

Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar	44	71 - 111	2001	Donaueschingen 31. März 2001
---	----	----------	------	---------------------------------

Laubwälder der Baar

- Vegetation und Geschichte des Unterhölzer Waldes als Modell?

von Andreas Reinbolz und Thomas Ludemann

Zusammenfassung

Der Unterhölzer Wald zeichnet sich in seinen Laubholz-reichen Altbeständen durch ein Mosaik von Eichen-, Buchen-, Eschen- und Erlenwäldern aus. Der geologische Untergrund (Dogger α) hat zur Ausbildung wasserstauer, schwerer Böden geführt. Es wurde untersucht, welche Waldtypen für die verschiedenen Standorte der hügeligen Landschaft charakteristisch sind, welchen Einfluss die natürlichen Standortgradienten auf die Zusammensetzung der Waldvegetation haben, ob die Konkurrenzfähigkeit der Buche im Gebiet ausreicht, um sich gegen andere Baumarten durchzusetzen und welchen Einfluss der Mensch seit dem 18. Jahrhundert hatte.

Dazu wurde der vorherrschende Standortgradient mit kontinuierlichen Transektaufnahmen analysiert und geprüft, ob die erzielten Ergebnisse der Transekte auf das gesamte Untersuchungsgebiet übertragen werden können. Zur Untersuchung der Nutzungs- und Bestandesgeschichte wurde insbesondere eine genaue Forsttaxation aus dem Jahr 1787 ausgewertet.

Die Transektaufnahmen zeigen: Die Buche dominiert den Bereich der Kuppen, die Stieleiche den Mittelhang und die Talsohle. Die Esche beschränkt sich auf den unteren Bereich und bildet dort zusammen mit der Eiche die Baumschicht. Auch die Zusammensetzung der Krautschicht ändert sich in Abhängigkeit von der Lage im Transekt. Der Wasserhaushalt hat als bestimmender Faktor des untersuchten Standortgradienten entscheidenden Einfluss auf das Verbreitungsmuster der Arten.

Von 54 pflanzensoziologischen Aufnahmen im Altbestand des Unterhölzer Waldes sind Buchenwälder des Galio-Fagetum und des Hordelymo-Fagetum mit 22 Aufnahmen belegt. Die Buche kann als vital und konkurrenzkräftig eingestuft werden. Die erfassten Eichenwälder konnten zum Stellario-Carpinetum stachyetosum gestellt werden. Für die weite Verbreitung der Eiche wird eine anthropogene Förderung angenommen. Die Grenze von Eichen- und Eschenwäldern ist nicht deutlich ausgeprägt. Da die in den pflanzensoziologischen Aufnahmen gefundenen Waldtypen regelmäßig in den Transekten auftreten, kann die edaphisch bedingte, floristisch-standörtliche Untergliederung der Transekte auf das gesamte Untersuchungsgebiet übertragen werden.

Die Auswertung der historischen Forsttaxation aus dem Jahr 1787 lieferte wichtige Hinweise zur Bestandesgeschichte. Das Gebiet wurde damals mittelwaldartig bewirtschaftet. Die vor 200 Jahren dokumentierte Altersstruktur des Unterhölzer Waldes deutet an, dass eine derartige Nutzung schon lange Zeit vor der historischen Erhebung stattgefunden hat.

Summary

Deciduous Forests of the Baar (Southwest-Germany) - Vegetation, site conditions and history of the Unterhölzer Wald as a model?

The Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar Kreis) is characterized in its conserved areas by a mosaic of oak, beech, ash and alder forests above clay-layers of Dogger- α with impermeable, heavy soils. It was examined, which forest types are characteristic for the different sites, which influence the natural gradients in site conditions have on the composition of the tree layer, whether beech (*Fagus sylvatica*) can outcompete other tree species in this area and how man has influenced the study area since the 18th century.

Gradients in site conditions were analysed with continuous vegetation profiles. An attempt was made to transfer the dependencies established from the profiles to the whole area investigated. For the investigation of the historical use and of stand history a forest census from the year 1787 was available. The vegetation profiles show: Beech dominates the area of the crests, oak the central slope and the lowest portion. Ash is limited to the lower areas and there forms the tree layer together with oak. Also the composition of the herb layer changes with the position in the profiles. It is shown that the water regime, as determining factor of site conditions, has crucial influence on the distribution pattern of the species.

54 phytosociological relevés from the entire conserved areas have been taken. Beech forests belonging to Galio- and Hordelymo-Fagetum have been found at 22 sites. Therefore beech is not excluded climatically in the area of the Baar. Forests dominated by oak can be classified as Stellario-Carpinetum. Additionally oak was promoted by man. The change from oak to ash forests is not clearly distinct. Most of the forest types worked out in the phytosociological classification can also be found in the vegetation profiles. The edaphically caused patterns of site conditions and species distribution found in the vegetation profiles can thus be transferred to the entire investigation area using the phytosociological relevés. Important indications on historical land-use and stand history were deduced from the analysis of the forest census from 1787. The most remarkable feature of the entire forest at that time is the dominance of oak, which exceeds the frequency of beech by fourfold. The area was used as coppice with standards at that time, promoting oak. The historical age structure of the Unterhölzer Wald indicates, that this type of use was started long before the analysed historical rating.

1. Einführung

„Ein Zauberreich wie aus Grimms Märchen mit uralten knorrigen Eichen und Buchen, ein Urwaldbild, wie wir es von den Gemälden deutscher Meister her kennen“ – so beschreibt Forstdirektor KARL KWASNITSCHKA (1965) den Unterhölzer Wald am Fuß des Wartenberges auf der Baar. Und tatsächlich: Wer heute die monotonen Fichtenforste des Unterhölzer Waldes hinter sich lässt und im alten Kern des Waldes spazieren geht, sieht Jahrhunderte alte Baumriesen von Buche und Eiche, von Esche und Linde, sieht romantische Lichtungen und fühlt sich in eine Welt der Zwerge, Magier und Elfen versetzt. „Die Bestände vermitteln ein Bild, wie die Wälder unserer engeren Heimat, in der Baar und auf dem Ostschwarzwald, zur Bronzezeit, etwa um das Jahr 1000 v. Chr. ausgesehen haben mögen“, schreibt KWASNITSCHKA (1965). Auffällig sind die prächtigen Buchen, denen ein Wachstum auf der „rauen Baar“ oftmals nicht zugetraut wird (zum Beispiel bei REINHOLD 1949), und der große Anteil alter Eichen (*Quercus robur*). 1939 wurde das Gebiet unter Naturschutz gestellt; die Schönheit und der besondere Baumbestand machten den Unterhölzer Wald schon damals zum Gegenstand des wissenschaftlichen Interesses. REINHOLD (1949) betrachtete den Eichen-Buchenwald als „Reliktform aus der Eichen-Mischwald-Zeit mit Überlagerung der Buchenzeit“ und schrieb das Überleben der Eiche „in dieser Höhenlage und trotz des extremen Klimas“ der „Zähigkeit und Langlebigkeit“ derselben zu. Lange sei der Wald vom Menschen nicht beeinflusst worden, und laut KWASNITSCHKA (1965) wurde im Unterhölzer Wald noch bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts „keine Axt geschlagen“. Andere Autoren sehen den Grund für die ungewöhnliche Artenkombination der Wälder in den wechselfeuchten Tonböden (KERSTING & JEHL 1992) oder den starken Frostschäden, die die Buche häufig erleidet (KWASNITSCHKA 1965). Demgegenüber fasst REICHELDT die gesamte Baarhochmulde von Natur aus als Eichen-Buchen-Gebiet auf, das nach Bodenfeuchte differenziert wird (1968: 69). Er stellt die gesamte Baarhochmulde in einer Karte der potentiellen natürlichen Vegetation (1972a: 16) als Komplex aus auwaldartigen, eschenreichen Wäldern in den feuchten Niederungen, Eichen-Buchen-Wäldern an den Hängen und Buchenwäldern auf den Kuppen dar und beschreibt den Unterhölzer Wald als einen „variantenreichen montanen Eichen-Buchen-Wald, der auf den höheren Dogger-Kuppen zum Jura-

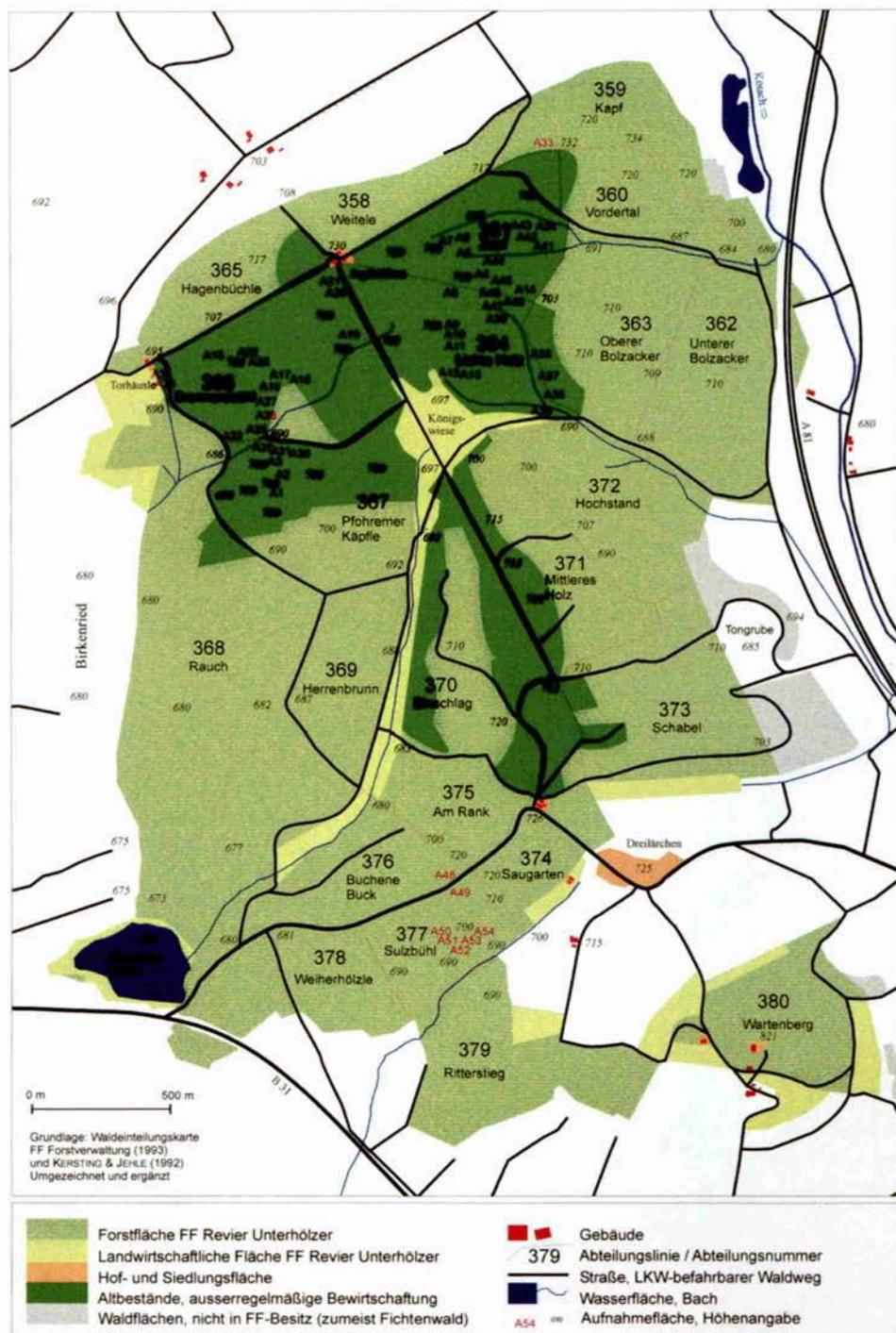


Abb. 1: Untersuchungsgebiet Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar-Kreis). Übersichtskarte mit Höhenangaben, Lage der Aufnahmeflächen und Abteilungsgrenzen.

Buchenwald überleitet“ und seinen urwaldartigen Zustand langer Waldweide verdanke (1972b: 222).

Eine Exkursion in den Unterhölzer Wald zeigt, dass sich nicht nur die Zusammensetzung der Baumarten von den gängigen Erwartungen unterscheidet. Es ist auch die Verteilung der Gehölze, die den aufmerksamen Beobachter stutzig werden lässt. Auf den Kuppen der Hügel lässt sich fast immer die Buche finden. Steigt man aber hinab, so wird sie durch die Eiche ersetzt, und ganz unten in den feuchten Tälchen bilden oft Esche und auch Erle das Kronendach. Das legt die Vermutung nahe, dass neben den anderen genannten Möglichkeiten lokale Standortgradienten die Zusammensetzung der Baumschicht beeinflussen und ein Mosaik um Kuppen und Tälchen entstehen lassen. Die Bedeutung der Standortgradienten und auch der Einfluss des Menschen sollen in dieser Arbeit näher untersucht werden. Dabei stehen folgende Fragen im Mittelpunkt:

- Welche Waldtypen sind für die verschiedenen Standorte charakteristisch und wie unterscheiden sie sich?
- Welchen Einfluss hat der natürliche Standortgradient innerhalb der hügeligen Landschaft auf die Zusammensetzung der Baumschicht?
- Ist die Buche im Gebiet konkurrenzkräftig genug, um sich gegen andere Baumarten durchzusetzen?
- Welchen Einfluss hatte der Mensch seit dem 18. Jahrhundert auf den Unterhölzer Wald?

Für die methodische Planung der Untersuchung wurde eine Arbeitshypothese aufgestellt. Nach dieser bestimmen zwei grundlegende Einflüsse die heutige Vegetation des Unterhölzer Waldes: Zum einen wird angenommen, dass Waldweide, Forstwirtschaft, Wildbesatz und möglicherweise eine ackerbauliche Nutzung deutliche Spuren im Unterhölzer Wald hinterlassen haben. Der Einfluss des Menschen wirkte sich also nachhaltig auf die heutige Vegetation aus. Dieser Einfluss mag lokal unterschiedlich sein, er folgt jedoch nicht spezifisch der Höhenlage der betrachteten Fläche. Zum anderen wird davon ausgegangen, dass der Feuchtegradient zwischen Kuppen und Tälchen als differenzierender Faktor wirkt. Die beobachteten Waldtypen mit der Dominanz verschiedener Baumarten sollen also als Folge der unterschiedlichen Toleranz der Baumarten gegenüber der Bodenfeuchte und Staunässe betrachtet werden.

Zur Verifikation (oder Falsifikation) der Hypothese und zur Beantwortung der Fragestellung kamen sowohl die Analyse historischer Dokumente wie auch messend-beobachtende Methoden zum Einsatz. Die Nutzungs- und Bestandesgeschichte wurde durch die Auswertung einer Forsttaxation aus dem Jahre 1787 sowie einiger weiterer schriftlicher Quellen erschlossen. Mit kontinuierlichen Transektaufnahmen (GLAVAC 1996) und pflanzensoziologischen Aufnahmen (BRAUN-BLANQUET 1964, DIERSCHKE 1993) wurde die aktuelle Vegetation erfasst. Für die einzelnen Arten ermittelte Vorkommens-Schwerpunkte innerhalb des Standortgradienten Kuppe-Tälchen sollten zusätzliche Schlüsse auf die artspezifischen Standortpräferenzen ermöglichen.

2. Untersuchungsgebiet

2.1. Landschaft und Lage

Das Naturschutzgebiet Unterhölzer Wald liegt auf der Baar nördlich der Donauniederung zwischen Pföhren und Geisingen am Fuß des Wartenbergs. Insgesamt erstreckt sich das Schutzgebiet über eine Fläche von 640 Hektar (KERSTING & JEHL 1992), von denen 50

Hektar auf das Birkenried mit dem im späten Mittelalter aufgestauten Unterhölzer Weiher entfallen. Das Birkenried ist eine muldenförmige Moorfläche, die sich wie ein Band westlich an den eigentlichen Unterhölzer Wald anschließt. Die vorliegende Arbeit behandelt diese Moorflächen nicht, sondern beschäftigt sich ausschließlich mit dem ausgedehnten Waldgebiet auf Mineralboden, dem eigentlichen Unterhölzer Wald. Dieser erstreckt sich über ein hügeliges Gelände mit Höhen zwischen 678 und 739 m ü. NN (s. Abb. 1). Am Ostrand des Naturschutzgebietes im Gewann Schabel wird Opalinuston im Tagebau abgebaut. Der Wald ist durch zahlreiche Forstwege gut erschlossen.

2.2. Geologie und Böden

Den geologischen Untergrund des Unterhölzer Waldes bilden großflächig Gesteine des Braunjuras. Vorherrschend ist dabei der Opalinuston (Dogger α). SCHALCH (1909) beschreibt einzelne Sandsteinbänke und Mergelkalkhorizonte auf den höchsten Kuppen im Süden des Gebietes. Zudem findet sich auf manchen Kuppen eine dünne Lößauflage. Die hügelige Geländeform bedingte in den Niederungen des Talgrabens, aber auch in den anderen kleinen Tälern, die Ablagerung von jungen Anschwemmungen.

Aufgrund des tonreichen Untergrundes sind im gesamten Untersuchungsgebiet hydromorphe Böden ausgebildet. Dabei entstanden vor allem stauwasserbeeinflusste Böden (Pseudogleye) in verschiedenen Ausprägungen, in den Tallagen aber auch Grundwasserböden (Gleye). Mit zunehmender Nähe zu den Kuppen oder auch in wasserzügigen Hanglagen nimmt der Staunässeinfluss ab, weshalb sich dort in Abhängigkeit von der Mächtigkeit der Deckschichten aus Löß pseudovergleyte Braunerde-Pelosole und Pelosol-Braunerden in allen Übergängen zum Pseudogley finden (KERSTING & JEHL 1992:7).

2.3. Klima

Die Baar gilt als Landschaft mit besonders rauem Klima. Kalte Winter und geringe durchschnittliche Jahresniederschläge von 756 mm in Donaueschingen sprechen für einen kontinentalen Einschlag. Die Temperatur im Jahresdurchschnitt liegt bei $6,1^{\circ}\text{C}$ in Bad Dürheim (711 m ü. NN). Das Januarmittel an derselben Messstation beträgt -3°C . Aufgrund der Muldenlage mit erschwertem Abfluss der Kaltluft besteht große Spätfrostgefahr mit einer mittleren Dauer der frostfreien Zeit von lediglich 118 Tagen (für Donaueschingen, KERSTING & JEHL 1992:8). Im Unterschied zum kontinentalen Klima verfügt die Baar jedoch über eine lange Fröhsommerperiode und einen wenig ausgeprägten Hochsommer.

Im Vergleich der durchschnittlichen Monatstemperaturen verschiedener Höhenlagen unterscheidet sich die Baar durch besonders niedrige Werte deutlich vom Ostscharzwald (REICHEL 1997:480). Die Frostgefahr wird offenbar verschieden eingeschätzt. Als deren sichtbares Kriterium gilt der durch häufige Nebel (100-110 Nebeltage!) angezeigte Kaltluftsee über der Riedbaar. Von meteorologischer Seite wird betont, dass die Obergrenze des „Hauptfrostgebietes“ bei 700-710 m NN liegt, im Winter sogar bis zu 50 m über Grund (PLAETSCHKE 1953: 15f); auch KERSTING & JEHL (1992) nehmen für Mittelmess und Birkenried starke Frostgefahr an, wie sie am Beispiel der Spätfrostschäden schon früher mehrfach kartiert wurde (AICHELE 1950, REICHEL 1955). KWASNITSCHKA (1965:725) dagegen sieht den Unterhölzer Wald mit seinen Hügeln oberhalb der Gefahrenzone der Kaltluftseen und damit klimatisch eher begünstigt.

2.4. Geschichte und Eigentumsverhältnisse

Der gesamte Unterhölzer Wald ist heute im Besitz der Fürsten zu Fürstenberg (Donaueschingen), die meisten Teile davon seit vielen Jahrhunderten. Seit dem 17. Februar 1939 stehen der Unterhölzer Wald, der Unterhölzer Weiher und der östliche Teil des Birkenrieds



Abb. 2: Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar-Kreis). Blick über den Südteil. In der rechten Bildhälfte hinten der Wartenberg, vorne die B31. 1999.



Abb. 3: Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar-Kreis). Blick auf den Nordteil (Altbestände) mit der Königswiese (Bildmitte) und etlichen Windwurfflächen in den Fichten-Reinbeständen. 1999.



Abb. 4: Das Pföhremer Köpfe (Unterhölzer Wald/Schwarzwald-Baar-Kreis) mit der Königswiese (Bildhintergrund) und Windwurfflächen. Das Vegetationsprofil T1 wurde von der Bildmitte ausgehend bis in die Nähe des linken Bildrandes gelegt. 1999



Abb. 5: Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar-Kreis). Blick über den Westteil mit den stark windwurfgefährdeten Fichtenreinbeständen im Gewann Rauch, Herrenbrunn und Pföhremer Köpfe. 1999

auf Grund des Reichsnaturschutzgesetzes vom 26.6.1935 unter Naturschutz (KERSTING & JEHL 1992:8). Im Zusammenhang mit dem Neubau der B 31 und der geplanten Opalinustongrube im Gewann Schabel wurde am 25. Juli 1969 eine neue Verordnung erlassen (Regierungspräsidium Südbaden 1969). Teile des Gewanns Schabel wurden dabei aus der ursprünglichen Schutzfläche herausgenommen, dafür das Gewann Weiherhölzle im Süden angefügt.

Sicher ist die Nutzung des Unterhölzer Waldes als Wildpark mit einer festen Umzäunung. Diese wurde 1782 eingerichtet und bestand (möglicherweise mit Unterbrechungen) bis zum Jahre 1918 (KERSTING & JEHL 1992). Vermutlich wurde jedoch nicht das gesamte Untersuchungsgebiet eingezäunt, sondern lediglich ein großer Bereich im Norden des Waldes. Die alte Bezeichnung „Tiergarten“, die in vielen Dörfern der Umgebung für den Unterhölzer Wald verwendet wird, zeugt noch heute von dieser Nutzung.

Große Verheerungen richteten die napoleonischen Kriege zu Beginn des 19. Jahrhunderts an. So seien bisweilen 6.000 Stück Vieh auf 600 Hektar gehalten worden, teils, um sie vor Soldaten zu verstecken, teils auch zur Waldweide. Eine Streunutzung ist in den fürstlichen Wäldern nicht nachweisbar (WOHLFART 1983).

3. Methoden

3.1. Vorüberlegung

Gemäß der Arbeitshypothese wird die Verteilung der Baumarten von dem Standortgradienten zwischen Kuppe und Tälchen bestimmt, ebenso wie das Vorkommen und die Ausprägung der verschiedenen Waldtypen des Gebiets. Mehr oder weniger unabhängig von Topographie und Standortunterschieden wurde das natürliche Verteilungsmuster dann vom Menschen durch vielfältige Nutzungen überprägt.

Um die Hypothese zu überprüfen, sollte zuerst an zwei exemplarischen Stellen untersucht werden, ob die Buche wie angenommen auf die Kuppen beschränkt ist, und ob die Abfolge der Waldgesellschaften der Hypothese entspricht. Dazu wurde die Vegetation in Streifen (Transekten) zwischen Kuppe und Tälchen an Stellen aufgenommen, die modellhaft den gemachten Annahmen folgen. Darüber hinaus sollten die Waldtypen genau charakterisiert werden. Dabei wurde mit pflanzensoziologischen Aufnahmen ein möglichst breites Spektrum der verschiedenen Waldbestände des Gebietes erfasst und typisiert. Das ökologische und soziologische Verhalten der Arten wurde anschließend mit den Ergebnissen der Transektaufnahmen verglichen. Mit diesem Auswertungsschritt sollte geprüft werden, ob die lokal festgestellten Zusammenhänge auf das gesamte Untersuchungsgebiet übertragen werden können. Gegebenenfalls sollte sich den gefundenen Waldtypen, entsprechend ihrem ökologischen Verhalten im Gesamtgebiet, eine bestimmte Lage in den Transektstreifen zuordnen lassen. Dies würde bedeuten, dass die Bestände des Unterhölzer Waldes auch im Ganzen floristisch-standörtlich so gegliedert sind, wie es die Transektaufnahmen modellhaft zeigen.

3.2. Datenerhebung und -analyse

3.2.1. Transektaufnahmen

Um die im Vorfeld gemachten Beobachtungen zur Baumartenverteilung genau zu erfassen, wurden am Pfohremer Köpfler und im Gewann Zopf jeweils Transekte von der Kuppe ins Tälchen gelegt. Entlang von je drei parallelen Streifen wurde die Vegetation in einer kontinuierlichen Reihe von Einzelquadraten dokumentiert. Die Anlage der Transekte folgte dabei den klassischen Verfahren (vgl. GLAVAC 1996), die Deckung der Arten wurde nach

einer vereinfachten Braun-Blanquet-Skala ermittelt (Tab. 1, s.S. 93). Für die Buche wurde die Deckung von Keimlingen, Jungpflanzen und adulten Pflanzen getrennt geschätzt. Bei allen anderen Baumarten wurden Keimlinge und Jungwuchs zusammen aufgenommen.

Für die weitere Auswertung/Verrechnung der Daten wurde der ermittelte Artmächtigkeitswert nach Braun-Blanquet mit Hilfe einer skalaren Transformation in einen verrechenbaren Deckungswert umgewandelt (vgl. REINBOLZ 2000). Bei einem Teil der Analysen wurde zudem für die einzelnen Baumarten der Deckungsanteil an der gesamten Baumschicht-Deckung angegeben (Normierung, Umrechnung von absoluter in relative Deckung; GLAVAC 1996). Schon bei der Geländearbeit zeigte sich, dass der Unterhölzer Wald eine große floristische wie strukturelle Heterogenität aufweist. Daher wurden jeweils die mittleren Deckungswerte aus drei Parallel-Transekten errechnet.

Besondere Bedeutung kommt dem Vorkommen der Arten innerhalb des erfassten Gradienten zu (Lagevorzüge). So können zum Beispiel Arten, die ihren Schwerpunkt im oberen Abschnitt der Transekt-Streifen haben, als Zeigerpflanzen für die dort herrschenden Bedingungen gewertet werden. Daher wurde ein numerisches Verfahren entwickelt, um die Lagevorzüge mit Zahlenwerten zum Ausdruck bringen zu können. Dieses basiert auf einer Art gewichtetem Durchschnitt und bezieht sowohl die Lage eines Vorkommens entlang der Transektstrecke Kuppe-Tälchen als auch die Stärke des Vorkommens in Form des Deckungswertes mit ein. Die Ergebnisse dieser Berechnung werden im Folgenden als „Schwerpunkt“ bezeichnet und sind in Prozent der Transektstrecke angegeben. So erhalten Arten, die nur auf der Kuppe vorkommen, den Schwerpunkt 0, Arten, die nur in der Sohle des Tälchens zu finden sind, den Schwerpunkt 100. Ein zweiter Wert, „Streuung“ genannt, dient als Anhaltspunkt für die Breite des Vorkommens innerhalb der Transekte. Dieser Wert basiert analog zur Schwerpunktberechnung auf einer gewichteten Standardabweichung (vgl. REINBOLZ 2000).

3.2.2. Aufnahmen nach BRAUN-BLANQUET

Ziel der Aufnahmen war, die verschiedenen Waldtypen zu erfassen, um einen Vergleich mit den Erkenntnissen aus den Transektaufnahmen zu ermöglichen. Erfasst werden sollten dabei nur die Bestände des Unterhölzer Waldes, die außerhalb der regulären Bewirtschaftung liegen. Ausgeklammert wurden ebenfalls Nadelholzbestände, sofern sie großflächig als Nadelholzforste ausgebildet waren. In Frage kamen deshalb vor allem die Altbestände im nördlichen und zentralen Teil des Unterhölzer Waldes (vgl. Abb. 1). Das Gebiet ist von vielfältigem anthropogenen Einfluss geprägt und zeigt eine entsprechende Feinstruktur mit häufigem Wechsel zwischen Jung- und Altholzbeständen, Wegen, Schlägen, Schneisen und Auflichtungen. Die Probeflächen wurden daher so gelegt, dass ein möglichst breites Spektrum an Gesellschaften, Höhenlagen und Feuchtegraden erfasst wurde. Die Deckung der einzelnen Arten wurde nach den klassischen Methoden von BRAUN-BLANQUET und WILMANNs erfasst (z.B. WILMANNs & REICHELT 1973). Dabei wurde die in Tab. 2 (s.S. 93) dargestellte Skala verwendet.

3.3. Historische Quellen

Große Bedeutung kommt im Unterhölzer Wald der Nutzungs- und Bestandesgeschichte zu, denn das Wirken der Waldbesitzer und der Bewohner der umliegenden Dörfer ist auch heute noch in vielen Spuren sichtbar. Als besonders günstig erwies sich hierbei, dass im Fürstlich Fürstenbergischen Archiv in Donaueschingen eine Forsttaxation des Forstrates Joseph ECKHARD aus dem Jahr 1787 verfügbar ist. Abgesehen von der dazugehörigen Kar-



Abb. 6: Lichter Buchenwald auf der Kuppe des Pföhremer Köpfe, am Anfangspunkt von Vegetationsprofil T1. Länge des Zollstocks: 2 m. 1998

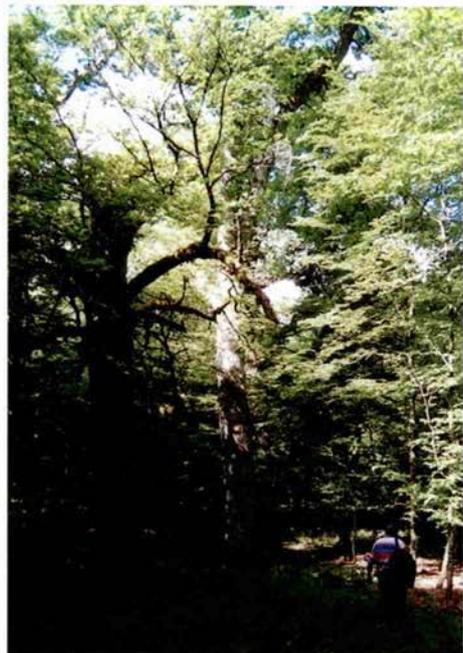


Abb. 7: Lichter Eichenwald mit Buche am Nordhang des Pföhremer Köpfe (Unterhölzer Wald/Schwarzwald-Baar-Kreis). 1998



Abb. 8: Eichen-Eschen-Lindenwald am Fuß des Pföhremer Köpfe, Ende von Profil T1. 1998

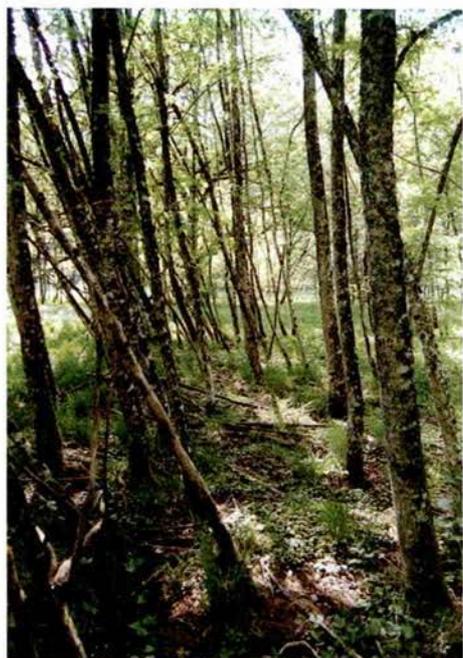


Abb. 9: Grabennaher Eschenwald am Fuß des Pföhremer Köpfe. 1998

te ist die Erhebung vollständig erhalten. Das Original liegt in altdeutscher Schreibrift vor und wurde zur weiteren Auswertung zunächst in Druckschrift übertragen - mit großer Unterstützung von Herrn Johann MÜNZER, Großvater des einen Autors. Die Erkenntnisse daraus sind im Ergebnisteil dargelegt. Für eine demographische Betrachtung des historischen Bestandes wurden die Ergebnisse der Zählung von 1787 für den gesamten Unterhölzer Wald aufsummiert und logarithmisch dargestellt.

Ein Zoll der von ECKHARD verwendeten Durchmesserklassen entspricht dabei nach REINHOLD (1949:694) 3 cm. Bei der Umrechnung der sonst gebräuchlichen Maßangaben wurden die folgenden Werte nach WOHLFAHRT (1983) verwendet (Tabelle 3).

Tab. 3: Historische Maßeinheiten und Umrechnungen nach WOHLFAHRT 1983

Länge	1 Schuh	30,375 cm
	1 Ruthe	3,038 m
Fläche	1 Q-Schuh	0,092 m ²
	1 Q-Ruthe	9,226 m ²
	1 Jauchert	0,231 ha
	1 Vierling	0,058 ha
Raum	1 Klafter (vor 1872)	3,531 m ³
	1 Klafter (Nutzholz, vor 1872)	2,472 m ³
	1 Klafter (nach 1872)	2,720 FM

Dabei gelten folgende Umrechnungen: 1000 Q-Schuh = 1 Q-Ruthe, 250 Q-Ruthe = 1 Jauchert, 1 Vierling = ¼ Jauchert = 62,5 Q-Ruthe

Des Weiteren stand eine Forsteinrichtungskarte des Renovationsvisitators BOURZ VON SEETHAL mit den ungefähren Abmessungen 120 x 100 cm aus dem Zeitraum zwischen 1790 und 1800 zur Verfügung. Leider entsprechen die darin dargestellten Grenzen nicht den von ECKHARD (1787) verwendeten.

4. Die heutige Waldvegetation

4.1. Vegetationsprofile

4.1.1. Verteilung der Baumarten

Die verschiedenen Deckungsanteile der Baumarten in den Aufnahmequadraten der Transekte T1 und T2 sind in den Abbildungen 10 bis 15 dargestellt, als normierte Mittelwerte aus jeweils drei Parallelstreifen/-quadraten (vgl. Kap. 3.2.1). Dabei zeigt sich eine deutliche Ungleichverteilung entlang der Transektstrecken. In beiden Transekten dominiert die Buche den Bereich der Kuppe mit einem Anteil an der Gesamtdeckung der Baumschicht von 100 Prozent. Im unteren Bereich dagegen ist die Buche in beiden Profilen bedeutungslos. Die Dominanz der Buche auf der Kuppe war Auswahlkriterium bei der Probeflächenwahl. Von Bedeutung ist also nicht die Lage an sich, sondern vielmehr die Verteilungsform und das Vorkommen von „Ausreißern“.

Die Eiche besetzt im Vegetationsprofil T1 (Pfohremer Köpfler) den mittleren Bereich, erreicht aber auch den unteren Bereich des Transektes und beteiligt sich hier regelmäßig am Aufbau der Baumschicht. Bei T2 (Zopf) charakterisiert die Eiche den unteren Bereich des Transektes und ist dort dominant.

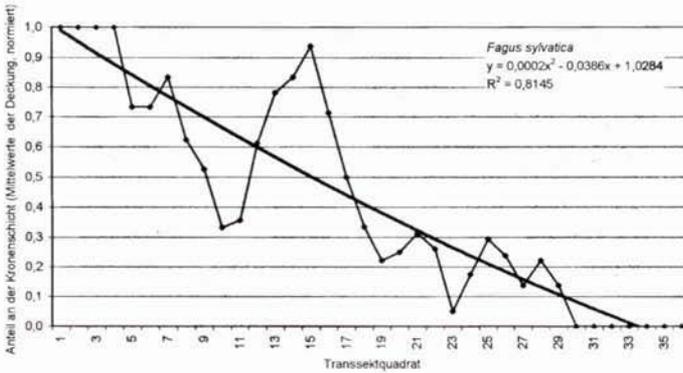


Abb. 10: Vorkommen der Buche (*Fagus sylvatica*) am Pfohrer Köpfle. Angegeben sind die Deckungsanteile in den einzelnen Transekquadraten zwischen Kuppe (1) und Tälchen (36)

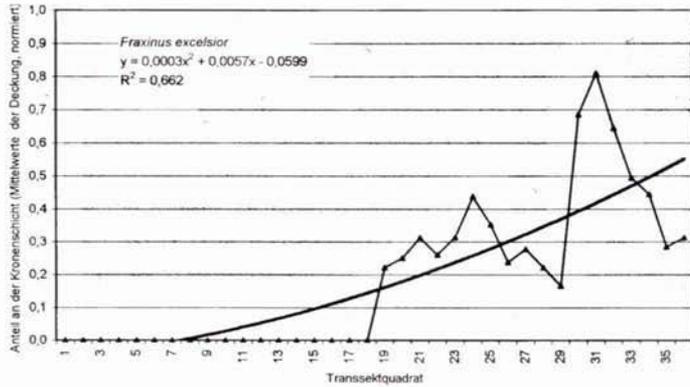


Abb. 11: Vorkommen der Esche (*Fraxinus excelsior*) in der Baumschicht am Pfohrer Köpfle (Angaben wie Abb. 10)

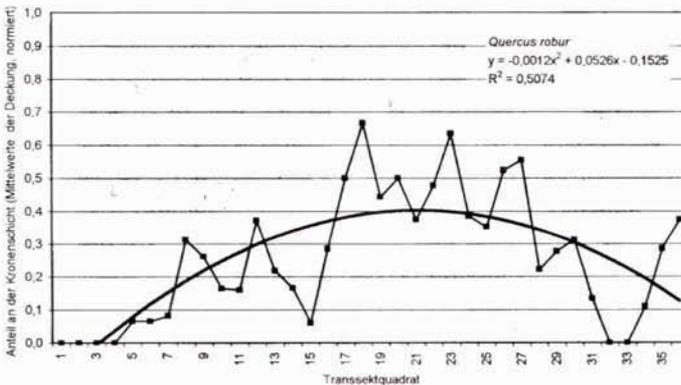


Abb. 12: Vorkommen der Eiche (*Quercus robur*) in der Baumschicht am Pfohrer Köpfle (Angaben wie Abb. 10)

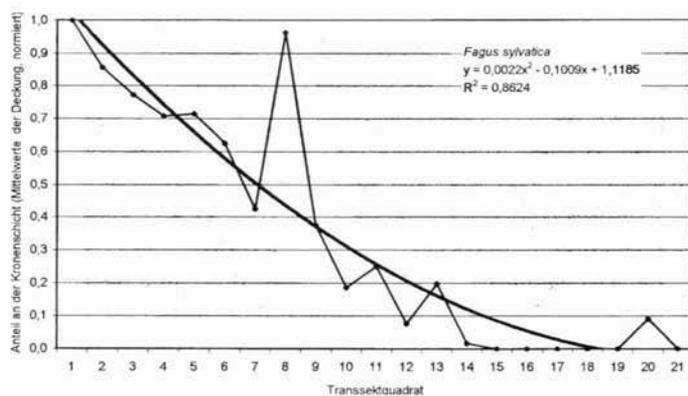


Abb. 13: Vorkommen des Buchenjungwuchs (*Fagus sylvatica*) im Gewinn Zopf (Angaben wie Abb. 10)

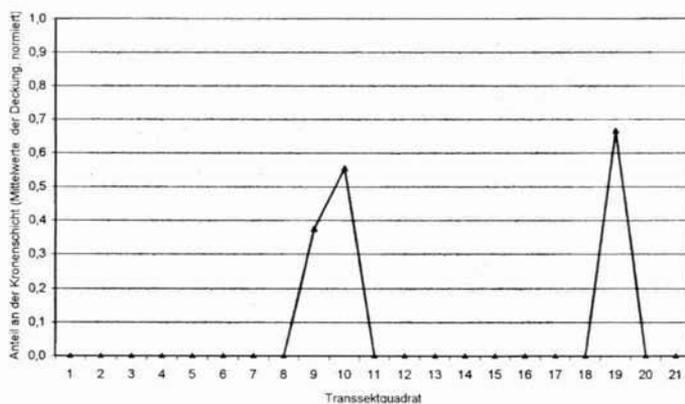


Abb. 14: Vorkommen der Esche (*Fraxinus excelsior*) in der Baumschicht im Gewinn Zopf (Angaben wie Abb. 10)

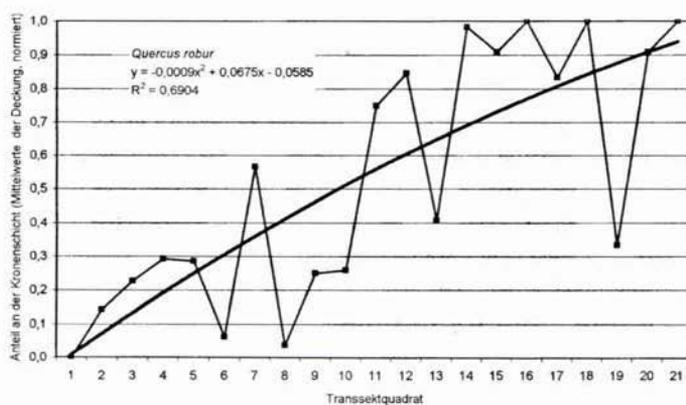


Abb. 15: Vorkommen der Eiche (*Quercus robur*) in der Baumschicht im Gewinn Zopf (Angaben wie Abb. 10)

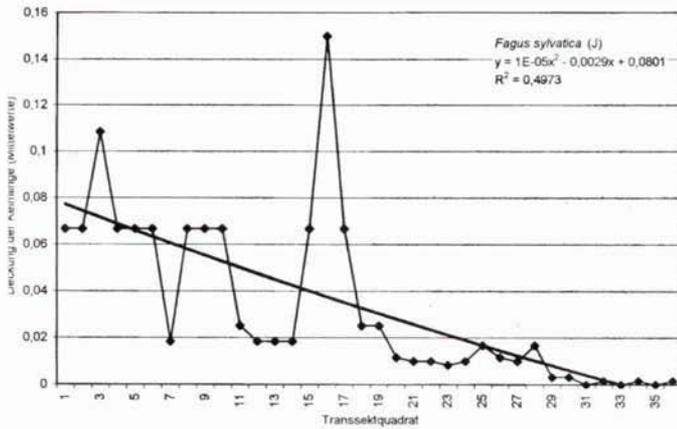


Abb. 16: Vorkommen des Buchenjungwuchs (*Fagus sylvatica*) in der Krautschicht am Pfohremer Köpfl (Angaben wie Abb. 10)

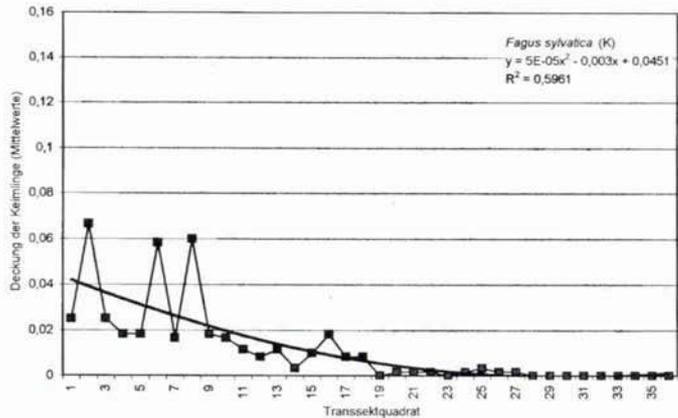


Abb. 17: Buchenkeimlinge wie Abb. 16

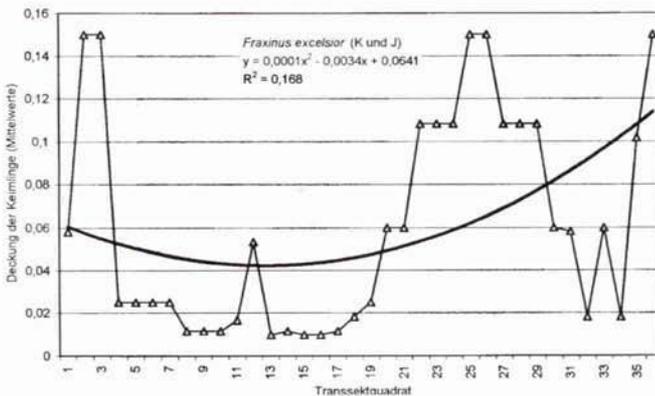


Abb. 18: Vorkommen des Eschenjungwuchs und der -keimlinge (*Fraxinus excelsior*) in der Krautschicht am Pfohremer Köpfl (wie Abb. 10)

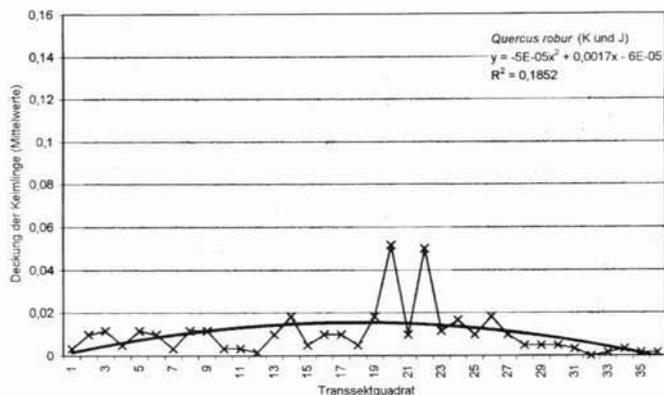


Abb. 19: Vorkommen des Eichenjungwuchs und der -keimlinge (*Quercus robur*) in der Krautschicht am Pfohremer Köpfe (Angaben wie Abb. 10)

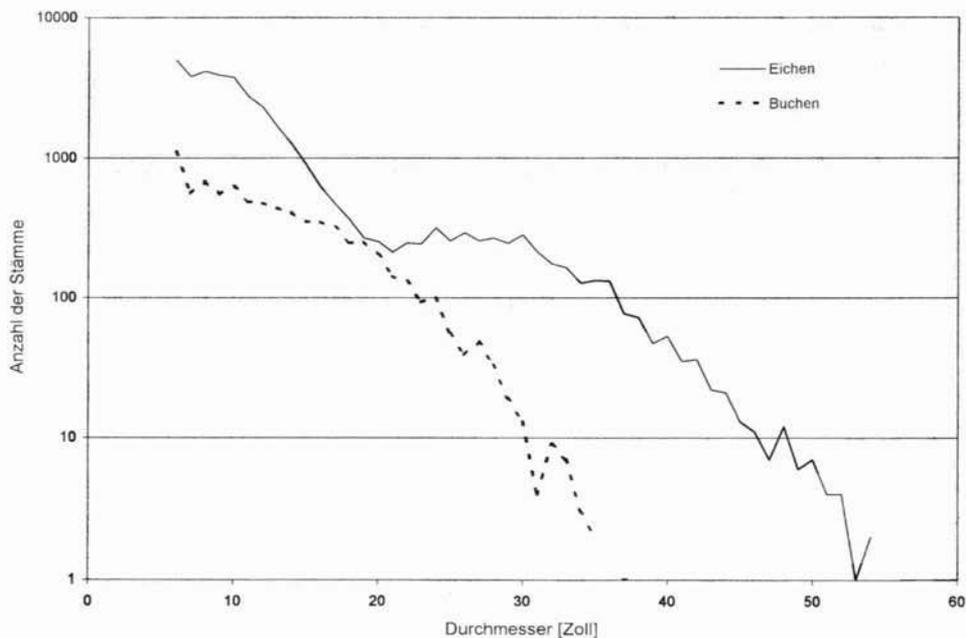
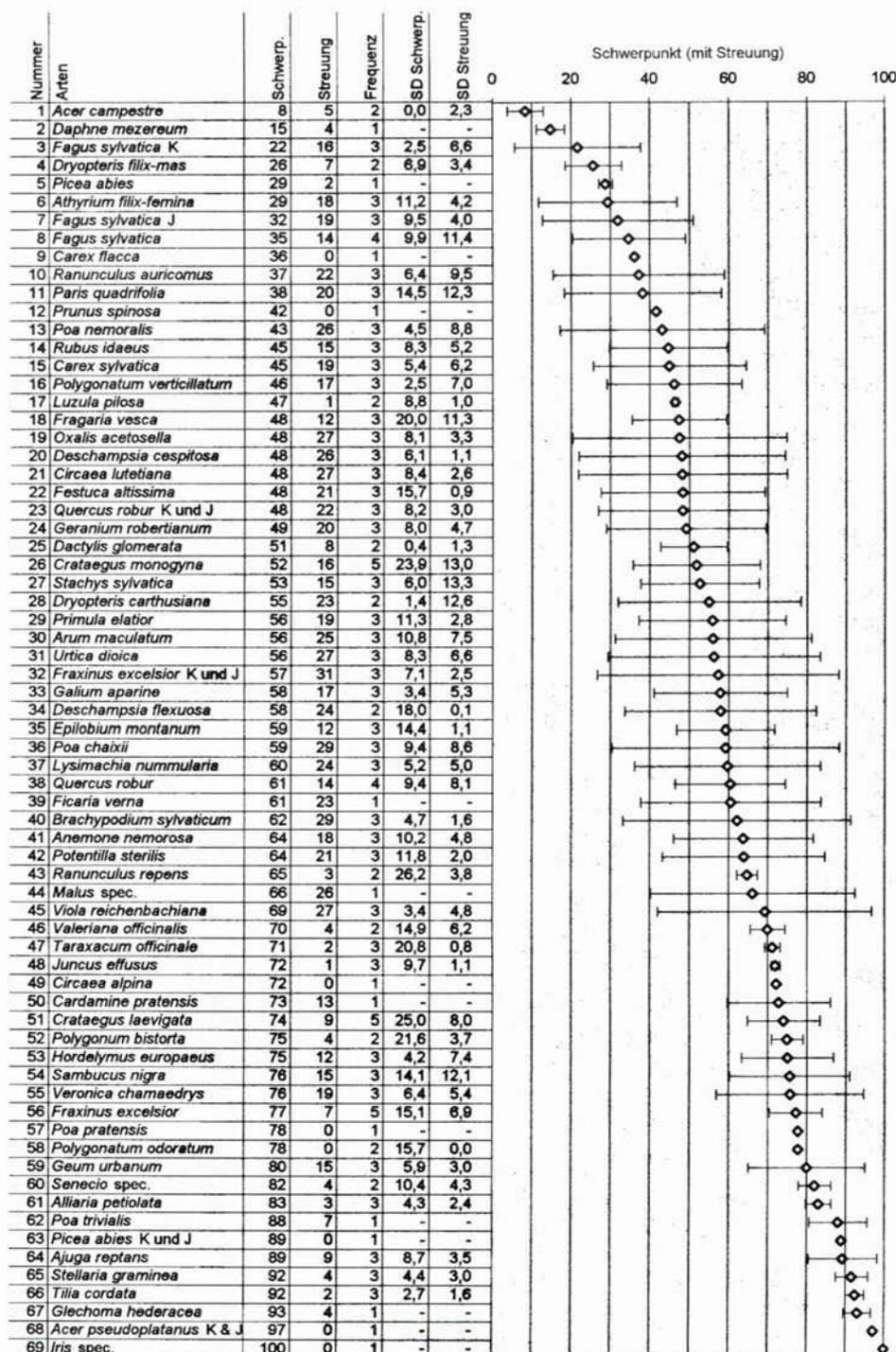


Abb. 20: Gesamtsummen der Stämme im Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar-Kreis) im Jahr 1787 nach einer Zählung von Eckhard (nur Eiche und Buche dargestellt, Auftragung logarithmisch)



Tab. 5: Verbreitungs-Schwerpunkte der Arten im Vegetationsprofil T1 am Pfohrer Koppfle (Unterhölzer Wald/Schwarzwald-Baar-Kreis) zwischen Kuppe (0) und Tälchen (100)

Die Esche kommt in T1 erstmals im Quadrat 18 (von 36) vor und konzentriert sich auf den unteren Bereich des Transektes. Sie gelangt dabei jedoch nicht zur alleinigen Dominanz, sondern erreicht einen mittleren Anteil von 50 Prozent an der Baumschicht. In T2 kommt die Esche nur sporadisch vor; ein besonderes Verteilungsmuster ist hier nicht erkennbar.

In T1 wurde zudem die Verteilung der Keimlinge und des Jungwuchses der Baumarten gesondert erfasst. Bei der Buche wurde dabei zusätzlich zwischen Keimlingen und Jungwuchs unterschieden. Die Anzahl sowohl der Keimlinge als auch des Jungwuchses dieser Baumart geht im unteren Bereich deutlich zurück, wenn auch mit einer größeren Streuung bei den Jungpflanzen. Der Eichennachwuchs, Keimlinge und Jungwuchs, hat seinen Schwerpunkt im mittleren Bereich, zeigt jedoch ebenfalls eine große Streuung. Diese ist noch größer bei der Verteilung des Eschen-Nachwuchses, bei der keine einheitliche Tendenz zu erkennen ist.

4.1.2. Pfohremer Köpfe (Profil T1) – Arten und Schwerpunkte

Anhand der Schwerpunkte des Vorkommens in T1 lässt sich die folgende Gliederung der Arten erkennen (s. Tab. 4 und Tab. 5): Den Schwerpunkt im oberen Bereich der Transektstreifen haben Feldahorn (*Acer campestre*), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Männlicher Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Wald-Frauenfarne (*Athyrium filix-femina*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Innerhalb der pflanzensoziologischen Aufnahmen kommen diese Arten vor allem in den Beständen der Gruppe B-am vor (vgl. Kap. 4.2 u. Tab. 8). Im Transektstreifen reichen die Vorkommen von Buche, Frauenfarne und Hahnenfuß etwa gleich weit nach unten, nämlich bis zum Transektquadrat 27 (von 36).

Hangabwärts kommen dazu Einbeere (*Paris quadrifolia*) und noch weiter abwärts schreitend Quirlblättrige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*), die in der pflanzensoziologischen Gliederung zur Gruppe EB gehören.

Im weiten mittleren Bereich lassen sich zwei Verbreitungsmuster unterscheiden: Der erste Verbreitungstyp ist wirklich auf den mittleren Bereich konzentriert. Hier haben zum Beispiel die Quirlblättrige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*) und die Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*) ihr Hauptvorkommen. Diese Arten unterscheiden sich zwar in den Streuungswerten kaum von denjenigen der folgenden Gruppe, ihr Auftreten mit größerer Deckung ist aber insgesamt mehr auf den mittleren Bereich konzentriert. Im mittleren Bereich sind große Streuungen ohnehin zu erwarten, drückt ein Vorkommen in diesem Bereich doch eine Bevorzugung ausgewogener Verhältnisse aus.

Die anderen Arten mit Vorkommens-Schwerpunkt im mittleren Bereich zeigen mit ihrer großen Streuung, dass sie indifferent auf den untersuchten Gradienten reagieren oder zumindest die standörtlichen Extreme der Transekte noch innerhalb ihrer ökologischen Kompetenz liegen. Dazu gehören die Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), das Gewöhnliche Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), der Eingriffliche Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und die Große Brennnessel (*Urtica dioica*).

Ihren Schwerpunkt im unteren Teil haben aufgrund von hohen Deckungswerten bei im übrigen weiter Streuung: Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*) und Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*). Das Erdbeer-Fingerkraut charakterisiert in den pflanzensoziologischen Aufnahmen den Flügel der Eichen-Eschen-Erlenwälder (EEE), die anderen Arten sind in diesen Aufnahmen jedoch gesellschaftsfrage. Für all diese Arten, auch für *Potentilla sterilis*, gilt: Zwar deutet der Schwerpunkt im unteren Bereich des Transektes eine Tendenz inner-

halb des Gradienten an, aufgrund der weiten Streuung tragen sie aber zumindest im Kontext des Transektes nur wenig zur Differenzierung bei.

Der untere Bereich, etwa ab Quadrat 26, wird schon von der Esche als wichtiger Baumart im Kronendach bestimmt. In der Krautschicht wird er von folgenden Arten charakterisiert: Waldgerste (*Hordelymus europaeus*), Lauchhederich (*Alliaria petiolata*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Gundelrebe (*Glechoma hederacea*) und die Echte Nelkwurz (*Geum urbanum*). Diese charakterisiert in den pflanzensoziologischen Aufnahmen wie auch im Transekt die Eschen-reichen Wälder. In der Baumschicht tritt zudem die Winterlinde auf. Das Vorkommen von nährstoff- und feuchteliebenden Arten im unteren Bereich des Transektes weist auf die Bodenfeuchte als bestimmenden Standortsfaktor innerhalb des Transektes hin.

4.1.3. Zopf (Profil T2) – Arten und Schwerpunkte

Die Transekte T2 im Gewann Zopf zeichnen sich durch ein besonders dichtes Kronendach der Buche im oberen Bereich aus (etwa bis Quadrat 6 von 21, vgl. Tab. 6 und Tab. 7). In diesem Abschnitt ist die Deckung der Krautschicht entsprechend gering. Dies ist in zweierlei Hinsicht von Bedeutung: Einerseits zeugt die Ausbildung eines Buchen-Hallenwaldes (mit schwacher Beteiligung der Eiche) von guten Wachstumsbedingungen für diese Baumart. Andererseits liefert die lückig ausgebildete Krautschicht kaum diagnostisch verwertbare Erkenntnisse; die Verbreitung verschiedener Zeigerpflanzen erscheint also nach oben hin gekappt. Insgesamt scheint T2 weniger klar gegliedert als T1. Auffälligste Art im oberen Bereich ist die Hainbuche (*Carpinus betulus*) in der Krautschicht. Die Charakterart des Carpinion ist im Unterhölzer Wald nur an wenigen Stellen anzutreffen, möglicherweise aufgrund der Höhenlage und ihrer Wärmeansprüche (KERSTING & JEHL 1992, OBERDORFER 1994). Als gut ausschlagfähiger Baum wird die Hainbuche durch Nieder- und Mittelwaldwirtschaft gefördert, im Buchen-Hallenwald ist sie normalerweise nicht konkurrenzfähig. In der Krautschicht findet sie sich von der Kuppe herab bis Transektquadrat 17.

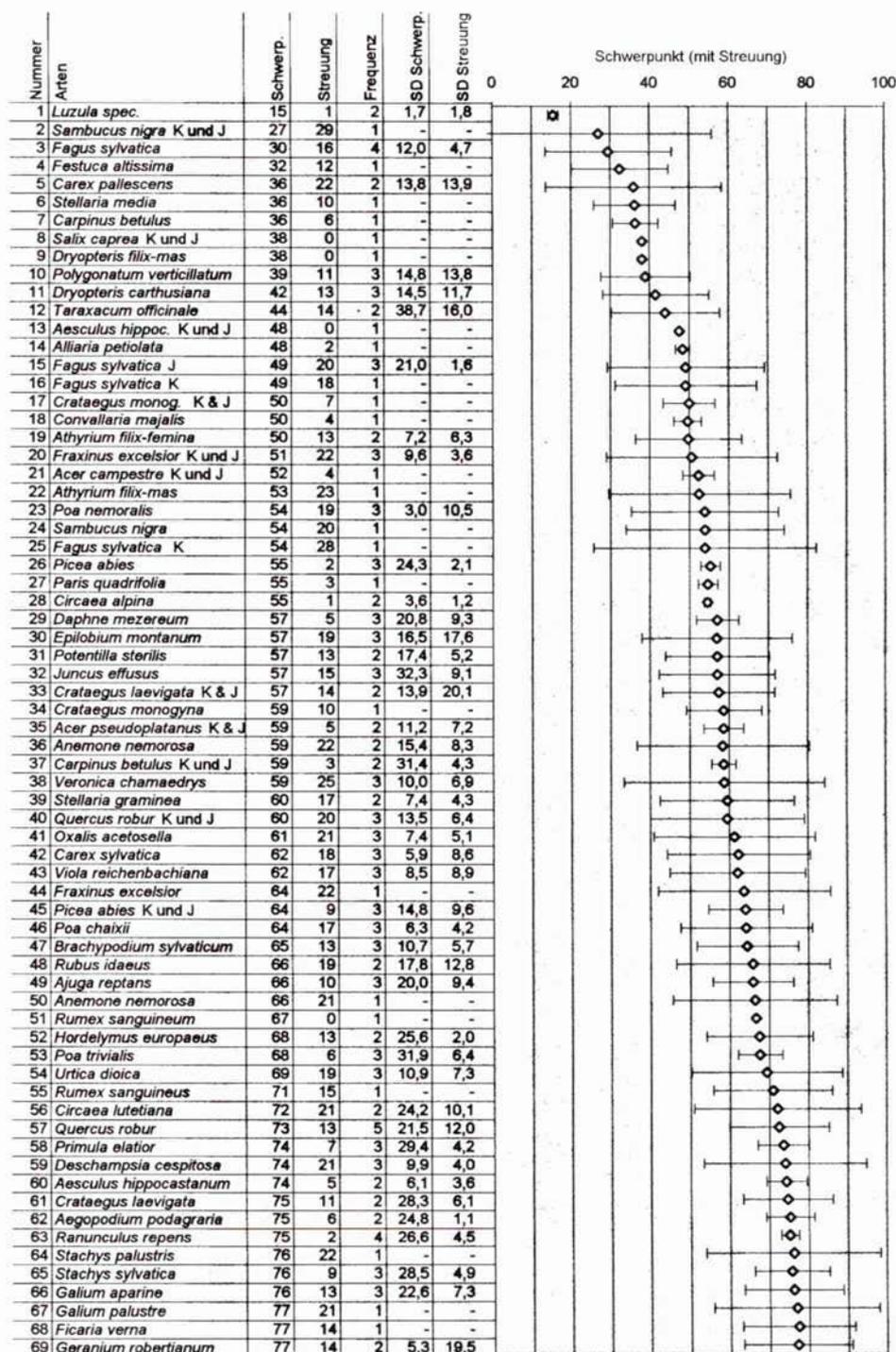
Im mittleren Bereich finden sich Lauchhederich (*Alliaria petiolata*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Einbeere (*Paris quadrifolia*) und Alpen-Hexenkraut (*Circaea alpina*). Für alle gilt, dass sie etwa bis zur Fläche 12 gehäuft auftreten und dann ausklingen. Sie charakterisieren also den mittleren Bereich und den Hangfuß. Unterhalb der Fläche 10 bis 11 beginnt bereits die Talsohle mit flacher Neigung.

Zudem wird die Buche im Bereich zwischen Quadrat 11 und 13 deutlich schwächer und, weiter abwärts schreitend, komplett durch die Eiche ersetzt. Auf den ersten Blick überraschen die aufgeführten Arten: Alle stellen besondere Anforderungen an Nährstoffe und Bodenfeuchtigkeit. Mit Blick auf das Geländeprofil findet sich dafür jedoch rasch eine Erklärung: Das Geländeprofil des Transektes ist nicht streng kontinuierlich sondern in mehrere Abschnitte unterteilt. Es beginnt mit einer Kuppe und dem dazugehörigen Hang. Im Bereich der Quadrate 11 bis 13 klingt der Hang langsam aus und endet in einer leichten Senke am Hangfuß. Zum Ende des Transektes hin liegt der Boden wieder etwas höher und endet mit einem etwa 50 cm eingetieften Bachlauf. Die flache Senke am Hangfuß weist eine besondere Nährstoff- und Wasserversorgung auf - durch vom Hang herabgerutschtes Bodenmaterial bzw. von dort zuströmendes Wasser. Die ökologischen Bedürfnisse der hier konzentrierten Arten spiegeln diese Gegebenheiten wieder.

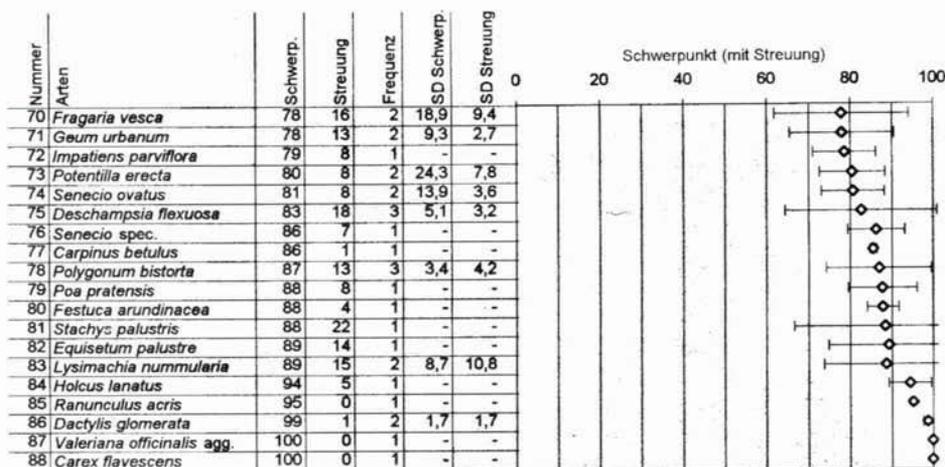
Etwa ab Transektquadrat 8 treten einige weitere Arten auf, die sich jedoch nicht auf den Bereich des Hangfußes konzentrieren, sondern bis zum Ende des Transektes vorkommen. Dazu gehören die folgenden Arten: Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Waldgerste

Flächennummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Deckung Baumschicht (%)		100	93	47	57	93	100	83	70	63	60	83	77	90	90	93	87	97	63	40	57	63			
Deckung Strauchschicht (%)		0	7	7	0	0	0	3	0	0	10	10	23	23	0	0	3	0	0	3	17	10			
Deckung Krautschicht (%)		3	3	7	7	3	3	27	37	57	80	63	73	33	60	60	47	50	70	93	90	97			
Mittelwert Neigung (Grad)		2	3	3	6	7	8	8	7	7	5	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0			
Artenzahl		8	5	12	11	3	6	9	15	22	16	22	26	22	17	14	13	17	25	27	28	28			
Schicht	Art	Sp.	Str.	Stet.																					
K	<i>Luzula spec.</i>	15	1	2																					
B	<i>Fagus sylvatica</i>	30	16	15	750	750	425	425	750	500	375	425	375	252	250	50	125	8				50			
K	<i>Fagus sylvatica</i> J	49	20	14	3	2	2				2	3	3	2	3	3	3			2	2	2			
K	<i>Carex pallescens</i>	36	22	8	3	13	3					3	13	3		3					13				
K	<i>Festuca altissima</i>	32	12	8		25	5			5	150				5		5								
K	<i>Stellaria media</i>	36	10	5		6	25					150	5						5						
K	<i>Carpinus betulus</i>	36	6	5			25	25	375			750	375												
K	<i>Athyrium filix-femina</i>	53	13	10						3	5	15	3	3	3	3	3			3	3				
K	<i>Crataegus monogyna</i> K und J	50	7	4							5	25		25	25										
K	<i>Circaea alpina</i>	55	1	3								3		75	3										
K	<i>Alliaria petiolata</i>	48	2	2										25	5										
K	<i>Convallaria majalis</i>	50	4	3										25	5	5									
K	<i>Paris quadrifolia</i>	55	3	2											5	5									
B	<i>Quercus robur</i>	73	13	20	125	125	175	300	50	500	17	250	350	750	550	258	500	500	375	250	258	375			
K	<i>Urtica dioica</i>	69	19	17	2																				
K	<i>Circaea lutetiana</i>	72	21	13		10	2				8	127	58	260	58	127	10	10	5	60	60	67			
K	<i>Fragaria vesca</i>	78	16	17		13	3				13	78	15	13	75	75	13	13	13	13	75	13			
K	<i>Ajuga reptans</i>	66	10	15							8	50	50	17	8	50	2	250	133	60	52	50			
K	<i>Hordelymus europæus</i>	68	13	12	3							75	3	15	13			13	15	75	13	75			
K	<i>Galium aparine</i>	76	13	9								50	2		3	2				17	12	67			
K	<i>Lysimachia nummularia</i>	89	15	9							13	15					3	3	13		13	88			
K	<i>Ficaria verna</i>	77	14	10								150	150	25	25			150	375	375	750	150			
K	<i>Stellaria graminea</i>	60	17	10	3							13	88	150	13	3				13	25	13			
K	<i>Veronica chamaedrys</i>	87	25	8								15				13	13	75			3	88			
K	<i>Juncus effusus</i>	57	15	11		50	8					2		2		2		2	10	10	50	8			
K	<i>Anemone nemorosa</i>	59	22	11	3						5		5	3	3	3	3				13	3			
K	<i>Rumex sanguineus</i>	69	0	9			3							3	75	3	13		13	75		3			
K	<i>Aegopodium podagraria</i>	75	6	7										75	13	75					75	75			
K	<i>Potentilla erecta</i>	80	8	4											13	3					75	75			
K	<i>Stachys pallustris</i>	82	22	9		3					3			3				3	3	5	3	13			
K	<i>Polygonum bistorta</i>	87	13	8								3		2	2		8		8		67	5			
B	<i>Aesculus hippocastanum</i>	74	5	7											188	375	375	375	750	750	13				
K	<i>Geranium robertianum</i>	77	14	5	3											13	3			3		13			
K	<i>Senecio ovatus</i>	81	8	5											3	13		3		3		5			
K	<i>Geum urbanum</i>	78	13	5											5	3					5	3			
K	<i>Senecio spec.</i>	86	8	4													25	25			25	150			
B	<i>Carpinus betulus</i>	88	1	2																	25	750			
K	<i>Poa pratensis</i>	88	8	7								5	5							25	150	150			
K	<i>Galium pallustre</i>	77	21	6							6			150							25	25			
K	<i>Festuca arundinaceae</i>	88	4	4																	150	25			
K	<i>Equisetum pallustre</i>	89	14	4								5									25	25			
K	<i>Holcus lanatus</i>	94	5	4																	375	375			
K	<i>Stachys sylvatica</i>	76	9	8						2					3	2	2			8	58	58			
K	<i>Ranunculus acris</i>	95	0	1																		5			
K	<i>Dactylis glomerata</i>	99	1	2																		13			
K	<i>Valeriana officinalis</i> agg.	100	0	1																		5			
K	<i>Carex flavescons</i>	100	0	1																		5			

Tab. 6: Kontinuierliches Vegetationsprofil T2 von der Kuppe (Nr. 1) bis ins Tälehen (Nr. 21). Mittelwertabelle aus drei parallelen Transektstreifen, mit diagnostisch wichtigen Arten (Gewann Zopf, Unterhölzer Wald/Schwarzwaldbaar-Kreis)



Tab. 7: Verbreitungs-Schwerpunkte der Arten im Vegetationsprofil T2 im Zopf (Unterhölzer Wald/Schwarzwald-Baar-Kreis) zwischen Kuppe (0) und Tälchen (100)



Tab. 1: Deckungsskala für die Transektaufnahmen mit den Transformationswerten für die skalare Transformation

Rangnr.	Definition	Mittlere Deckung	Transformation
1	Vereinzelt (bis 5)	0,5 %	5
2	6 bis 50 Individuen oder bis 5 %	2,5 %	25
3	> 50 Individuen oder < 25 %	15,0 %	150
4	< 50 %	37,5 %	375
5	> 75 %	75,0 %	750

Tab. 2: Deckungsskala für die pflanzensoziologischen Aufnahmen nach BRAUN-BLANQUET.

Symbol	Definition
r	1 Individuum
+	2-5 Individuen, < 5 %
1	6-50 Individuen, < 5 %
2m	> 50 Individuen, < 5 %
2a	< 15 %
2b	< 25 %
3	< 50 %
4	< 75 %
5	> 75 %

		Laufende Nummer		Auftragsnummer																														
		Deckung Baumschicht (%)		Deckung Strauchschicht (%)																														
		Deckung Krautschicht (%)		Neigung (Grad)																														
		Exposition		Artenzahl																														
Gruppe	Schicht	Art	Sp 1	St 1	Sp 2	St 2																												
B	B	<i>Fagus sylvatica</i>	35	14	30	16	26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	K	<i>Fagus sylvatica</i> J	32	19	49	20	12	2m	2m	1	+																							
	K	<i>Fagus sylvatica</i> K	22	49	18	7																												
B-am	B	<i>Arum maculatum</i>	56	25	-	-	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Ficaria verna</i>	31	23	77	14	6	2m	2m	2m	2m																							
	K	<i>Parietaria officinalis</i>	38	20	56	3	5	2a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B-mp	K	<i>Ranunculus auricomus</i>	37	22	-	-	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Daphne laureolum</i>	15	4	57	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Mertensia perennis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-au	K	<i>Sambucus nigra</i>	76	15	54	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Galium odoratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	K	<i>Allium sirianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EB	K	<i>Anemone nemorosa</i>	64	18	50	22	19	1	1	2m	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Polygonum verticillatum</i>	46	17	39	11	15	1	1	2m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Athyrium filix-femina</i>	29	18	50	13	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EEE	K	<i>Polygonum viviparum</i>	64	21	57	13	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	K	<i>Aljugo reptans</i>	80	24	69	15	22	1	1	2m	+	2m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	K	<i>Luzula sylvatica</i>	80	24	69	15	22	1	1	2m	+	2m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QR	K	<i>Stellaria graminea</i>	50	4	60	17	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Dryopteris filix-mas</i>	26	7	38	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	B	<i>Quercus robur</i>	61	14	73	13	10	1	1	2a	2a	2a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FE	K	<i>Rumex crispus</i>	46	12	78	16	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Deschampsia flexuosa</i>	58	24	69	18	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Juncus effusus</i>	72	1	57	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A	K	<i>Ranunculus repens</i>	65	3	75	2	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	K	<i>Galium aparine</i>	82	4	88	7	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Begleiter	K	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	62	26	65	13	47	1	1	2a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	K	<i>Oxycaryophyllus cephalanthus</i>	48	26	74	21	47	1	1	2a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	K	<i>Frausius excoletor</i> K und J	57	31	51	22	46	2m	2m	2m																								

Tab. 8: Gesamttabelle der Waldgesellschaften (Unterhölzer Wald/Schwarzwald-Baar-Kreis). Diagnostisch wichtige Arten und Artengruppen (Abkürzungen s. Kap. Vegetation)

(*Hordelymus europaeus*), Scharbockskraut (*Ficaria verna*), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*) und Blutwurz (*Potentilla erecta*). Außerdem fanden sich Arten des Grünlands: Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*), Wiesen-Knöterich (*Polygonum bistorta*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) und Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*).

Es ist zu beachten, dass in den letzten vier Quadraten die Baumschicht lückiger ist und die Krautschicht einen wiesenartigen Charakter hat. Dies wird auch durch die genannten Arten belegt: Zu den Feuchtezeigern des Waldes am Hangfuß gesellen sich Feuchtezeiger der Wiesen und Weiden und einige klassische Wiesenarten wie Scharfer Hahnenfuß und Knäulgras. Ferner weisen Blutwurz, Wiesen-Knöterich und Sumpf-Schachtelhalm auf anmoorige Eigenschaften des Standorts in den letzten Quadraten hin. Die lichte Struktur ist wohl eine Folge der Nutzungsgeschichte. Bachabwärts ist die Vegetation unmittelbar am Ufer fragmentarisch als Erlen-Galeriewald ausgebildet (KERSTING & JEHL 1992).

4.2. Vegetationstypen

Zur Erfassung der verschiedenen Waldtypen des Unterhölzer Waldes wurden 54 pflanzensoziologische Aufnahmen erhoben, sieben von ihnen (Feldnummer 48-54) im forstlich genutzten Sulzbühl (vgl. Gesamttabelle 8). Dabei wurden 113 Arten gefunden, von denen 38 Arten nur drei Mal oder seltener vorkamen.

Als weit verbreiteter floristischer Grundstock kommen in fast allen Aufnahmen vor: Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Wald-Rispengras (*Poa chaixii*), Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*). Auch die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) ist zumindest in einzelnen Exemplaren regelmäßig anzutreffen, ferner üppige Eschen-Verjüngung (*Fraxinus excelsior*). Unter Einbeziehung der dominierenden Baumarten lassen sich somit alle Aufnahmen zur Ordnung Fagetalia sylvaticae unserer Laubmisch- und Buchenwälder stellen.

Die weitere Typisierung der erfassten Waldbestände orientiert sich im Wesentlichen an deren Baumschicht, stellt sie doch das prägende Element einer Waldgesellschaft dar. Bei der Sortierung der Gesamttabelle (Tab. 8) wurde im ganzen gesehen eine unerwartet geringe Varianz der Typen und eine geringe Stetigkeit weiterer charakteristischer Arten festgestellt. D.h. scharf abgrenzbare floristische Unterschiede und entsprechende Vegetationstypen sind, abgesehen von den verschiedenen bestandsprägenden Baumarten, nicht vorhanden. Im Hinblick auf das begrenzte Untersuchungsgebiet, seine standörtlich-topographischen Gegebenheiten und das gewählte Untersuchungsdesign verwundert diese Feststellung allerdings nicht.

Vor dem Hintergrund dieser Grundstruktur des Datensatzes wurden zur weiteren Differenzierung zunächst einmal zwei übergeordnete Artengruppen herausgearbeitet: Arten der Eichen- und Buchenwälder einerseits sowie Arten der Eichen-, Eschen- und Erlenwälder andererseits (vgl. Tab. 9). Für die Zuordnung der Aufnahmeummern zu den im Folgenden vorgestellten Gruppen sei auf Tabelle 8 verwiesen. Die erste Gruppe (EB, 42 Aufnahmen, Aufn. 1-42) umfasst die folgenden Arten, die in ihrem Vorkommen auf die Eichen- und Buchenwälder beschränkt sind:

- Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*): Es kommt in frischen Wäldern der Carpinion- und Fagion-Gesellschaften vor und gilt als Klassencharakterart der Quercu-Fagetea (OBERDORFER 1994). Nach dem vorliegenden Datensatz meidet sie die feuchten Bestände.

- Quirlblättrige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*): Diese Art kommt vor allem in montanen Fageten und im Alnetum incanae vor (OBERDORFER 1994). Im Untersuchungsgebiet ist sie in den feuchten Ausbildungen mit Esche oder Erle nicht zu finden.
- Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*): In höheren Lagen mit entsprechenden Niederschlägen ist der Wald-Frauenfarn vor allem im Fagion verbreitet, in Tieflagen dagegen fast ausschließlich auf das Alno-Ulmion beschränkt (OBERDORFER 1994).

Zur zweiten übergeordneten Artengruppe (EEE, 31 Aufnahmen, Tab. 8, Aufn. 23-54) gehören jene Arten, die ihr Hauptvorkommen in den Eichen-, Eschen- und Erlenbeständen haben: Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*) und Männlicher Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*).

4.2.1. Buchenwälder

Die von der Buche dominierten Bestände im ganzen (22 Aufnahmen, Tab. 8, Nr. 1-22) sind floristisch vor allem negativ von den Eichenwäldern differenziert: Sie unterscheiden sich von diesen durch das Fehlen bzw. deutliche Zurücktreten von Arten der zweiten Differentialartengruppe (EEE).

Die Eiche beteiligt sich in den dokumentierten Buchenbeständen regelmäßig am Aufbau des Kronendaches, obschon sie sich in Buchen-dominierten Wäldern gegenüber der Konkurrenz der Buche in der Regel nicht behaupten kann (ELLENBERG 1996). Erst auf Standorten, auf denen die Buche nicht mehr optimal gedeiht, zum Beispiel aufgrund von Trockenheit oder Staunässe, ist die Eiche begünstigt. Standortliche Ursachen scheinen allerdings in unserem Fall nicht ausschlaggebend für das Vorkommen der Eiche zu sein; denn dem Eichen-Jungwuchs gelingt die Etablierung in den erfaßten Beständen in jüngerer Zeit offensichtlich nicht mehr. Die eingestreuten alten Exemplare der Eiche sind als Relikte aus einer Zeit anzusprechen, in der die Eiche durch die Tätigkeit des Menschen, durch die historische Waldnutzung gegenüber der Buche direkt gefördert oder zumindest in ihrer Konkurrenzfähigkeit indirekt begünstigt wurde.

Andererseits lassen sich auch Hinweise finden auf eine reichliche Wasserversorgung der erfassten Buchenbestände und auf die standörtliche Verwandtschaft mit den Eichen-Hainbuchen-Wäldern, so zum Beispiel mit der weiten Verbreitung des Gewöhnlichen Hexenkrauts (*Circaea lutetiana*) in den Aufnahmen (Subassoziation circaetosum bei POTT 1995).

Innerhalb der Buchenwälder wurden fünf Ausbildungen unterschieden, die allerdings zum Teil nur durch das Vorkommen einer einzigen Art abgegrenzt sind oder nur durch einzelne Aufnahmen belegt werden konnten:

- Am besten lassen sich die Bestände mit Aronstab (*Arum maculatum*), Scharbockskraut (*Ficaria verna*), Einbeere (*Paris quadrifolia*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*) und Seidelbast (*Daphne mezereum*) abgrenzen (B-am, 5 Aufnahmen, Nr. 1-5).
- Ein Bestand wies Ausdauerndes Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*) und Waldmeister (*Galium odoratum*) auf (B-mp, 1 Aufnahme, Nr. 6).
- zwei andere Bärlauch (*Allium ursinum*) (B-au, 2 Aufnahmen, Nr. 7 u. 8).
- Die übrigen Bestände besitzen keine besonderen Differentialarten (Typische Ausbildung, 14 Aufnahmen, Nr. 9-22).

Unterhölzer Wald					
Deschampsia cespitosa, Brachypodium sylvaticum, Oxalis acetosella, Viola reichenbachiana, Carex sylvatica, Poa chaixii, Circaea lutetiana, Urtica dioica, Veronica chamaedrys					(54)
Eichen- und Buchenwälder (EB)					
Anemone nemorosa, Polygonatum verticillatum, Athyrium filix-femina					(42)
					Eichen-, Eschen- und Erlenwälder (EEE)
					Potentilla sterilis, Ajuga reptans, Lysimachia nummularia, Stellaria graminea, Dryopteris filix-mas
					(31)
Buchenwälder (B)					
Fagus sylvatica (Dominanz)					(22)
					Eichenwälder (QR)
					Eschenwälder (FE)
					Erlenwälder (A)
(B-am)	(B-mp)	(B-au)	(B-cp)	typicum (ohne besondere Kennarten)	Quercus robur (Dominanz), Fragaria vesca, Deschampsia flexuosa, Juncus effusus, Ranunculus repens
Arum maculatum, Ficaria verna, Paris quadrifolia, Ranunculus auricomus, Daphne mezereum	Mercurialis perennis, Sambucus nigra, Galium odoratum	Allium ursinum	Carex pallescens		Fraxinus excelsior (Dominanz), Geum urbanum, Acer pseudoplatanus
(5)	(1)	(2)	(5)	(9)	(19)
					(9)
					(3)

54 Aufnahmen insgesamt, Anzahl der zugehörigen Aufnahmen in Klammern. Aufnahme A 13 wurde ab der Ebene der Buchenwälder nicht mehr berücksichtigt.

Tab 9: Floristische Klassifizierung und Gliederung der erfassten Bestände im Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar-Kreis) nach vorkommenden Differenzialartengruppen

- Unter ihnen wurden wiederum Bestände mit der Bleichen Segge (*Carex pallescens*) gesondert zusammengestellt (B-cp, 5 Aufnahmen, Nr. 9-13).

Aufgrund der charakteristischen Baumschicht, aufgrund der Gesamtartenkombination und der standörtlichen Gegebenheiten erschien eine Zuordnung der erfassten Buchenwaldtypen zum Verband Fagion und zum Unterverband Galio-Fagenion unzweifelhaft - wenn auch nur durch wenige gute Kennarten gestützt, wie dies im übrigen häufig der Fall ist. Innerhalb des Galio-Fagenion - den Buchenwäldern der mittleren, frischen und gut mit Nährstoffen versorgten Standorte - kommen nun für die weitere Zuordnung der fünf beschriebenen Ausbildungen zwei soziologisch nah verwandte Assoziationen in Frage: der Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagetum) und der Waldgersten- Buchenwald (Hordelymo-Fagetum).

Das Galio odorati-Fagetum ist die Zentralassoziation des Verbandes, sie wird für eutrophe Silikat- und oberflächlich entkalkte Kalkverwitterungsböden in Nord- und Süddeutschland beschrieben. Kennarten sind der namengebende Waldmeister (*Galium odoratum*) und die Ährige Teufelskralle (*Phyteuma spicatum*). Die zweite Assoziation, das Hordelymo-Fagetum, ist ein artenreicher Buchenwald, der für Kalkgebiete mit normal durchfeuchteten bis trockenen Böden beschrieben wird (POTT 1995, MÜLLER 1990). Die Waldgerste (*Hordelymus europaeus*) gilt als schwache Charakterart und kommt im gesamten Gebiet zerstreut vor. Als Differenzialarten gegenüber dem Galio-Fagetum sind Aronstab (*Arum maculatum*), Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und der Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*) zu nennen. Die genannten Arten charakterisieren die ersten beiden der unterschiedenen Buchenwaldtypen (B-am, B-mp). Daher wurden die entsprechenden Aufnahmen (Nr. 1-6) dem Hordelymo-Fagetum zugeordnet.

Die übrigen Aufnahmen wurden dagegen zum Galio-Fagetum gestellt, da Differenzialarten des Hordelymo-Fagetum in den entsprechenden Beständen fehlen.

Innerhalb des Galio-Fagetum typicum wird von POTT (1995) eine *Allium ursinum*-Variante beschrieben, die reich an Frühlingsgeophyten ist und an nord-exponierten Hängen auf Kalk mit schwacher Einstrahlung und geringer Verdunstung (Evaporation) vorkommt. Zu diesem Vegetationstyp können die Aufnahmen 7 und 8 gestellt werden.

Ohne besondere Kennarten gliedert sich die Aufnahmegruppe Nr. 14 bis 22 ab und ist, den bislang gemachten Aussagen folgend, als Galio-Fagetum typicum, Typische Variante, anzusprechen. Die Vorkommen der Bleichen Segge, als entsprechende Zeigerpflanze, heben dabei die anthropogene, weidewirtschaftlich-wildparkartige Nutzung der Bestände besonders hervor.

4.2.2. Eichenwälder

Die dokumentierten Eichen-reichen Bestände (19 Aufnahmen, Tab. 8, Nr. 24-42) nehmen floristisch-standörtlich eine vermittelnde Stellung ein zwischen den Buchenwäldern einerseits und den Eschen- und Erlenwäldern andererseits. Sie zeichnen sich durch die Dominanz der Eiche ohne bedeutende Beimischung anderer Baumarten aus. Insbesondere zu den Eschenwäldern bestehen fließende Übergänge und eine Grenze ist nur schwer zu ziehen, was auch die Standortsunterschiede erwarten lassen.

Mit geringer Stetigkeit und Treue haben ihren Schwerpunkt in den Eichenwäldern (Gruppe QR): Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Hain-Ampfer (*Rumex sanguineus*). Diese Arten sind allerdings nicht charakteristisch für den Eichenwald, gemeinsam ist ihnen vielmehr der diagnostische Wert als Störungszeiger in Wäldern (OBERDORFER

1994). Diese gemeinsame Eigenschaft ist gut erklärbar, denn die lichtereren Eichenwälder bilden eine üppigere und reichere Krautschicht aus, werden folglich vom Wild besonders gern aufgesucht und sind daher in weit stärkerem Maße durch ausgeprägte Wildwechsel gekennzeichnet als die dunkleren, krautarmen Buchenwälder. Für *Deschampsia flexuosa* gelten diese Ausführungen nicht; ihre soziologische Bindung erscheint eher ungewöhnlich.

Erwähnt seien noch *Calamagrostis*-reiche Bestände, die durch ihren hochgrasreichen Aspekt auffallen und durch zwei Aufnahmen dokumentiert wurden (Tab. 8, Aufn. 41/42).

Die erfassten Eichenbestände wurden nicht weiter untergliedert. Ihr soziologischer Anschluss ist bei den Eichen-Hainbuchen-Wäldern (Carpinion) zu suchen, worauf die floristische Ausstattung, speziell mit den Arten der Gruppe EEE und dem Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*), sowie die standörtlichen Gegebenheiten hinweisen.

Für die Hainbuche selbst sind die klimatischen Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes allerdings bereits recht ungünstig; in Baden-Württemberg hat sie ihr Verbreitungsgebiet in den tieferen Lagen (KERSTING & JEHL 1992). Möglicherweise war sie früher jedoch häufiger, begünstigt durch die historische, anthropogene Nutzung: Der Forstabteilungsname „Hagenbüchlen“ kann als Hinweis in diese Richtung gewertet werden.

Soziologisch lassen sich die erfassten Eichenwälder des Unterhölzer Waldes dem Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald, Stellario-Carpinetum, zuordnen oder stehen dieser Assoziation zumindest nahe - wenn auch die beiden namengebenden Arten, Große Sternmiere (*Stellaria holostea*) und die Hainbuche (*Carpinus betulus*), selbst fehlen. Ein Vergleich mit dem von ELLENBERG (1996) publizierten Aufnahmematerial zu Eichen-Hainbuchenwäldern auf Grundwasser-beeinflussten Böden bekräftigt diese Einschätzung. Bei den dokumentierten Eichenwäldern handelt es sich um standörtlich anspruchsvolle Bestände, die innerhalb der genannten Assoziation als Subassoziation Waldziest-Stieleichen-Hainbuchenwald (Stellario-Carpinetum stachyetosum, POTT 1995, WILMANN 1993) beschrieben werden. Sie sind gekennzeichnet durch die Differentialarten Waldziest (*Stachys sylvatica*), Große Schlüsselblume (*Primula elatior*) und Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*).

4.2.3. Eschenwälder

In den meisten aufgenommenen Eschenbeständen (9 Aufnahmen, Tab. 8, Nr. 43-51) spielt die Eiche mit großem Deckungsanteil an der Baumschicht eine wichtige Rolle. Es handelt sich also meist um Eschen-Eichen-Mischbestände. Charakteristisch sind ferner Echte Nelkwurz (*Geum urbanum*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), die ihr Hauptvorkommen in den Eichen-Eschen-Wäldern haben. Nelkwurz kommt außerdem in den Erlenwäldern vor.

Floristisch-standörtlich stehen die dokumentierten Eschen-Eichen-Beständen im Grenzbereich dreier Vegetationstypen:

- Fließende Übergänge verbinden sie eng mit den Eichen-geprägten Wäldern des *Stellario-Carpinetum stachyetosum* und zeigen die nahe Verwandtschaft mit diesem zuvor beschriebenen Waldtyp an. Zum entsprechenden Verband (Carpinion) können sie folglich auch am besten gestellt werden.
- Einen anderen floristisch-standörtlichen Bezug deutet der Bergahorn an: In einer Höhenlage von fast 700 m ist das Stellario-Carpinetum nämlich an seiner Höhengrenze angelangt, die MÜLLER (1990) für die Mittelgebirge mit bereits 400 bis 500 Meter angibt.

In höheren Lagen wird diese Gesellschaft von den Edellaubholz-reichen Wäldern des Tilio-Acerion, insbesondere vom Bergahorn-Eschenwald, Fraxino-Aceretum, abgelöst (POTT 1995). Der große Anteil von Bergahorn in der Baumschicht ist als Ausdruck dieser Höhendifferenzierung zu verstehen.

- Schließlich ist an die quellnahen Auewälder des Verbandes Alno-Ulmion zu denken, zu denen auch die benachbarten, im Folgenden beschriebenen Erlenwälder gehören.

4.2.4. Erlenwälder

An wenigen Stellen finden sich kleinflächige Erlenwäldchen im Unterhölzer Wald. Dieser Waldtyp wurde mit drei Aufnahmen belegt (Aufn. 52-54). Bestimmt werden die Erlenwäldchen durch das Vorkommen der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und/oder der Grau-Erle (*Alnus incana*), die sich beide auch verjüngen. Gemeinsam ist den Beständen neben dem Vorkommen der Erlen das Auftreten des Riesen-Schwingels (*Festuca gigantea*). Dazu kommen einige Feuchtezeiger wie der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*). Die Grau- und Schwarz-Erlenbestände können zu den Auenwäldern des Verbandes Alno-Ulmion gestellt werden.

5. Bestandesgeschichte

5.1. Die Forsttaxation von Eckhard 1787

ECKHARD kartierte und bewertete den Unterhölzer Wald im Rahmen einer Forsttaxation in den Monaten Juli und August des Jahres 1787. Er berechnete für den gesamten Wald eine Fläche von 480,81 ha und damit rund 20 ha weniger als Forstrenovator Ludwig Schmid im Jahr 1781 angab (501,57 ha). ECKHARD führt dies auf Mess- und Rechenfehler Schmid zurück.

Die räumliche Zuordnung der von ECKHARD angeführten Distrikte ist allein durch seine Beschreibung innerhalb der Taxation möglich, die Originalkarte ist nicht erhalten. Die im Methodenteil angeführte Karte aus dem Zeitraum zwischen 1790 und 1800 verwendet eine andere Distriktseinteilung, so dass aus ihr lediglich die Flurnamen entnommen werden konnten. Die heutige Zuordnung der Abteilungsnummern ist der „Waldeinteilungskarte Revier Unterhölzer“ der Fürstlich Fürstenbergischen Forstverwaltung von 1993 entnommen. Die aktuelle Altersklassenverteilung ist der „Altersklassenkarte Revier Unterhölzer 1993“ gleicher Urheberschaft entnommen. Alle anderen Informationen stammen, soweit nicht anders gekennzeichnet, aus den Erhebungen ECKHARDS von 1781. Einige der heute gebräuchlichen Flurnamen, wie für das „Lichte Holz“ (Nr. 364), werden von ECKHARD nicht erwähnt. Es ist wohl davon auszugehen, dass die betreffenden Flächen damals zu den Nachbardistrikten gehörten. Auch dabei ist eine genaue Festlegung der Lage der Fläche kaum möglich.

Insgesamt teilte ECKHARD den Unterhölzer in 32 Distrikte auf. Von diesen verzeichnete er die Größe, die Lage und in wechselnder Zusammenstellung weitere Parameter. Die Fläche gibt ECKHARD mit einer Genauigkeit bis auf den Quadratschuh an (0,092 m²), bei der Umrechnung auf heutige Einheiten wurde von einer solchen irreführenden Genauigkeit abgesehen. Für 22 Flächen beinhaltet die Quelle eine genaue Einzelstammzählung nach Durchmesserklassen in 1-Zoll-Schritten, das entspricht 3 cm (REINHOLD 1949). Da in der Beschreibung jedoch Arten genannt sind, die in der Zählung nicht wieder auftauchen, ist davon auszugehen, dass aus damaliger Sicht minderwertige oder uninteressante Arten nicht in die Zählung eingeschlossen wurden.

Ø [Zoll]	Eichen	Buchen	Birn	[Äpfel]	Maß- holler	Aspen	Kirsch	Ahorn	[?]	Saals	Vogel- beer	Tann	Σ
6	4947	1107	71	133	10	0	6			1	1	3	6279
7	3794	561	69	107	8	2	2			0	0	0	4543
8	4147	689	56	86	8	3	5			2	0	0	4996
9	3881	551	55	41	4	5	1	1		1	0	0	4540
10	3761	626	31	26	7	2	1	0		2	0	1	4457
11	2741	489	17	14	3	4	1	1		0	1	0	3271
12	2306	477	7	7	3	7	2	0		1	1	0	2811
13	1678	439	4	5	0	0	0	0		1	1	0	2128
14	1260	411	6	4	0	4	0	1		0	0	1	1687
15	903	350	6	4	0	1	0				0	0	1264
16	625	350	1	0	0	1	1				0	1	979
17	474	321	0	1	0	1	0						797
18	365	248	0	0	0	2	1						616
19	268	253	0										521
20	253	204	0										457
21	213	143	0										356
22	248	131	0										379
23	243	93	1										337
24	318	99	0										417
25	256	55											311
26	293	39											332
27	257	48											305
28	269	33	0				0					1	303
29	247	19											266
30	283	13											296
31	214	4											218
32	176	9											185
33	165	7											172
34	127	3											130
35	133	2											135
36	132	0											132
37	77	1											78
38	72	1											73
39	47	0											47
40	53	1											54
41	35												35
42	36												36
43	22												22
44	21												21
45	13												13
46	11												11
47	7												7
48	12												12
49	6												6
50	7												7
51	4												4
52	4												4
53	1												1
54	2												2
55	0												0
56	1												1
57	1												1
58	1												1
59	1												1
60	1												1
Σ	35412	7777	324	428	43	32	20	3	8	4	6	1	44058

Tab. 10: Anzahl der Bäume nach Arten und Stärke (Durchmesser) im Unterhölzer Wald (Schwarzwald-Baar-Kreis) nach einer Erhebung von ECKHARD (1787)

5.2. Der Unterhölzer Wald im Jahr 1787 – in Zahlen

Summiert man die damals gezählten Bäume auf, ergibt sich für den gesamten Unterhölzer Wald das in Tabelle 10 dokumentierte Bild. Soweit in den Quellen Nullwerte angegeben waren, sind sie auch hier wiedergegeben, keine Angaben sind mit leeren Feldern dargestellt.

Auffälligstes Merkmal des damaligen Gesamtbestandes ist die Dominanz der Eiche, die die Häufigkeit der Buche um etwa das Vierfache übertrifft. Diese Dominanz ist in den hohen Durchmesserklassen besonders ausgeprägt, in denen die Buche eine entsprechend geringe Bedeutung aufweist. Während die Eiche Durchmesser bis 60 Zoll erreicht, ist die stärkste verzeichnete Buche nur 40 Zoll dick. Trägt man die Daten in einem Diagramm logarithmisch auf (Abb. 20, S. 85), so zeigen sich weitere Charakteristika: Blicke die Sterbewahrscheinlichkeit in der erfassten Population über einen langen Zeitraum gleich, dann würde sich bei der gewählten Darstellungsform eine Gerade ergeben. Im Durchmesserbereich zwischen 19 und 30 Zoll zeigt die Eiche aber eine deutliche Eindellung der Kurve, während der Kurvenverlauf in den Bereichen davor und danach der Erwartung entspricht. Nur im Bereich unterhalb von 11 Zoll ist eine weitere Verflachung zu erkennen. Auch die Verteilung der Buche folgt im Bereich bis 20 Zoll einer Geraden, fällt dann jedoch stärker ab. Für beide Arten ist zwischen den Klassen mit 6 Zoll und 7 Zoll Durchmesser ein Sprung festzustellen.

5.3. Anthropogener Einfluss

In den Beschreibungen ECKHARDS sind für viele Distrikte Vorgaben für die weitere Nutzung enthalten. Diese haben meist ein Ziel: Gewinnung von Brennholz von der Buche und Gewinnung von Bauholz von Eiche und Tanne. Die Umtriebszeiten, die ECKHARD angibt, spiegeln dies wider: Für Buchen wird eine Zeit von 30 bis 40 Jahren angegeben, wobei die Ausgangssituation nicht immer eindeutig beschrieben ist. Auf Fläche B im hinteren Sulzbühl sind diese Zeiten jedoch nachvollziehbar. ECKHARD gibt hier an, die Fläche sei vor zehn Jahren „zu einem Hau aufgelegt“ worden. Schon aufgrund des Verteilungsspektrums der Baumstärken bedeutet dies aber wohl nicht, dass die ganze Fläche kahl geschlagen wurde. Vielmehr ist anzunehmen, dass entweder nur die Strauchschicht und einzelne Stämme entnommen wurden oder aber eine Teilfläche geschlagen wurde. Die zweite Möglichkeit wird von der Beschreibung gestützt, dass sich „ein junger von 1 bis 10 Schuh erwachsener Eiche, Buchen, Äspen und Saalweiden Wuchs“ entwickelt habe, was einer Höhe von 0,3 bis 3 Metern entspricht. Für diesen Bewuchs gibt ECKHARD 30 Jahre bis zur Hiebreife für Weide, Esche und Buche an. Die Eiche hingegen solle erst in 80 Jahren geschlagen werden, also im Alter von dann 90 Jahren. Diese Schlagzeiten bedeuten eine fast mittelwaldartige Holznutzung. Gleiches gilt für die Distrikte C (Vorderer Sulzbühl), E (Fohrenbühl), F (Einschlag), G (Fohrenbühl), K (Fohrenbühl), M (Schabel) und M₂ (Bolzacker), in denen der Zeitpunkt des vergangenen Schlages ebenfalls bestimmt wird.

Auf den Flächen C (Vorderer Sulzbühl), H (Fohrenbühl) und I₂ (Unterbaldinger Kapf) verzeichnet ECKHARD so große Verbißschäden am Jungwuchs der Bäume, dass er längere Umtriebszeiten annehmen muss. Auf dem Fohrenbühl habe sowohl Vieh als auch Wild die Schäden verursacht. Für I₂ nennt er als Schuldigen „das Baldinger Vieh“, das den Nachwuchs auf dem Hau abgefressen habe. Sowohl der große Wildbesatz als auch der Druck durch Waldweide haben sich also zumindest in Teilen des Unterhölzer Waldes deutlich bemerkbar gemacht.

5.3.1. Spuren der Nutzung in der heutigen Vegetation

In der heutigen Vegetation finden sich viele Arten, die als Relikt der alten Nutzung gelten

können. Dies sind vor allem Weidezeiger, denn die Waldweide kann sich nachhaltig auf die Zusammensetzung der Krautschicht auswirken. Folgende Arten seien gesondert erwähnt:

- Bleiche Segge (*Carex pallescens*): Schwache Nardetalia-Ordnungscharakterart, aber auch Verhagerungs- und Bodenverdichtungszeiger.
- Wald-Rispengras (*Poa chaixii*): Lehmzeiger, in submontanen Laubmischwäldern, auch in mageren Gebirgsweiden und Weiden, möglicherweise Weidezeiger.
- Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*): Art der Hecken, Wiesen und Wegraine, in lichten Wäldern, oft in Fettwiesengesellschaften. Hier als Weidezeiger.
- Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*): Verbreitet in nassen Wiesen und Wäldern. Wegen der scharfen Blätter schlechtes Futtergras. Wird durch Waldweide gefördert (POTT 1995).
- Weißdorn (*Crataegus spec.*): Wegen der Stacheln wird dieser Strauch vom Vieh nur ungerne gefressen und durch Waldweide so gefördert (POTT & HÜPPE 1991)
- Apfelbaum, Birnbaum (*Malus spec.*, *Pyrus spec.*): In der Nähe von Siedlungsresten im Wald und auch verteilt im Wald finden sich Obstbäume verschiedener Art, vor allem Apfel und Birne. Sie wurden wohl auch als Wildfutter gepflanzt oder zumindest gefördert.
- Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*): Allee- und Parkbaum, im Unterhölzer Wald wohl als Wildfutterbaum in Reihen gepflanzt.

Siedlungs- und Bewirtschaftungsspuren zeigen sich floristisch in weiten Teilen des Unterhölzer Waldes. Besonders die Waldweidezeiger sind weit verbreitet und sprechen für eine flächige Nutzung des Gebietes.

5.3.2. Vergleich der Aufnahmen ECKHARDS (1787) mit der heutigen Vegetation

Sowohl die Aufnahmen als auch die Transekte zeigen, dass der Unterhölzer Wald ein Mosaik aus verschiedenen Waldgesellschaften bildet – teils aufgrund der natürlichen Bedingungen, teils aufgrund des menschlichen Einflusses. Dieses Mosaik bildet in weiten Teilen den Gradienten zwischen Kuppe und Tälchen ab. Die Einteilungsgrenzen ECKHARDS (1787) folgen, soweit nachvollziehbar, diesen Tälern, so dass die Ergebnisse seiner Zählung quasi eine Mittelung über den Gradienten darstellen. In vielen Fällen lassen sich die genauen Grenzen nicht mehr nachvollziehen. Ein direkter lokaler Vergleich der ECKHARDSchen Daten mit der heutigen Vegetation ist deshalb nicht möglich. Im Gesamten ist die Eiche jedoch vor 200 Jahren erheblich häufiger gewesen als heute. Auch hat sich die Altersstruktur der Buche und die Gesamtverbreitung dieser Baumart verändert. Da sich die Buche in den vergangenen 200 Jahren stark ausbreiten konnte, sowohl in der Alterszusammensetzung als auch in der Stammzahl, muss davon ausgegangen werden, dass die damalige Nutzung für die Buche nachteilig war und zur Einschränkung des natürlichen Vorkommens geführt hatte. Die Esche ist in den historischen Aufzeichnungen nur selten erwähnt. Da sie heute in den meisten Tälern des Gebietes eine große Bedeutung hat, war sie damals wohl ebenfalls zurückgedrängt worden. Zudem waren viele der heutigen Eschengebiete damals landwirtschaftlich genutzt und standen folglich nicht als Wuchsorte für diese Baumart zur Verfügung. Wahrscheinlich haben sich Esche und auch Eiche nach der Aufgabe der Landwirtschafts-Flächen aufgrund ihres Pioniercharakters dort zunächst in besonders großer Menge angesiedelt.

5.3.3. Einfluss des Ackerbaus – die Karte von BOURZ VON SEETHAL

Heute bietet der Unterhölzer Wald ein geschlossenes Bild und ist bis auf die Königswiese und den Talgraben vollständig mit Wald bestanden. Die Forsteinrichtungskarte des Fürst-

lich Fürstenbergischen Renovationsvisitators BOURZ VON SEETHAL (ca. 1795) vermittelt dagegen ein völlig anderes Bild: Danach waren besonders die Tallagen landwirtschaftlich genutzt; ob als Weide oder Feld geht aus der Karte nicht hervor. Waldfrei waren das Tal im Gewann Zopf, das Tal nördlich des Pfohremer Köpfler, der Talgraben, das Mauchental und weite Teile des Gewanns Schabel. Dazu kamen einige Flächen, die vom Rand her in den Wald vorstießen. Die Flächen waren in kleinen Parzellen einzelnen Bauern zugeteilt, die namentlich auf der Karte verzeichnet sind.

Die Verteilung der Baumarten auf den Transektstrecken kann auf einem reliefgebundenen Gradienten beruhen, sie könnte aber auch eine Folge des Ackerbaus in den Tälern sein. Die Karte von BOURZ VON SEETHAL (ca. 1795) zeigt in den Tälern nördlich des Pfohremer Köpfler und auch im Zopf Felder und Weiden, die damals so lagen, dass der Fußbereich der bearbeiteten Waldtransekte in diese Flächen hineinragt. Zumindest dieser Teil der Transekte stand also vor rund 200 Jahren unter der Nutzung des Menschen und war baumfrei. Als Pionierbaumart wäre die Esche bei der Wiederbesiedlung dieser Flächen im Vorteil und würde möglicherweise erst später von der Buche verdrängt. Auch die Eiche besitzt Pioniereigenschaften; durch die Art der Samenausbreitung und die Wachstumsgeschwindigkeit ist sie aber der Esche bei der Neubesiedlung einer waldfreien Fläche unterlegen. An der ehemaligen Grenze der Felder oder Wiesen könnte deshalb ein Baumartenwechsel von Esche zu Eiche mit der historischen Nutzung erklärt werden. Im oberen Teil der Transekte findet sich jedoch noch ein weiterer ausgeprägter Wechsel der Baumarten – nämlich von Eiche zu Buche. Dieser Wechsel vollzieht sich räumlich außerhalb der damals landwirtschaftlich genutzten Flächen. Wäre auch er durch Nutzungsunterschiede entstanden, dann müsste sich die Nutzung in einem gewissen Abstand vom damaligen Waldrand entscheidend verändert haben. Mit 144 (T1) beziehungsweise 168 Metern (T2) Länge sind die Transekte jedoch nicht besonders lang und reichen damit von ihrem Fußpunkt im Tal nicht sehr weit in den Wald hinein. Sollte also über die Nutzung der Weide- oder Ackerflächen hinaus auch eine Nutzung des angrenzenden Waldes stattgefunden haben, so dürfte sie wohl die gesamten Transektstreifen gleichermaßen erfasst haben. Es zeigt sich aber, dass in diesem Bereich hangaufwärts der Wechsel von Eiche zu Buche stattfindet – der anthropogene Einfluss kann diesen also nicht erklären. Dazu kommt, dass Eichen- und Eschenwälder sich auch in der Krautschicht von den Buchenwäldern unterscheiden, und dies nicht nur aufgrund der Lichtverhältnisse (vgl. Tab. 8). Ausschlaggebend für die dokumentierte Verteilung der Baumarten werden also letztendlich die reliefbedingten Standortunterschiede sein. Durch das Wirken des Menschen können sie verstärkt worden sein und auf diese Weise, insbesondere im Auftreten der Esche und in der Häufigkeit der Eiche, heute entsprechend deutlicher zum Ausdruck kommen.

5.3.4. Der Unterhölzer Wald – vor 200 Jahren ein Urwald?

KWASNITSCHKA (1965) schreibt, dass im Unterhölzer Wald noch bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts „keine Axt geschlagen“ wurde. Die Forsttaxation ECKHARDS (1787) gibt Grund genug dazu, an dieser Aussage zu zweifeln. Zum einen, weil schon in den Beschreibungen vielfältige Nutzungen aufgeführt sind, zum anderen aber weil die Altersstruktur, die sich näherungsweise aus den Durchmesser der gezählten Bäume ergibt, nicht natürlich zu sein scheint.

In den meisten Zählungen der Distrikte und auch in der Gesamtsumme ist zwischen den Durchmesserklassen 6 Zoll und 7 Zoll ein deutlicher Sprung zu bemerken, wobei für die Klasse 6 Zoll mehr Stämme angegeben sind als für die Klasse 7 Zoll – deutlich mehr, als bei einer natürlichen Alterszusammensetzung zu vermuten ist. Da 6 Zoll der kleinsten

angegeben Einheit entspricht, lässt sich nicht ausschließen, dass dieser Verteilungsunterschied im beobachteten Bestand gar nicht vorhanden war. Vielmehr könnte er dadurch entstanden sein, dass das Zählpersonal Stämme mit noch geringerem Durchmesser der untersten Klasse zugeschlagen hat. Ob diese Auffälligkeit des Datensatzes als Artefakt zu werten ist oder auf einer Besonderheit des Bestandes beruht, kann heutzutage nicht mehr geklärt werden.

Interessante Aussagen liefert die für den ganzen Unterhölzer Wald aufsummierte Durchmesser-Verteilung (Abb. 22). Besonders im Fall der Eiche sind mehrere Möglichkeiten denkbar, um den (logarithmisch) dargestellten Kurvenverlauf zu erklären. Unter der Annahme, dass eine natürliche, das heißt vom Menschen unbeeinflusste Waldentwicklung auch eine exponentielle Verteilung der Alters- und damit der Durchmesserklassen nach sich zieht (STRASBURGER 1991), würde sich eine Gerade ergeben. Die Steigung der Geraden entspräche dabei der Sterberate. Weder für Eiche noch für Buche ergibt sich allerdings eine derartige gesetzmäßige Kurvenform.

Grundsätzlich kann die Zusammensetzung der Baumschicht und damit der Verlauf der Kurve über die Faktoren Baumentnahme und Nachwuchs verändert worden sein.

Sieht man den (unnatürlich) verminderten Nachwuchs als Ursache an, so kommen dafür vor allem Vieh und Wild in Frage. Ein zu hoher Fraßdruck in einem gewissen Zeitraum würde sich so in einer verminderten Individuenzahl des Nachwuchses niederschlagen. Die erhöhte Sterberate durch die Fraßschäden dürfte dabei nicht direkt erfasst worden sein, da die betroffenen Pflanzen noch nicht den kleinsten erfassten Durchmesser von 6 Zoll erreicht hatten. In den erfassten Durchmesserklassen („Altersklassen“) ist dann quasi anschließend die Sterberate vermindert, weil die schwächere innerartliche Konkurrenz es nun einem größeren Anteil der Pflanzen ermöglicht, bis in die Kronenschicht aufzuwachsen. Wenn der Fraßdruck so groß wird, dass auch die verminderte Konkurrenz unter den zwischenzeitlich erstarkten und damit „dem Maul des Viehs entwachsenen“ Bäumen diesen anfänglichen Eingriff nicht wieder ausgleichen kann, führt dies zu einer Auflichtung des Bestandes und einem parkartigen Aspekt des Waldes. Ein solcher Eindruck lässt sich auch heute noch an einigen Stellen des Unterhölzer Waldes gewinnen. Stufen wie im vorliegenden Schaubild könnten dadurch entstehen, dass in einem gewissen Zeitraum der Fraßdruck besonders hoch war. Sind die Bäume der gefährdeten Zone entwachsen, würde normalerweise die innerartliche Konkurrenz zum Tod einzelner Individuen führen. Ist die Dichte jedoch so verringert, dass diese Konkurrenz nicht mehr zum Tragen kommt, kann die Letalität eine mehr oder weniger lange Zeit geringer und damit die Steigung der Stammzahl-Stärken-Kurve in einem entsprechenden Bereich flacher sein. Nimmt der Fraßdruck auf die jungen Pflanzen wieder ab, dann verstärkt sich beim folgenden Heranwachsen im Nachwuchs die Konkurrenz, und die Steigung der Kurve nimmt wieder zu. Die Verflachung der Eichenkurve könnte also Ergebnis eines zu hohen Waldweide- oder Wilddrucks sein. Gegen diese Hypothese spricht jedoch die Altersverteilung der Buche. Diese müsste aufgrund des unspezifischen Verbisses zumindest des Viehs in einem ähnlichen Zeitraum ähnliche Einbußen erlitten haben wie die Eiche. Dies lässt sich jedoch nicht beobachten.

Die zweite Möglichkeit die Alterszusammensetzung eines Bestandes zu ändern ist die Entnahme von Bäumen. Je nach Bedarf und entnommener Stammdicke ist danach eine willkürliche Verteilung zu beobachten – eben genau von den Bäume, die nicht entnommen wurden. Dabei muss keineswegs flächig gehandelt werden. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass nur bestimmte Gebiete mit möglicherweise sogar gleichaltrigen Beständen gero-

det wurden. Die Durchmesser der so gefällten Bäume verteilen sich auch bei gleichaltrigen Exemplaren um einen Mittelwert, so dass der Einschlag ein gewisses Spektrum von Durchmesserklassen betrifft. Diese Art der Nutzung würde die Durchmesserklassenverteilung so beeinflussen, wie es in Abbildung 22 zu sehen ist. Diese Überlegungen lassen sich konkretisieren, wenn man die von ECKHARD für Eiche angegebenen Umtriebszeiten berücksichtigt: Die Individuenzahlen sind vor allem im Bereich zwischen 20 und 30 Zoll vermindert. Das entspricht einem Stammdurchmesser in der Größenordnung ab etwa 60 cm. Nimmt man ein hypothetisches Alter dieser Bäume von 90 Jahren an (nach ECKHARD das hiebreife Alter für Nutzholz), so lässt sich ein mittlerer Jahreszuwachs von 6,6 mm errechnen. Eine gefällte, im Gelände ausgezählte Eiche brachte ein ähnliches Ergebnis, mit einem Stammdurchmesser von 1,38 m und einem Alter von rund 270 Jahren (mittlerer Jahreszuwachs: 5,1 mm).

Auch die Verteilungskurve der Buche ergibt logarithmisch aufgetragen keine Gerade. Nach einem kurzen regelmäßigen Abschnitt bis etwa 18 Zoll Durchmesser fällt die Kurve immer mehr ab, was einer zunehmenden Letalität entspricht. Diese könnte durch staunasse Böden verursacht werden, die den Wurzelraum der Buche begrenzen und so das Wachstum limitieren. Da aber heute an vielen Stellen des Unterhölzer Waldes gut entwickelte Buchen mit Stammdurchmessern von mehr als zwei Metern gedeihen, sollte nach dem Aktualitätsprinzip auch damals zumindest an einigen Stellen ein ungehemmtes Wachstum der Buche möglich gewesen sein. Da der Maximaldurchmesser für das gesamte Untersuchungsgebiet 1787 jedoch bei 40 Zoll (= 120 cm) lag, kann davon ausgegangen werden, dass der Einfluss des Menschen das Höchstalter der Buchen begrenzte.

6. Der Feuchtgradient als bestimmender Faktor

Die Vorkommens-Schwerpunkte der Baumarten in den Transekten bestätigen die Ergebnisse der Ausgangshypothese: Die Buche belegt in beiden Transekten den oberen Bereich, während die Eiche im mittleren bis unteren Bereich liegt und die Esche vor allem den unteren Bereich besetzt. Die Buche nimmt einen breiten Raum ein und drängt Eiche und Esche nahe zueinander. Die Schwerpunkte von Buche und Eiche sowie von Buche und Esche sind jeweils weit voneinander entfernt, während sich Eiche und Esche im Transekt räumlich und damit auch ökologisch erheblich näher stehen.

Damit kommen die (konkurrenzbedingten) Präferenzen der verschiedenen Baumarten deutlich zum Ausdruck: Die Buche bevorzugt die Kuppe, die Eiche den Mittelhang und die Esche den Talgrund. Eine ähnliche am Relief orientierte Verteilung zeigt sich bei der Verjüngung der Baumarten in Transekt T1: Eiche und Buche verjüngen sich dort am besten, wo die Art auch in der Baumschicht Dominanz erlangt hat. Weil sowohl Buchen- als auch Eichensamen bei der Ausbreitung wenig mobil sind, überrascht dies allerdings nicht. Das durchgehende Vorkommen des Eschennachwuchses ist ebenfalls zu erwarten, denn die Samen der Esche sind gut flugfähig und die Keimlinge in allen Buchenwäldern weit verbreitet. Die zuverlässige Verjüngung gibt der Esche den Rang einer Charakterart der *Fagetalia sylvaticae* (WILMANN 1993).

Ebenso konnte gezeigt werden, dass sich die Zusammensetzung der Krautschicht im Verlauf der Transekte deutlich entlang des Standortgradienten ändert. Eine ganze Reihe von Arten mit entsprechendem ökologischen Verhalten zeigt sich mit dem Vorkommen der Baumarten korreliert. Der Wasserhaushalt des Bodens als bedeutendster, sich verändernder Faktor innerhalb des erfassten Standortgradienten bestimmt offensichtlich die beobachtete Verteilung der Arten.

Im Hinblick auf die eingangs formulierte Arbeitshypothese ist nun zu prüfen, ob sich die Ergebnisse der Transektuntersuchung auf das gesamte Untersuchungsgebiet übertragen lassen. Dazu sollen zuerst die übergeordneten Artengruppen EB und EEE betrachtet werden. Die Arten der Gruppe EB decken einen weiten Bereich ab im mittleren und oberen Abschnitt der Transektstreifen, also zwischen Kuppe und Hangfuß. Die große Spanne der Werte zeigt, dass dieser Artengruppe nur ein übergeordneter Charakter zukommt – ein Ergebnis, das die Tabelle 8 deckt. Die Schwerpunkte der Artengruppe EEE liegen stets in der unteren Hälfte der Transektstreifen.

Die Buchenwälder im Ganzen sind in den pflanzensoziologischen Aufnahmen allein durch die Dominanz der Buche gekennzeichnet. Wie schon dargestellt, liegt deren Schwerpunkt im oberen Bereich der Transekte. Die Schwerpunkte der differenzierenden Artengruppe (B-am) unterscheiden sich nicht signifikant von denjenigen der Gruppe EB. Die erarbeitete interne Untergliederung der Buchenwälder lässt sich also nicht auf den Standortgradienten der Transektaufnahmen zurückführen.

Die Eichenwälder werden charakterisiert durch die Artengruppe QR. Die entsprechenden Arten kommen vor allem am Hangfuß vor. Die charakteristischen Arten der Eichenwälder schließen also nicht nur in den Transektaufnahmen gemeinsam talseitig an die Buchenwälder an, sondern bilden auch in den pflanzensoziologischen Aufnahmen eine gemeinsame Gruppe mit ähnlichem Verhalten. Diese Übereinstimmung setzt sich bei den Eschenwäldern fort.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Artengruppen, die die pflanzensoziologischen Aufnahmen gliedern, auch in den Transektaufnahmen vielfach standörtlich ähnliche Bereiche bevorzugen. Umgekehrt erscheint es daher berechtigt, die räumlich-standörtliche Gliederung und Anordnung der verschiedenen Waldtypen innerhalb der Transektstreifen als Modell für das ganze Untersuchungsgebiet zu verstehen und zu verwenden. Folglich wird der Wasserhaushalt auch im gesamten Unterhölzer Wald als der entscheidenden differenzierende Faktor für die festgestellte räumliche Verteilung der Baumarten und der Waldtypen gesehen.

7. Zur Konkurrenzkraft der Buche

Einen wichtigen Grund für den Eichenreichtum des Unterhölzer Waldes sah KWASNITSCHKA (1965) im klimatischen Ausschluss der Buche, obschon Buchenbestände im gesamten Gebiet der Baar, wie auch im Unterhölzer bis heute vorkommen. Für den Vergleich der forstlich genutzten Flächen im Sulzbühl mit den Standorten außer regulärer Bewirtschaftung stehen die Aufnahmen mit den Feldnummern A 48 bis A 54 zur Verfügung. Sie zeigen: Abgesehen von der Altersstruktur unterscheiden sich die bewirtschafteten Buchenbestände nicht von denjenigen innerhalb des Altbestandes, die Aufnahmen lassen sich zwanglos in die Tabelle eingliedern. Im gesamten Gebiet sind die Buchen gut entwickelt und zeigen an den trockenen Kuppenstandorten keinerlei Zeichen für eine eingeschränkte Vitalität. Aus den Erhebungen ECKHARDS geht hervor, dass vor 200 Jahren die Buchen nutzungsbedingt nur einen geringen Anteil am Baumbestand hatten. Dies hat sich inzwischen erheblich geändert. Wäre die Buche in ihrer Konkurrenzkraft der Eiche im Gebiet unterlegen, wäre die festgestellte Zunahme kaum denkbar. Auch die Annahme REINHOLDS (1949:693), der den Eichen-Buchen-Wald als „*Reliktform aus der Eichen-Mischwald-Zeit mit Überlagerung der Buchenzeit*“ sah, ist unwahrscheinlich. Immerhin war es der Buche möglich, in 200 Jahren einen bedeutenden Anteil am Baumbestand des Unterhölzer Waldes zu gewinnen, in Jahrtausenden wäre ihr dies noch leichter gelungen.

Ebenso spricht das Vorkommen der Esche gegen die „Spätfrosthypothese“, nach der die spätfrostempfindliche Buche klimatisch benachteiligt wäre: Obwohl die Esche als wenigstens ebenso spätfrostgefährdet gelten kann wie die Buche (OBERDORFER 1994) und obwohl sie gerade in den Niederungen des Gebietes vorkommt, scheint sie von Spätfrost nicht in ihrer Vitalität eingeschränkt zu sein.

8. Schlussbetrachtung und Ausblick

Die dokumentierten Aufnahmen dieser Arbeit geben einen Eindruck vom Potenzial der Buche im Klima der Baar und zeigen, dass die Buche dort sehr wohl ausgeprägte, hochwüchsige Hallenwälder aufzubauen vermag. Wie weit dies für die gesamte Baar gilt, konnte diese Arbeit über den einzigartigen Laubwaldbestand des Unterhölzer Waldes allerdings nicht abschließend klären. Weitere vegetationskundlich-standortkundliche Untersuchungen in anderen Gebieten der Baar, ergänzt durch siedlungs- und bestandesgeschichtliche Untersuchungen, sind erforderlich, um die ökologische Kompetenz der Buche im Gebiet der Baar-Hochmulde abschließend beurteilen zu können.

Die weitere Entwicklung im Unterhölzer Wald hängt stark von der forstlichen Nutzung und den standörtlichen Bedingungen ab, die sich zum Beispiel durch die Anlage von Entwässerungsgräben deutlich verändern würden. Die Zunahme der Buche in den vergangenen hundert bis zweihundert Jahren gibt einen Hinweis darauf, dass die Eiche besonders in den Buchenwäldern weiter zurücktreten wird; die Buchen-reichen Wälder werden sich somit wohl zu reinen Buchenwäldern entwickeln. Lücken in der Baumschicht werden sich schließen, soweit der hohe Wildbesatz eine ausreichende Verjüngung zulässt. Die Eichenwälder werden sich möglicherweise weiter differenzieren: Trockene Ausbildungen werden zunehmend von der Buche bestimmt werden, die feuchten werden jedoch weiter als Eichenwälder bestehen. An den feuchten Standorten wird zudem die Esche weiterhin eine gewisse Bedeutung haben. So könnte der Unterhölzer Wald seinen romantischen Charakter behalten – auch wenn er seit Jahrhunderten kein Urwald mehr ist.

Schrifttum

- ACHELE, H., (1950): Kleinklimatische Froststudien in der Baar. - Arch. Wiss. Ges. Land- u. Forstwirtschaft, 2: 28-30, Freiburg
- (1953): Stau- und Leewirkungen in der Baar. Kleinklimatische Niederschlagsstudien. Jahresberichte mit Abh. d. Bad. Landeswetterdienstes, 1951/1952, Karlsruhe
- ALBRECHT, F., (1942): Zu den natürlichen Waldverhältnissen an der Ostabdachung des südlichen Schwarzwaldes.- Allg. Forst- u. Jagdzeitung, 137-157, Berlin
- Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, (1991): Farbluftbild-Befliegungen vom 31.05.1990 und 23.07.1991 im Maßstab 1:2.500, bei den Akten der BNL Freiburg
- BRAUN-BLANQUET, J., (1964): Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde, Wien
- BROCHE, W., (1929): Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des südlichen Schwarzwaldes und der Baar.- Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg, 29, 1-243, Freiburg
- ECKHARD, J. (1787): Forstmäßige Beschreibung und Holz Taxation über die Herrschaftlichen Waldungen die Unterhölzer.- Fürstlich Fürstenbergisches Archiv Donaueschingen
- ELLENBERG, H. et al., (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.- Scripta Geobotanica XVIII, Göttingen
- (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.- 5. Auflage, Stuttgart
- Fürstlich Fürstenbergische Forstverwaltung, (1993): Altersklassenkarte Revier Unterhölzer, Maßstab 1:10.000, Donaueschingen
- (1993): Waldeinteilungskarte Revier Unterhölzer, Maßstab 1:20.000, Donaueschingen
- Gesetzblatt für Baden-Württemberg, (1969): Verordnung des Regierungspräsidiums Südbaden über

- das Naturschutzgebiet Unterhölzer Wald auf den Gemarkungen Geisingen, Gutmadingen, Neudingen und Unterbaldingen, Landkreis Donaueschingen, Freiburg
- GLAVAC, V., (1996): Vegetationsökologie.- Stuttgart
- HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P., (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland.- 768 S., Stuttgart
- KEMMNER, G., WAGELAAR, R., (1981): Bestandesstrukturelle Untersuchungen im naturnahen Eichenmischwald „Unterhölzer Wald“ auf der Baar bei Donaueschingen.- Diplomarbeit, Forstl. Fakultät der Universität Freiburg
- KERSTING, G., JEHL, P., (1992): Naturschutzgebiet Unterhölzer Wald, Pflege- und Entwicklungskonzeption.- Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Freiburg
- KWASNITSCHKA, K. (1965): Das Naturschutzgebiet Unterhölzer Wald.- Mitteilungen Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, NF 8, 4: 725-728, Freiburg
- Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Außenstelle Karlsruhe, (1993): Deutsche Grundkarte 1:5.000, Blätter Nr. 8017.18, Unterbaldingen Jägerhaus, Nr. 8017.25, Unterhölzer Weiher, Nr. 8017.26; Dreilärchen, Nr. 8017.19, Unterbaldingen Ziegelei
- (1996): Orthobild L8116.27, 1:10.000, TK 8017
- (1996): Orthobild L8116.37, 1:10.000, TK 8017
- LIEHL, E., SICK, W.-D., (Hrsg.), (1980): Der Schwarzwald, Beiträge zur Landeskunde.- 573 S., Bühl
- LUDEMANN, T., 1992: Im Zweribach – Vom nacheiszeitlichen Urwald zum „Urwald von morgen“. Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, 1-268, Karlsruhe
- MÜLLER, TH., (1967): Die geographische Gliederung des Galio-Carpinetum und des Stellario-Carpinetum in Südwestdeutschland.- Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., Bd XXVI, Heft 1
- (1990): Die Eichen-Hainbuchenwälder (Verband Carpinion betuli Issl. 31 em. Oberd 53) Süddeutschlands.- Berichte der Reinhard-Tüxen-Gesellschaft 2: 121-181, Hannover
- OBERDORFER, E., Hrsg. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV A & B.- G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York
- (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora.- 7. Aufl., Ulmer, Stuttgart
- PICKETT, S. T. A. & WHITE, P. S., (1985): The ecology of natural disturbances and patch dynamics, Orlando
- PLAETSCHKE, J. (1953): Taupunkt und Vorhersage der Temperaturminima nach Strahlungsnächten. Extremer Fall einer hochgelegenen Mulde. - Mitt. Dt. Wetterdienst 5: 3-18, Bad Kissingen
- POTT, R. & HÜPPE, J., (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands.- Abh. Westfäl. Mus. f. Naturk. 53, 1/2, 314 S., Münster
- POTT, R., (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands.- 2. Auflage, 615 S., Stuttgart
- Regierungspräsidium Südbaden, (1969): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Unterhölzer Wald“ auf den Gemarkungen Geisingen, Gutmadingen, Neudingen und Unterbaldingen, Landkreis Donaueschingen.- Gesetzblatt für Baden-Württemberg, Stuttgart.
- REICHELT, G., (1954): Über Spätfrostschäden im Grünland in Abhängigkeit vom Relief am Beispiel der Baar. - Wetter u. Leben 6, 1/2: 1-6, Wien
- (1968): Über die Vegetationsentwicklung der Baar während der Ur- und Frühgeschichte. - Schriften der Baar, 27: 50-81, Donaueschingen
- Hrsg., (1972): Die Baar : Wanderungen durch Landschaft und Kultur, 256 S., Villingen-Schwenningen
- (1972a): Die natürlichen Landschaften um Villingen und der anthropogene Wandel ihrer Bedingungen.- Veröff. d. Alemann. Instituts 32: 9-25, Bühl
- (1997): Auswirkungen des Baar-Klimas auf die Schwarzwald-Ostabdachung?.- Mitt. d. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, NF 16, 3/4: 477-486, Freiburg
- REINBOLZ, A., (2000): Untersuchungen zur Vegetation und Bestandesgeschichte des Unterhölzer Waldes, Diplomarbeit an der Universität Freiburg, Lehrstuhl für Geobotanik
- REINHOLD, F., (1949): Zusammensetzung und Aufbau eines natürlichen Eichen-Buchenwaldes auf der Baar bei Donaueschingen.- Forstwissenschaftliches Centralblatt 68: 91-698, Berlin
- SCHALCH, F., (1909): Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Blatt Geisingen (Nr. 121), Heidelberg
- SCHMEL, O. & FITSCHEN, J., (1996) (bearbeitet von SENGHAS, K. und SEYBOLD, S.): Flora von Deutschland, Wiesbaden

- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G., (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 1 und 2, Ulmer, Stuttgart
- SEETHAL, BURZ VON, (ca. 1795): Unterhölzer Forst, Forsteinrichtungskarte, im Fürstlich Fürstenbergischen Archiv, Donaueschingen
- STRASBURGER, E. (bearbeitet von SITTE, P., ZIEGLER, H., EHRENDORFER, F., BRESINSKY, A.), (1991): Lehrbuch der Botanik, 33. Auflage, Stuttgart
- WILMANN, O. & REICHELT, G., (1973): Vegetationsgeographie.- 210 S., Braunschweig
- WILMANN, O., (1993): Ökologische Pflanzensoziologie.- 5. Auflage, 479 S., Heidelberg und Wiesbaden
- WOHLFAHRT, E., (1983): Geschichte der Fürstlich Fürstenbergischen Forstwirtschaft.- Selbstverlag der Landesforstverwaltung Baden, Stuttgart
- ZAHN, H. (1989): Flora der Baar und der angrenzenden Landesteile.- Sonderdruck aus den Schriften der Baar VII, 1-174, Tübingen
- ZUKRIGL, K., ECKHARDT, G., NATHER, J., (1963): Standortkundliche und waldbauliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen.- Mittlg. Forstl. Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn, Heft 62, Wien

Anschrift der Verfasser: Diplombiologe Andreas Reinbolz, reinbolz@web.de, Dr. Thomas Ludemann, ludemann@uni-freiburg.de, Institut für Biologie II der Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, 79104 Freiburg

Eingang des Manuskripts: 4.11.2000