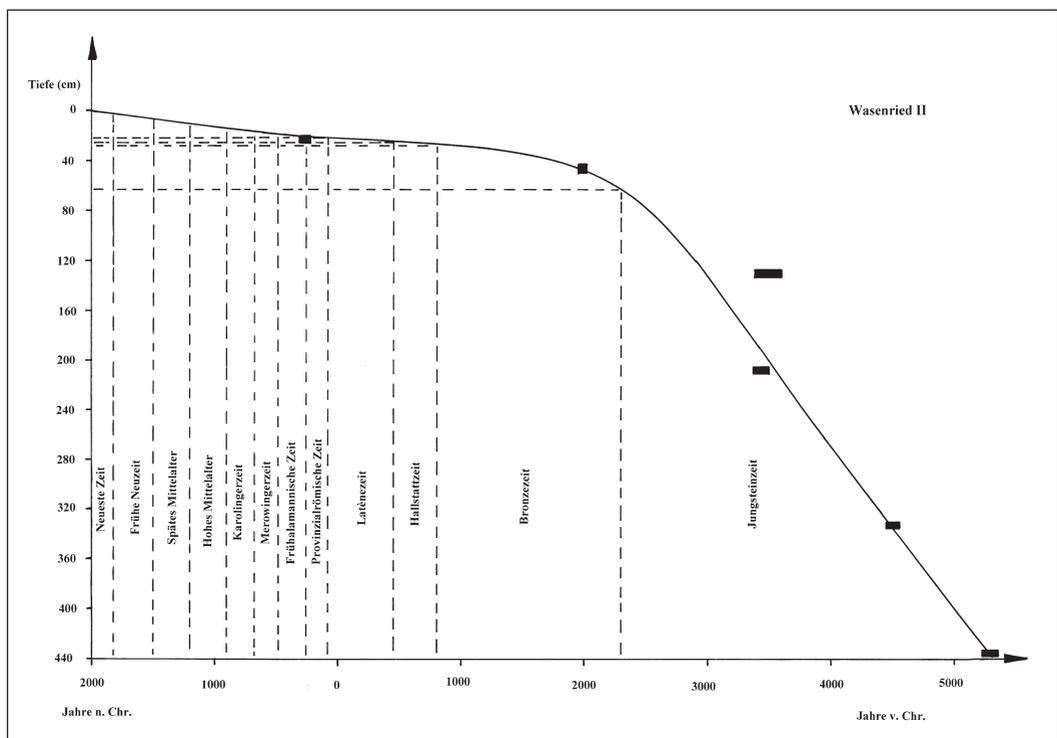


Abb. 26: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Wasenried II nach den kalibrierten Radiocarbonaten.

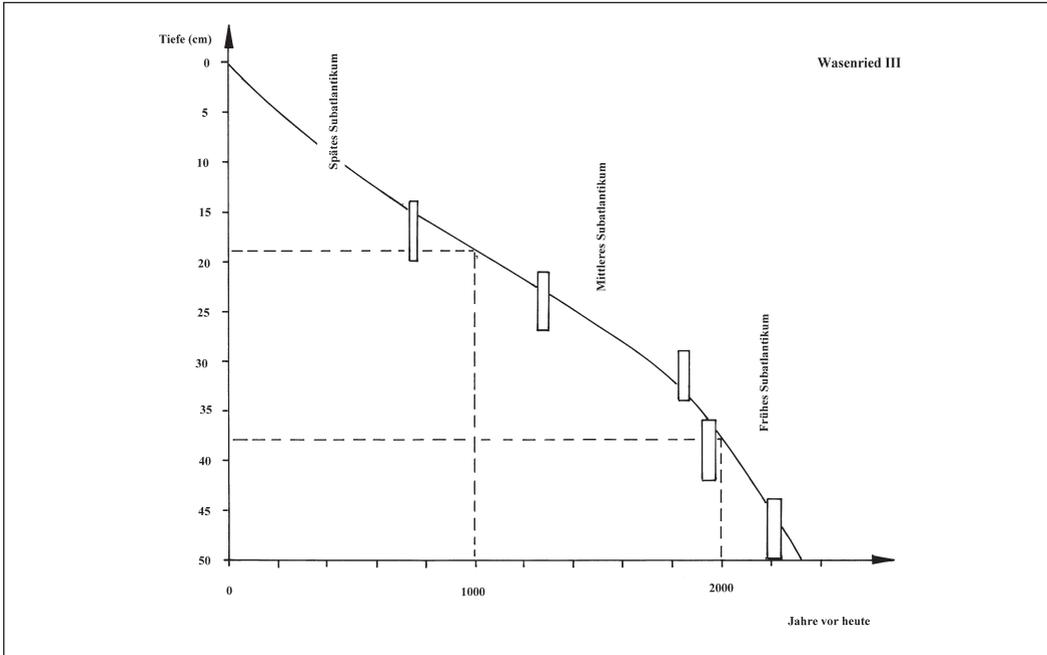


Abb. 27: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Wasenried III nach den konventionellen Radiocarbonaten.

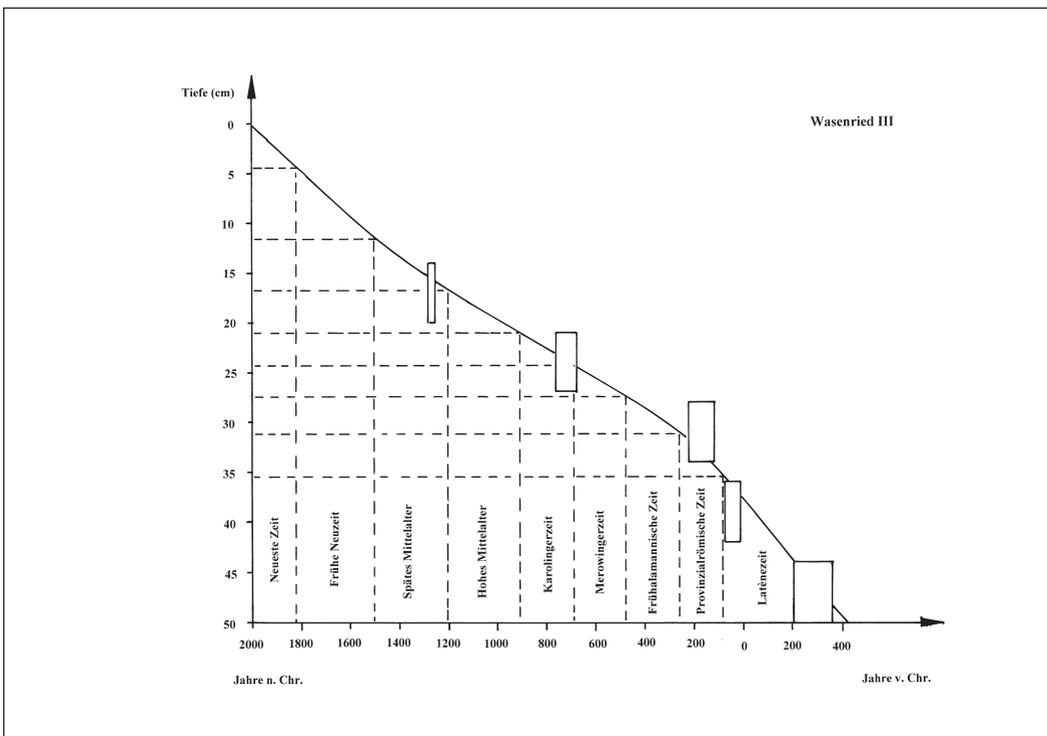


Abb. 28: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Wasenried III nach den kalibrierten Radiocarbonaten.

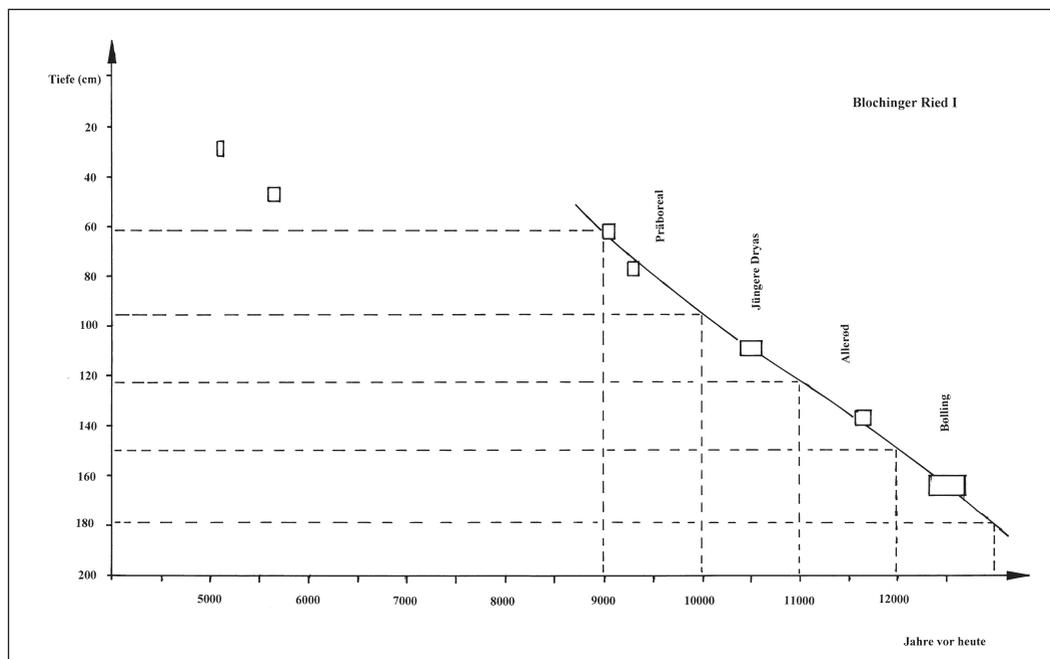


Abb. 29: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Blochinger Ried I nach den konventionellen Radiocarbon daten.

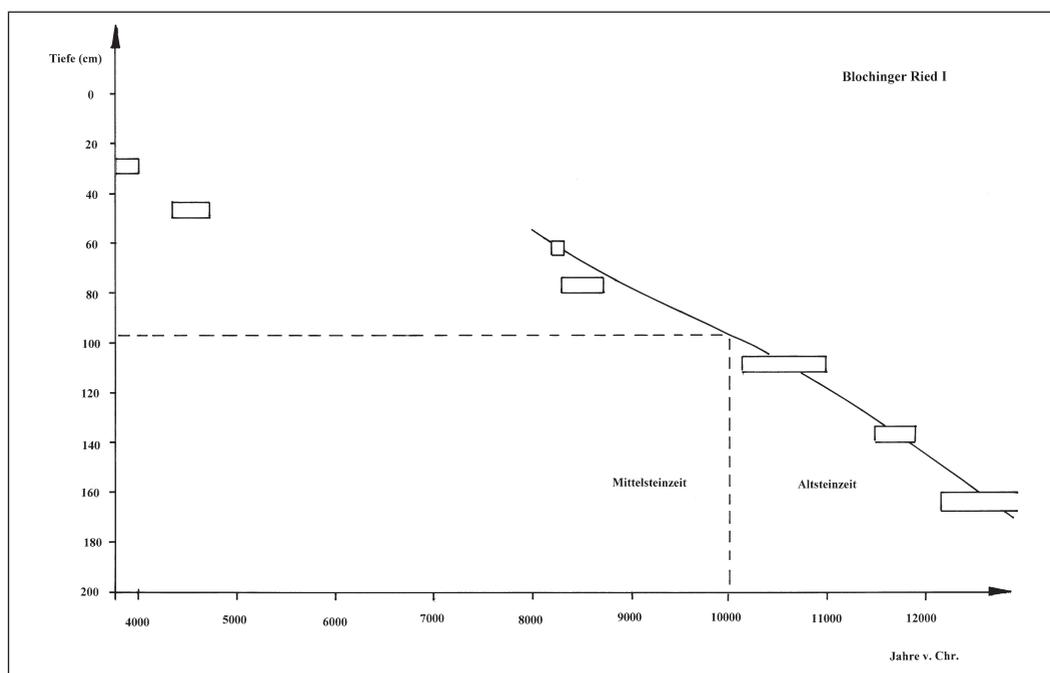


Abb. 30: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Blochinger Ried I nach den kalibrierten Radiocarbon daten.

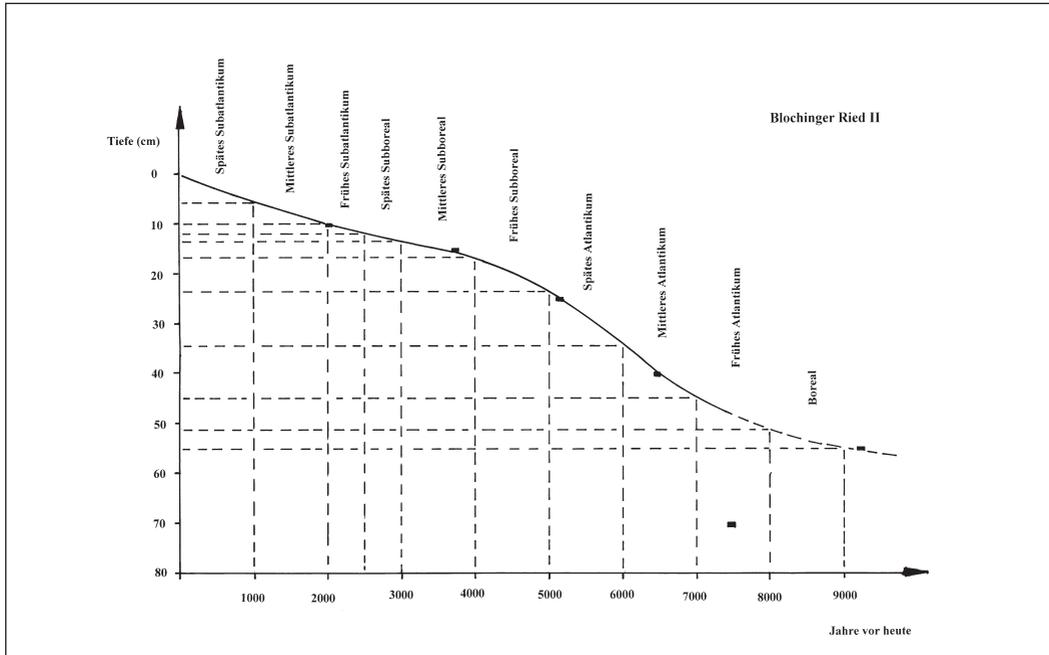


Abb. 31: Zeit-Tiefen-Diagramm des Sedimentpfilers Blochinger Ried II nach den konventionellen Radiocarbonaten.

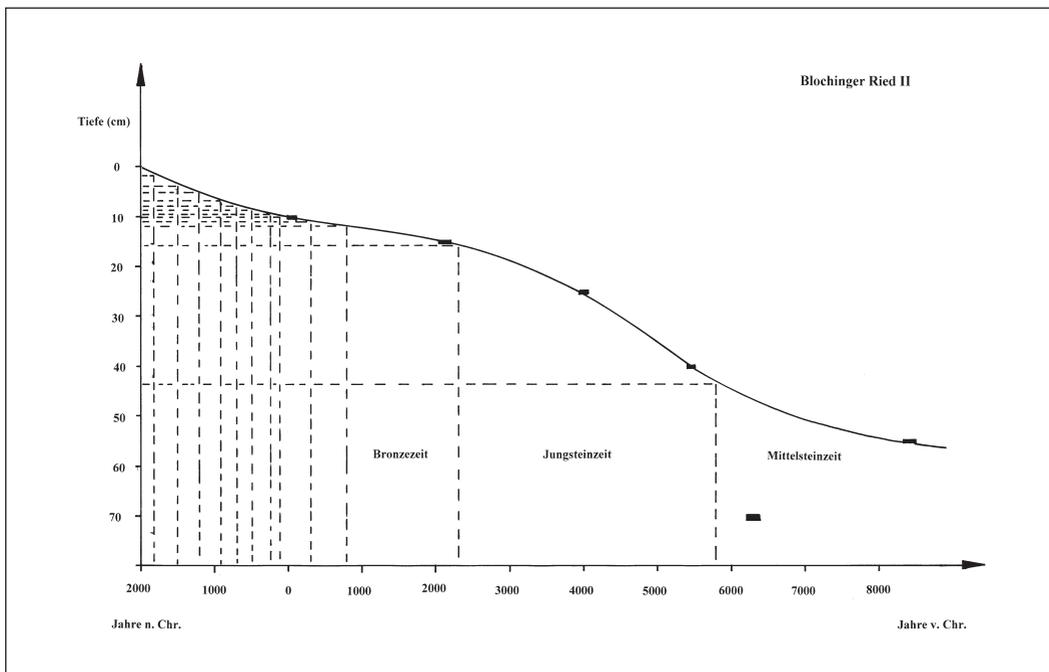


Abb. 32: Zeit-Tiefen-Diagramm des Sedimentpfilers Blochinger Ried II nach den kalibrierten Radiocarbonaten.

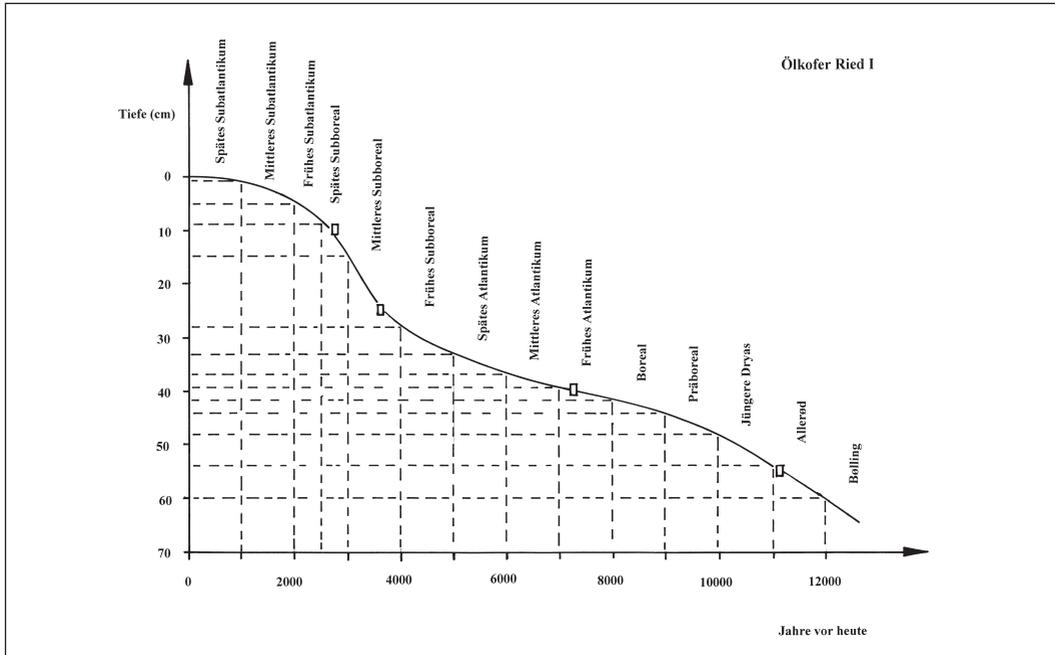


Abb. 33: Zeit-Tiefen-Diagramm des Sedimentpfilers Ölkofer Ried I nach den konventionellen Radiocarbonaten.

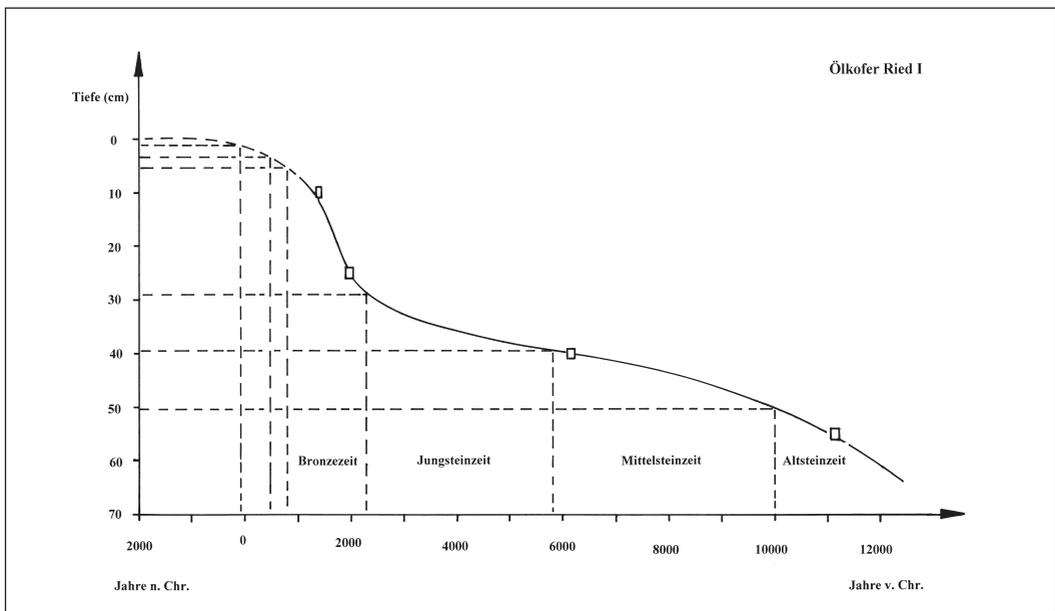


Abb. 34: Zeit-Tiefen-Diagramm des Sedimentpfilers Ölkofer Ried I nach den kalibrierten Radiocarbonaten.

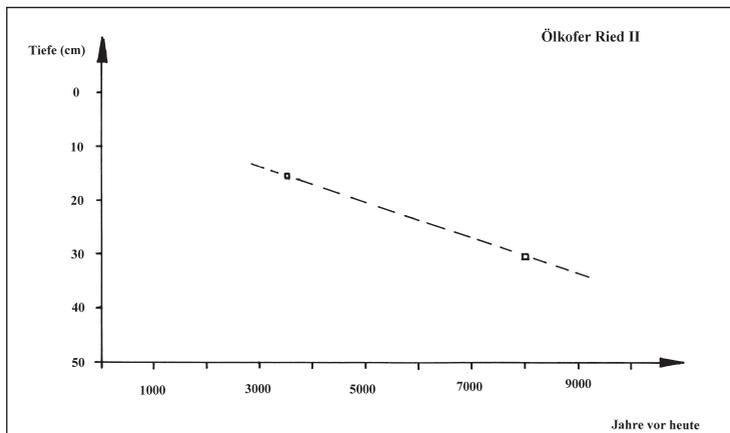


Abb. 35: Zeit-Tiefen-Diagramm des Sedimentpeilers Ölkofer Ried II nach den konventionellen Radiocarbonaten.

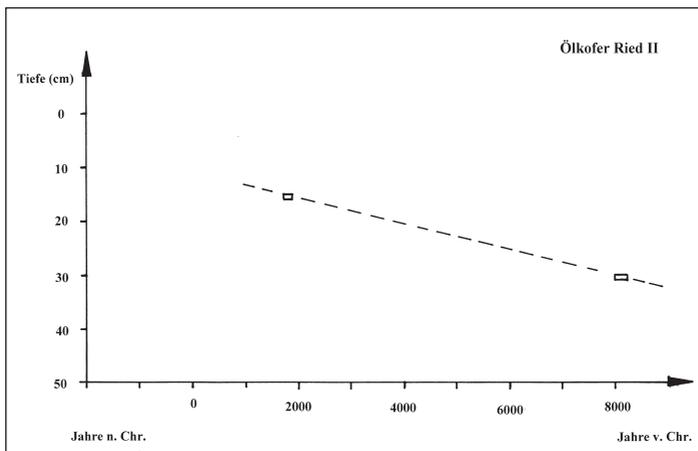


Abb. 36: Zeit-Tiefen-Diagramm des Sedimentpeilers Ölkofer Ried II nach den kalibrierten Radiocarbonaten.

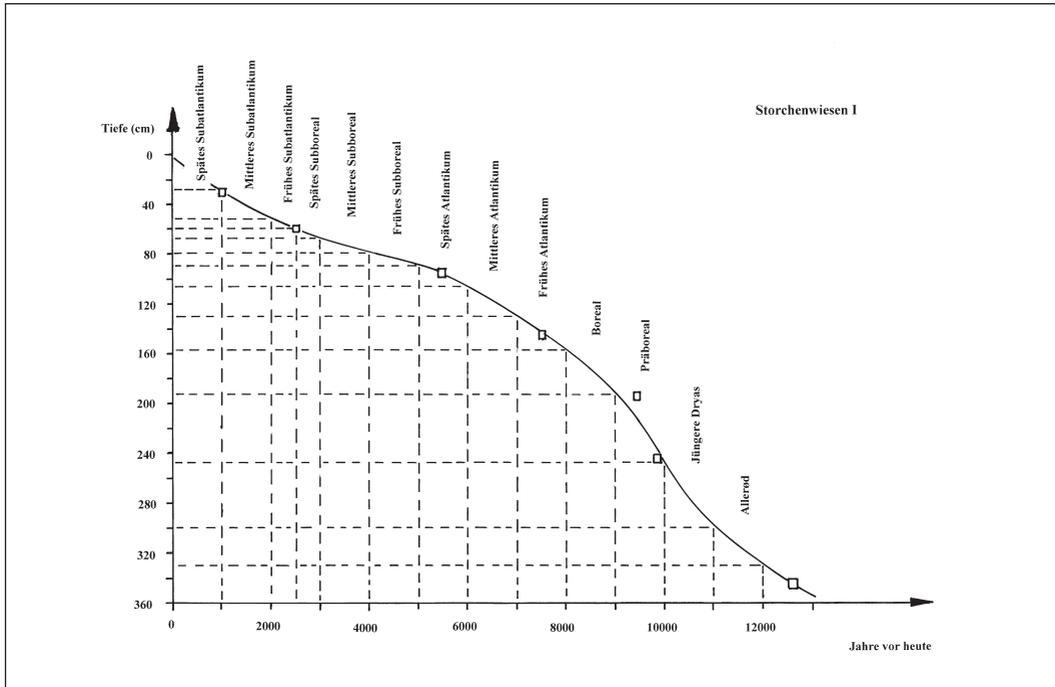


Abb. 37: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Storchenwiesen I nach den konventionellen Radiocarbonaten.

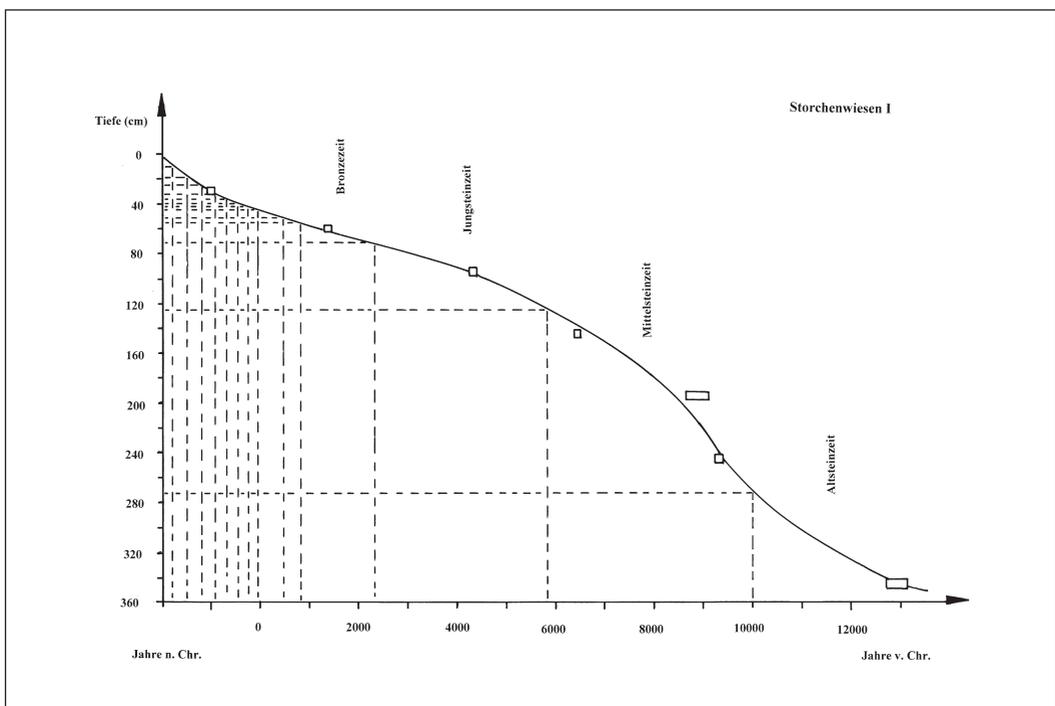


Abb. 38: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Storchenwiesen I nach den kalibrierten Radiocarbonaten.

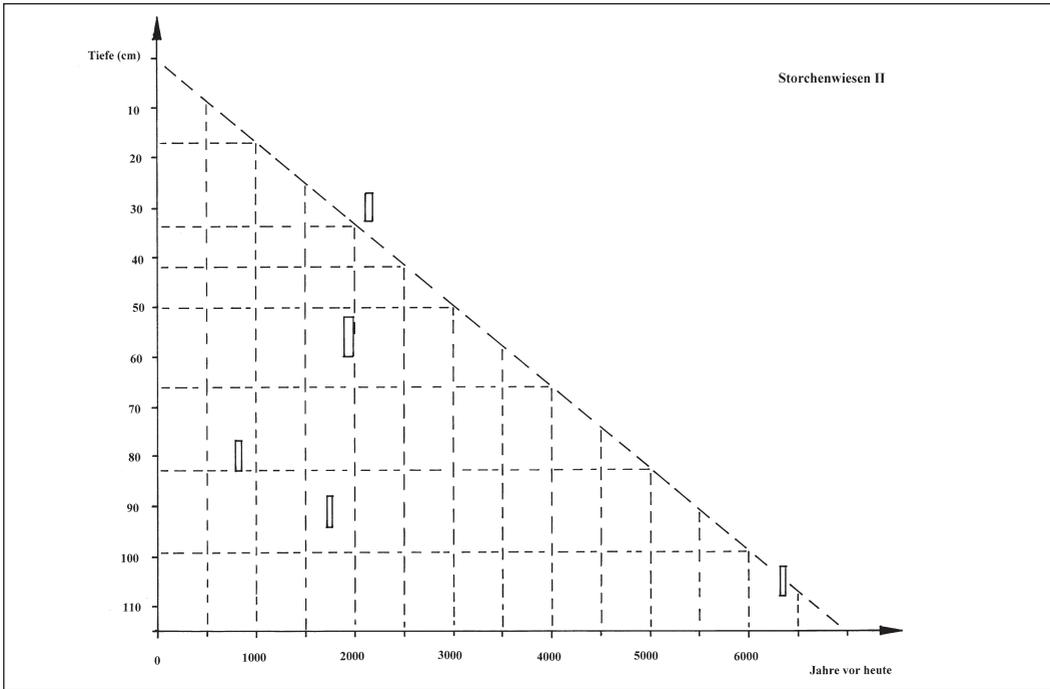


Abb. 39: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Storchenwiesen II nach den konventionellen Radiocarbon daten.

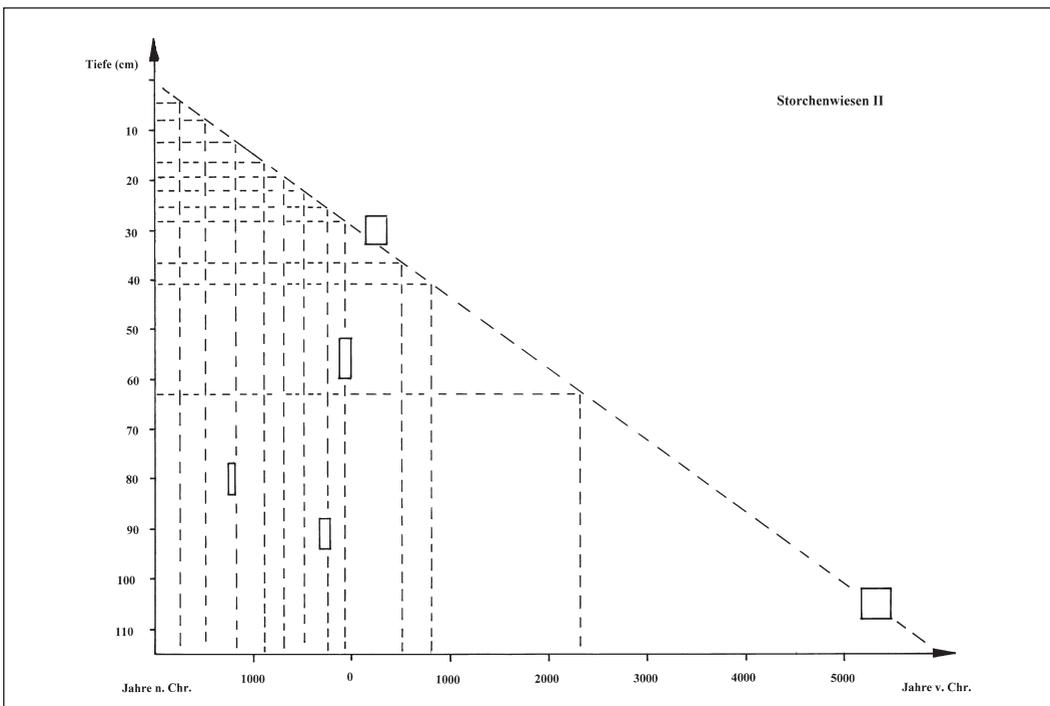


Abb. 40: Zeit-Tiefen-Diagramm des Bohrkernes Storchenwiesen II nach den kalibrierten Radiocarbon daten.

### 4.3.3 Die Synchronisierung der Pollendiagramme

Mit Hilfe der Zeit-Tiefen-Diagramme ließen sich – mit allem Vorbehalt – die meisten Pollendiagramme synchronisieren. Tabelle 23 gibt die Straten aus den Pollendiagrammabschnitten an, die zu den entsprechenden Chronozonen gehören. Grundlage der Datierung sind hierbei unkalibrierte (konventionelle) Radiocarbonaten. Die Angaben sind vor allem für die regionale Vegetationsgeschichte (siehe Kap. 5.1) von großer Bedeutung.

Für die besiedlungsgeschichtlichen Fragestellungen ist es jedoch wichtig, die pollenanalytischen Befunde mit den verschiedenen Kulturepochen zu verknüpfen. Da die Zeitstellung der einzelnen Kulturen nach dem gebräuchlichen Sonnenkalender angegeben wird, war es notwendig, die Radiocarbonaten kalibrieren zu lassen (siehe Kap. 3.2). Mit den daraus erstellten Zeit-Tiefen-Diagrammen konnten die Pollendiagrammabschnitte ermittelt werden, die zu den entsprechenden Kulturepochen gehören. Wie bei der vorhergehenden Tabelle muss man aber eine gewisse Ungenauigkeit bei der Grenzziehung in Betracht ziehen; deshalb wurden in der Regel die an der Zeitgrenze liegenden Pollenstraten nicht in die anschließenden Berechnungen einbezogen (siehe Tab. 24).

Leider zeigte sich darüber hinaus, dass insbesondere die archäologisch interessanten Kulturepochen mit den vorliegenden Sedimenten großenteils nicht erfasst worden waren und wenn, dann in einer wenig befriedigenden Art. Oft ist auch die zeitliche Auflösung schlecht, mehrfach muss man Störungen bei der Sedimentation annehmen. Schließlich erschwert die selektive Pollenzersetzung in vielen Fällen die Deutung der Befunde.

Kulturepoche	Pollendiagrammabschnitte (cm)						
	Wasen- ried II	Wasen- ried III	Blochinger Ried I	Blochinger Ried II	Ölkofer Ried I	Storchen- wiesen I	Storchen- wiesen II
neueste Zeit	–	4–0	–	–	–	8–0	4–0
1820 n. Chr.– heute	–	10–6	–	–	–	16	8–6
frühe Neuzeit	–	16–12	–	–	–	24	12–10
1500–1820 n. Chr.	–	20–18	–	–	–	–	16–14
spätes Mittelalter	–	24–22	–	–	–	32?	18
1200–1500 n. Chr.	–	26	–	–	–	–	20
hohes Mittelalter	–	30–28	–	–	–	40?	24–22
910–1200 n. Chr.	–	34–32	–	–	–	–	28–26
Karolingerzeit	20?	50–38	–	–	2?	48	34–30
690–910 n. Chr.	24?	–	–	–	5–3?	56–52	40–36
Merowingerzeit	28?	–	–	15–12?	28–6?	68–60	62–44
480–690 n. Chr.	60–32	–	–	43–16	39–30?	124–76	114–66
frühalamannische Zeit	444–64	–	–	96–60?	72–44	50–40	272–128
260–480 n. Chr.	–	–	96–60?	72–44	50–40	272–128	–
provinz.-römische Zeit	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
80–260 n. Chr.	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
Latènezeit	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
500 v.–80 n. Chr.	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
Hallstattzeit	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
800–500 v. Chr.	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
Bronzezeit	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
2300–800 v. Chr.	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
Jungsteinzeit	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
5800–2300 v. Chr.	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
Mittelsteinzeit	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
10000–5800 v. Chr.	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–
Altsteinzeit	–	–	272–100	–	66–51	344–280	–

Tab. 24: Die Kulturepochen und die zur Berechnung verwendeten Pollendiagrammabschnitte von Profilen aus der Umgebung der Heuneburg.

## 5. Auswertung

### 5.1 Die Vegetationsgeschichte des Gebietes

Wie bei den früheren Arbeiten des Verfassers wird für die regionale Vegetationsgeschichte der chronostratigraphischen Gliederung von MANGERUD<sup>78</sup> gefolgt.

Dabei wurden zur leichteren Deutung der Befunde aus dem Postglazial für jede Chronozone – ähnlich wie bei GERHARD LANG<sup>79</sup> – die Durchschnittswerte für die wichtigsten Gehölzpollen berechnet. Die Ergebnisse sind in jeweils zwei Tabellen festgehalten: Einmal bildet der Gesamtpollen die Bezugssumme. Da aber der Nichtbaumpollen natürlicherweise oder aufgrund menschlicher Eingriffe eine große Rolle spielen kann, ist aus diesen Werten die Bedeutung der einzelnen Baumarten für das Vegetationsbild manchmal nur schwer zu erkennen. Daher wurden zusätzlich Tabellen erstellt, bei denen die Anteile der Gehölze auf die Baumpollensumme ohne den zumeist lokalen Pollenspender Erle (*Alnus*) bezogen sind.

#### 5.1.1 Älteste Dryas (Älteste waldlose Zeit): 15 000–13 000 vor heute

*Pollendiagramm*: Blochinger Ried I: 272–179 cm

Die Sedimente der Ältesten Dryas sind im Blochinger Ried etwa 1 m mächtig. Es handelt sich dabei aber nicht um gewachsene, also geschichtete Ablagerungen, sondern in erster Linie um umgelagertes Material. Dazu kam es, wenn der Oberboden im Frühjahr auftaute und dann breiartig über den noch gefrorenen Untergrund ins Rutschen kam. Dieses Bodenfließen, von den Bodenkundlern Solifluktion genannt, hemmte die Wiederbesiedlung der von den Gletschern frei gegebenen Böden; deshalb enthalten die Sedimente der Ältesten Dryas außerordentlich wenig Pollen. Darüber hinaus erkennt man im Pollenbild die Folgen selektiven Pollenabbaues.

So sind widerstandsfähige Pollenkörner, wie zum Beispiel die der Kiefer (*Pinus*) und die der Zungenblütigen Korbblütler (Cichorioideae) sowie Kohlenflitter stark angereichert. Außerdem ist die Anzahl unbestimmbarer Pollentypen (Indeterminata) sehr hoch (mehrfach über 10%).

Wenn auch beinahe jedes zweite Pollenkorn in den Präparaten von einem Gehölz stammte, scheint der aufgefundene Baumpollen nur in wenigen Fällen während dieser Chronozone in das Sediment gelangt zu sein, sondern in der Regel schon in einem der vorher gegangenen Interstadiale oder Interglaziale.

Eindeutig ist dies für das in 196 cm Tiefe aufgefundene Pollenkorn einer Flügelnuss (*Pterocarya*). Heutzutage wachsen diese Walnussverwandten in den subtropischen Gebieten Ost- und Vorderasiens. In größerer Zahl scheinen sie in Mitteleuropa – und so auch im Federseegebiet – letztmals im Mindel-Riss-Interglazial vorgekommen zu sein.<sup>80</sup>

Eigenartig ist ebenfalls, dass sich mehrfach (0,2% des Gesamtpollens) Pollenkörner von einem Meerträubchen (*Ephedra fragilis*-Typ) zeigten. Zu diesem Pollentyp gehören fünf Arten, die heutzutage in den Trockengebieten Nordafrikas zu Hause sind. Da es unwahrscheinlich ist, dass in der Ältesten Dryas die Meerträubchen nördlich der Alpen damals zusagende Lebensräume vorfanden, wird vermutet, dass der Blütenstaub des *Ephedra fragilis*-Types ähnlich wie der Sahara-Staub nicht aus Mitteleuropa stammt, sondern „zweifelloso auf Ferntransport aus dem Süden und Südosten zurückgeht“.<sup>81</sup>

Aus umgelagertem, vorwürmeiszeitlichem Sediment stammt sicherlich ebenso der Pollen der Linde (*Tilia*), Ulme (*Ulmus*), Esche (*Fraxinus*), Weiß-Tanne (*Abies alba*), Fichte (*Picea abies*) und wohl auch der Kiefer (*Pinus*).

78 MANGERUD u. a. 1974.

79 LANG 1994, 93.

80 BURGA/PERRET 1998, 463.

81 LANG 1994, 313.



Abb. 41: In der Späteiszeit kam in der Umgebung der Heuneburg der Dornige Moosfarn (*Selaginella selaginoides*) vor. Heutzutage hat dieses konkurrenzschwache, lichtliebende Bärlappgewächs in Südwestdeutschland nur noch einen Wuchsort am Feldberg im Schwarzwald. Dort wurde es am 1. August 1981 aufgenommen.

Wir müssen vielmehr davon ausgehen, dass in der Ältesten Dryas der größte Teil des Gebietes von fast pflanzenfreien Rohböden eingenommen wurde. An einigen feuchteren Stellen scheinen sich jedoch bereits damals Seggenriede (Cyperaceae 14,8%) ausgebreitet zu haben. Ab und zu dürften hier auch einige Weiden (*Salix* 0,08%) mit zwergstrauchartigem Wuchs vorgekommen sein. Von ihnen gibt es heutzutage noch Vertreter in der alpinen und subnivalen Vegetationsstufe der Alpen. Dann kann man annehmen, dass der festgestellte Blütenstaub von *Betula* wahrscheinlich von der Zwerg-Birke (*Betula nana*) verstreut worden ist. Dieser 30 bis 70 cm hoch werdende Strauch wächst im arktischen und nördlichen Europa gern mit niedrigen Weiden zusammen. In Süddeutschland hat die Zwerg-Birke, von der sich mehrfach subfossile Makroreste in Seeablagerungen und Torfen erhalten haben, nur noch im bayerischen Alpenvorland bis in unsere Zeit überdauert.<sup>82</sup>

Wo diese Arten wuchsen, konnte man wohl auch den Dornigen Moosfarn (*Selaginella selaginoides*, Abb. 41) finden. Von dem lichthungrigen, nur 5 cm groß werdenden Pflänzchen fanden sich sieben Mikrosporen. Heutzutage kann in Baden-Württemberg der Dornige Moosfarn nur im Feldberggebiet (Schwarzwald) als Eiszeitrelikt bestaunt werden. Lichte, offene Böden benötigt ebenfalls die Mondraute (*Botrychium*). Auch von ihr konnten in den Sedimenten aus der Ältesten Dryas mehrere Sporen festgestellt werden.

Auf den etwas trockeneren Böden scheint dagegen vor allem eine steppenartige Vegetation die pflanzliche Wiederbesiedlung eingeleitet zu haben. Sie setzte sich nach dem Pollenbild aus Süßgräsern (Poaceae), Gänsefußgewächsen (Chenopodiaceae), Beifuß (*Artemisia*), Nelkengewächsen (Caryophyllaceae), Wiesenraute (*Thalictrum*), Röhren- und Zungenblütigen Korbblütlern (Asteroideae und Cichorioideae) sowie Kreuzblütlern (Brassicaceae) zusammen.

### 5.1.2 Bölling (Ältere subarktische Zeit): 13 000–12 000 vor heute

#### *Pollendiagramme:*

Blochinger Ried I: 179–150 cm

Ölkofer Ried I: 66–60 cm

Storchenwiesen I: 344–330 cm

Im Verlaufe des Böllings betritt man zunehmend sowohl im wörtlichen wie auch im übertragenen Sinn rund um die Heuneurg festeren Boden. Einmal liegt dies daran, dass wohl wegen milderer Winter die Solifluktion immer geringer wurde, ja am Ende dieser Chronozone anscheinend sogar aufhörte. Damit wurde die Pflanzenausbreitung durch das Bodenfließen nicht mehr behindert. In der Folge reicherte sich im Sediment zunehmend organisches Material an. Im Blochinger Ried änderte sich dadurch ab 168 cm Tiefe der Boden: Statt Tonablagerungen bildete sich seit dieser Zeit Torf. In ihm konnte sich der Pollen besser erhalten. Deshalb sinken während dieser Chronozone die Anzahl der unkenntlichen Pollenkörner (Indeterminata) sowie die Menge an umgelagerten Pollen und an verkohlten Resten. Zu einer auffälligen Zunahme kam es dagegen – erfreulicherweise – bei der Pollendichte, so dass ab dieser Zeit die erstrebte Pollensumme von 1000 Stück analysiert werden konnte.

Sehen wir uns jetzt die Vegetation an, so bemerkt man bereits in den untersten Proben nicht nur den aus der Ältesten Dryas bekannten Blütenstaub vom *Ephedra fragilis*-Typ, sondern auch den vom *Ephedra distachya*-Typ. Es handelt sich dabei um ein Phänomen, dass in Sedimenten aus dem Bölling wiederholt in Mitteleuropa gemacht wurde. Dabei ist das Gewöhnliche Meerträubel (*Ephedra distachya*), das wohl hinter diesem Pollentyp steckt, ein wichtiger Bestandteil sommerheißer und extrem winterkalter Gebirgshalbwüsten.

Solche Umweltbedingungen passen aber wieder schlecht in eine nach der Eiszeit sich bewaldende Landschaft. Daher bestehen wie beim *Ephedra fragilis*-Typ Zweifel, ob die Art überhaupt jemals nördlich der Alpen gewachsen ist oder ob ihr Pollen nicht ebenfalls nur durch Fernflug hierher gelangte.<sup>83</sup> Wenden wir uns jetzt den Arten zu, die ohne großen Zweifel damals hier blühten. Dazu gehört außer – wohl strauchförmigen – Weiden (*Salix* mehrfach über 3%) der Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*, 1 Pollenkorn in 164 cm Tiefe).

Dahinter steckt ein sommergrüner, dorniger Strauch, der auf sandigen und kiesigen Rohböden zu Massenausbreitung kommen kann. Heutzutage findet man den Sanddorn in Südwestdeutschland an Flussufern und sekundär in Kiesgruben und Steinbrüchen.

Zu diesem Pioniergehölz gesellte sich der stachelige Wacholder (*Juniperus*). Leider ist es pollenanalytisch nicht möglich zu entscheiden, ob es sich dabei um den niederliegenden Zwerg-Wacholder (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) oder den aufrechten Heide-Wacholder (*Juniperus communis* subsp. *communis*) handelt. Ersteren trifft man in unserer Zeit nur über der Waldgrenze in den Alpen an.

Ab etwa 165 cm Tiefe kann man schließlich die Wiederbesiedlung des Gebietes mit wahrscheinlich erstmals baumförmigen Gehölzen im Pollendiagramm Blochinger Ried I erkennen: Vor allem fällt die Zunahme von Kiefernpollen (*Pinus*) auf. Pollenproduzent könnte damals die bogenförmig aufsteigende Spirke (*Pinus uncinata* = *P. mugo* subsp. *uncinata*) sowie die aufrecht wachsende Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) gewesen sein. Während die Verbreitung ersterer heutzutage auf den Schwarzwald und das Alpenvorland beschränkt ist, kann man die Wald-Kiefer aufgrund direkter und indirekter Förderung durch den Menschen in beinahe ganz Baden-Württemberg antreffen.

Unklar ist leider auch, ob hinter dem aufgefundenen Birkenpollen (*Betula*-Anstieg auf 5%) bereits baumförmige Birken steckten. Schließlich hat in dieser Zeit auch die anspruchslose Zitter-Pappel (*Populus* cf. *tremula*) im Gebiet Fuß gefasst. Sie verstreute damals wohl als einzige Pappel-Art hier den Pollen.<sup>84</sup> All diese Gehölze bildeten im Bölling noch keinen dichten Wald, sondern teils kleine Inseln, teils lichte Bestände. In den feuchten Senken prägten weiterhin Seggenriede (Cyperaceae durchschnittlich 57%) das Landschaftsbild. An den trockeneren Orten herrschte dagegen weiterhin die steppenartige Vegetation vor.

Dabei kann als zusätzliches Element vom Profil Storchentwiesen I aus 336 cm Tiefe das Sonnenröschen (*Helianthemum*) angeführt werden. Die Gattung *Helianthemum* zählt zusammen mit Beifuß

82 NEBEL 1990b, 343.

83 LANG 1994, 311.

84 BURGA/PERRET 1998, 450.

(*Artemisia*), verschiedenen Gänsefußgewächsen (Chenopodiaceae) und Korbblütlern (Asteraceae) zu den typischen lichtliebenden Arten (Heliophyten) des Spätglazials.

Wegen der zunehmenden Bewaldung erhielten sie aber immer weniger Licht und mussten schrittweise weichen. Das sieht man bei den Pollenkurven der Gänsefußgewächse und der Kreuzblütler sowie in geringerem Umfang bei den Röhren- und Zungenblütigen Korbblütlern. Schließlich zeigt sich dies am Ende des Böllings auch beim Beifuß.

Ebenso hatten es der Dornige Moosfarn (*Selaginella selaginoides*) und die Mondraute (*Botrychium*) immer schwerer, offene und unbeschattete Böden für eine Neubesiedlung zu finden. Im Profil Blochinger Ried I zeigen sich vom Moosfarn die letzten Sporen in dieser Chronozone, bei der Mondraute fanden sich noch Sporen an der Grenze von der Jüngeren Dryas zum Präboreal.

Ergänzend sei noch erwähnt, dass ein von manchen Vegetationsgeschichtlern um 10 400 vor heute vermutete Kälterückschlag, der als Ältere Dryas bezeichnet wird, sich an den vorliegenden Pollendiagrammen nicht erkennen lässt.

### 5.1.3 Alleröd (Mittlere subarktische Zeit): 12 000–11 000 vor heute

*Pollendiagramme:*

Blochinger Ried I: 150–123 cm (Straten 148–124 cm; n = 7)

Ölkofer Ried I: 60–54 cm (Straten 59–55 cm; n = 5)

Storchenwiesen I: 330–300 cm (Straten 328–304 cm; n = 4)

Während des Alleröds kam es weder im Bereich des Blochinger Riedes noch in den Storchenwiesen zu Bodenumlagerungen oder stärkerer Pollenersetzung. Damit war es in der vorliegenden Arbeit zum ersten Mal sinnvoll, eine Tabelle mit den Pollendurchschnittswerten zu erstellen (siehe Tab. 25).

	Blochinger Ried I	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus</i>	67,6	45,0	61,3
<i>Betula</i>	1,6	1,4	5,1
<i>Salix</i>	0,3	0,4	1,0
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>69,6</b>	<b>47,6</b>	<b>68,1</b>
Poaceae	0,9	2,3	1,9
Cyperaceae	27,6	47,3	28,5
<i>Artemisia</i>	0,2	0,3	0,4
<b>Nichtbaumpollen insgesamt</b>	<b>30,3</b>	<b>52,4</b>	<b>31,9</b>

Tab. 25: Die Anteile der wichtigsten Pollentypen, bezogen auf die Gesamtpollensumme, während des Alleröds in der Umgebung der Heuneburg.

Sie und die entsprechenden Pollendiagrammabschnitte zeigen, dass damals abgesehen von den anmoorigen Senken mit ihren Seggenrieden und Weidengebüschen in dieser Zeit ein lichter Wald das Landschaftsbild prägte. So weist der Baumpollen im Blochinger Ried durchschnittlich 69,6 und in den Storchenwiesen 68,1% der Gesamtpollensumme auf.

Dieser Wald wurde ganz überwiegend von Kiefern (*Pinus*) aufgebaut. Ihr Anteil liegt mit 67,6 beziehungsweise 61,3% nur wenig unter dem des Baumpollens. Daraus muss man schließen, dass zwischen den locker stehenden Kiefern nur ab und zu Birken, Wacholderbüsche und Pappeln vorkamen. Ein Relikt war wohl schon damals der Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*). Das letzte Pollenkorn zeigte sich von ihm während dieser Chronozone im Blochinger Ried in 128 cm Tiefe. Danach fand wohl dieser Licht benötigende Strauch im Gebiet keine offenen Standorte mehr und musste deshalb weichen.

Aber nicht nur dieses Gehölz wurde verdrängt, sondern ebenso viele lichthungrige Kräuter. So weist der Beifußpollen (*Artemisia*) an allen drei Standorten nur noch 0,4% auf. Das ist nicht einmal mehr halb so viel wie während des Böllings. Ähnliches gilt auch für die anderen in der vorhergegangenen Chronozone noch weit verbreiteten Steppenarten.

Bemerkenswert ist noch, dass in diesen lichten Kiefernwäldern offensichtlich die Skabiosen-Flo-ckenblume (*Centaurea scabiosa*) blühte. Diese Licht- und Halbschattenpflanze liebt sommerwarme Böden. Heutzutage ist sie in Baden-Württemberg in den Regionen mit kalkreichen Böden noch weit verbreitet.

#### 5.1.4 Jüngere Dryas (Jüngere subarktische Zeit): 11 000 – 10 000 vor heute

*Pollendiagramme:*

Blochinger Ried I: 123–96 cm (Straten 120–100 cm; n = 6 cm)

Ölkofer Ried I: 54–48 cm (Straten 53–49 cm; n = 5)

Storchenwiesen I: 300–248 cm (Straten 296–248 cm; n = 6)

Mit der Jüngeren Dryas kommen wir zur letzten Chronozone, die allgemein noch dem Spätglazial zugeordnet wird.

Grundsätzlich zeigt das Pollenbild keine großen Unterschiede zum Alleröd. Weiterhin prägte ein lichter Kiefernwald das Landschaftsbild. Im Gegensatz zu dem Jahrtausend zuvor scheinen aber die Kiefern dichter gestanden zu sein. Dafür spricht der höhere Baumpollenanteil: Im Blochinger Ried liegt er in dieser Chronozone bei 78,4 statt 69,6 und in den Storchenwiesen bei 95,5 statt 68,1% (siehe Tab. 26).

	Blochinger Ried I	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus</i>	75,4	73,0	94,1
<i>Betula</i>	1,7	1,1	0,7
<i>Salix</i>	0,1	0,1	0,1
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>78,4</b>	<b>74,3</b>	<b>95,5</b>
Poaceae	0,8	1,8	0,9
Cyperaceae	19,9	21,7	2,0
<i>Artemisia</i>	0,2	0,2	0,2
<b>Nichtbaumpollen insgesamt</b>	<b>21,6</b>	<b>25,7</b>	<b>4,5</b>

Tab. 26: Die Anteile der wichtigsten Pollentypen, bezogen auf die Gesamtpollensumme, während der Jüngeren Dryas in der Umgebung der Heuneburg.

Dies steht in Widerspruch zu Angaben, nach denen es in dieser Chronozone zu einem Kälterückschlag gekommen sei. Als Folge sollen dadurch die Wälder wieder lichter geworden sein. Ein entsprechender Baumpollenrückgang konnte aber auch im Neckarland nicht nachgewiesen werden.<sup>85</sup> Möglicherweise kam es dazu nur an klimatisch ungünstigeren Orten, zum Beispiel im Gebirge.

Ein Problem ganz anderer Art ist, ob die Grenze zum Postglazial mit 10 000 vor heute gerechtfertigt ist. Nach dendrochronologischen Untersuchungen begann nämlich die Nacheiszeit bereits um 11 590 vor heute. Das heißt, sowohl die hier unter dem jüngeren Alleröd und der Jüngeren Dryas vorgestellten Pollendiagrammabschnitte müssten demnach dem Postglazial zugeordnet werden.

85 SMETTAN 2002, 55.

## 5.1.5 Präboreal (Vorwärmezeit): 10 000–9 000 vor heute = 9150–7850 v. Chr.

*Pollendiagramme:*

Blochinger Ried I: 96–62 cm (Straten 92–64 cm; n = 8)

Ölkofer Ried I: 48–44 cm (Straten 47–45 cm; n = 3)

Storchenwiesen I: 248–193 cm (Straten 240–200 cm; n = 6)

Ein Vegetationswechsel an der chronostratigraphisch festgelegten Grenze vom Spät- zum Postglazial lässt sich im Pollenbild an keiner der drei Untersuchungsstellen ablesen. Vielmehr ähnelte die Pflanzendecke im Präboreal der vorhergegangenen Chronozone (siehe Tab. 27 und 28).

	Blochinger Ried I	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus sylvestris</i>	72,1	72,0	83,2
<i>Abies alba</i>	<0,1	0	0
<i>Picea abies</i>	0,1	<0,1	0,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	2,7	1,1	5,9
<i>Corylus avellana</i>	0,8	0,3	1,5
<i>Quercus robur/petraea</i>	0,5	0,1	0,1
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,2	0	0,2
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,1	0	0
<i>Fagus sylvatica</i>	0,4	<0,1	0
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>77,1</b>	<b>73,4</b>	<b>91,4</b>

Tab. 27: Die Anteile der wichtigsten Gehölze, bezogen auf die Gesamtpollensumme, während des Präboreals in der Umgebung der Heuneburg.

	Blochinger Ried I	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus sylvestris</i>	93,8	97,7	90,9
<i>Abies alba</i>	<0,1	0	0
<i>Picea abies</i>	0,1	<0,1	0,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	3,5	1,6	6,6
<i>Corylus avellana</i>	1,0	0,3	1,7
<i>Quercus robur/petraea</i>	0,6	0,1	0,1
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,2	0	0,2
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,1	0	0
<i>Fagus sylvatica</i>	0,5	<0,1	0
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0

Tab. 28: Die Anteile der wichtigsten Gehölze, bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des Präboreals in der Umgebung der Heuneburg.

Demnach prägte weiterhin ein lichter Kiefernwald das Landschaftsbild. Die Bäume standen dabei soweit voneinander entfernt, dass auch ein paar andere anspruchslose, aber ebenfalls lighthungrige Gehölze wachsen konnten. Als erstes sind die Birken (wohl Hänge-Birken) zu nennen. Ihre Anzahl liegt im Präboreal mit 1,1 bis 5,9% des Gesamtpollens etwa doppelt so hoch wie in der Jüngeren Dryas. Damals wies *Betula* durchschnittlich 0,7 bis 1,7% auf.

Dann gab es in dieser parkähnlichen Landschaft noch einige Zitter-Pappeln (*Populus tremula*) und Wacholderbüsche (*Juniperus communis*).

Die wenigen Pollenkörner der anderen Laub- und Nadelhölzer (*Abies alba*, *Picea abies*, *Corylus avellana*, *Quercus*, *Ulmus* und *Tilia*) wurden dagegen sicherlich nicht in der Umgebung der Heuneburg freigesetzt, sondern landeten erst nach einem Fernflug hier.

### 5.1.6 Boreal (Frühe Wärmezeit): 9000–8000 vor heute = 7850–7050 v. Chr.

Pollendiagramme:

Blochinger Ried II: 55–52 cm (Straten 55–53 cm ?, n = 3)

Ölkofer Ried I: 44–43 cm (Straten 44–43 cm ?, n = 2)

Storchenwiesen I: 193–158 cm (Straten 192–160 cm ?, n = 5)

Die Geschichte des Waldes verlief in Süddeutschland grundsätzlich ähnlich. Die unterschiedlichen Standortverhältnisse (geographische Lage, Klima, Boden) bewirkten in der Regel nur, dass der Zeitpunkt der Einwanderung und Ausbreitung sowie die Bedeutung der einzelnen Gehölze im Waldbild variierten. Demnach ist für das Boreal eine starke Ausbreitung der Hasel kennzeichnend. Sie überflügelt dabei sogar die Kiefer deutlich.

	Blochinger Ried II	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus sylvestris</i>	86,3	72,0	83,0
<i>Abies alba</i>	0	0,1	0
<i>Picea abies</i>	0,1	0	0,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	1,9	1,3	2,2
<i>Corylus avellana</i>	0,6	0,3	3,0
<i>Quercus robur/petraea</i>	0,1	0	0,4
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,1	0	0,2
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,1	0	0
<i>Fagus sylvatica</i>	0,4	0,1	<0,1
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>89,4</b>	<b>73,7</b>	<b>89,3</b>

Tab. 29: Nach dem Zeit-Tiefen-Diagramm sollten obige Werte die Anteile der Gehölze am Gesamtpollen während des Boreals aus der Umgebung der Heuneburg wiedergeben. Offensichtlich liegen hier aber schwere Störungen vor, so dass die Werte kaum zur Rekonstruktion des damaligen Vegetationsbildes herangezogen werden können.

	Blochinger Ried I	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus sylvestris</i>	96,7	97,7	92,7
<i>Abies alba</i>	0	0,1	0
<i>Picea abies</i>	0,1	0	0,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	2,1	1,8	2,6
<i>Corylus avellana</i>	0,7	0,3	3,6
<i>Quercus robur/petraea</i>	0,1	0	0,6
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,1	0	0,3
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,2	0,1	<0,1
<i>Fagus sylvatica</i>	<0,1	0	0
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0

Tab. 30: Wie bei der vorhergehenden Tabelle können auch diese Werte, die sich auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) beziehen, nicht zur Rekonstruktion des Waldbildes für das Boreal herangezogen werden.

Sieht man sich jedoch die drei Pollendiagrammabschnitte an, die nach dem Zeit-Tiefen-Diagramm zu dieser Chronozone gehören sollten, so stammen nur 0,3 bis 3,6% des Baumpollens von der Hasel, während die Kiefer weiterhin über 90% des Pollens bildete (Tab. 29 und 30). Auch die Menge des Blütenstaubes anderer wärmeliebender Holzarten ist in diesem Bereich noch so gering, dass er wohl nicht aus der Umgebung stammt, sondern auf Fernflug zurückgeführt werden muss.

Daraus kann man nur schließen, dass die erstellten Zeit-Tiefen-Diagramme in diesem Bereich nicht die tatsächlichen Verhältnisse widerspiegeln. Vielmehr scheinen die Sedimente dieser Straten noch im Präboreal gebildet worden zu sein.

Dass in der Umgebung der Heuneburg nicht eine für Süddeutschland bisher unbekannte Vegetationsentwicklung in der Nacheiszeit ablief, zeigen darüber hinaus die Befunde von GERHARD GRONBACH, der am Federsee Pollenanalysen durchführte<sup>86</sup> sowie von KARL BERTSCH.<sup>87</sup>

Nach seinen Untersuchungen im Wasenried bei Sigmaringen drang nämlich auch dort die Hasel in den Kiefernwald ein und erreichte als wichtigster Pollenspender im Präboreal 42%. BERTSCH<sup>88</sup> schreibt hierzu: „Möglich ist, dass sie (die Hasel) in den Proben zwischen 8,0 und 8,5 m noch höhere Werte aufweist. Als diese Frage auftauchte, hatte ich die betreffenden Proben der makroskopischen Untersuchung geopfert.“ Die Vermutung, dass vielleicht durch Zersetzung des Pollens dieses ungewöhnliche Bild entstand, zeigte sich weder im Sediment noch in der übrigen Pollenzusammensetzung oder Pollendichte. Vielmehr dürften in allen drei Mooren die Sedimente des Boreals und des frühen Atlantikums erodiert sein.

Eine solche Sedimentlücke (Hiatus) ist in Auenablagerungen nicht ungewöhnlich. So zeigte sich ein entsprechender Hiatus in den Ablagerungen der Leinbachaue bei Heilbronn (Nordwürttemberg) für das Boreal und das frühe Atlantikum bei SMETTAN.<sup>89</sup> Auch ASTRID STOBBE<sup>90</sup> musste in Sedimenten aus dem Wettetal (Hessen) im Anschluss an das späte Boreal/frühe Atlantikum einen Hiatus feststellen, der eine Zeitspanne von 6500 Jahren umfasste.

Wenn man dies auch für das im Donautal gelegene Ölkofer Ried und die vom Biberbach durchflossenen Storchwiesen übertragen kann, bleibt es aber unklar, warum es dazu auch im Blochinger Ried kam.

### 5.1.7 Atlantikum (Mittlere Wärmezeit): 8000–5000 vor heute = 7050–3800 v. Chr.

Die von MANGERUD<sup>91</sup> festgelegten Chronozonen umfassen ab dem Atlantikum mehrere Jahrtausende. Um die Veränderungen in der Vegetation während dieser Epochen deutlich zu machen, wurden – wie schon bei früheren Arbeiten des Verfassers – die Zeitzonen in jeweils einen frühen, mittleren und späten Abschnitt unterteilt. Kommen wir damit als erstes zum frühen Atlantikum:

#### 5.1.7.1 Frühes Atlantikum: 8000–7000 vor heute = 7050–6000 v. Chr.

##### *Pollendiagramme:*

Blochinger Ried II: 52–45 cm? (Straten 51–46 cm; n = 6)

Ölkofer Ried I: 43–39 cm? (Straten 42–40 cm; n = 3)

Storchwiesen I: 158–130 cm (Straten 152–132 cm; n = 6)

Die schweren Störungen in den Sedimenten, die sich nach der <sup>14</sup>C-Datierung während des Boreals gebildet haben sollen, setzen sich auch in den Abschnitten fort, die nach der Radiocarbonatierung

86 GRONBACH 1961, 316–355.

87 BERTSCH 1926, 10–12 Abb. 42.

88 Ebd. 12.

89 SMETTAN 2002, 54–58.

90 KREUZ u. a. 1998, 58.

91 MANGERUD u. a. 1974.

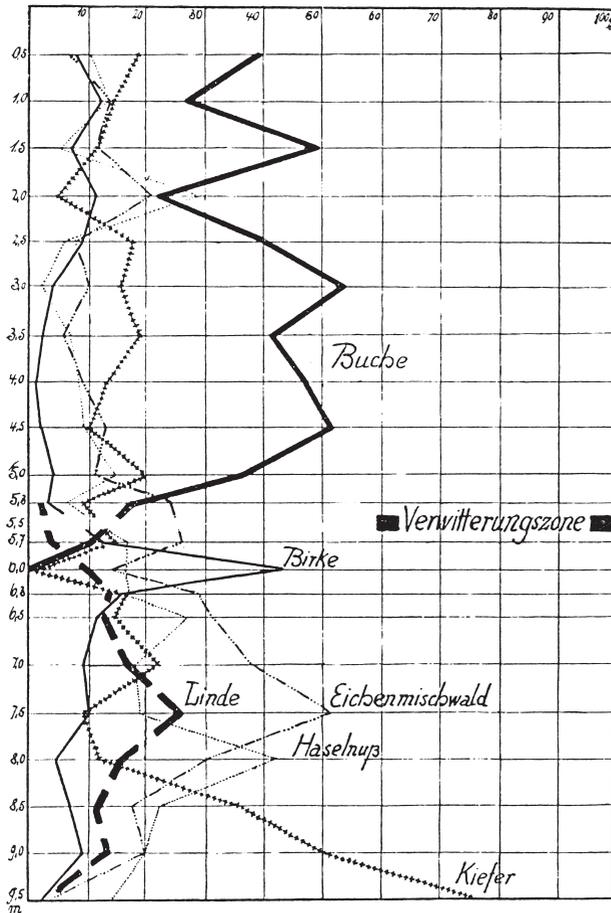


Abb. 42: Das von KARL BERTSCH im Jahr 1926 veröffentlichte Pollendiagramm vom Wasenried bei Sigmaringen zeigt in den Grundzügen die auch heutzutage noch gültige Waldgeschichte der Nacheiszeit für die Region.

dem frühen Atlantikum zugeordnet werden sollten. Allein im Profil I aus den Storchenwiesen (siehe Tab. 31 und 32) sieht man eine Pollenzusammensetzung, die – wenn man sie nicht dem Boreal zuordnen will – dem damaligen Vegetationsbild wohl nahe kommt.

	Blochinger Ried II	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus sylvestris</i>	62,0	67,5	27,5
<i>Abies alba</i>	0,5	0,1	0,1
<i>Picea abies</i>	0,7	0,4	1,4
<i>Betula pendula/pubescens</i>	4,1	1,3	6,1
<i>Corylus avellana</i>	4,2	0,4	13,1
<i>Quercus robur/petraea</i>	2,1	0,5	7,9
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,4	0,1	2,4
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,5	0,2	1,3
<i>Fagus sylvatica</i>	2,4	< 0,1	0,1
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	< 0,1
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>78,4</b>	<b>70,7</b>	<b>60,7</b>

Tab. 31: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des frühen Atlantikums in der Umgebung der Heuneurg. Bei den Befunden aus dem Blochinger Ried und dem Ölkofer Ried handelt es sich sicher um Artefakte.

	Blochinger Ried II	Ölkofer Ried I	Storchenwiesen I
<i>Pinus sylvestris</i>	80,0	95,8	46,0
<i>Abies alba</i>	0,7	0,1	0,2
<i>Picea abies</i>	0,8	0,5	2,3
<i>Betula pendula/pubescens</i>	5,6	1,8	10,1
<i>Corylus avellana</i>	5,6	0,5	22,0
<i>Quercus robur/petraea</i>	2,7	0,7	13,3
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,6	0,1	4,0
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,7	0,3	1,4
<i>Fagus sylvatica</i>	3,1	< 0,1	0,1
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	< 0,1

Tab. 32: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des frühen Atlantikums in der Umgebung der Heuneburg. Davon sind wahrscheinlich nur die Werte von den Storchenwiesen sinnvoll.

Demnach wurde während des frühen Atlantikums die Umgebung der Heuneburg von einem lichten Kiefernwald mit einer Strauchschicht aus Haseln eingenommen. Für den wenig geschlossenen Wald spricht, dass nur 60,7% des Gesamtpollens von Gehölzen stammt. Von diesen war die Kiefer (*Pinus*) mit 27,5% des gesamten Blütenstaubes beziehungsweise 46% des Baumpollens der wichtigste Blütenstauberzeuger. Zweithäufigste Art war mit 13,1% des Gesamtpollens bzw. 22% des Baumpollens die Hasel (*Corylus avellana*). In diesen haselreichen Kiefernwald wanderten allmählich die Arten des so genannten Eichenmischwaldes ein. Dazu gehörten Eichen (*Quercus*), Ulmen (*Ulmus*), Linden (*Tilia*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und der Ahorn (*Acer*).

Die aufgefundenen Pollenkörner von Rot-Buche (*Fagus sylvatica*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Weiß-Tanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea abies*) stammen dagegen sicherlich nicht von Bäumen, die während dieser Zeit im Umfeld der Heuneburg blühten, sondern gelangten erst nach einem Fernflug hierher.

Damit ähneln die Befunde aus den Storchenwiesen denen vom oberen Neckar,<sup>92</sup> wo bei Rottweil eine vermoorte Karstwanne untersucht worden ist. In anderen Gebieten, so zum Beispiel in Hohenlohe, war im frühen Atlantikum die Kiefer von den Edellaubhölzern schon verdrängt worden.<sup>93</sup> Selbstverständlich kann dies klimatisch und vom Boden her bedingt sein, aber auch Datierungsfehler müssen in Erwägung gezogen werden.

#### 5.1.7.2 Mittleres Atlantikum: 7000–6000 vor heute = 6000–4900 v. Chr.

##### Pollendiagramme:

Blochinger Ried II: 45–34 cm? (Straten 44–35 cm; n = 10)

Ölkofer Ried I: 39–37 cm? (Straten 38 cm; n = 1)

Storchenwiesen I: 130–106 cm (Straten 128–108 cm; n = 6)

Storchenwiesen II: 115–99 cm (Straten 114–102 cm; n = 4)

Wasenried II: 444–375 cm (Straten 436–380 cm; n = 15)

Leider können auch für das mittlere Atlantikum die Pollendiagramme vom Blochinger Ried, vom Ölkofer Ried und von den Storchenwiesen wegen verschiedener Störungen nicht sinnvoll ausgewertet werden. So lässt der hohe Anteil an Rotbuchenpollen (*Fagus sylvatica* 19,2% der Baumpollensumme) annehmen, dass dieser Pollendiagrammabschnitt im Profil Blochinger Ried II nicht das mittlere Atlantikum, sondern das Subboreal widerspiegelt. Daneben zeigen die hohen *Pinus*-Werte in diesem

92 SMETTAN 2000, 76 f.

93 SMETTAN 2006, 190.

Profil sowie im Ölkofer Ried und in den Storchenwiesen, dass die Pollenzusammensetzung wahrscheinlich durch selektive Pollenzersetzung verzerrt ist und deshalb das damalige Vegetationsbild nur unzureichend widerspiegelt. Für Störungen spricht schließlich auch, dass die Pollenwerte große Sprünge zwischen den einzelnen Straten aufweisen.

Allein die Befunde aus dem Profil Wasenried II dürften der Vegetation des mittleren Atlantikums nahe kommen, wenn auch hier mit Einschwemmungen (viele Kohlefitter!) und dem Abbau von Pollenkörnern zu rechnen ist.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen I	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	29,2	25,2	7,2
<i>Abies alba</i>	3,0	0,4	1,2
<i>Picea abies</i>	2,8	1,7	2,5
<i>Betula pendula/pubescens</i>	6,5	5,1	2,7
<i>Corylus avellana</i>	10,0	14,1	4,6
<i>Quercus robur/petraea</i>	4,8	6,5	11,4
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,0	2,3	3,0
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,4	0,6	4,1
<i>Fagus sylvatica</i>	12,1	0,4	0,7
<i>Carpinus betulus</i>	0	0,1	0
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>77,7</b>	<b>57,6</b>	<b>43,8</b>

Tab. 33: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des mittleren Atlantikums in der Umgebung der Heuneurg. Dabei stammen die Angaben vom Blochinger Ried aufgrund der hohen Fagus-Werte sicher aus einer jüngeren Epoche.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen I	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	40,3	43,3	19,8
<i>Abies alba</i>	4,3	0,2	3,1
<i>Picea abies</i>	4,0	4,1	6,8
<i>Betula pendula/pubescens</i>	9,3	9,3	6,6
<i>Corylus avellana</i>	14,2	25,3	10,9
<i>Quercus robur/petraea</i>	6,8	11,7	28,9
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,4	4,1	7,5
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	2,0	1,0	10,5
<i>Fagus sylvatica</i>	19,2	0,7	1,5
<i>Carpinus betulus</i>	0	0,2	0

Tab. 34: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Ahnus*) während des mittleren Atlantikums in der Umgebung der Heuneurg.

Demnach wurde damals das Untersuchungsgebiet von einem Laubwald eingenommen. Er setzte sich aus Eichen (*Quercus* 28,9% der Baumpollensumme), Linden (*Tilia* 10,5%), Ulmen (*Ulmus* 7,5%), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Ahorn (*Acer*) zusammen.

Die Strauchschicht wurde fast allein von der Hasel (*Corylus avellana* 10,9%) gebildet. Einzelne Pollenkörner zeigen aber, dass hier außerdem der Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*: 1 Pollenkorn in 408 cm Tiefe) und wohl die Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*-Typ: 1 Pollenkorn in 428 cm Tiefe) vorkamen. Dann rankte sich – wie Blütenstaub aus 416 cm Tiefe zeigte – ab und zu ein Efeu (*Hedera helix*) wahrscheinlich an Eichen hinauf.

Der Pollen von Weiß-Tanne (*Abies alba* 1,2% der Gesamtpollensumme bzw. 3,1% des Baumpollens) und der von der Fichte (*Picea abies* 2,5 bzw. 6,8%) deutet darauf hin, dass in dieser Zeit die beiden

Nadelgehölze ins Gebiet einwanderten. Dies stützt die Annahme von DIRK SUDHAUS,<sup>94</sup> nach der die Fichte von Osten her in den Schwarzwald vorstieß.

Ob damals auch schon die Rot-Buche (*Fagus sylvatica* 0,7% des Gesamt- bzw. 1,5% des Baumpollens) erste Vorposten in der Umgebung des Wasenriedes hatte, muss dagegen offen bleiben.

Vergleichen wir noch diese Angaben mit den Werten, die seinerzeit im oberen Neckarland erhalten wurden.<sup>95</sup> Dort hatte die Hasel mit 18,1% statt 10,9% eine größere, die Linde mit 7,8% statt 10,5% eine geringere Bedeutung. Man muss aber berücksichtigen, dass der Pollen im Wasenried allem Anschein nach einer stärkeren Zersetzung unterlag. So dürften widerstandsfähige Pollenkörner wie die der Nadelgehölze und auch die der Linde überrepräsentiert sein.

### 5.1.7.3 Spätes Atlantikum: 6000–5000 vor heute = 4900–3800 v. Chr.

#### Pollendiagramme:

Blochinger Ried II: 34–23,5 cm ? (Straten 33–24 cm; n = 10)

Ölkofer Ried I: 37–33 cm ? (Straten 36–34 cm; n = 3)

Storchenwiesen I: 106–90 cm (Straten 100–92 cm; n = 3)

Storchenwiesen II: 99–83 cm ? (Straten 98–94 cm; n = 5)

Wasenried II: 375–248 cm (Straten 372–260 cm; n = 15)

Auch für diese Zeitzone können die Befunde vom Blochinger Ried nicht berücksichtigt werden. Die hohen Anteile der Rot-Buche (*Fagus sylvatica* 12,9% vom Gesamtpollen bzw. 17,5% vom Baumpollen) lassen wiederum annehmen, dass dieser Pollendiagrammabschnitt in das Subboreal gehört. Im Pollendiagramm aus dem Ölkofer Ried zeigen sich die Folgen starker Pollenzersetzung sowie von Einschwemmungen, so dass die Befunde nur Unsicheres zum damaligen Vegetationsbild beitragen können. Daher wurden auch die Werte aus diesem Moor nicht in die Tabellen 35 und 36 übernommen.

So stützen sich die Aussagen in erster Linie erneut auf die Ergebnisse aus dem Wasenried und teilweise auf die aus den Storchenwiesen. Aber auch in diesen Diagrammen zeigen die vielen Kohleflitter, dass weiterhin eingeschwemmtes Material die Pollenzusammensetzung und die Radiocarbonatierung beeinflusste.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen I	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	15,3	20,0	7,6
<i>Abies alba</i>	3,2	0,4	2,7
<i>Picea abies</i>	3,4	2,9	3,0
<i>Betula pendula/pubescens</i>	10,6	6,8	2,5
<i>Corylus avellana</i>	15,1	14,3	5,5
<i>Quercus robur/petraea</i>	9,9	11,7	9,0
<i>Ulmus glabra/minor</i>	2,2	2,7	2,4
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	2,0	2,1	3,4
<i>Fagus sylvatica</i>	12,9	1,0	1,0
<i>Carpinus betulus</i>	0	<0,1	0
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>83,2</b>	<b>65,5</b>	<b>43,9</b>

Tab. 35: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des späten Atlantikums in der Umgebung der Heuneburg. Die Werte aus dem Blochinger Ried dürften aus dem Subboreal stammen.

94 SUDHAUS 2005, 124.

95 SMETTAN 2000, 76 f.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen I	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	20,2	32,0	20,5
<i>Abies alba</i>	4,4	0,7	6,8
<i>Picea abies</i>	4,6	4,6	7,8
<i>Betula pendula/pubescens</i>	14,0	8,0	6,8
<i>Corylus avellana</i>	20,1	23,0	14,0
<i>Quercus robur/petraea</i>	13,0	18,9	23,2
<i>Ulmus glabra/minor</i>	2,9	4,5	6,3
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	2,7	3,3	9,3
<i>Fagus sylvatica</i>	17,5	1,7	1,9
<i>Carpinus betulus</i>	0	0,1	0

Tab. 36: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des späten Atlantikums in der Umgebung der Heuneurg.

So bleibt nur festzustellen, dass auch noch im späten Atlantikum die Arten des Eichenmischwaldes das Untersuchungsgebiet prägten. Dabei zeigt ein Pollenkorn von der Mistel (*Viscum album*) aus 276 cm Tiefe, dass dieser Epiphyt damals in der Umgebung vorkam. Wahrscheinlich holte er sich das lebensnotwendige Wasser von Linden.

Dann zeigt sich, dass die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) das Gebiet erreicht hatte. Sie weist in dieser Zeitstufe bei den Storchenwiesen 1,0 statt 0,4 und beim Wasenried 1,0 statt 0,7% des Gesamtpollens auf. Die Weiß-Tanne (*Abies alba*) und die Fichte (*Picea abies*), die schon im mittleren Atlantikum mit Vorposten den Übergangsbereich von Oberschwaben zur Schwäbischen Alb erreicht hatten, weisen im späten Atlantikum 2,7 statt 1,2 beziehungsweise 3,0 statt 2,5% des Gesamtpollens auf. Legt man nur den Baumpollen zugrunde, so liegen die Werte sogar bei 6,8 bzw. 7,8%.

Damit kann man schon ahnen, wie sich in der nächsten Epoche, dem Subboreal, das Waldbild ändern wird.

### 5.1.8 Subboreal (Späte Wärmezeit): 5000–2500 vor heute = 3800–800 v. Chr.

#### 5.1.8.1 Frühes Subboreal: 5000–4000 vor heute = 3800–2550 v. Chr.

##### Pollendiagramme:

Blochinger Ried II: 23,5–17 cm? (Straten 23–18 cm; n = 6)

Ölkofer Ried I: 33–28 cm? (Straten 32–29 cm; n = 4)

Storchenwiesen I: 90–80 cm (Straten 88–84 cm; n = 2)

Storchenwiesen II: 83–66 cm (Straten 82–68 cm; n = 8)

Wasenried II: 248–85 cm (Straten 240–88 cm; n = 20)

Auch für diese Chronozone liefert das Pollendiagramm Wasenried II die verlässlichsten Angaben zur Vegetationsentwicklung. Recht brauchbar sind auch die vom Profil Storchenwiesen II erhaltenen Ergebnisse. Die anderen Diagramme verwirren aber aufgrund Pollenzersetzung und fragwürdiger Radiocarbonaten mehr als dass sie weiterhelfen würden.

Dabei ist nicht nur für die Umgebung der Heuneurg, sondern für ganz Süddeutschland kennzeichnend, dass sich im Laufe des späten Atlantikums und des Subboreals das Waldbild durch die Ausbreitung der Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) entscheidend veränderte.

Nach den Befunden, die mit dem Bohrkern Wasenried II gewonnen wurden, hatte sich dieses Gehölz um 5100 vor heute im Gebiet festgesetzt und verdrängte in wenigen Jahrhunderten die meisten anderen Baumarten. Dadurch erlangte die Buche um 4800 vor heute die Vorherrschaft.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	35,4	28,7	5,3
<i>Abies alba</i>	3,0	0,6	3,2
<i>Picea abies</i>	4,8	6,0	2,7
<i>Betula pendula/pubescens</i>	6,4	4,2	1,7
<i>Corylus avellana</i>	9,5	8,5	3,9
<i>Quercus robur/petraea</i>	4,7	5,8	6,2
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,0	1,6	0,7
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,4	1,8	1,7
<i>Fagus sylvatica</i>	9,5	0,1	16,5
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>82,3</b>	<b>58,2</b>	<b>51,5</b>

Tab. 37: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des frühen Subboreals in der Umgebung der Heuneburg.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	46,5	49,3	10,4
<i>Abies alba</i>	3,9	1,1	7,9
<i>Picea abies</i>	6,3	10,8	6,7
<i>Betula pendula/pubescens</i>	8,5	7,6	4,0
<i>Corylus avellana</i>	12,5	5,1	9,4
<i>Quercus robur/petraea</i>	6,1	10,4	14,3
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,3	2,4	1,5
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,8	3,2	3,8
<i>Fagus sylvatica</i>	12,5	0,2	40,1
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0

Tab. 38: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des frühen Subboreals in der Umgebung der Heuneburg.

Seit dieser Zeit prägten etwa 2500 bis 3000 Jahre lang Buchen-Eichenwälder mit einzelnen Weiß-Tannen (*Abies alba*) und ab und zu ein paar Fichten (*Picea abies*), aber nur wenigen Edellaubhölzern die Landschaft um die Heuneburg. Nur die Auen im Donautal und die Moore wurden von der Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) nicht erobert, weil sie „nasse Füße“ scheut.

Gut ist dies beim Vergleich der Tabelle 36 mit der Tabelle 38 erkennbar. So stieg der Anteil der Buche von 1,9% im späten Atlantikum auf durchschnittlich 40,1% im frühen Subboreal. Nur die Schatten ertragende Weiß-Tanne (*Abies alba*) musste darunter nicht leiden, sondern konnte sogar von 6,8 auf 7,9% zunehmen.

Verdrängt wurden dagegen die Eichen (*Quercus* nur noch 14,3 statt 23,2%) sowie die Ulmen (*Ulmus* 1,5 statt 6,3%), Linden (*Tilia* 3,8 statt 9,3%) und die lichthungrigen Wald-Kiefern (*Pinus sylvestris*). Lag der Anteil dieses Nadelgehölzes im späten Atlantikum noch bei 20,5%, so wurde jetzt mit 10,4% nur noch halb so viel Pollen verstreut. Unter dem schattigen Blätterdach litt auch zunehmend die Strauchschicht: Der Anteil der Hasel (*Corylus avellana*) am Baumpollen sank von 14,0 auf 9,4% ab.

Ziehen wir noch zum Vergleich die Befunde aus anderen Regionen Baden-Württembergs heran: Demnach wurde im Breilried am oberen Neckar die Rot-Buche um 4300 vor heute,<sup>96</sup> im Sersheimer Wiesenmoor am mittleren Neckar um 3800 vor heute<sup>97</sup> und im Häspeleemoor in Hohenlohe

96 SMETTAN 2000, 77 f.

97 SMETTAN 1985, 394.

um 3000 vor heute<sup>98</sup> die vorherrschende Baumart. Diese zeitliche Verzögerung von Süd nach Nord bemerkte schon vor über 80 Jahren KARL BERTSCH. Er schloss wohl zu Recht daraus, dass die Buche in der Nacheiszeit von Frankreich über die Burgundische Pforte nach Südwestdeutschland eingewandert ist.<sup>99</sup>

#### 5.1.8.2 Mittleres Subboreal: 4000–3000 vor heute = 2550–1300 v. Chr.

##### Pollendiagramme:

Blochinger Ried II: 17–13,5 cm (Straten 16–14 cm; n = 3)

Ölkofer Ried I: 28–15 cm ? (Straten 27–16 cm; n = 12)

Storchenwiesen I: 80–67 cm (Straten 76–68 cm; n = 3)

Storchenwiesen II: 66–50 cm ? (Straten 64–52 cm; n = 7)

Wasenried II: 85–32 cm (Straten 84–36 cm; n = 13)

Das Waldbild, das im frühen Subboreal beim Wasenried und damit wahrscheinlich auch in der näheren Umgebung der Heuneurg entstanden war, änderte sich im mittleren Subboreal nur noch wenig. Weiterhin prägte ein Buchenwald (*Fagus sylvatica* 39,5% des Baumpollens) mit Eichen (*Quercus* 15,2%), Weiß-Tannen (*Abies alba* 9,2%) und Fichten (*Picea abies* 5,5%) das Landschaftsbild.

Unklar ist, warum – wie auch schon in den Jahrtausenden zuvor – die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) so hohe Werte aufweist. Sind es 8,9% der Baumpollensumme im Wasenried, so liegt der Anteil im Blochinger Ried sogar bei 37,1%. Hatte dieser Nadelbaum außer auf den Felsköpfen der Schwäbischen Alb noch andere Wuchsorte? Kam er zum Beispiel auch auf Schotterinseln im Donautal vor? Nach neueren Untersuchungen spielte nämlich die Wald-Kiefer am Oberrhein nicht nur im frühen Holozän, sondern auch später eine wichtige Rolle im Waldbild.<sup>100</sup> Andere Wissenschaftler glauben dagegen, dass sich in der relativ großen Menge an *Pinus*-Pollen nur die selektive Pollenzersetzung widerspiegelt. So führt KARLHANS GÖTTLICH<sup>101</sup> die hohen Kiefernwerte im Langenauer Donaumoos nicht auf lokale Vorkommen zurück, sondern auf Wuchsorte in größerer Entfernung sowie auf Zersetzung des Blütenstaubes. Für letzteres spricht die äußerst starke Zunahme des *Pinus*-Pollen mit dem Wechsel vom Torf zur Moorerde in 26 cm Tiefe beim Profil Blochinger Ried II.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	25,8	20,2	3,6
<i>Abies alba</i>	2,7	0,5	3,5
<i>Picea abies</i>	5,0	3,5	2,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	6,1	8,6	2,3
<i>Corylus avellana</i>	11,1	15,0	4,0
<i>Quercus robur/petraea</i>	4,9	11,3	5,5
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,0	3,0	0,2
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,4	3,8	0,7
<i>Fagus sylvatica</i>	11,2	0,3	14,3
<i>Carpinus betulus</i>	0	<0,1	<0,1
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>77,4</b>	<b>74,6</b>	<b>41,0</b>

Tab. 39: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des mittleren Subboreals in der Umgebung der Heuneurg.

98 SMETTAN 2006, 193 f.

99 BERTSCH 1926, 32; ders. 1949, 47.

100 LECHNER 2005, 28.

101 GÖTTLICH 1955, 179.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	37,1	29,3	8,9
<i>Abies alba</i>	3,9	0,8	9,2
<i>Picea abies</i>	7,1	6,0	5,5
<i>Betula pendula/pubescens</i>	8,9	12,3	6,5
<i>Corylus avellana</i>	15,9	24,8	10,9
<i>Quercus robur/petraea</i>	6,9	16,2	15,2
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,4	4,3	0,5
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	2,0	5,5	1,7
<i>Fagus sylvatica</i>	16,0	0,4	39,5
<i>Carpinus betulus</i>	0	0,1	< 0,1

Tab. 40: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des mittleren Subboreals in der Umgebung der Heuneburg. Deuten ließen sich davon fast nur die Befunde aus dem Wasenried. Bei den anderen Pollendiagrammen spielen Pollenzersetzung und Datierungsprobleme eine zu große Rolle.

Nicht auf selektive Pollenzerstörung, sondern wohl auf die Rot-Buche geht es zurück, dass die Edellaubhölzer gegenüber dem frühen Subboreal weiter an Boden verloren. So weist die Linde (*Tilia*) statt 3,8 nur noch 1,7%, die Ulme (*Ulmus*) statt 1,5 nur noch 0,5% vom Baumpollen auf. Auch die Esche (*Fraxinus excelsior*) verlor Wuchsorte und vom Ahorn (*Acer*) zeigen sich nur noch ab und zu einzelne Pollenkörner.

Schließlich fand sich in 36 cm Tiefe das erste Pollenkorn von der Hainbuche (*Carpinus betulus*). Allgemein gelang es dieser Baumart in Süddeutschland sich erst im 8. Jahrhundert v. Chr. auszubreiten. Andererseits wurden von ihr einzelne Pollenkörner ab und zu bereits in älteren Ablagerungen gefunden.<sup>102</sup>

5.1.8.3 Spätes Subboreal: 3000–2500 vor heute = 1300–800 v. Chr.

*Pollendiagramme:*

Blochinger Ried II: 13,5–12 cm (Straten 13 cm; n = 1)

Ölkofer Ried I: 15–9 cm ? (Straten 14–10 cm; n = 5)

Storchenwiesen I: 67–60 cm (Straten 64 cm; n = 1)

Storchenwiesen II: 50–42 cm ? (Straten 48–44 cm; n = 3)

Wasenried II: 32–28 cm (Straten 32 cm; n = 1)

Leider liegen ab dem späten Subboreal keine größeren und auch keine sicher datierten Pollendiagrammabschnitte von den vier Untersuchungsorten vor. Das ist besonders bedauerlich, weil ab dieser Zeit sowohl die regionale Vegetationsgeschichte wie auch die Besiedlungsgeschichte nur ungenau und unsicher rekonstruiert werden kann. Vor allem wirkt es fast lähmend, wenn dann noch die beiden ‚verlässlichsten‘ Pollendiagramme unterschiedliche Angaben machen.

So änderte sich nach dem Profil Blochinger Ried II mit der Probe aus 13 cm Tiefe das Waldbild im späten Subboreal gegenüber dem mittleren Subboreal nur unwesentlich. Sieht man sich stattdessen die Probe aus 32 cm Tiefe vom Wasenried II an, kommt man zu ganz anderen Ergebnissen: Danach wäre es damals im Vergleich zum mittleren Subboreal zu einem starken Rückgang der Hauptbaumart Rot-Buche gekommen (*Fagus sylvatica*: Abnahme von 39,5 auf 11,9%). Ebenso soll die Weißtanne (*Abies alba*: Abnahme von 9,2 auf 2,1%) stark an Bedeutung verloren haben.

102 SMETTAN 2000, 79.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	31,4	17,7	16,3
<i>Abies alba</i>	4,2	0,2	1,6
<i>Picea abies</i>	6,9	2,8	4,6
<i>Betula pendula/pubescens</i>	5,6	8,5	11,1
<i>Corylus avellana</i>	8,1	14,8	14,6
<i>Quercus robur/petraea</i>	4,5	10,7	13,0
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,9	3,5	2,7
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,6	2,7	1,8
<i>Fagus sylvatica</i>	11,3	0,3	8,9
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>80,6</b>	<b>65,3</b>	<b>46,9</b>

Tab. 41: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des späten Subboreals in der Umgebung der Heuneurg.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	41,8	28,6	21,7
<i>Abies alba</i>	5,6	0,4	2,1
<i>Picea abies</i>	9,2	4,5	6,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	7,4	13,9	14,7
<i>Corylus avellana</i>	10,8	24,1	19,5
<i>Quercus robur/petraea</i>	6,0	17,4	17,3
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,2	5,7	3,6
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	2,1	4,4	2,5
<i>Fagus sylvatica</i>	15,1	0,4	11,9
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0

Tab. 42: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des späten Subboreals in der Umgebung der Heuneurg. Leider ist unklar, welches der Pollendiagramme die richtigen Verhältnisse wiedergibt.

Gleichzeitig konnten die Pioniergehölze Birke (*Betula* 14,7 statt 6,5%) und Hasel (*Corylus avellana* 19,5 statt 10,9%) ihren Anteil verdoppeln. Ob auch die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris* 21,7 statt 8,9%) neue Wuchsorte besiedeln konnte, ist möglich, aber nicht sicher. Vielleicht ist dies nur eine Folge einer starken Baumpollenabnahme aufgrund von Rodungen und Waldnutzungen. Näher soll darauf im Kapitel Besiedlungsgeschichte eingegangen werden.

Hier sei nur festgehalten, dass sich ab dem späten Subboreal im Untersuchungsgebiet das Waldbild nicht mehr aufgrund natürlicher Vorgänge entwickeln konnte, sondern zunehmend ein Kunstprodukt durch die direkten und indirekten Eingriffe des Menschen wurde.

### 5.1.9 Subatlantikum (Nachwärmezeit): 2500–0 vor heute = 800 v. Chr.–heute

#### 5.1.9.1 Frühes Subatlantikum: 2500–200 vor heute = 800–50 v. Chr.

##### Pollendiagramme:

Blochinger Ried II: 12–10 cm (Straten 11 cm; n = 1)

Ölkofer Ried I: 9–5 cm (Straten 8–6 cm; n = 3)

Storchenwiesen I: 60–52 cm ? (Straten 60–56 cm; n = 2)

Storchenwiesen II: 42–33 cm ? (Straten 40–34 cm; n = 4)

Wasenried II: 28–24 cm ? (Straten 28–24 cm; n = 2)

Wasenried III: 50–38 cm (Straten 50–40 cm; n = 6)

War es schon ab dem Atlantikum schwierig, die Pollendiagrammabschnitte herauszusuchen, die für die entsprechende Chronozone sinnvolle Aussagen ermöglichen, wird es ab dem Subatlantikum noch problematischer. Der Grund liegt unter anderem darin, dass die obersten Bodenhorizonte in den Mooren durch Entwässerungsmaßnahmen und andere Eingriffe am stärksten gelitten haben, so dass in unterschiedlichem Ausmaß der Pollen selektiv zersetzt wurde. In einigen Fällen – so wohl im Ölkofer Ried – erodierten die obersten Bodenhorizonte wahrscheinlich sogar zur Gänze.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	24,5	12,0	6,4
<i>Abies alba</i>	3,0	0,6	1,5
<i>Picea abies</i>	8,3	3,5	2,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	6,5	8,7	6,8
<i>Corylus avellana</i>	9,7	17,6	7,2
<i>Quercus robur/petraea</i>	4,0	10,4	7,3
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,0	2,4	0,1
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,2	3,5	0,1
<i>Fagus sylvatica</i>	8,7	0,4	9,2
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0,1
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>74,7</b>	<b>65,2</b>	<b>46,8</b>

Tab. 43: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des frühen Subatlantikums in der Umgebung der Heuneburg. Die Angaben sind leider nur wenig verlässlich.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried II
<i>Pinus sylvestris</i>	36,6	20,4	15,3
<i>Abies alba</i>	4,5	1,0	3,5
<i>Picea abies</i>	12,3	6,0	5,2
<i>Betula pendula/pubescens</i>	9,7	14,7	16,5
<i>Corylus avellana</i>	14,5	29,1	17,3
<i>Quercus robur/petraea</i>	6,0	17,7	17,7
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,4	4,1	0,3
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,8	5,8	0,2
<i>Fagus sylvatica</i>	12,9	0,7	22,4
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	0,1

Tab. 44: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des frühen Subatlantikums in der Umgebung der Heuneburg. Pollenersatz und andere Störungen erlauben nur wenige Aussagen.

Nachvollziehbar erscheint der Befund aus 11 cm Tiefe vom Blochinger Ried II. Demnach gab es damals eine Abnahme der Schattholzarten Rot-Buche (*Fagus sylvatica* 12,9 statt 15,1% des Baumpollens) und Weiß-Tanne (*Abies alba* 4,5 statt 5,6%), während die Pioniergehölze Birke (*Betula* 9,7 statt 7,4%) und Hasel (*Corylus avellana* 14,5 statt 10,8%) eine Zunahme aufweisen. Dahinter stecken wohl Rodungen (Baumpollenabnahme von 80,6 auf 74,7%) und eine Waldnutzung.

Ein ähnlicher Befund zeichnete sich im Wasenried II für das späte Subboreal ab. Wahrscheinlich kam es aber zu entsprechenden Eingriffen in beiden Gebieten zur gleichen Zeit, nur täuschen die Radiocarbonaten einen unterschiedlichen Zeitraum vor.

Die Angaben aus den anderen Bohrkernen sind teils wegen geringer Pollendichte, teils wegen selektiven Pollenabbaues oder wegen unsicherer Datierung kaum deutbar. Typisch ist zum Beispiel, dass sich die Ergebnisse aus den Bohrkernen Wasenried II und III nicht gegenseitig stützen, sondern eher widersprechen.

Damit bleibt als Ergebnis nur übrig, dass es spätestens ab dem frühen Subatlantikum in der Umgebung der Heuneurg keine natürliche Waldentwicklung mehr gab, sondern aufgrund menschlicher Eingriffe Forstgeschichte geschrieben wurde. Sie führte vor allem zu einer Verdrängung der Rot-Buchen, während Pioniergehölze, Wald-Kiefern und Fichten in den aufgelichteten Wäldern eine größere Bedeutung gewinnen konnten.

#### 5.1.9.2 Mittleres Subatlantikum: 2000–1000 vor heute = 50 v. Chr.–950 n. Chr.

##### Pollendiagramme:

Blochinger Ried II: 10–6 cm (Straten 9–7 cm; n = 3)

Ölkofer Ried I: 5–1 cm ? (Straten 4–2 cm; n = 3)

Storchenwiesen I: 52–28 cm ? (Straten 48–32 cm; n = 3)

Storchenwiesen II: 33–17 cm (Straten 32–18 cm; n = 8)

Wasenried II: 24–14 cm ? (Straten 20–16 cm; n = 2)

Wasenried III: 38–19 cm (Straten 36–20 cm; n = 9)

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried III
<i>Pinus sylvestris</i>	23,6	10,9	23,1
<i>Abies alba</i>	3,7	0,3	8,4
<i>Picea abies</i>	18,1	8,0	8,7
<i>Betula pendula/pubescens</i>	5,6	2,8	2,7
<i>Corylus avellana</i>	8,1	3,8	4,3
<i>Quercus robur/petraea</i>	3,6	3,5	12,8
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,7	0,7	< 0,1
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,2	0,7	< 0,1
<i>Fagus sylvatica</i>	8,6	1,4	5,0
<i>Carpinus betulus</i>	0	0,3	0,2
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>78,9</b>	<b>35,0</b>	<b>70,2</b>

Tab. 45: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des mittleren Subatlantikums in der Umgebung der Heuneurg. Wie im frühen Subatlantikum sind leider auch diese Angaben nur wenig vertrauenswürdig

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried III
<i>Pinus sylvestris</i>	31,9	33,3	37,3
<i>Abies alba</i>	5,0	0,9	11,9
<i>Picea abies</i>	24,7	26,2	13,1
<i>Betula pendula/pubescens</i>	7,6	7,9	4,1
<i>Corylus avellana</i>	11,1	9,9	6,5
<i>Quercus robur/petraea</i>	4,9	9,6	18,8
<i>Ulmus glabra/minor</i>	1,0	1,8	< 0,1
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	1,7	1,7	0,1
<i>Fagus sylvatica</i>	10,9	4,3	7,6
<i>Carpinus betulus</i>	0	0,9	0,3

Tab. 46: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Alnus*) während des mittleren Subatlantikums in der Umgebung der Heuneurg.

Wie schon im frühen Subatlantikum ist es auch für diese Chronozone fraglich, ob die Radiocarbonaten das ‚richtige‘ Alter der Pollenkörner angeben. So weisen die nach der <sup>14</sup>C-Datierung dem mittleren Subatlantikum zugeordneten Straten vom Profil Storchenwiesen I hohe Werte an Roggenpollen auf. Dies ist jedoch in der Regel für das hohe und späte Mittelalter und damit für das späte Subatlantikum typisch.

Weiterhin erschwert die geringe Pollenkonzentration eine Auswertung. So ist der Pollendiagrammabschnitt des Profils Wasenried III mit nur 13 Pollenkörnern je mm<sup>3</sup> ausgesprochen pollenarm (siehe Kap. 4.2.3). Die Pollenwerte spiegeln deshalb weniger die Veränderung in der Vegetation wider als die Folgen selektiver Pollenersetzung.

Daher konnten auch für diese Chronozone die Befunde aus dem Ölkofer Ried nicht herangezogen werden. So blieb fast nur noch das Profil II aus dem Blochinger Ried für die Auswertung übrig.

Vergleicht man als erstes die Befunde vom mittleren mit dem frühen Subatlantikum, so zeigt sich, dass die Fichte (*Picea abies*) nach dem Profil Blochinger Ried II ihren Anteil weiter von 12,3 auf 24,7% der Baumpollensumme steigern konnte. Im Profil Storchenwiesen II zeigt sich sogar eine Fichtenzunahme von 6,0 auf 26,2%. Unklar ist, ob diese Ausbreitung auf natürliche Vorgänge zurückgeführt werden kann oder ob sie durch menschliche Siedeltätigkeit hervorgerufen wurde. Bei den übrigen Baumarten blieben die Verhältnisse dagegen ziemlich gleich.

Auffällig ist jedoch, dass die Hainbuche (*Carpinus betulus*) im Vergleich zu den nördlichen Gebieten Südwestdeutschlands damals in der Umgebung der Heuneburg kaum Fuß fassen konnte. Ihr Anteil am Baumpollen lag durchschnittlich bei etwa 0,2%. Im oberen Neckarland<sup>103</sup> bildete sie dagegen im Durchschnitt 2,2% des Baumpollens. Aber auch das ist noch wenig im Vergleich zum Leofelsler Moortopf in Hohenlohe,<sup>104</sup> wo ihr Anteil in dieser Chronozone bei 19,3% lag.

Insgesamt gesehen scheint im mittleren Subatlantikum ein Mischwald aus Nadel- und Laubhölzern den früheren Laubwald aus Buchen und Eichen abgelöst zu haben.

Anderer Meinung war hierzu RUDOLF HAUFF.<sup>105</sup> Nach ihm soll vor allem das nördliche Oberschwaben auch noch im mittleren Subatlantikum (Pollenzone IX nach FIRBAS) von einem Buchen-Eichenwald bedeckt gewesen sein. Es muss jedoch dabei bedacht werden, dass ihm seinerzeit keine <sup>14</sup>C datierten Profile vorlagen und er der Ansicht war, dass vor dem hochmittelalterlichen Landesausbau in Südwestdeutschland noch naturnahe Wälder vorherrschten.

Daher dürften seine Angaben aus dem Weithardt südwestlich von Mengen<sup>106</sup> mit 25% Eichenmischwald, 68% Rot-Buche, 5% Weiß-Tanne und 2% Fichte nicht das mittlere Subatlantikum, sondern das frühe und mittlere Subboreal widerspiegeln.

### 5.1.9.3 Spätes Subatlantikum: 1000 vor heute–heute = 950 n. Chr.–heute

#### *Pollendiagramme:*

Blochinger Ried II: 6–0 cm (Straten 5–0 cm; n = 6)

Ölkofer Ried I: 1–0 cm? (Straten 0 cm; n = 1)

Storchenwiesen I: 28–0 cm (Straten 24–0 cm; n = 4)

Storchenwiesen II: 17–0 cm (Straten 16–4 cm; n = 7)

Wasenried II: 14–0 cm (Straten 12–0 cm; n = 4)

Wasenried III: 19–0 cm (Straten 18–0 cm; n = 10)

So schwierig es war, die richtigen Pollenstraten dem frühen und mittleren Subatlantikum zuzuordnen, so einfach ist dies mit den obersten Proben der Bohrkerne für das späte Subatlantikum. Es kann nur sein, dass auch noch einige tiefere Straten dazugehören.

103 SMETTAN 2000, 81.

104 SMETTAN 1999b, 824.

105 HAUFF 1964, 34.

106 Ebd.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried III
<i>Pinus sylvestris</i>	18,0	13,1	23,8
<i>Abies alba</i>	1,2	0,2	2,2
<i>Picea abies</i>	29,0	18,3	22,3
<i>Betula pendula/pubescens</i>	3,9	2,7	3,1
<i>Corylus avellana</i>	5,9	1,0	4,0
<i>Quercus robur/petraea</i>	3,0	2,5	4,4
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,5	0,2	< 0,1
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,7	0,1	0,1
<i>Fagus sylvatica</i>	5,1	1,8	2,5
<i>Carpinus betulus</i>	< 0,1	0,5	0,1
<b>Baumpollen insgesamt</b>	<b>72,2</b>	<b>43,8</b>	<b>66,3</b>

Tab. 47: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Gesamtpollensumme während des späten Subatlantikums in der Umgebung der Heuneurg.

	Blochinger Ried II	Storchenwiesen II	Wasenried III
<i>Pinus sylvestris</i>	26,3	31,0	38,5
<i>Abies alba</i>	1,8	0,5	3,7
<i>Picea abies</i>	42,7	42,5	35,7
<i>Betula pendula/pubescens</i>	5,9	6,4	5,0
<i>Corylus avellana</i>	8,8	2,5	6,6
<i>Quercus robur/petraea</i>	4,4	5,8	7,1
<i>Ulmus glabra/minor</i>	0,7	0,3	0,1
<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>	0,9	0,2	0,2
<i>Fagus sylvatica</i>	7,6	4,3	4,1
<i>Carpinus betulus</i>	0,1	1,1	0,2

Tab. 48: Die Anteile der wichtigsten Gehölze bezogen auf die Baumpollensumme ohne Erle (*Ahnus*) während des späten Subatlantikums in der Umgebung der Heuneurg.

Was bereits im mittleren Subatlantikum zu erkennen war, verstärkte sich jetzt noch weiter: Die Fichte verdrängt im Gebiet in großem Umfang die Laubgehölze.

Im Pollenbild zeigt sich dies an einer weiteren Zunahme des Nadelgehölzes am Baumpollen (siehe Tab. 48). Sie weist in dieser Chronozone beim Blochinger Ried 42,7 statt 24,7% und bei den Storchenwiesen 42,5 statt 26,2% auf. Selbst in den Proben aus dem Wasenried liegt die Menge des Fichtenpollens mit 35,7% deutlich über der im mittleren Subatlantikum, als diese Baumart es auf 13,1% brachte. Das heißt, seit dem späten Subatlantikum verstreuten rund um die Heuneurg die Fichten (*Picea abies*) fünf- bis zehnmal soviel Blütenstaub wie die Rot-Buchen (*Fagus sylvatica*) und die Eichen (*Quercus*). Deren Anteile lagen in dem letzten Jahrtausend nur bei 5%.

Um sich ein genaueres Bild vom Wald machen zu können, seien die Pollenwerte nach einem Vorschlag von JOHANNES IVERSEN<sup>107</sup> entsprechend ihrer unterschiedlichen Pollenerzeugung so umgerechnet, dass sie annähernd die richtigen Mengenanteile in der Vegetation wiedergeben. Demnach setzte sich im späten Subatlantikum der Wald beim Blochinger Ried aus 6,6% Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), 1,8% Weiß-Tanne (*Abies alba*), 42,7% Fichte (*Picea abies*), 1,5% Birke (*Betula*), 2,2% Hasel (*Corylus avellana*), 4,4% Eiche (*Quercus*), 0,7% Ulme (*Ulmus*), 3,6% Linde (*Tilia*), 7,6% Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) und etwa 0,1% Hainbuche (*Carpinus betulus*) zusammen.

107 nach LANG 1994, 51.

Welche Rolle der Mensch bei dieser Veränderung des Waldbildes spielte, soll im Kapitel zur Besiedlungsgeschichte genauer abgehandelt werden. Hier sei nur festgehalten, dass im späten Subatlantikum ein Mischwald mit dominierender Fichte in der Umgebung der Heuneburg entstanden war.

## 5.2 Die Entwicklungen in den Mooren

### 5.2.1 Die Geschichte des Wasenriedes

#### 5.2.1.1 Das Wasenried im Präboreal und Boreal (10 000–8000 vor heute)

*Pollendiagramm*: von BERTSCH:<sup>108</sup> 950–800 cm

Da es mit den eigenen Bohrungen (siehe Kap. 4.1.1.6) nicht gelang, die älteren Sedimente des Wasenriedes zu bergen, müssen hierfür die Angaben von KARL BERTSCH aus dem Jahr 1926 herangezogen werden.

Auch er erreichte seinerzeit nicht den Grund des Moores, aber nicht, weil er wie ich mit dem Bohrer stecken blieb, sondern weil das Bohrgestänge zu kurz war.<sup>109</sup>

Dabei zeigte sich, dass auch noch in 9,5 m Tiefe die Ablagerungen aus Riedtorf bestanden. Das heißt, selbst in dieser Tiefe handelte es sich noch nicht um Unterwassersedimente. Daraus schloss er,<sup>110</sup> dass das Moor wohl 11 bis 12 m tief sein müsse. Diese Überlegung konnte bisher nicht überprüft werden. Sicher ist aber, dass vor 10 000 Jahren der Grundwasserspiegel im Hanfental und damit wohl ebenfalls im angrenzenden Laucherttal um etwa 9,5 m tiefer gelegen sein muss, sonst hätte sich hier nicht ein Torf aus Land- und Sumpfpflanzen entwickeln können. Das heißt, seit der Nacheiszeit bildeten sich im Wasenried etwa 10 m Sediment, durchschnittlich 1 mm im Jahr.

Die Größtreste, die seinerzeit KARL BERTSCH zwischen 950 und 800 cm Tiefe im Bohrkern fand, zeigen dabei, dass bereits im Präboreal und Boreal das Wasenried von einem mehr oder minder kalkreichen Niedermoor eingenommen wurde.

Dafür sprechen das Stern-Goldschlammoos (*Campylium stellatum* = *Chrysohypnum stellatum*), das Riesen-Schönmoos (*Calliergon giganteum*), das Dreizeilige Schönmoos (*Calliergon trifarium*) und das Dreizeilige Bruchmoos (*Mesia triquetra*). Die beiden zuletzt genannten Arten kommen heutzutage in Baden-Württemberg nur noch in einigen Mooren Oberschwabens und am Bodensee vor. Waren sie auch in der frühen Nacheiszeit weiter verbreitet, zählen sie jetzt in Südwestdeutschland zu den vom Aussterben bedrohten Arten.

Dass außerdem das Moor immer wieder viele Wochen unter Wasser stand, lassen die nachgewiesenen Gefäßpflanzen annehmen. Es handelt sich um die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), den Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) und den Gewöhnlichen Sumpffarn (*Thelypteris palustris*). Seine Sporen fanden sich bisher auf der Schwäbischen Alb nur noch in den spätglazialen Sedimenten des Schopflocher Riedes.<sup>111</sup> Heutzutage sind von diesem Farn keine Vorkommen mehr auf der Schwäbischen Alb bekannt.

Im Wasenried wuchs er damals sicherlich im Seggenried, könnte aber auch am Rande des Moores unter Erlen und Weiden vorgekommen sein. Pollenanalytisch ließen sich nämlich die beiden Gehölze (*Alnus* und *Salix*) ebenfalls schon für das Boreal nachweisen.

108 BERTSCH 1926.

109 Ebd. 8.

110 Ebd. 12.

111 LANG 1952 Abb. 8 und S. 272.

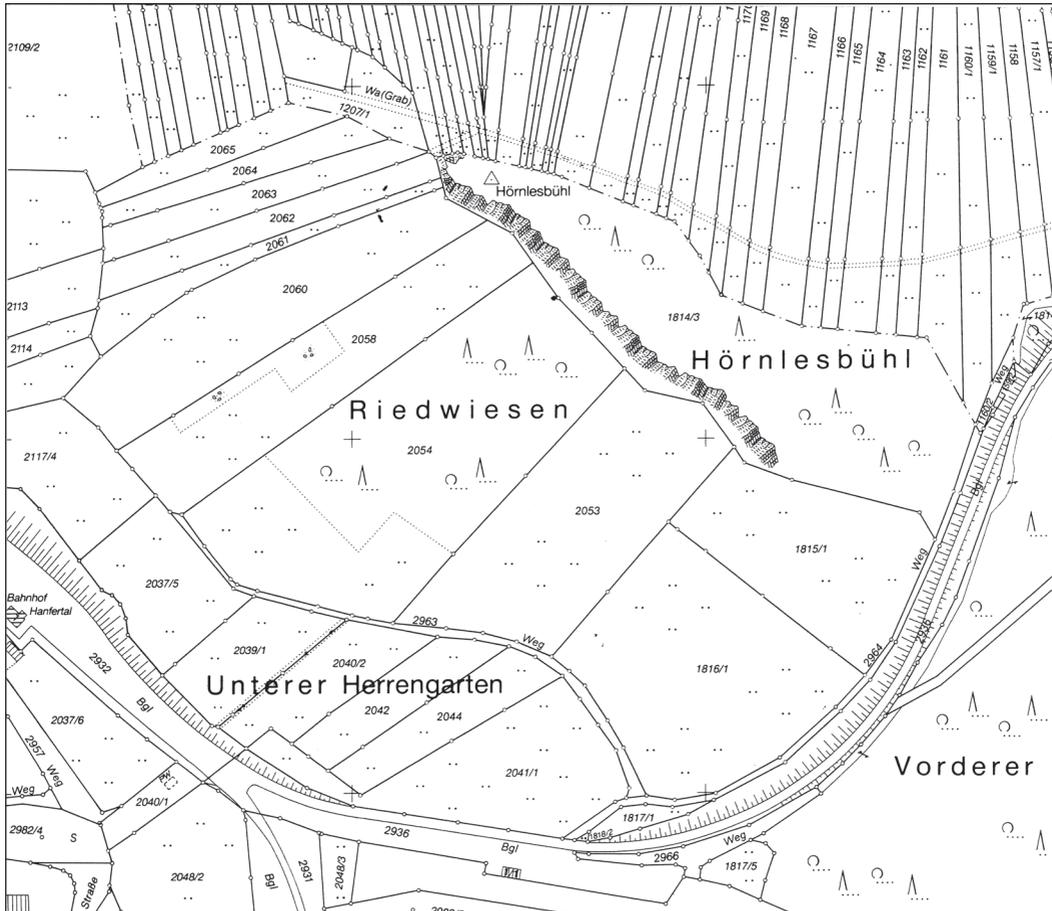


Abb. 43: Das Naturschutzgebiet Wasenried wurde 1984 aus den Gewannen Riedwiesen und Hörnlesbühl gebildet. Das Bild zeigt einen verkleinerten Ausschnitt der Flurkarte SO 4113 von 1962.

### 5.2.1.2 Das Wasenried im Atlantikum (8000–5000 vor heute)

#### Pollendiagramm:

Wasenried II: 444–248 cm

Die eigenen Pollenanalysen zeigen, dass sich während des Atlantikums die Vegetationsdecke im Wasenried kaum änderte. Eine Sukzession lässt sich nicht erkennen. Dabei zeigt ein Nichtbaumpollenanteil von oft über 50%, dass nicht nur das Wasenried, sondern auch das Weitenried damals waldfrei war.

Den größten Teil nahmen vielmehr Seggenriede ein. Dies belegt der massenhaft nachgewiesene Blütenstaub, den die Sauergräser (Cyperaceae) austreuten. In mehreren Horizonten stammte jedes zweite Pollenkorn von Vertretern dieser Pflanzenfamilie. Nach den Untersuchungen von KARL BERTSCH<sup>112</sup> waren darunter die Schnabel- und die Steife Segge (*Carex rostrata* und *C. elata* = *C. stricta*). Zwischen diesen Seggen scheint in großer Zahl der Gewöhnliche Sumpffarn (Sumpf-Lappenfarn = *Thelypteris palustris*) seine Wedel ausgebreitet zu haben. Immer wieder fanden sich dessen stachelige Sporen in beeindruckender Menge. Zum Beispiel zeigten sich diese Verbreitungsorgane in einem

<sup>112</sup> BERTSCH 1926, 16 f.

Präparat aus 260 cm Tiefe (5100 v. h. = 3900 v. Chr.) doppelt so häufig wie alle anderen Pollenkörner zusammen. Demnach dürfte an einzelnen Stellen die Pflanzendecke so ausgesehen haben, wie sie KURT und HELGA RASBACH 1969 am Schrecksee in Oberschwaben fotografisch festhielten.<sup>113</sup> Vielleicht konnte man hier auch den Kammfarn (*Dryopteris cristata*) finden; denn ab 392 cm Tiefe, das entspricht etwa 6150 vor heute beziehungsweise 5150 v. Chr., zeigten sich immer wieder Sporen von der Gattung *Dryopteris*. Daneben hatten anscheinend noch andere Farne (Polypodiaceae s. l.) hier einen Lebensraum gefunden. Ihre bohnenförmigen Sporen wurden mehrfach in hoher Anzahl erkannt.

Die immer wieder eintretenden und wohl längere Zeit anhaltenden Überschwemmungen – pollenanalytisch an der großen Menge verkohlter Flitter nachgewiesen – versorgten den Boden regelmäßig mit Mineralsalzen, so dass sich außer den Seggenrieden staudenreiche Nasswiesen breit machen konnten.

Pollenanalytisch lässt sich dies bereits am Auftreten von 5–10% Süßgräserpollen (Poaceae) vermuten. Klar wird dies durch die subfossilen Nachweise verschiedener Sumpfpflanzen. Dazu gehören Blut-Weiderich (*Lythrum*), Minze (*Mentha*-Typ), Mädesüß (*Filipendula* cf. *ulmaria*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), wohl Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ), Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis* s. l.) und Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis*).

An einigen schlechter mit Nährsalzen versorgten Stellen stellten sich Arten der Moorwiesen ein. Dazu zählen der Teufelsabbiss (*Succisa pratensis* in 268 und 264 cm Tiefe), der Sumpf-Baldrian (*Valeriana dioica*) und der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*).

Bereichern heutzutage einige voll gelaufene Torfstiche das Vegetationsbild, waren es im Atlantikum Weiher von einigen Dezimetern Tiefe mit mehr oder minder nährstoffreichem Wasser. Denn nur in ihnen konnten die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*: 1 Pollenkorn in 248 cm Tiefe, also um 5000 v. h. = 3800 v. Chr.), verschiedene Laichkräuter (*Potamogeton* sp., mehrfach), Quirliges Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*, fast stetig) sowie der Wasserschlauch (*Utricularia* sp., 1 Pollenkorn in 248 cm Tiefe also um 5000 v. h. = 3800 v. Chr.) geblüht haben. Am Ufer dieser Gewässer und in Gräben hatten sich außerdem noch Röhrichte mit dem Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*) und dem Igelkolben (*Sparganium*-Typ) festgesetzt.

Wie schon am Anfang erwähnt, waren damals die Standortverhältnisse für Gehölze dagegen ungünstig. Nur vereinzelt scheinen Erlen (*Alnus*), Weiden (*Salix*) und der Faulbaum (*Frangula alnus*) aus der Krautschicht herausgeragt zu haben. Auf einigen der alten Weiden dürfte der Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*) als Epiphyt gewachsen sein. Seine Sporen zeigten sich immer wieder ab 392 cm Tiefe, also ab etwa 5150 v. Chr.

### 5.2.1.3 Das Wasenried im Subboreal (5000–2500 vor heute)

#### *Pollendiagramm:*

Wasenried II: 248–28 cm

Während des Subboreals änderte sich die Vegetation im Wasenried nur wenig. Weiterhin prägten Seggenriede und staudenreiche Nasswiesen, die längere Überschwemmungsphasen aushielten, das Landschaftsbild.

Außer dem Blütenstaub von den Sauer- und Süßgräsern (Cyperaceae und Poaceae) sowie den vielen eingeschwemmten Kohleflittern belegen dies die Pollenkörner vom Blut-Weiderich (*Lythrum* cf. *salicaria*), Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*), Mädesüß (*Filipendula* cf. *ulmaria*), Minze (*Mentha*-Typ), Arznei- und Sumpf-Baldrian (*Valeriana officinalis* und *dioica*) sowie von der Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ). Auffällig ist jedoch, dass die Sporen vom Gewöhnlichen Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) in dieser Chronozone nur noch vereinzelt in den Präparaten auftauchten. Die letzte Sporenhülle zeigte sich

113 PHILIPPI 1990, 118.

in 140 cm Tiefe, also um 4400 vor heute; das entspricht etwa 3100 v. Chr. Schon früher hatte sich anscheinend der Kammfarn (*Dryopteris cristata*) aus dem Moor zurückgezogen. Die letzten Sporen der Gattung *Dryopteris* wurden um 4700 vor heute, also um 3500 v. Chr., festgestellt.

Die übrigen Tüpfelfarne (Polypodiaceae) scheinen sich damals besser gehalten zu haben. So liegen die Anteile ihrer Sporen zwischen 124 und 128 cm Tiefe sogar bei über 18%.

In und an den Wasserlachen blühten weiterhin Quirliges Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Laichkraut (*Potamogeton*) sowie Igelkolben (*Sparganium*-Typ) und Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*). Kennzeichnend für einen solchen nassen Lebensraum sind auch die aufgefundenen Überreste der Jochalge *Mougeotia* und der Grünalge *Pediastrum*.

Bemerkenswert ist noch, dass es im frühen Subboreal fast 500 Jahre lang (etwa 3800 bis 3300 v. Chr.) hier wohl größere Erlenbrüche gab. Der *Alnus*-Pollen weist nämlich in diesen Jahrhunderten mehrfach über 25% der Pollensumme auf. Dadurch stieg in diesen Zeiten der Baumpollenanteil auf über 50% und die Menge des Grünlandpollens nahm entsprechend ab.

Erwähnt sei auch, dass das letzte Pollenkorn vom Faulbaum (*Frangula alnus*) um 3500 v. Chr. in das untersuchte Sediment gelangte.

Schließlich zeigte sich noch, dass die Ablagerungen des späten Subboreals als Folge der Entwässerungsmaßnahmen des 19. und 20. Jahrhunderts stark mineralisiert wurden. Der Aschegehalt steigt deshalb von 15 auf über 60% an. Statt eines Kräutertorfes liegt oberhalb von 50 cm Tiefe im Profil Wasenried II nur noch Moorerde vor.

#### 5.2.1.4 Das Wasenried im Subatlantikum (2500 vor heute–heute)

*Pollendiagramme:*

Wasenried II: 28–0 cm

Wasenried III: 50–0 cm

Wegen der Entwässerungsmaßnahmen im letzten Jahrhundert wurden und werden die oberen Bodenhorizonte des Wasenriedes immer wieder durchlüftet, so dass im Laufe der Zeit ein erheblicher Teil des organischen Materials von Pilzen abgebaut werden konnte. Deshalb liegt im Profil Wasenried II oberhalb von 50 cm Tiefe und im Profil Wasenried III oberhalb von 26 cm Tiefe statt eines Kräutertorfes nur noch Moorerde vor. Sie weist 60% Aschegehalt auf. Auch haben sich in ihr die Kohleflitter stark angereichert, da sie von den Destruenten nicht angegriffen werden. In mehreren Proben waren die schwarzen Teilchen zehn Mal häufiger als die Pollenkörner.

Dieses veränderte Sediment erschwerte nicht nur die Pollenanalyse, sondern auch die Datierung des Materials und die Auswertung der Befunde.

Trotzdem lässt sich sagen, dass auch im Subatlantikum weiterhin Seggenriede und staudenreiche Nasswiesen im Wasenried vorherrschten. Erstmals konnte dabei für die Zeit um 1000 n. Chr. Pollen vom Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*-Typ) erkannt werden. Dieses Knöterichgewächs blüht auch jetzt noch im Moor (siehe Kap. 4.1.1.4 und Abb. 8).

Besonders auffällig ist, dass es ab dem 9. Jahrhundert n. Chr. im Wasenried auch kalkarme Stellen gab, an denen nicht nur Torfmoose (*Sphagnum*) sporulierten, sondern wohl auch das Sumpflutauge (*Potentilla*-Typ) und der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*: 1 Pollenkorn um 850 n. Chr.) zum Blühen kamen.

Die zuletzt genannte „fleischfressende“ Art scheint im 21. Jahrhundert auf der Schwäbischen Alb keinen natürlichen Wuchsort mehr zu haben.<sup>114</sup>

An einzelnen Stellen kamen im Subatlantikum verstärkt Weiden auf. So verzehnfachte sich ihre Anzahl im Bereich der Bohrung II, das heißt, es muss damals hier ein Weidengebüsch entstanden sein. Kam es dazu, weil der Grundwasserspiegel abgesunken war?

114 SMETTAN 1995, 109.

Dafür spricht, dass die Lebensmöglichkeiten für die Wasserpflanzen in diesem Moor offensichtlich schlechter wurden. Im Bereich des Bohrpunktes II verschwanden die Wasserbewohner fast ganz. Vielleicht war dies aber auch eine Folge schlechterer Lichtverhältnisse aufgrund der aufkommenden Gehölze. So blühte in der Umgebung des Bohrpunktes III die Gelbe Teichrose noch um 1000 n. Chr.

#### 5.2.1.5 Das Wasenried im 20. Jahrhundert

Wie schon weiter oben (siehe Kap. 4.1.1.3) zu lesen war, ist KARL BERTSCH der erste gewesen, der zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Bedeutung des Wasenriedes erkannte.

Nach ihm<sup>115</sup> wurde das Wasenried damals als zweimähdige Wiese bewirtschaftet. Dies traf aber sicher nur auf den Randbereich des Moores zu, der heutzutage von nährstoffliebenden Nasswiesen und Staudenfluren eingenommen wird.

Daneben gab es ohne Zweifel Streuwiesen, Klein- und Großseggenriede, Röhrichte sowie voll gelaufene Torfstiche und Entwässerungsgräben. Dies kann man aus den floristischen Angaben, die in der gleichen Arbeit festgehalten sind,<sup>116</sup> folgern.

So wuchs vor 100 Jahren ziemlich sicher in den Nasswiesen der Schlangen-Wiesenknöterich (Schlangenknöterich = *Bistorta officinalis*) und vielleicht auch das Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), in den zu den Kalkflachmooren vermittelnden Streuwiesen Mehl-Primel (*Primula farinosa*), Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*) und Gewöhnliches Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*), im Kleinseggenried Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Sumpfblutauge (*Potentilla palustris*) und Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), im Großseggenried Schnabel-, Steife und Schwarzschof-Segge (*Carex rostrata, elata* und *appropinquata*), im Röhricht Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*) sowie in den Gräben und Torfstichen Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) und Verkannter Wasserschlauch (Vernachlässigter W. = *Utricularia australis*).

Man kann also festhalten: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts handelte es sich beim Wasenried aufgrund von Torfabbau und Grünlandnutzung um ein stark beeinflusstes Niedermoor, dessen Wasserhaushalt durch Entwässerungsgräben bereits stark gestört war. Trotzdem zeichnete sich damals die Flora noch durch viele Arten aus, die an Überschwemmungen mit kalkreichem Wasser angepasst waren. Als etwa 30 Jahre später EBERHARD WEIGER<sup>117</sup> hier zu botanisieren begann, konnte er nicht nur die meisten der von Bertsch angegebenen Arten bestätigen, sondern noch zusätzlich mehrere Besonderheiten anführen.

Genannt seien aus den Nass- und Streuwiesen Sumpf-Rispengras (*Poa palustris*), Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*), Kriech-Weide (*Salix repens*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Weichhaariger Pip-pau (*Crepis succifolia* = *Cr. mollis*), Fleischfarbenes Knabenkraut (*Orchis incarnata* = *Dactylorhiza inc.*), Blaugrüne, Flatter- und Glieder-Binse (*Juncus glaucus* = *J. inflexus, J. effusus, J. lampocarpus* = *J. articulatus*), Kleiner Knöterich (*Polygonum minus* = *Persicaria minor*) sowie Spatelblättriges Greiskraut (*Senecio spathulifolius* = *Tephrosia helenitis*). Dann erwähnte er wohl aus den Seggenrieden Sumpf-, Davalls, Entferntährige, Steife, Faden- und Ufer-Segge (*Carex acutiformis, davalliana, distans, Hudsonii* = *elata, lasiocarpa* = *filiformis* und *riparia*) sowie das Breitblättrige Wollgras (*Eriophorum polystachion* = *E. latifolium*). In den wasserführenden Torfstichen und Gräben fielen ihm auf: Armleuchtergewächse (*Chara fragilis, Chara foetida* = *Ch. vulgaris*), Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Fischkraut (*Potamogeton densus* = *Groenlandia densa*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Dreifurchige Linse (*Lemna trisulca*), Quirliges Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), Großer Wasserfenchel (*Oenanthe aquatica*), Gewöhnliches Schilf (*Phragmites australis*), Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*), Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*), Schwimmendes Wasser-Sternlebermoos (*Ricciocarpus natans*), Gewöhnliche Teichsimse

115 BERTSCH 1926, 7 f.

116 Ebd.

117 WEIGER 1941–1949, 108–116.

(*Scirpus lacustris* = *Schoenoplectus l.*), Ästiger Igelkolben (*Sparganium ramosum* = *Sp. erectum*), Zwerg-Igelkolben (*Sparganium minimum* = *Sp. natans*), Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), Kleiner Wasserschlauch (*Utricularia minor*), Gewöhnlicher Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*) sowie Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*). Als Gehölz findet sich für das Moor nur die Purpur-Weide (*Salix purpurea*) angegeben.

Am Hörnlesbühl schließlich wuchsen damals Bunter Eisenhut (*Aconitum variegatum*), Färber-Meier (*Asperula tinctoria*) und Nordisches Labkraut (*Galium boreale*).

Dass dieses bunte Bild nicht erhalten blieb, lag weniger an neuen Eingriffen, sondern vielmehr daran, dass nach dem 2. Weltkrieg das Interesse an der Streu- und Nasswiesennutzung nachließ. Immer mehr Parzellen wurden nicht mehr gemäht und fielen brach. Dadurch kam es aber nicht zu einer Rückentwicklung in den ursprünglichen Zustand, sondern wegen der Grundwasserabsenkung setzten sich im zentralen Bereich des Moores Gehölze fest, die bald kleinere Pflanzen herausdunkelten. Aus den vorher gedüngten Feucht- und Nasswiesen entwickelten sich in großen Bereichen Staudenfluren mit Nährstoffzeigern. Auch aus ihnen mussten mehrere schützenswerte Arten weichen. Daher konnte im Jahr 1976 Dr. SIEGMUND SEYBOLD vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart Mehl-Primel, Frühlings-Enzian und Spatelblättriges Greiskraut nicht mehr finden. Dies und die Bedrohung durch einen von der Stadt Sigmaringen neben dem Moor angelegten Müllplatz veranlassten ihn, einen Antrag auf Unterschutzstellung des Gebietes zu stellen.

Dazu wurde 1981 von ALENA ZARYBNICKY ein gründliches Gutachten erstellt. In ihm sind 86 Gefäßpflanzen, die sie im Moor bemerkte und weitere 63, die sie am Hörnlesbühl sah, aufgelistet. Gleichzeitig musste sie aber feststellen, dass seit dem 2. Weltkrieg 32 Arten im Moor sowie Färber-Meier und Nordisches Labkraut am Hörnlesbühl nicht mehr wuchsen.

Das bedeutete, dass eine Unterschutzstellung des 11,02 ha großen Gebietes (siehe Abb. 43) dringend geboten war. Dazu kam es am 24. Februar 1984. Gleichzeitig musste man sich aber auch Gedanken zur Pflege des Moores machen.

Ein entsprechendes Konzept erstellten 1992 CH. und G. DECHERT. Das vorrangige Ziel war dabei, die Artenmannigfaltigkeit des Moores zu erhalten, wenn nicht sogar zu erhöhen. Dazu sollte das Grünland wieder gemäht, die vordringenden Gehölze zurückgenommen werden sowie eine Pufferzone zu den angrenzenden, intensiv genutzten Wiesen und Äckern entstehen. Inwieweit sich dies inzwischen auf die Flora des Wasenriedes ausgewirkt hat, kann man im Kapitel 4.1.1.4 nachlesen.

## 5.2.2 Die Geschichte des Blochinger Riedes

### 5.2.2.1 Das Blochinger Ried in der Ältesten Dryas (15 000–13 000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Blochinger Ried I: 272–194/179 cm

Die untersten Sedimente, die im Blochinger Ried erbohrt wurden, bildeten sich im Spätglazial, genauer gesagt, in der Ältesten Dryas. Diese Chronozone umfasst den Zeitraum von 15 000 bis 13 000 vor heute beziehungsweise von 14 000 bis 11 300 v. Chr. Die damals entstandenen Ablagerungen reichen von der Basis der Bohrkerne in 272 cm Tiefe bis in 179 oder bis in 194 cm Tiefe (siehe weiter unten).

Bei den Sedimenten handelt es sich um Tone mit einem Aschegehalt von 95 bis 98%. Das wenige kohlenstoffhaltige Material besteht überwiegend aus Kohleflittern, die wahrscheinlich aus älteren, umgelagerten Böden stammen (siehe auch Kap. 5.1.1). Pollenkörner zeigten sich nur in geringer Zahl. Oft wurden unter fünf Deckgläsern (18 x 18 mm) nicht einmal 50 Stück gefunden.

Selbst diese spiegeln aber nur zum geringen Teil die damalige Vegetation wieder, sondern stammen wie die Kohleflitter aus älteren, vor der Würmeiszeit entstandenen Sedimenten.

Aus all dem kann man folgern, dass in der Ältesten Dryas das Gebiet des heutigen Blochinger Riedes größtenteils vegetationsfrei war. Dabei zeigt das umgelagerte Material, dass der im Winter gefrorene

Boden beim Auftauen ins Fließen kam. Eine solche Solifluktion hemmte verständlicherweise eine Besiedlung durch Pflanzen.

Nur an einigen günstigeren Stellen kamen in der einerseits wasserstauenden und andererseits schlecht entwässerten Mulde Seggenriede vor. Ihr Anteil am Gesamtpollen weist in dieser Chronozone durchschnittlich 14,8% auf. Diese Zahl steht aber auf sehr wackeligen Beinen, da die einzelnen Werte aufgrund von umgelagertem Pollen, Pollenzersetzung und der äußerst geringen Pollenmenge sehr stark schwanken. Einzelfunde von *Filipendula* lassen daneben kleine Bestände vom Echten Mädesüß für diese Chronozone annehmen.

Bemerkenswert ist noch, dass sich bereits in diesen spätglazialen Sedimenten in 268 und 192 cm Tiefe Sporen von Torfmoosen (*Sphagnum*) zeigten. Das heißt, schon damals war hier die Grundlage für die Entwicklung zu einem Zwischenmoor gegeben.

Offen ist jedoch, ob es zur Ausdehnung der Seggenriede und zum Auftreten von Weidengebüschen schon in der Ältesten Dryas kam. Denkbar ist nämlich, dass sich das klimatisch günstigere Bölling bereits ab 194 cm Tiefe im Pollendiagramm widerspiegelt. Sollte dies zutreffen, lag in der Ältesten waldlosen Zeit der Anteil der Sauergräser bei nur 9,5% am Gesamtpollen.

#### 5.2.2.2 Das Blochinger Ried im Bölling und in der Älteren Dryas (13 000–12 000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Blochinger Ried I: 194/179–150 cm

Im 13. Jahrtausend vor heute kam es im Bereich des heutigen Blochinger Riedes zu entscheidenden Veränderungen: Von 9,5 oder 14,8% stieg jetzt der Anteil der Sauergräser auf durchschnittlich 57,1% der Pollensumme. Das bedeutet, dass sich statt fast vegetationsfreier Böden im Bölling und in der Älteren Dryas Seggenriede in der Mulde breit machten.

Interessant ist dabei, dass erstmals außer Seggen (*Carex*) und Mädesüß (*Filipendula*) auch andere Sumpfpflanzen als Blütenstaub nachgewiesen werden konnten. Einzelne Pollenkörner belegen das Vorkommen wohl vom Igelkolben (*Sparganium*-Typ), vom Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis* s. l.), vom Sumpf-Baldrian (*Valeriana dioica*), wohl von der Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ) und vielleicht auch vom Sumpflutauge (*Potentilla*-Typ).

Daneben gelang es in dieser Zeit auch den Weiden hier Fuß zu fassen. Durchschnittlich 0,5% des Pollens stammen von diesen Gehölzen. Leider fanden sich von ihnen keine Makroreste, so dass offen bleibt, ob es sich dabei um Vertreter der alpinen Zwergsträucher oder um größere Sträucher der Moore und Auen handelte.

Die mehr oder minder geschlossene Vegetationsdecke führte dazu, dass sich auch das Sediment änderte: Lag in der Ältesten Dryas der mineralische Anteil noch bei 95%, so waren es im Bölling nur noch 15%. Es wurden nämlich jetzt kaum mehr Tone abgelagert, da die Solifluktion aufgehört hatte. Stattdessen bildete sich aus den abgestorbenen Sumpfpflanzen ein Riedtorf. Gleichzeitig vervielfachte sich die Pollenkonzentration im Sediment. Oft wurde bereits unter einem Deckglas die angestrebte Summe von 1000 Pollenkörnern gefunden.

#### 5.2.2.3 Das Blochinger Ried im Alleröd und in der Jüngeren Dryas (12 000–10 000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Blochinger Ried I: 150–96 cm

In den beiden letzten Chronozonen des Spätglazials prägten weiterhin Seggenriede, aufgelockert durch einige Sumpfpflanzen, das Landschaftsbild. Auffällig ist allein, dass während des Alleröds wohl die Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ) in großer Zahl nicht weit vom Bohrpunkt entfernt geblüht haben muss. Die für eine insektenblütige Art zahlreich nachgewiesenen Pollenkörner stellten in 144 cm Tiefe sogar 1,6% der Gesamtpollensumme dar.

## 5.2.2.4 Das Blochinger Ried im Präboreal (10000–9000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Blochinger Ried I: 96–62 cm

Die Einwanderung und Ausbreitung von Gehölzen spätestens ab dem Alleröd hatte wenig Einfluss auf die Vegetation des Blochinger Riedes. Auch im Präboreal herrschten weiterhin Seggenriede vor, zu denen wie schon in den Jahrtausenden vorher Staudenfluren, Röhrichte und Weidengebüsche hinzutraten. Der Grund lag sicherlich in dem nassen, torfhaltigen Untergrund, in dem die meisten Baumarten nicht leben können.

## 5.2.2.5 Das Blochinger Ried im Boreal und Atlantikum (9000–5000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Blochinger Ried II: 55–23,5 cm?

Die Hoffnung, mit dem Profil Blochinger Ried II die wohl durch Torfabbau entstandene Sedimentlücke des Profils I überbrücken zu können, erfüllte sich leider nur sehr eingeschränkt; denn auch in diesem ausgegrabenen Sedimentpfeiler liegen Störungen vor, deren Ursachen unklar sind. So ist das Alter der Sedimentprobe aus 70–72 cm Tiefe mit 7442 konventionellen Radiocarbonjahren geringer als das aus 55–56 cm Tiefe mit 9202 Jahren. Ungewöhnlich für ein Zwischenmoor ist ebenfalls die sehr hohe Anzahl an verkohlten Teilchen. Auch soll nach dem Pollenbild bis in 40 cm Tiefe die Kiefer (*Pinus*) vorgeherrscht haben, obwohl in dieser Zeit die Arten des so genannten Eichenmischwaldes das Landschaftsbild in Süddeutschland prägten. Schließlich fand sich Blütenstaub von Kulturpflanzen in einer ungewöhnlichen Tiefe beziehungsweise mit einem außergewöhnlichen Alter. Dazu gehören Pollenkörner vom Getreide (*Cerealia*) ab 70 cm und von der Walnuss (*Juglans regia*) in 42 und 41 cm Tiefe.

So kann man nur ohne genauere zeitliche Angaben feststellen, dass während des Boreals und des Atlantikums im Blochinger Ried ein artenreiches Mosaik verschiedener nässeertragender Pflanzengesellschaften vorkam:

Im besser mit Nährsalzen versorgten Randbereich breiteten sich staudenreiche Nass- und Moorwiesen aus. Durch ihren subfossilen Pollen sind davon belegt: Mädesüß (*Filipendula* cf. *ulmaria*), Arzneibaldrian (*Valeriana officinalis* s. l.), Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis*), Sumpfbaldrian (*Valeriana dioica*) und Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*).

Wo das Grundwasser nicht so hoch anstand, gab es kleinere Gehölze aus Weiden (*Salix*), wohl Schwarz-Erle (*Alnus*), Faulbaum (*Frangula alnus*) und Birken (*Betula pendula/pubescens*).

In den Gräben und Senken, die während vieler Monate im Jahr von Wasser bedeckt waren, fanden dagegen Röhrichte mit dem Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*), einem Vertreter der Igelkolben (*Sparganium*-Typ) und dem Froschlöffel (*Alisma*) einen Lebensraum.

Das Zentrum des Moores wurde dagegen von Seggenrieden mit einem hohen Anteil an Zwischenmoorarten eingenommen. Belegt ist dies nicht nur durch den Blütenstaub der Sauergräser (Cyperaceae), sondern auch durch zahlreiche Früchte von Seggen. In 27 cm Tiefe konnte davon eine Frucht der Blasen-Segge (*Carex vesicaria*) zugeordnet werden.

Dann fanden sich bei der Analyse Sporen von Torfmoosen (*Sphagnum* ab 71 cm Tiefe) sowie Blütenstaub vom Rundblättrigen Sonnentau (*Drosera rotundifolia* ab 44 cm Tiefe), wohl vom Sumpfblutauge (*Potentilla*-Typ ab 70 cm) und vom Fieberklee (*Menyanthes trifoliata* ab 71 cm Tiefe). Der hübsche Fieberklee ist darüber hinaus durch Samen aus 37, 33, 29 und 25 cm Tiefe belegt.

Etwas ganz Außergewöhnliches für das Gebiet nördlich der Donau und damit für den Übergangsbereich zur Schwäbischen Alb ist der Nachweis der Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) aus diesem Moor. Zwei unverwechselbare Pollenkörner – es handelt sich um Dyaden – fanden sich in 58 und 35 cm Tiefe. Die heutzutage stark gefährdete Art ist typisch für nährstoffarme Zwischen- und Hochmoore. In Südwestdeutschland kommt sie aktuell nur noch im Schwarzwald und im Alpenvorland vor.<sup>118</sup>

### 5.2.2.6 Das Blochinger Ried im Subboreal und im Subatlantikum (5000 vor heute bis heute)

*Pollendiagramm:* Blochinger Ried II: 23,5–0 cm?

Möglicherweise bildeten sich die oberen Horizonte des Sedimentpfeilers Blochinger Ried II, die aufgrund der Radiocarbonaten in das Atlantikum gestellt wurden, erst im Subboreal. Für die Vegetationsgeschichte des Blochinger Riedes ist dies aber nur von geringer Bedeutung, denn die Pflanzengesellschaften, die spätestens im Atlantikum das Moor besiedelten, prägten auch in den folgenden fünf Jahrtausenden das Vegetationsbild. Das heißt, die Siedeltätigkeit des Menschen hat anscheinend erst in den letzten drei Jahrhunderten die Vegetationsentwicklung im Moor stärker beeinflusst.

Nur in den obersten Horizonten zeichnet sich eine starke Zunahme des Pollens von Mädesüß (*Filipendula*) und von Weiden (*Salix*) ab. Dies ist sicherlich eine Folge der Entwässerungsmaßnahmen vom 18. bis zum 20. Jahrhundert. Genaueres liefern hierzu einige schriftliche Quellen, auf die im nächsten Kapitel eingegangen wird.

### 5.2.2.7 Das Blochinger Ried im 19. und 20. Jahrhundert

Wie bei vielen anderen Mooren wird das Blochinger Ried in der Literatur erstmals nicht wegen seiner Flora oder Fauna erwähnt, sondern wegen seines wirtschaftlichen Nutzens.

So finden wir bereits in der ersten Beschreibung des Oberamtes Riedlingen,<sup>119</sup> dass es beim Dollhof – also im jetzigen Blochinger Ried – Torfstiche gäbe. Auch 100 Jahre später wurde, wie man in der zweiten Bearbeitung der Oberamtsbeschreibung nachlesen kann,<sup>120</sup> hier immer noch Torf gestochen. Erst nach dem zweiten Weltkrieg wurde die Brennstoffgewinnung eingestellt.

Für die Vegetation hatte der Torfabbau direkte und indirekte Folgen. Einmal entstanden Torfstiche, die sich in der Regel bald mit Wasser füllten. Da der Torf im Blochinger Ried im Allgemeinen nicht bis zum mineralischen Untergrund ausgebeutet wurde, entstanden dystrophe Lebensräume für mehrere Wasser- und Moorpflanzen (siehe weiter unten).

Andererseits wurden zur Torfgewinnung und zur anderweitigen Nutzung des Moores Entwässerungsgräben gezogen. Dadurch sank der Grundwasserspiegel ab. Das führte dazu, dass die obersten Torfhorizonte häufiger durchlüftet wurden. Seither konnte und kann ein erheblicher Teil der im Riedtorf vorhandenen Pflanzenreste von Mikroorganismen abgebaut werden. Im Sedimentpfeiler Blochinger Ried II bestanden deshalb die obersten 26 cm nicht mehr aus Cyperaceentorf, sondern aus Moorerde. Verständlicherweise konnten deshalb inzwischen Arten aufkommen, die es im Moor vorher nur ausnahmsweise gab. Dazu gehören die Gehölze, von denen schon die Weiden (*Salix*) wegen ihrer Pollenzunahme im letzten Kapitel genannt wurden.

Außerdem fiel mir beim Suchen nach einer günstigen Bohrstelle auf, dass das Moor bei den Pappeln im Südosten von einem spatentiefen Kolluvium überschüttet ist. Dieser Boden ist offensichtlich von angrenzenden Äckern eingeschwemmt worden. Damit wird auch klar, warum an mehreren Stellen im Blochinger Ried keine Moorpflanzen mehr wachsen, sondern ein Gestrüpp aus Himbeeren (*Rubus idaeus*) und Großen Brennnesseln (*Urtica dioica*) vorherrscht.

Die für die Landwirtschaft günstigeren Verhältnisse führten dazu, dass man versuchte, den Riedanteil der Staatsdomäne Dollhof in Ackerland zu verwandeln. In anderen Bereichen wurden ehemalige Streuwiesen in Fettwiesen übergeführt. Im südwestlichen Teil des Moores wurden sogar einige Flurstücke mit Fichten aufgeforstet. Glücklicherweise wurden nach einigen Jahrzehnten diese Flächen wieder ausgestockt.

Inzwischen hatte nämlich 1974 eine Arbeitsgemeinschaft<sup>121</sup> beim Landratsamt Sigmaringen die Unterschutzstellung des Riedes beantragt. Dem Antrag lag eine erste Beschreibung der hier vorkom-

119 Königl. Statist.-topograph. Bureau 1827, 64.

120 Württembergisches Statistisches Landesamt 1923, 512.

121 Aktion Natürliche Landschaft für den Raum Saulgau-Mengen.

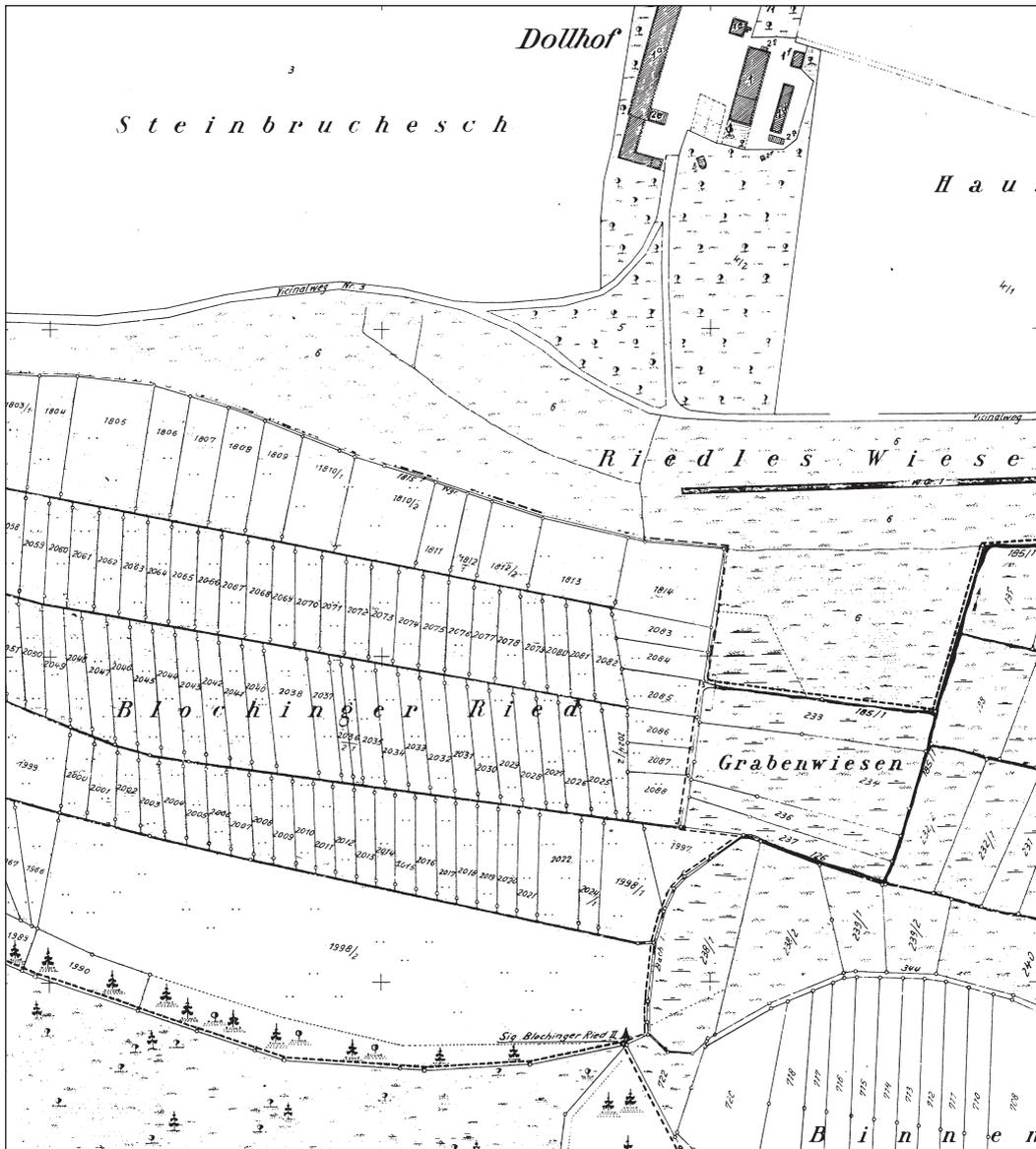


Abb. 44: Auf dem verkleinerten Ausschnitt der Flurkarte SO 4221 von 1910 ist der östliche Teil des Blochinger Riedes zu sehen. Nicht nur erkennt man, dass damals das Ried in Parzellen aufgeteilt worden war, sondern an den kräftigen Linien die Entwässerungsgräben.

menden Tier- und Pflanzenwelt bei. Die angeführten Arten gingen dann in ein Gutachten über das Moor ein.<sup>122</sup>

Im darauf folgenden Jahr wurde am 30. Mai 1983 das Gebiet in einer Größe von 27,75 ha als Naturschutzgebiet ausgewiesen (Abb. 44 und 45). In diesem Zusammenhang wurden 1984/85 dreizehn Teiche angelegt, an deren Ufer sich inzwischen eine reichhaltige Flora entwickelt hat.

Eine ziemlich vollständige Pflanzenliste erstellten dann ULI RIEMENSBERGER und BETTINA WEISS aus Mengen im Jahr 1985. Sie zählten damals 89 verschiedene Gefäßpflanzen im Schutzgebiet. Darunter waren Teich-, Riesen-, Sumpf- und Wald-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*, *telmateia*, *pa-*

<sup>122</sup> HEYD 1982.

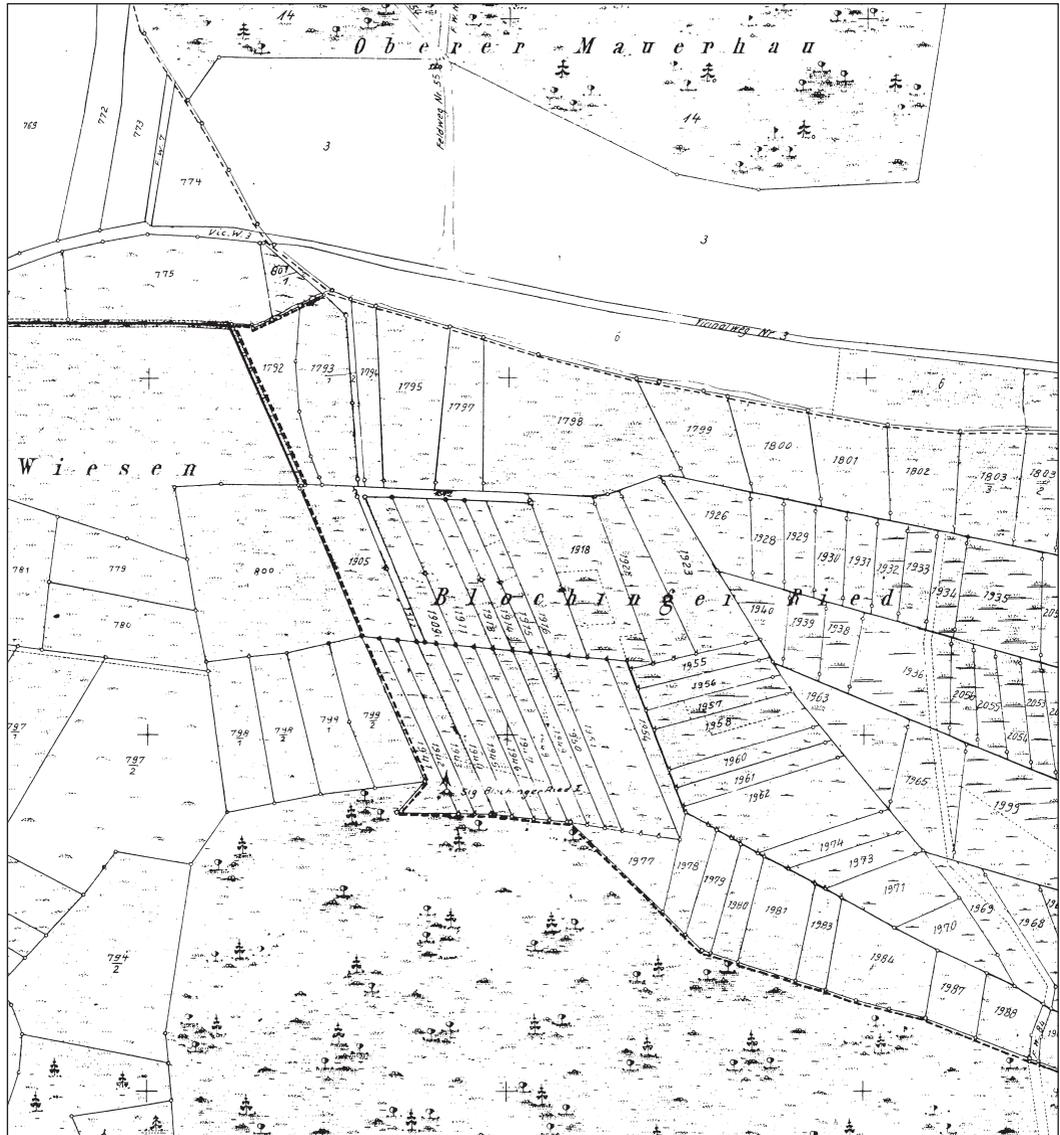


Abb. 45: Der westliche Teil des Blochinger Riedes mit den sich anschließenden Dollhofer Wiesen nach einem verkleinerten Ausschnitt der Flurkarte SO 4220 in der Ausgabe von 1910.

lustre und *sylvaticum*), Europäische Trollblume (*Trollius europaeus*, Abb. 46), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Wechselblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpflblutauge (*Potentilla palustris*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Zaun-Winde (*Calystegia sepium*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Sumpf-Weidenröschen (*Epilobium palustre*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum* = *H. acutum*), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Hohe und Wiesen-Schlüsselblume (*Primula elatior* und *veris*), Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi* = *Lychnis fl.*), Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*), Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis* = *Polygonum bistorta*), Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Arznei- und Sumpfbaldrian (*Valeriana officinalis* s. l. und *V. dioica*), Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*), Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis palustris* agg.), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Sumpf-, Bach- und Kohl-



Abb. 46: Wegen zu starker Düngung und zu häufiger Mahd ist die schmutzige Trollblume (*Trollius europaeus*) im Laufe des 20. Jahrhunderts an vielen Orten in Südwestdeutschland verschwunden. Da ist es schön, dass die inzwischen gefährdete Art im Blochinger Ried auch heutzutage noch blüht (20. Mai 2007).

Kratzdistel (*Cirsium palustre, rivulare und oleraceum*), Spatelblättriges Greiskraut (*Tephrosia helenitis = Senecio h.*), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*), Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*), Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*), Schnabel-, Zittergras-, Schlank-, Wiesen-, Steife, Davalls, Hirse-, Sumpf- und Blaugrüne Segge (*Carex rostrata, brizoides, acuta = gracilis, nigra = fusca, elata, davalliana, panicea, acutiformis und flacca*), Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Gewöhnliches Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) sowie mehrere Arten, die für Moore weniger typisch sind.

Als dann 1992/93 – ähnlich wie beim Wasenried – von CH. und G. DECHERT eine Pflegekonzeption für das Naturschutzgebiet erstellt wurde, erkannten die beiden Fachleute noch einige weitere Moorarten. Es handelte sich um Sumpf-Straußgras (*Agrostis canina*), Rasen-Segge (*Carex cespitosa*), Draht-Segge (*Carex diandra*), Fleischfarbenes Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata*), Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe* 1 Ex.), Kümmel-Silge (*Selinum carvifolia*), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*), Verkannten Wasserschlauch (*Utricularia neglecta = U. australis*) sowie Kahnblättriges und Spitzblättriges Torfmoos (*Sphagnum palustre und nemoreum = capillifolium*).

Was mir selbst hiervon bei meinen wenigen Besuchen am Beginn des 21. Jahrhunderts auffiel, konnte man schon weiter oben (siehe Kap. 4.1.2.4) lesen.

### 5.2.3 Die Geschichte des Ölkofer Riedes

#### 5.2.3.1 Das Ölkofer Ried in der Späteiszeit (Bölling–Jüngere Dryas: 13 000–10 000 v. h.)

Beim Ausgraben des Sedimentpfeilers Ölkofer Ried I stieß ich in 67 cm Tiefe auf Kies. Diese Steine müssen in der späten Eiszeit hierher transportiert worden sein, als die Donau über ihre Zuflüsse noch große Wassermengen von den schmelzenden Gletschern erhielt.

Vor etwa 13 000 Jahren, also zu Beginn des Böllings, scheint dann dem Fluss sein Bett viel zu breit geworden zu sein. Er zog sich von der Untersuchungsstelle zurück. Da aber das Grundwasser nahe unter der Oberfläche anstand, konnten sich hier nur wenige Gehölze festsetzen. Stattdessen begannen sich Seggenriede auszubreiten. Im Pollendiagramm erkennt man dies einmal am geringen Anteil der Gehölze am Gesamtpollen. Baumpollenwerte unter 50% zeigen nämlich im Allgemeinen waldfreie Standorte an. Dann sieht man, dass mindestens jedes zweite Pollenkorn von Sauergräsern (Cyperaceae) stammt. Auch fanden sich von ihnen Makroreste.

Als weiterer Nässezeiger tauchte immer wieder Pollen vom Mädesüß (*Filipendula*) auf. Aus standörtlichen Gründen dürfte dieser Blütenstaub vom Echten und nicht vom Kleinen Mädesüß (*F. ulmaria* und nicht *vulgaris*) stammen. Bemerkenswert ist der Nachweis der Wiesenraute (*Thalictrum*). Dahinter könnte die Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*) stecken. Diese in wechselfeuchten Lehm- und Torfböden wurzelnde Stromtalpflanze kommt heutzutage noch an der Donau vor.<sup>123</sup> Andererseits gab es im Spätglazial Standorte mit steppenartiger Vegetation, in der zum Beispiel die Kleine Wiesenraute (*Thalictrum minus*) vorgekommen sein könnte.

Artgenau kann man den Blütenstaub des Breitblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia*) bestimmen. Eine Pollentetrade fand sich von diesem Verlandungspionier, der im schlammig-sandigen Untergrund wurzelt, im Bölling. Dann zeigte sich noch Pollen vom Sumpf- und Arznei-Baldrian (*Valeriana dioica* und *officinalis* s. l.) sowie vom Großen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*).

All diese Arten dürften damals sowohl vereinzelt in den Seggenrieden wie auch in einigen feuchten Wiesen gewachsen sein. Das Vorkommen kleinerer Nasswiesen kann man wegen des Auftretens von 2% Stüßgräsern (Poaceae) annehmen. Als einziges Gehölz konnten in der Aue die Hochwasser ertragenden Weiden (*Salix*) aufkommen.

Unklar ist, inwieweit auf die höher gelegenen Rohböden (Grieße) Latschen oder/und Wald-Kiefern (*Pinus mugo* und *sylvestris*) vordrangen. Wahrscheinlich spiegelt sich aber in ihrer Zunahme ab 11 000 v. h. nur die Wiederbewaldung der Region wieder (siehe Kap. 5.1) und der Pollen gelang erst nach einem weiten Flug hierher.

Bemerkenswert ist noch, dass es damals nur zu einer sehr geringen Sedimentbildung kam. So bildeten sich zwischen 13 000 und 10 000 vor heute nur 18 cm Sediment. Der Untergrund wuchs demnach nicht einmal um einen Zehntel mm im Jahr.

Andererseits erkennt man in dem Pollendiagramm, dass ab 54 cm Tiefe der mineralische Anteil im Sediment stark abnahm: Der Wert sank von etwa 90 auf 45%. Man muss daraus schließen, dass in zunehmenden Maße die durch die Fotosynthese gebildeten organischen Verbindungen von den Mikroorganismen nicht mehr vollständig abgebaut werden konnten. Dadurch kam es mit dem Beginn der Jüngeren Dryas, also um 11 000 vor heute, zu einer Anmoorbildung. Das heißt, seit dieser Zeit gibt es in diesem Abschnitt des Donautals eine Randvermooring.

#### 5.2.3.2 Das Ölkofer Ried in der frühen Nacheiszeit (Präboreal–Boreal: 10 000–8000 v. h.)

In diesem von Seggenrieden geprägten und von einigen Nasswiesen durchsetzten Feuchtgebiet konnten mit zunehmender Torfbildung sich auch Torfmoose (*Sphagnum*) niederlassen. Ab 48 cm Tiefe, also seit dem Präboreal, fanden sich von ihnen immer wieder Sporen.

Erstmals konnten in dieser Epoche auch Pollenkörner vom Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis*) nachgewiesen werden. Die Art ist kennzeichnend für feuchte, nährsalzreiche sowie mild bis mäßig saure Lehm Böden.

Auffällig ist darüber hinaus, dass ab dem Postglazial das Mädesüß (*Filipendula*) eine größere Rolle in diesem Moor spielte.

Ansonsten gab es hier während dieser zwei Jahrtausende keine größeren Veränderungen. Es zeigt sich zwar im Pollendiagramm eine Abnahme der Sauergräser (Cyperaceae). Dies ist aber sicherlich

123 NEBEL 1990a, 321 f.

eine Folge des zunehmenden Eintrages von *Pinus*-Pollen, das heißt eine Folge der Wiederbewaldung. Auch war die Sedimentbildung weiterhin gering.

#### 5.2.3.3. Das Ölkofer Ried von der Mittleren Wärmezeit bis zur geschichtlichen Zeit (Atlantikum-Subatlantikum: 8000-500 v. h.)

Wie weiter oben schon dargelegt wurde (siehe Kap. 4.3.1.3), sind die Sedimente ab 42 cm Tiefe sehr stark gestört und zusätzlich ist der Pollen selektiv zersetzt. Daher ist es nicht möglich, die Befunde zeitlich genauer zuzuordnen. Die Aussagen über das Moor fassen in diesem Kapitel vielmehr die letzten 8000 Jahre zusammen.

Als erstes kann man sagen, dass wohl bereits im Atlantikum in dieser Randvermooring der Donau ein Vegetationsmosaik aus nässeertragenden, beziehungsweise feuchtigkeitliebenden Pflanzengesellschaften entstanden war.

So gab es nach dem Pollenbild hier Senken, die längere Zeit im Jahr Wasser führten. In ihnen wurzelten Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Igelkolben (*Sparganium*-Typ), Froschlöffel (*Alisma*: 1 Pollenkorn in 18 cm Tiefe) und der Wasser- oder Fluss-Ampfer (*Rumex aquaticus*-Typ: 1 Pollenkorn in 28 cm Tiefe).

Besonders hervorgehoben sei, dass sich ab 39 cm Tiefe immer wieder die charakteristischen Pollenkörner der Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*) zeigten. Die in Baden-Württemberg heutzutage nur noch im Alpenvorland und am Oberrhein vorkommende Sumpfpflanze war in vorgeschichtlicher Zeit in Südwestdeutschland weiter verbreitet. Nach PHILIPPI<sup>124</sup> musste sie aber als Besiedler kalkreicher Schlickböden wahrscheinlich wegen natürlicher Sukzessionen (Eutrophierung oder Vermooring) viele Wuchsorte aufgeben. Zu einer entsprechenden Veränderung ist es aber beim Wasser im Ölkofer Ried nicht gekommen, denn es weist auch heute noch einen hohen Kalkgehalt auf (siehe Kap. 4.1.3.5).

Selbstverständlich breiteten sich weiterhin Seggenriede (Cyperaceae 20%) hier aus. Manche scheinen aber aufgrund der zunehmenden Torfmächtigkeit immer mehr Elemente der Moorbiesen aufgenommen zu haben. So fanden sich in 29 cm Tiefe Pollenkörner vom Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*). Dieses dunkelblau blühende Kardengewächs ist typisch für wechselfeuchte, neutral bis mäßig saure Lehm- oder Torfböden. Auf solchen wechselfeuchten Torfböden scheint in größerer Menge das Heidekraut (*Calluna vulgaris*) geblüht zu haben. Die Pollentetraden des in nährsalzarmen Böden wurzelnden Zwergstrauches fanden sich in beinahe jeder zweiten Probe ab 36 cm Tiefe.

An einzelnen Stellen dürfte es daneben im Moor Schlenken gegeben haben. In ihnen waren der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*: ab 39 cm Tiefe fast regelmäßig) und wohl auch das Sumpfbloodauge anzutreffen. Letzteres konnte nur als *Potentilla*-Typ bestimmt werden, das heißt, andere *Potentilla*-Arten könnten auch in Frage kommen.

Eine größere Bedeutung als im frühen Postglazial gewannen die Nasswiesen. Es stieg nämlich der Anteil des Süßgräserpollens am gesamten Blütenstaub von 2 auf über 10%. Vielleicht war dies eine Folge der zunehmend wechselfeuchten Verhältnisse. Angegeben sei noch, dass sich an solchen Stellen Blut-Weiderich (*Lythrum*: 1 Pollenkorn in 24 cm Tiefe), Minzen (*Mentha*-Typ ab 36 cm Tiefe) und Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ) wohlfühlten.

Auffällig ist, dass von den Gehölzen außer Weiden (*Salix*) ab dem Atlantikum auch Erlen (*Alnus*) hier vorkamen. Wie umfangreich auf höher gelegenen Bereichen dann noch eine Hartholzauze ausgebildet war, ist unklar. Zwar fanden sich bis in die obersten Horizonte Blütenstaub der Edellaubhölzer Ulme, Linde und Esche, aber auffällig wenige Eichen (*Quercus* weniger als 5% der Baumpollensumme). Wahrscheinlich gab es nur ein schmales Band einer Hartholzauze, in der anscheinend die Wilde Weinrebe (*Vitis vinifera* var. *sylvestris*) vorkam (siehe Kap. 5.3.3).

Unsicher ist auch, ob selektive Pollenzerstörung schon damals begann oder erst im 19. und 20. Jahrhundert, als in Folge der Donauregulierung und der zusätzlichen Grundwasserabsenkung durch

124 PHILIPPI 1998, 91.

Entwässerungsgräben die Böden zunehmend durchlüftet wurden. Zu einer weiteren Verarmung an Pflanzen kam es auf jeden Fall durch die mineralische Düngung.

Vielleicht gingen die Torfhorizonte aber auch erst im Zusammenhang mit der Brenntorfgewinnung im 19. Jahrhundert verloren. So liest man bei U. ESKUCHE:<sup>125</sup> „*Noch im vorigen Jahrhundert wurde nach Aussage der Bauern dort Torf gestochen, um damit die Eisenbahn zu beliefern, wo sich heute Wiesen erstrecken.*“ Von der Pollenanalyse her spricht für einen Sedimentverlust, dass sich eine Zunahme des Fichtenpollens, wie er für die beiden letzten Jahrhunderte typisch ist, im Pollendiagramm nicht erkennen lässt. Er scheint sich in den obersten 6 cm des Profils Ölkofer Ried II wiederzuspiegeln. Ansonsten weist auch dieser Bohrkern sehr starke Störungen auf und erlaubt keine zusätzlichen Aussagen.

#### 5.2.3.4 Das Donautal zwischen Mengen und Riedlingen in geschichtlicher Zeit

Im letzten Kapitel musste festgestellt werden, dass die Pollenanalysen aus dem Ölkofer Ried keine sicheren Befunde zur Vegetationsgeschichte der letzten Jahrhunderte liefern konnten. Da ist es ein Glücksfall, dass WERNER KONOLD anhand schriftlicher Quellen das Landschaftsbild von der oberen Donau für die letzten Jahrhunderte weitgehend rekonstruiert hat.<sup>126</sup>

Danach wurde das Donautal vielleicht schon seit dem frühen, sicher ab dem späten Mittelalter als einschürige Wiese und als Weide für Rinder, Pferde und Schafe genutzt. So wurden bereits im Jahr 1478 die Triebgrenzen zwischen den Gemeinden Hundersingen, Ölkofen, Beizkofen und Hohen-  
tengen festgelegt.<sup>127</sup> Weiter schreibt der Professor:

*„Der Viehbesatz muß zeitweilig enorm hoch gewesen sein, denn es wird berichtet, die Flächen seien so abgefressen gewesen, dass man einen verloren gegangenen Heller wiederfinden könne. Nach dem 19. Mai wurden die Wiesen mit Bann belegt. Die Heuernte mußte bis Ende Juli erfolgt sein, denn danach wurden wieder mehrere Tausend Stück Vieh aufgetrieben. Diese Nutzung des Riedes dauerte bis 1795, als die Weidrechte abgelöst wurden.“*

Welch große Bedeutung die Weiden damals für die Orte hatten, sei am Beispiel von Hundersingen deutlich gemacht: Die Gemeinde besaß 1721 28 Jauchert Äcker, 35 Jauchert Wiesen und 257 Jauchert Weiden. Ein Jauchert, auch Mannsmahd genannt, umfasste dabei eine Fläche von 47,27 ar, also fast einen halben Hektar.

Die Weiden lagen – wie auch die Landtafel von RENLIN aus dem Jahr 1589 zeigt (Abb. 54) – ganz überwiegend im Donautal. Außer diesem Grünland gab es in der Niederung – wie auch die Pollenanalysen zeigen – Sümpfe, Seggenriede, Röhrichte und Altwasserarme.

Das galt auch noch für die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts. So lesen wir in der alten Oberamtsbeschreibung von Riedlingen<sup>128</sup> über das Donautal:

*„Es ist häufig sumpfig, mit einem schwammigen Moor- und Torfgrund bedeckt, von vielen Altwässern, Krümmungen und Auswüchsen der Donau, hauptsächlich oberhalb von Riedlingen durchschnitten und wird fast alljährlich von der Donau überschwemmt.“*

Daher wurden auch nur selten in der Aue Äcker angelegt, wurden doch bei starkem Hochwasser sogar die Wiesen und Weiden unbrauchbar, wie das in der Chronik von Hundersingen für die Jahre 1682, 1703, 1755, 1772 und 1882 berichtet wird.<sup>129</sup>

Der Ackerbau war aber im Donautal nicht nur durch ein Zuviel an Nass, sondern lokal durch einen zu trockenen Untergrund eingeschränkt. Der Fluss lagerte nämlich bei Unwettern an seinen Rändern kalkhaltige Schotter ab. Aus den grobkörnigen Uferwällen entstanden die so genannten Griefse. Diese nur schlecht Wasser speichernden, beziehungsweise kaum Wasser nachsaugenden Böden waren und sind der Lebensraum für eine besondere Flora, die aber erst nach der ersten Flusskorrektur erkannt wurde.

125 ESKUCHE 1955, 41.

126 KONOLD 1993, 205–220; ders. 1996, 201–228.

127 KONOLD 1993, 208.

128 Königl. Statist.-Topograph. Bureau 1827, 29.

129 BLEICHER 1990, 53–74.

Zu den wasserbaulichen Eingriffen kam es, weil man die Hochwassergefahr vermindern und neues Kulturland gewinnen wollte. Dazu wurden 1862 bis 1864 sowie 1909 bis 1917 die Flussschlingen durchtrennt und die Donau in ein mehr oder minder geradliniges Bett gezwängt. Im verkürzten Flusslauf grub sich dann die schneller fließende Donau allmählich 2 bis 3 m tief in den Untergrund ein.<sup>130</sup>

Dadurch sank der Grundwasserspiegel stark ab und große Teile des Grünlandes verloren ihre natürliche, Feuchtigkeit oder sogar Nässe anzeigende Pflanzendecke. Da zusätzlich ab etwa 1800 die Aufstallung des Viehs zunehmend üblich wurde, stand Dünger zur Verfügung, so dass das bis dahin vielfach ertragsarme Grünland in ertragreiche, zweischürige Wiesen übergeführt werden konnte. Zusätzlich wurden Altarme verfüllt und Entwässerungsgräben gezogen. Dadurch nahm die Standortvielfalt ab und das Landschaftsbild wurde schrittweise immer eintöniger.

Schließlich wurde auch noch die Schwarzach begradigt, was mit einem sehr starken Verlust an Feuchtbiotopen auf der rechten Donauseite einherging.<sup>131</sup>

Trotzdem konnten nach den Untersuchungen von ULRICH ESKUCHE<sup>132</sup> in der Mitte des 20. Jahrhunderts in den Wiesen zwischen Binzwangen und Riedlingen immer noch Arten angetroffen werden, die typisch für einen feuchten bis nassen, manchmal sogar anmoorigen Untergrund sind.

Genannt seien Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*), Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis* = *Polygonum bistorta*), Schlank-Segge (*Carex acuta* = *C. gracilis*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Schwarzschoopf-Segge (*Carex appropinquata* = *C. paradoxa*), Davalls Segge (*Carex davalliana*), Zweizeilige Segge (*Carex disticha*), Blaugüne Segge (*Carex flacca* = *C. glauca*), Wiesen-Segge (*Carex nigra* = *C. fusca*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Fleischfarbenedes Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata* = *Orchis inc.*), Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis* = *Orchis latifolia*), Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile* = *E. limosum*), Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Breitblättriges Wollgras (*Eriophorum latifolium*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus* = *L. uliginosus*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis scorpioides* agg. = *M. palustris* agg.), Sumpf-Läusekraut (*Pedicularis palustris*), Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites hybridus* = *P. officinalis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Kriech-Weide (*Salix repens*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Kümmel-Silge (*Selinum carvifolia*), Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*), Färber-Scharte (*Serratula tinctoria*), Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi* = *Lychnis fl.*), Gewöhnlicher Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*), Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*), Spatelblättriges Greiskraut (*Tephrosia helenitis* = *Senecio spathulifolius*), Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*), Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*), Europäische Trollblume (*Trollius europaeus*) und Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*). Leider ist davon vieles in den letzten fünfzig Jahren selten geworden oder sogar verschwunden. Dies zeigte sich nicht zuletzt bei den eigenen floristischen Aufnahmen im Ölkofer Ried (siehe Kap. 4.1.3.4).

Keine so großen Verluste hinnehmen musste die trockenheitsertagende Pflanzendecke der Griesse, da durch die Absenkung des Grundwasserspiegels selbst Dünger nur wenig Unheil anrichten konnte. So konnte ULRIKE TECKENTRUP<sup>133</sup> am Ende des 20. Jahrhunderts viele floristische Kostbarkeiten, die fast einhundert Jahre zuvor KARL BERTSCH<sup>134</sup> als erster hier festgestellt hatte, wiederfinden.

Es handelte sich um Genfer Günsel (*Ajuga genevensis*), Acker-Hornkraut (*Cerastium arvense*), Gewöhnlichen Natternkopf (*Echium vulgare*), Scharfes Berufkraut (*Erigeron acris*), Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Färber-Waid (*Isatis tinctoria*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Gewöhnliches Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla tabernaemontani* = *P. neumanniana*), Ährigen Blauweiderich (*Pseudolysimachion*

130 STRECKER 1989, 18.

131 Prof. A. KOHLER, pers. Mitt.

132 ESKUCHE 1955, 45–78.

133 TECKENTRUP 1991, 29–38.

134 BERTSCH 1907, 182–184; ders. 1922, 65.

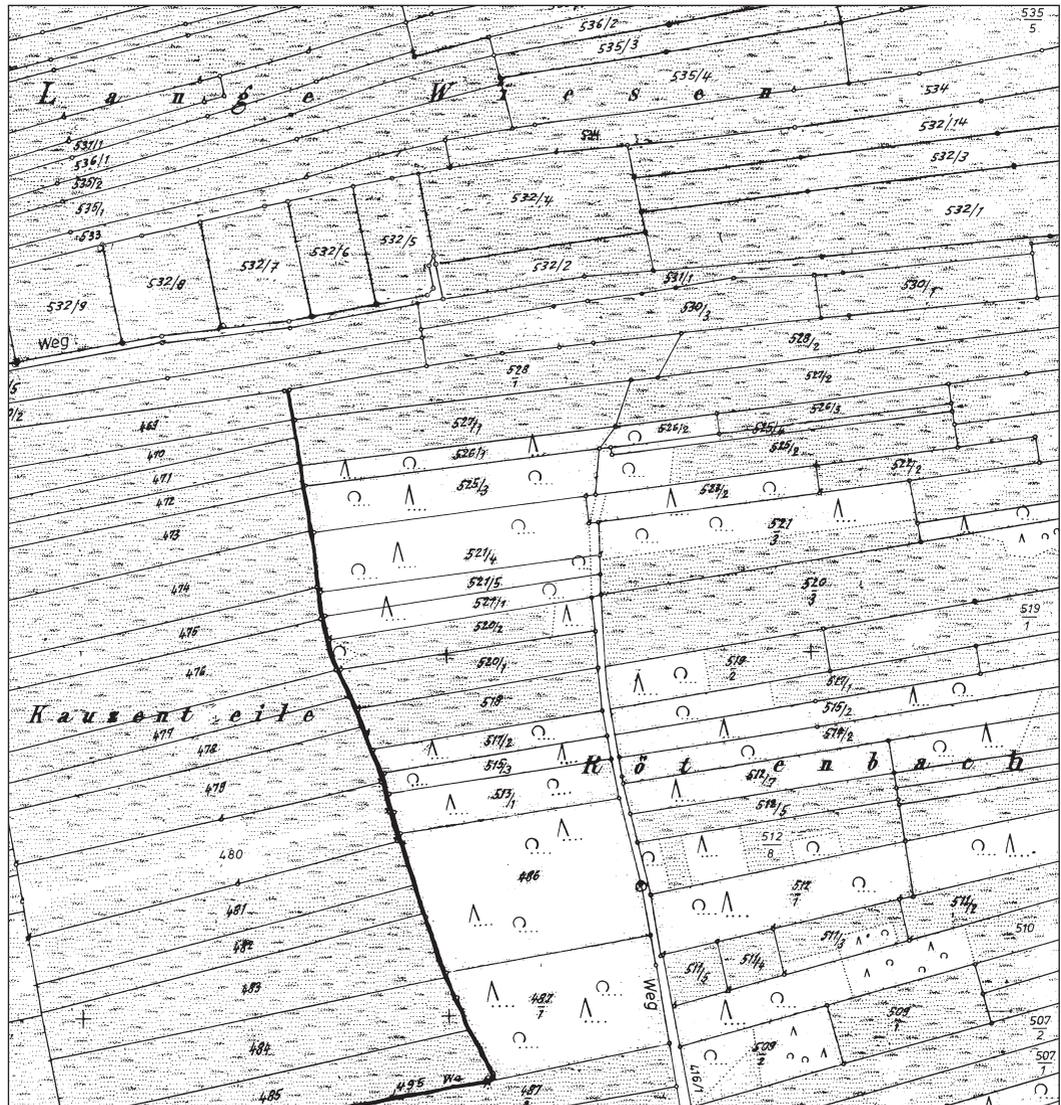


Abb. 47: Der verkleinerte Ausschnitt von der Flurkarte SO 4623 zeigt einen Teil des Naturschutzgebietes Ölkofler Ried. Auf der unteren Bildhälfte erkennt man, dass einige Flurstücke aufgeforstet sind. Nördlich von diesen Anpflanzungen wurden im Jahr 2003 zwei Sedimentpfiler für die Pollenanalysen ausgegraben.

*spicatum*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Kleinen Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Scharfen Mauerpfeffer (*Sedum acre*), Aufrechten Ziest (*Stachys recta*), Feld-Thymian (*Thymus pulegioides* = *Th. subcitratus*), Feld-Klee (*Trifolium campestre* = *Tr. procumbens*), Kleinen Klee (*Trifolium dubium* = *Tr. minus*), Mehliges Königskeuz (*Verbascum lychnitis*), Schwarze Königskeuz (*Verbascum nigrum*) und Kleinblütige Königskeuz (*Verbascum thapsus*).

Nicht mehr von ihr bestätigt werden konnten:<sup>135</sup> Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Brillenschöchen (*Biscutella laevigata*), Heide-Segge (*Carex ericetorum*), Alpen-Pippau (*Crepis alpestris*), Gewöhnlicher Fransenezian (*Gentianella ciliata*), Florentiner Habichtskraut (*Hieracium piloselloides*), Doldige

Spurre (*Holosteum umbellatum*), Kleines Schillergras (*Koeleria macrantha*), Türkenbund-Lilie (*Lilium martagon*), Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*), Brand-Knabenkraut (*Orchis ustulata*), Weiße Fetthenne (*Sedum album*), Heilwurz (*Seseli libanotis* = *Libanotis pyrenaica*) und Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*).

Stark zurückgegangen waren im 20. Jahrhundert Hügel-Meier (*Asperula cynanchica*), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Großes Schillergras (*Koeleria pyramidata*), Purgier-Lein (*Linum catharticum*), Kleine Traubenhyazinthe (*Muscari botryoides*) sowie der Knollige Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*).

Auch die aus umgebrochenem Grünland entstandenen Äcker zeigten vor fünfzig Jahren noch eine reichhaltigere Unkrautflora. Weniger die Saatgutreinigung als vielmehr der Herbizideinsatz verdrängte die Wildkräuter auf wenige Wuchsorte, wenn sie das Donautal nicht sogar ganz räumen mussten. So wissen wir wiederum durch ULRICH ESKUCHE, der die Äcker im Zusammenhang mit Windschutzmaßnahmen floristisch untersuchte,<sup>136</sup> dass damals noch Flammen-Adonisröschen (*Adonis flammea*) und Kornrade (*Agrostemma githago*) auf den Feldern blühten. Beide Arten sind heutzutage in Baden-Württemberg vom Aussterben bedroht.

Bemerkenswert sind auch die Nachweise von Kornblume (*Centaurea cyanus*), Acker-Steinsame (*Lithospermum arvense*), Acker-Schöterich (*Erysimum odoratum*), Finkensame (*Neslia paniculata*), Ackerröte (*Sherardia arvensis*), Rotem Zahntrost (*Odontites vulgaris*), Acker-Rittersporn (*Consolida regalis*), Kleinem Orant (*Chaenorhinum minus*) und Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*).

Dann fällt auf, dass nicht nur die schriftlichen Quellen, sondern auch alte Abbildungen, wie zum Beispiel die Landtafel von PHILIPP RENLIN (REUTLIN) dem Älteren aus dem Jahr 1589<sup>137</sup> zeigen, dass das Donautal in geschichtlicher Zeit so gut wie gehölzfrei war. Nach den Pollenanalysen im Ölkofer Ried kann man sogar vermuten, dass es im Donautal schon in vorgeschichtlicher Zeit nur einen schmalen Auenwaldstreifen gab.

Die meisten Gehölze kamen erst im 20. Jahrhundert auf. So wurden 1952 im Zusammenhang mit den erwähnten Windschutzuntersuchungen bei Hunderingen entlang der Donau etwa eintausend Pappeln gepflanzt.<sup>138</sup> Auch wurden im Laufe des 20. Jahrhunderts Streuwiesen mit Erlen und Pappeln aufgeforstet, darunter einige Parzellen bei Ölkofen. Damit landen wir wieder beim pollenanalytisch bearbeiteten Ort, dem Ölkofer Ried.

Dieses Randmoor beschrieb vor fünfzig Jahren ULRICH ESKUCHE<sup>139</sup> „als große, je nach Nässe und Mähnutzung von Schilfrohr mehr oder weniger stark durchsetzte Streuwiese, Torfstiche mit Röhrichvegetation und Weidengebüsch darin eingesprengt. Noch im vorigen Jahrhundert wurde nach Aussage der Bauern dort Torf gestochen, um damit die Eisenbahn zu beliefern, wo heute sich Wiesen erstrecken.“

Nach CORNELIE HAAG<sup>140</sup> wurden in den 60er-Jahren große Teile als Wiese genutzt und im Herbst beweidet. Etwa 10 ha dienten der Streugewinnung und auf einzelnen Parzellen wurde vorübergehend Ackerbau betrieben.

Dann aber änderte sich das Bild: Da die Streugewinnung an Bedeutung verlor, verbuschten einige Fluren, andere wurden aufgeforstet und wieder andere nach entsprechenden Entwässerungsmaßnahmen und Düngung in Wiesen übergeführt. Daneben vergrößerten sich die Ackerflächen und veränderten das jahrhundertealte Bild des Ölkofer Riedes (siehe Abb. 47).

Um die letzten noch vorhandenen Reste dieses Feuchtgebietes zu erhalten, wurde mit Wirkung vom 23. April 1993 das ‚Ölkofer Ried‘ teils als Natur- (382,61 ha) und teils als Landschaftsschutzgebiet (148,44 ha) ausgewiesen.

Da jedoch die früheren Verhältnisse auch nicht annähernd wieder hergestellt wurden, veranlasste dies weder das Birkhuhn noch den Großen Brachvogel hierher zurückzukehren (siehe Kap. 4.1.3.3).

136 ESKUCHE 1957, 63–66.

137 HORNSTEIN 1951 Tafel 9.

138 BLEICHER 1990, 100.

139 ESKUCHE 1955, 41.

140 HAAG 1989, 2.

## 5.2.4 Die Geschichte der Storchenwiesen

### 5.2.4.1 Die Storchenwiesen im Spätglazial (Bölling–Jüngere Dryas = Ältere bis Jüngere subarktische Zeit: 13 000–10 000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Storchenwiesen I: 344–248 cm

Ähnlich wie beim Blochinger Ried breiteten sich bereits im Bölling und Alleröd (ältere und mittlere subarktische Zeit) entlang der Senke, die der Biberbach durchfloss und damit auch im Bereich der heutigen Storchenwiesen, Seggenriede aus. So stammte jedes zweite aufgefundene Pollenkorn in den untersten Proben von Sauergräsern (Cyperaceae). Wenige andere Sumpfpflanzen lockerten das Graugrün auf. Einzelne Pollenkörner belegen aus dieser Zeit (13 000–12 000 vor heute) Mädesüß (*Filipendula*: 344 cm), Sumpf-Baldrian (*Valeriana dioica*: 344, 328 cm), Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ: 320 cm) und wohl Igelkolben (*Sparganium*-Typ: 328 cm).

Unklar ist, inwieweit in dem Feuchtgebiet bereits Weidengebüsche vorkamen. Der aufgefundene Pollen von *Salix* dürfte nämlich eher von Spaliersträuchern stammen, wie man sie heutzutage in der alpinen und subnivalen Vegetationsstufe der Alpen finden kann. So sind nach BURGA und PERRET<sup>141</sup> Pollenanteile von über 2% heutzutage vor allem in Hochgebirgen und in der Arktis feststellbar.

Schon im Alleröd nimmt im Pollenbild der Blütenstaub der Kiefer (*Pinus*) ungeheuer zu und erreicht in der Jüngeren Dryas über 90% der Gesamtpollensumme. Dahinter braucht aber nicht die baumförmige Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) gesteckt haben, sondern möglicherweise die aus Mooren bekannte Spirke (Haken-Kiefer = *Pinus uncinata*).

Da die Kiefer viele, widerstandsfähige und weit fliegende Pollenkörner produziert, ist aber unklar, welche Rolle dieses Nadelgehölz damals in der Umgebung der Storchenwiesen spielte. Ohne Zweifel war seine Bedeutung in der Umgebung der Storchenwiesen viel geringer als der Pollenanteil vermuten lässt.

### 5.2.4.2 Die Storchenwiesen im Präboreal (Vorwärmezeit: 10 000–9000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Storchenwiesen I: 248–193 cm

Wohl schon eher als im Blochinger Ried, nämlich bereits im Präboreal, entstand in der Senke der heutigen Storchenwiesen ein Mosaik aus verschiedenen nässertragenden Pflanzengesellschaften. Im Randbereich scheinen Nasswiesen (Poaceae etwa 5%) vorgeherrscht zu haben, während sich an den nasser Orten Staudenfluren mit dem Mädesüß (*Filipendula*), Röhrichte mit dem Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*: 1 Pollenkorn in 240 cm Tiefe), Seggenriede (Cyperaceae) und Torfmoosgesellschaften eingestellt hatten. Von den Torfmoosen (*Sphagnum*) fanden sich nicht nur zahlreiche Sporen, sondern in 232 cm Tiefe auch Blättchen. Typisch ist auch, dass sich mehrfach die Schalen der Braunen Splitter-Schalenamöbe (*Assulina muscorum*) in den Präparaten zeigten. Die Art lebt vor allem in nassen Torfmoospolstern.

Die Pollenkörner von Erle (*Alnus*) und Weide (*Salix*) dürften im Gegensatz zum Spätglazial jetzt von strauch- beziehungsweise baumartigen Vertretern, wie sie auch heutzutage im Gebiet vorkommen, stammen.

Bemerkenswert ist noch, dass während des älteren und des mittleren Präboreals das organische Material nicht so stark abgebaut wurde wie in der Jüngeren Dryas oder im nachfolgenden Boreal. Deswegen ist wohl in diesen Horizonten der Anteil an verkohlten Teilchen geringer.

141 BURGA/PERRET 1998, 502.

142 GÖTTLICH 1965, 17.

143 BURGA/PERRET 1998, 550.

144 PHILIPPI 1990, 117–119.

## 5.2.4.3 Die Storchenwiesen im Boreal (Frühe Wärmezeit: 9000–8000 vor heute)

*Pollendiagramm:* Storchenwiesen I: 193–158 cm

Man kann annehmen, dass im Boreal der Wasserspiegel des Biberbaches und damit auch der Grundwasserspiegel in den Storchenwiesen tiefer lag als im Präboreal, denn damit lässt sich der höhere Aschegehalt des Sedimentes, die außergewöhnlich hohe Menge an Kohleflittern sowie die geringe Pollenkonzentration erklären. Dies bedeutet aber, dass auch in dieser Chronozone das Pollenbild nur stark verzerrt die damalige Vegetation widerspiegelt.

Besonders auffällig im Vergleich zum Präboreal sind die vielen Tüpfelfarnsporen (Polypodiaceae). Einerseits sind diese Gebilde sehr widerstandsfähig und könnten sich deshalb angereichert haben. Andererseits fanden sich im Sediment auch mehrfach Annuli (Bogenzellen der Sporenkapseln). Demnach müssen die Farne damals in großer Zahl in den Storchenwiesen gewachsen sein. Denkbar sind dabei Vertreter der Gattungen Dornfarn (*Dryopteris*) oder Frauenfarn (*Athyrium*).

## 5.2.4.4 Die Storchenwiesen im Atlantikum (Mittlere Wärmezeit: 8000–5000 vor heute)

*Pollendiagramme:*

Storchenwiesen I: 158–90 cm

Storchenwiesen II: 115–83 cm

Prägten im Boreal mehr wechselfeuchte Verhältnisse die Storchenwiesen, scheint im Atlantikum die Aue längere Zeit im Jahr flach überschwemmt gewesen zu sein. Zu diesem Anstieg des Wasserspiegels könnte es durch die Ausbildung eines Kalktuffwehres gekommen sein. GÖTTLICH<sup>142</sup> vermutete, dass sich eine solche Barre bei Altheim gebildet haben dürfte. Dadurch wurde längere Zeit das Wasser im Bibertal aufgestaut.

Im Pollenbild erkennt man die neuen Standortsverhältnisse am Auftreten von mehreren Wasserpflanzen und im Wasser stehenden Röhrichtarten. Es handelt sich um Laichkräuter (*Potamogeton*), Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*), Igelkolben-Typ (*Sparganium*-Typ), Froschlöffel (*Alisma*), Wasserschlauch (*Utricularia*), Armleuchteralgen (*Chara*) sowie um das Zackenrädchen (*Pediastrum*), eine in Gewässern lebende Grünalge. Besonders hervorgehoben seien drei heutzutage in Baden-Württemberg gefährdete Arten: Der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), der Sumpf-Lappenfarn (*Thelypteris palustris*) und die Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*).

Der Fieberklee wurzelt gern in überschwemmten, mäßig nährsalz- und basenreichen Tonschlammböden. In Südwestdeutschland findet man ihn heutzutage häufiger nur noch in den Mooren und Verlandungssümpfen des Alpenvorlandes und im südlichen Schwarzwald. Ebenso verträgt es der Sumpf-Lappenfarn, wenn sein Wuchsort längere Zeit flach überschwemmt ist. Da er einen humosen Untergrund benötigt, muss die Verlandung beziehungsweise Moorentwicklung schon länger fortgeschritten sein. So zeigten sich Sporen von ihm in der Schweiz in größerer Zahl vor allem vom Boreal bis zum Jüngeren Atlantikum.<sup>143</sup> In Baden-Württemberg wächst dieser Farn heutzutage fast nur noch im Alpenvorland und am Oberrhein.<sup>144</sup>

Etwas Besonderes waren ebenfalls die Nachweise der Binsen-Schneide. Im Bohrkern Storchenwiesen I bildeten sie einmal sogar jedes zehnte Pollenkorn (9,9% in 112 cm Tiefe). Im Profil Storchenwiesen II erreichten sie in 102 cm Tiefe 7,7% der Pollensumme. Dabei fand sich in dieser Tiefe auch noch ein entsprechender Samen. Dieses ausdauernde Sauergras besiedelt kalkreiche Schlickböden, die bis zu 20 cm von Wasser überschwemmt sein können. Dass die Binsen-Schneide früher in den Storchenwiesen vorkam, liegt sicher an dem kalkreichen Wasser des Biberbaches (siehe Kap. 4.1.4.5). Die ähnlich wie der Sumpf-Lappenfarn im Boreal und Atlantikum früher weiter verbreitete Art sieht man heutzutage in Baden-Württemberg nur noch im Alpenvorland und am Rhein.

Mit den genannten Wasserpflanzen und Röhrichtarten verzahnten sich sicherlich die Seggenriede (Cyperaceae etwa 30%, ein Pollenklumpen in 140 cm Tiefe). Ein Samen aus 86cm Tiefe stammt

wohl von der Kamm-Segge (*Carex disticha*-Typ). Dieses Sauergras wächst auf basen- und nährsalzreichen, lehmigen bis torfigen Böden. Man findet es deshalb sowohl im Verlandungsbereich von Gewässern wie auch in Moor- und Nasswiesen.

Das gilt auch für viele andere Feuchtezeiger, die für diese Zeit als Pollen nachgewiesen werden konnten. Es handelt sich um Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*), Blut-Weiderich (*Lythrum*), Mädesüß (*Filipendula*), Großen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Sumpfdotterblume (*Caltha*-Typ), Minze (*Mentha*-Typ) und Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis* s. l.).

Bemerkenswert ist weiterhin, dass – wenn auch in geringer Menge – in dieser Chronozone wiederum Tüpfelfarne eine große Rolle spielten. Hinter den bohnenförmigen Sporen könnten wie schon früher Vertreter vom Dornfarn (*Dryopteris*) oder Frauenfarn (*Athyrium*) gesteckt haben.

Schließlich belegt der Blütenstaub von Erlen (*Alnus*) und Weiden (*Salix*), dass in der Aue auch kleinere Gebüschgruppen vorkamen.



Abb. 48: Das Gebiet des heutigen Naturschutzgebietes Storchenwiesen auf einem verkleinerten Ausschnitt der Flurkarte SO 3725 von 1915. Das Bild zeigt den noch mäandrierenden Biberbach, wobei aber schon der regulierte Lauf eingetragen ist. Bis auf die als „Altwasser“ bezeichneten Bereiche scheint die Aue damals vor allem für den Gemüseanbau genutzt worden zu sein.

## 5.2.4.5 Die Storchenwiesen im Subboreal (Späte Wärmezeit: 5000–2500 vor heute)

*Pollendiagramme:*

Storchenwiesen I: 90–60 cm

Storchenwiesen II: 83–42 cm

Nasse, zeitweise überschwemmte, reichlich mit Nährsalzen versorgte Böden bildeten auch im Subboreal die Grundlage für die Auenvegetation der Storchenwiesen. So kamen auch weiterhin die schon aus dem Atlantikum bekannten Wasserpflanzen und Röhrichtarten hier vor. Allein der Sumpf-Lappenfarn (*Thelypteris palustris*) konnte ab etwa 3000 v. Chr. (Storchenwiesen I: 84 cm) nicht mehr nachgewiesen werden.

Ab etwa 1400 v. Chr. (Storchenwiesen I: 64 cm) zeigten sich dagegen erstmals Pollenkörner vom Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*-Typ). Das heutzutage in Baden-Württemberg gefährdete Knöterichgewächs blüht auch jetzt noch im Naturschutzgebiet (siehe Kap. 4.1.4.4). *Rumex aquaticus* liebt nasse, zeitweise überschwemmte, meso- bis eutrophe, basenreiche Böden, so wie man sie in den Storchenwiesen antrifft.

Wahrscheinlich wuchs im Subboreal hier auch die Walzen-Segge (*Carex elongata*). Ein wohl von dieser Art stammender Samen wurde in Sedimenten gefunden, die sich um 3000 v. Chr. hier ablagerten. Ähnlich wie Fieberklee, Sumpf-Lappenfarn, Binsen-Schneide und Wasser-Ampfer erträgt diese Segge vorübergehende Überschwemmungen. Schließlich belegt auch die Wasserlinse (*Lemna*), von der ab etwa 500 v. Chr. (Storchenwiesen II: 50 cm) Blütenstaub auftauchte, dass auch das Wasser gut mit Nährsalzen versorgt war.



Abb. 49: Umgebrochene und trotzdem wieder ausschlagende Bäume bilden oft abenteuerliche Gestalten. Die Aufnahme vom 20. Mai 2007 zeigt eine Fahl-Weide (*Salix x rubens* = *S. alba* x *S. fragilis*) im Naturschutzgebiet Storchenwiesen.

Erstmals fanden sich einige weitere Arten, die wohl an den etwas höher gelegenen Standorten vorkamen. Es handelt sich einmal um die Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), von der ein Samen um 3400 v. Chr. in das Sediment gelangte, und zum anderen um den Sumpf-Baldrian (*Valeriana dioica*), von dem sich subfossiler Pollen aus dieser Zeit erhalten hat.

Schließlich ist noch die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) zu nennen. Ab etwa 2600 v. Chr. konnten von ihr Samen nachgewiesen werden. Dieser Nährsalz- und Feuchtigkeitszeiger dürfte wohl – wie auch heutzutage – im lichten Auenwald gewachsen sein.

Die Gehölze setzten sich nicht nur aus den pollenanalytisch nachgewiesenen Erlen (*Alnus*) und Weiden (*Salix*, Abb. 49) zusammen, sondern auch aus dem Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*). Ein Fragment belegt den auch im 21. Jahrhundert hier wachsenden Strauch bereits aus der Zeit um 2200 v. Chr.

#### 5.2.4.6 Die Storchwiesen im Subatlantikum (Nachwärmezeit: 2500 vor heute bis heute)

*Pollendiagramme:*

Storchwiesen I: 60–0 cm

Storchwiesen II: 42–0 cm

Im Subatlantikum griff zunehmend der Mensch in die Vegetationsentwicklung des Gebietes ein. Den folgenschwersten Eingriff stellten die Rodungen dar. Dabei lässt sich für die Aue des Biberbaches ein erster auffälliger Rückgang der Erle (*Alnus*) in der vorrömischen Eisenzeit und in noch größerem Umfang ab dem frühen Mittelalter in den Pollendiagrammen erkennen. Während außerhalb der Aue die gerodeten Flächen für Ackerbau und Viehhaltung genutzt werden konnten, war mit den zeitweise überschwemmten Storchwiesen nur wenig anzufangen. Weiterhin traf man hier deshalb auf offene Wasserflächen, Röhrichte und Seggenriede.

Einige Pflanzensippen ließen sich jedoch in den oberen Horizonten der Bohrkern nicht mehr finden. So stammt das jüngste Pollenkorn von der Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*) aus der Merowingerzeit (Storchwiesen II: 20 cm). Auch Blütenstaub vom Laichkraut (*Potamogeton* bis 26 cm), wohl Igelkolben (*Sparganium*-Typ bis 18 cm), Wasserschlauch (*Utricularia* bis 16 cm) und Wasserlinse (*Lemna* bis 14 cm) fand sich in den in der Neuzeit gebildeten Sedimenten nicht mehr. Auffällig ist auch der starke Rückgang von Sporen der Tüpfelfarne (Polypodiaceae). Steckt hinter all dem eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung der Aue?

Andrerseits profitierte der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) offensichtlich von den Rodungen. Er konnte anscheinend mehrfach die Wuchsorte der Erle einnehmen. So stieg sein Pollenanteil von 0,5 auf über 11%.

Wertvolle Ergänzungen für die Rekonstruktion der damaligen Pflanzendecke lieferten die aufgefundenen Makroreste. Dazu zählen die Samen von der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) aus der Hallstattzeit und dem hohen Mittelalter. Sie lassen annehmen, dass es damals in der Aue auch tiefere Stillwasserbereiche gegeben hat. Auf flache Gewässer weisen dagegen die Dauereier von Wasserflöhen (*Daphnia* sp.) hin. Diese winzigen Krebse weiden den Aufwuchs von Wasserpflanzen ab. Ihre Überreste fanden sich in den Sedimenten ab dem frühen Mittelalter. Auch spielte spätestens ab dem frühen Mittelalter die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) in den Storchwiesen eine größere Rolle. Sie gehört zu den Pflanzenarten, die eine länger andauernde Überschwemmung ertragen und damit typisch für die Storchwiesen sind. In dem Profil Storchwiesen II konnte dieses Sauergras beinahe regelmäßig bis in die jüngste Zeit festgestellt werden. Belegt werden konnte ebenfalls durch Samen das Gewöhnliche Schilf (*Phragmites australis*) für das hohe Mittelalter und die frühe Neuzeit. Wohl eher aus dem Bereich der Nasswiesen stammen die Großreste vom Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria* aus der Merowingerzeit) und von Knäuel- oder Flatter-Binse (*Juncus conglomeratus/effusus* aus dem hohen Mittelalter). Aufgrund des aufgefundenen Pollens ließen sich schließlich aus der neuesten Zeit noch Schlangen-Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis* aus 0 cm Tiefe) und Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*-Typ aus 0 cm Tiefe) belegen. Darüber hinaus zeigen die aufgefundenen

Samen vom Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*) und von der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*), dass weiterhin die Aue reichlich mit Nährsalzen versorgt war.

#### 5.2.4.7 Die Storchenwiesen im 19. und 20. Jahrhundert

Bis ins 19. Jahrhundert wurden die den Biberbach begleitenden Auen fast ausschließlich für die Viehhaltung genutzt. Im 19. Jahrhundert wurde aber begonnen, den torfreichen Untergrund des Tales auszubeuten. Dazu kann man in der alten Oberamtsbeschreibung von Riedlingen<sup>145</sup> lesen, dass man „in den Becken des Biberbaches“ Torfstiche finde. Aufgrund der Sedimentuntersuchungen (siehe Kap. 4.1.4.6) muss man aber annehmen, dass der hier gestochene Torf wegen seines hohen Aschegehaltes von minderer Qualität war und deshalb der Abbau wohl keine größere Bedeutung erlangte. In der zweiten Beschreibung des Oberamtes Riedlingen aus dem ersten Viertel des 20. Jahrhunderts<sup>146</sup> erfährt man zusätzlich, dass es im Tal des Biberbaches zwischen Andelfingen und Altheim Fischweiher gab. Einige dienten schon damals nicht mehr der Fischzucht, sondern begannen zu verlanden.

Wie der Name „Krautgärten“ auf der Flurkarte von 1915 annehmen lässt (Abb. 48), wurde damals ein großer Teil des Gebietes ackerbaulich genutzt. In drei Bereichen findet man auf der Karte zusätzlich „Altwasser“ eingetragen. Auf diesen Flächen – und damit im Bereich der Bohrstellen – konnte kein Gemüse angebaut werden. Gleichzeitig zeigt die Flurkarte, dass zu Beginn des 20. Jahrhunderts der in diesem Bereich noch mäandrierende Biberbach in ein „reguliertes“ Bett gezwungen wurde. Dadurch kam es zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels und seltener zu Überschwemmungen in der Aue. In der Mitte des 20. Jahrhunderts wurden zusätzlich noch Dränrohre zur Entwässerung verlegt.<sup>147</sup> Dadurch wurde in großem Umfang die natürliche Vegetation aus Röhrichten, Seggenrieden und Moorwiesen von zweischürigen Mähwiesen verdrängt. Nur noch ein kleines Gebiet blieb übrig, das glücklicherweise am 1. September 1982 unter dem Namen „Storchenwiesen“ im Umfang von 7 ha zum Naturschutzgebiet erklärt wurde.

### 5.3 Die Besiedlungsgeschichte in der Umgebung der Heuneurg nach den pollenanalytischen Befunden

Litten schon die beiden Kapitel zur regionalen Vegetationsgeschichte und zu den Entwicklungen in den Mooren unter den unsicheren, ja oft offensichtlich falschen Radiocarbonaten, so ist die Deutung der pollenanalytischen Befunde zur Besiedlungsgeschichte äußerst schwierig und manchmal sogar fragwürdig. Von den acht Pollendiagrammen konnten in der Regel nur zwei zur genaueren Auswertung herangezogen werden. Selbst mit diesen ist es aber nicht möglich, verlässliche Zeiträume anzugeben und vertrauenswürdige Angaben zur früheren Lebensweise der hier lebenden Menschen zu machen. Dazu fehlen Ergebnisse aus einem ungestörten und sicher datierten Pollendiagramm, das darüber hinaus kein durch selektive Pollenzersetzung verzerrtes Bild liefert.

#### 5.3.1 Jungsteinzeit (5800–2300 v. Chr.)

*Pollendiagramm: Wasenried II: 444–68 cm*

Voraussetzungen für einen ertragreichen Ackerbau sind nicht nur nährsalzreiche, durchlüftete Böden sowie günstige klimatische Verhältnisse, sondern auch waldfreie Flächen; denn nur an unbe-

145 Königl. Statist.-Topograph. Bureau 1827, 64.

146 LÖFFLER 1923, 106; 121

147 GÖTTLICH 1965, 17.

Kulturrepoche	Straten (cm)	Anzahl der Proben	Nichtbaumpollen (%)	Getreidepollen (%)
Jungsteinzeit				
Wasenried II	444–64 cm	23	52,0	0,01
Bronzezeit				
Wasenried II	60–32 cm	8	60,5	0,04
Hallstattzeit				
Wasenried II	28 cm	1	51,4	0,1
Storchenwiesen II	40–36 cm	3	33,3	1,47
Latènezeit				
Wasenried II	24 cm	1	55,0	0,1
Wasenried III	50–38 cm	7	22,5	0,17
Storchenwiesen II	34–30 cm	3	52,9	3,2
Provinzialrömische Zeit				
Wasenried III	34–32 cm	2	18,3	0
Storchenwiesen II	28–26 cm	2	65,8	7,1
Frühalamannische Zeit				
Wasenried III	30–28 cm	2	32,5	0,15
Storchenwiesen II	24–22 cm	2	72,2	3,1
Frühes Mittelalter				
Wasenried III	26–22 cm	3	36,3	0,3
Storchenwiesen II	20–18 cm	2	71,0	2,8
Hohes Mittelalter				
Wasenried III	20–18 cm	2	43,1	0,6
Storchenwiesen II	16–14 cm	2	72,2	3,4
Spätes Mittelalter				
Wasenried III	16–12 cm	3	31,4	0,4
Storchenwiesen II	12–10 cm	2	53,2	2,4
Frühe Neuzeit				
Wasenried III	10–6 cm	3	29,7	0,5
Storchenwiesen II	8–6 cm	2	54,0	1,1
Neueste Zeit				
Wasenried II	4–0 cm	3	37,0	0,4
Storchenwiesen II	4–0 cm	1	50,3	1,4

Tab. 49: Durchschnittliche Prozentwerte von Nichtbaumpollen und Getreidepollen (bezogen auf die Gesamtpollensumme) als Indikator für die Besiedlungsintensität im Umfeld der Heuneburg während verschiedener Kulturrepochen.

schatteten Orten können die Kulturpflanzen – und so auch das Getreide – mit der Fotosynthese Nährstoffe erzeugen. Das bedeutet, dass es mit der Einführung des Ackerbaues in Mitteleuropa notwendig war Wald zu roden. Daher spiegelt sich Landwirtschaft im Pollendiagramm nicht nur durch den Blütenstaub angebauter Arten wider, sondern ebenso durch eine Abnahme des Baumpollens. Dazu tritt noch Pollen von Unkräutern, die die gerodeten Gebiete ebenfalls rasch besiedelten. Sieht man sich hierzu das Pollendiagramm Wasenried II an, kann man entsprechende Veränderungen in der Pollenzusammensetzung während dieser Zeit nicht erkennen. Ein Nichtbaumpollenanteil von 52% zeigt zwar, dass während der Jungsteinzeit große Bereiche des Laucherttales mit dem Wasen- und dem Weitried unbewaldet waren. Dies war aber nicht eine Folge von Rodungen, sondern weil das Tal aufgrund des hohen Grundwasserstandes von Seggenrieden eingenommen wurde (siehe Kap. 5.2.1). So sind sicher auch die Schwankungen der Baumpollenmenge in dieser

Zeit nicht durch den Menschen hervorgerufen worden, sondern sind Folgen der problematischen Sedimentationsbedingungen.

Ein erstes Getreidepollenkorn fand sich in 208 cm Tiefe. Dies entspricht nach der Radiocarbondatierung etwa 3500 v. Chr. Dahinter steckt aber nicht eine ackerbauliche Nutzung der Umgebung, sondern der Blütenstaub ist sicherlich erst nach einem Fernflug im Wasenried gelandet.

An Unkräutern gab es in dieser Kulturrepoche – wie in ganz Süddeutschland – Beifuß (*Artemisia*) sowie Vertreter der Knöterich- und Gänsefußgewächse (Polygonaceae und Chenopodiaceae). Dabei fällt auf, dass damals das mehrjährige Unkraut Beifuß viel mehr Pollen verstreute als alle einjährigen Gänsefußgewächse zusammen (siehe Tab. 50). Ähnliches zeigt sich, wenn man das Verhältnis von Getreide- zu Beifußpollen untersucht (siehe Tab. 51). Daraus lässt sich schließen,<sup>148</sup> dass der Ackerbau in Form einer Feld-Gras-Wirtschaft betrieben wurde. Das bedeutete, dass nach einigen Jahren Anbau die Felder längere Zeit als Weide genutzt wurden. Auf ihnen konnten Arten des Grünlandes, aber auch mehrjährige Unkräuter rasch aufkommen. Zu letzteren gehört der Beifuß, dessen Blätter vom Vieh im Allgemeinen verschmäht werden.

Wenden wir uns dem damaligen Waldbild zu. Prägte im Altneolithikum noch ein haselreicher Eichenmischwald das Landschaftsbild, zeigt das Pollendiagramm, dass im Mittel- und Jungneolithikum die Schatten werfende Rot-Buche zur häufigsten Baumart aufgerückt war. Daneben bildeten Eichen sowie vereinzelt Weiß-Tannen und ab und zu ein paar Fichten neben wenigen Edellaubhölzern die Baumschicht. In der Strauchschicht traf man an lichter Stellen noch recht häufig die Hasel (*Corylus avellana*) an. Das bedeutete, dass der in der Jungsteinzeit lebende Mensch im Wald nicht nur Holz zum Bauen und Heizen fand, sondern auch Früchte wie Haselnüsse zur eigenen Ernährung sowie Eicheln und Bucheckern für sein Vieh. Für letzteres war auch die Gewinnung von Laubheu von Bedeutung.<sup>149</sup>

Den sehr schwachen palynologischen Hinweisen auf menschliche Siedeltätigkeit entsprechen die archäologischen Befunde. So gibt es nach Prof. Dr. HARTMANN REIM<sup>150</sup> aus dem Umland der Heuneburg nur wenige jungsteinzeitliche Hinterlassenschaften. Es handelt sich um eine mittelneolithische Axt, die aus dem Donaubett bei Blochingen geborgen wurde, eine Hammeraxt aus dem Ortsbach von Ertingen sowie eine Prunkaxt, die in der Donau bei Hunderingen gefunden wurde. Eindeutige neolithische Siedlungsnachweise kennt man von dem Gebiet nordwestlich der Donau (bisher) nicht.

Kulturrepoche	Wasenried II/III	Storchenwiesen II
Jungsteinzeit	0,3	–
Bronzezeit	0,4	–
Hallstattzeit	–	0,9
Latènezeit	0,5	0,9
Provinzialrömische Zeit	–	1,3
Frühalamannische Zeit	3,3	2,5
Frühes Mittelalter	2,2	1,5
Hohes Mittelalter	7,0	6,0
Spätes Mittelalter	3,0	2,3
Frühe Neuzeit	1,7	–
Neueste Zeit	1,3	1,0

Tabelle 50: Das Verhältnis von Gänsefußgewächsen (Chenopodiaceae) zu Beifuß (*Artemisia*) als Indikator für die Dauer der Brache im Umfeld der Heuneburg während verschiedener Kulturrepochen.

148 SMETTAN 2000, 100.

149 SMETTAN 1985, 408–410.

150 REIM 1999, 23–25.

### 5.3.2 Bronzezeit (2300–800 v. Chr.)

*Pollendiagramm:* Wasenried II: 68–32 cm

Leider müssen sich auch für diese Zeitepoche die Aussagen allein auf das Pollendiagramm Wasenried II stützen. Dies ist besonders bedauerlich, da das Wasenried von allen untersuchten Mooren am weitesten, nämlich etwa 13 km Luftlinie, von der Heuneburg entfernt liegt.

Der nach dem Zeit-Tiefen-Diagramm hierher gehörende Pollendiagrammabschnitt des Profils Storchwiesen II zeigt nicht nur eine selektive Pollenersetzung (*Pinus* 28,3%, *Fagus* 0,5%), sondern stammt vielleicht aufgrund der hohen Roggen-Werte sogar aus einer jüngeren Epoche.

Als erstes zeigt die Tabelle 49, dass der Nichtbaumpollenanteil mit 60,5% während der Bronzezeit höher war als während des Neolithikums, wo er bei 52% lag. Dies ist jedoch ein sehr unsicherer Hinweis auf Rodungen, da die Schwankungen in den beiden Epochen recht hoch waren. Dazu kommt, dass im Neolithikum ein hoher Baumpollenanteil durch die Erlen (*Alnus*) vorgetäuscht wurde. Dieses wohl im Moor wachsende Gehölz bildete damals mehrfach über 20% der Baumpollensumme.

Auch der Getreidepollen liefert kein klares Bild. Zwar fand sich mit 0,04% des Gesamtpollens etwas mehr Cerealia-Blütenstaub als im Neolithikum (0,01%), die Menge ist aber noch so gering, dass es in der Nähe des Wasenriedes in dieser Epoche keine Getreidefelder gegeben haben kann.

Bemerkenswert ist das erste Pollenkorn vom Roggen (*Secale cereale*) aus 44 cm Tiefe. Diese Getreideart wuchs damals wohl nur geduldet auf den Feldern, das heißt der Roggen wurde wahrscheinlich in der mittleren Bronzezeit noch nicht gezielt angebaut. Nach verschiedenen Untersuchungen in der Schweiz<sup>151</sup> kam es dazu im Schweizer Mittelland erst im Zeitraum Spätbronzezeit/Ältere Eisenzeit. Nach dem Verhältnis von ein- zu mehrjährigen Unkräutern (siehe Tab. 50) änderte sich die Bewirtschaftungsweise der Felder gegenüber dem Neolithikum nur unwesentlich. Weiterhin war die Feld-Gras-Wirtschaft üblich.

Beim Waldbild fällt auf, dass die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) in dieser Epoche beim Wasenried ihre größte Bedeutung hatte. Beinahe jedes zweite Baumpollenkorn, genau gesagt 41,6%, stammt von diesem Gehölz. Eine größere Rolle spielten auch die Eichen (*Quercus robur/petraea*) mit 17,2%. Dann wuchsen in diesem Wald einige Weiß-Tannen (*Abies alba*), Fichten (*Picea abies*) sowie die Edellaubhölzer Linde (*Tilia platyphyllos/cordata*), Ulme (*Ulmus glabra/minor*) und Esche (*Fraxinus excelsior*). All dies zeigt, dass in der näheren Umgebung des Wasenriedes in dieser Zeit noch naturnahe Verhältnisse vorherrschten. Die bronzezeitlichen Siedlungen mit ihren land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen waren hierher noch nicht vorgedrungen.

Der Nachweis eines natürlichen Vorkommens von der Weiß-Tanne (6,9% des Baumpollens) nördlich der Donau ist archäologisch von großer Bedeutung. Nahm doch seinerzeit Professor Dr. PAUL FILZER an, dass die nördliche Verbreitungsgrenze dieses Nadelbaumes während der Bronzezeit im Bereich des Pfrunger Riedes gelegen habe. Dies führte zu Überlegungen, ob der Machtbereich der Herren, die in der mittleren Bronzezeit auf der Heuneburg herrschten, so weit nach Süden gereicht habe oder ob entsprechendes Holz durch Tausch erworben wurde.<sup>152</sup> Auch fragte man sich, wie die Weiß-Tannen aus dem oberschwäbischen Moränenland im 14./15. Jahrhundert v. Chr. zur Heuneburg, einem damaligen Zentrum einer Kleinregion,<sup>153</sup> transportiert wurden.

Diese Fragen scheinen sich hiermit zu erübrigen; jedoch bleibt es ärgerlich, dass hierzu die Pollendiagramme vom Blochinger Ried nichts Verlässliches aussagen. Dieses Moor liegt nur 4 km von der Heuneburg entfernt.

Erwähnt sei noch, dass es darüber hinaus während der mittleren Bronzezeit Siedlungen bei Riedlingen und Mengen gab. Außerdem konnte eine befestigte Höhensiedlung bei Ennetach aus der späten Bronzezeit nachgewiesen werden.

151 BURGA/PERRET 1998, 523.

152 GERSBACH 2006, 100 f.

153 REIM 1999, 26–34.

Kulturrepoche	Wasenried II/III	Storchenwiesen II
Jungsteinzeit	0,1	–
Bronzezeit	0,2	–
Hallstattzeit	–	3,4
Latènezeit	1,3	–
Provinzialrömische Zeit	–	3,6
Frühalamannische Zeit	1,0	30,5
Frühes Mittelalter	1,4	28,0
Hohes Mittelalter	12,0	68,0
Spätes Mittelalter	4,0	16,0
Frühe Neuzeit	2,8	–
Neueste Zeit	3,7	14,0

Tab. 51: Das Verhältnis von Getreide- zu Beifußpollen im Umfeld der Heuneurg während verschiedener Kulturrepochen.

### 5.3.3 Vorrömische Eisenzeit (800 v. – 80 n. Chr.)

#### *Pollendiagramme:*

Wasenried II: 28–24 cm?

Wasenried III: 50–38 cm?

Storchenwiesen II: 40–30 cm

Ölkofer Ried I: 5–2 cm?

Ziel dieses Forschungsauftrages war es, mit Hilfe von Pollenanalysen Genaueres zur Umwelt und Lebensweise der keltischen Bevölkerung im Umfeld der Heuneurg herauszufinden.

Da war es sehr enttäuschend, als sich zeigte, dass die entsprechenden Sedimente grundsätzlich stark zersetzt sind. Dazu kam noch, dass im Profil Blochinger Ried I wegen Torfabbaues und in den Sedimentpfählern aus dem Ölkofer Ried wegen Erosion Ablagerungen aus dieser Zeit größtenteils verschwunden sind. Zusätzlich erschwerend war, dass die Radiocarbonmessungen keine verlässlichen Altersangaben lieferten. So können die pollenanalytischen Befunde vom Wasenried nur unter Vorbehalt herangezogen werden.

Wie schon in der Bronzezeit blieb auch in der vorrömischen Eisenzeit (Hallstatt- und Latènezeit) die Umgebung des Wasenriedes unbesiedelt. Die nassen Auen des Laucherttales (Binger Ried, Bullesried, Buttenried, Wasenried, Weitenried) waren für einen Ackerbau ungeeignet. So weist die Zunahme des Getreidepollens auf 0,1% der Gesamtpollensumme (siehe Tab. 49) darauf hin, dass in größerer Entfernung die landwirtschaftliche Tätigkeit und damit auch die Besiedlung zunahm, aber davon das Laucherttal ausgenommen war.

Das Verhältnis von ein- zu mehrjährigen Unkräutern (siehe Tab. 50) zeigt keine gravierenden Unterschiede gegenüber der Bronzezeit. Man darf deshalb weiterhin von einer Feld-Gras-Wirtschaft ausgehen; jedoch scheint die Brachezeit verkürzt und/oder die Felder gründlicher – vielleicht schon mit einem Hakenpflug – bearbeitet worden zu sein. So gelangte beim Wasenried erstmals mehr Blütenstaub vom Getreide als vom Beifuß in das Sediment (siehe Tab. 51).

Beim Waldbild stehen wir vor der Schwierigkeit, dass sich die Befunde aus den beiden Bohrkernen vom Wasenried nicht gegenseitig stützen. So kam es nach dem Profil II damals zu einer Abnahme des Rotbuchenpollens von 41,6% in der Bronzezeit auf 18,8 in der Hallstatt- beziehungsweise 26,0% in der Latènezeit. Ebenso sank der Anteil der Weiß-Tanne am Baumpollen auf etwa die Hälfte (von 6,9 auf 3,8 bzw. 3,2%). Eine entsprechende Zunahme erkennt man dafür bei den Pioniergehölzen Birke und Hasel (von 8,1 auf 18,2 und von 12,8 auf 20,5%). Das heißt, der Wald scheint in der damaligen Zeit immer wieder geschlagen worden zu sein. Dadurch litten wegen zu kurzer Umtriebs-

zeiten besonders die Rot-Buchen und Weiß-Tannen, während sich auf den gerodeten Flächen die lichtungstoleranten und rasch mannbaren Birken und Haseln ausbreiten konnten.

Leider spiegeln sich diese Ergebnisse nicht im Profil Wasenried III wider. Stammen die angegebenen Straten aus einer jüngeren Epoche oder liegt hier stärkere Pollenzersetzung vor? Da diese Fragen offen bleiben, wenden wir uns lieber den Storchwiesen zu, die nur 6,5 km nordnordwestlich von der Heuneburg entfernt sind.

#### *Der Ackerbau*

Dort stammte in der Hallstattzeit 33,3% und in der Latènezeit sogar 52,9% der Blütenstaubkörner vom Nichtbaumpollen. Das heißt, in der vorrömischen Eisenzeit war der Wald im Umfeld der Heuneburg in so großem Umfang gerodet worden, dass das Landschaftsbild dem heutigen ähnelte. Konnte bisher Ackerbau aufgrund der ab und zu aufgefundenen Getreidepollenkörner nur in größerer Entfernung angenommen werden, zeigen 1,47% Getreidepollen in der Hallstattzeit und 3,2% in der Latènezeit (siehe Tab. 49), dass sich damals in der nächsten Umgebung von den Storchwiesen viele Getreidefelder befunden haben müssen. Weder im Mittelalter noch in der Neuzeit wurde wesentlich mehr Blütenstaub vom Getreide in das Feuchtgebiet geweht.

Die Tabelle 52 zeigt hierbei, dass hauptsächlich Getreide vom *Triticum/Hordeum/Avena*-Typ angebaut wurde. Aber auch Roggen (*Secale cereale*) kam auf den Feldern vor. Die Menge war jedoch im Umfeld der Heuneburg zu allen Kulturepochen gering. Entweder wurde er nur geduldet oder zur Gewinnung seines Strohes ausgesät. Seine langen Halme verwendete man nämlich gerne zum Binden der Getreidepuppen.

Aufgrund der Abdrücke, die die Pflanzen beim Magern von Ton auf der Keramik hinterlassen haben, kann man noch Genaueres zu den angebauten Arten sagen. Demnach wuchsen, wie Frau Prof. UDELGARD KÖRBER-GROHNE<sup>154</sup> herausgefunden hat, im 6. und 5. Jahrhundert vor Christus bei den Außensiedlungen der Heuneburg vor allem Mehrzeilige Gerste (*Hordeum vulgare*), Dinkel (*Triticum spelta*), Emmer (*Triticum dicocum*) und Einkorn (*Triticum monococum*). Nur zu einem Teil wurde ihr Mehl zu Brot verbacken, daneben wurden aus dem eiweißreichen Dinkel auch Teigwaren, aus dem ertragsarmen Einkorn Mehlspeisen und aus der Gerste Graupen oder Grütze hergestellt.

Seltener fanden sich Kolbenhirse (*Setaria italica*)<sup>155</sup> und Spuren von Roggen- oder Haferkörnern (*Secale cereale* und *Avena sativa*). Unerwartet war der Nachweis des Roggens, da er von dieser Zeit aus Westdeutschland bis dahin kaum bekannt war.<sup>156</sup> Gleichzeitig bestätigen die Abdrücke die selbst nachgewiesenen Pollenkörner. Der heutzutage auf den Feldern häufig angebaute Weizen (*Triticum aestivum*) war nach diesen Untersuchungen am spärlichsten vertreten.

Die Abdrücke im Hüttenlehm, der von den hallstattzeitlichen Außensiedlungen stammte, zeigten ein sehr ähnliches Bild.<sup>157</sup> Auch hier konnte am häufigsten Gerste und am seltensten Weizen nachgewiesen werden. Außerdem konnte mit Hilfe dieser Methode gezeigt werden, dass auch eiweißhaltige Linsen (*Lens culinaris*), an Kaliumionen und Vitamin-E-reiche Erbsen (*Pisum sativum*), an Kaliumionen und an Vitamin-C-reiche Feldbohnen (*Phaseolus vulgaris*) sowie der wegen seiner ölhaltigen Samen geschätzte Saat-Leindotter (*Camelina sativa*) und der für die Blaufärbung gern verwendete Färberwaid (*Isatis tinctoria*) angebaut wurden. Beim Leindotter handelte es sich seinerzeit um den ersten Beleg aus Südwestdeutschland. Das aus seinen Samen gewonnene Öl konnte für Speisewecke verwendet werden, darüber hinaus als Leuchtöl und zur Seifenherstellung. Nach RÖSCH u. a.<sup>158</sup> lässt sich aber nicht ausschließen, dass die aufgefundenen Überreste vom Kleinfrüchtigen Leindotter (*Camelina microcarpa*), einem Ackerunkraut, stammen.

Den schönsten Fund stellten seinerzeit nach Frau Prof. KÖRBER-GROHNE die sechs Abdrücke vom Färberwaid dar, da die Art bis dahin in Süddeutschland noch nicht bei archäologischen Grabungen

154 KÖRBER-GROHNE 1981, 165–199.

155 nach RÖSCH u. a. im Druck.

156 KÖRBER-GROHNE 1981, 193.

157 KARG 2000, 305–310.

158 RÖSCH u. a. im Druck

aufgetaucht war. Dies weist aber gleichzeitig darauf hin, dass die Bauern im Umfeld der Heuneurg für neue Kulturpflanzen aufgeschlossen waren. Sicherlich entstand mit den gefärbten Stoffen ein geschätztes Handelsgut.

Das Färbemittel wurde genannt, aber es fehlt uns noch der Stoff. Ihn oder genauer gesagt Pollenkörner vom Saat-Lein (= Flachs = *Linum usitatissimum*) entdeckte aus dieser Epoche Prof. Dr. MANFRED RÖSCH. Sie fanden sich in dem großen Bronzekessel, der schon vor Jahrzehnten im Grabhügel Hohmichele geborgen worden war.<sup>159</sup>

Dass es darüber hinaus in Hofnähe Gemüse- und Gewürzgärten gab, belegen die von RÖSCH u. a.<sup>160</sup> aufgefundenen Samen von Sellerie (*Apium graveolens*), Dill (*Anethum graveolens*) und Petersilie (*Petroselinum crispum*). Diese drei Arten waren ursprünglich nur im Mittelmeergebiet zu Hause. Damit wuchsen auf den damaligen Äckern im Umfeld der Heuneurg Nahrungspflanzen heran, die alle wichtigen Nährstoffe (Kohlenstoffhydrate, Eiweiße, Fette) und Vitamine enthielten. Außerdem konnten aus den Leinfasern Stoffe hergestellt und mit dem Färbewaid diese zusätzlich ‚veredelt‘ werden.

Leider wurden und werden auch heute noch die landwirtschaftlichen Erträge erheblich durch schneller wachsende Unkräuter geschmälert. Die eigenen Pollenanalysen belegten davon die blau blühende Kornblume (*Centaurea cyanus*) sowie verschiedene Gänsefuß- und Knöterichgewächse (Chenopodiaceae und Polygonaceae). Zu letzteren gehört auch der Gewöhnliche Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*) und der Ampfer-Knöterich (*Persicaria lapathifolia*-Typ). Von beiden fanden sich mehrfach Pollenkörner in den untersuchten Sedimenten.

Da sich Professor RÖSCH nicht scheute, einzelne Pollenkörner aus dem vor 60 Jahren geborgenen Bronzekessel vom Hohmichele nach allen Regeln der Kunst zu bestimmen,<sup>161</sup> wissen wir, dass auch Adonisröschen (*Adonis*-Typ), Purpurrote Taubnessel (*Lamium purpureum*), Acker-Steinsame (*Lithospermum arvense*), Mohn (*Papaver rhoeas*-Typ), Floh-Knöterich (*Persicaria maculosa*), Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*), Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*) und weitere, oft nicht artgenau bestimmbare Sippen auf den Feldern unerwünschterweise den Kulturpflanzen Konkurrenz machten. Dazu kam noch der Flug-Hafer (*Avena fatua*), den SABINE KARG<sup>162</sup> als Abdruck im Hüttenlehm fand, die Linsen-Wicke (*Vicia ervilia*), von der ein Makrorest in der Heuneurg-Außensiedlung ans Tageslicht kam<sup>163</sup> sowie die Kornrade (*Agrostemma githago*). Letztere hatte Spuren an den hallstattzeitlichen Scherben, die auf der Heuneurg ausgegraben wurden, hinterlassen.<sup>164</sup>



Abb. 50: Schon in der Hallstattzeit blühte in den Getreidefeldern bei der Heuneurg als Unkraut die Kornrade (*Agrostemma githago*). Nicht hier, sondern in Ostfeldern, Kreis Esslingen, konnte dieses wegen seiner Giftigkeit nicht gern gesehene Nelkengewächs am 12. Juli 1997 fotografiert werden.

159 GOPPELSRÖDER/RÖSCH 2002, 183.

160 RÖSCH u. a. in Druck.

161 GOPPELSRÖDER/RÖSCH 2002, 163–198.

162 KARG 2000, 307.

163 RÖSCH u. a. im Druck.

164 KÖRBER-GROHNE 1981, 169.

Das rot blühende Nelkengewächs (Abb. 50) war früher als Getreideunkraut verbreitet, ist aber aufgrund der Saatgutreinigung heutzutage in Südwestdeutschland vom Aussterben bedroht. Von den Bauern wurde die Kornrade trotz ihrer schmucken Blüten nicht gerne gesehen, da alle Teile, vor allem die Samen, giftige Saponine enthalten. Werden die Stoffe mit dem Mehl aufgenommen, kommt es zur Nebennierenschädigung. Die Folge davon ist, dass man für die Erreger der Lepra (Aussatz) anfällig wird.

Aber nicht nur konkurrierende Wildpflanzen minderten den Ertrag, sondern auch Pilzkrankheiten und hungrige Pflanzenfresser. Zu letzteren zählte auch schon damals der Europäische Feldhase (*Lepus europaeus*). Von diesem Kulturfolger, der die offene Landschaft bevorzugt, fanden sich bei den Grabungen auf der Heuneburg mehrere Dutzend Knochen.<sup>165</sup> Außerdem wurde ein Knochen beim nicht weit entfernten Grabhügel 4 aufgesammelt.<sup>166</sup> War Meister Lampe in Mitteleuropa während des Neolithikums noch ausgesprochen selten, konnte er sich in der vorrömischen Eisenzeit in den stärker gerodeten und landwirtschaftlich genutzten Gebieten und so auch hier, ausbreiten.

### Die Viehhaltung

Wie das Verhältnis von den einjährigen Gänsefußgewächsen (Chenopodiaceae) zu dem mehrjährigen Beifuß (*Artemisia cf. vulgaris*) zeigt (siehe Tab. 50 und 51), lagen damals die Felder nach einigen Jahren der Bestellung längere Zeit brach. Sie bleiben aber in diesen Jahren nicht ungenutzt, sondern auf ihnen weidete das Vieh. Das bedeutet, dass in der vorrömischen Eisenzeit in der Umgebung der Heuneburg ebenso wie im oberen Neckarland eine Feld-Gras-Wirtschaft betrieben wurde.<sup>167</sup>

Bevor sich auf den abgeernteten Feldern eine neue Pflanzendecke bilden konnte, zeigte sich auf dem ziemlich bewuchsfreien Boden eine kleine, unscheinbare Sporenpflanze, das Acker-Hornmoos (*Anthoceros agrestis*). Sporen vom *Anthoceros punctatus*-Typ, der diese Art einschließt,<sup>168</sup> fanden sich im Profil Storchwiesen II von der Jungsteinzeit bis ins frühe Mittelalter. Das nicht in Blatt und Stängel gegliederte, also thallose Moos, das heutzutage in Baden-Württemberg in seinem Bestand gefährdet ist,<sup>169</sup> stellte sich früher im Herbst auf brach liegenden, feuchten Äckern ein.

Da die Brache allein nicht für die Versorgung des Viehs ausreichte, war es günstig, dass in den Auen zusätzliche Weiden zur Verfügung standen. Auf diesem Grünland fraßen sich nach den Untersuchungen von SCHÜLE,<sup>170</sup> SCABELL,<sup>171</sup> GERLACH<sup>172</sup> sowie KOKABI und SCHATZ<sup>173</sup> in erster Linie Rinder (*Bos primigenius taurus* = *Bos taurus*) satt. Nach der großen Anzahl von Knochen, die bei den Ausgrabungen von ihnen gefunden wurden, waren diese Wiederkäuer für die Bewohner der hallstattzeitlichen Heuneburg die wichtigsten Wirtschaftstiere. Sie deckten drei Viertel des Fleischbedarfes.

Dabei kam auf 2 bis 3 Kühe ein männliches Tier. Das waren aber nicht nur Stiere, sondern ein Drittel war kastriert und konnte als Ochse vor den Pflug oder Wagen gespannt werden. Den Knochen nach waren es aber keine stattlichen Tiere, wie wir sie heutzutage von den Bauernhöfen kennen; vielmehr handelte es sich nach Dr. WILHELM<sup>174</sup> in den meisten Fällen um kleine, kümmerliche Rinder. Sie wurden nicht nur wegen des Fleisch- und Milchertrages, sondern auch wegen ihrer Arbeitskraft gehalten. Eine der Ursachen für ihren mäßigen Wuchs dürfte die damals unzureichende Versorgung der Hornträger mit Winterfutter gewesen sein.

165 SCHÜLE 1960, 23. – GRAF 1967, 17–27. – REISS 1967, 24 f.

166 KOKABI/SCHATZ 2000, 316.

167 SMETTAN 2000, 101.

168 SMETTAN 2004a, 254–257.

169 AHRENDTS 2005, 411.

170 SCHÜLE 1960, 3–7.

171 SCABELL 1966, 5–48.

172 GERLACH 1967, 7–50.

173 KOKABI/SCHATZ 2000, 315–330.

174 SCHÜLE 1960, 7.

175 GERINGER 1967, 38–66. – GERLACH 1967, 50–65.

176 GERINGER 1967, 64.

177 SCHÜLE 1960, 14.

Dann konnte man auf den Wiesen und Weiden Schafe (*Ovis ammon aries*) und Ziegen (*Capra aegagrus hircus*) sehen. Nach den aufgefundenen Knochen<sup>175</sup> waren die Schafe vier- bis fünfmal so häufig wie die Ziegen.

Ob sie als Woll- und Milchproduzenten eine wichtige Rolle spielten, wird unterschiedlich beurteilt. Während JÜRGEN GERINGER<sup>176</sup> zu dem Ergebnis kam, dass die meisten Schafe und Ziegen bereits im ersten Lebensjahr geschlachtet wurden und deshalb wohl vor allem als Fleischlieferanten dienten, wurden nach den Knochen, die WILHELM SCHÜLE<sup>177</sup> untersuchte, nur 23% im „jugendlichen“ Alter abgestochen. Daraus schloss er, dass sie weniger zur Fleisch-, als zur Woll- und vielleicht auch wegen der Milchnutzung gehalten wurden. Nach seiner Ansicht sprach auch dafür, dass die Gewebe aus dem Grabhügel Hohmichele aus Schafwolle mit Beimischungen aus Hirsch- und Rehhaaren bestanden.

Etwas Besonderes waren damals Pferde (*Equus przewalski caballus* = *E. caballus*). Weniger als 1% der zwischen 1950 und 1963 ausgegrabenen Knochen stammten von ihnen.<sup>178</sup> Die Überreste der Hengste und Stuten variierten aber anscheinend ebenso wie bei den kleinen Hornträgern. Während W. SCHÜLE<sup>179</sup> darauf hinweist, dass die Pferdeknochen im Gegensatz zu denen der Paarhufer zur Markgewinnung nicht aufgeschlagen waren und deshalb wohl Pferdefleisch nicht gegessen worden sei, waren nach B. REISS<sup>180</sup> die Gebeine genau so zerschlagen wie die der gewöhnlichen Speisetiere. Sie zog daraus den Schluss, dass Pferdefleisch damals als Nahrung diente.

Viel wichtiger für die Versorgung der Bevölkerung mit dem notwendigen Eiweiß, aber auch mit dem Energieträger Fett, war auf jeden Fall die Schweinehaltung. Aufgrund der zahlreichen Knochenfunde weiß man, dass Hausschweine (*Sus scrofa domestica*) nach den Rindern in dieser Zeit die zweitwichtigsten Fleischlieferanten waren.<sup>181</sup>

Zur Nahrungssuche konnte man sie wegen ihrer wühlenden Tätigkeit und der Verlockung, sich an die wildlebenden Vorfahren im Wald anzuschließen, nicht frei laufen lassen. Stattdessen bekamen sie am Hinterbein unterhalb des Sprunggelenks einen Strick angelegt, der am anderen Ende an einen Pflock gebunden war. Dann mussten sie im Umkreis seiner Länge Futter suchen.<sup>182</sup> Dass diese Art der Schweinehaltung, das so genannte Tüdern, von den Bewohnern im Umfeld der Heuneburg angewandt wurde, lassen die pathologischen Veränderungen an den untersuchten Knochen annehmen.<sup>183</sup> Viele andere Verletzungen am Skelett führte dagegen SCHÜLE<sup>184</sup> auf die Fußstritte und Steinwürfe der Schweinehirten zurück.

Weitere Haustiere konnte man bei den Siedlungen antreffen. Einmal waren das Haushunde (*Canis lupus* = *C. familiaris*), die etwa die Größe von heutigen Schäferhunden hatten.<sup>185</sup> SCHÜLE<sup>186</sup> sah in ihnen „große Dorfköter ohne besondere Spezialisationsrichtung“. Mir erscheint die Bezeichnung „Wachhunde“ angemessener. Daneben wurden nach ihm „vereinzelt sehr große, offensichtlich hochgezüchtete Hunde von Doggencharakter“ gehalten. Darin die Leibhunde der Heuneburg-Fürsten zu sehen,<sup>187</sup> ist wohl etwas gewagt. Aber ziemlich sicher ist, dass es hier damals keine Spiel- und Schoßhunde gab.

Nicht nur Hundegebell war zu hören, sondern auch das Gackern von Haushühnern und das Krähen von Hähnen (*Gallus gallus*). Mehrere Knochen belegen die Mistkratzer sowohl aus der jüngeren Hallstatt- wie auch aus der frühen Latènezeit.<sup>188</sup> Interessanterweise gehören die hallstattzeitlichen

178 SCHÜLE 1960, 17. – GERINGER 1967, 3. – GRAF 1967, 44. – REISS 1967, 16–18.

179 SCHÜLE 1960, 17.

180 REISS 1967, 18.

181 SCHÜLE 1960, 7–10. – REISS 1967, 5–16. – GERINGER 1967, 7–37.

182 BENECKE 1994, 166 f; 255 f

183 GERINGER 1967, 34 f.

184 SCHÜLE 1960, 10.

185 Ebd. 17–19. – REISS 1967, 19–21. – Graf 1967, 6–14. – KOKABI/SCHATZ 2000, 315.

186 SCHÜLE 1960, 19.

187 Ebd.

188 Ebd. 19–21. – GRAF 1967, 40 f. – REISS 1967, 21 sowie KOKABI/SCHATZ 2000, 315.

Funde zu den ältesten, die nördlich der Alpen gemacht wurden. Sie lassen die engen Beziehungen der Bewohner der Heuneburg mit dem Mittelmeerraum, wo diese Vogelart schon länger gezüchtet wurde, erkennen.<sup>189</sup>

#### Das Grünland

Die große Bedeutung des Grünlandes hat sich selbstverständlich auch im Pollenbild niedergeschlagen. So bestand 11,9% des Gesamtpollens in der vorrömischen Eisenzeit aus Blütenstaub von Süßgräsern (Poaceae). Auch zeigte sich Pollen vom Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), vom Sauerampfer-Typ (*Rumex acetosa*-Typ), Wiesen-Flockenblumen-Typ (*Centaurea jacea*-Typ) und vom Klee-Typ (*Trifolium*-Typ).

Einige der von MANFRED RÖSCH im großen Bronzekessel festgestellten Pollenkörner stammen sicherlich ebenfalls aus dem bewirtschafteten Grünland. Dazu gehören die Funde vom Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), vom Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) und vom Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*).

Viele andere von ihm nachgewiesene Arten wachsen eher auf un- bis höchstens schwach gedüngten Böden. Auch blühen sie in der Regel erst im Spätsommer und zeigen sich heutzutage oft in Säumen. Ihre Wuchsorte werden in der Regel nicht gemäht und höchstens ab und zu beweidet. Vielleicht fanden die Bienen sie an lichten Stellen der wohl schon teilweise überbeanspruchten Wälder oder an steilen, unbewaldeten Böschungen.

Als Beispiele seien nach den Untersuchungen von Professor Dr. MANFRED RÖSCH genannt: Odermennig (*Agrimonia*), Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), Weidenblättriges Ochsenauge (*Bupthalmum salicifolium*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*), Johanniskraut (*Hypericum perforatum*-Typ), Sandglöckchen (*Jasione*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und Skabiose (*Scabiosa*). Einige weitere Sippen werden von den weidenden Tieren kaum verbissen, manchmal sogar gemieden. Dazu gehören Sonnenröschen (*Helianthemum*), Thymian (*Thymus*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media*) und Hauhechel (*Ononis*-Typ). An solchen Orten konnte man wohl auch den stacheligen Wacholder (*Juniperus communis*) antreffen, von dem im Bohrkern aus den Storchwiesen in 36 cm Tiefe ein Pollenkorn nachgewiesen werden konnte.

Der von den Honigbienen (*Apis mellifera*) gesammelte Pollen belegt noch weitere Lebensräume. Dazu gehören die Feuchtgebiete, also Sümpfe, Moore und Nasswiesen. In ihnen dürfte der Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*), die Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), der Wolfstrapp (*Lycopus*), die Acker- und die Ross-Minze (*Mentha arvensis* und *longifolia*) sowie der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) vorgekommen sein. Von der zuletzt genannten Art nahm MANFRED RÖSCH<sup>190</sup> an, dass ihr Blütenstaub durch Ferntransport hierher gelangt sei. Die eigenen Pollenanalysen belegen aber den Fieberklee sowohl vom Ölkofer Ried und den Storchwiesen sowie auch vom nur 1,5 km westlich vom Hohmichele gelegenen Blochinger Ried. Dann fand der Professor im Grabhügel auch noch eine Frucht vom Gelblichen Zypergras (*Cyperus flavescens*), das nur an konkurrenzarmen, feuchten Stellen auftaucht. Sein Bestand ist heutzutage in Baden-Württemberg stark gefährdet.

Schließlich flogen die Bienen bei ihrer Nektarsuche zu Ruderalarten. Mehrere Vertreter trifft man von ihnen in unserer Zeit nur noch selten oder gar nicht mehr im Gebiet an. Von sonnigen Standorten seien davon der Gefleckte Schierling (*Conium maculatum*), die Wilde Möhre (*Daucus carota*), der Gewöhnliche Natternkopf (*Echium vulgare*) und das Herzgespann (*Leonurus*) genannt.

Schon vor längerer Zeit hatte Frau Prof. KÖRBER-GROHNE<sup>191</sup> die Wilde Karde (*Dipsacus fullonum*) aus dem Umfeld der Heuneburg nachgewiesen. Es handelte sich dabei um den ältesten Beleg aus Baden-Württemberg. Vielleicht wurden schon damals ihre von stacheligen Hochblättern umgebenen Fruchtstände zum Aufrauen von Wolle benutzt.

189 BENECKE 1994, 367.

190 GOPPELSRÖDER/RÖSCH 2002, 186.

191 KÖRBER-GROHNE 1981, 169.

Weitere Ruderalarten sind eher an schattigen Orten anzutreffen. Dazu gehören mehrere giftige Pflanzen, so die Hunds-Petersilie (*Aethusa cynapium*), der Taumel-Kälberkropf (*Chaerophyllum temulum*) und der Bitterstübe Nachtschatten (*Solanum dulcamara*). Dann kann man an solchen Stellen auch den Gewöhnlichen Klettenkerbel (*Torilis japonica*) und die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) sehen. Oft verzahnen sich die Säume mit Hecken und Waldmänteln. Wiederum nach MANFRED RÖSCH kamen hiervon im Umfeld der hallstattzeitlichen Heuneurg Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), wahrscheinlich Schlehe (*Prunus cf. spinosa*), Rosen (*Rosa* spp.), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*) und Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) vor. Seine Blüten und Früchte wurden zu allen Zeiten geschätzt, da sie die Abwehrkräfte des Körpers anregen.

### Der Wald

Damit können wir zum Wald übergehen, der schon in der Bronzezeit in der Nähe der Heuneurg sein natürliches Aussehen verloren hatte.

Die hohen Kiefernwerte (*Pinus* 19,3% in der Hallstatt- beziehungsweise 26,9% in der Latènezeit) stammen wahrscheinlich zum geringsten Teil von damals hier wachsenden Kiefern, sondern ihr Blütenstaub ist wohl durch Fernflug hierher gelangt und hat sich im Sediment aufgrund selektiver Pollenersetzung dazu noch relativ angereichert.

Dafür sprechen die bisherigen Holzfunde von der Heuneurg.<sup>192</sup>

Überlegungen von CHRISTINE ERNY-RODMANN und SABINE KARG,<sup>193</sup> dass der Blütenstaub der Kiefer, den sie auf einer späthallstattzeitlichen Bodenoberfläche bei der Heuneurg als häufigsten Baumpollen vorfanden, von einem einzelnen Baum oder von einem Föhrenvorkommen auf den nahe gelegenen Moränen herstamme, überzeugen nicht; denn außergewöhnlich hohe Mengen an Kiefernpollen wurden bei den eigenen Untersuchungen nicht nur über viele Jahrtausende hinweg, sondern darüber hinaus in allen untersuchten Feuchtgebieten festgestellt.

Klammern wir deshalb die Kiefer bei der weiteren Betrachtung des Baumpollens aus, so wuchs in der vorrömischen Eisenzeit im Umfeld der Heuneurg kein naturnaher Wald mehr, sondern ein durch entsprechende Nutzung entstandener Mittelwald. In ihm wurden in größeren zeitlichen Abständen nur die Eichen (*Quercus robur/petraea*) gefällt, so dass sie das Oberholz bilden konnten. Im Pollenbild ist deshalb *Quercus* genau so häufig wie in der Bronzezeit. Dieser planvolle Umgang mit der Eiche geschah sicherlich wegen ihres wertvollen Bauholzes, das in großer Zahl an der Heuneurg verbaut wurde (siehe Tab. 56). Dazu kam, dass die Früchte der Eichen, die nährstoffreichen Eicheln, von wesentlicher Bedeutung für die Schweinemast waren.

Die übrigen Gehölze wurden dagegen für die Brennholzgewinnung alle 15 bis 30 Jahre geschlagen. Daher weisen hier die ausschlagfreudigen und rasch mannbaren Birken und Haseln viel höhere Werte (z. B. 45% des Baumpollens in der Hallstattzeit) als im Wasenried auf. Die langsamer heranwachsenden und erst nach Jahrzehnten sich fortpflanzenden Weiß-Tannen und Rot-Buchen litten dagegen unter den kurzen Umtriebszeiten stark. Sie spielten deshalb in der näheren Umgebung von der Heuneurg keine große Rolle mehr.

Ein ähnliche Waldbild hatte sich nach den Pollenanalysen in der Hallstattzeit auch am Riesrand in der Nähe vom Ipf eingestellt.<sup>194</sup> Am oberen Neckar ließ sich eine entsprechende Waldnutzung sogar schon für die Urnenfelderzeit belegen.<sup>195</sup> Damit scheint es wohl ab der späten Bronzezeit, sicher ab der Hallstattzeit eine langfristig geplante und von der Gemeinschaft akzeptierte Waldbewirtschaftung gegeben zu haben. Bemerkenswert ist noch, dass in der Latènezeit die Waldnutzung nachließ. Nicht nur die Tannen (1,2 statt 0,8%) und Buchen (1,7 statt 0,6%) kamen dadurch wieder verstärkt auf, sondern auch die Fichten (7,7 statt 5,5%) und vielleicht sogar die Kiefern (26,9 statt 19,3%)

192 FILZER 1975, 39. – SCHNEIDER 2000, 313 f. – GOPPELSRÖDER/RÖSCH 2002, 168–173. – BOFINGER 2005, 85.

193 ERNY-RODMANN/KARG 2000, 311 f.

194 SMETTAN 2004b, 229 f.

195 SMETTAN 2000, 107 f.

fanden in den aufgelichteten Beständen neue Wuchsorte. Die lichthungrigen Birken und Haseln wurden dagegen teilweise herausgedunkelt (35,0 statt 44,9%).

Außer Bau-, Werk- und Brennholz sowie Eicheln und Bucheckern für die Haustiere lieferte der Wald auch Früchte zur Ernährung der Bevölkerung. So konnte MANFRED RÖSCH<sup>196</sup> im Grabhügel Hohmichele Äpfel (wohl Wild-Apfel = *Malus cf. sylvestris*), Birnen (wohl Wild-Birne = *Pyrus cf. pyraeaster*) und Haselnüsse (*Corylus avellana*) feststellen. Ein Stück Holz von der Vogel-Kirsche (*Prunus avium*<sup>197</sup>) lässt darüber hinaus annehmen, dass auch Kirschen gepflückt werden konnten.

Gehen wir nochmals auf die Hölzer ein, die bei den Ausgrabungen in der Heuneburg und in ihrer Umgebung zu Tage kamen. Die umfangreichste Zusammenstellung stammt hierzu von Prof. Dr. PAUL FILZER.<sup>198</sup> Als erstes bestätigt die hohe Anzahl an Eichenhölzern den pollenanalytisch erfassten Mittelwald mit seiner Oberschicht aus Eichen. Dann machte sich der Professor Gedanken,<sup>199</sup> woher das viele Tannenholz stammen könnte. Wie jedoch die eigenen Befunde zeigen, war es nicht notwendig, diese Nadelbäume aus Oberschwaben heran zu transportieren. Daher ist es auch nicht möglich, mit Hilfe dieser Baumart etwas zur Ausdehnung des Herrschaftsbereiches zu sagen.

Interessant ist noch, dass auf der Heuneburg auch Hölzer von Kiefern und Fichten gefunden wurden. Das zeigt, dass ihr in den Präparaten aufgefundener Pollen nicht allein auf Fernflug zurückgeführt werden kann. Vielmehr unterstützt dies die Vermutung, dass bereits im Subboreal alle drei Nadelgehölze nördlich der Donau – wenn auch die Fichten (*Picea abies*) und Wald-Kiefern (*Pinus sylvestris*) nur sehr vereinzelt – vorkamen.

Bemerkenswert sind darüber hinaus die makroskopischen Nachweise der Edellaubhölzer Linde (*Tilia*), Ulme (*Ulmus*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Ahorn (*Acer*). Sie alle benötigen frische, nährsalzreiche, humose, tiefgründige, mild bis mäßig saure Lehmböden. Das sind Standorte, die ebenfalls für den Ackerbau gut geeignet sind. Daraus kann man schließen, dass damals noch nicht alle ackerfähigen Flächen gerodet waren.

Sehen wir uns zum Vergleich den entsprechenden Pollendiagrammabschnitt des Profils Storchwiesen II an, so erkennt man, dass die Linde mit 5,2% und die Ulme mit 4,1% höhere Werte, die dagegen weniger widerstandsfähigen Pollenkörner der Esche mit 0,5% und des Ahorn mit 0,1% geringere Werte in der vorrömischen Eisenzeit aufweisen.

Kommen wir noch zu einigen neueren dendrologischen Befunden: Danach stammen Holzkohlenfragmente, die ARND GOPPELSRÖDER aus dem Grabhügel Hohmichele untersuchte,<sup>200</sup> von Eiche, Buche, Esche und wohl Erle. Holzreste, die MICHAEL SCHNEIDER<sup>201</sup> von der Heuneburg-Außensiedlung erhielt, ließen sich als Buchen, Eichen und Nadelbäume (darunter Tanne) bestimmen. Einzelne Hölzer belegten Esche (*Fraxinus excelsior*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Hasel (*Corylus avellana*), Birke (*Betula pendula/pubescens*), Wolligen Schneeball (*Viburnum lantana*) und vielleicht die Eberesche (*Sorbus* sp.).

Schließlich wurden im ersten Viertel des 6. Jahrhunderts v. Chr. an der Heuneburg-Vorburg Bauhölzer verwendet, die nach W. TEGEL von Eichen, Rot-Buchen, Eschen und Weiß-Tannen stammen.<sup>202</sup> Für alle Baumarten gilt, dass sie – wie dies für die Weiß-Tanne schon weiter oben angegeben wurde – nach den Pollenanalysen im Umkreis von etwa 8 km um die Heuneburg gefällt werden konnten. Weder mussten sie eingehandelt noch auf komplizierten Wegen zum Fürstensitz gebracht werden.

Auch die Vermutung von Dr. EGON GERSBACH,<sup>203</sup> dass während der Hallstattzeit Bohnerze in der Nähe der Heuneburg, zum Beispiel im Dollhofer Häule, gewonnen und verhüttet worden seien, ist

196 GOPPELSRÖDER/RÖSCH 2002, 168.

197 nach SCHNEIDER 2000, 313 f.

198 FILZER 1975, 39 bzw. Tab. 56

199 FILZER 1975, 40 f.

200 GOPPELSRÖDER/RÖSCH 2002, 168–173.

201 SCHNEIDER 2000, 313 f.

202 BOFINGER 2004, 85.

203 GERSBACH 1996, 41.



Abb. 51: Ungewöhnlich große Wildschweine (*Sus scrofa*) wurden in der Hallstattzeit von den Bewohnern der Heuneburg erlegt. Das Bild zeigt einen Frischling, der seine Familie verloren hatte und sich deshalb fotografieren ließ.



Abb. 52: Wie heutzutage wurden auch in der vorrömischen Eisenzeit Rehe (*Capreolus capreolus*) gejagt. Dieses von der Ricke abgelegte Kitz lag am 1. Juni 1993 zwischen Seggenbulten im Breilried bei Haigerloch (Zollernalbkreis).

nach CHRISTIAN HÜBNER<sup>204</sup> von geologischer Seite her widerlegt. Zwar wurde der bohnerzhaltige Lehm in der späten Hallstattzeit als Rohstoff für die auf der Heuneburg benötigten Ziegel abgebaut, jedoch ohne dass die Erzkügelchen verwendet wurden. Dazu kam es anscheinend erst in der Neuzeit (siehe Kap. 5.3.9).

#### *Das Wild*

Dann darf das im Wald lebende Wild nicht vergessen werden. Nach der Menge der aufgefundenen Überreste – 5 bis 10% aller Knochen stammten von Wildtieren – trugen sie zur Versorgung der Bevölkerung mit Fleisch nur begrenzt bei. Wahrscheinlich wurden sie – wie in unserer Zeit – nicht zuletzt aus Jagdlust verfolgt.

Die nachgewiesenen Arten<sup>205</sup> weisen darauf hin, dass es damals in der weiteren Umgebung noch sehr große, naturnahe Laub- und Mischwälder gab, die nur von Lichtungen und sumpfigen Bereichen unterbrochen waren. Da solche zusammenhängenden, reich strukturierten Wälder aufgrund der menschlichen Siedeltätigkeit inzwischen in Baden-Württemberg verschwunden sind, mussten

204 HÜBNER 2005, 22 f.

205 SCHÜLE 1960, 21–25. – GERLACH 1967, 66–73. – GERINGER 1967, 3–85. – GRAF 1967, 4–14. – REISS 1967, 22–32 sowie KOKABI/SCHATZ 2000, 315 f.

mehrere der in der Hallstattzeit hier vorkommenden Tierarten weichen. Darüber hinaus wurden einige absichtlich ausgerottet.

Damals aber streiften im Umfeld der Heuneburg Braunbären (*Ursus arctos*) umher, von denen die letzten Nachkommen im 18. Jahrhundert in Südwestdeutschland erlegt wurden. Auch gab es noch den wilden Vorfahren unserer Rinder, den Ur (=Auerochs = *Bos primigenius primigenius*), der leider weltweit ausgestorben ist. Dieses Schicksal drohte auch dem Wisent (*Bison bonasus*). Dieser bis zu 1000 kg schwere Wiederkäuer konnte aber glücklicherweise mit Hilfe von in Zoologischen Gärten gehaltenen Tieren überleben. Möglicherweise wurden in der Hallstattzeit im Gebiet auch Wölfe (*Canis lupus*) erlegt, jedoch ist die Bestimmung unsicher.<sup>206</sup> In Baden-Württemberg starb der letzte seiner Art, ein wohl zugewandertes Tier, im April 1882 in Südbaden.<sup>207</sup>

Dann wurde ein Bruchstück von einer Elle gefunden, die einer ungewöhnlich großen Wildkatze (*Felis sylvestris*) zugeschrieben werden muss. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts galt dieses sich auf Nagetiere spezialisierte Raubtier in Baden-Württemberg als ausgestorben. Seit den 80er Jahren gab es dann wieder Hinweise auf ein erneutes Vorkommen in diesem Bundesland. Ein eindeutiger Nachweis gelang aber erst im Jahr 2007 mit zwei Verkehrsoffern am Kaiserstuhl. Sie konnten nicht nur anhand äußerer Merkmale, sondern auch genetisch eindeutig als Wildkatzen identifiziert werden.<sup>208</sup> Nicht zuletzt fand hier das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) noch zusagende Lebensräume, während es heutzutage in Südwestdeutschland, abgesehen von einem kleinen Vorkommen im Allgäu, allein im Schwarzwald angetroffen werden kann.

Andere Arten waren beziehungsweise sind besser an die durch den Menschen hervorgerufenen Veränderungen des Landschaftsbildes angepasst. Sie schätzen es sogar, wenn die Wälder durch Felder, Wiesen und Weiler aufgelockert sind. Wir treffen diese Tiere deshalb in der Regel auch im 21. Jahrhundert zumeist im Gebiet, auf jeden Fall in Südwestdeutschland, noch an.

Dazu gehört der Rothirsch (*Cervus elaphus*), von dem das Hirschhorn (Geweih) in der Hallstattzeit in großem Umfang auf der Heuneburg verarbeitet wurde; dann das Wildschwein (*Sus scrofa scrofa*, Abb. 51), vom dem damals außerordentlich starke Tiere erlegt wurden, Reh (*Capreolus capreolus*, Abb. 52), Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), Dachs (*Meles meles*), Baum- oder Steinmarder (*Martes martes* oder *M. foina*) und Siebenschläfer (*Glis glis*). Von den nachgewiesenen Vögeln zählen hierzu Habicht (*Accipiter gentilis*), Roter Milan (*Milvus milvus*), Hohлтаube (*Columba oenas*) sowie Saat- oder Rabenkrähe (*Corvus frugilegus* oder *corone*).

#### Das Donautal

Werfen wir zum Abschluss noch einen Blick von der Heuneburg ins Donautal. Nach den Pollenanalysen gab es damals hier eine von Weiden (*Salix*) beherrschte Weichholzaue sowie Altarme mit Wasserpflanzen, Röhrichten, Rieden, Nasswiesen und Anmooren. An sie schloss sich eine Hartholzaue an, die nur bei außergewöhnlichem Hochwasser überflutet wurde. Im Pollenbild zeigten sich davon Linden (*Tilia*), Ulmen (*Ulmus*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Eichen (*Quercus*). An diesen Bäumen dürfte sich damals die Wilde Weinrebe (*Vitis vinifera* var. *sylvestris*) hinaufgerankt haben. Heutzutage ist diese Liane in Baden-Württemberg nur noch vom Rheintal bekannt. Frau Prof. UDELGARD KÖRBER-GROHNE<sup>209</sup> konnte seinerzeit zwei Abdrücke von Traubenkernen in den hallstattzeitlichen Scherben von der Heuneburg erkennen.

Aber nicht nur wegen der Weintrauben suchten die Bewohner der Heuneburg und ihrer Außensiedlungen das Donautal auf, sondern ebenso, weil eine mannigfaltige Tierwelt ungewöhnliche Jagdbeute versprach. In diesem von Mooren, Sümpfen, Röhrichten und Wasserläufen durchsetzten Auenwald dürfte der Elch (*Alces alces*) gelebt haben. Von dieser größten Hirschart fanden sich auf der Heuneburg Überreste von mindestens fünf Exemplaren. Heutzutage ist der Elch nicht nur in Deutschland, sondern in ganz Mittel-, West- und Südeuropa ausgestorben.

206 SCHÜLE 1960, 24.

207 VOGEL 2005, 417.

208 Stuttgarter Zeitung vom 7.3.2007.



Abb. 53: Gejagt wurde von den hallstattzeitlichen Bewohnern der Heuneurg auch im Donautal. Die dort erbeuteten Saatgänse (*Anser fabalis*) können nur auf dem Durchzug oder zum Überwintern an dem Fluss gekommen sein. Aufgenommen wurde der obige Vogel am 8. April 1996 an den Wernauer Baggerseen im Kreis Esslingen.

Und leider kann man den wegen seiner Tänze berühmten Kranich (*Grus grus*) nur noch auf dem Durchzug in Süddeutschland sehen. In der vorrömischen Eisenzeit brütete er an der Blau, in der Rheinaue bei Breisach, in den Mooren am Federsee und wohl auch in der Donauaue bei der Heuneurg.<sup>210</sup>

Der Große Brachvogel (*Numenius arquata*) und das Birkhuhn (*Lyrurus tetrix*), von denen ebenfalls Knochen ausgegraben wurden, lebten in den Rieden und Randmooren des Donautales sogar noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts (siehe Kap. 4.1.3).

Einige weitere Arten kann man glücklicherweise auch in unserer Zeit antreffen. Dazu gehören der Graureiher (= Fischreiher = *Ardea cinerea*<sup>211</sup>), wahrscheinlich der Weiß-Storch (*Ciconia cf. ciconia*<sup>212</sup>), die Stockente (*Anas platyrhynchos*<sup>213</sup>) und wohl die Lachmöwe (*Larus cf. ridibundus*<sup>214</sup>).

Könnte diesen Vögeln ganzjährig nachgestellt werden, so war das beim Singschwan (*Cygnus cygnus*), der Spießente (*Anas acuta*) sowie den Gänsen (Saat-, Grau- und Blässgans = *Anser fabalis*, Abb. 53, *A. anser*, *A. albifrons*) nur in der kalten Jahreszeit möglich; denn diese in Nordeuropa brütenden Arten kommen nur auf dem Durchzug oder zum Überwintern in den Süden Mitteleuropas.

Aus der Donau selbst konnten anhand ihrer Knochen<sup>215</sup> zwei „Räuber“ für die Hallstattzeit nachgewiesen werden: Einmal der zwischen Wasserpflanzen lauende Hecht (*Esox lucius*) sowie der am Grunde von Gewässern sich aufhaltende und über einen Zentner schwer werdende Wels (= Waller = *Silurus glanis*). Beide Arten können sich nur da entwickeln, wo viele Fische erbeutet werden können. Von ihnen wurden weitere Vogelarten angelockt. In der vorrömischen Eisenzeit waren das der an seinem Hakenschnabel erkennbare Gänsesäger (*Mergus merganser*), der heutzutage als Problemvogel geltende Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) sowie der Seeadler (*Haliaeetus albicilla*). In unserer Zeit zählt dieser gewaltige Greifvogel in Süddeutschland zu den nicht alljährlich erscheinenden Wintergästen. Dann muss noch ein Rückkehrer genannt werden, der Biber (*Castor fiber*). Wenn sich auch in den hallstattzeitlichen Schichten der Heuneurg nur wenige Knochen von ihm fanden, so war er seinerzeit an der Donau sicher weit verbreitet. Im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts wurde dann der letz-

209 KÖRBER-GROHNE 1981, 182; 195.

210 HÖLZINGER/BOSCHERT 2001, 228 f.

211 nach REISS 1967, 30.

212 nach SCHÜLE 1960, 25 u. REISS 1967, 28.

213 nach GRAF 1967, 36.

214 nach SCHÜLE 1960, 24.

215 GRAF 1967, 43.

te erlegt und bald danach war das größte europäische Nagetier in Südwestdeutschland ausgestorben. Seit 1998 fällt er aber im Gebiet, genauer gesagt, im Blochinger Sandwinkel (siehe Kap. 2.5) wieder Bäume. Dazu kam es, nachdem seine Wiedereinbürgerung in Bayern erfolgreich verlaufen war und sich der Nachwuchs neue Reviere suchte.

Schließlich fanden sich auf der Heuneburg Knochen von Vögeln, die ihre Jungen in Felsnischen und auf Felsbändern aufziehen. Solche Brutplätze gibt es im weiten Umkreis nur im Durchbruchstal der Donau westlich von Sigmaringen, also in mehr als 18 km Entfernung. Es ist zwar denkbar, dass die Vögel auf der Nahrungssuche bis zur Heuneburg flogen, aber leichter war sicherlich ihre Jagd in der Nähe der Brutfelsen. Es handelt sich um Bart- und Gänsegeier (*Gypaetus barbatus* und *Gyps fulvus*), Steinadler (*Aquila chrysaetus*), Uhu (*Bubo bubo*), Kolkrahe (*Corvus corax*) und Dohle (*Corvus monedula*). Dass tatsächlich in früheren Zeiten Geier und Adler hier ihre Kreise zogen und an den Felsen des oberen Donautales brüteten, zeigte sich im Jahr 1954. Damals wurden in einer Höhle bei Hausen im Tal (15 km westlich von Sigmaringen) Überreste von sechs Gänsegeiern und einem Steinadler entdeckt.<sup>216</sup>

Während es den Dohlen gelang, bis in unsere Tage an den Felsen der oberen Donau zu überleben, waren der Kolkrahe um 1900 und der Uhu seit 1938 aus Baden-Württemberg verschwunden. Während ersterer in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts das Donautal von selbst wieder besiedelte,<sup>217</sup> wurde der Uhu ab 1956 wieder eingebürgert.<sup>218</sup>

Kulturepoche	Wasenried II/III	Storchenwiesen II
Hallstattzeit	–	0,2
Latènezeit	–	0,4
Provinzialrömische Zeit	–	0,4
Frühalamannische Zeit	–	0,2
Frühes Mittelalter	–	0,3
Hohes Mittelalter	0,4	0,6
Spätes Mittelalter	0,1	0,4
Frühe Neuzeit	0,3	0,6
Neueste Zeit	0,4	0,2

Tab. 52: Nach dem Verhältnis von Roggen- zu übrigen Getreidepollen spielte der Anbau von Roggen (*Secale cereale*) im Umfeld der Heuneburg nie eine größere Rolle.

### 5.3.4 Provinzialrömische Zeit (80–260 n. Chr.)

*Pollendiagramme:*

Wasenried III: 34–32 cm

Storchenwiesen II: 28 cm

Bei dem nach dem Zeit-Tiefen-Diagramm hierher gehörenden Pollendiagrammabschnitt des Profils Storchenwiesen II ist nicht ganz sicher, ob er in der provinzialrömischen Zeit entstand. In 26 cm Tiefe fanden sich nämlich zwei Pollenkörner von Gräsern, die nach ihrer Größe (70 µm) vom Mais (*Zea mays*) stammen könnten. Nach Prof. Dr. HANS-JÜRGEN BEUG<sup>219</sup> werden sie als größte Vertreter der Poaceae 53 bis 138 µm groß und übertreffen damit alle anderen Getreidearten.

<sup>216</sup> SCHÜZ 1964, 409–411.

<sup>217</sup> HÖLZINGER 1997, 481.

<sup>218</sup> Ebd. 241.

<sup>219</sup> BEUG 2004, 80 f.

Bekanntlich wurde aber diese aus Amerika stammende Getreideart erst in den letzten Jahrhunderten in Deutschland angebaut.<sup>220</sup> Andererseits fand GERHARD GRONBACH<sup>221</sup> in vorgeschichtlichen Ablagerungen des Federsees ebenfalls solche Pollenkörner. Er stellte sie zum allgemeinen Getreidetyp und sah in ihnen Spuren einer früheren Getreideanbauzeit.

Ein ungutes Gefühl ergibt sich auch dadurch, dass die Befunde von den Storchenwiesen nicht mit denen aus dem Wasenried übereinstimmen. So bleibt leider – wiederum – eine große Unsicherheit zurück und die Aussagen dürfen nur als vorläufig angesehen werden.

Wenden wir uns jetzt zuerst dem Wasenried zu: In seiner Umgebung wurden damals keine neuen Felder für die Landwirtschaft angelegt. Der Nichtbaumpollen liegt mit 18,3% sogar etwas niedriger als in der Latènezeit, in der er 22,5% aufwies. Dazu kommt, dass sich in den beiden Proben aus 34 und 32 cm Tiefe kein Getreidepollen zeigte. So etwas ist eher für die späteste Latènezeit oder oft auch für die frühhalamannische Zeit typisch.<sup>222</sup> Selbstverständlich können dahinter lokale Gründe stecken, aber wahrscheinlicher ist, dass selektive Pollenzersetzung und fragwürdige Radiocarbon-datierung zu diesem Ergebnis führten. Für einen gewissen Abbau des Blütenstaubes spricht unter anderem der hohe Anteil des widerstandsfähigen Kiefernpollen (37,3%) und die geringe Menge an Buchenpollen (siehe Tab. 54). Dass dies nicht eine Folge verstärkter Holznutzung ist, zeigt sich daran, dass die Pollenwerte der rasch mannbaren Birken und Haseln nicht erhöht sind.

Sehen wir uns deshalb nur die Befunde aus den Storchenwiesen genauer an: Hier zeigt ein Nichtbaumpollenanteil von 65,8% eine waldfreie Umgebung. Zusätzlich weist 7,1% Getreidepollen darauf hin, dass in unmittelbarer Nähe des Moores in großem Umfang Getreide zum Blühen kam. Dabei scheint, wie über 2% Blütenstaub vom Roggen (*Secale cereale*) annehmen lässt, diese Getreideart wie schon in der vorrömischen Eisenzeit hier ebenfalls gewachsen zu sein.

Verunkrautet waren die Äcker wie in den Jahrhunderten zuvor mit Kornblumen (*Centaurea cyanus*), Gänsefuß- (Chenopodiaceae) und Knöterichgewächsen (Polygonaceae). Von letzteren war auch der Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare* agg.) vertreten. Die Felder selber wurden gründlich bearbeitet und lagen, wie das Verhältnis von ein- zu mehrjährigen Unkräutern zeigt (siehe Tab. 50), kürzer brach als in den Kulturepochen zuvor. Dies entspricht den Befunden vom oberen Neckarland.<sup>223</sup>

Typisch für diese Kulturepoche ist auch die Vergrößerung der Flächen, die als Wiesen oder Weiden genutzt werden konnten. So beträgt der Anteil der Stüßgräser jetzt 32,5% des Gesamtpollens gegenüber 15,6% in der Latènezeit. Anscheinend wurden dazu für den Ackerbau ungeeignete Auenwälder gerodet.

Auch änderte sich die Waldnutzung. So scheint damals ein großer Teil der Eichen gefällt worden zu sein. Ihr Anteil liegt in der provinzialrömischen Zeit mit 9,5% beinahe nur noch halb so hoch wie in den Jahrhunderten zuvor (17,4%). Auf den entstandenen Waldblößen dürften möglicherweise Kiefern und sicher Fichten aufgekommen sein. Zumindest lag der Anteil von *Pinus* in dieser Zeit mit 35,8% anstatt 26,9% und der von *Picea abies* mit 23,6% anstatt 7,7% viel höher als in der Latènezeit. Zudem konnte die Schattholzart Rot-Buche wieder an Bedeutung gewinnen. Ihr Anteil lag in der provinzialrömischen Zeit mit 4,9% etwa dreimal so hoch wie in der Latènezeit, in der sie auf 1,7% kam. Die rasch mannbaren Birken und Haseln mussten dagegen viele Wuchsorte aufgeben. Offensichtlich erhöhten sich die Umtriebszeiten im Wald. Das ist eigenartig, denn eigentlich brauchten die Römer für ihre Lebensweise eher mehr als weniger Holz im Vergleich zur keltischen Bevölkerung.

Archäologisch ist die römische Präsenz vor allem durch ein Kastell bei Ennetach und ein Vicus belegt.<sup>224</sup> Dabei spielte die römische Zivilsiedlung nicht zuletzt wegen ihrer günstigen Verkehrslage über 200 Jahre eine bedeutende Rolle. Aber auch in der näheren Umgebung der Storchenwiesen

---

220 KÖRBER-GROHNE 1987, 88.

221 GRONBACH 1961, 337.

222 SMETTAN 1999a, 799–807.

223 SMETTAN 2000, 101.

224 KEMKES 1999, 77–90.

wurde man fündig: So wurden im nur 1,5 km westlich der Bohrstelle gelegenen Andelfingen zwei Brandgräber des frühen 2. Jahrhunderts entdeckt und dazu die Überreste einer Villa rustica. Schade ist, dass sich aus dem Blochinger Ried kein Pollendiagrammabschnitt sicher dieser Epoche zuordnen ließ; denn Luftaufnahmen zeigen, dass neben dem Moor beim heutigen Dollhof ebenfalls ein römischer Gutshof stand.<sup>225</sup> Hier muss das Glück noch helfen, ungestörte Sedimente zu erbohren.

So kann man nur festhalten, dass in der provinzialrömischen Zeit das Umland der Heuneburg in großem Umfang gerodet war und intensiv landwirtschaftlich genutzt wurde.

Kulturrepoche	Kiefer	Fichte	Tanne	Buche	Eiche	Hainbuche	Birke	Hasel
Jungsteinzeit	15,5	7,9	8,1	21,4	20,1	0	4,5	10,1
Bronzezeit	7,0	3,9	6,9	41,6	17,2	<0,1	8,1	12,8
Hallstattzeit	15,8	3,8	3,8	18,8	17,9	0	18,2	20,5
Latènezeit	14,8	6,6	3,2	26,0	17,5	0,2	14,8	14,1

Tab. 53: Die Veränderung der Baumpollenzzusammensetzung im Profil Wasenried II während verschiedener Kulturrepochen. Die Bezugssumme (= 100%) bezieht sich auf den Baumpollen ohne die Erle (*Alnus*).

### 5.3.5 Frühalamannische Zeit (260–480 n. Chr.)

#### *Pollendiagramme:*

Wasenried III: 30–28 cm

Storchenwiesen II: 24–22 cm

In dem Pollendiagrammabschnitt des Profils Wasenried III, der nach den Radiocarbonaten aus der frühalamannischen Zeit stammen soll, bleibt die Menge des Getreidepollens mit 0,15% sehr gering. Man kann deshalb davon ausgehen, dass auch die Alamannen das nasse Laucherttal ackerbaulich nicht nutzten.

Es zeigte sich zwar weniger Baumpollen (67,5 statt 81,7%) als in den Jahrhunderten zuvor, dies war aber keine Folge von Rodungen. Vielmehr weist die Baumpollenzzusammensetzung (Tab. 54) darauf hin, dass die von Natur aus hier vorherrschenden Gehölze (Rot-Buche, Eiche, Weiß-Tanne) in dieser Epoche wieder Boden gewinnen konnten, während die durch regelmäßigen Holzeinschlag geförderten Birken und Haseln zurückgedrängt wurden. Man darf demnach mit der Einschränkung, dass die Datierung unzuverlässig und die Pollenzusammensetzung durch Zersetzung und Einschwemmung verzerrt ist, von einer Walderholungsphase in der Umgebung des Wasenriedes sprechen.

Sehen wir uns im Vergleich dazu die Befunde aus den Storchenwiesen an: Hier liegt ebenfalls der Nichtbaumpollenanteil mit 72,2% höher als in der römischen Zeit mit 65,8%. Es zeigt sich aber auch, dass dies nicht durch Rodungen hervorgerufen wurde, sondern durch Seggenriede und Röhrichte, die sich anscheinend am Biberbach ausbreiten konnten. Dazu kam es wohl, weil die landwirtschaftliche Nutzung der Aue während dieser Kulturrepoche geringer war. Auch weist die Menge an Getreidepollen (3,1 statt 7,1% in den Jahrhunderten zuvor) auf einen weniger umfangreichen Ackerbau hin. Andererseits fällt aber auf, dass seit dieser Zeit sich fast durchgehend einzelne Pollenkörner vom Hanf-/Hopfen-Typ (*Cannabis sativa*/*Humulus lupulus*) bemerkbar machten. Da die Anzahl aber sehr gering ist, steckt dahinter entweder der wild wachsende Hopfen oder die Felder mit dem für die Fasergewinnung angebauten Hanf waren weit entfernt.<sup>226</sup>

225 MEYER 1999, 94 f.

226 SMETTAN 1989, 32.

Im Gegensatz zum Wasenried kann man für diese Epoche eine Waldregeneration aufgrund der Baumpollenzusammensetzung (siehe Tab. 55) nicht erkennen. Einen auffällig höheren Wert weist hier allein die Fichte (*Picea abies*) auf. Wahrscheinlich konnte sie sich in dem durch die Holznutzung aufgelichteten Wald ausbreiten.

Es muss aber einschränkend gesagt werden, dass sich nach dem Verhältnis der einjährigen zu den mehrjährigen Unkräutern die beiden Proben aus 24 und 22 cm Tiefe von den Storchenwiesen vielleicht nicht in dieser Epoche, sondern erst einige Jahrhunderte später bildeten.

Von der archäologischen Seite her konnten die frühen Alamannen im Gebiet bisher nur mit wenigen Funden belegt werden. Man geht deshalb davon aus, dass nach dem Rückzug der Römer hinter den Donau-Iller-Rhein-Limes diese Landschaft weitgehend aufgelassen wurde.<sup>227</sup> Zu den wenigen Belegen aus dieser Zeit gehören einige Stücke aus dem späten 3. bis frühen 5. Jahrhundert, die auf der Heuneburg ausgegraben wurden.<sup>228</sup>

Außerdem wird angenommen, dass Hunderingen wohl schon im 4. Jahrhundert n. Chr. gegründet worden ist,<sup>229</sup> Das ist nach der Endung des Ortsnamens „ingen“ für diese und andere Siedlungen in der Umgebung möglich, aber nicht völlig gesichert.

Kulturrepoche	Kiefer	Fichte	Tanne	Buche	Eiche	Hainbuche	Birke	Hasel
Latènezeit	21,9	11,0	19,5	12,7	19,3	0,2	8,8	6,4
Provinzialröm. Zeit	37,3	13,1	11,0	7,6	16,2	0,6	7,6	6,7
Frühalamann. Zeit	26,2	9,4	16,3	12,8	26,3	0,6	3,4	5,0
Frühes Mittelalter	39,2	12,6	10,4	5,8	20,8	0,2	3,0	7,4
Hohes Mittelalter	44,7	23,2	5,7	2,4	8,1	0,4	3,7	8,9
Spätes Mittelalter	37,6	33,1	3,4	4,9	7,8	0,2	5,4	6,6
Frühe Neuzeit	39,1	41,9	4,1	3,8	6,5	0,1	3,6	5,7
Neueste Zeit	37,6	23,5	3,2	3,4	6,4	0,3	6,4	6,2

Tab. 54: Die Veränderung der Baumpollenzusammensetzung im Profil Wasenried III während verschiedener Kulturrepochen. Die Bezugssumme (= 100%) bezieht sich auf den Baumpollen ohne die Erle (*Alnus*).

### 5.3.6 Frühes Mittelalter (480–910 n. Chr.)

#### *Pollendiagramme:*

Wasenried III: 26–22 cm

Storchenwiesen II: 20–18 cm

Wegen der schwierigen Sedimentationsverhältnisse werden Merowinger- und Karolingerzeit zusammen behandelt.

Als erstes erkennt man, dass sich die pollenanalytischen Befunde aus dieser Epoche nur wenig von denen aus der frühalamannischen Zeit unterscheiden. So ist bei beiden Mooren der Nichtbaumpollenanteil und die Menge des Getreidepollens ähnlich groß wie in den Jahrhunderten zuvor. Zwar weist der Blütenstaub von den Mehlfrüchten im Profil Wasenried III jetzt 0,3 statt 0,15% auf, aber auch dies zeigt, dass es damals noch keine Felder in der Nähe des Moores gab.

Andererseits lässt sich spätestens ab dem frühen Mittelalter, vielleicht auch schon seit dem 4. Jahrhundert n. Chr. Getreidepollen bis in unsere Zeit durchgehend nachweisen. Damit ist eine seither ununterbrochene Besiedlung belegt. Das zeigen natürlich auch die archäologischen Befunde ebenso

227 MORRISSEY 1999, 109.

228 Ebd. 107.

229 BLEICHER 1990, 107.

wie die historischen Quellen. Von den Unkräutern, von denen die Pollenanalyse nur eine kleine Anzahl nachweisen kann, konnte aus der Umgebung des Wasenriedes neu der Ampfer-Knöterich-Typ (*Polygonum lapathifolium*-Typ) nachgewiesen werden. Dahinter dürfte der Ampfer- oder der Floh-Knöterich (*Persicaria lapathifolia* oder *maculosa*) stecken. Beide Arten wurzeln gerne in nährsalzreichen Böden und sind typisch für Hackäcker.

Die Dauer der Brache scheint in der Umgebung des Wasenriedes noch ähnlich lang gedauert zu haben wie in der frühalamannischen Zeit. Daraus kann man vermuten, dass weiterhin eine Feld-Gras-Wirtschaft betrieben wurde.

In der Umgebung der Storchenwiesen wurde dagegen schon in der frühalamannischen Zeit mehr Pollen vom Getreide (Cerealia) als vom Beifuß (*Artemisia*) freigesetzt (siehe Tab. 51). Wenn dies nicht auf Datierungsfehler oder lokale Gründe zurückzuführen ist, muss von einem unterschiedlichen Zeitpunkt für die Einführung der Dreifelderwirtschaft ausgegangen werden. Dass es tatsächlich zeitliche Unterschiede für die Umstellung der Bewirtschaftung gibt, zeigten die Untersuchungen am oberen Neckar.<sup>230</sup> In manchen Gebieten Baden-Württembergs wurde sogar noch im 19. Jahrhundert die Feld-Gras-Wirtschaft durchgeführt.<sup>231</sup>

Sehen wir uns noch das Waldbild an: Hier erkennt man für die Umgebung des Wasenriedes die Folgen einer verstärkten Waldnutzung. Die natürlichen Hauptbaumarten Rot-Buche (*Fagus sylvatica* statt 12,8 nur noch 5,8%), Eiche (*Quercus* statt 26,3 nur noch 20,8%) und Weiß-Tanne (*Abies alba* statt 16,3 nur noch 10,4%) wurden offensichtlich dezimiert. Wenn nicht die Pollenzersetzung das Bild stark verfälscht hat, konnten dadurch in den aufgelichteten Beständen Kiefern (*Pinus* 39,2 statt 26,2%) und Fichten (*Picea abies* 12,6 statt 9,4%) heranwachsen.

Bei den Storchenwiesen zeigt sich zwar ebenfalls ein auffälliger Rückgang bei den Weiß-Tannen (0,4 statt 1,1%), die Eiche aber konnte ihren Anteil von 4,6 auf 7,2% erhöhen. Wie in den Jahrhunderten zuvor blieb aber die wichtigste Baumart hier und damit in der Umgebung der Heuneburg die Fichte. Ihr Anteil beträgt in dieser Zeit 36,6% des Baumpollens (siehe Tab. 55).

Archäologisch ist das frühe Mittelalter bedeutend besser als die frühalamannische Zeit durch Funde belegt. Es handelt sich um Grubenhäuser, Gräber, Schmuck und Waffen.<sup>232</sup> Schließlich entstanden in dieser Zeit viele heute noch existierende Siedlungen, so auch Andelfingen und Altheim. Die Heuneburg selber war von etwa 800 bis 950 ein befestigter Adelsitz.

Kulturrepoche	Kiefer	Fichte	Tanne	Buche	Eiche	Hainbuche	Birke	Hasel
Bronzezeit	28,3	5,0	0,7	0,5	17,0	<0,1	13,0	24,9
Hallstattzeit	19,3	5,6	0,8	0,6	17,5	0,1	14,7	30,2
Latènezeit	26,9	7,7	1,2	1,7	17,3	0,5	12,9	22,1
Provinzialröm. Zeit	35,8	23,6	1,2	4,9	9,5	1,1	8,1	9,5
Frühalamann. Zeit	33,0	36,7	1,1	5,1	4,6	0,9	5,9	7,2
Frühes Mittelalter	35,4	36,6	0,4	5,4	7,2	1,1	5,3	2,8
Hohes Mittelalter	32,5	41,5	0,3	5,0	5,9	0,5	6,1	3,5
Spätes Mittelalter	31,1	49,9	0,6	3,5	5,1	0,8	4,4	1,3
Frühe Neuzeit	31,5	39,5	0,5	4,4	5,9	1,4	5,7	2,2
Neueste Zeit	26,7	35,7	0,6	4,4	6,8	1,4	12,4	3,6

Tab. 55: Die Veränderung der Baumpollenzusammensetzung im Profil Storchenwiesen II während verschiedener Kulturrepochen. Die Bezugssumme (= 100%) bezieht sich auf den Baumpollen ohne die Erle (*Alnus*). Bedauerlicherweise sind die Werte wegen Problemen mit der Radiocarbonatierung nicht verlässlich.

230 SMETTAN 2000, 102 f.

231 SMETTAN 1995, 119.

232 MORRISSEY 1999, 103–112.

## 5.3.7 Hohes Mittelalter (910–1200 n. Chr.)

*Pollendiagramme:*

Wasenried III: 20–18 cm

Storchenwiesen II: 16–14 cm

Leider sind es jeweils nur zwei Proben, die nach der  $^{14}\text{C}$ -Datierung aus dem hohen Mittelalter stammen. Da außerdem eine selektive Pollenzersetzung angenommen werden muss, ist es auch für diese Epoche schwierig, das damalige Vegetationsbild zu rekonstruieren. Die Unterschiede zum frühen Mittelalter lassen sich deshalb auch nur schlecht herausarbeiten.

Gut erkennbar ist, dass zumindest ab dem hohen Mittelalter die Umgebung des Wasenriedes landwirtschaftlich genutzt wurde. Einmal zeigt sich dies an der Zunahme des Nichtbaumpollens auf 43,1% (siehe Tab. 49). Er setzte sich aus den im Moor wachsenden Feuchtezeigern sowie aus Arten der Wiesen und Weiden zusammen. Sein großer Anteil am Gesamtpollen von etwa 50% weist darauf hin, dass ab dieser Zeit die Umgebung des Wasenriedes für die Viehhaltung genutzt wurde. Der Getreidepollen erreicht zwar mit 0,6% einen doppelt so hohen Wert wie im frühen Mittelalter, zeigt aber gleichzeitig, dass die Felder erst in größerer Entfernung vom Moor angelegt wurden. Dabei ist auffällig, dass nicht nur im Mittelalter, sondern auch in der Neuzeit an beiden Untersuchungsorten nur halb so viel Roggen- wie übriger Getreidepollen verstreut wurde. Daraus kann man schließen, dass Roggenmehl hier nie eine größere Bedeutung als Nahrungsmittel hatte. Wahrscheinlich wurde der Roggen in erster Linie nur angebaut, um das für die anderen Getreidearten notwendige Bindestroh zu erhalten.

Art	Anzahl	Prozent	Species
Eiche	211	55,4	<i>Quercus robur/petraea</i>
Weiß-Tanne	69	18,1	<i>Abies alba</i>
Rot-Buche	42	11,0	<i>Fagus sylvatica</i>
Gewöhnliche Esche	19	5,0	<i>Fraxinus excelsior</i>
„Nadelholz“	11	2,9	<i>Abies/Picea/Pinus</i>
Ahorn	7	1,8	<i>Acer</i>
Hänge-/Moor-Birke	6	1,6	<i>Betula pendula/pubescens</i>
Pappel/Weide	6	1,6	<i>Populus/Salix</i>
Wald-Kiefer	3	0,8	<i>Pinus sylvestris</i>
Ulme	3	0,8	<i>Ulmus</i>
Schwarz-/Grau-Erle	2	0,5	<i>Alnus glutinosa/incana</i>
Fichte	1	0,25	<i>Picea abies</i>
Sommer-/Winter-Linde	1	0,25	<i>Tilia platyphyllos/cordata</i>

Tab. 56: Die Artenzusammensetzung der Bauhölzer auf der hallstattzeitlichen Heuneburg nach den 381 Holzkohlefunden von 1950 bis 1971.<sup>233</sup>

Am oberen Neckar wurde dagegen teils schon in der Latènezeit, teils ab dem hohen Mittelalter der Blütenstaub vom Roggen häufiger als alle anderen Getreidearten zusammen angetroffen.<sup>234</sup> Auch auf dem Albuch überwog er, nachdem das Gebiet im hohen Mittelalter besiedelt worden war.<sup>235</sup> Es scheint dabei so zu sein, dass diese anspruchslose Getreideart nur an den Orten in größerem Umfang angebaut wurde, die vom Boden und Klima her benachteiligt waren.

233 verändert nach FILZER 1975, 39.

234 SMETTAN 2000, 109.

235 SMETTAN 1995, 117.

In der Umgebung von den beiden Mooren war in dieser Zeit die Dreifelderwirtschaft offensichtlich verbindlich geworden. So wurde bei den Storchenwiesen jetzt 68-mal so viel Getreide- wie Beifußpollen verweht (siehe Tab. 51). Dieses Bild wird auch durch das Verhältnis der einjährigen Gänsefußgewächse zum Beifuß erhärtet: Sechs- bis siebenmal so viel Gänsefußpollen wie Beifußpollen wurde in den Präparaten aus dieser Zeit festgestellt. Das heißt, der Beifuß konnte sich damals anscheinend nur noch an Ruderalstandorten halten.

Die verstärkte Siedeltätigkeit hinterließ auch ihre Spuren im Waldbild. So wurden nach den Pollenanalysen beim Wasenried weiterhin Weiß-Tannen (5,7 statt 10,4%), Rot-Buchen (2,4 statt 5,8%) und Eichen (8,1 statt 20,8%) geschlagen. Dadurch wurde jetzt auch hier die Fichte zur häufigsten Baumart (23,2% des Baumpollens). Daneben konnten die Pioniergehölze Birke (*Betula pendula/pubescens* 3,7 statt 3,0%) und Hasel (*Corylus avellana* 8,9 statt 7,4%) sowie die leicht ausschlagende Hainbuche (*Carpinus betulus* 0,4 statt 0,2%) sich verstärkt am Aufbau des Waldes beteiligen.

Bei den Gehölzen in der weiteren Umgebung der Storchenwiesen kam es zu ähnlichen Eingriffen. Dadurch wurde schrittweise aus dem einstigen Laubwald ein Mischwald mit vorherrschender Fichte.

### 5.3.8 Spätes Mittelalter (1200–1500 n. Chr.)

*Pollendiagramme:*

Wasenried III: 16–12 cm

Storchenwiesen II: 12–10 cm

Nach den unsicher datierten und durch selektive Pollenersetzung verzerrten Befunden weist der hohe Nichtbaumpollenanteil auf weiterhin gehölzfreie Bereiche im Laucherttal hin. Die Umgebung der Storchenwiesen war sogar noch waldärmer. Andererseits zeigt sich an den im Vergleich zum hohen Mittelalter geringeren Nichtbaumpollenwerten – 31,4 statt 43,1% beim Wasenried und 53,2 statt 72,2% bei den Storchenwiesen – dass sich manche Flächen wieder bewalden konnten. Dieses Bild geringerer Siedeltätigkeit verstärkt sich noch, wenn man die Menge des Getreidepollens ansieht. Sein Anteil liegt beim Wasenried in dieser Zeit bei 0,4 statt bei 0,6% und bei den Storchenwiesen bei 2,4 statt 3,4% im hohen Mittelalter. Vielleicht spiegelt sich darin ein gewisser Bevölkerungsrückgang wider, wie er aus Südwestdeutschland für das späte Mittelalter mehrfach nachgewiesen wurde.

Im Übrigen weist die Pollenzusammensetzung darauf hin, dass weiterhin Dreifelderwirtschaft betrieben wurde. Auch spielte der Anbau von Roggen nur eine sehr untergeordnete Rolle. Schließlich zeigten sich bei der Pollenanalyse keine neuen Unkräuter.

Neben dem Ackerbau war wie in den Jahrhunderten zuvor die Viehhaltung von großer Bedeutung. Im Gegensatz zum mittleren Neckarland waren die Bauern in geringerem Umfang auf eine Waldweide angewiesen,<sup>236</sup> da sie das Grünland in den Talauen nutzen konnten.

Dies zeigt sich daran, dass beim Wasenried jedes zweite Pollenkorn von Süßgräsern (Poaceae) stammt und bei den Storchenwiesen etwa jedes dritte Pollenkorn von Grünlandarten verweht wurde. Dass es damals rund um die Heuneburg umfangreiche Wiesen und Weiden gab, belegen verschiedene Urkunden des Klosters Heiligkreuztal. So schenkte im Jahr 1248 der Maier von Ertingen der Kirche etliche Wiesen an der Donau.<sup>237</sup> Im Jahr 1267 werden zwei Wiesen am Soppenbach genannt<sup>238</sup> und 1386 wurden zwei Mannsmahd Wiesen im Donauried verkauft.<sup>239</sup> Waren diese Fälle einfach zu regeln, kam es im Zusammenhang mit dem Viehtrieb und den Weiderechten immer wieder zu Streitigkeiten. Zum Beispiel musste 1452 in Riedlingen über Tratt und Weide zwischen Altheim

236 SMETTAN 1985, 416 f.

237 HAUBER 1910, 7.

238 Ebd. 13.

239 Ebd. 577.

240 HAUBER 1913, 289–291.

und Andelfingen verhandelt werden.<sup>240</sup> Diese extensiv bewirtschafteten Wiesen waren manchmal recht heruntergekommen. So wird 1267 von einem Dorngesträuch bei Heiligkreuztal berichtet.<sup>241</sup> Nicht vergessen werden darf, dass die damaligen Bauern nicht nur Felder und Wiesen bewirtschafteten, sondern bei ihren Höfen auch Baum- und Krautgärten pflegten. Daher konnte Katharina Ittenhausen im Jahr 1346 zwei Teile eines Baum- und Krautgartens an Heiligkreuztal verkaufen.<sup>242</sup> Im Wald war weiterhin die Fichte (*Picea abies*) auf dem Vormarsch. Ihr Anteil am Baumpollen betrug in dieser Zeit beim Wasenried 33,1%, während er im hohen Mittelalter noch bei 23,2% lag. Ebenso gewann dieses Nadelgehölz in der Umgebung der Storchenwiesen an Bedeutung: Statt 41,5% im hohen Mittelalter stammte jetzt jedes zweite Baumpollenkorn von der Fichte (siehe Tab. 55). Nur noch eine geringe Rolle konnten dagegen die Laubbäume und die Weiß-Tanne am Aufbau des Waldes spielen. Unklar ist dabei, inwieweit der Mensch die Artenverschiebung direkt oder indirekt förderte.

### 5.3.9 Frühe Neuzeit (1500–1820 n. Chr.)

#### *Pollendiagramme:*

Wasenried III: 10–6 cm

Storchenwiesen II: 8–6 cm

Für die frühe Neuzeit erkennt man in den beiden Pollendiagrammabschnitten vom Wasenried und von den Storchenwiesen keine größeren Veränderungen im Vergleich zum späten Mittelalter. Der Nichtbaumpollenanteil als Indikator für die landwirtschaftliche Nutzung des Gebietes ist etwa genau so groß wie in den Jahrhunderten zuvor.

Auffällig ist allein, dass bei den Storchenwiesen weniger Getreidepollen (1,1 statt 2,4% des Gesamtpollens nach Tab. 49) verweht wurde. Dabei zeigt sich, dass wie in den Jahrhunderten zuvor Roggen (*Secale cereale*) nur in geringem Umfang angebaut wurde (Tab. 52).

Dann belegt das Verhältnis von ein- zu mehrjährigen Arten (Tab. 50 und 51), dass weiterhin Dreifelderwirtschaft üblich war.

Einzelne Pollenkörner von der Esskastanie (*Castanea sativa*) und von der Walnuss (*Juglans regia*) zeigen darüber hinaus, dass auch in dieser Epoche Obst angebaut wurde. Die sicherlich viel häufiger angepflanzten Kirsch-, Pflaumen-, Äpfel- und Birnbäume bilden für die Bestäubung durch Insekten einen klebrigen Pollen, der nicht durch den Wind verweht wird; daher kann ihre Kultur mit einer solchen Pollenanalyse in der Regel nicht erfasst werden.

Sehen wir uns jetzt noch den Wald an: Hier erreichte die Fichte mit 41,9% des Baumpollens im Profil Wasenried den höchsten Anteil. Daneben scheint die Kiefer, wenn ihr Blütenstaub auch viel zu hohe Werte anzeigt, in den heruntergewirtschafteten Wäldern vorgekommen zu sein. Im Vergleich dazu spielten die Laubgehölze (Rot-Buche, Eiche, Hainbuche sowie die Edellaubhölzer) und die Weiß-Tanne nur noch die zweite Geige. Dass vor allem die Eiche nur 6,5% des Baumpollens aufweist, zeigt, dass in der Umgebung des Wasenriedes dieses Gehölz kaum geschont wurde. Eine nachhaltige Waldwirtschaft kann man aus dem Pollenbild nicht herauslesen. Dies gilt auch für die Umgebung der Storchenwiesen. Was sagen dazu die schriftlichen Quellen?

Gehen wir zuerst auf die Offenheit der Landschaft ein. Hierzu zeigt die Landtafel des oberen Donauebietes, die 1589 der Ulmer Stadtmaler PHILIPP RENLIN (auch REULIN und RÖHNLIN genannt) anfertigte (siehe Abb. 54), dass damals tatsächlich große Teile des Untersuchungsgebietes gerodet waren. Neben der ackerbaulichen Nutzung erkennt man in den hochwassergefährdeten Bereichen umfangreiches Grünland, das die Grundlage für eine ausgedehnte Viehhaltung darstellte. Pollen-

241 HAUBER 1910, 13.

242 Ebd. 264.

analytisch zeigte sich dies durch die großen Mengen an Blütenstaub von Süßgräsern und anderen Grünlandarten.

Die Angaben zum Wald variieren stark, teils weil die Standortverhältnisse im Gebiet nicht gleich sind, vor allem aber, weil die Gehölze unterschiedlich genutzt beziehungsweise vernutzt wurden. Daher kam es immer wieder zu neuen Verordnungen, die heutzutage in Archiven nachgelesen werden können. So führt KARL KUHN<sup>243</sup> eine Landesordnung des 15. Jahrhunderts aus dem Moränenland südlich von Sigmaringen an, nach der vor allem Eichen geschützt werden sollten. Waren sie doch nicht nur als wertvolles Bauholz begehrt, sondern lieferten darüber hinaus für die Schweine die nährstoffreichen Eicheln.

Auch wurden schon damals – leider in viel zu geringem Umfang – die Kahlschläge vor dem weidenden Vieh mit Zäunen geschützt, damit auf den gerodeten Flächen die jungen Bäume leichter aufkommen konnten.<sup>244</sup>

Da trotz dieser Maßnahmen die wertvolleren Baumarten weiter abnahmen und immer mehr „waldleere Platten“ entstanden, setzte man im 18. Jahrhundert bei der Wiederbewaldung nicht mehr allein auf natürlichen Samenanflug, sondern säte einzelne Arten aus und setzte sogar ab und zu Jungpflanzen. Bei Sigmaringen wurden zum Beispiel von 1761 bis 1773 Dannen (= Fichten = *Picea abies*), Vohren (= Wald-Kiefern = *Pinus sylvestris*) und Bürckhensamen (= Hänge-Birken = *Betula pendula*) gesät sowie Fichten auch gepflanzt.<sup>245</sup>

Mit Hilfe der in den Verträgen aufgeführten Grenzbäume kann man schließlich ebenfalls versuchen, das Waldbild zu rekonstruieren. So wurden im Jahr 1719 im Gebiet nördlich der Ablach 41 Eichen, 21 Buchen, 1 Erle und 1 Aspe (= Zitter-Pappel = *Populus tremula*) zur Grenzmarkierung angeführt. Daraus kann man für dieses Gebiet wohl zu Recht von einem Eichen-Buchenwald sprechen. Auch die Brennholzabrechnungen von 1766 bis 1768 belegen mit 366 Klafter Buchen, 100 Klafter Aspen und 59 Klafter Eichen einen Eichen-Buchenwald. Er war jedoch stark aufgelichtet, sonst hätten in ihm nicht Zitter-Pappeln in so großer Zahl wachsen können.

Wurden die Bäume zur Feuerholzgewinnung in kurzen Abständen abgehauen, stellte sich bald ein Niederwald ein. In ihm herrschten die Pioniergehölze Birken, Zitter-Pappeln und Haseln vor. Daneben wuchsen – wie schon die Pollenanalysen zeigten – in den Wäldern Fichten (*Picea abies*) und Wald-Kiefern (*Pinus sylvestris*). Wahrscheinlich hatten sie Wettbewerbsvorteile bei stärkerem Wildbesatz und bei der Beweidung des Waldes durch Haustiere, da sie wegen ihres Harzes nur wenig verbissen werden.

Zum Beispiel setzte sich nach KARL KUHN der Wald „Tiergarten Josefslust“ bei Sigmaringen aus 33% Birke, 22% Fichte, 16% Buche, 15% Kiefer, 7% Eiche, 4% Aspe und 3% Hainbuche zusammen. Südlich der Ablach spielte die Fichte eine noch größere Rolle. So wurde damals mehrfach Fichtenholz als „tanneles Bauholz“ nach Sigmaringen verkauft oder gegen Eichen getauscht.<sup>246</sup>

Dies bedeutet, dass die von R. HAUFF<sup>247</sup> aus dem Weithardt bei Mengen erhaltenen Befunde nicht die Nachwärmezeit,<sup>248</sup> sondern die Späte Wärmezeit<sup>249</sup> widerspiegeln. Er erhielt nämlich eine Baumpollenzusammensetzung aus 25% Eichenmischwaldarten, 68% Rot-Buche, 5% Weiß-Tanne und 2% Fichte.

Die Edellaubhölzer Ahorn, Esche, Ulme und Linde werden in den Urkunden nur ausnahmsweise erwähnt und dürften demnach in der frühen Neuzeit – wie auch die Pollenanalysen annehmen lassen – eine sehr untergeordnete Rolle bei der Waldzusammensetzung gespielt haben. Teils waren ihre Wuchsorte durch Rodungen für den Ackerbau vernichtet worden, teils litten sie unter den

---

243 KUHN 1949, 42.

244 Ebd. 43.

245 Ebd. 44.

246 Ebd. 52.

247 HAUFF 1964, 34.

248 IX nach FIRBAS.

249 VIII nach FIRBAS.



Abb. 54: Die Landtafel des oberen Donauebietes, die 1589 der Ulmer Stadtmaler Philipp Renlin anfertigte, zeigt, dass damals die Donauniederung, abgesehen von einigen Bach und Fluss begleitenden Gehölzen, nur aus Grünland bestand. Diese Wiesen und Weiden stellten spätestens ab dem Mittelalter die Nahrungsgrundlage für die seinerzeit umfangreiche Viehhaltung dar. Nördlich und südlich der Aue sind dagegen überwiegend Felder zu sehen. Aber auch hier, so am Biberbach, gab es für die Viehhaltung genutzte Auen. Die Waldverteilung ähnelte der heutigen. Leider lässt sich an der Zeichnung nicht erkennen, welche Baumarten den Wald aufbauten und wie er bewirtschaftet wurde. Foto: LAD Esslingen.

kurzen Umtriebszeiten des Waldes und nicht zuletzt durch das in den Wald getriebene Vieh. Verbreiteter waren allein die Erlen (Schwarz- und Grau-Erle = *Alnus glutinosa* und *incana*), da sie in den grundwassernahen Auen und Mooren kaum Konkurrenten hatten.<sup>250</sup>

Für die Storchwiesen und damit für die nähere Umgebung der Heuneburg kann man noch einige Angaben aus den Urkunden des Klosters Heiligkreuztal heranziehen. Auch hier weisen nach FELIX VON HORNSTEIN<sup>251</sup> die Flur- und Waldnamen des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit auf einen stark heruntergekommenen, übernutzten Wald hin. So steht in einem Statut von 1599 das Verbot „Aich- oder Förchholz, Aspen oder Birken“ in den Kloster- oder Gemeindegeldern ohne Erlaubnis zu schlagen. Dabei waren schon einige Jahrzehnte zuvor die Strafen für einen unberechtigt umgehauenen Stumpfen festgelegt worden.

Da es darüber hinaus damals möglich wurde, die bei Heiligkreuztal vorkommenden Bohnerze zu verhütten, beschleunigte sich die „Vernutzung“ des Waldes. Um nämlich aus den Erzkügelchen Eisen zu gewinnen, war es notwendig, sie mit Holzkohle zu reduzieren. Wegen des dafür in kurzen Zeitabständen durchgeführten Holzeinschlages kamen fast nur noch anspruchslose, ausschlagfreu-

250 KUHN 1949, 56.

251 HORNSTEIN 1951, 104.

dige und rasch mannbare Pioniergehölze auf. Dagegen hatten die Buchen bei einer solchen Niederwaldwirtschaft schwer zu leiden.<sup>252</sup>

Dass es auch hier – und nicht nur nach den Pollendiagrammen – Fichten gab, belegt eine Waldbeschreibung von 1819. Demnach wuchs ein „Tannenwald“ im Rübgartenhau zwischen dem Dollhof und dem Kloster. Auch unmittelbar neben Heiligkreuztal war am Ende des 18. Jahrhunderts eine Fichtenkultur angelegt worden.<sup>253</sup>

Rot-Buchen, die damals nur 4,4% des Baumpollens bildeten, waren tatsächlich recht selten geworden. So wuchs allein an einer südlichen Halde ein von ihnen aufgebauter Hochwald. Geschlossene Buchenwälder traf man erst weiter im Westen an, wo die rißeiszeitliche Moränendecke das Kalkgestein nicht mehr überdeckt. Rund um die Heuneburg stockten dagegen vor allem Mischwälder aus Nadel- und minderwertigen Laubgehölzen.

Diese Angaben finden ihre Bestätigung in der Oberamtsbeschreibung von Riedlingen aus dem Jahr 1827. In ihr<sup>254</sup> steht auf Seite 51: „Die Wäldungen sind meist gemischter Art, doch mit dem Unterschiede, daß diessseits der Donau auf der Alp, mit Ausnahme des Teuschbuchs, das Laubholz, jenseits aber, mit Ausnahme der Bussenumgebung, das Nadelholz vorherrschend ist.“ Und ein Stück weiter unten liest man: „Die Rothtanne ist, außer der Alp, wo sie nur durch künstliche Saat angezogen ist, allerwärts zu Hause, ebenso die Forche, jenseits der Donau kommt, wiewohl seltener, auch die Weißtanne u. Lerche vor.“

### 5.3.10 Neueste Zeit (1820 n. Chr. bis heute)

*Pollendiagramme:*

Wasenried III: 4–0 cm

Storchenwiesen II: 4–0 cm

Leider spiegeln sich auch die beiden letzten Jahrhunderte in den erstellten Pollendiagrammen nur schlecht wider. Dabei scheinen vom Bohrkern Wasenried III nur drei Proben und vom Bohrkern Storchenwiesen II sogar nur eine Probe aus dieser Epoche zu stammen.

Bemerkenswert ist allein, dass sich im Profil Storchenwiesen II in 4 cm Tiefe ein Pollenkorn vom Getreidetyp fand, das mit einer Größe von 108 µm zweifelsfrei vom Mais (*Zea mays*) stammt. Wahrscheinlich wurden auch der im Sedimentpfeiler Blochinger Ried II festgestellte Getreide-Blütenstaub aus 5 bis 0 cm Tiefe mit einer Größe von 65 bis 83 µm von Maisäckern in das Moor geweht. Was sagen uns die schriftlichen Quellen? Sie zeigen, dass im 19. Jahrhundert die am häufigsten in der Umgebung der Heuneburg angebaute Getreideart Dinkel hieß. So musste die Gemeinde Herberlingen bis 1829 an den herrschaftlichen Fruchtkasten (Zehntscheuer) in Heiligkreuztal jährlich 313 Scheffel Dinkel (*Triticum spelta*), 95 Scheffel Gerste (*Hordeum vulgare*) und 95 Scheffel Hafer (*Avena sativa*) abliefern.<sup>255</sup>

Roggen (*Secale cereale*) wird nicht genannt. Das bestätigt die auch für die früheren Epochen aufgestellte Vermutung, dass diese Getreideart im Gebiet weniger zur Brotherstellung als vielmehr wegen des Bindestrohs angebaut wurde.

Im 20. Jahrhundert verlor der Dinkel seine herausragende Stellung. Bereits 1920 war in Hundersingen an erste Stelle die Gerste gerückt: Auf 188 ha wurde sie angebaut, erst danach folgten auf 95 ha der Dinkel, auf 32 ha der Haber (Hafer), auf 24 ha der Weizen und auf nur 17 ha der Roggen. Kartoffeln (*Solanum tuberosum*) konnte man auf 93 ha, Kohl- und Runkelrüben (*Brassica napus* subsp. *rapifera* und *Beta vulgaris* var. *rapa*) auf 38 ha, Klee (*Trifolium pratense*) und Luzerne (*Medicago sativa*)

252 SMETTAN 1995, 112 f.

253 HORNSTEIN 1951, 104.

254 Königl. statist.-topograph. Bureau 1827.

255 BLEICHER 1990, 67.

256 Württembergisches Statistisches Landesamt 1923, 807.

auf 61 ha sehen. Dazu kam nach dem Württembergischen Statistischen Landesamt<sup>256</sup> noch etwas Reps (Raps = *Brassica napus* var. *oleifera*) und Flachs (Lein = *Linum usitatissimum*). Eine wichtige Rolle spielte für die Landwirte in dieser Zeit auch die Pferde- und Rindviehzucht, die Schweinemast, die Geflügelhaltung und der Obstanbau.

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden zwar noch zwei Drittel der Äcker mit Getreide bestellt, darunter befand sich aber kein Dinkel mehr. Stattdessen war an erste Stelle der Weizen gerückt. Dann folgten Braugerste, Mais und Hafer. Von den Hackfrüchten (vor allem Kartoffeln) wurden etwa 10% der Felder beansprucht. Daneben gab es noch Futterpflanzen für die Viehhaltung. Ihr Anbau war und ist notwendig, weil im 19. Jahrhundert die Waldweiderechte abgelöst worden sind. So durften ab 1873 die Hundesinger ihr Vieh nicht mehr in die Waldungen von Heiligkreuztal treiben. Genauso mussten die Bürger von Beuren gegen eine Zahlung von 700 Gulden darauf verzichten, ihre Tiere auf der Hundesinger Markung weiden zu lassen.<sup>257</sup>

Diese Verbote waren eine wichtige Voraussetzung, um die verwüsteten Wälder wieder in einen besseren Zustand überführen zu können. Dazu gehörte auch eine Aufforstung der öden Flächen. Dafür wurde im Gebiet fast ausschließlich die Fichte verwendet. Dies geschah nicht nur, weil dieser Nadelbaum auf den verarmten Böden leicht aufkam, sondern weil er auch die rentabelste Baumart ist.<sup>258</sup> Zwar gab es schon im frühen 19. Jahrhundert eine Anweisung, nach der die Bestände mit Tannen, Buchen oder Forchen und Lärchen zu mischen seien, was aber in der Regel nicht befolgt wurde. Daher entstanden vielfach monotone Fichtenbestände.

Dies gilt auch in großem Umfang für den Heiligkreuztaler Wald. Erst nach 1920 wurde hier begonnen, Tannen und Buchen nachzupflanzen. Ob dies für die Weiß-Tannen sinnvoll wäre, wurde damals stark bezweifelt. Man glaubte nämlich, dass sie im Gebiet natürlicherweise früher nicht vorgekommen seien.<sup>259</sup> Erfreulicherweise konnte man jedoch 1963 feststellen, dass die Bäume – wie nach den Pollenanalysen nicht anders zu erwarten – im Allgemeinen einen gesunden Eindruck machten.

## 6. Kurzfassung

Im Umfeld der Heuneurg an der oberen Donau erbrachten floristische und faunistische Studien, Wasseranalysen, Sedimentuntersuchungen, Radiocarbonatierungen, die Bestimmung von subfossilen Pollenkörnern und Makroresten sowie die Auswertung ausgegrabener Tierknochen, Hölzer und Holzkohlen unter anderem folgende Ergebnisse:

### *Die heutige Vegetation*

Rund um die Heuneurg lagerte sich während der Eiszeit Moränenmaterial ab. Dieses verwitterte inzwischen oberflächlich zu Braunerden. Wo noch Wald darauf stockt, handelt es sich ganz überwiegend um Fichtenforste. Nur ab und zu lockern ein paar Laubbäume das Bild auf.

Westlich von Wilflingen zeigt sich jedoch ein für die Schwäbische Alb typischer Buchenwald (Hordelymo-Fagetum) mit seiner artenreichen Krautschicht. Dies liegt daran, dass dorthin der Gletscher mit seiner Fracht nicht vorstieß und deshalb kalkreiche Böden den Untergrund bilden. Näher beschrieben ist die entsprechende Flora vom Hörnlesbühel bei Sigmaringen.

Wo der Wald gerodet wurde, überwiegt auf den unter Staunässe leidenden Böden die Grünlandwirtschaft, ansonsten ein intensiver Ackerbau. Dabei werden etwa zwei Drittel der Felder mit Getreide (vor allem Weizen, Gerste und Mais) bestellt. Darüber hinaus ist der Anbau von Kartoffeln und Futterpflanzen von Bedeutung.

---

257 BLEICHER 1990, 73.

258 KIRSCHFELD 1964, 185.

259 Ebd. 312.

Aufgrund der starken Grundwasserabsenkung als Folge der Flussregulierung und der Entwässerungsmaßnahmen sieht man entsprechende Kulturen heutzutage ebenfalls im Donautal. Daneben spielt das Grünland eine wichtige Rolle. Dagegen fallen nur an wenigen Orten die Anpflanzungen von Gehölzen auf.

Von den einst hier vorkommenden Wasserpflanzengesellschaften, Röhrichten, Seggenrieden, Mooren und Auenwäldern finden sich nur noch kümmerliche Reste. Bemerkenswert ist fast allein der Blochinger Sandwinkel, nicht nur wegen des renaturierten Donaulaufes mit seiner Flora und Fauna, sondern weil hier auch Arten der Halbtrockenrasen blühen.

Torfhaltige Moore und damit die Voraussetzung für entsprechende Pollenanalysen trifft man fast ausschließlich in schlecht entwässerten Senken mit wasserstauendem Untergrund an. Dazu gehören die Randvermoorungen im Donautal, die Riede entlang der Lauchert bei Sigmaringen sowie die Auen vom Biberbach und Soppenbach im Umfeld der Heuneburg.

An diesen Orten kann man Nasswiesen, Staudenfluren, Seggenriede, Röhrichte, Wasserpflanzenvereine, Erlenbrüche und Weidengebüsche und im Blochinger Ried sogar Zwischenmoorgesellschaften antreffen. Dabei kann man auf Pflanzen- und Tierarten stoßen, deren Bestand in Baden-Württemberg in unterschiedlichem Ausmaß gefährdet ist.

### *Die regionale Vegetationsgeschichte*

#### *Älteste Dryas*

In der Ältesten Dryas prägten pflanzenarme Rohböden die Landschaft. Nur an einigen feuchteren Stellen konnte Seggenried mit ein paar Zwergsträuchern und auf etwas trockeneren Böden eine steppenartige Vegetation die pflanzliche Wiederbesiedlung in der Späteiszeit einleiten.

#### *Bölling*

In dieser Chronozone bahnte sich mit einzelnen Gehölzen, die teils inselartig, teils als lichte Bestände auftraten, die Wiederbewaldung an.

#### *Alleröd*

Rund um die Heuneburg war im Alleröd ein lichter Wald entstanden, der hauptsächlich von der Wald-Kiefer aufgebaut wurde. Nur ab und zu zeigten sich andere, ebenfalls von den Wildtieren meist verschmähte Bäume und Sträucher, so Birken, Wacholder und Sanddorn. Andererseits wurden in dieser Zeit bereits viele lichthungrige Kräuter verdrängt.

#### *Jüngere Dryas*

Das im Alleröd entstandene Vegetationsbild änderte sich während der Jüngeren Dryas nur unwesentlich.

#### *Präboreal*

Auch im Präboreal bildete ein lichter Kiefernwald mit wenigen Birken, Zitter-Pappeln und Wacholderbüschen eine parkähnliche Landschaft.

#### *Boreal*

Die für diese Zeitzone typische Ausbreitung der Hasel konnte mit den eigenen Pollenanalysen nicht erfasst werden. Wahrscheinlich liegt das an Sedimentlücken.

#### *Atlantikum*

Während des Atlantikums entstand hier ein Laubwald aus Eichen, Linden, Ulmen, Eschen und Ahorn. In ihm bildete die Hasel eine beeindruckende Strauchschicht aus. Außerdem erreichten noch im späten Atlantikum Weiß-Tannen und Fichten mit Vorposten das Untersuchungsgebiet.

### *Subboreal*

Im frühen Subboreal gelang die Rot-Buche im Verlauf von wenigen Jahrhunderten zur Vorherrschaft. Dadurch entstanden Buchen-Eichenwälder mit einzelnen Weiß-Tannen und ab und zu ein paar Fichten. Seit dieser Zeit spielen die im Atlantikum noch häufigen Edellaubhölzer nur noch eine untergeordnete Rolle.

### *Subatlantikum*

Schon im späten Subboreal konnte sich der Wald nicht mehr natürlich weiterentwickeln, sondern wurde zunehmend ein Kunstprodukt aufgrund direkter und indirekter Eingriffe des Menschen. So litten unter der Waldnutzung die Schattholzarten Rot-Buche und Weiß-Tanne, während die leicht wieder ausschlagenden und in einem Jahrzehnt schon mannbaren Birken und Haseln wieder häufiger werden konnten. Insbesondere die Fichte scheint von den Eingriffen profitiert zu haben. Dazu kam, dass dieser Nadelbaum in den beiden letzten Jahrhunderten gefördert wurde. Daher herrschen jetzt Fichtenforste und nicht Mischwälder aus Laub- und Nadelgehölzen in der Umgebung der Heuneurg vor.

## *Die Entwicklungen in den Mooren*

### *Wasenried*

Wohl schon im Präboreal, also vor mehr als 10 000 Jahren, gab es hier ein Niedermoor, das 9,5 m unter der heutigen Bodenoberfläche lag. Im Atlantikum setzte sich die Pflanzendecke aus staudenreichen Nasswiesen, Seggenrieden, Moorwiesen, Röhrichten und kleineren Gewässern mit Wasserpflanzen zusammen. Ein Erlenbruch kam im Subboreal noch dazu.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war dann aus dem Wasenried aufgrund von Torfabbau und Grünlandnutzung ein stark verändertes Niedermoor mit Torfstichen entstanden, dessen Wasserhaushalt durch Entwässerungsgräben empfindlich gestört war. Als schließlich die landwirtschaftliche Nutzung aufgegeben wurde, kam es zu einer Ruderalisierung und Verbuschung des Gebietes. Dieser Entwicklung wird in jüngster Zeit durch Pflegemaßnahmen Einhalt geboten.

### *Blochinger Ried*

Wegen schlechter Vorfluterverhältnisse und wegen des wasserstauenden Untergrundes versumpfte das Gebiet des heutigen Blochinger Riedes bereits im Spätglazial. Seit dieser Zeit, also seit etwa 15 000 Jahren, wird diese Mulde in großem Umfang von Seggenrieden eingenommen. Dazu kamen im Präboreal Staudenfluren, Röhrichte und Weidengebüsche. Die größte Mannigfaltigkeit an Arten gab es vom Boreal bis zum Subboreal (9000–3000 vor heute). In dieser Zeit traf man hier auf Nasswiesen, Moorwiesen, Röhrichte, Seggenriede, Erlenbrüche und Weidengebüsche. Sogar zur Entstehung von Zwischenmoorgesellschaften kam es. In letzteren konnte man die Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) finden.

Seit dem späten Mittelalter, vor allem ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurde durch Entwässerungsgräben, Torfstiche und landwirtschaftliche Nutzung das Blochinger Ried in seinem Wasser- und Nährsalzhaushalt stark verändert. Dazu kamen Aufforstungen im Randbereich und das Aufkommen von Gehölzen auf den entwässerten, jetzt aber brach liegenden Flächen.

### *Ölkofer Ried*

Noch in der Späteiszeit breiteten sich auf den grundwassernahen Kiesbänken, von denen sich die Donau zurückgezogen hatte, Seggenriede und Nasswiesen aus. Mit dem Beginn der Jüngerer Dryas, also um 10 000 vor heute, kam es dann zur Anmoorbildung.

Im Laufe des Atlantikums entstand auch hier ein Vegetationsmosaik aus verschiedenen Nässe ertragenden beziehungsweise Feuchtigkeit liebenden Pflanzengesellschaften. Dazu gehörten Röhrichte mit der Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*), Seggenriede, Moorwiesen, Moorschlenken, Nasswiesen,

Weichholzaunen mit Erlen sowie ein schmales Band einer Hartholzaue. Sie wurde von Edellaubhölzern aufgebaut, an denen sich die Wilde Weinrebe (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) hinaufkranzte. Spätestens ab dem Mittelalter prägte dann ein von Rindern, Pferden und Schafen beweidetes Grünland das Gebiet. Als jedoch im 19. und 20. Jahrhundert durch die Regulierung der Donau und ihrer Zuflüsse der Grundwasserspiegel stark absank, Torf abgebaut wurde, Entwässerungsgräben angelegt wurden, mineralische Düngung aufkam und schließlich einzelne Bereiche aufgeforstet wurden, ging nicht nur dieses Landschaftsbild, sondern auch der größte Teil der früheren Flora und Fauna verloren.

#### *Storchenwiesen*

Wie in den beiden vorher angeführten Feuchtgebieten kamen auch hier bereits im Spätglazial auf dem wasserstauenden Untergrund Seggenriede auf. Ab dem Präboreal, also ab etwa 10 000 vor heute, zeigten sich zusätzlich Röhrichte, Seggenriede und Bach begleitende Gehölze.

Ab dem Atlantikum gab es dann auch hier Moor- und Nasswiesen. Anscheinend staute sich damals im Bereich der heutigen Storchenwiesen das Wasser, so dass ab dieser Zeit auch Wasserpflanzen einen Lebensraum vorfanden und Röhrichte mit der Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*) eine größere Rolle spielen konnten.

Sowohl in der vorrömischen Eisenzeit wie auch im Mittelalter kam es zu Rodungen des Auenwaldes. Schließlich wurden in den letzten Jahrhunderten in diesem Bereich der Biberbach reguliert, Fischteiche angelegt, Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt und Torf gestochen. Seitdem bilden die Storchenwiesen nur noch den traurigen Rest einer einst vielfältigen Auenlandschaft.

#### *Besiedlungsgeschichte*

Die selektive Pollenzersetzung und die fehlerhaften Radiocarbonaten führten neben anderen Schwierigkeiten dazu, dass die pollenanalytischen Befunde nicht im erwünschten Ausmaß ausgewertet werden konnten, beziehungsweise abgesichert sind. Manche Aussagen bedürfen noch der Überprüfung, andere sollten präziser werden. Mit Vorbehalt lässt sich deshalb nur sagen:

#### *Jungsteinzeit*

Aus der Jungsteinzeit zeigten sich beim Wasenried Spuren einer entfernt gelegenen Siedlung. Die Unkrautnachweise lassen annehmen, dass damals eine Feld-Gras-Wirtschaft betrieben wurde. Einen wichtigen Einfluss auf die Menschen hatte das sich verändernde Waldbild: Die Rot-Buche verdrängte in dieser Epoche einen großen Teil der vorher jahrtausendlang das Waldbild prägenden Eichenmischwaldarten.

#### *Bronzezeit*

Wenn sich auch in der Bronzezeit Getreidepollen im Wasenried häufiger niedergeschlagen hat als in den Jahrtausenden zuvor, wurde trotzdem in seiner Umgebung noch kein Ackerbau getrieben. Weiterhin herrschte ein naturnaher Wald aus Buchen, Eichen und auch Tannen vor.

#### *Vorrömische Eisenzeit*

Nach den in den Storchenwiesen untersuchten Pollenkörnern sowie den von anderen analysierten Pollen, Makroresten, Hölzern und Knochen ergibt sich für die Hallstatt- und Latènezeit folgendes, vereinfachtes Bild:

Das Umfeld der Heuneburg war damals im Wesentlichen gerodet und ähnelte somit dem heutigen Landschaftsbild. Auf den Feldern wurde in großem Umfang Getreide angebaut. Es handelte sich vor allem um Gerste, Dinkel, Emmer und Einkorn. Daneben wurden Linsen, Erbsen, Saat-Lein, Leindotter und Färberwaid kultiviert. Letztere, einst in Südosteuropa verbreitete Art konnte hier erstmals aus Süddeutschland nachgewiesen werden.

Auch gab es Gemüse- und Gewürzgärten, in denen Sellerie, Dill und Petersilie wuchsen. Sowohl die Färberpflanze wie auch die drei zuletzt genannten Arten weisen auf Kontakte zum Mittelmeerraum hin.

Hauptsächlich wegen des Fleisches wurde eine große Anzahl an Haustieren gehalten. Einerseits fanden sie Nahrung auf den brach liegenden Feldern, daneben im Grünland der Auen. Es handelte sich in erster Linie um Rinder, aber auch um Schafe und Ziegen. Eine große Bedeutung für die Versorgung der Bevölkerung mit Eiweiß und Fett hatte außerdem die Schweinehaltung. Herausgehoben werden muss der Nachweis von Hühnern, da ihre Überreste zu den ältesten nördlich der Alpen zählen und somit nicht nur Kulturpflanzen, sondern ebenfalls Haustiere die Beziehungen zu den Ländern südlich der Alpen aufzeigen.

Schließlich konnte mit Hilfe von Blütenstaub, den Bienen sammelten, das Landschaftsbild für die Zeit der Kelten vervollständigt werden: So gab es hier auch Magerrasen, Säume, Waldlichtungen, Sümpfe, Moore, Nasswiesen und Ruderalstandorte.

Der Wald hatte in der Umgebung der Heuneurg sein natürliches Aussehen verloren. Durch seine Nutzung war ein Mittelwald entstanden, dessen Oberschicht aus Eichen bestand. Da alle anderen Gehölze zur Brennholzgewinnung immer wieder geschlagen wurden, verloren vor allem Buchen und Tannen an Bedeutung. Ein eigenes Bild boten die Auenwälder an der Donau, in denen noch die Wilde Weinrebe vorkam.

Das erbeutete Wild zeigt, dass sowohl in der Kulturlandschaft im Umfeld der Heuneurg gejagt wurde, wie auch in weiterer Entfernung, wo es noch große, unerschlossene Wälder gab. Dort lebten noch Säugetiere, die heutzutage in Südwestdeutschland ausgestorben sind.

Auch das Donautal wurde aufgesucht, um im und am Wasser lebende Säuger, Vögel und Fische zur Strecke zu bringen bzw. zu angeln. Mit hoher Wahrscheinlichkeit gingen die Jagdausflüge sogar bis in das Durchbruchstal der Donau westlich vom heutigen Sigmaringen, wo anscheinend mehrere außergewöhnliche, an Felswänden brütende Vogelarten geschossen wurden.

#### *Provinzialrömische Zeit*

In der provinzialrömischen Zeit wurde das Umland der Heuneurg wohl weiterhin intensiv landwirtschaftlich genutzt, die Mittelwaldbewirtschaftung aber anscheinend aufgegeben.

#### *Frühalamannische Zeit*

Nicht eindeutig sind die Befunde aus der frühalamannischen Zeit. Vermutlich konnte sich wegen geringerer Besiedlung der Wald wieder erholen.

#### *Frühes Mittelalter*

Das frühe Mittelalter zeigt sich als Übergangszeit. Während an einigen Orten Umfang und Form der Land- und Forstwirtschaft ähnlich abliefen wie in der frühalamannischen Zeit, scheint sich in der Umgebung der Heuneurg die Dreifelderwirtschaft und die erneute Schonung der Eiche in den Pollendiagrammen widerzuspiegeln.

#### *Hohes und spätes Mittelalter*

Im hohen Mittelalter wird erstmals auch die Umgebung des Wasenriedes landwirtschaftlich genutzt. Dabei zeigt sich, dass ab dieser Zeit im ganzen Gebiet die Dreifelderwirtschaft verbindlich geworden war. Auffällig ist, dass der Anbau von Roggen im Gebiet nie größere Bedeutung gewann.

Die zunehmend stärker werdende Nutzung des Waldes förderte das Aufkommen von Pioniergehölzen, aber auch der Fichte.

#### *Frühe Neuzeit*

Gegenüber dem späten Mittelalter ließen sich für die frühe Neuzeit nur wenige Veränderungen bei der Landwirtschaft feststellen. Im Wald machten sich jedoch die Folgen der Übernutzung immer deutlicher bemerkbar.

*Neueste Zeit*

Die moderne Landwirtschaft führte zur Veränderung in der Bedeutung einzelner Kulturpflanzen (Weizen statt Dinkel als wichtigste Getreideart) sowie zum Anbau neuer Arten (Kartoffel, Mais). Schließlich entstanden aufgrund von Aufforstungen bei gleichzeitiger Aufhebung verschiedener Waldnutzungsrechte in der Umgebung der Heuneburg viele Fichtenforste anstatt der ursprünglichen Mischwälder.

## 7. Literatur

*Veröffentlichte Quellen:*

- AHRENS 2005 M. AHRENS, Anthocerotaceae. In: M. NEBEL/G. PHILIPPI, Die Moose Baden-Württembergs 3 (Stuttgart 2005) 409–415.
- BAUR 1968 K. BAUR, Karl Bertsch (Nachruf). Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkde. Württemberg 123, 1968, 20–22.
- BENECKE 1994 N. BENECKE, Der Mensch und seine Haustiere. Die Geschichte einer jahrtausendalten Beziehung. (Stuttgart 1994)
- BERG u. a. 1989 B. BERG/S. BLANK/T. STRUBELT, Fische in Baden-Württemberg. Ergebnisse einer landesweiten Fischartenkartierung und Bestandsuntersuchung. Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.)(Stuttgart 1989).
- BERTSCH 1907 K. BERTSCH, Hügel- und Steppenpflanzen im oberschwäbischen Donautal. Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkde. Württemberg 63, 1907, 177–196.
- BERTSCH 1922 K. BERTSCH, Kalkliebende Pflanzen in Oberschwaben. Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkde. Württemberg 78, 1922, 55–67.
- BERTSCH 1926 K. BERTSCH, Pollenanalytische Untersuchungen an einem Moor der Schwäbischen Alb. Veröffentl. Staatl. Stelle Naturschutz beim Württemberg. Landesamt für Denkmalpflege 3, 1926, 7–27.
- BERTSCH 1933 K. u. F. BERTSCH, Flora von Württemberg und Hohenzollern (München 1933).
- BERTSCH 1949 K. BERTSCH, Geschichte des deutschen Waldes (?Jena 1949).
- BERTSCH 1962 K. BERTSCH, Flora von Südwest-Deutschland (Stuttgart 1962).
- BEUG 2004 H.-J. BEUG, Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete (München 2004).
- BLEICHER 1990 W. BLEICHER, Hunderingen an der Donau. Ortschronik und Heimatbuch (Gemeinde Herbertingen 1990).
- BOFINGER 2004 J. BOFINGER, Archäologische Untersuchungen in der Vorburg der Heuneburg-Siedlung und Befestigungssysteme am frühkeltischen Fürstensitz an der oberen Donau, Gde. Herbertingen-Hunderingen, Kreis Sigmaringen. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2004, 82–86.
- BREHM/MEIJERING 1990 J. BREHM/M. MEIJERING, Fließgewässerkunde. Einführung in die Limnologie der Quellen, Bäche und Flüsse (?Heidelberg, Wiesbaden 1990).
- BURGA/PERRET 1998 C. BURGA/R. PERRET, Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter (Thun 1998).
- Deutscher Wetterdienst Deutscher Wetterdienst (Hrsg.) Klima-Atlas von Baden-Württemberg 1953 (Bad Kissingen 1953).
- ERNY-RODMANN/ KARG 2000 CH. ERNY-RODMANN/S. KARG, Botanische Untersuchungen einer späthallstattzeitlichen Bodenoberfläche der Heuneburg-Außensiedlung unter Hügel 1 (Gießübel). In: S. KURZ, die Heuneburg-Außensiedlung. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 72 (Stuttgart 2000) 311 f.

- ESKUCHE 1955 U. ESKUCHE, Vergleichende Standortuntersuchungen an Wiesen im Donauried bei Herbertingen. Veröff. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 23, 1955, 33–135.
- ESKUCHE 1957 U. ESKUCHE, Über Windschutzuntersuchungen an der Donau bei Herbertingen. Veröff. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 25, 1957, 57–114.
- FAEGRI/IVERSEN 1993 K. FAEGRI/J. IVERSEN, Bestimmungsschlüssel für die nordwesteuropäische Pollenflora (Jena 1993).
- FILZER 1975 P. FILZER, Die Bauhölzer der Heuneurg bei Hundersingen a. d. D. (zugleich ein Beitrag zur Rekonstruktion des Waldes der Hallstattzeit im Altmoränenland Oberschwabens). Mitteil. Ver. Forstliche Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung 24, 39–42.
- FIRBAS 1949 F. FIRBAS, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 1. Band: Allgemeine Waldgeschichte. (Jena 1949).
- FRENZEL 1994 B. FRENZEL, Über Probleme der holozänen Vegetationsgeschichte Osttibets. Göttinger Geogr. Abhandl. 95, 1994, 143–166.
- GERINGER 1967 J. GERINGER, Tierknochenfunde von der Heuneurg, einem frühkeltischen Herrnsitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Die Paarhufer ohne die Bovidae. Naturwissenschaftliche Untersuchungen in Württemberg u. Hohenzollern 5, 1–88 u. 6 Tafeln (Stuttgart 1967).
- GERLACH 1967 R. GERLACH, Tierknochenfunde von der Heuneurg, einem frühkeltischen Herrnsitz bei Hundersingen an der Donau. (Grabungen 1964 und 1965). Die Wiederkäuer. Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Vor- u. Frühgeschichte in Württemberg u. Hohenzollern 7, 1–79 u. 5 Tafeln (Stuttgart 1967).
- Gersbach 1996 E. GERSBACH, Die Heuneurg bei Hundersingen an der Oberen Donau. Ein bohnerzständiger „Fürstensitz“ der älteren Eisenzeit? In: Archaeological and historical aspects of West-European societies [Festschr. A. v. Dorselaer]. Acta Arch. Lovanensia Monogr. 8 (Leuven 1996) 41–46.
- GERSBACH 2006 E. GERSBACH, Die Heuneurg bei Hundersingen, Gemeinde Herbertingen. Eine Wehrsiedlung/Burg der Bronze- und frühen Urnenfelderzeit und ihre Stellung im Siedlungsgefüge an der oberen Donau. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 96 (Stuttgart 2006).
- GOLWER/WERNER 1978 A. GOLWER/J. WERNER, Landschaftsgeschichte. In: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.), Erläuterungen zu Blatt 7821 Veringenstadt. (Stuttgart 1978).
- GOPPELSRÖDER/RÖSCH 2002 A. GOPPELSRÖDER/M. RÖSCH, Pflanzliche Funde aus dem keltischen Grabhügel Hohmichele, Gemeinde Altheim (Kreis Biberach). In: S. KURZ/S. SCHIEK, Bestattungsplätze im Umfeld der Heuneurg. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 87 (Stuttgart 2002) 163–203.
- GÖTTLICH 1955 K. GÖTTLICH, Pollenanalytische Untersuchungen zur Entwicklungs- und Vegetationsgeschichte des Langenauer Donaumooses bei Ulm. Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkde Württemberg 110, 1955, 171–198.
- GÖTTLICH 1965 K. GÖTTLICH, Moorkarte von Baden-Württemberg 1 : 50 000. Erläuterungen zu Blatt Saulgau L 7922 (Stuttgart 1965).
- GRAF 1967 G. GRAF, Tierknochenfunde von der Heuneurg einem frühkeltischen Herrnsitz bei Hundersingen an der Donau. (Grabungen von 1959 und 1963). Nichtpaarhufer. Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Vor- u. Frühgeschichte in Württemberg u. Hohenzollern 6, 1–48 u. 4 Tafeln (Stuttgart 1967).
- GRIESE 1998 J. GRIESE, Scheuchzeriaceae. In: O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI/A. WÖRZ (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 7 (Stuttgart 1998) 42–45.

- GRONBACH 1961 G. GRONBACH, Pollenanalytische Untersuchungen zur Geschichte des Federsees und zur vorgeschichtlichen Besiedlung des Federseerieds. In: W. ZIMMERMANN (Hrsg.), *Der Federsee. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 2* (Stuttgart 1961) 316–355.
- HAUBER 1910 A. HAUBER, *Urkundenbuch des Klosters Heiligkreuztal*. 1. Bd. (Württembergische Geschichtsquellen 9) (Stuttgart 1910).
- HAUBER 1913 A. HAUBER, *Urkundenbuch des Klosters Heiligkreuztal*. 2. Bd. (Württembergische Geschichtsquellen 14) (Stuttgart 1913).
- HAUFF 1964 R. HAUFF, Kurzer Überblick über die Vegetation Oberschwabens. In: Standort, Wald und Waldwirtschaft in Oberschwaben (hrsg. AG „Oberschwäbische Fichtenreviere“) Verein Forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung (Stuttgart 1964) 27–54.
- HILLER u. a. 2003 A. HILLER/C. TINAPP/P. M. GROOTES/M. J. NADEAU, Ungewöhnliche Probleme bei der <sup>14</sup>C-Datierung organischer Komponenten und Fraktionen fluviatiler Sedimente und der Aue der weißen Elster bei Leipzig. *Eiszeitalter und Gegenwart* 52, 2003, 4–12.
- HÖLZINGER 1987 J. HÖLZINGER, *Die Vögel Baden-Württembergs*. Bd. 1. Gefährdung und Schutz. Teil 1. Artenschutzprogramm Baden-Württemberg: Grundlagen, Biotopschutz (Stuttgart 1987).
- HÖLZINGER 1997 J. HÖLZINGER, *Die Vögel Baden-Württembergs*. Bd. 3.2: Singvögel 2 (Stuttgart 1997).
- HÖLZINGER/BOSCHERT 2001 J. HÖLZINGER/M. BOSCHERT, *Die Vögel Baden-Württembergs*. Bd. 2.2: Nicht-Singvögel 2 (Stuttgart 2001).
- HORNSTEIN 1951 F. VON HORNSTEIN, *Wald und Mensch. Waldgeschichte des Alpenvorlandes Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. (Ravensburg 1951).
- HÜBNER 2005 C. HÜBNER, Geologische Übersichtskartierung auf Eisenerzvorkommen im Bereich der westlichen und mittleren Schwäbischen Alb. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 92, 2005, 14–24.
- JÖST 1997 M. JÖST, Vegetationskundliche Dokumentation der renaturierten Donauaue im Blochinger Sandwinkel/Stadt Mengen. *Ber. Institut Landschafts- u. Pflanzenökologie Univ. Hohenheim* 6, 1997, 61–77.
- KARG 2000 S. KARG, Pflanzliche Abdrücke in Hüttenlehm aus der hallstattzeitlichen Heuneburg-Außensiedlung. In: S. KURZ/S. SCHIEK, *Bestattungsplätze im Umfeld der Heuneburg*. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 72, 2000, 305–310.
- KEMKES 1999 M. KEMKES, Das römische Kastell und der Vicus von Mengen-Ennetach. In: *Archäologie im Umfeld der Heuneburg*. *Arch. Inf. Baden-Württemberg* 40 (Stuttgart 1999) 77–90.
- KIRCHNER/EICHLER 1913 O. VON KIRCHNER/J. EICHLER, *Exkursionsflora für Württemberg-Hohenzollern* (Stuttgart 1913).
- KIRSCHFELD 1964 P. KIRSCHFELD, Waldwirtschaftliche Untersuchungen in Oberschwaben. In: Standort, Wald und Waldwirtschaft in Oberschwaben. (hrsg. AG „Oberschwäbische Fichtenreviere“) Verein für Forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung (Stuttgart 1964) 179–321.
- KOKABI/SCHATZ 2000 M. KOKABI/K. SCHATZ, Die Tierknochenfunde aus der Heuneburg- Außensiedlung. In: S. KURZ, *Die Heuneburg-Außensiedlung*. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 72 (Stuttgart 2000) 315–330.
- Königl. statist.-topograph. Bureau 1827 Königl. statist.-topograph. Bureau (Hrsg.), *Beschreibung des Oberamtes Riedlingen* (Stuttgart u. Tübingen 1827).
- KONOLD 1993 W. KONOLD, Der Wandel von Landschaft und Vegetation an der Donau in Württemberg. *Ber. Institut Landschafts- u. Pflanzenökologie Univ. Hohenheim* 2, 1993, 205–220.

- KONOLD 1996 W. KONOLD, Die Veränderung einer Flusslandschaft. Das Beispiel obere Donau. In: W. KONOLD (Hrsg.), Naturlandschaft – Kulturlandschaft (Landsberg 1996) 201–228.
- KÖRBER-GROHNE 1981 U. KÖRBER-GROHNE, Pflanzliche Abdrücke in eisenzeitlicher Keramik – Spiegelbild damaliger Nutzpflanzen? Fundber. Baden-Württemberg 6, 1981, 165–211.
- KÖRBER-GROHNE 1987 U. KÖRBER-GROHNE, Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie (Stuttgart 1987).
- KREUZ u. a. 1998 A. KREUZ/S. NOLTE/A. STOBBE, Interpretation pflanzlicher Reste aus holozänen Auensedimenten am Beispiel von drei Bohrkernen des Wettertales (Hessen). Eiszeitalter und Gegenwart 48, 1998, 133–161.
- KUHN 1949 K. KUHN, Aus der Geschichte der Wälder im hohenzollerschen Moränenland. Veröff. Württemberg. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspf. 19, 1949, 42–56.
- LANG 1952 G. LANG, Zur späteisenzeitlichen Vegetations- und Florengeschichte Südwestdeutschlands. Flora 139, 1952, 243–294.
- LANG 1994 G. LANG, Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse (Jena 1994).
- LECHNER 2005 A. LECHNER, Waldkiefer, Weißtanne und Rotbuche – „natürliche“ Baumarten im Oberrheintiefland? – ein Diskussionsbeitrag aus vegetationsgeschichtlicher Sicht. Palyno-Bulletin 1, No. 3 f, 2005, 28.
- LÖFFLER 1923a K. LÖFFLER, Die Pflanzenwelt. in: Württemb. Statist. Landesamt (Hrsg.), Beschreibung des Oberamtes Riedlingen (Stuttgart, 1923) 88–115.
- LÖFFLER 1923b K. LÖFFLER, Die Tierwelt. In: Württemb. Statist. Landesamt (Hrsg.), Beschreibung des Oberamtes Riedlingen (Stuttgart, 1923) 115–128.
- MANGERUD u. a. 1974 J. MANGERUD/S. ANDERSEN/B. BERGLUND/J. DONNER, Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. Boreas 3, 109–128.
- MEYER 1999 M. MEYER, Die ländliche Besiedlung zur Römerzeit. In: Archäologie im Umfeld der Heuneburg. Arch. Inf. Baden-Württemberg 40 (Stuttgart 1999) 91–96.
- MOORE u. a. 1991 P. D. MOORE/J. A. WEBB/M. E. COLLINSON, Pollen Analysis (Oxford 1991).
- MORRISSEY 1999 C. MORRISSEY, Frühmittelalterliche Funde im Talraum zwischen Mengen-Ennetach und Ertingen. In: Archäologie im Umfeld der Heuneburg. Arch. Inf. Baden-Württemberg 40 (Stuttgart 1999) 103–113.
- NEBEL 1990a M. NEBEL, Ranunculaceae. In: O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 1 (Stuttgart 1990) 235–322.
- NEBEL 1990b M. NEBEL, Betulaceae. in: SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 1 (Stuttgart 1990) 342–356.
- NEBEL/PHILIPPI 2000–2005 M. NEBEL/G. PHILIPPI, Die Moose Baden-Württembergs. 3 Bde. (Stuttgart 2000–2005).
- OBERDORFER 1990 E. OBERDORFER, Pflanzensoziologische Exkursionsflora (Stuttgart 1990).
- OBERDORFER 1992 E. OBERDORFER, Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. Textband und Tabellenband (Jena, Stuttgart 1992).
- PHILIPPI 1990 G. PHILIPPI, Thelypteridaceae. in: O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 1 (Stuttgart 1990) 115–121.
- PHILIPPI 1998 G. PHILIPPI, Cladium. In: O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI/A. WÖRZ (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 8 (Stuttgart 1998) 90–92.

- Regierungspräsidium Tübingen 1995  
 REIM 1999  
 REISS 1967  
 RÖSCH 2005  
 RÖSCH u. a. im Druck  
 SCABELL 1966  
 SCHNEIDER 2000  
 SCHÜLE 1960  
 SCHÜTZ 1992  
 SCHÜZ 1964  
 SEBALD u. a. 1990–1998  
 SMETTAN 1985  
 SMETTAN 1989  
 SMETTAN 1995  
 SMETTAN 1999a  
 SMETTAN 1999b  
 SMETTAN 2000
- Regierungspräsidium Tübingen (Hrsg.), 250 Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Tübingen (Sigmaringen 1995).
- H. REIM, Die spätbronzezeitliche Höhenburg auf dem „Berg“ über Ennetach – Anmerkungen zur bronzezeitlichen Besiedlung der Donauregion zwischen Mengen und Riedlingen. In: Archäologie im Umfeld der Heuneburg. Arch. Inf. Baden-Württemberg 40 (Stuttgart 1999) 23–35.
- B. REISS, Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hunderringen an der Donau (Grabungen 1964 und 1965). Nichtwiederkäuer. Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Vor- u. Frühgeschichte in Württemberg u. Hohenzollern 4, 1–35 u. 6 Tafeln (Stuttgart 1967).
- M. RÖSCH, Zur Vegetationsgeschichte des südlichen Kraichgau – Botanische Untersuchungen bei Großvillars, Gemeinde Oberderdingen, Landkreis Karlsruhe. Fundber. Baden-Württemberg 28, 2005, 839–870 u. Tabelle.
- M. RÖSCH/E. FISCHER/H. MÜLLER/M. SILLMANN/H.-P. STIKA, Botanische Untersuchungen zur eisenzeitlichen Landnutzung im südlichen Mitteleuropa.
- J. SCABELL, Die Rinderknochen von der Heuneburg, einem frühzeitlichen Herrensitz bei Hunderringen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Vor- u. Frühgeschichte in Württemberg u. Hohenzollern 1, 1–54 u. 5 Tafeln (Stuttgart 1966).
- M. SCHNEIDER, Katalog der Holzreste von den Grabungen in der Heuneburg-Außensiedlung. In: S. KURZ, Die Heuneburg-Außensiedlung. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 72 (Stuttgart 2000) 313 f.
- W. SCHÜLE, Eisenzeitliche Tierknochen von der Heuneburg bei Hunderringen/Donau. Stuttgarter Beitr. Naturkde. 33, 1960, 1–36.
- W. SCHÜTZ, Die Verbreitung von Schwänenblume (*Butomus umbellatus* L.) und Gelber Teichrose (*Nuphar lutea* L.) im Donaugebiet. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 67, 1992, 451–463.
- E. SCHÜZ, Der Geierstein in der Schwäbischen Alb als einstige Lebensstätte des Weißkopfeigers (*Gyps fulvus*). Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkde. Württemberg 118/119, 1964, 399–426.
- O. SEBALD/S. SEYBOLD/G. PHILIPPI/A. WÖRZ (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. 8 Bde. (Stuttgart 1990–1998).
- H. SMETTAN, Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg. Fundber. Baden-Württemberg 10, 1985, 368–421 u. 4 Beilagen.
- H. SMETTAN, Der *Cannabis/Humulus*-Pollentyp und seine Auswertung im Pollendiagramm. Dissertationes Botanicae 133, 1989, 25–40.
- H. SMETTAN, Archäoökologische Untersuchungen auf dem Albuch. In: Beiträge zur Eisenverhüttung auf der Schwäbischen Alb. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 55 (Stuttgart 1995) 37–136 u. Pollendiagramme.
- H. SMETTAN, Besiedlungsschwankungen von der Latènezeit bis zum frühen Mittelalter im Spiegel südwestdeutscher Pollendiagramme. Fundber. Baden-Württemberg 23, 1999, 779–807.
- H. SMETTAN, Der Leofelser Moortopf in Hohenlohe – Naturwissenschaftliche Untersuchungen zu seiner Entwicklung und zur Besiedlungsgeschichte in seiner Umgebung. Fundber. Baden-Württemberg 23, 1999, 809–844 u. 5 Beilagen.
- H. SMETTAN, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen am oberen Neckar im Zusammenhang mit der vor- und frühgeschichtlichen Besiedlung. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 49 (Stuttgart 2000) 1–150 u. 13 Beilagen.

- SMETTAN 2002 H. SMETTAN, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der Leinbachaue bei Leingarten-Großgartach, Kreis Heilbronn. Fundber. Baden-Württemberg, 26, 45–47 u. 2 Beilagen.
- SMETTAN 2004a H. SMETTAN, Prähistorische Vorkommen von Hornmoosen (Anthocerotae) in Baden-Württemberg. Jahresh. Gesellsch. Naturkde. Württemberg 160, 2004, 253–263.
- SMETTAN 2004b H. SMETTAN, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen am westlichen Riesrand (Württemberg). Tübinger Geographische Studien (Studien zum Ökosystem einer keltisch-römischen Siedlungskammer am Nördlinger Ries) 130, 2004, 179–242.
- SMETTAN 2006 H. SMETTAN, Der Reußenberg in Hohenlohe. Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung seiner Karsthohlformen sowie zur Wald- und Besiedlungsgeschichte seiner Umgebung. Jahresh. Gesellsch. Naturkde. Württemberg 162, 151–227.
- STERNBERG/RÖHN 1999 K. STERNBERG/C. RÖHN, *Coenagrion hastulatum*. In: K. STERNBERG/R. BUCHWALD (Hrsg.), Die Libellen Baden-Württembergs Bd. 1 (Stuttgart-Hohenheim 1999) 237–246.
- STREBLE/KRAUTER 1982 H. STREBLE/D. KRAUTER, Das Leben im Wassertropfen. Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers (Stuttgart 1982).
- SUDHAUS 2005 D. SUDHAUS, Paläoökologische Untersuchungen zur spätglazialen und holozänen Landschaftsgenese des Ostschwarzwaldes im Vergleich mit den Buntsandsteinvogesen. Freiburger Geogr. H. 64, 2005, 1–153 u. Anhang.
- VOGEL 2005 C. VOGEL, Wolf. *Canis lupus* (Linnaeus 1758). in: M. BRAUN/F. DIETERLEN, Die Säugetiere Baden-Württembergs Bd. 2 (Stuttgart-Hohenheim 2005) 410–417.
- WEIGER 1941–1949 E. WEIGER, Zur Flora der Umgebung von Gorheim-Sigmaringen. Hohenzollersche Jahresh. 9, 1941–1949, 108–116.
- WISSKIRCHEN/HAEUPLER 1998 R. WISSKIRCHEN/H. HAEUPLER, Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. (Stuttgart 1998).
- Württembergisches Statistisches Landesamt 1923 Württembergisches Statistisches Landesamt (Hrsg.), Beschreibung des Oberamtes Riedlingen (Stuttgart 1923).

#### *Unveröffentlichte Quellen:*

- DECHERT 1992 C. u. G. DECHERT, Pflegekonzeption „Wasenried“. 1992, 1–28 u. Anhang. (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).
- DECHERT 1993 C. u. G. DECHERT, Pflegekonzeption „Blochinger Ried“. 1993, 1–31 (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).
- DETZEL 1986 P. DETZEL, Artenliste (Kurz- und Langfühlerschnecken des Wasenriedes). 1996, 1 S. (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).
- HAAG 1989 C. HAAG, Das Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Ölkofer Ried“. 1989, 1–8 (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).
- HEYD 1982 H. HEYD, Das Naturschutzgebiet „Blochinger Ried“. 1982, 1–8 (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).
- KLEPSE 1981 KLEPSE, Würdigung des geplanten Naturschutzgebietes „Storchenwiesen“ bei Altheim, Landkreis Biberach. 1981, 1–2 (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).
- REMENSBERGER/WEISS 1985 U. REMENSBERGER/B. WEISS, Vorläufige Zusammenfassung der Beobachtungs- und Kartierungsdaten im Naturschutzgebiet „Blochinger Ried“. 1985, 1–6.
- SCHÖN 1992 W. SCHÖN, Artenliste (Schmetterlinge des Blochinger Riedes). 1992, 1 S. (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).

- STRECKER 1989 W. STRECKER, Vegetationskartierungen an der Donauaue zwischen Riedlingen und Binzwangen. Diplomarbeit aus dem Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim. 1989, 1–97.
- TECKENTRUP 1991 U. TECKENTRUP, Die Vegetation der Griesflächen im Donautal zwischen Blochingen und Riedlingen. Diplomarbeit aus dem Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim. 1991, 1–98.
- WICHMANN 1991 H. WICHMANN, Artenliste (Libellen im NSG). 1991, 2 S. (Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Tübingen).
- ZARYBNICKY 1981 A. ZARYBNICKY, Das geplante Naturschutzgebiet „Wasenried“. 1981, 1–23 (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg).

### Schlagwortverzeichnis

Heuneburg; obere Donau; Flora; Faune; Pollenanalyse; Vegetationsgeschichte; Moorgeschichte; Besiedlungsgeschichte.

### Anschrift des Verfassers

Dr. HANS W. SMETTAN  
Institut für Botanik 210  
Universität Hohenheim  
Postfach  
70593 Stuttgart

## 8. Pflanzen- und Tierregister

- Abies alba 119, 175, 180-195, 222, 238, 239  
Accipiter gentilis 232  
Acer 184, 185, 190, 230  
Acer campestre 134  
Achillea ptarmica 207, 211  
Ackerröte 213  
Aconitum lycoctonum 134  
Aconitum variegatum 130, 134, 201  
Acrocephalus palustris 152  
Acrocephalus scirpaceus 132  
Adonis-Typ 225  
Adonis flammea 213  
Adonisröschen 225  
Adonisröschen, Flammen- 213  
Adscita statices 140  
Aegopodium podagraria 134, 152  
Aethusa cynapium 229  
Aglais urticae 152  
Agrimonia 228  
Agrostemma githago 213, 225  
Agrostis canina 207  
Ahorn 184, 185, 190, 230, 239, 242, 246  
Ahorn, Feld- 134  
Aichholz 243  
Ajuga genevensis 211  
Ajuga reptans 120, 132, 140  
Alcedo atthis 122  
Alces alces 232  
Alisma (plantago-aquatica) 203, 209, 215  
Alliaria petiolata 134, 152  
Alnus 135, 180-199, 203, 209, 214-218, 222, 237, 238  
Alnus glutinosa 133, 146, 152, 239, 243  
Alnus incana 146, 239, 243  
Alopecurus pratensis 139, 151  
Ampfer, Fluss- 209  
Ampfer, Knäuelblütiger 146  
Ampfer, Wasser- 131, 152, 199, 200, 206, 209, 217  
Ampfer-Knöterich-Typ 238  
Anas acuta 233  
Anas platyrhynchos 233  
Anemone nemorosa 134  
Anethum graveolens 225  
Angelica sylvestris 130, 139, 151  
Anser albifrons 233  
Anser anser 233  
Anser fabialis 233  
Anthericum ramosum 212  
Anthoceros agrestis 226  
Anthoceros punctatus-Typ 226  
Anthoxanthum odoratum 140, 145  
Anthriscus sylvestris 139, 228  
Anthus trivialis 140  
Anthyllis vulneraria 228  
Apfelbaum, (Garten-) 241  
Apfel, Wild- (= Holz-Apfelbaum) 230  
Aphantopus hyperantus 132, 141  
Apis mellifera 228  
Apium graveolens 225  
Aquila chrysaetos 234  
Arabidopsis thaliana 213  
Arcella discoidea 127  
Ardea cinerea 152, 233  
Argiope bruennichi 152  
Argynnis paphia 132  
Armleuchteralge 132, 215  
Arrhenatherum elatius 139  
Artemisia 125, 176, 178, 179, 221, 226, 238  
Artemisia vulgaris 123  
Äsche 151  
Aspe 242, 243  
Asperula cynanchica 213  
Asperula odorata 120  
Asperula tinctoria 201  
Assulina muscorum 128, 214  
Athyrium 215, 216  
Auerhuhn 232  
Auerochs 232  
Avena fatua 225  
Avena sativa 224, 244  
Aulacomnium palustre 140  
Azurjungfer, Speer- 132

- Bachforelle 151  
 Bachneunauge 151  
 Baldrian, (Echter) Arznei- 131, 132, 146, 151, 198, 202, 203, 206, 208, 216  
 Baldrian, Kleiner 132  
 Baldrian, Sumpf- 146, 198, 202, 203, 206, 208, 214, 217  
 Barbe 151  
 Barbus barbus 151  
 Bärenklau, Riesen- 131  
 Bärenklau, Wiesen- 151, 228  
 Bartgeier 234  
 Bartkelchmoos, Müllers 133  
 Baumfalke 151  
 Baumrarder 232  
 Baumpieper 140  
 Beifuß 125, 176-179, 221, 223, 226, 238, 240  
 Beifuß, Gewöhnlicher 123  
 Beinwell, Weißgelber 146, 152  
 Beinwell, Gewöhnlicher 206, 211  
 Beißschrecke, Kurzflügelige 132  
 Beißschrecke, Roesels 131, 141, 152  
 Bergeidechse 140  
 Berle, Aufrechte 146, 152  
 Berufkraut, Scharfes 211  
 Berula erecta 146, 152  
 Beta vulgaris var. rapa 244  
 Betula 176-180  
 Betula nana 176  
 Betula pendula 152, 242  
 Betula pendula/pubescens 143, 180-195, 203, 239, 240  
 Betula pubescens 132, 140, 143  
 Biber 233  
 Bibernelle, Kleine 122  
 Biene (*siehe auch* Honigbiene) 228  
 Bingelkraut, Wald- 134  
 Binse, Blaugrüne 131, 146, 200  
 Binse, Flatter- 130, 140, 146, 200, 218  
 Binse, Glieder- 200  
 Binse, Knäuel- 131, 218  
 Binsenjungfer, Glänzende 140  
 Birke 156, 177-180, 191, 192, 195, 200, 203, 223, 229, 230, 235-247  
 Birke, Hänge- 152, 180, 239, 242  
 Birke, Moor- 133, 140, 234  
 Birke, Zwerg- 176  
 Birkhuhn 144, 213, 233  
 Birnbaum, (Garten-) 241  
 Birne, Wild- (=Wild-Birnbaum) 230  
 Biscutella laevigata 212  
 Bison bonasus 232  
 Bistorta officinalis 131, 139, 145, 151, 200, 203, 206, 208, 211, 218  
 Blasenbinse 203, 247  
 Blässgans 233  
 Blässhuhn 132  
 Blaugras, Kalk- 213  
 Blauweiderich, Ähriger 123, 211  
 Blutwurz 132, 140  
 Bohne, Garten- *siehe* Feldbohne  
 Bos primigenius f. primigenius 232  
 Bos primigenius f. taurus 226  
 Bos taurus 226  
 Botrychium 176  
 Brachvogel, Großer 144, 213, 233  
 Brachythecium rutabulum 133  
 Brassica napus 120  
 Brassica napus var. oleifera 245  
 Brassica napus subsp. rapifera 244  
 Braunbär 232  
 Braunwurz, Geflügelte 131, 140, 146, 152  
 Braunwurz, Knotige 146, 152  
 Brennnessel, Große 131, 139, 146, 152, 204, 218, 219, 229  
 Brenthis ino 132, 140  
 Brillenschötchen 212  
 Bromus erectus 122  
 Bruchmoos, Dreizeiliges 196  
 Brunnenkresse, Echte 146  
 Bubo bubo 234  
 Buche, Rot- 119, 120, 134, 160, 184-195, 221-224, 229-249  
 Buchfink 152  
 Bupthalmum salicifolium 228  
 Bürckhe 242  
 Buteo buteo 152  
 Butomus umbellatus 122  
 Calamagrostis canescens 130  
 Calamagrostis epigejos 123  
 Calamagrostis lanceolata 130  
 Calliergon giganteum 196  
 Calliergon trifarium 196  
 Calliergonella cuspidata 133  
 Callitriche palustris 152  
 Calluna vulgaris 147, 209  
 Calopteryx splendens 122  
 Caltha-Typ 198, 202, 203, 209, 214, 216  
 Caltha palustris 131, 146, 152, 206  
 Calypogeia muelleriana 133  
 Calystegia sepium 206  
 Camelina microcarpa 224  
 Camelina sativa 224  
 Campanula-Typ 143  
 Campanula patula 140  
 Campanula rotundifolia 122  
 Campanula trachelium 134  
 Campylium stellatum 196  
 Canis familiaris 227  
 Canis lupus 227, 232  
 Cannabis sativa 236  
 Capra aegagrus hircus 227  
 Capreolus capreolus 140, 152, 231, 232  
 Cardamine pratensis 140, 206  
 Carduus crispus 139, 146  
 Carex 143, 148, 155, 202  
 Carex acuta 139, 140, 207, 211  
 Carex acutiformis 131, 139, 146, 151, 200, 207, 211  
 Carex appropinquata 130, 132, 151, 152, 200, 211  
 Carex brizoides 120, 139, 207  
 Carex cespitosa 207  
 Carex davalliana 200, 207, 211  
 Carex diandra 207  
 Carex distans 200  
 Carex disticha-Typ 155, 216  
 Carex disticha 131, 211  
 Carex elata 152, 197, 200, 207  
 Carex elongata 155, 217  
 Carex ericetorum 212  
 Carex filiformis 130, 200  
 Carex flacca 207, 211  
 Carex flava 132  
 Carex fusca 207, 211  
 Carex glauca 211  
 Carex gracilis 207, 211  
 Carex Hudsonii 200  
 Carex lasiocarpa 130, 200  
 Carex nigra 131, 132, 140, 207, 211  
 Carex pallescens 145  
 Carex panicea 132, 145, 207  
 Carex paradoxa 130, 211  
 Carex riparia 200, 211  
 Carex rostrata 140, 146, 152-155, 196, 197, 200, 207, 218  
 Carex stricta 197  
 Carex sylvatica 120  
 Carex vesicaria 132, 143, 203  
 Carpinus betulus 120, 180-195, 240  
 Castanea sativa 241  
 Castor fiber 233  
 Centaurea cyanus 213, 225, 235  
 Centaurea jacea-Typ 228  
 Centaurea scabiosa 122, 123, 179, 228  
 Cerastium arvense 211  
 Cerastium holosteoides 132  
 Cervus elaphus 232  
 Chaenorhinum minus 213  
 Chaerophyllum bulbosum 122  
 Chaerophyllum temulum 229  
 Chara 132, 155, 215  
 Chara foetida 200  
 Chara fragilis 200  
 Chara tomentosa-Typ 155  
 Chara vulgaris 200  
 Chondrostoma nasus 151  
 Chorthippus dorsatus 132, 141  
 Chorthippus montanus 132, 141  
 Chorthippus parallelus 152  
 Chrysochraon dispar 131, 132, 141, 146, 152  
 Chrysohypnum stellatum 196  
 Chrysosplenium alternifolium 206  
 Ciconia ciconia 152, 233

- Circaea lutetiana* 133  
*Circus aeruginosus* 151  
*Cirsium arvense* 120, 131, 139, 146  
*Cirsium oleraceum* 130, 139, 151, 207  
*Cirsium palustre* 131, 146, 151, 207  
*Cirsium rivulare* 132, 140, 141, 207  
*Cirsium vulgare* 131  
*Cladium mariscus* 147, 155, 209, 215, 218, 247, 248  
*Climacium dendroides* 133, 140  
*Clinopodium vulgare* 228  
*Coenagrion hastulatum* 132  
*Colchicum autumnale* 130, 139, 151, 207  
*Columba oenas* 232  
*Conium maculatum* 228  
*Consolida regalis* 213  
*Convallaria majalis* 134  
*Cornus sanguinea* 229  
*Corvus corax* 234  
*Corvus corone* 152, 232  
*Corvus frugilegus* 232  
*Corvus monedula* 234  
*Corylus avellana* 134, 180-195, 221, 230, 240  
*Crataegus laevigata* 120  
*Crataegus monogyna* 134  
*Crataegus oxyacantha* 120  
*Crepis alpestris* 212  
*Crepis mollis* 200  
*Crepis paludosa* 211  
*Crepis succifolia* 200  
*Cygnus cygnus* 233  
*Cyperus flavescens* 228  
*Cyperus fuscus* 123
- Dachs** 232  
*Dactylorhiza incarnata* 200, 207, 211  
*Dactylorhiza majalis* 140, 207, 211  
 Danne 242  
*Daphne mezereum* 120, 134  
*Daphnia* 154, 218  
*Daucus carota* 228  
*Deschampsia cespitosa* 120, 131, 139, 146, 151  
*Dianthus carthusianorum* 123, 213  
*Dianthus superbus* 146, 206, 211  
 Dill 225, 249  
 Dinkel 224, 244, 248  
*Dipsacus fullonum* 228  
 Distel, Krause 139, 146  
 Dohle 234  
*Donauneunauge* 151  
 Dornfarn 215, 216  
 Dornfarn, Gewöhnlicher 133  
 Dost, Gewöhnlicher 123  
 Dreizack, Sumpf- 123, 211  
*Drosera rotundifolia* 199, 203  
*Dryopteris* 198, 199, 215, 216  
*Dryopteris carthusiana* 133, 140  
*Dryopteris cristata* 198, 199  
*Dryopteris filix-mas* 134
- Eberesche** 133, 230  
*Echinops sphaerocephalus* 123  
*Echium vulgare* 123, 211, 228  
 Efeu 185  
 Ehrenpreis, Gamander- 140  
 Ehrenpreis, Gauchheil- 146  
 Ehrenpreis, Persischer 121  
 Ehrenpreis, Schild- 201, 211  
 Eiche 185, 188, 189, 195, 209, 221, 222, 229-232, 235-242, 246-249  
 Eiche, Stiel- 120, 133, 134  
 Einbeere, Vierblättrige 120, 134  
 Einkorn 224, 248  
 Eisenhut, Bunter 130, 134, 201  
 Eisenhut, Wolfs- 134  
 Eisvogel 122  
 Elch 232  
*Elodea canadensis* 200  
*Elymus caninus* 134  
*Emberiza citrinella* 152  
*Emberiza schoeniclus* 152  
 Emmer 224, 248  
 Engelsüß *siehe* Gewöhnlicher Tüpfelfarn  
 Engelwurz, Wald- 130, 139, 151  
 Enzian, Frühlings- 200, 201  
 Enzian, Lungen- 207, 208  
 Ephedra 163  
*Ephedra distachya*-Typ 177  
*Ephedra distachya* 177  
*Ephedra fragilis*-Typ 175, 177  
*Epilobium angustifolium* 151  
*Epilobium hirsutum* 131, 151  
*Epilobium palustre* 131, 140  
*Epilobium parviflorum*-Typ 154  
*Epilobium parviflorum* 131  
*Epipactis helleborine* 120  
*Epipactis latifolia* 120  
*Equisetum fluviatile* 133, 146, 152, 205, 211  
*Equisetum limosum* 211  
*Equisetum palustre* 140, 145, 205, 206  
*Equus caballus* 227  
*Equus przewalskii* f. *caballus* 227  
*Equisetum sylvaticum* 206  
*Equisetum telmateia* 205  
 Erbse, (Garten-) 224, 248  
 Erdbeere, Wald- 132, 134  
*Erigeron acris* 211  
*Erigeron annuus* 123  
*Eriophorum* 143  
*Eriophorum angustifolium* 140, 200, 207, 211  
*Eriophorum latifolium* 200, 211  
*Eriophorum polystachion* 200  
 Erle 156, 181, 184-195, 198, 209, 213-218, 222, 230, 242, 247, 248
- Erle, Grau- 146, 239, 243  
 Erle, Schwarz- 121, 133, 146, 152, 203, 239, 243  
*Erysimum odoratum* 213  
*Erythromma najas* 132  
 Esche, (Gewöhnliche) 120, 133, 134, 175, 184, 185, 190, 209, 222, 230, 232, 239, 242, 246  
*Esox lucius* 151, 233  
 Esskastanie 241  
*Eudontomyzon* 151  
*Euonymus europaea* 152  
*Eupatorium cannabinum* 131  
*Euphorbia helioscopia* 120  
*Euthystira brachyptera* 132, 141
- Fagus sylvatica** 119, 120, 134, 180-195, 222, 238, 239  
*Falco subbuteo* 151  
 Färberwaid 123, 224, 225  
 Faulbaum 133, 140, 198, 199, 203  
 Feinstrahl, Einjähriger 123  
 Feldbohne 224  
 Feldhase, (Europäischer) 140, 226  
 Feldsalat, Gewöhnlicher 121  
 Feldschwirl 131, 140  
*Felis sylvestris* 232  
*Festuca gigantea* 120, 133, 134  
*Festuca ovina* 122, 132  
 Fetthenne, Große 123  
 Fetthenne, Weiße 213  
 Fettkraut, Gewöhnliches 200  
 Feuerfalter, Lilagold- 140  
 Fichte 121, 140, 146, 157, 175, 184-189, 193-195, 204, 221, 222, 235-249  
 Fiebertee 196, 198, 200, 203, 209, 211, 215, 217, 228-230  
*Filipendula* 202, 204, 208, 214, 216  
*Filipendula ulmaria* 131, 139, 146, 151, 198, 203, 206, 208, 211  
*Filipendula vulgaris* 208  
 Filzschlafmoos, Glänzendes 140  
 Fingerkraut, Gänse- 140  
 Fingerkraut, Gewöhnliches Frühlings- 211  
 Finkensame 213  
 Fischkraut 200  
 Fischreiher 233  
 Flachs 225, 245  
 Flattergras, Gewöhnliches 120, 134, 152  
 Flockenblume, Skabiosen- 122, 123, 179, 228  
 Flügelnuss 175  
 Forche (*siehe auch* Wald-Kiefer) 244, 245  
 Förschholz 243  
*Fragaria vesca* 132, 134  
*Frangula alnus* 133, 140, 198, 199, 203  
 Fransenezian, Gewöhnlicher 212

- Frauenfarn 215, 216  
 Frauenhaarmoos, Schönes 120  
 Fraxinus (*excelsior*) 120, 133, 134, 175, 184, 185, 190, 222, 230, 232, 239  
 Fringilla coelebs 152  
 Froschlöffel 203, 209, 215  
 Fuchs *siehe* Rotfuchs  
 Fuchs, Kleiner 152  
 Fuchsschwanzgras, Wiesen- 139, 151  
 Fulica atra 132  
  
**Galium album** 132, 146  
 Galium aparine 130, 139, 146, 152  
 Galium boreale 201  
 Galium odoratum 120, 134  
 Galium elongatum 152  
 Galium palustre 206, 211  
 Galium sylvaticum 134  
 Galium uliginosum 123, 130, 152, 211  
 Gallus gallus 227  
 Gänsefuß 240  
 Gänsegeier 234  
 Gänseäger 233  
 Geißfuß 134  
 Gentiana pneumonanthe 207, 228  
 Gentiana verna 200  
 Gentianella ciliata 212  
 Geranium dissectum 121  
 Geranium palustre 122  
 Geranium robertianum 134, 152  
 Getreide 202, 221-224, 235-241, 244, 245, 248  
 Gerste 244, 245, 248  
 Gerste, Mehrzeilige 224  
 Geum rivale 132, 140, 146, 151, 206, 211  
 Geum urbanum 120  
 Gilbweiderich, Gewöhnlicher 130, 131, 140, 151, 206, 218  
 Giersch, (Gewöhnlicher) 134, 152  
 Glanzgras, Rohr- 131, 139, 146, 152, 207, 211  
 Glatthafer, Gewöhnlicher 139  
 Glechoma hederacea 152  
 Glis glis 232  
 Glockenblume, Nesselblättrige 134  
 Glockenblume, Rundblättrige 122  
 Glockenblume, Wiesen- 140  
 Glyceria fluitans 146  
 Glyceria notata 130  
 Goldammer 152  
 Goldrute, Kanadische 131  
 Goldnessel, Berg- 134  
 Goldschlafmoos, Stern- 196  
 Goldschrecke, Große 131, 132, 141, 146, 152  
 Goldschrecke, Kleine 132, 141  
 Goldwiderchen, Ampfer- 140  
 Gonepteryx rhamni 141  
 Granatauge, Großes 132  
 Grasfrosch 151  
 Grashüpfer, Bunter 141  
 Grashüpfer, Gemeiner 152  
 Graslilie, Ästige 212  
 Graugans 233  
 Graureiher 152, 233  
 Greiskraut, Raukenblättriges 123  
 Greiskraut, Spatelblättriges 140, 200, 201, 207, 211  
 Greiskraut, Wasser- 145, 211  
 Groenlandia densa 200  
 Grünstängelmoos, Großes 133  
 Grus grus 233  
 Gundermann, Gewöhnlicher 152  
 Günsel, Genfer 211  
 Günsel, Kriechender 120, 132, 140  
 Gypaëtus barbatus 234  
 Gyps fulvus 234  
  
**Haarstrang**, Sumpf- 140, 206  
 Habicht 232  
 Habichtskraut, Florentiner 212  
 Habichtskraut, Wald- 120  
 Haber 244  
 Hafer 224, 244, 245  
 Hafer, Flaum- 122  
 Hafer, Flug- 225  
 Hahnenfuß, Flutender 122  
 Hahnenfuß, Gold- 132, 140  
 Hahnenfuß, Knolliger 213  
 Hahnenfuß, Kriechender 132, 140, 151  
 Hahnenfuß, Scharfer 140  
 Hahnenfuß, Zungen- 200  
 Hainbuche, (Gewöhnliche) 120, 160, 184, 190, 194, 195, 236-242  
 Hainsimse, Behaarte 120  
 Hainsimse, Vielblütige 132, 140  
 Hainsimse, Weißliche 120, 134  
 Haliaëtus albicilla 233  
 Hanf 236  
 Hartriegel, Roter 229  
 Hasel 134, 156, 182-188, 191, 192, 221, 223, 229, 230, 235-242, 246, 247  
 Hauhechel 228  
 Haushuhn 227, 249  
 Haushund 227  
 Hausrind *siehe* Rind  
 Hausschaf *siehe* Schaf  
 Hausschwein (*siehe auch* Schwein) 227  
 Hausziege *siehe* Ziege  
 Hecht 151, 233  
 Heckenkirsche, Rote 120, 133, 134, 185, 229  
 Hedera helix 185  
 Heidekraut 147, 209  
 Heidelbeere 120  
 Heidelbelle, Schwarze 132, 140  
 Heilwurz 213  
 Heinrich, Stolzer 123  
 Helianthemum 177, 228  
 Helictotrichon pubescens 123  
 Helleborus foetidus 134  
 Hellerkraut, Acker- 121, 225  
 Helmkraut, Sumpf- 131, 139, 152, 200  
 Heracleum mantegazzianum 131  
 Heracleum sphondylium 151, 228  
 Herbstzeitlose 130, 139, 151  
 Herzblatt, Sumpf- 140, 141, 206  
 Herzgespann 228  
 Heupferd, Grünes 131, 152  
 Hexenkraut, Gewöhnliches 133  
 Hieracium murorum 120  
 Hieracium piloselloides 212  
 Himbeere 131, 139, 146, 204  
 Hippocrepis comosa 122, 211  
 Hippophaë rhamnoides 177, 178  
 Hirsch, (Rot-) 227  
 Hohltaube 232  
 Holcus lanatus 130, 140, 145  
 Holosteum umbellatum 213  
 Holunder, Schwarzer 133, 134, 140, 152, 218, 219, 229  
 Honigbiene 228  
 Honiggras, Wolliges 130, 140, 145  
 Hopfen, (Gewöhnlicher) 122, 236  
 Hopfenklee 122  
 Hordeum vulgare 224, 244  
 Hornklee, Sumpf- 211  
 Hornkraut, Acker- 211  
 Hornkraut, Gewöhnliches 132  
 Hornmoos, Acker- 226  
 Huchen 151  
 Hucho hucho 151  
 Hufeisenklee, (Gewöhnlicher) 122, 211  
 Humulus lupulus 122, 236  
 Hypericum acutum 206  
 Hypericum perforatum-Typ 228  
 Hypericum perforatum 132  
 Hypericum tetrapterum 131, 140, 146, 152, 206  
  
**Igelkolben-Typ 215**  
 Igelkolben 198, 199, 202, 203, 209, 214, 218  
 Igelkolben, Ästiger 201  
 Igelkolben, Unbeachteter 146  
 Igelkolben, Zwerg- 201  
 Impatiens glandulifera 122  
 Impatiens noli-tangere 152  
 Iris pseudacorus 132, 152, 200, 228  
 Isatis tinctoria 123, 211, 224  
 Ischnura pumilio 140  
  
**Jasione** 228  
 Johannisbeere, Schwarze 133  
 Johanniskraut 228  
 Johanniskraut, Geflügeltes 131, 140, 146, 152, 206

- Johanniskraut, Tüpfel- 132  
 Juglans regia 163, 203, 241  
 Juncus 154, 155  
 Juncus articulatus 200  
 Juncus conglomeratus 131, 218  
 Juncus effusus 130, 140, 146, 200, 218  
 Juncus glaucus 200  
 Juncus inflexus 131, 146, 200  
 Juncus lampocarpus 200  
 Juniperus 177  
 Juniperus communis 180, 228  
 Juniperus communis subsp. alpina 177  
 Juniperus communis subsp. communis 177  
  
 Kaisermantel 132  
 Kälberkropf, Rüben- 122  
 Kälberkropf, Taumel- 229  
 Kamille, Geruchlose 121  
 Kammfarn 198, 199  
 Kammkelchmoos, Zweizähniges 133  
 Karde, Wilde 228  
 Kartoffel 244, 245, 250  
 Kerbel, Wiesen- 139, 228  
 Kiefer 156, 175-178, 182, 184, 203, 214, 229, 230, 235-238, 241  
 Kiefer, Haken- 214  
 Kiefer, Wald- 121, 177, 188-195, 208, 214, 230, 239, 242, 246  
 Kirschbaum 241  
 Kirsche, Trauben- 133, 146, 152  
 Kirsche, Vogel- 230  
 Klee-Typ 228  
 Klee 244  
 Klee, Feld- 212  
 Klee, Kleiner 212  
 Klettenkerbel, Gewöhnlicher 131, 229  
 Knabenkraut, Brand- 213  
 Knabenkraut, Breitblättriges 140, 207, 211  
 Knabenkraut, Fleischfarbenes 200, 207, 211  
 Knabenkraut, Helm- 211  
 Knautia dipsacifolia 120  
 Knautia sylvatica 120  
 Knoblauchsrauke 134, 152  
 Knöterich, Ampfer- 225, 238  
 Knöterich, Floh- 225, 238  
 Knöterich, Kleiner 200  
 Knöterich, Vogel- 225, 235  
 Koeleria macrantha 213  
 Koeleria pyramidata 122, 213  
 Kohlrübe 244  
 Kolbenhirse 224  
 Kolkrabe 234  
 Königskerze, Kleinblütige 212  
 Königskerze, Mehligte 212  
 Königskerze, Schaben- 123  
 Königskerze, Schwarze 212  
  
 Kormoran 233  
 Kornblume 213, 225, 235  
 Kornrade 213, 225, 226  
 Kranich 233  
 Kranzmoos, Großes 133  
 Kratzdistel, Acker- 120, 131, 139, 146  
 Kratzdistel, Bach- 132, 140, 141, 206  
 Kratzdistel, Gewöhnliche 131  
 Kratzdistel, Kohl- 130, 139, 151, 206  
 Kratzdistel, Sumpf- 131, 146, 151, 206  
 Kreuzdorn, Purgier- 133, 134, 185  
 Kriechsternmoos, Gewelltblättriges 133  
 Kugeldistel, Drüsige 123  
 Kurzbüchsenmoos, Raues 133  
  
 Labkraut, Gewöhnliches Kletten- 130, 139, 146, 152  
 Labkraut, Großblütiges Wiesen- 132, 146, 151  
 Labkraut, Moor- 130, 152, 211  
 Labkraut, Nordisches 201  
 Labkraut, Sumpf- 206, 211  
 Labkraut, Verlängertes 152  
 Labkraut, Wald- 134  
 Lacerta vivipara 140  
 Lachmöwe 233  
 Laichkraut 198, 199, 215, 218  
 Laichkraut, Glänzendes 200  
 Laichkraut, Schwimmendes 132, 200  
 Laichkraut, Zwerg- 200  
 Lamium maculatum 152  
 Lamium montanum 134  
 Lamium purpureum 225  
 Lampetra planeri 151  
 Lanius collurio 140  
 Lappenfarn, Sumpf- 197, 215, 217  
 Lapsana communis 152  
 Lärche 245  
 Larus ridibundus 233  
 Lathyrus pratensis 146, 151, 206  
 Lathyrus vernus 134  
 Latsche 208  
 Läusekraut, Sumpf- 211  
 Lein, Purgier- 213  
 Lein, (Saat-) 225, 245, 248  
 Leindotter 248  
 Leindotter, Kleinfrüchtiger 224  
 Leindotter, Saat- 224  
 Leinkraut, Gewöhnliches 132, 139  
 Leinkraut, Kleines *siehe* Kleiner Orant  
 Leitermoos, Bäumchenartiges 133, 140  
 Lemna 217, 218  
 Lemna minor 132  
 Lemna trisulca 132, 200  
 Lens culinaris 224  
  
 Leonurus 228  
 Lepidozia reptans 133  
 Lepus europaeus 140, 226  
 Lerche 244  
 Lestes dryas 140  
 Libanotis pyrenaica 213  
 Lichtmelke, Kuckucks- 130, 145, 206, 211  
 Lichtmelke, Rote 146, 151  
 Lilie, Türkenbund 213  
 Lilium martagon 213  
 Linaria vulgaris 132, 139  
 Linde 175, 185-190, 195, 209, 222, 232, 242, 246  
 Linde, Sommer- 134, 239  
 Linse 224, 248  
 Linse, Dreifurchige (*siehe auch* Wasserlinse) 200  
 Linum catharticum 213  
 Linum usitatissimum 225, 245  
 Lithospermum arvense 213, 225  
 Locusta naevia 131  
 Locustella naevia 140  
 Lonicera xylosteum-Typ 185  
 Lonicera xylosteum 120, 133, 134, 229  
 Lophocolea bidentata 133  
 Lota lota 151  
 Lotus pedunculatus 211  
 Lotus uliginosus 211  
 Luzerne 244  
 Luzula 155  
 Luzula luzuloides 120, 134  
 Luzula multiflora 132, 140  
 Luzula nemorosa 120  
 Luzula pilosa 120  
 Lycena hippothoe 140  
 Lychnis flos-cuculi 206, 211  
 Lycopus 228  
 Lycopus europaeus 131, 140, 152  
 Lyrurus tetrax 233  
 Lysimachia vulgaris-Typ 218  
 Lysimachia vulgaris 130, 131, 140, 151, 206  
 Lythrum 198, 209, 216  
 Lythrum salicaria 146, 152, 154, 203, 206, 211, 218  
  
 Mädesüß 198, 203, 204, 208, 214, 216  
 Mädesüß, Echtes 131, 132, 139, 146, 151, 202, 206, 208, 211  
 Mädesüß, Kleines 208  
 Maianthemum bifolium 134  
 Maiglöckchen 134  
 Mais-Typ 163  
 Mais 234, 244, 245, 250  
 Malus 134  
 Malus sylvestris 230  
 Maniola jurtina 132, 141  
 Martes foina 232  
 Martes martes 232  
 Mauerlattich 134

- Mauerpfeffer, Scharfer 212  
 Mäusebussard 152  
 Medicago lupulina 122  
 Medicago sativa 244  
 Meerträubchen 175  
 Meesia triquetra 196  
 Mehlbeere 134  
 Meier, Färber- 201  
 Meier, Hügel- 213  
 Melanargia galathea 132  
 Meles meles 232  
 Melica nutans 120, 134  
 Melitaea diamina 132, 140  
 Mentha-Typ 198, 209, 216  
 Mentha aquatica 146, 206  
 Mentha arvensis 140, 228  
 Mentha longifolia 146, 152, 228  
 Menyanthes trifoliata 143, 196-200, 203, 209, 211, 215, 228  
 Mercurialis perennis 134  
 Mergus merganser 233  
 Metrioptera brachyptera 132  
 Metrioptera roeselii 131, 141, 152  
 Micromys minutus 132  
 Milan, Roter 152, 232  
 Milium effusum 120, 134, 152  
 Milvus milvus 152, 232  
 Milzkraut, Wechselblättriges 206  
 Minze 198, 209, 216  
 Minze, Acker- 140, 228  
 Minze, Ross- 146, 152, 228  
 Minze, Wasser- 146, 206  
 Mistel 187  
 Moehringia trinervia 134  
 Mohn 225  
 Mohn, Klatsch- 121  
 Möhre, Wilde 228  
 Molinia caerulea 130-133, 140, 207  
 Mondraute 176  
 Moosfarn, Dorniger 176, 178  
 Mougeotia 127, 199  
 Muscari botryoides 213  
 Mycelis muralis 134  
 Myosotis arvensis 121  
 Myosotis nemorosa 132, 145, 152  
 Myosotis palustris agg. 206, 211  
 Myosotis scorpioides agg. 211  
 Myriophyllum spicatum 122  
 Myriophyllum verticillatum 198, 199, 200  
  
 Nabelmiere, Dreinervige 134  
 Nachtschatten, Bittersüßer 131, 132, 229  
 Nachtschatten, Schwarzer 225  
 Nase 151  
 Nasturtium officinale 146  
 Natternkopf, Gewöhnlicher 123, 211, 228  
 Nelke, Karthäuser- 123, 213  
 Nelke, Pracht- 146, 206, 211  
 Nelkenwurz, Bach- 132, 140, 146, 151, 206, 211  
 Nelkenwurz, Gewöhnliche 120  
 Neslia paniculata 213  
 Neuntöter 140  
 Nieswurz, Stinkende 134  
 Numenius arquata 144, 233  
 Nuphar 154, 155  
 Nuphar lutea 122, 198, 199, 218  
  
 Ochsenauge, Großes 132, 141  
 Ochsenauge, Weidenblättriges 228  
 Odermennig 228  
 Odontites rubra 213  
 Oenanthe aquatica 200  
 Ononis-Typ 228  
 Ophrys apifera 213  
 Orant, Kleiner 213  
 Orchis incarnata 200, 211  
 Orchis latifolia 211  
 Orchis militaris 211  
 Orchis ustulata 213  
 Origanum vulgare 123, 155  
 Orobanche lutea 123  
 Ovis ammon f. aries 227  
 Oxalis acetosella 120  
  
 Papaver rhoeas-Typ 225  
 Papaver rhoeas 121  
 Pappel 121, 178, 213  
 Pappel, Bastard-Schwarz- (= Kanadische Pappel) 146  
 Pappel, Zitter- 133, 177, 180, 242, 246  
 Paris quadrifolia 120, 134  
 Parnassia palustris 140, 141, 206  
 Pastinaca sativa 123, 130  
 Pastinak 123, 130  
 Pechlibelle, Kleine 140  
 Pedicularis 127, 199, 215  
 Pedicularis palustris 211  
 Perlgras, Nickendes 120, 134  
 Perlmutterfalter, Mädesüß- 132, 140  
 Perlmutterfalter, Randring- 132, 140  
 Persicaria lapathifolia-Typ 225  
 Persicaria lapathifolia 238  
 Persicaria maculosa 225, 238  
 Persicaria minor 200  
 Pestwurz, Gewöhnliche 139, 146, 211  
 Petasites hybridus 139, 146, 211  
 Petasites officinalis 211  
 Petersilie 225, 249  
 Petersilie, Hunds- 229  
 Petroselinum crispum 225  
 Peucedanum palustre 140, 206  
 Pfaffenhütchen, Gewöhnliches 152  
 Pfeifengras, Gewöhnliches 130-133, 140, 207  
 Pferd 227, 245, 248  
  
 Pflaumenbaum 241  
 Phalacrocorax carbo 233  
 Phalaris arundinacea 131, 139, 146, 152, 207, 211  
 Phaseolus vulgaris 224  
 Pholidoptera griseoptera 132  
 Phragmites australis 132, 146, 152, 154, 200, 218  
 Phylloscopus collybita 152  
 Picea abies 140, 146, 175, 180-195, 222, 230, 235-242  
 Pimpinella saxifraga 122  
 Pinguicula vulgaris 200  
 Pinus 156, 163, 175-179, 203, 214, 222, 229, 235, 238  
 Pinus mugo 208  
 Pinus mugo subsp. uncinata 177  
 Pinus sylvestris 177, 180-195, 208, 214, 230, 239, 242  
 Pinus uncinata 177, 214  
 Pippau, Alpen- 212  
 Pippau, Sumpf- 211  
 Pippau, Weichhaariger 200  
 Pisum sativum 224  
 Plagiomnium undulatum 133  
 Plantago lanceolata 156, 228  
 Plantago media 228  
 Platterbse, Frühlings- 120, 134  
 Platterbse, Wiesen- 146, 151, 206  
 Poa 155  
 Poa chaixii 120, 134  
 Poa nemoralis 134  
 Poa palustris 200  
 Poa trivialis 139, 151  
 Polygonatum multiflorum 120, 134  
 Polygonum aviculare 225, 235  
 Polygonum bistorta 206, 211  
 Polygonum lapathifolium-Typ 238  
 Polygonum minus 200  
 Polypodium vulgare 198  
 Polytrichum attenuatum 120  
 Polytrichum formosum 120  
 Polytrichum juniperinum 133  
 Polytrichum strictum 140  
 Populus 239  
 Populus x canadensis 146  
 Populus tremula 133, 177, 180, 242  
 Potamogeton 198, 199, 215, 218  
 Potamogeton densus 200  
 Potamogeton lucens 200  
 Potamogeton natans 132, 200  
 Potamogeton pusillus 200  
 Potentilla-Typ 199, 202, 203, 209  
 Potentilla anserina 140  
 Potentilla erecta 132, 140  
 Potentilla neumanniana 211  
 Potentilla palustris 140, 141, 200, 206  
 Potentilla tabernaemontani 211  
 Prachtlibelle, Gebänderte 122  
 Primel, Mehl- 129, 200, 201  
 Primula elatior 120, 140, 206

- Primula farinosa 129, 200  
 Primula veris 134, 206  
 Proclissiana eunomia 132, 140  
 Prunus avium 230  
 Prunus padus 146, 152  
 Prunus spinosa 134, 229  
 Pseudolysimachion spicatum 123, 211  
 Pterocarya 175  
 Pyrus pyraeaster 230  
  
**Quappe** *siehe* Trüsche  
 Quecke, Hunds- 134  
 Quendel *siehe* Thymian  
 Quercus robur/petraea 180-195, 209, 222, 229, 232, 239  
 Quercus robur 120, 133, 134  
  
**Rabenkrähe** 152, 232  
 Ragwurz, Bienen- 213  
 Rainfarn 123  
 Rainkohl, Gewöhnlicher 152  
 Rana temporaria 151  
 Ranunculus acris 140  
 Ranunculus auricomus 132, 140  
 Ranunculus bulbosus 213  
 Ranunculus ficaria subsp. bulbifer 152  
 Ranunculus fluitans 122  
 Ranunculus lingua 200  
 Ranunculus repens 132, 140, 151  
 Raps 120, 245  
 Regenwurm 147  
 Reh 140, 152, 227, 231, 232  
 Reitgras, Land- 123  
 Reitgras, Lanzen- 130  
 Reitgras, Sumpf- 130  
 Reps 245  
 Rhamnus cathartica 133, 134, 185  
 Rhizomnium punctatum 133  
 Rhytidadelphus triquetrus 133  
 Ribes nigrum 133  
 Ricciocarpus natans 200  
 Rind (= Hausrind) 226, 245, 248, 249  
 Rispengras, Gewöhnliches 139, 151  
 Rispengras, Hain- 134  
 Rispengras, Sumpf- 200  
 Rispengras, Wald- 120, 134  
 Rittersporn, Acker- 213  
 Roggen 156, 194, 222, 224, 234, 235, 239-241, 244  
 Rohrammer 152  
 Rohrkolben, Breitblättriger 150, 152, 198-200, 203, 208, 209, 214, 215, 218  
 Rohrweihe 151  
 Rosa 229  
 Rosa arvensis 120  
 Rose, Kriechende 120  
 Rotfuchs 232  
 Rothirsch 232  
 Rothanne 244  
 Rubus idaeus 131, 139, 146, 204  
 Ruchgras, Gewöhnliches 140, 145  
 Ruhrkraut, Sumpf- 123  
 Rumex 155  
 Rumex acetosa-Typ 228  
 Rumex acetosa 132  
 Rumex acetosella 228  
 Rumex aquaticus-Typ 199, 209, 217  
 Rumex aquaticus 131, 152, 200, 206, 217  
 Rumex conglomeratus 146  
 Runkelrübe 244  
 Ruprechtskraut 134, 152  
  
**Saatgans** 233  
 Saatkrähe 232  
 Salbei, Wiesen- 212  
 Salix 176-179, 196, 198, 203, 204, 208, 209, 214, 216, 232, 239  
 Salix alba 121  
 Salix aurita 140, 146, 152  
 Salix cinerea 133, 140, 146  
 Salix eleagnos 123  
 Salix purpurea 121, 133, 146, 152, 201  
 Salix repens 132, 140, 200, 211  
 Salix x rubens 121, 152, 217  
 Salix triandra 121  
 Salix viminalis 121  
 Salmo trutta 151  
 Salvia pratensis 212  
 Salmo hucho *siehe* Hucho hucho  
 Sambucus 154, 155  
 Sambucus nigra 134, 140, 152, 154, 155, 229, 218, 219  
 Sanddorn 177, 178, 246  
 Sandglöckchen 228  
 Sanguisorba minor 122, 212  
 Sanguisorba officinalis 140, 146, 198, 203, 208, 211, 216  
 Sauerampfer-Typ 228  
 Sauerampfer, Großer 132  
 Sauerampfer, Kleiner 228  
 Sauerklee, Wald- 120  
 Scabiosa 228  
 Schachbrett 132  
 Schachtelhalm, Riesen- 205  
 Schachtelhalm, Sumpf- 140, 145, 205  
 Schachtelhalm, Teich- 133, 140, 146, 152, 205, 211  
 Schachtelhalm, Wald- 205  
 Schaf 227, 248, 249  
 Schafgarbe, Sumpf- 207, 211  
 Schalenamöbe, Braune Splitter- 214  
 Scharbockskraut, Gewöhnliches 152  
 Scharte, Färber- 211  
 Schattenblümchen, Zweiblütiges 134  
 Schaumkraut, Wiesen- 132, 140, 206  
 Schreckenfalder, Baldrian- 132, 140  
 Scheuchzeria palustris 203, 247  
 Schierling, Gefleckter 228  
 Schilf(rohr), Gewöhnliches 132, 146, 152, 200, 213, 218  
 Schillergras, Großes 122, 213  
 Schillergras, Kleines 213  
 Schlangenknöterich (*siehe auch* Schlangen-Wiesenknöterich) 200  
 Schlehe (= Schwarzdorn) 134, 229  
 Schleie 151  
 Schlüsselblume, Echte 134  
 Schlüsselblume, Hohe 120, 140, 206  
 Schlüsselblume, Wiesen- 206  
 Schmalwand, (Acker-) 213  
 Schmiele, Rasen- 120, 131, 139, 146, 151  
 Schneeball, Gewöhnlicher 133, 152  
 Schneeball, Wolliger 229, 230  
 Schneide, (Binsen-) 147, 209, 215, 217, 218, 247, 248  
 Schoenoplectus lacustris 201  
 Schönmoos, Dreizeiliges 196  
 Schönmoos, Riesen- 196  
 Schornsteinfeger 132, 141  
 Schöterich, Acker- 213  
 Schwaden, Flutender 146  
 Schwaden, Gefalteter 130  
 Schwalbenwurz 134  
 Schwänenblume 122  
 Schwein 242, 245, 249  
 Schwertlilie, Sumpf- 132, 152, 200, 228  
 Schwingel, Riesen- 120, 133, 134  
 Schwingel, Schaf- 122, 132  
 Schuppenzweigmoos, Kleines 133  
 Scirpus lacustris 201  
 Scirpus sylvaticus 139, 146, 152, 154, 155, 200, 207, 211, 218  
 Scleropodium purum 133  
 Scrophularia 155  
 Scrophularia nodosa 146, 152  
 Scrophularia umbrosa 131, 140, 146, 152  
 Scutellaria galericulata 131, 139, 152, 200  
 Secale cereale 156, 222, 224, 234, 235, 241, 244  
 Sedum acre 212  
 Sedum album 213  
 Sedum maximum 123  
 Seeadler 233  
 Seebinsse *siehe* Gewöhnlich Teichsimse  
 Seegras 120, 139  
 Segge, Blasen- 132, 203  
 Segge, Blaugrüne 207, 211  
 Segge, Bleiche 145  
 Segge, Braune 131, 140

- Segge, Davalls 200, 207, 211  
 Segge, Draht- 207  
 Segge, Echte Gelb- 132  
 Segge, Entferntährige 200  
 Segge, Faden- 130, 200  
 Segge, Heide- 212  
 Segge, Hirse- 132, 145, 207  
 Segge, Kamm- 131, 216  
 Segge, Rasen- 207  
 Segge, Schlank- 139, 140, 207, 211  
 Segge, Schnabel- 140, 146, 152, 196, 197, 200, 207, 218  
 Segge, Schwarzschof- 132, 151, 152, 200, 211  
 Segge, Sonderbare 130  
 Segge, Steife 152, 197, 200, 207  
 Segge, Sumpf- 131, 139, 146, 151, 200, 207, 211  
 Segge, Ufer- 200, 211  
 Segge, Wald- 120  
 Segge, Walzen- 217  
 Segge, Wiesen- 131, 132, 140, 207, 211  
 Segge, Wunder- 151  
 Segge, Zierliche 140  
 Segge, Zittergras- 120, 139, 207  
 Segge, Zweizeilige 131, 211  
 Seidelbast, (Gewöhnlicher) 120, 134  
 Seifenkraut, Echtes 123  
 Selaginella selaginoides 176, 178  
 Selinum carvifolia 140, 207, 211  
 Sellerie 225, 249  
 Senecio aquaticus 145, 211  
 Senecio erucifolius 123  
 Senecio helenitis 140, 207  
 Senecio spathulifolius 200, 211  
 Serratula tinctoria 211  
 Seseli libanotis 213  
 Sesleria albicans 213  
 Setaria italica 224  
 Sherardia arvensis 213  
 Siebenschläfer 232  
 Silene dioica 146, 151  
 Silene flos-cuculi 130, 206, 211  
 Silge, Kümmelblättrige 140, 207, 211  
 Silurus glanis 233  
 Simse, Wald- 131, 139, 146, 152, 200, 207, 211, 218  
 Singschwan 233  
 Skabiose 228  
 Smaragdlibelle, Gefleckte 132, 140  
 Solanum dulcamara 131, 152, 229  
 Solanum nigrum 225  
 Solanum tuberosum 244  
 Solidago canadensis 131  
 Somatochlora flavomaculata 132, 140  
 Sommerwurz, Gelbe 123  
 Sonnenröschen 177, 228  
 Sonnentau, Rundblättriger 199, 203  
 Sorbus 230  
 Sorbus aria 134  
 Sorbus aucuparia 133  
 Sparganium-Typ 198, 199, 202, 203, 209, 214, 215, 218  
 Sparganium erectum 201  
 Sparganium erectum subsp. neglectum 146  
 Sparganium minimum 201  
 Sparganium natans 201  
 Sparganium ramosum 201  
 Sphagnum 154, 199, 202, 203, 208, 214  
 Sphagnum capillifolium 207  
 Sphagnum nemoreum 207  
 Sphagnum palustre 140, 207  
 Sphagnum subsecundum 140  
 Spießente 233  
 Spießmoos 133  
 Spirke 177, 214  
 Spirodela polyrhiza 201  
 Springkraut, Großes 152  
 Springkraut, Indisches 122  
 Spurre, Doldige 212  
 Stachys palustris 132  
 Stachys recta 212  
 Stachys sylvatica 120  
 Steinadler 234  
 Steinmarder 232  
 Steinsame, Acker- 213, 225  
 Stellaria aquatica 139, 146  
 Stellaria palustris 140, 207  
 Stendelwurz, Breitblättrige 120  
 Sternlebermoos, Schwimmendes Wasser- 200  
 Sternmiere, Sumpf- 140, 207  
 Stethophyma grossum 132  
 Stiefmütterchen, Acker- 121  
 Stockente 233  
 Storch, Weiß- 233  
 Storchschnabel, Schlitzblättriger 120  
 Storchschnabel, Stinkender 134  
 Storchschnabel, Sumpf- 122  
 Strauchschrecke, Gewöhnliche 132  
 Straußgras, Sumpf- 207  
 Streifensternmoos, Sumpf- 140  
 Succisa pratensis 140, 198, 203, 209, 211, 216  
 Sumpfbloodauge 140, 141, 199, 200, 202, 203, 206, 209  
 Sumpfdotterblume 131, 146, 152, 198, 202, 203, 206, 209, 214, 216  
 Sumpffarn, Gewöhnlicher 196, 197, 198  
 Sumpfrashüpfer 132, 141  
 Sumpfröhrling 152  
 Sumpfschrecke 132  
 Sus scrofa f. domestica 227  
 Sus scrofa f. scrofa 231, 232  
 Sympecma fusca 140  
 Sympetrum danae 132, 140  
 Symphytum officinale 206, 211  
 Symphytum officinale subsp. bohemicum 146, 152  
 Tanacetum corymbosum 134  
 Tanacetum vulgare 123  
 Tanne, (Weiß-) 119, 175, 184–195, 221–224, 229, 230, 237–241, 245–249  
 Taubnessel, Gefleckte 152  
 Taubnessel, Purpurrote 225  
 Tausendblatt, Ähriges 122  
 Tausendblatt, Quirliges 198, 199, 200  
 Teichlinse, Vielwurzelige 201  
 Teichröhrling 132  
 Teichrose, Gelbe 122, 198, 199, 218  
 Teichsimse, Gewöhnliche 200  
 Tephrosia helenitis 200, 207, 211  
 Tetrao tetrix 144  
 Tetrao urogallus 232  
 Tettigonia viridissima 131  
 Teufelsabbiss, (Gewöhnlicher) 140, 198, 203, 209, 211, 216  
 Thalictrum 176, 208  
 Thalictrum flavum 123, 211  
 Thalictrum minus 208  
 Thelypteris palustris 135, 196, 197, 198, 215, 217  
 Thlaspi arvense 121, 225  
 Thymallus thymallus 151  
 Thymian 228  
 Thymian, Feld- 122, 212  
 Thymus 228  
 Thymus pulegioides 122, 212  
 Thymus subcitratus 212  
 Tilia 175, 181, 230, 232  
 Tilia platyphyllos/cordata 180–195, 222, 239  
 Tilia platyphyllos 134  
 Tinca tinca 151  
 Tomenthynnum nitens 140  
 Torfmoos 199, 202, 203, 208, 214  
 Torfmoos, Einseitwendiges 140  
 Torfmoos, Kahnblättriges 140, 207  
 Torfmoos, Spitzblättriges 207  
 Torilis japonica 131, 229  
 Traubenhyazinthe, Kleine 213  
 Trespel, Aufrechte 122  
 Trifolium-Typ 228  
 Trifolium campestre 212  
 Trifolium dubium 212  
 Trifolium minus 212  
 Trifolium pratense 244  
 Trifolium procumbens 212  
 Triglochin palustre 123, 211  
 Tripleurospermum perforatum 121  
 Triticum-Typ 143  
 Triticum aestivum 224  
 Triticum dicoccum 224  
 Triticum monococcum 224

- Triticum spelta 224, 244  
 Trollblume, Europäische 139, 206, 207, 211  
 Trollius europaeus 139, 206, 207, 211  
 Trüsche 151  
 Tüpfelfarn, (Gewöhnlicher) 198  
 Turdus pilaris 152  
 Typha 154, 155  
 Typha latifolia 150, 152, 198-200, 203, 208, 209, 214, 215, 218  
  
 Uhu 234  
 Ulme 175, 185, 188, 190, 195, 209, 222, 230, 232, 239, 242, 246  
 Ulmus 175, 181, 230, 232, 239  
 Ulmus glabra/minor 180-193, 195, 222  
 Ur 223  
 Ursus arctos 232  
 Urtica dioica 131, 139, 146, 152, 154, 155, 204, 218, 219, 229  
 Utricularia 198, 215, 218  
 Utricularia australis 130, 132, 200, 207  
 Utricularia minor 201  
 Utricularia neglecta 207  
 Utricularia vulgaris 201  
 Utricularia vulgaris subsp. neglecta 130  
  
 Valeriana/Valerianella 155  
 Valeriana dioica 132, 146, 198, 202, 203, 206, 208, 214, 217  
 Valeriana officinalis 131, 146, 151, 198, 202, 203, 206, 208, 216  
 Valerianella locusta 121  
 Veilchen, Sumpf- 140, 206  
 Veilchen, Wald- 120  
 Veilchen, Wunder- 134  
 Verbascum blattaria 123  
 Verbascum lychnitis 212  
 Verbascum nigrum 212  
 Verbascum thapsus 212  
 Vergissmeinnicht, Acker- 121  
 Vergissmeinnicht, Scharfkantiges Sumpf- 132, 145, 152  
 Vergissmeinnicht, Sumpf- 206, 211  
 Veronica anagallis-aquatica 146  
 Veronica chamaedrys 140  
 Veronica persica 121  
 Veronica scutellata 201, 211  
 Viburnum lantana 229, 230  
 Viburnum opulus 133, 152  
 Vicia cracca 131, 146, 151  
 Vicia sepium 134  
 Vicia ermilja 225  
 Vincetoxicum hirundinaria 134  
 Viola arvensis 121  
 Viola mirabilis 134  
 Viola palustris 140, 206  
  
 Viola reichenbachiana 120  
 Viola silvatica 120  
 Viscum album 187  
 Vitis vinifera var. sylvestris 209, 232, 248  
 Vohre 242  
 Vulpes vulpes 232  
  
 Wacholder 177, 178, 180, 228, 246  
 Wacholder, Heide- 177  
 Wacholder, Zwerg- 177  
 Wacholderdrossel 152  
 Waid, Färber- (*siehe auch* Färberwaid) 22  
 Waldeidechse 140  
 Waldmeister 120, 134  
 Waller 233  
 Walnuss, (Echte) 163, 203, 241  
 Wasserdarm 139, 146  
 Wasserdost, Gewöhnlicher 131  
 Wasserfenchel, Großer 200  
 Wasserfloh 218  
 Wasserlinse 217, 218  
 Wasserlinse, Dreifurchige 132, 200  
 Wasserlinse, Kleine 132  
 Wasserpest, Kanadische 200  
 Wasserschlauch 198, 215, 218  
 Wasserschlauch, Gewöhnlicher 201  
 Wasserschlauch, Kleiner 201  
 Wasserschlauch, Verkannter 130, 132, 200, 207  
 Wasserschlauch, Vernachlässigter 200  
 Wasserstern, Sumpf- 152  
 Wegerich, Mittlerer 228  
 Wegerich, Spitz- 156, 228  
 Weide 156, 176, 198, 199, 202-204, 208, 209, 213-216, 232  
 Weide, Asch- 140  
 Weide, Fahl- 121, 152, 217  
 Weide, Grau- 133, 140, 146  
 Weide, Korb- 121  
 Weide, Kriech- 132, 140, 200, 211  
 Weide, Lavendel- 123  
 Weide, Mandel- 121  
 Weide, Ohr- 140, 146, 152  
 Weide, Purpur- 121, 133, 146, 152, 201  
 Weide, Silber- 121  
 Weidenröschen, Kleinblütiges 131  
 Weidenröschen, Schmalblättriges 151  
 Weidenröschen, Sumpf- 131, 140, 206  
 Weidenröschen, Zottiges 131, 151  
 Weiderich, Blut- 131, 146, 152, 198, 203, 206, 209, 211, 216, 218  
 Weinrebe, Wilde 209, 232, 248  
 Weißdorn 134  
  
 Weißdorn, Zweigriffeliger 120  
 Weißstorch 152  
 Weißwurz, Vielblütige 120, 134  
 Weißtanne (*siehe auch* Tanne, Weiß-) 244  
 Weizen 224, 245  
 Wels 233  
 Wespenspinne 152  
 Wicke, Gewöhnliche Vogel- 131, 146, 151  
 Wicke, Linsen- 225  
 Wicke, Zaun- 134  
 Widertonmoos, Moor- 140  
 Widertonmoos, Wacholder- 133  
 Wiesen-Flockenblumen-Typ 228  
 Wiesengrashüpfer 132, 141  
 Wiesenknopf, Großer 140, 146, 198, 203, 208, 211, 216  
 Wiesenknopf, Kleiner 122, 212  
 Wiesenknöterich, Schlangen- 131, 132, 139, 145, 151, 198, 200, 203, 206, 208, 211, 218  
 Wiesenraute 176, 208  
 Wiesenraute, Gelbe 123, 211  
 Wiesenraute, Kleine 208  
 Wildkatze 232  
 Wildschwein 231, 232  
 Winde, Zaun- 206  
 Windröschen, Busch- 134  
 Winterlibelle, Gemeine 140  
 Wirbeldost 228  
 Wisent 232  
 Witwenblume, Wald- 120  
 Wolf 232  
 Wolfsmilch, Sonnenwend- 120  
 Wolfstrapp 228  
 Wolfstrapp, Ufer- 131, 140, 152  
 Wollgras, Breitblättriges 200, 201  
 Wollgras, Schmalblättriges 140, 200, 207, 211  
 Wucherblume, Straußblütige 134  
 Wundklee 228  
 Wurmfarn 134  
 Wurmfarn, Gewöhnlicher 140  
 Wurzelfüßer 127  
 Wurzelstermoos, Punktirtes 133  
  
 Zackenrädchen 215  
 Zahntrost, Roter 213  
 Zea mays 163, 234, 244  
 Zeitlose, Herbst- (*siehe auch* Herbstzeitlose) 207  
 Ziege 227, 249  
 Ziest, Aufrechter 212  
 Ziest, Sumpf- 132  
 Ziest, Wald- 120  
 Zilpzalp 152  
 Zitronenfalter 141  
 Zwergmaus 132  
 Zypergras, Braunes 123  
 Zypergras, Gelbliches 228