

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	1-34	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	------	------	---------------------------------------

Die Vegetation der Waldaußenränder des Großen Kappeler Tales bei Freiburg, Südschwarzwald

von

ALBERT REIF & GERHARD HETZEL, Freiburg i. Br.*

1 Einleitung

Waldmäntel erfüllen wichtige Funktionen. Sie bilden Rückzugsgebiete für gefährdete Tier- und Pflanzenarten und stellen ein landschaftsprägendes Strukturelement dar. Während die Waldrandvegetation basenreicher Böden relativ gut untersucht ist, sind Bearbeitungen bodensaurer Waldränder aufgrund des Fehlens von „Charakterarten“ lückiger und seltener.

Alle Waldränder des Kappeler Tales sind „sekundär“, also durch Eingriffe des Menschen wie Mahd, Hieb, Beweidung, Düngung entstanden an einer Grenzlinie sich drastisch ändernder Landnutzung und Lichtversorgung (DIERSCHKE 1974). Hier verzahnen sich und „koexistieren“ Arten des Waldes und des Freilandes. Waldränder bieten jedoch auch Lebensraum für Arten, die wegen der reduzierten Lebensverhältnisse nicht im Wald, und aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung nicht im offenen Grünland auftreten. Verändert sich die Intensität der menschlichen Eingriffe, oder unterbleiben diese gar völlig, so setzt die Sukzession in Richtung Wald ein, die Landschaft „verwaldet“.

2 Das Kappeler Tal

2.1 Geographie und Geomorphologie

Das Große Kappeler Tal liegt wenige Kilometer südöstlich von Freiburg im Bereich des 1. und 2. Quadranten der topographischen Karte 1:25.000, Blatt 8013. Es ist etwa 6,5 km lang (Luftlinie) und wird vom Reichenbach durchflossen, der in Freiburg-Littenweiler in die Brugga bzw. in die Dreisam mündet (Abb. 1 bis 4). Die Höhenerstreckung reicht von 350 bis 1.200 m NN. Die nördliche Grenze bildet der Tal- bzw. Ortsausgang der Ortschaft Kappel. Im Süden reicht das Gebiet bis zum Talschluß unterhalb des Gipfels des Schauinsland.

Das Große Kappeler Tal liegt im Grundgebirgsschwarzwald am Südrand des Zartener Beckens, das die Grenze zwischen südlichem und mittlerem Schwarzwald

* Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. A. REIF und Dipl.-Forstwirt G. HETZEL,
Waldbau-Institut der Universität Freiburg, Bertoldstraße 17, D-79098 Freiburg.

bildet (HÜTTNER und WIMMENAUER 1967). Die breite Schotterebene des Zartener Beckens setzt sich trompetenförmig in den Unterlauf des Kappeler Tales fort. Der Mittellauf ist ein enges, steilwandiges Kerbtal mit schmaler Sohle und nur gelegentlich kleinen Weitungen. Der Oberlauf ist steil, schutterfüllt und mit unausgeglichenem Gefälle. Die größte Höhe wird im Süden am Schauinsland (1.284 m) erreicht.

Hinsichtlich der Morphogenese sind (1) junge, scharf eingeschnittene und steile Erosionsformen, (2) quartäre, fluviale Aufschüttungen im Bereich der Talsohle, und (3) glazial geprägte Formen unterhalb des Schauinsland zu unterscheiden. Die morphologischen Verhältnisse sind an verschiedenen Stellen, vor allem in den Hochlagen, durch Bergbauhalden stark gestört. Vor allem unterhalb des „Erzkastens“ und „Kappeler Stollens“ sind mehrere Meter mächtige Abraumhalden aus der Zeit des Bergbaus zu finden.

Würmeiszeitliche Niederterrassenschotter finden sich bis in etwa 650 m NN (oberhalb Gaststätte „Schauinsland“). Im Bereich der Einmündungen von Seitentälern überlagern steinig-sandig-lehmige Schwemmkegel die Schotter der Niederterrasse. Im Bereich der Terrassen unterhalb des „Deutschbrunnens“, des Totdnauer Hofs und der Molzhofsiedlung steht blockreicher Soliflukts-Hangschutt in sandig-lehmiger Grundmasse an.

2.2 Geologie und Böden

Die Geologie des Grundgebirgsteils des Kappeler Tales besteht aus basenreichen Paragneisen und deren basischen Einlagerungen wie Amphiboliten und Serpentiniten, aus Anatexiten, Ganggraniten und anderen Ganggesteinen. Aufgrund der Verwitterung der basenhaltigen Paragneise sind die Böden relativ nährstoffreich (SCHLENKER und MÜLLER 1978). Sowohl auf anstehendem Gneis wie auf Gneisschottern sind meostrophe Braunerden verbreitet. In Höhen über 700 m gehen diese in mäßig podsolierte Braunerden über. Auf sehr steilen Hängen sind Ranker anzutreffen.

2.3 Klima

Das Klima des Kappeler Tales ist stark ozeanisch geprägt (Tab. 1). Die Jahresdurchschnittstemperaturen sind mit 5,1 °C selbst in der hochmontanen Stufe relativ warm. Die Niederschläge sind mit über 1.200 mm überall hoch; das Maximum liegt im Sommer. Die klimatische Begünstigung der Hochlagen zeigt sich im Falle häufiger winterlicher Temperaturinversionen: Während sich in den Tälern Kaltluftseen bilden, herrscht in den Höhen klares und mildes Wetter mit Sonnenschein.

2.4 Potentiell natürliche Vegetation

Aufgrund des stark ozeanischen Klimas ist die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) in allen Höhenstufen und auf fast allen Standorten der wichtigste Waldbildner (OBERDORFER 1950; SCHLENKER und MÜLLER 1978). Aufgrund der günstigen Nährstoffversorgung dürfte der Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati*-Fagetum) weit verbreitet sein. Von ihm kann eine submontane Form mit Traubeneiche und eine montane Form ohne Eiche, dafür mit Tanne und Waldschwingel (*Festuca altissima*)

unterschieden werden. Auf günstigen und aufgrund des Klimas auch während der Vegetationsperiode gut mineralisierenden Böden treten in der hochmontanen Stufe anspruchsvolle Stauden im Unterwuchs auf, der Bergahorn wird konkurrenzfähiger, hier ist ein **Bergahorn-Buchenwald** (*Aceri-Fagetum*) natürlicherweise anzunehmen, wie er ja am Westhang des Schauinsland unterhalb des Gipfels schön ausgebildet ist.

Auf den armen, felsig-flachgründigen Böden fallen die anspruchsvolleren Begleitarten aus, hier ist ein **Hainsimsen-Buchenwald** (*Luzulo-Fagetum*) potentiell natürlich. Von ihm kann eine submontane Form mit Traubeneiche, eine montane Form ohne Eiche, dafür mit Tanne, und eine hochmontane mit seltener werdender Tanne und einzeln eingesprengter Fichte unterschieden werden.

Auf Sonderstandorten sind auch für das Kappeler Tal seltenere Waldtypen anzunehmen. Im Bereich steiler, instabiler Hänge finden sich Wuchsorte von **Bergahorn-Eschen-Schluchtwäldern**; an quelligen Stellen sind eschenreiche Quellwälder zu vermuten; am Bachlauf kann die Schwarzerle in einem **Sternmieren-Schwarzerlen-Wald** (*Stellario-Alnetum*) zur Vorherrschaft kommen.

2.5 Heutige Vegetation

Außerhalb des Waldes herrschen im Großen Kappeler Tal Nutzungsformen des Wirtschaftsgrünlandes vor, Ackerbau tritt stark zurück. In den tieferen Lagen sind Mähwiesen häufig. Während früher Magerwiesen, etwa Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiesen und magere Glatthaferwiesen, weit verbreitet waren, sind heute durch Düngung vielerorts Fettwiesen entstanden. In einer Höhe zwischen etwa 600 und 800 m beherrschen Magerweiden das Landschaftsbild, in denen Flügelginster (*Genista sagittalis*), selten auch Silberdistel (*Carlina acaulis*), Wacholder (*Juniperus communis*) und stark verbissene junge Buchen bezeichnende Weidezeiger sind. An quelligen Standorten finden sich Binsen, Wollgräser, Kleinseggen und das Gefleckte Knabenkraut. Entlang der Quellbäche und in den Niederungen ziehen sich Feuchtwiesen weit herab.

Im Bereich des Waldes ist der ursprüngliche Buchenwald stark zurückgedrängt, der Anteil der Fichte ist als Folge forstlicher Bestandesbegründungen groß. Auf den etwas trockeneren Standorten wurden Kiefern und Douglasien eingebracht. Heute versucht man, durch Vorbau und kleinflächige Verjüngung die Anteile von Tanne und Buche wieder zu erhöhen. Im unteren Bereich des Kappeler Tales finden sich auch heute noch als Relikte der früheren Niederwaldnutzung im Kleinprivatwald (Brennholzgewinnung!) durchwachsende Bestände mit Hasel, Traubeneiche und Hainbuche.

3 Entstehung und Bewirtschaftung der Waldmäntel und Waldsäume

Waldränder kommen in dem potentiell großflächig bewaldeten Mitteleuropa von Natur aus nur dort vor, wo der Wald aus standörtlichen oder klimatischen Gründen seine Grenze findet (Hochlagen, Moorränder, Felsen). An derartigen Standorten mag bereits in der Naturlandschaft eine Vegetation sich eingefunden haben, die von dort aus „sekundär“ vom Menschen geschaffene Waldränder besiedelt hat (DIERSCHKE 1974). Den Höhepunkt ihrer Ausbreitung erreichten Waldrandarten und -strukturen im Gefolge der Auflichtung und Beweidung der Wälder, also vor etwa 200 Jahren.

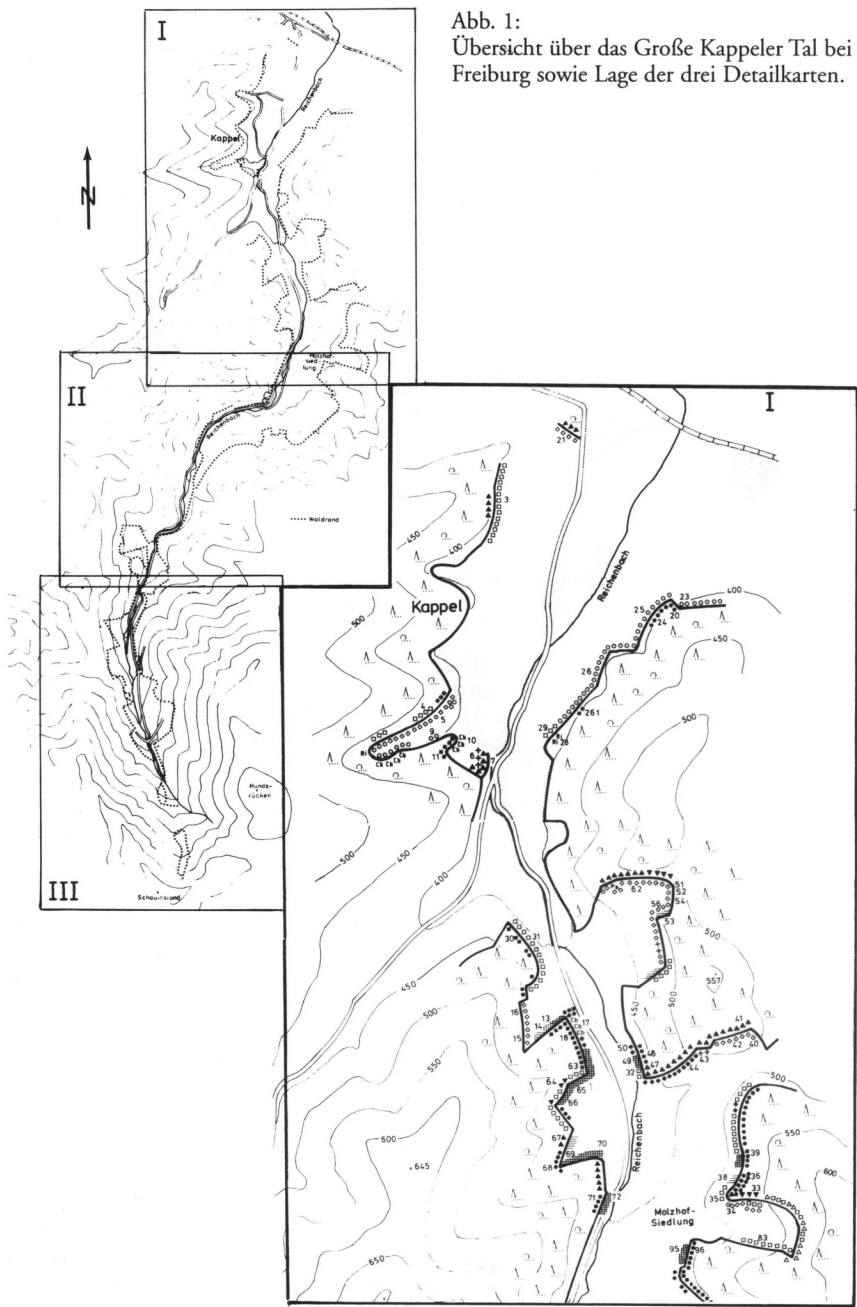


Abb. 2: Waldrandvegetation und Lage der Aufnahmeefflächen im unteren Teil des Großen Kappeler Tales.

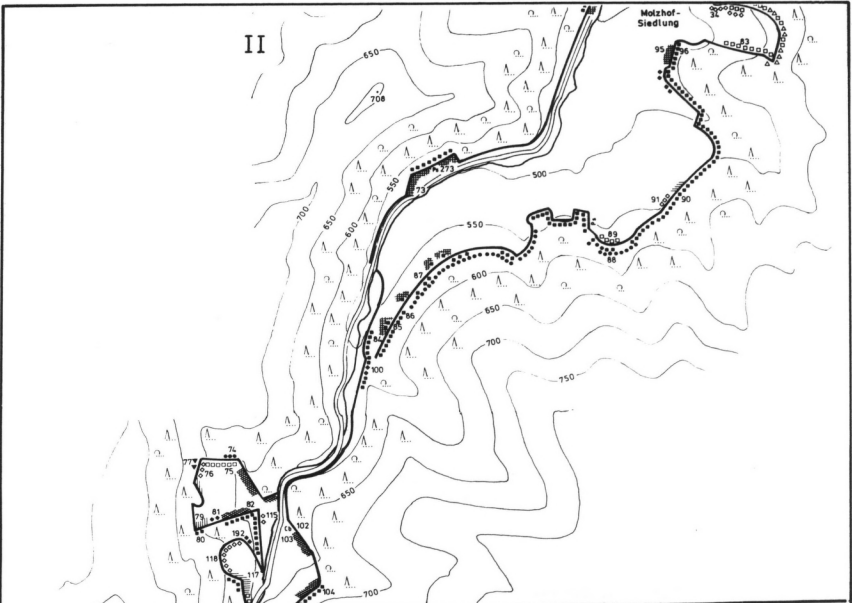


Abb. 3:
Waldrandvegetation
und Lage der Auf-
nahmeflächen im
mittleren Teil des
Großen Kappeler
Tales.

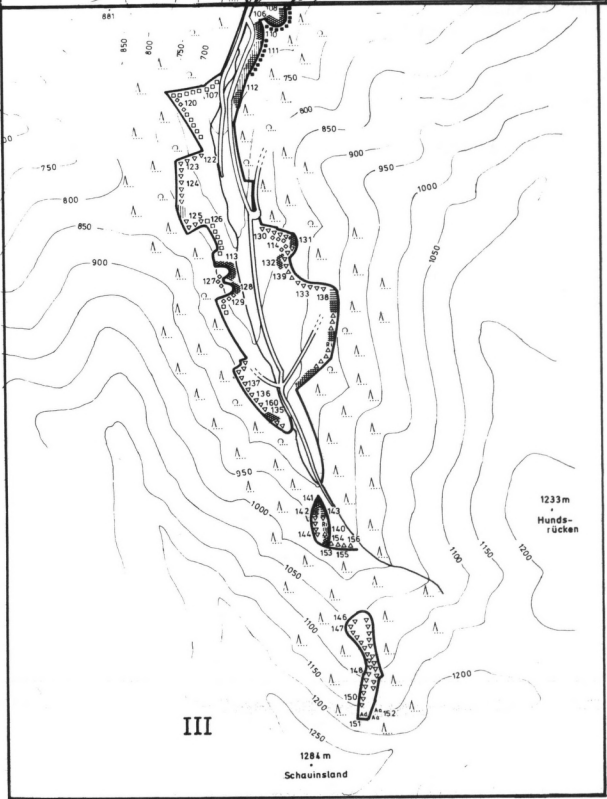


Abb. 4:
Waldrandvegetation
und Lage der
Aufnahmeflächen im
oberen Teil des
Großen Kappeler
Tales.

Waldrandgesellschaften des Kappeler Tales

Baummantel:

- ▲ Traubeneichen-Hainbuchen-Mantel
(*Quercus petraea*-*Carpinus betulus*-Ges.)
- Eschen-Bergahorn-Mantel
(*Fraxinus excelsior*-*Acer pseudoplatanus*-Ges.)
- ▼ Zitterpappel-Birken-Mantel (*Epilobio*-*Salicetum* c.)

Strauchmantel:

- ■ Hasel-Mantel (*Corylus avellana*-Gesellschaft)
- P s Schlehen-Mantel (*Prunus spinosa*-Gesellschaft)




Vormantel:

- ◆ Vormantel mit Zweifarbigem Brombeere
(*Rubus bifrons*-Gesellschaft)
- ◆ Vormantel mit Weißblütiger Brombeere
(*Rubus albiflorus*-Gesellschaft)
- R i Himbeer-Vormantel (*Rubetum idaei*)


Saum nährstoffarmer Standorte:

- ++ Wiesenwachtelweizen-Saum
(*Melampyrum pratense*-Gesellschaft)
- ◇◇ Rotschwengel-Rotstraußgras-Saum
(*Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Ges.)
- Salbei-Gamander-Saum (*Teucrium scorodonia*-Ges.)
- △△ Waldhabichtskraut-Saum (*Hieracium sylvaticum*-Ges.)
- ▽▽ Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum
(*Deschampsia flexuosa*-*Vaccinium myrtillus*-Ges.)

Saum nährstoffreicher Standorte:

-  Fuchs-Greiskraut-Saum (*Senecionetum fuchsii*)
- Glatthafer-Wiesensaum (*Arrhenatheretum*)
-  Saum mit Weichem Honiggras (*Holcus mollis*-Ges.)
-  Brennessel-Geißfuß-Saum (*Urtico*-*Aegopodietum*)
- Ad Alpen-Frauenfarn-(*Athyrium distentifolium*-)Bestand
- Aα Alpendost-(*Adenostyles alliariae*)-Berglappenfarn-
(*Thelypteris limbosperma*)-Bestand

Saum feuchter Standorte:

-  Saum mit Behaartem Kälberkropf
(*Chaerophyllo*-*Ranunculetum aconitifolii*)
- Cb Seegras-Seggen-Saum (*Carex brizoides*-Gesellschaft)

Waldränder bilden die Grenze zwischen verschiedenen Landnutzungen. Das bedeutet nicht, daß sie frei von Nutzung sind. Früher dienten die Waldmäntel durch Beeren, Nüsse und Früchte der Nahrungsproduktion. Alle fünf bis spätestens 25 Jahre wurden sie zur Brennholzerzeugung auf Stock gesetzt. Dies führte zur Anreicherung der ausschlagfähigen Arten, zum floristischen Unterschied zu den heute angrenzenden Hochwäldern.

Eine Nutzung erfolgte auch im Falle der Waldsäume. Gemäht wurde, um das weitere Vordringen der Gehölze auf die Wiesen, Äcker und Weiden zu verhindern, jedoch auch, um zusätzliches Futter zu gewinnen. Aus diesem Grund auch ähneln manche Saumtypen der entsprechenden angrenzenden Grünlandvegetation, was dann in der Benennung der Saumgesellschaften als Grünlandgesellschaft seinen Ausdruck findet.

Die im Kappeler Tal vorkommenden Strauchmäntel sind durch die ehemalige Niederwaldwirtschaft der sehr steilen Hanglagen bedingt und geprägt. Heute werden diese Niederwälder nur noch wenig genutzt. Der Marxenhofbauer verarbeitet das anfallende Schwachholz zu Hackschnitzeln und verheizt sie. Die meisten Bestände jedoch bleiben sich selbst überlassen, die Sukzession zum Hochwald schreitet voran. Ankommende Baumarten überwachsen die Sträucher, hier die Hasel, der Wald schiebt sich vor.

Auch Waldsäume sind im Kappeler Tal nicht überall ausgebildet. Häufig erfolgt eine intensive landwirtschaftliche Nutzung bis an den Stammfuß der Traufbäume. Eutrophierung durch Nährstoffeintrag vom angrenzenden Grünland führt zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung. An anderen Stellen wurden bestehende Säume durch Aufforstung mit Nadelhölzern „zugepflanzt“. Wieder andere Saumstandorte sind durch Sukzession (Verbuschung) bedroht.

4 Methodik

4.1 Begriffliche Definition der Waldrandstrukturen

Die Begriffe „Mantel“ und „Saum“ prägte TÜXEN (1952) in seiner Arbeit „Hecken und Gebüsch“. Demnach ist ein Mantel eine den Wald nach außen abgrenzende, strauchreiche Zone. Heute kann aufgrund strukturellen und floristischer Kriterien der Mantel weiter unterteilt werden. Aufgrund der Struktur kann unterschieden werden zwischen **einstufigen Waldmänteln**, in denen die Waldbäume bis zum Boden herab beastet sind und den Bestand abschließen, und zwischen **mehrstufigen Waldmänteln**, in denen andere Gehölze als im Wald die Mantelvegetation aufbauen.

Mehrstufige Waldmäntel können „im Idealfall“ weiter unterteilt werden in einen lichtealtholzreichen **Baummantel**, in dem stockausschlagfähige Baumarten vorherrschen; einen davorgelagerten **Strauchmantel**, in dem echte Sträucher die Struktur bestimmen; und einen angrenzenden, meist durch Himbeere oder Brombeeren gebildeten niedrigen **Vormantel**. Dem Mantel vorgelagert und mit ihm verzahnt ist idealerweise ein **Saum**, der von Gräsern oder Stauden aufgebaut wird. Übragt werden diese Waldrandstrukturen oftmals von den Kronen der Waldbäume, sie befinden sich in deren **Trauf**.

In vielen Fällen reicht im Kappeler Tal die Saumgesellschaft aufgrund von Seitenlicht bis zur zweiten Baumreihe in den Wald hinein. Floristisch sind hier, abgesehen von Mengenverschiebungen, keine Unterschiede zwischen „Saum“ und „Mantel“

feststellbar. Beispielsweise ist aus diesem Grund stellenweise der Unterschied zwischen einer haselreichen Mantelgesellschaft und der Salbei-Gamander-Gesellschaft (s.u.) im Saum lediglich strukturell bedingt, die Arten unterscheiden sich nicht.

4.2 Aufnahme und Auswertung

Eine Dokumentation von Lage und Nummer der Aufnahmeflächen findet sich in den Abbildungen 2 bis 4. Bei der Auswahl der Probeflächen wurde versucht, alle vorkommenden Gesellschaftstypen im Kappeler Tal zu erfassen. Nicht erfaßt wurden gestörte Waldränder an der Straße am Reichenbach und im Siedlungsbereich. Die Flächen mußten standörtlich homogen sein. Die Mäntel wurden zum Bestand hin in der Regel bei der zweiten (gepflanzten) Baumreihe abgegrenzt. Die Größe der aufgenommenen Mantelflächen schwankt zwischen 15 und 140 m², die der Säume zwischen 5 und 100 m².

Eine Differenzierung der Gehölze in „Bestandteil der Aufnahme“ und „außerhalb wurzelnder Traufbaum bzw. -strauch“ wurde nicht vorgenommen; zum einen war die Abgrenzung aufgrund der Schmalheit der Strukturen oftmals „willkürlich“, zum anderen muß angenommen werden, daß auch ein Traufbaum in der Aufnahmefläche wurzelt. Aus diesem Grund besitzen viele Saumaufnahmen des Traufbereichs eine dichte Baum- und Strauchschicht.

In den Tieflagen waren sowohl Mäntel wie Säume als lineare Strukturen erkennbar und durch Homogenitätskriterien abgrenzbar. In den Hochlagen des Kappeler Tales lösen sich die Waldrandstrukturen aufgrund von Brache und voranschreitender Verwaldung „flächig“ auf, die Linearität der Vegetation geht verloren.

4.3 Nomenklatur der Arten und Pflanzengesellschaften

Die Nomenklatur der Pflanzenarten richtet sich nach OBERDORFER (1990). Da *Viola reichenbachiana* und *V. riviniana* im sterilen Zustand nicht immer eindeutig bestimmt werden konnten, wurden sie in der Tabelle zusammengefaßt. Gesammelte Brombeer-Belege wurden dankenswerterweise durch WEBER, Osnabrück bestimmt. Die übrigen Vorkommen wurden als „*Rubus fruticosus* agg.“ erfaßt, einschließlich der häufigen Formen der Sektion „Glandulosi“. Die Pflanzengesellschaften wurden – sofern möglich – nach OBERDORFER (1992) benannt. Im Falle der ranglosen Gesellschaften wurde versucht, sie in die entsprechende Hierarchiestufe der Synsystematik einzuordnen.

5 Ergebnisse

5.1 Synsystematische Übersicht über die Waldrandvegetation

Klasse: Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 37

Ordnung Prunetalia spinosae Tx. 52

Prunus spinosa-Gesellschaft (Strauchmantel)

Rubus bifrons-Gesellschaft (Vormantel)

Rubus albiflorus-Gesellschaft (Vormantel)

Ordnung: Fagetalia sylvaticae Pawl. 28

Verband: Carpinion betuli Issl. 31 em. Oberd. 53

Quercus petraea-Carpinus betulus-Gesellschaft (Baummantel)

Fagion sylvaticae Pawl. 28

Corylus avellana-Gesellschaft (Strauchmantel)

Verband: Tilio-Acerion Klika 55

Fraxinus excelsior-Acer pseudoplatanus-Ges. (Baummantel)

An die Quercu-Fagetea anzuschließen:

Melampyrum pratense-Gesellschaft (Saum)

Hieracium sylvaticum-Gesellschaft (Saum)

Klasse: Epilobietea angustifolii Tx. et Prsg. in Tx. 50

Ordnung: Atropetalia Vlieg. 37

Verband: Sambuco-Salicion Tx. 50

Rubetum idaei Pfeiff. 36 em. Oberd. 73 (Vormantel)

Senecionetum fuchsii Pfeiff. 36 em. Oberd. 73 (Saum)

Epilobio-Salicetum capreae Oberd. 57 (Baummantel)

An die Epilobietea anzuschließen:

Teucrium scorodonia-Gesellschaft (Saum)

Klasse: Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37

Ordnung: Molinietaalia caeruleae W. Koch 26

Verband: Calthion palustris Tx. 37

Carex brizoides-Gesellschaft (Saum)

Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii Oberd. 52 (Saum)

Ordnung: Arrhenatheretalia elatioris Pawl. 28

Festuca rubra-Agrostis capillaris-Gesellschaft (Saum)

Verband: Arrhenatherion elatioris W. Koch 26

Arrhenatheretum Scherr. 25 (Saum)

An die Molinio-Arrhenatheretea anzuschließen:

Holcus mollis-Gesellschaft (Saum)

Klasse: Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50

Ordnung: Glechometalia hederaceae Tx. in Tx. et Brun-Hool 75

Verband: Aegopodium podagrariae Tx. 67

Urtico-Aegopodietum Oberd. 64 n. inv. Görs 68 (Saum)

Klasse: Betulo-Adenostyletea Br.-Bl. et Tx. 43

Ordnung: Adenostyletalia G. et J. Br.-Bl. 31

Verband: Adenostylin alliariae Br.-Bl. 26

Athyrium distentifolium-Bestand (Saum)

Adenostyles alliariae-Thelypteris limbosperma-Bestand (Saum)

An die Klasse der Vaccinio-Piceetea anzuschließen:

Descampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus-Gesellschaft (Saum)

Die Codierung der Arten erfolgte in Anlehnung an BRAUN-BLANQUET (1964):

R = < 1 % Deckung, 1-3 Exemplare, selten;

+ = < 1 % Deckung, 4-10 Individuen, spärlich;

1 = 1-5 % Deckung, < 50 Individuen;

A (2a) = 5-15 % Deckung, > 50 Individuen;

B (2b) = 16-25 % Deckung;

3 = 25-50 % Deckung;

4 = 50-75 % Deckung;

5 = 75-100 % Deckung.

Im Tabellenkopf finden sich Angaben zur

- Aufnahmenummer im Gelände;
- Meereshöhe (in m NN);
- Exposition;
- Hangfallrichtung;
- Physiographie (u = Unterhang; m = Mittelhang; o = Oberhang);
- Hangneigung (in Grad);
- Größe der Aufnahmefläche (in m²);
- Einteilung des Oberbodens (fe = feinerdig; skh = skeletthaltig; skr = skelettreich; skr + b = skelettreich mit Blöcken; aheu = Altheuablagerungen; ta = Totäste vorhanden; ta, fe = Totäste vorhanden, feinerdig; vhg = verhängert; rhb = Rohboden);
- Humusform (mod = Moder; Imu = L-Mull; fmu = F-Mull);
- Bodenart des oberen (10 cm) Oberbodens (sL = sandiger Lehm; ssL = sehr sandiger Lehm; lS = lehmiger Sand; lxS = anlehmiger Sand; sU = sandiger Schluff);
- Außennutzung (nbw = nicht befestigter Weg; sg = Straße, geschottert; sv = Straße, versiegelt; arb = außerhalb regelmäßiger Bewirtschaftung; nvj = Naturverjüngung; w = Weide und Wiese; gzw = gezäunte Weide; k = Kultur);
- Innennutzung (wwf = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte; wwt = Wirtschaftswald mit überwiegend Tanne; wwft = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte und Tanne; wwfl = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte und Lärche; wwd = Wirtschaftswald mit Douglasie; wwbt = Wirtschaftswald mit Tanne und Buche; wwtf = Wirtschaftswald mit überwiegend Tanne, Fichte, Esche; wwfbk = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte, Buche, Kiefer; nw = Niederwald; wbk = Weihnachtsbaumkultur; k = Kultur);
- Altersklasse des angrenzenden Wirtschaftswaldes (b = Baumholz; bg = Baumholz, gestetet; s-b = Stangen- bis Baumholz; s = Stangenholz; k = Kultur);
- Deckungsgrad der Baumschicht (in %);
- Deckungsgrad der Strauchschicht (in %);
- Höhe der Krautschicht (in cm);
- Deckungsgrad der Krautschicht (in %).

5.2 Die Vegetation der Waldmäntel und Wald-Vormäntel (Tab. I)

Wie in allen Silikatgebieten treten auch im Kappeler Tal die basenliebenden Sträucher, die anderswo so bezeichnende Waldrandbildner sind, stark zurück. Anstelle von Schlehen, Rosen, Weißdorn, Hartriegel, Schneeball und anderen „Hecken“-(*Prunetalia*)-Arten sind die Hasel sowie stockausschlagfähige bzw. weit herab beastete Baumarten „mantelbildend“. Im Unterwuchs verzahnen sich Waldarten mit Arten der angrenzenden Saumgesellschaften.

Die unterschiedliche Höhenlage, damit verbunden ein stark verschiedenes Klima und Nutzung, prägt die Waldmantelvegetation des Kappeler Tales. Während in den tieferen Lagen der submontanen Höhenstufe mehrere Waldmanteltypen unterschieden werden können, sind in den Hochlagen des Kappeler Tales eigenständige Waldmäntel nicht mehr existent (Abb. 1–4).

5.2.1 Waldmäntel und Wald-Vormäntel der submontanen Höhenstufe

Innerhalb der submontanen Höhenstufe prägen vor allem mit der Physiographie verbundene Standortsunterschiede die Waldmantelvegetation. Während auf den ärmeren Standorten lichtliebendere Gehölze strukturbildend werden können, setzer sich auf den reicheren Standorten Waldarten durch.

5.2.1.1 Die ärmeren submontanen Standorte

Im Bereich der ärmeren Standorte der submontanen Höhenstufe prägen Arten der Vorwaldgesellschaften (*Sambuco-Salicion*) und der Eichen-Hainbuchen-Wälder (*Carpinion betuli*) die Waldmäntel.

An relativ nährstoffarmen, flachgründigeren Standorten fliegen nach menschlichen Eingriffen an mineralischen Störstellen die Pionierbaumarten Hängebirke (*Betula pendula*), Zitterpappel (*Populus tremula*) und Sal-Weide (*Salix caprea*) an (Abb. 5). Im Lauf der Zeit geht daraus ein **Zitterpappel-Birken-Mantel** (*Epilobio-Salicetum capreae*) hervor (Tab. I/2-5). In diesen lichten Vorwaldmänteln findet eine ausgezeichnete Tannenverjüngung statt.

In den wärmeren submontanen Bereichen sind Traubeneiche (*Quercus petraea*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) auf den nährstoffarmen, flachgründigeren Standorten charakteristische längerlebige Waldrandbildner. Dort bildet sich ein **Traubeneichen-Hainbuchen-Mantel** (*Carpinion*-Gesellschaft) heraus (Tab. I/6-12). Hierzu wurde auch ein hainbuchenreicher Waldrandbereich am Bauernhof gegenüber der Molzhofsiedlung gerechnet, in den einzelne Edelkastanien (*Castanea sativa*) eingesprengt sind.

Dem Traubeneichen-Hainbuchen-Mantel vorgelagert ist stellenweise ein **Vormantel mit Zweifarbigem Brombeere** (*Rubus bifrons*-Gesellschaft; Tab. I/13-15). Diese Brombeere ist eine der häufigsten Brombeerarten des Freiburger Gebietes. In diesem wärmeliebenden Vormantel hat die Wein-Rose (*Rosa rubiginosa*) ihren lokalen Schwerpunkt.

An nur wenigen Stellen gelangt die Himbeere (*Rubus idaeus*) in einem Himbeer-Vormantel (*Rubetum idaei*) am Waldrand zur Vorherrschaft (Tab. I/1). Der erfaßte Bestand zeichnet sich durch Ablagerung von Totholz aus, dessen Mineralisierung die Ausbreitung des Himbeer-Polykormons ermöglichte.



Abb. 5: Zitterpappel-Birken-Waldmantel oberhalb der Molzhofsiedlung (Aufnahme 33). In der Baumschicht finden sich Salweide und Birken, in der Verjüngung dominieren ebenfalls Vorwaldbaumarten.

5.2.1.2 Die „mittleren“ und reicheren submontanen Standorte

Auf den „mittleren“ und reicheren Standorten der submontanen Höhenstufe bilden Waldgehölze, also Arten der Fagetalia, die Waldmäntel. Der Unterwuchs ist geprägt durch Farne (*Dryopteris filix-mas*; *D. dilatata*; *Athyrium filix-femina*). Eine Anzahl basenzeigender Waldarten wie Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Einbeere (*Paris quadrifolia*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Flattergras (*Milium effusum*) und Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) verweist auf die Entsprechung zum potentiell-natürlichen Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati*-Fagetum). Der häufige Wald-Schwingel (*Festuca altissima*) zeigt den Übergang zum Montanbereich an.

Der im Kappeler Tal am weitesten verbreitete Waldmanteltyp ist ein Haselmantel (*Corylus avellana*-Gesellschaft; Tab. I/16–33). Die Hasel (*Corylus avellana*) ist „auf mittleren Standorten“ aspektbestimmend. Arten der Hecken (*Prunetalia*) fehlen weitgehend, Waldarten (Arten der Fagetalia) finden sich im Bestand und im Unterwuchs. Die Strauchschicht der Hasel-Mäntel ist dicht und geschlossen, entsprechend gering ist die Deckung der Krautschicht. Esche, daneben Bergahorn, Vogelkirsche und Tanne zeigen Naturverjüngung.

Hasel-Mäntel sind im Kappeler Tal auf der Westseite in teilweise bis zu 50 m breiten Streifen vor den Hochwäldern anzutreffen, an der Ostseite kommen sie eher gruppenweise vor. Die meisten Haselmäntel sind Resultat früherer oder noch betriebener Niederwaldwirtschaft. Bis in etwa 600 m NN grenzen die Hasel-Mäntel vor allem an gezäunte (Schaf-)Weiden. Die Bodenvegetation ist dort stellenweise sehr stark verbissen und „ruderalisiert“, Kontaktgesellschaft im Saum ist dort das *Urtico-Aegopodietum*. An ärmeren Standorten grenzen Seegrass-Seggen-Säume an.

Bei zunehmendem Nährstoffgehalt verschieben sich die Dominanzverhältnisse, die Hasel wird seltener, dafür werden Esche (*Fraxinus excelsior*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) im **Eschen-Bergahorn-Mantel** (*Tilio-Acerion*) strukturbestimmend (Tab. I/34–39). Selten tritt die Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*) hinzu. Derartige Baummäntel sind in nordwestexponierten Schattlagen der mittleren Höhenlagen nicht selten.

Dem Eschen-Bergahorn-Mantel vorgelagert ist stellenweise ein **Vormantel mit Weißblütiger Brombeere** (*Rubus albilorus*-Gesellschaft; Tab. I/40–42).

Nur an einer Stelle in 570 m NN wird die Schlehe (*Prunus spinosa*) am Waldrand bestandsbildend (Schlehen-Mantel; Tab. I/43). Der Bestand ist einem niederwaldartigen Hasel-Mantel vorgelagert und droht von diesem überwachsen zu werden – ein Hinweis auf die geringe Vitalität der Schlehe im Kappeler Tal. Aufgrund der Nutzung als Schaflagerplatz ist der Unterwuchs extrem artenarm.

Kein eigenständiger Waldmantel findet sich im Kontakt zu „Fremdländeranbauten“, hier sind bestenfalls die gepflanzten, weit herab beasteten Baumarten „mantelbildend“ wie etwa im Kontakt zu Douglasien- (*Pseudotsuga menziesii*)-Pflanzungen (Tab. I/44).

5.2.2 Die Waldmäntel der montanen und hochmontanen Stufe

In den höheren Lagen des Kappeler Tales sind Fichtenforste, daneben durchgewachsene Buchen-Stockausschlagwälder landschaftsprägend. Hier ist keine eigenständige, floristisch differenzierbare Waldmantelgesellschaft mehr ausgebildet. Weit

herab beastete Buchen oder Fichten beschließen die Bestände zum Rand hin, daran grenzen direkt die Säume an (Abb. 6).

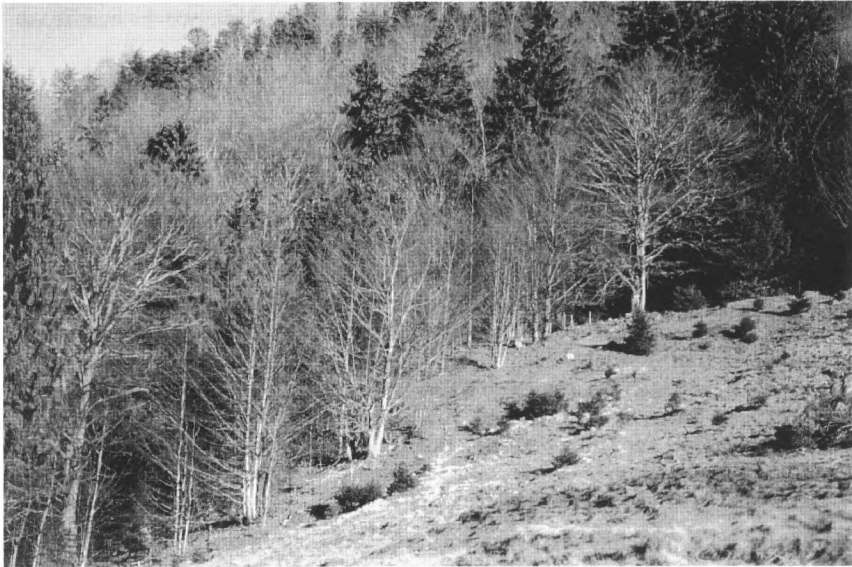


Abb. 6: In den höheren Lagen fehlt zumeist ein ausgeprägter Waldmantel, die Saumvegetation grenzt in der Regel unmittelbar an die Traufbäume (Aufnahme 133, 138).

5.3 Die Vegetation der Waldsäume (Tab. II)

Die Waldsaum-Vegetation des Kappeler Tales ist reich differenziert (Tab. II). Ähnlich wie im Falle der Waldmantelvegetation ist auch bei der Differenzierung der Saumvegetation die Meereshöhe von entscheidender Bedeutung (Abb. 7, 8). Hinzu kommen Unterschiede in der Intensität der menschlichen Eingriffe sowie in der Wasser- und Nährstoffversorgung.

5.3.1 Pioniergesellschaften

An Störstellen bodensaurer Mittelgebirge bildet sich in der submontanen bis hochmontanen Höhenstufe als Pionierstadium eine **Rasengesellschaft mit Weichem Honiggras** (*Holcus mollis*) heraus (Tab. II/94–100). Im Gebiet sind derartige Bestände selten, bevorzugt werden feuchtere Standorte. Daraus entwickelt sich in der Folgezeit ein Magerrasen-Saum, oft ein Rotschwingel-Rotstraußgras-Saum.

Die häufigste Saumgesellschaft des Kappeler Tales ist die **Salbeigamander-Gesellschaft** (*Teucrium scorodonia*-Gesellschaft; Tab. II/1–12). Bevorzugt werden mäßig trockene bis frische Standorte. Kennzeichnend sind neben dem Salbeigamander (*Teucrium scorodonia*) vor allem Arten verlichteter Wälder, Schlagarten und Mineralisierungszeiger. Hierzu gehören Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*),

Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), das sehr ähnlich aussehende Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*), Gewöhnliche Goldrute (*Solidago virgaurea*), Rainkohl (*Lapsana communis*) und Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*). Diese Arten (und damit die „Gesellschaft“) sind in den entsprechenden Mänteln im Unterwuchs bereits vorhanden und breiten sich bei Freistellung aus.

5.3.2 Waldsäume der Rotschwingel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft

Eine im Kappeler Tal weit verbreitete Rasengesellschaft auf frisch bis mäßig trockenen, mageren Standorten ist die **Rotschwingel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft** (*Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft; Tab. II/21–40). Die Vorkommen von Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Weißem Labkraut (*Galium album*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und einigen anderen Arten verweisen auf die Zugehörigkeit zu den *Arrhenatheretalia* (Wirtschaftswiesen und -weiden).

Die Rotschwingel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft ist auch im Kappeler Tal charakterisiert durch das gemeinsame Vorkommen von Arten des „mageren“ Wirtschaftsgrünlandes, der „bodensauren“ Borstgrasrasen, der basenliebenden Mittelklee-Odermennig-Säume, sowie von allgemein verbreiteten „unspezifischen“ Magerrasenarten (vgl. GLAVAC 1983):

- Wichtige kennzeichnende Wirtschaftsgrünlandarten sind Rotschwingel (*Festuca rubra*), Rotstraußgras (*Agrostis capillaris*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Schwarze Flockenblume (*Centaurea nigra*) und Margerite (*Chrysanthemum leucanthemum*).
- Aus den Borstgrasrasen treten Echter Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Feldhainsimse (*Luzula campestris*) und Vielblütige Hainsimse (*Luzula multiflora*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Hunds-Veilchen (*Viola canina*), Flügel-Ginster (*Genista sagittalis*), Kreuzblume (*Polygala vulgaris*), Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Borstgras (*Nardus stricta*) und Dreizahn (*Danthonia decumbens*) hinzu.
- Bezeichnende Arten, die ansonsten in mehr basenreichen Magerrasen bzw. Mittelklee-Odermennig-Säumen vorkommen, sind Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Mittelklee (*Trifolium medium*), Nickende Nachtnelke (*Silene nutans*) und Hornklee (*Lotus corniculatus*).
- Arten, die in bodensauren wie in basenreichen Magerrasen gleichermaßen auftreten, sind Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Thymian (*Thymus pulegioides*), Frühlings-Segge (*Carex caryophylla*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), Zittergras (*Briza media*) und Niederes Labkraut (*Galium pumilum*).

Von der Rotschwingel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft können zwei Formen unterschieden werden, eine Tieflagenform und eine Hochlagenform. In submontanen Bereichen des Kappeler Tales noch häufig ist die **Ranunculus bulbosus-Tieflagenform der Rotschwingel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft** (Tab. II/21–36). Bezeichnend ist das Auftreten von Wärmezeigern wie Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Weiches Honiggras (*Holcus lanatus*) und Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*). Im Montanbereich hat sich an den Waldrändern im Kontakt zu den noch erhaltenen Extensivweiden die **Viola canina-Hochlagenform** ausgebildet (Tab. II/37–40). Die Wärmezeiger der tieferen Lagen fehlen, auf den kaum mehr gedüngten Standorten kommen Hunds-Veilchen (*Viola canina*), Draht-

schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) und Silber-Distel (*Carlina acaulis*) zum Artengrundstock hinzu. Bei Störung erfolgt ein Übergang zu Beständen des Weichen Honiggrases. Nach Brachfallen setzen sich Drahtschmiele und Heidelbeere durch.

5.3.3 Weitere Waldsäume der submontanen Höhenstufe

Bei Entfernen der Waldmantelgehölze der am stärksten bodensauer-flachgründigen Standorte durch Bewirtschaftungsmaßnahmen wird der Waldunterwuchs zum Saum, es bildet sich der wärmeliebende **Wiesenwachtelweizen-Saum** mit *Melampyrum pratense* heraus (Tab. II/13–15). Bei Mahd kann sich daraus ein Rotschwingel-Rotstraußgras-Saum entwickeln, bei wieder einsetzender Sukzession ist entsprechend den Standortbedingungen eine Entwicklung von Eichen-Hainbuchen- und Zitterpappel-Birken-Mänteln zu erwarten.

An nährstoffreicheren Standorten bis etwa 600 m NN charakterisiert das Auftreten des Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) zusammen mit den Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Arten der Arrhenatheretalia, Molinio-Arrhenatheretea) den **Glatthafer-Wiesensaum** (Arrhenatheretum; Tab. II/16–20). Die für die Rotschwingel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft so bezeichnenden Magerkeitszeiger fehlen hier.

Nur an wenigen Stellen kommt im Kappeler Tal der artenarme **Seegras-Seggen-Saum** (*Carex brizoides*-Gesellschaft) vor (Tab. II/41–43). Die Standorte sind im Wurzelbereich hangwasserzünftig bei mäßigem Nährstoffgehalt. Gehölze im Traufbereich sind Hasel und Sal-Weide.

Brennnessel (*Urtica dioica*), Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), Klebkraut (*Galium aparine*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Stumpfbliättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Geißfuß (*Aegopodium podagraria*) und eine Reihe weiterer Stickstoffzeiger vergesellschaften sich im **Brennnessel-Geißfuß-Saum** (Urtico-Aegopodietum; Tab. II/62–71). Die Standorte sind geprägt durch die Eutrophierung von angrenzenden Intensivweiden und -wiesen oder durch Störungen an Wegrändern. Angeflogene Edellaubhölzer deuten eine mögliche Weiterentwicklung zum Eschen-Bergahorn-Mantel an.

5.3.4 Weitere Waldsäume der montanen und hochmontanen Höhenstufe

Ein großer Teil der Waldränder im montan-hochmontanen Bereich des Kappeler Tales grenzt an zum Teil noch unbewachsene Abraumhalden des Bergbaues.

Bezeichnend für den **Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum** (*Deschampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft) ist die Kombination von Arten der bodensauren Wälder und Borstgrasrasen (Tab. II/77–91). Dieser Saumtyp prägt aufgrund seiner Häufigkeit die montanen und hochmontanen Waldränder oberhalb von etwa 800 m NN. Aufgrund der entfernten Lage und der Steilheit der Standorte geht der Weidedruck hier stark zurück oder fehlt heute ganz. Manche Bestände sind als Sukzessionsstadien auf ehemaligen Abraumhalden aufzufassen.

Aspektbestimmend sind Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Dazu kommen Harzer Labkraut (*Galium harynicum*), Weiße und Wald-Hainsimse (*Luzula luzuloides*; *L. sylvatica*) sowie selten das Gefleckte Knabenkraut (*Dactylorhiza fuchsii*), Bärwurz (*Meum athamanticum*), Geflecktes

Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) und Buchenfarn (*Thelypteris phegopteris*). Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Fichte (*Picea abies*) leiten die Wiederbewaldung ein.

An mineralisch-steinigten Standorten, beispielsweise an Erdanrissen neu geschaffener Forststraßenböschungen, bildet das Wald-Habichtskraut (*Hieracium sylvaticum*) in einer **Wald-Habichtskraut-Saumgesellschaft** lückige Bestände (Tab. II/72–76). Derartige Standorte werden manchmal von einem ansonsten seltenen Felsbewohner, dem Felsen-Leinkraut (*Silene rupestris*) besiedelt. Begleiter dieser artenarmen Gesellschaft sind azidophytische Wald- und Saumarten. Wald-Habichtskraut-Säume grenzen zumeist an Fichten- und Tannen-Baumhölzer der Hochlagen oberhalb 850 m NN.

An dauernassen, manchmal quelligen, manchmal grabennahen Standorten ist der Behaarte Kälberkopf (*Chaerophyllum hirsutum*) eine bezeichnende Leitart der montanen Stufe (Tab. II/44–57). An einer Stelle können derartige Waldsäume aufgrund des Auftretens des weißblütigen Eisenhutblättrigen Hahnenfußes als Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii angesprochen werden (**Saum des Behaarten Kälberkopfs und Eisenhutblättrigen Hahnenfußes**). Aufgrund der unregelmäßigen Mahd sind Wirtschaftswiesenarten relativ selten. An den nassesten Standorten sind Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Bach-Ehrenpreis (*Veronica becca-bunga*) und Milzkraut (*Chrysosplenium oppositifolium*) anzutreffen. An etwas weniger nassen Stellen verweist das Aufkommen der Brennessel (*Urtica dioica*) auf den hohen Nährstoffgehalt der Standorte.

An (luft-)feuchten Standorten im Montanbereich kommt nach menschlichen Eingriffen das Fuchs-Greiskraut (*Senecio fuchsii*) zur Vorherrschaft (**Fuchs-Greiskraut-Gesellschaft, Senecionetum fuchsii**; Tab. II/58–61). Vergesellschaftet ist es mit dem Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) und Waldfarnen. Aus ihm kann sich ein Eschen-Bergahorn-Mantel entwickeln.

In der hochmontanen Stufe des Kappeler Tales vermögen Farne und Stauden der Hochlagen feucht-schattige Waldränder in Steillagen zu besiedeln. In 1.145 m Höhe fand sich ein **Alpendost-Berglappenfarn-Bestand** mit Kahlem Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Berg-Lappenfarn (*Thelypteris limbosperma*) und *Ranunculus nemorosus* ssp. serpens (Tab. II/93). An einer anderen Stelle konnte in 1.180 m Höhe ein Alpenfrauenfarn-Bestand mit *Athyrium distentifolium* und Berg-Sauerampfer (*Rumex alpestris*) am Wandrand angetroffen werden (Tab. II/94).

5.4 Verjüngung der Baumarten

Alle vorkommenden Baumarten der Waldränder verjüngen sich in unterschiedlichem Ausmaße natürlich:

- Verjüngung der **Vorwaldbäume** ist nur zerstreut anzutreffen – ein Hinweis auf fehlende Mineralboden-Störstellen bzw. die heute nachlassende Bewirtschaftung und „Zurückdrängung“ der Sträucher am Waldrand.
- Die **Esche** ist die Art mit der größten Stetigkeit, der größten Zahl an Jungpflanzen im Bereich der Mäntel der tieferen Lagen. Ähnlich häufig ist die Bergahorn-Verjüngung, auffallend ist die höhere Frequenz im Bereich der Saumbereich und der Hochlagen.
- In über der Hälfte aller Saumaufnahmen der tieferen Lagen ist Verjüngung der **Traubeneiche** anzutreffen, eine Beziehung zum Vorhandensein von „an-

grenzenden“ Samenbäumen ist nicht erkennbar („Hähersaat!“). Jungpflanzen der **Hainbuche**, die in der Baumschicht ähnlich häufig wie die Eiche ist, sind dagegen trotz der Windverbreitung ihrer Samen auf den unmittelbaren Nachbarbereich der Mutterbäume beschränkt.

- Jungpflanzen der **Rotbuche** sind – entsprechend der Artenzusammensetzung der Wälder – mit geringer Stetigkeit in den Aufnahmen anzutreffen. Wesentlich häufiger verjüngt sich die **Tanne**, sie findet sich in der Krautschicht aller Manteltypen sowie (bezeichnenderweise mit Schwerpunkt) der Salbeigamander-Säume.
- Ein regelmäßiger, zerstreut vorkommender Bestandteil der Waldränder ist die **Vogelkirsche**, ihre Verjüngung bevorzugt deutlich die standörtlich ärmeren Manteltypen.
- In den Drahtschmielen-Heidelbeer- sowie den Habichtskraut-Säumen der Hochlagen sind **Vogelbeere**, etwas weniger stet die **Fichte** in der Verjüngung anzutreffen.

6 Diskussion der Standortbedingungen und der Dynamik der Waldränder des Kappeler Tales

In den Tieflagen bis etwa 550 m NN gewähren intensivere Landnutzungen der Walrandvegetation in einem nur äußerst schmalen, oftmals unterbrochenen Streifen einen Lebensraum. Trotz dieser ungünstigen räumlichen Voraussetzung konnte sich gerade aufgrund verschiedener menschlicher Eingriffe eine ganze Reihe von Mantel- und Saumtypen herausbilden (Abb. 7, 8, 10; Tab. 2, im Anhang). Dar-

Waldsäume und Meereshöhe (Kappeler Tal)

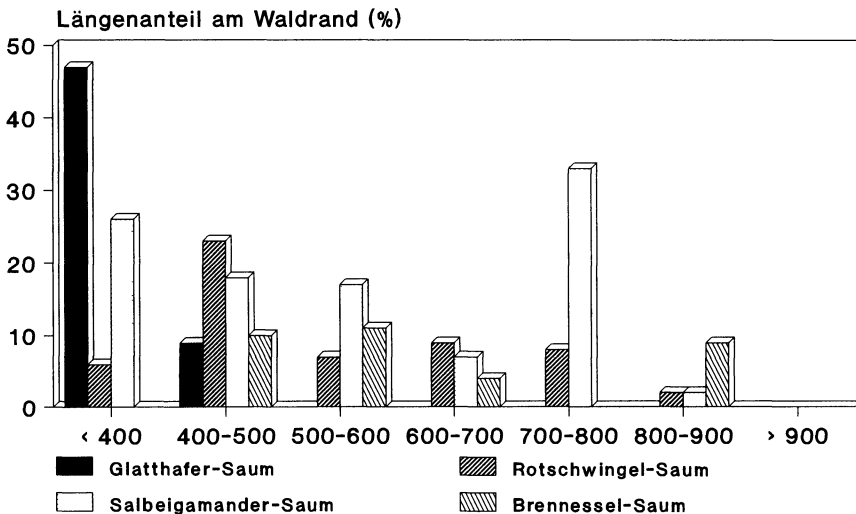


Abb. 7: Höhenstufenbezogene Häufigkeit der Waldsaumtypen der tieferen Lagen an den Waldrändern des Kappeler Tales. Nicht eingerechnet sind die Waldränder im Bereich von Siedlungen und der Böschungen der Landstraße.

Waldsäume und Meereshöhe (Kappeler Tal)

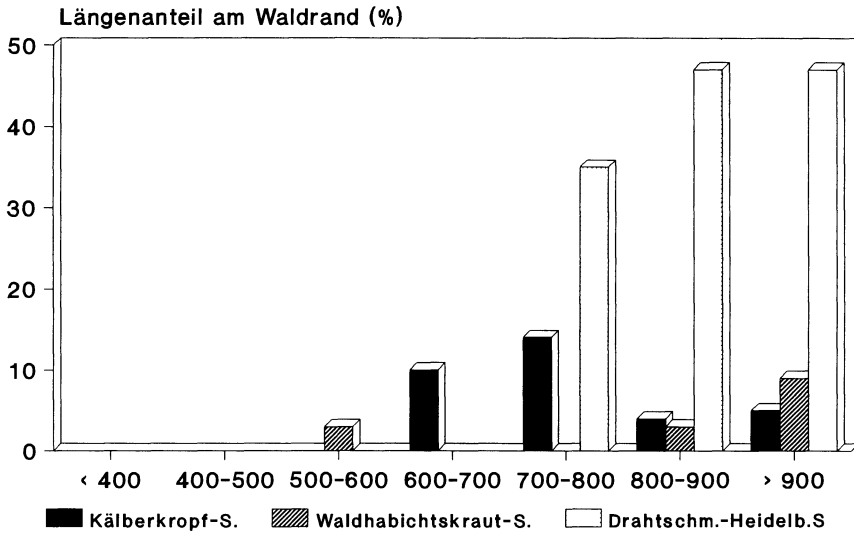


Abb. 8: Höhenstufenbezogene Häufigkeit der Waldsaumtypen der höheren Lagen an den Waldrändern des Kappeler Tales. Nicht eingerechnet sind die Waldränder im Bereich von Siedlungen und der Böschungen der Landstraße.

Außennutzung der Waldsäume (Kappeler Tal)

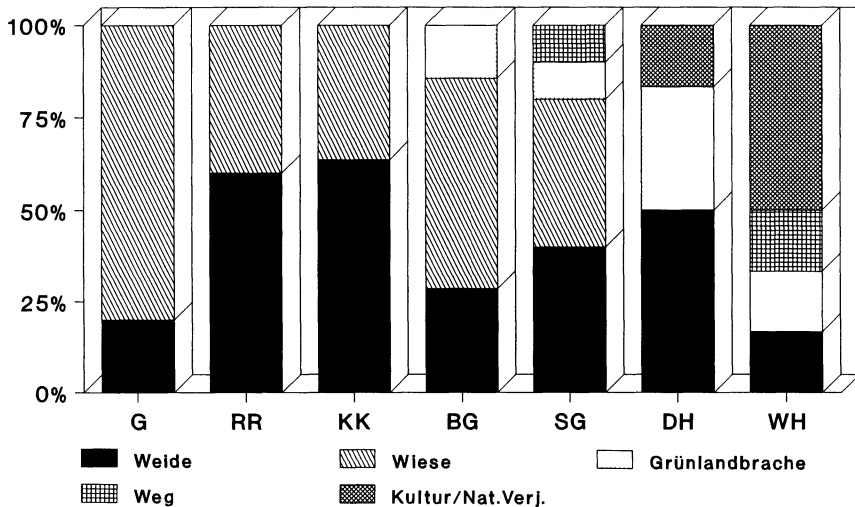


Abb. 9: Außennutzungstypen der häufigeren Waldsaumtypen im Großen Kappeler Tal (G = Glatthafer-Wiesensaum; RR = Rotschwingel-Rotstraußgras-Saum; KK = Kälberkopf-Saum; BG = Brennessel-Geißfuß-Saum; SG = Seegras-Seggen-Saum; DH = Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum; WH = Waldhabichtskraut-Saum).

über und bis in eine Meereshöhe von etwa 700 m beeinflusst extensive Beweidung die Waldrandvegetation (Abb. 9). Mit zunehmender Meereshöhe führen Artenarmut und das Ausbleiben der menschlichen Eingriffe zu einer „Verarmung“ an Waldrandstrukturen.

6.1 Entstehung von Säumen nach Störungen

Bis in eine Meereshöhe von über 800 m reagiert der Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*) auf Auflichtung. Wie die meisten anderen Arten ist auch diese Art im Unterwuchs bereits da und entfaltet sich nach dem Abhacken des Mantels. Die entsprechende Salbei-Gamander-Gesellschaft ist insgesamt gesehen der häufigste Saumtyp im Kappeler Tal. An (luft-)feuchten Standorten werden andere Arten konkurrenzfähiger, hier bilden Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und Fuchs-Greiskraut (*Senecio fuchsii*) korrespondierende, seltener vorkommende Saumtypen. An steinig-felsigen Böschungen wird das Wald-Habichtskraut (*Hieracium sylvaticum*) zum Pionier und wird hier seinem alten lateinischen Namen „*Hieracium murorum*“ gerecht.

6.2 Mahd und Weidenutzung

In den Teilen des Kappeler Tals, die noch häufiger gemäht und/oder beweidet werden, bilden sich rasenartige oder krautreiche Säume heraus, in denen Arten des Wirtschaftsgrünlandes auftreten (Glatthafer-Wiesensaum; Rotschwingel-Rotstraußgras-Saum; Saum mit Behaartem Kälberkropf; vgl. Abb. 9). Hierzu gehören Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Sauerampfer (*Rumex acetosa*), Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*). Unterschiedliche Meereshöhe, verbunden mit einer Abnahme der Nutzung, bewirken eine Differenzierung dieser „Grünland-Saumtypen“ (Abb. 7, 8).

In den wärmeren Lagen des Kappeler Tales bis etwa 500 m grenzt häufig ein Glatthafer-Wiesensaum an entsprechende Mähwiesen an. Er ist dort an etwa 30 % der Waldränder zu finden, dort der häufigste Saumtyp. Mit zunehmender Meereshöhe fällt der Glatthafer aus. Die Nutzungsintensität nimmt ab, und Rotschwingel-Rotstraußgras-Säume begrenzen die kaum mehr gedüngten Wiesen und häufigen Viehweiden. Innerhalb dieser an Magerweiden grenzenden Säume spiegeln sich unterschiedliche Meereshöhen in der Ausscheidung von einer Höhen- und einer Tieflagenform wieder. Oberhalb von 700 m erinnern nur mehr die dort häufigen Brachestadien der Drahtschmielen-Heidelbeer-Gesellschaft an eine frühere Nutzung.

Nasse Lagen werden ebenfalls von Saumtypen besiedelt, die in ihrer Artenzusammensetzung Grünlandgesellschaften ähneln und zumindest früher der Mahd unterlagen. In den tiefen Lagen sind dies Bestände mit Seegras-Segge (*Carex brizoides*). Oberhalb von 600 m ist der Behaarte Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) an quelligen Stellen und kleinen Rinnsalen zusammen mit einer Reihe weiterer Feuchtwiesenarten eine bezeichnende Saumart.

Während andere Gebiete Deutschlands intensiv genutzt werden und dementsprechend stark eutrophiert sind, trifft dies für das Kappeler Tal weniger zu. In den Waldsäumen ist die geringe Stetigkeit der durch Düngung und häufigen Schnitt geförderten Intensivwiesen-Arten wie Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) oder Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) bezeichnend. Auffällig dagegen ist das Vorherrschen der Magerkeitszeiger auf den frischen bis mäßig trockenen Standorten. Nur bis etwa 600 m Meereshöhe erreichen nitrophytenreiche Bestände der Brennessel-Geißfuß-Gesellschaft (sowie ebenfalls nährstoffliebende Brombeer-Vormäntel) höhere Anteile, vor allem in Kontakt mit intensiv genutztem Wirtschaftsgrünland (Abb. 9).

6.3 Standorte der Vormäntel

Heute ist die Pflege der Waldsäume nur mehr eine „lästige Pflicht“. Nur mehr unregelmäßig erfolgt eine Mahd. Lokal wird Reisig, Altheu oder anderes Material abgelagert. Holzgewächse siedeln sich an und leiten eine Verbuschung ein. Bis etwa 500 m NN sind Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) an etwa 10 % der Waldränder „vormantelbildend“. Als Art weit verbreitet, doch nur selten eigene Vormantelstrukturen bildend ist die Himbeere. Ihre höchste Stetigkeit erreicht sie in den Hochlagen im Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum. Dort kommt sie vermutlich aufgrund fehlender Nährstoffe nicht mehr zur Dominanz. In den tieferen Lagen unterliegt sie der Konkurrenz anderer Brombeer-Arten, die wenigen Bestände zeichnen sich durch vormalige Reisigablagerung u. dgl. aus.

6.4 Standorte von Waldmantelgesellschaften

Im Großen Kappeler Tal sind einstufig geschlossene Waldmäntel, also Mäntel, bei denen die Waldbaumarten bis an den Boden herab beastes sind und selbst den Baummantel bilden, weit verbreitet (Abb. 6). Dies gilt vor allem für die Hochlagen, die Vogelbeere spielt hier praktisch keine strukturbildende Rolle.

In den tieferen Lagen sind derartige „einstufige“ Waldmäntel ebenfalls häufig. In der submontanen Stufe ist etwa die Hälfte der Waldränder mehrstufig aufgebaut. Vorherrschend sind hierbei Haselmäntel, die auf die frühere Niederwaldnutzung zurückzuführen sind (Abb. 10). An reicheren Standorten werden die Haseln von Eschen und Bergahornen überwachsen, an ärmeren Standorten setzen sich Hainbuche und Traubeneiche durch. Lokal deuten vereinzelte standortfremde Schwarzerlen eine künstliche edellaubholzreiche Waldmantelbegründung an (z.B. nordöstlich der Molzhofsiedlung).

Nur an wenigen flachgründig-felsigen Waldrandstellen ermöglichte ein ehemaliges „Auf-den-Stock-setzen“ die Ansiedlung von Vorwaldbäumen wie Birken, Zitterpappeln und Salweiden.

7 Besondere Stellung der Waldränder des Kappeler Tales

Die Flora der Waldränder des Kappeler Tales ist durch das relativ ozeanische Klima geprägt. Dies zeigt sich vor allem am Auftreten einer großen Anzahl von Arten wintermilder Klimate wie Salbei-Gamander, Schwarzer Flockenblume, Stechpalme, Wald-Geißblatt, Flügel-Ginster und verschiedenen „atlantischen“ Brombeer-Kleinarten wie *R. vestitus*, *R. macrophyllus*, *R. integribasis*, *R. distractus*, *R. tereti-*

Waldmäntel und Meereshöhe (Kappeler Tal)

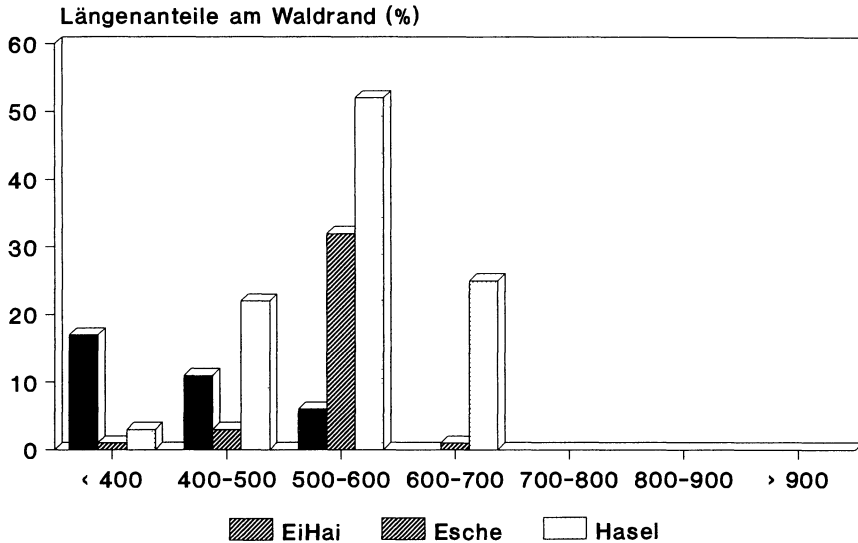


Abb. 10: Höhenstufenbezogene Häufigkeit der häufigeren Waldmanteltypen an den Waldrändern des Kappeler Tales. Nicht eingerechnet sind die Waldränder im Bereich von Siedlungen und der Böschungen der Landstraße (EiHai = Eichen-Hainbuchen-Mantel; Esche = Eschen-Mantel; Hasel = Hasel-Mantel).

caulis und der im Gebiet häufigen *Rubus bifrons*. Die seltene *Rubus albiflorus* wurde in Baden-Württemberg bislang nur aus der Freiburger Gegend belegt (SEBALD et al. 1992a).

Entsprechend fehlen die in den ostbayerischen Mittelgebirgen verbreiteten „kontinentalen“ Saumarten und -typen. Unter ansonsten ähnlichen Standortbedingungen kommen dort Arten wie Goldkälberkropf (*Chaerophyllum aureum*), Gewürz-Kälberkropf (*Chaerophyllum aromaticum*), Hain-Wachtelweizen (*Melampyrum nemorosum*), Verschiedenblättrige Distel (*Cirsium helenioides*) oder Zimt-Erdbeere (*Fragaria moschata*) vor (REIF und LASTIC 1985; REIF 1987).

Auffallend selten sind die Straucharten, die in vielen Teilen Süddeutschlands Hecken und Waldmäntel aufbauen (vgl. OBERDORFER 1992). Während von den säuretoleranteren „Prunetalia-Sträuchern“ der Gattungen Rose, Weißdorn und Schlehe noch wenige Individuen angetroffen werden, fehlen die stärker basenliebenden Arten ganz. Bemerkenswert ist das Auftreten der seltenen Kratz-Rose (*Rosa scabriuscula*), weitere Rosen sind Kriech-Rose (*Rosa arvensis*) und Wein-Rose (*R. rubiginosa*).

8 Vorschläge zu Pflege und Schutz

Erfreulich ist die auf vielen Standorten noch erfolgende Nutzung des an die Waldränder angrenzenden Grünlandes, damit verbunden die gelegentlich erfolgen-

de Zurückdrängung der Gehölze durch Mahd und/oder Beweidung. Vor allem die 800 m hoch gelegenen Extensivweiden oberhalb der „Herderhütte“ sollten als solche weiterhin bewirtschaftet werden.

Das heute (noch) gravierendste Problem für die Ausbildung von Mantelstrukturen ist der Flächenbedarf. Eine Differenzierung in einen Baum- und einen Strauchmantel kann an vielen Stellen aufgrund der „Schmalheit“ des Waldrandes nicht erfolgen. Zu wünschen wäre eine etwa größere, mindestens 5 m breite Fläche zur Ausbildung von mehrstufigen Waldmänteln mit vorgelagertem Saum. Eine künstliche Anlage von Mänteln kann aufgrund der damit verbundenen Eingriffe, insbesondere der Gefahr des „Zupflanzens“ wertvoller Säume, doch auch aufgrund des Waldreichtums des Kappeler Tales nicht empfohlen werden.

Eine große Gefahr liegt in den zu erwartenden Strukturänderungen der Landwirtschaft. Gerade für die Besitzer der steilen Grenzertragsböden des Kappeler Tales sind steigende Aufforstungsprämien verlockend. Eine zunehmende „Verwaldung“ würde den Reichtum an Arten und Pflanzengesellschaften vernichten und den Landschaftscharakter beeinträchtigen. Nur aufgrund des starken „Nutzungsgradienten“ am Waldrand kann die Vielzahl der Saum- und Manteltypen erhalten bleiben.

Schrifttum

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 865 S., Wien – New York.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefülle an Waldändern. – Scripta Geobotanica 6, 246 S., Göttingen.
- GLAVAC, V. (1983): Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (*Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ bei Kassel. – Tüxenia 3, 389–406.
- HÜTTNER, R. & WIMMENAUER, W. (1967): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Blatt 8013 Freiburg. 159 S., Landesvermessungsamt Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1950): Eine pflanzensoziologische Kartierung im Freiburger Stadtwald als Grundlage waldbaulicher Arbeit. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N.F. 2, 54–59.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 1050 S., Ulmer, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV. Textband, 282 S., Tabellenband, 580 S., Jena.
- REIF, A. & LASTIG, P.-Y. (1985): Heckensäume im nordöstlichen Oberfranken. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 44, 277–324.
- REIF, A. (1987): Vegetation der Heckensäume des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 45, 277–343.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (1992): Flora von Baden-Württemberg. Band 3: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) Droseraceae bis Fabaceae. 483 S., Stuttgart.
- SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (1978): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg III. Teil (Wuchsgebiet Schwarzwald). – Mitt. Ver. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 26, 3–52.
- TÜXEN, R. (1952): Hecken und Gebüsch. – Mitt. Geograph. Ges. Hamburg 50, 85–117.

(Am 16. April 1993 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ANHANG

Tab. 2: Länge der Waldränder und der jeweiligen Mantel- und Saumgesellschaften in Abhängigkeit von der Meereshöhe

Höhenstufe	Unter 400	400- 500	500- 600	600- 700	700- 800	800- 900	Über 900
Waldrandlänge (ohne Siedlungen, Straßen; in m)	1470	4320	3740	3400	1100	1550	1390
Länge der Waldränder mit Mantel- und Saum- strukturen (in m)	1320	3620	3590	3170	1050	1360	1300
Länge der vorkommen- Manteltypen (in m)	360	2035	3530	990	0	0	0
Länge der vorkommen- den Saumtypen (in m)	1260	2950	1490	1310	1000	1020	940
Eschen-BergAhorn-M.	15	130	1220	40	0	0	0
Eichen-Hainbuchen-M.	250	470	230	0	0	0	0
Zitterpappel-Birken-M	0	130	60	60	0	0	0
HaseI-Mantel	50	970	1930	860	0	0	0
Schlehen-Mantel	0	20	30	0	0	0	0
Brombeer-Vormantel	20	300	60	30	0	0	0
Himbeer-Vormantel	25	15	0	0	0	10	10
Wiesen-Wachtelw.-Saum	60	40	20	0	0	0	0
Glatthafer-Wiesensaum	690	400	0	0	0	0	0
Seegras-Seggen-Saum	50	150	0	50	0	0	0
Salbei-Gamander-Saum	380	780	650	240	360	30	0
Rotschw.-Rotstr.-S.	80	990	260	290	90	40	0
Brennessel-Saum	0	430	400	130	0	60	0
Weicher Honiggras-S.	0	140	100	150	20	40	10
Fuchs-Greiskraut-Saum	0	20	0	110	0	0	10
Behaarter Kälberkr.-S	0	0	0	340	150	70	70
Wald-Habichtskraut-S.	0	0	60	0	0	50	130
Drahtschmielen-H.-S.	0	0	0	0	380	730	660
Alpendost-Saum	0	0	0	0	0	0	40
Alpen-Frauenfarn-Saum	0	0	0	0	0	0	20

Tab. I: Waldmantelvegetation des Kappeler Tales

Spalte 1: Himbeer-Vormantel (Rubetum idaei); Spalte 2-5: Zitterpappel-Birken-Mantel (Epilobio-Salicetum); Spalte 6-12: Eichen-Hainbuchen-Mantel; Spalte 13-15: Brombeer- (Rubus bifrons-)Vormantel; Spalte 16-33: Hasel-Mantel; Spalte 34-39: Eschen-Bergahorn-Mantel; Spalte 40-42: Brombeer- (Rubus albiflorus-)Mantel; Spalte 43: Schlehen- (Prunus spinosa-)Mantel; Spalte 44: Douglasien-Bestandsrand.														
Laufende Nr.	111	111	111122222222223333	333333	444	4	4							
	1	2345	6789012	345	678901234567890123	456789	012	3	4					
Aufnahmenummer														
	1				1	11				21	2			
	2	6327	3	446	445	708011916998381388	437722	605	7	5				
	8	4317	1752717	460	190412618208068957	864840	107	3	8					
Meereshöhe (m über NN)														
	4	5577	4454565	554	567764545555454555	457744	465	5	5					
	5	7854	1180404	165	072174235776978967	582576	709	7	7					
	5	0050	5505505	050	50550505055500500	000505	500	0	0					
Exposition			s	sw	sw	nn	n	nw		n	o			
			sn	ss	ss	nn	n	ns	n		n	n		
	w	osoo	wswwso	oow	onwwwnwnwnowowww	wswwn	www	o	n					
Hangfallrichtung			ono	w	w	n	n	nw			o	w		
			snss	ss	ss	nn	sn	ns	n		n	n		
	w	owoo	ooowss	sww	owowowowowowowoww	wwoww	www	o	w					
Physiographie			u	mmm	uumuum	mmu	ummmuuuuuuuumumum	ummmuu	uuu	u	m			
Neigung			sms	mmm	mss	s	sss	sssssssssmss	s	ms	m	s		
	s	wsws	sssssws	ssw	wwwssswswwwsssws	sssssw	sssssw	sss	s	s	s	s		
Bodenart (Oberboden)			s	s			s	l						
	u	slss	slslslss	sl	ssssssssssss'sss	slssss	ssl	s	l					
	L	LSLL	LLSLSL	LSS	LLLLLLLLLLLLLSLL	LSLLLL	LSS	L	S					
Humusform			l	flll	ll	flr	ll	flfvmllflflvllllv	lllvlm	fvll	l	l		
	m	mmmm	mm	mm	mm	mm	mm	mmmmmmmmmmmm	mmhmo	mmh	m	m		
	u	uuuu	uu	uun	uu	uu	uu	uuuuuuuuuuuuuu	uuugud	ugu	u	u		
Struktur des Oberbodens														
			sss	sss	s	k	k	s	k		a	s		
	t	fkfk	ffkfkff	tkf	f	+ttkfkfftkffkfk	ss	ssss	ss	ss	ss	ss	k	f
	a	errr	eerrhee	are	e	baareereareerrrr	rrrrra	ura	r	e				
Aufnahmefläche (in qm)					11	1				2	1			
	6	5424	1132535	122	29354223602532262	333	51	702	0	3				
	0	0000	5005000	555	500005000050000005	000502	505	0	0					
Baumschicht (Deckung in %)														
	7	6598	2419173	85	4215212471295329	2	887899	9	9	5	9			
	0	0000	0000000	00	00000000000000000	0	005000	5	0	0	5			
Strauchschicht (Deckung in %)														
	272	9973156	342	689789851984467296	59143	981	8							
	5	000	0000000	005	005000000500000000	00000	500	0						
Krautschicht (Deckung in %)														
	7	6989	7592379	969	475443419733736927	876688	355	1	2					
	0	0500	0005000	000	000000055500000500	000000	000	0	0					
Krautschicht (Höhe in cm)														
	5	5332	3342235	773	102223123412423412	333360	225	2	3					
	0	0050	0000000	005	500050500550000000	005000	500	0	0					
Altersklasse angr. Bestand														
			s		ss	s	s							
	b	bbbb	bbbsbbb	bbb	bbbsbsbsbsbsbsbsbs	bbbsbbb	gab	b	b					
Außennutzung														
	g	gg	gg	gg	gga	ggg	g	g	gg	g	gg	a	gg	g
	z	zz	zz	zz	zzr	szzz	z	szszsz	zz	r	zz	sz	z	z
	k	www	www	www	wwb	wwwwww	w	w	w	w	w	w	w	w
Innennutzung														
	w	www	www	www	w	w	w	w	ff	w	w	w	w	w
	f	www	nnwrf	fft	nnfnwnntbntbwnnw	twftww	wnf	n	f					
	l	ftft	wbtbttb	ttf	wwwtwfwfkwetwtf	ftftf	fw	d						
Artzahl														
	3	3443	2141346	343	2324422235333225	2	434262	334	1	2				
	0	7854	8698577	344	528252644877763185	235413	694	4	0					

A Rubetum idaei (Art des Himbeer-Vormantels)

Rubus idaeus K 4 ..A.1A1.....B.....A.. .1..A3 +B. .
 Epilobium angustifolium K 1 ..+.

D Epilobio-Salicetum capreae (Arten der Zitterpappel-Birken-Mantel)

Betula pendula B B.A1 ..A.B.. 4..1...+1..A.A.
 Betula pendula S +31.+ .1.1.....1.....
 Betula pendula K .A. +.1..1 .. .1.....1.....
 Salix caprea B .A. +.AA.. .. 1..A.....1.....
 Salix caprea S .1.+ .. .1.....A..1+.....
 Salix caprea K .+.R1.....
 Populus tremula B B1.3102223123412423412.....+.....
 Populus tremula S .3.+.....A.....
 Populus tremula K AA.1+.+.+.1.....

(Forts. von Tab. I)
Laufende Nr.

111	111	11112222222222223333	333333	444	4	4
1	2345	6789012	345	678901234567890123	456789	012 3 4

D Traubeneichen-Hainbuchen-Mantel (Carpinion)

Carpinus betulus B	. . . . .	AB4BA	. . . . .	A	. . . . .	A	. . . . .
Carpinus betulus S	. . . . .	S5BA1BA	. . . . .	1	. . . . .	1	. . . . .
Carpinus betulus K	. . . . .	13.A1A1	. . . . .	11	. . . . .	1	. . . . .
Quercus petraea B	. . . . .	B33AB4A	. . . . .	B+	. . . . .	A	. . . . .
Quercus petraea S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	AA	. . . . .	1	. . . . .
Quercus petraea K	. . . . .	11AR111	. . . . .	+1	. . . . .	R	. . . . .
Melampyrum pratense K	. . . . .	B+..1A.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	R	. . . . .

D Rubus bifrons-Gesellschaft (Art des Zweifarbige-Brombeer-Vormantels)

Rubus bifrons K	. . . . .	.A.	. . . . .	1.11.	. . . . .	433	. . . . .
Rosa rubiginosa K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	R+	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Rosa rubiginosa S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	1.	. . . . .	. . . . .	. . . . .

D Corylus avellana-Gesellschaft (Art der Hasel-Mantel)

Corylus avellana S	. . . . .	.A.	. . . . .	1A1.A	. . . . .	355445433445344154	. . . . .
Corylus avellana K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	1	. . . . .	1.11.1.1.A.+.	. . . . .

D Eschen-Bergahorn-Mantel

Fraxinus excelsior B	. . . . .	.B.	. . . . .	ABA.1.B.B.	. . . . .	1AAB.	. . . . .
Fraxinus excelsior S	. . . . .	.R.	. . . . .	.B.	. . . . .	1.	. . . . .
Fraxinus excelsior K	. . . . .	.1+1.	. . . . .	+11	. . . . .	111	. . . . .
Acer pseudoplatanus B	. . . . .	.3.	. . . . .	1.A.	. . . . .	1A.B.	. . . . .
Acer pseudoplatanus S	. . . . .	.RA.	. . . . .	.B	. . . . .	1.1	. . . . .
Acer pseudoplatanus K	. . . . .	.1B.	. . . . .	R.1+111	. . . . .	1A1	. . . . .

D Rubus albiflorus-Gesellschaft (Art des Weißblütige Brombeer-Vormantels)

Rubus albiflorus S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	A.	. . . . .
Rubus albiflorus K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	AB	. . . . .

D Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft (Art des Schlehen-Mantels)

Prunus spinosa S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	1	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Prunus spinosa K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	1	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Baumarten der Fagetalia und Querco-Fagetea

Fagus sylvatica B	. . . . .	.B.	. . . . .	.A.	. . . . .	3	. . . . .
Fagus sylvatica S	. . . . .	.R1.	. . . . .	.3.1.	. . . . .	.A.	. . . . .
Fagus sylvatica K	. . . . .	.+.	. . . . .	.1.	. . . . .	.R.	. . . . .
Abies alba B	. . . . .	.13.	. . . . .	.A.AAB	. . . . .	.AA	. . . . .
Abies alba S	. . . . .	.RR.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.R.	. . . . .
Abies alba K	. . . . .	.11+R	. . . . .	R++++1	. . . . .	R	. . . . .
Ilex aquifolium B	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.1.	. . . . .
Ilex aquifolium S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.+.	. . . . .
Ilex aquifolium K	. . . . .	.R	. . . . .	.+1.1.	. . . . .	.R	. . . . .
Tilia platyphyllos B	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.1.	. . . . .
Tilia platyphyllos S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.B	. . . . .
Tilia platyphyllos K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.1.	. . . . .
Prunus avium B	. . . . .	.1.	. . . . .	.B.	. . . . .	.A.	. . . . .
Prunus avium S	. . . . .	.+.	. . . . .	.1.	. . . . .	.A.	. . . . .
Prunus avium K	. . . . .	.+1.	. . . . .	.R+.	. . . . .	.11	. . . . .

Arten der Fagetalia und Querco-Fagetea

Dryopteris dilatata K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.+.	. . . . .	.11A	. . . . .
Dryopteris filix-mas K	. . . . .	.1.1.	. . . . .	.R.	. . . . .	RBAA11A1ARAAR11.	. . . . .
Festuca altissima K	. . . . .	.B.+.	. . . . .	.A.RB1	. . . . .	.1ABMAR.1.	. . . . .
Anemone nemorosa K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.A.	. . . . .	.A+B	. . . . .
Viola reichenb. friv. K	. . . . .	.1.AA.	. . . . .	.1.1A1	. . . . .	.1.AA1.AA.	. . . . .
Melica uniflora K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.A.M.	. . . . .
Galium odoratum K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.B.A.	. . . . .	.A.A1	. . . . .
Mercurialis perennis K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.3BA+	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Lamium galeobdolon montanum K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.R	. . . . .	.A111.+B1A.	. . . . .
Polygonatum multiflorum K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.1.1B+R+	. . . . .
Carex sylvatica K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.1.	. . . . .
Milium effusum K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.R	. . . . .	.R.	. . . . .
Athyrium filix-femina K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.R.1+M.	. . . . .
Hedera helix K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.BA11+A	. . . . .	.A.	. . . . .
Lonicera periclymenum S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.1.1+.	. . . . .
Lonicera periclymenum K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.A.	. . . . .
Prenanthes purpurea K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.A.	. . . . .
Paris quadrifolia K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.11	. . . . .
Hieracium lachenalii K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.1.	. . . . .	.1.1	. . . . .

D Douglasien-Mantel

Pseudotsuga menziesii B	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.+.	. . . . .	.B	. . . . .
Pseudotsuga menziesii S	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.+.	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Pseudotsuga menziesii K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Arten halbschattiger, mäßig nährstoffreicher Säume:

Teucrium scorodonia K	. . . . .	.A	. . . . .	A33.	. . . . .	A.1ABB	. . . . .
Poa nemoralis K	. . . . .	.M.3.	. . . . .	1.M1AA.	. . . . .	.A.	. . . . .
Solidago virgaurea K	. . . . .	.R	. . . . .	.1.R.1	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Arten nitrophiler Säume und von Schlagflächen:

Moehringia trinerva K	. . . . .	.1.	. . . . .	.+.	. . . . .	.1.	. . . . .
Geranium robertianum K	. . . . .	.1.	. . . . .	.11+	. . . . .	.1A1.	. . . . .
Epilobium montanum K	. . . . .	.+.	. . . . .	.R	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Mycelis muralis K	. . . . .	.R	. . . . .	.+1.	. . . . .	.+11.	. . . . .
Urtica dioica K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.A1A	. . . . .	.11AB.	. . . . .
Galeopsis tetrahit K	. . . . .	.1.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.11.	. . . . .
Senecio fuchsii K	. . . . .	.111.	. . . . .	.+R.	. . . . .	.11.	. . . . .
Galium aparine K	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.A1+	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Forts. von Tab. I)		111 111		11112222222222223333		333333 444 4 4	
Laufende Nr.		1	2345	6789012	345	678901234567890123	456789 012 3 4
Ligustrum vulgare S	.	.	.	.	.	.	1
Ligustrum vulgare K	.	.	.	.	.	.	1
Rosa scabriuscula K	.	.	.	.	.	.	1
Rosa scabriuscula S	.	.	.	.	.	.	1
Rosa canina S	.	.	.	.	.	.	1
Rosa canina K	1R.	.	+	11	.	R.R. RR. RR.RR. R.	R.
Rosa arvensis K	.	.	.	.	.	.	.
Rosa spec. K	.	.	R.	.	.	.	.
Frangula alnus S	.	.	.	+	1	.	1
Frangula alnus K	1R.	.	1	.	R.	.	1
Alnus viridis S	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus communis K	.	.	.	.	.	.	.
Malus sylvestris S	.	.	.	R.	.	.	.
Cotoneaster spec. K	.	.	.	R.	.	.	.
Sorbus aucuparia K	.	.	+	.	.	.	.
Brombeer- (Rubus-) Arten							
Rubus fruticosus agg. K	A	.	.	.	+	1	.
Rubus distractus K	.	.	.	.	.	1	.
Rubus divaricatus K	.	.	.	.	.	.	.
Rubus integrifolius K	.	.	.	B	.	.	.
Rubus pedemontanus K	.	.	.	.	.	1	.
Rubus plios K	.	.	.	.	.	.	.
Rubus sulcatus K	.	.	.	.	B	.	.
Rubus cf. tereticaulis K	.	.	.	.	.	1	.
Rubus vestitus K	.	.	.	.	.	.	.
Rubus sect. Discolores K	.	.	.	B	.	.	.
Rubus sect. Sylvatici K	.	.	.	.	.	1	.
Fremdländische Baumarten							
Castanea sativa B	.	.	.	.	.	1	.
Castanea sativa S	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa K	.	.	R.	.	.	.	.
Robinia pseudacacia B	.	.	.	.	.	1	.
Abies grandis S	.	.	.	.	.	.	R.
Quercus rubra S	B	.	R.	.	A.	.	.
Larix spec. B	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige Baumarten							
Picea abies B	3	1	.	+	3A.	B.	.
Picea abies S	.	.	R.	.	.	1	.
Picea abies K	.	.	R.	.	.	1	.
Alnus glutinosa B	.	.	A.	.	.	.	.
Alnus glutinosa S	.	.	A.	.	.	.	.
Alnus glutinosa K	.	.	A.	.	.	.	.
Pinus sylvestris B	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige Begleiter:							
Luzula sylvatica K	.	.	.	.	.	.	.
Dactyloctenium aegyptium K	.	.	R.	.	.	.	.
Alchemilla spec. K	.	.	.	.	.	.	R.
Alliaria petiolata K	.	.	.	.	.	.	.
Avena pubescens K	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium sylvaticum K	.	.	.	.	.	M	.
Calystegia sepium K	.	.	.	.	.	.	.
Campanula patula K	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculus K	.	.	.	.	.	.	.
Carlina vulgaris agg. K	.	.	.	.	.	R	.
Chenopodium bonus-henricus K	.	.	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana K	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium spec. K	.	.	.	.	.	R.	.
Convallaria majalis K	.	.	.	.	.	.	.
Cynoglossum officinale K	.	.	.	.	.	A	.
Dianthus armeria K	.	.	.	.	.	.	.
Echium vulgare K	.	.	.	.	.	.	.
Elymus repens K	.	.	.	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum K	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea K	.	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina agg. K	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum K	.	.	.	.	.	1	.
Hieracium laevigatum K	.	.	.	.	.	.	.
Knautia dipsacifolia K	.	.	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris K	.	.	.	.	.	.	.
Luzula sylvatica K	.	.	.	.	.	.	.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1994-1997

Band/Volume: [NF_16](#)

Autor(en)/Author(s): Reif Albert, Hetzel Gerhard

Artikel/Article: [Die Vegetation der Waldaußenränder des Großen Kappeler Tales bei Freiburg, Südschwarzwald \(1994\) 1-34](#)