©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Studien zur Vegetation und Ökologie des Bannwaldes „Conventwald" im mittleren Schwarzwald

- Winfried Bücking -

ZUSAMMENFASSUNG

In den baden-württembergischen Wald-Totalreservaten, dort aus historischen Gründen Bannwälder genannt, besteht die Möglichkeit, langfristige Ökosystementwicklungen ohne menschlichen Direkteingriff zu verfolgen. Diese Möglichkeiten sind bisher nur in einigen standorts- und vegetationskundlichen Teilbereichen ausreichend genutzt worden, wobei neben ökologischen Grundlagenerhebungen die Zustandserfassung der Wälder als Bezugspunkt der künftigen Entwicklungen im Mittelpunkt stand. Aus den Bannwäldern, den Urwäldern von morgen, sollen insbesondere Erkenntnisse über die natürliche Baumartenzusammensetzung unserer Waldgesellschaften, ihre Waldstruktur und ihre Entwicklungsphasen gewonnen werden.
Als Beispiele für die Statuserhebungen im Bannwald "Conventwald", einem Buchen-Tannenwald des mittleren Schwarzwaldes, werden Ergebnisse der Vegetationsfeinkartierung im Maßstab 1:2500 (Abb. 2) sowie bodenanalytischer Untersuchungen (Tab. 2 und 3) mitgeteilt.

ABSTRACT

Certain totally restricted forest preserves of Baden-Württemberg (southwestern Germany) provide a good opportunity to study long-term ecosystem development without human interference. These research possibilities have been adequately used so far only for some site and vegetation studies concerned with very basic ecological questions and/or the actual state of specific forest stands. Such forest preserves ("banned areas") which may represent the European "jungles" of tomorrow, should contribute information about species composition of natural forest associations and about their structure and development stages.
As an example of description of the actual state of such forests, results of detailed vegetation mapping (scale 1:2500; fig. 2) and of chemical soil analyses (tables 2 and 3) are reported for the "Convent Forest", a beech-silver fir forest near Freiburg (Black-Forest).

EINLEITUNG: BANNWÄLDER IN BADEN-WÜRTTEMBERG

Ausgehend von Bemühungen seit dem Beginn des Jahrhunderts vor allem im ehemaligen württembergischen Landesteil, Totalreservate im Wald zu schaffen, in denen alle Eingriffe unterbleiben sollten, wurden 1970 40 solcher Naturwaldzellen mit insgesamt 1450 ha Fläche geschaffen. Sie schlossen die alten Gebiete mit ein. Aus dem in Württemberg ursprünglich geprägten Begriff des "Banngebiets" für diese Wälder leitet sich die hier übliche Bezeichnung "Bannwald" ab; in anderen Bundesländern und dem benachbarten Ausland sind Namen wie "Naturwald(par)zellen" oder "Totalreservate" gewählt worden.

Wahl und Ausformung der Bannwälder sind wesentlich von Vegetationskundlern und vegetationskundlich orientierten Forstwissenschaftlern geprägt worden. Nach den frühen vegetationsgeographischen (GRADMANN 1900) und waldgeschichtlichen Ansätzen (FEUCHT 1907, WAGNER 1908) förderte vor allem die im Entstehen begriffene Pflanzensoziologie die Schaffung von Totalreservaten (LOHRMANN 1931). Es wurde offenkundig, daß Aussagen zur natürlichen Baumartenzusammensetzung, abgeleitet aus der realen Vegetation und der Pollenanalyse, durch Beobachtungen des Konkurrenzverhaltens am Standort gestützt werden müssen. In den Bannwäldern sollten Beispielbestände für die natürliche potentielle Vegetation erwachsen, und zwar als "Urwald von morgen" (DIETERICH et al. 1970). Das Interesse blieb jedoch nicht nur auf die Gehölze beschränkt, sondern galt der gesamten Waldgesellschaft, deren langfristige Entwicklung man zu erfassen suchte (z.B. KOCH & von GAISBERG 1938). Die noch junge Pflanzensoziologie und die Aufnahmetechnik nach BRAUN-BLANQUET lieferten die methodischen Voraussetzungen.

Der eingängige Begriff des "Urwalds" darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß heute noch alle Bannwälder stark vom Menschen geprägt sind; dies gilt gleichermaßen wohl für alle anderen mitteleuropäischen Totalreservate, die ebenfalls keine Urwaldrestbestände mehr einschließen. Lediglich im alpinen Raum, z.B. etwa im "Rothwald" (MAYER et al. 1979) oder im Nationalpark "Bayerischer Wald" sind noch solche echten Urwaldkerngebiete überkommen.

Ob das hochgesteckte Ziel des "Urwalds von morgen" im Sinne des Naturwalds ohne menschlichen Einfluß je erreicht werden kann, muß die Zukunft lehren. Bannwälder lassen sich nicht aus ihrem Umfeld herauslösen, sie unterliegen vielmehr den gleichen Umwelteinflüssen. Baum- und Waldsterben treffen sie ebenso stark, vielleicht sogar stärker (SCHÖPFER & HRADETZKY 1984, EVERS 1984) als

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

gleichförmige, geschlossene Wirtschaftswälder. In vielen Fällen ist das Baumartenspektrum unserer Landschaften nachhaltig verändert worden durch die Einführung ursprünglich gebietsfremder Wirtschaftsbaumarten. Die hohen Wildstände führen in zahlreichen Gebieten zur weitgehenden Dezimierung der Boden-Vegetation einschließlich der Gehölzverjüngung, so daß sie nur noch im Zaun zu beobachten wäre. Zudem reicht die Flächengröße vieler Bannwälder nicht aus, um die Entwicklungsphasen eines Naturwaldes gleichzeitig zu erfassen; dies gilt besonders für die Schlußwaldgesellschaften von Normalstandorten, die bis zu 100 ha benötigen (MAYER 1976; KOOP 1982).

Unabhängig von diesen Grundproblemen haben die Bannwälder ihre Bedeutung als besonders kleinbiotopreiche, ökologische Zellen im Wirtschaftswald und als ökologische Forschungsschwerpunkte; in Baden-Württemberg sprechen wir von "Freilandlaboratorien" (BAUER in LOHRMANN et al. 1956; Th. MÜLLER 1969). Die im Augenblick wichtigsten Aufgaben sind zum einen die Grundlagenerhebungen - z.B. durch Karten der Waldgesellschaften, der Standorte, der Böden; zum anderen die möglichst exakte "Momentaufnahme" der heutigen Bannwälder als Be-

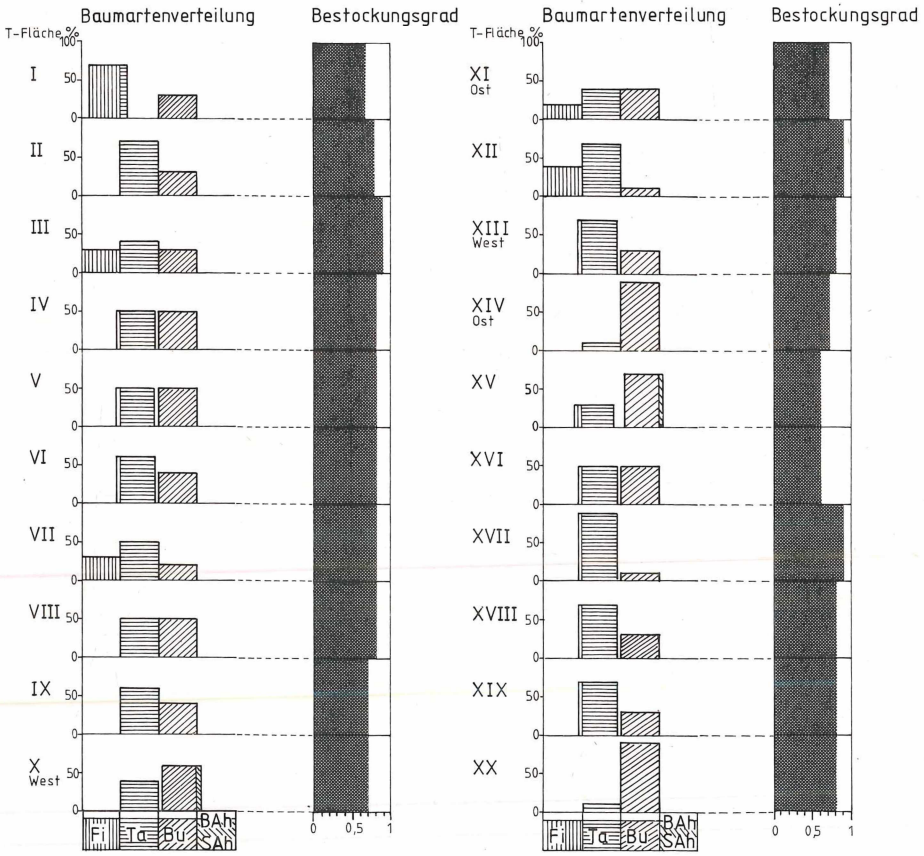


Abb. 1: Baumartenverteilung und Bestockungsgrad von Teilflächen (I bis XX) des Bannwaldes Conventwald in schematischer Darstellung, entwickelt aus einer detaillierten Bestandesbeschreibung.
Die Höhe der Säulen gibt die prozentualen Anteile der Baumarten an der oberen Baumschicht an. Bei der Einschätzung wurde der Schwerpunkt jeweils auf die vorherrschende Laub- und Nadelholzart gelegt; bei nur geringen Anteilen von Nebenbaumarten wurden diese nicht gesondert eingeschätzt. Durch Versetzen der Säulen für die Hauptbaumart in die Spalte einer anderen Baumart wird diesem Umstand schematisch Rechnung getragen (z.B. I bedeutet verbal: 70% Fichte mit etwas Tanne, 30% Buche; III: 30% Fichte, 40% Tanne, 30% Buche). - Die Bestockungsgrade, ebenfalls nur im Gelände geschätzt, variieren zwischen 0,7 und 0,9. Die Lage der Teilflächen ist in Abb. 2 angegeben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

zugsbasis für die späteren Wiederholungsaufnahmen. Gerade der zweitgenannte Aufgabenbereich stellt hohe Anforderungen an ein vielseitig zusammengesetztes Aufnahmeteam; leider sind die wissenschaftlichen Möglichkeiten bisher nur in Ansätzen genutzt worden.

Für die standorts- und vegetationskundliche Grundlagenerhebung, gleichzeitig aber auch als grundlegende Dokumentation, werden Kartengrundlagen im Maßstab 1:2500 verwendet. Von den folgenden Bannwäldern liegen bisher entsprechende Karten (z.T. noch nicht veröffentlicht) vor: Bechtaler Wald (WALDERMANN 1972), Hechtsgraben (WALDERMANN 1972, 1980 um Erweiterungsgebiet ergänzt), Flüh (SCHWABE-BRAUN 1979), Wehratal (SCHUHWERK 1973), Steinhäusle (RODI 1982), Waldmoor-Torfstich (GROSSMANN 1976; im Druck), Rabensteig (Th. MÜLLER 1984).

BESTÄNDE UND WALDGESELLSCHAFTEN DES BANNWALDES

Der 17 ha große Bannwald "Coventwald" ist ein jetzt im Mittel 140jähriger Spitzenbestand des montanen Buchen-Tannenwaldes auf sehr leistungsfähigen Standorten aus tiefgründigen Verwitterungsdecken, ausgehend von nährstoffreichen Paragneisen; er stockt auf vorwiegend südost- bis südwestexponierten Hanglagen zwischen ca. 700 und 860 m Meereshöhe (DIETERICH et al. 1970).

Für die montane Höhenstufe (Höhen-Richtzahl 750 m) des Forstlichen Einzelwuchsbezirks (vgl. SCHLENKER et al. 1978) "Mittlerer Schwarzwald zwischen Kinzig und Dreisam" ergeben sich die folgenden Klima-Richtwerte: Jahrestemperatur 6,6°; Vegetationszeit 138 Tage; Jahresniederschlag 1540 mm.

Zur Einbindung von Versuchsflächen werden die Bannwälder (soweit es von Topographie und Geländeausformung sinnvoll ist) in einem 1 Hektar-Gitternetz vermessen. Für die einzelnen Hektar-Felder ergaben sich 1972 die in Abbildung 1 dargestellten Baumartenverteilungen und Bestockungsgrade, die auf Schätzungen, nicht auf Messungen beruhen, und lediglich eine Vorstellung von der Variabilität des Bestandes vermitteln sollen. Die Hauptbaumarten der herrschenden Baumschicht sind Tanne und Buche, denen auf einzelnen Teil-(T-)flächen stärkere Fichtenanteile beigemischt sind. Der Bergahorn sowie einzelne Spitzahorne treten insgesamt nur in unbedeutendem Prozentsatz hinzu. Die ebenfalls nur geschätzten Bestockungsgrade lassen die partienweise stärkere Auflichtung des Bestandesdaches erkennen.
Im Bannwald Conventwald wurde zusätzlich 1980 eine "Forstliche Grundaufnahme" vorgenommen, bei der Bestandesdaten von Probekreisen (Kreismittelpunkte, meist die Vermessungssteine des Gitternetzes), zusammenhängende Hektarflächen sowie 2 Bestandesprofile (mit Baumpositionen, Kronenprojektionen und Bestandesaufrissen) erhoben wurden (zum Verfahren vgl. KÄTZLER et al. 1984). Diese Daten sind hier noch nicht ausgewertet worden.

Die Buchen-Tannenbestände des Conventwaldes sind kleinflächig, z.T. mosaikartig über die Fläche in verschiedenen Varianten ausgebildet, wie die Vegetationskarte im Maßstab 1:2500 erkennen läßt (Abbildung 2). Dieser große Maßstab gestattet die flächenscharfe Abtrennung der folgenden Vegetationseinheiten (Tabelle 1, Nomenklatur: OBERDORFER 1957, MÜLLER et al. 1974; Artnamen: OBERDORFER 1983):
In Südexposition, vor allem im trockenen Oberhangbereich findet sich ein artenarmer montaner Hainsimsen-Buchen-Tannenwald in *Deschampsia flexuosa*-Fazies (Tabelle 1, Spalten 1 und 2) in der Bodenvegetation; sie ist vor allem im östlichen Bannwaldbereich größerflächig vertreten, während sie an der Westgrenze nur in kleinflächigen Polstern angedeutet ist. Die typischen Partien im Osten enthalten in der Bodenvegetation praktisch nur *Deschampsia flexuosa*; selten tritt *Luzula luzuloides* hinzu (Spalte 3). Im Westen, aber nicht nur dort, tritt *Luzula luzuloides* häufiger, z.T. ohne *Deschampsia flexuosa* auf (Spalte 4).

Bei der hier getroffenen Zuordnung zum "*Luzulo-Fagetum* mit Tanne" (MÜLLER et al. 1974; *Luzulo-Fagetum montanum* in OBERDORFER 1957; vgl. auch Th. MÜLLER 1969), im Einklang mit den von OBERDORFER (1957) beschriebenen Gesetzmäßigkeiten, ist zu bedenken, daß es sich, wie bereits von BARTSCH (1940) diskutiert, auch um anthropogen ausgelöste Störphasen im Sinne von Oberbodenstörungen, z.B. durch Weide, Streunutzung oder Viehtrieb, handeln könnte, also auch hier vielleicht um "Zeugen der Wirtschaftsgeschichte in der heutigen Vegetation des Schwarzwaldes" (WILMANNS 1980). Hierfür spricht, daß im Bereich der *Deschampsia*-Rasen die gleichen nährstoffreichen Ausgangssubstrate anzutreffen sind und die Versauerung (nicht allerdings alle anderen bodenchemischen Parameter) nur auf den oberflächennächsten Oberboden beschränkt bleibt. Durch die Südexposition und die trockene Oberhangexposition könnte aber die Disposition des Standortes für die langanhaltende Ausprägung von solchen anthropogenen Störungen besonders hoch sein. Dagegen spricht, daß der im ehemaligen Kloster-

Tabelle 1:

	LUZULO – FAGETUM mit Tanne	ABIETI – FAGETUM														
		Festuca Variante			Jmpatiens n.t.Variante				impatientetosum							
		Oxalis Fazies	Festuca Fazies				Verlichtungsphase						Allium Fazies	Urtica Fazies		
Spalten-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Aufnahme-Nr.	1	2	15	17	13	4	3	6	5	16	14	8	9	12	10	7	11
Bodenuntersuchungs-Flächen-Nr.	1	2	-	-	-	4	3	6	5	-	-	8	-	-	-	7	-
Exposition	S	S	SSE	SSW	SE	SSE	SSE	E	ESE	SE	E	SE	SE	SE	SW	SE	SE
Neigung°	15-20	20-25		20-30	3-10	20	25	25-30	20-25	20-25	20	10-15	15-20	15	15-20	10-15	5
Meereshöhe m NN.	830	820	815	785	820	820	800	785	810	815	840	740	770	730	770	740	705
Flächengröße m^2	200	200	400	200	200	200	200	200	200	150	200	50	100	100	200	30	50
1.Baumschicht,																	
Deckung (%)	100	80	90	90	100	90	90	40	90	90	-	50	100	-	90	50	30
Höhe (m)	20-30	20-30	20-30	20-30	30	20-30	30	30	25-30	25-30	-	30	30	-	20-30	30	30
1.Strauchschicht,																	
Deckung (%)	-	5	-	-	-	15	10	10	5	-	-	-	-	-	10	-	5
Höhe (m)	-	1-5	-	-	-	3-5	2-5	5	3-5	-	-	-	-	-	3-5	-	3-5
2.Strauchschicht,																	
Deckung (%)	-	-	-	-	-	-	10	40	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Höhe (m)	-	-	-	-	-	-	1-2	1-3	-	-	-	-	-	-	1-3	-	-
Krautschicht,																	
Deckung (%)	75	10	80	10	50	30	60	50	60	60	100	100	80	100	80	100	90
Höhe (m)	0,1-0,3	0,2	0,1-1	0,1-0,5	0,1-0,2	0,1-0,2	0,4	0,1-0,5	0,2-0,3	0,2-0,3	0,1-1	0,3-0,5	0,2	0,1-1	0,3	0,3-0,5	0,2-1,5
Moosschicht,																	
Deckung (%)	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höhe (cm)	-	5-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.Baumschicht																	
Fagus sylvatica	4	4	5	3	3	5	2b	2b	4	3	.	.	1	.	3	.	2b
Abies alba	3	2b	+	4	4	2b	4	2b	3	4	.	(+)	.	.	3	(+)	2b
Acer pseudoplat.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(3)	4	.	1	(3)	.
1.Strauchschicht																	
Fagus sylvatica	.	1	.	.	.	.	2a	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Abies alba	.	.	.	.	.	2b	.	2a	.	.	.	.	.	.	2a	.	.
Salix caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2.Strauchschicht																	
Abies alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Krautschicht																	
Deschampsia flex.	4	1	4	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula luzuloides	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella	.	.	1	2m	3	3	2a	3	3	2b	2m	3	2b	3	3	2b	1
Festuca altissima	.	.	+	r	r	1	3	1	r	r	.	(+)	.	1	r	.	.
Lamiastrum galeobd..		.	.	.	.	.	1	1	1o	1	.	1	1	.	.	+	.
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	+	2m	2m	.	2m	.	(+)	3	2m	.	2a
Senecio fuchsii	.	.	.	.	.	.	r	2a	r	.	3	1	(+)	1	r	1	1
Impatiens noli-tang..		.	.	.	.	.	.	2b	3	3	4	5	4	5	4	3	3
Chrysosplenium opp..		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	2m	2b

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

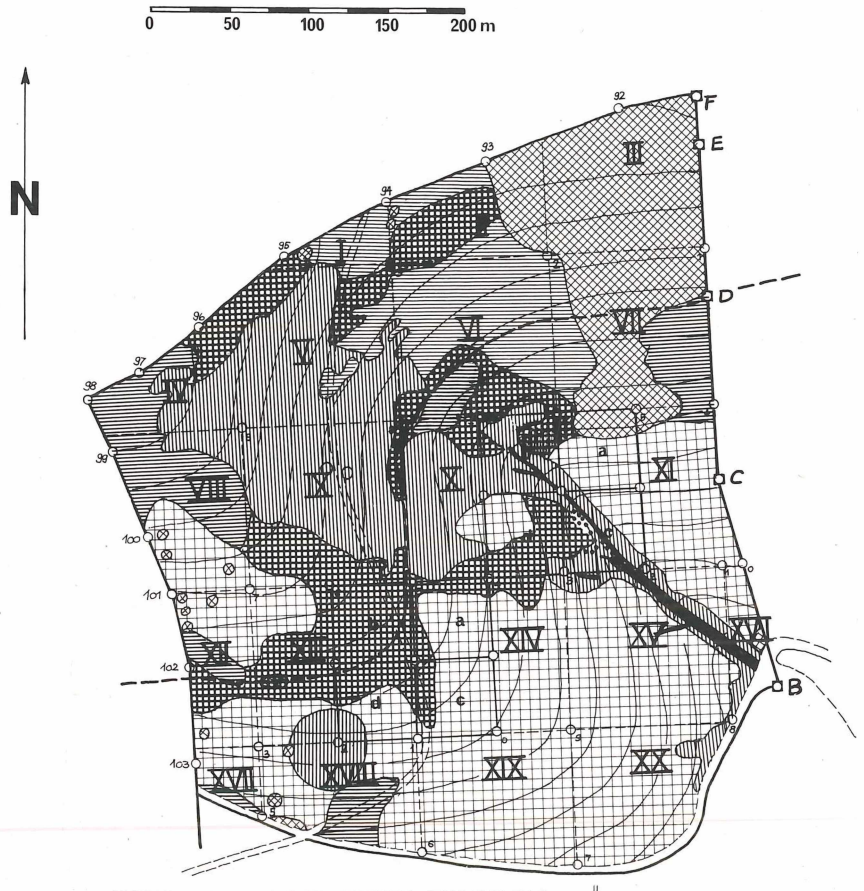
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	4
Allium ursinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(+)	.	.	5	.
Ranunculus ficaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.	.	1	.
Cardamine flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	(+)	.	.
Corydalis cava	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Veronica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	(+)	(+)	.	2m
Arum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	.	.	.	4
Lysimachia nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	(+)	.	.	.	1
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
Carex pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	+
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Geranium robert.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Chrysosplenium alt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2m
Eupatorium cannab.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Petasites albus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1
Luzula sylvatica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Dryopteris dilat.	r	.	+	.	.	r	.	1	.	r	.	1	+	.	.	1	.
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	r	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Athyrium filix fem.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	1
Milium efusum	.	.	.	.	r	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	r	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	(+)
Viola reichenbach.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	.	.	.	.	r	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nod.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Dryopteris filix-m.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	(+)	1	ro
Prenanthes purpurea	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gehölzverjüngung < 10 cm hoch																	
Fagus sylvatica	1	(r)	1	.	.	.	1	1	.	.	r	(+)	.	.	.	.	.
Abies alba	r	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	1	.	.
Acer pseudoplat.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	(+)	(+)	.	+	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
>10 cm hoch																	
Abies alba	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	1	1	+	.	.	r	.	.	1	.	.	.	1	.	r	.	.
Acer pseudoplatan.	r	r	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Moosschicht																	
Polytrichum form.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressi f.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella heterom.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Vegetationskarte

Bannwald Conventwald



ARTENREICHER SILIKAT-BUCHEN-TANNENWALD

- Springkraut-Variante
- Waldschwingel-Variante und Fazies
- Sauerklee-Fazies (hohe Deckung)
- Sauerklee-Fazies (geringe Deckung)
- Feuchter Kraut-Buchen-Tannenwald
- Feuchter Kraut-Buchen-Tannenwald mit Allium ursinum

ARTENARMER HAINSIMSEN-BUCHEN-TANNENWALD

- Erdweg
- Wanderfußpfad
- Bannwald-Markierungssteine mit Nummern
- Sonst. Grenzsteine
- I-XX ha-Quadrate im Bannwald
- a-d Quadrat-Teilflächen

Abb. 2: Vegetationskarte des Bannwaldes Conventwald; Verkleinerung der Originalkarte 1:2500.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

besitz befindliche Conventwald als "alter Wald" gilt, der durch Beweidung kaum gestört wurde und sich natürlich verjüngte. Es wird hier, der Bannwaldzielsetzung entsprechend, verfolgt werden können, in welcher Richtung die Waldgesellschaft sich fortentwickelt, wenn menschliche Einflußnahme aufhört. Im Verlauf der letzten 15 Jahre haben sich Vegetation und Humusformen allerdings nicht verändert; offenbar sind entsprechende Ausbildungen relativ stabil. Im Übergang zu benachbarten Vegetationseinheiten treten häufig Ausbildungen auf, die Anteile an *Oxalis acetosella* und *Festuca altissima* enthalten (Spalten 4, 5).

Die etwas frischeren Standorte in Südostexposition, im Mittelhang zum Teil auch in Südexposition, tragen "artenreichen Silikat-Buchen-Tannenwald" (*Abieti-Fagetum rhenanum* (OBERDORFER 1938, Spalten 5-16), dessen Normalausbildung von Südostexposition bis Südexposition der Mittelhänge von ausgedehnten Rasen der *Festuca altissima* geprägt wird (Spalte 7, *Festuca altissima*-Variante, *Festuca altissima*-Fazies; Nomenklatur entsprechend OBERDORFER 1957).
In weiten Teilen des Bannwaldes tritt auch *Festuca altissima* stark zurück und gelangt nahezu ausschließlich *Oxalis acetosella* zur Dominanz; diese Flächen wurden als "*Oxalis acetosella*-Fazies" der *Festuca altissima*-Variante herausgenommen (Spalten 5 und 6). In den zweischichtigen, daher dichter bestockten Mittelhängen ist die Bodenvegetation derzeit stark zurückgedrängt; um auch den Aspekt des Deckungsgrades herauszuarbeiten, wurden je nach Deckung der Bodenschicht der *Oxalis*-Fazies verschiedene Raster verwendet.

Die nach Südost bis Ost ausgerichteten frischeren, meist flachen Hangmulden werden durch eine *Impatiens noli-tangere*-Fazies sehr scharf und deutlich abgegrenzt (Spalten 8-11). Die im Oberhang weitläufigen Mulden verengen sich im Mittelhang zu einem Tälchen, das von z.T. beweglichem Hangschutt angefüllt ist, der von zahlreichen Quellmulden ausgehend durchsickert wird: feuchter Kraut-Tannen-Buchenwald (Spalten 12-16; *Abieti-Fagetum impatientetosum*). In diesem Abschnitt dominiert horstweise bis zu kleineren Flecken *Allium ursinum*. Im obersten Bereich der Talmulde tritt auf kleiner Fläche *Corydalis cava* (Spalte 13) hinzu. Im unteren, noch ausgeprägteren Tälcheneinschnitt mit noch stärkerer Durchsickerung und noch größerem Nährstoffangebot herrschen Nährstoff- und Frischezeiger, zum Bacheschenwald vermittelnd (Spalte 17).
Dem Feuchtegrad entsprechend nimmt der Bergahorn, vor allem im unteren Bereich der Bachrinne, in der Baumschicht zu (vgl. in Abb. 1 z.B. Teilfläche XVI); in den Tälcheneinhängen verjüngt er sich in großer Individuenzahl und flächig deckend unter entsprechenden Bestandeslücken.

Impatiens noli-tangere ist auch außerhalb der frischeren Standorte das erste Element der Bodenvegetation, das höherem Licht- und Wasserangebot nachfolgt: wenn im Bestandesdach durch Ausfall einzelner Bäume Lücken entstehen, bildet sich ein meist kurzlebiger *Impatiens noli-tangere*-Fleck auf dem Boden aus. Auf beständigeren Lücken folgt eine Verlichtungsvegetation, in der vor allem *Senecio fuchsii* dominiert.

BODENKUNDLICHE UND BODENCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

In Tabelle 2 sind die Humusformen und einige bodenchemische Parameter angegeben (zur Methodik vgl. BÜCKING 1976). Es ist geplant, auch bodenchemische Meßwerte in gewissen Abständen zu wiederholen, um Veränderungen im Bodenchemismus nachzuweisen. Die Daten und Profile, die den einzelnen Vegetationseinheiten zugeordnet wurden, zeigen neben zahlreichen Gemeinsamkeiten sehr deutliche Unterschiede.

Die Oberböden der *Festuca*-Variante und des *Abieti-Fagetum* sind grusig-sandig-lehmige Braunerden aus nährstoffreichen Paragneisen mit Ah-Horizonten von 15-20 cm, denen sich relativ humusreiche A/B-Übergangshorizonte bis 40 cm anschließen. Im Bodenbereich von 10-20 cm werden meist noch Kohlenstoffgehalte von rund 10% gemessen. Im Bereich des *Luzulo-Fagetum* wird bei gleichbleibender Bodenart eine Podsolierungstendenz an der Ausprägung eines um 5 bis 10 cm mächtigen Ah+e-Horizontes erkennbar. Die Oberböden sind meist sehr reich an kleinen Skelettstücken aus Gneis, die oft Steinpflaster an der Oberfläche bilden.
Deutliche Unterschiede zeigen die Humusformen, die von den Moderauflagen der *Deschampsia*-Fazies mit bis zu 5 cm mächtigen Humusstoffschichten über die F-Mull-Humusform der *Festuca*-Variante mit nur noch stellenweise angedeutetem H-Horizont zum L-Mull der Subassoziation *impatientetosum* führen (Ansprache nach Arbeitskreis Standortskartierung).

Die pH-Werte sind sehr deutlich gestaffelt. Die Böden mit *Deschampsia*-Rasen sind in Humusstoffschicht (OH) und oberstem Mineralboden am stärksten versau-

Tabelle 2: Chemische Kenndaten der Oberböden

		pH H_2O	pH KCl	N ges.	P HCl	K HCl	Ca KCl	Mg HCl	C ges.	C/N	C/P	C/K	C/Ca	C/Mg	Humusform
Fläche 1: Luzulo-Fagetum mit Tanne, Deschampsia flexuosa-Fazies															
OH,	3/5 cm	3,52	2,68	2,25	99	80	83	82	42,9	19,3	424	525	506	512	Feinhumus-
Ah+e	0-10 cm	3,61	2,78	1,36	108	121	28	188	27,2	20,0	251	224	971	145	reicher bis
AhBv,	10-20 cm	4,20	3,50	0,57	82	137	11	480	12,6	22,2	154	92	1146	27	rohhumusar-
															tiger Moder
Fläche 2: Luzulo-Fagetum mit Tanne, Deschampsia-flexuosa in geringer Deckung															
OH,	3/5 cm	3,40	2,31	2,15	105	85	72	61	45,6	22,1	430	536	633	748	Feinhumus-
Ah+e	0-10 cm	3,57	2,76	0,99	82	110	11	23	21,8	25,6	266	198	1982	948	reicher bis
AhBv,	10-20 cm	4,20	3,60	0,53	81	106	11	41	14,8	33,8	175	140	1345	361	rohhumus-
															artiger Moder
Fläche 3: Abieti-Fagetum, Festuca altissima-Variante															
Ah,	0-10 cm	4,06	3,30	0,55	113	265	22	71	12,8	25,1	113	48	582	180	F-Mull bis
AhBv,	10-20 cm	4,28	3,52	0,31	61	278	11	79	5,0	22,7	82	18	455	63	mullartiger
															Moder
Fläche 4: Abieti-Fagetum, Oxalis acetosella-Fazies															
Ah,	0-10 cm	3,79	2,70	0,73	122	173	11	64	16,6	24,4	140	96	1509	259	F-Mull bis
AhBv,	10-20 cm	4,18	3,35	0,41	76	182	17	76	9,8	25,8	129	54	576	129	mullartiger
															Moder
Fläche 5: Abieti-Fagetum, Impatiens noli tangere-Variante															
Ah,	0-10 cm	4,30	3,54	0,43	113	156	39	17	10,2	23,2	90	65	262	133	F-Mull bis
AhBv,	10-20 cm	4,38	3,54	0,40	115	140	11	85	7,4	21,1	64	53	673	87	mullartiger
															Moder
Fläche 6: Abieti-Fagetum, Festuca-Variante, Verlichtungs-Ausbildung															
Ah,	0-10 cm	4,14	3,37	0,66	115	224	44	66	14,6	25,6	140	114	332	221	F-Mull bis
AhBv,	10-20 cm	4,28	3,39	0,30	97	206	22	79	8,4	28,0	95	41	382	106	mullartiger
															Moder
Fläche 7: Abieti-Fagetum impatientetosum, mit Allium ursinum															
Ah,	0-10 cm	5,07	4,34	0,80	111	94	145	69	13,8	17,0	150	177	114	241	L-Mull
AhBv,	10-20 cm	5,23	4,54	0,35	92	86	95	79	9,2	25,7	100	107	97	116	
Fläche 8: Abieti-Fagetum impatientetosum, ohne Allium ursinum															
Ah,	0-10 cm	5,08	4,51	0,63	70	208	111	83	12,6	20,0	180	61	114	152	L-Mull
AhBv,	10-20 cm	5,12	4,44	0,36	86	215	106	86	9,8	27,2	114	46	92	114	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ert, im tieferen Mineralboden aber mit den Verhältnissen der *Festuca*-Variante vergleichbar. Erst in der Subassoziation "*impatientetosum*" steigen die pH-Werte auf über 5 an.

Die Angaben der Nährstoffgehalte für Oberböden werden dann besonders aussagekräftig, wenn sie zu sogenannten C-bezogenen Werten auf die korrespondierenden Kohlenstoff-Gehalte umgerechnet werden. Während sich bei den C/N-Quotienten keine sehr deutliche, den morphologischen Humusformen entsprechende Staffelung ergibt, lassen vor allem die C/P, C/K und C/Ca-Werte Differenzierungen der Nährstoffversorgung erkennen.

Die C/P-Werte liegen unter den *Deschampsia*-Rasen oberflächennah über 250 bis rund 450, in den übrigen Fazies und Varianten dagegen unter 200 und z.T. unter 100. Ähnlich ausgeprägt verschieden sind die C/K-Werte. Bei den C/Ca-Werten wird die bessere Calcium-Ausstattung der frischeren Standorte, vor allem der durchsickerten Taleinschnitte mit Quotienten um 100 deutlich. Die *Oxalis*-Fazies vermittelt mit relativ weiten Quotienten zur *Deschampsia*-Fazies. Die Differenzierungen zwischen *Deschampsia*-Fazies und den anderen Ausbildungen sind auch beim Magnesium deutlich, das - im Gegensatz zum Calcium - nicht in der mit KCl austauschbaren Form, sondern nach HCl-Aufschluß berücksichtigt ist.

Sehr deutliche Unterschiede bestehen auch in der Stickstoffmineralisation, insbesondere im Nitrifikationsgrad (NO_3-%) des angelieferten mineralisierten Stickstoffs (Nmin; vgl. BÜCKING 1972): gemäß Tabelle 3 wird im Oberboden unter den *Deschampsia*-Bereichen praktisch nicht nitrifiziert, dagegen unter der *Festuca*- und *Impatiens*-Bodenvegetation rund 30 bis 50% und in der Subassoziation *impatientetosum* 70 bis 90% des mineralisierten Stickstoffs in Nitrat umgewandelt.

Tabelle 3:

Stickstoffmineralisation und Nitrifikation im Brutversuch

Fläche Nr.	In 6 Wochen mineralisierte Stickstoff-Menge*			Nitrifikationsgrad
	NH_4-N	NO_3-N	Nmin	$\frac{NO_3^+\text{-N} \cdot 100}{NH_4^+\text{-N}+NO_3\text{-N}}$
	mg/100 cm^3 Bodenvolumen			
1	7,98	<0,004	7,98	<1 %
2	6,12	0,13	6,25	~2 %
3	4,33	1,68	5,88	32 %
4	5,04	2,10	7,14	27 %
5	1,68	2,10	3,78	54 %
6	2,52	1,68	4,20	41 %
7	0,84	2,52	3,36	71 %
8	0,42	3,36	3,78	88 %

* Material jeweils der oberen 4 Profilzentimeter nach Entfernung von Streu (L) und Zersetzungsschicht (F).

Tabelle 4: Chemismus von Gewässern im Conventwald

	pH	Ca	Mg	Na	K	NO_3^-
		mg/l				
Sickerwasseraustritt im Hang	6,7-7,0	6,1-13,1	1,83-3,55	3,30-5,98	0,65-1,10	9,1
Bach	6,4-7,2	6,1-13,0	1,52-2,32	3,21-3,30	0,45-0,90	8,8-9,1

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Bedeutung des Sickerwassers für die Nährstoffaufbesserung der Standorte im Rinnenbereich wird deutlich aus Wasseranalysen (Tabelle 4): die pH-Werte des Sicker- und Bachwassers liegen nahe dem Neutralpunkt oder darüber im Alkalischen; die Calcium-Werte können bis zu rund 13 mg/l und die Magnesiumkonzentrationen bis zu rund 3,6 mg/l betragen, was einer Gesamthärte von 2,6° dH entspricht. Die Nitratkonzentrationen bewegen sich zwischen rund 6 und 9 mg/l (1.4-2.0 mg NO_3^--N/l), sind also für Wasser aus reinen Waldgebieten - landwirtschaftlicher Einfluß kann hier ausgeschlossen werden - relativ hoch.

SCHRIFTEN

ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG (1978): Forstliche Standortsaufnahme. 3. Aufl. - Landwirtschaftsverlag, Hiltrup. 183 S.

BARTSCH, J. u. M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. - Pflanzensoz. 4. Fischer, Jena. 229 S.

BÜCKING, W. (1972): Zur Stickstoffversorgung von südwestdeutschen Waldgesellschaften. - Flora 161: 383-400.

- (1977): Untersuchungen zu den Oberboden-Nährstoffverhältnissen im Bannwald "Sommerberg" (Stromberg). - Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Baden-Württ. 44/45: 119-140.

DIETERICH, H., MÜLLER, S., SCHLENKER, G. (1970): Urwald von morgen. - Ulmer, Stuttgart. 174 S.

EVERS, F.H. (1984): Zur Walderkrankung in Südwestdeutschland. - Landschaft u. Stadt 16: 153-163.

FEUCHT, O. (1907): Zur Vegetationsgeschichte des nördlichen Schwarzwaldes. - Jb. Vaterländ. Naturkunde in Württemberg.

GRADMANN, R. (1900): Zur Erhaltung der vaterländischen Naturdenkmäler. - Blätt. Schwäb. Albverein 12: 410-414.

GROSSMANN, A. (1976): Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen im Bannwald Waldmoor-Torfstich bei Oberreichenbach im Nordschwarzwald. - Unveröff. Mskr., hinterlegt beim Staatl. Forstamt Calw. 31 S.

- (im Druck): Die Höheren Pflanzen und Moose des Bannwaldes Waldmoor-Torfstich, ihre Vergesellschaftung und ihre Standorte. - Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württ., Waldschutzgebiete 3: Der Bannwald Waldmoor-Torfstich.

KÄTZLER, W., WEISHAAR, H., REINHARDT, W. (1984): Zur Forstlichen Aufnahme der Bannwälder in Baden-Württemberg. - Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württ. 108: 123-130.

KOCH, H., GAISBERG, E. von (1938): Die standörtlichen und forstlichen Verhältnisse im Naturschutzgebiet Untereck. - Veröff. Württ. Landesstelle Naturschutz 14: 5-53.

KOOP, H. (1982): Waldverjüngung, Sukzessionsdynamik und kleinstandörtliche Differenzierung infolge spontaner Waldentwicklung. - In: DIERSCHKE, H. (Red.): Struktur und Dynamik von Wäldern. Ber. IVV-Symposium Rinteln 1981: 235-273. Cramer, Vaduz.

LOHRMANN, R. (1931): Pflanzensoziologie und Forstwirtschaft. - Ber. 38. Vers. Württ. Forstverein Tübingen: 29-44.

- , BUCHMANN, K., HOCKENJOS, F., LAMERDIN, F., BAUER (1956): Waldschutzgebiete, ihre Einrichtung, Verwaltung und wissenschaftliche Auswertung. - In: Naturschutzgebiete, ihre ökologische, kulturelle, ethische und wirtschaftliche Bedeutung. X. Jahrestagung Dt. Beauftragte f. Naturschutz und Landschaftspflege: 84-108. Passau.

MAYER, H. (1976): Richtlinien für die Schaffung von Waldreservaten. - In: MAYER, H. (Edit.): Ecosystems. 100-105. IUFRO Division I, Congress Group 1, Oslo. Inst. f. Waldbau, Univ. f. Bodenkultur, Wien.

- , NEUMANN, M., SCHREMPF, W. (1979): Der Urwald Rothwald in den Niederösterreichischen Kalkalpen. - Jahrbuch Ver. zum Schutze der Bergwelt 44: 79-117.

MÜLLER, Th. (1969): Die Vegetation im Naturschutzgebiet Zweribach. - Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspfl. Baden-Württ. 37: 81-101.

- (1984): Exkursion der Arbeitsgemeinschaft Forstl. Standorts- und Vegetationskunde im Rahmen der Tagung des Deutschen Forstvereins 1984 Ulm. Exkursionsführer und Karte 1:2500. - Unveröff. Mskr.

- , OBERDORFER, E., PHILIPPI, G. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. - Beih. Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspfl. Baden-Württ. 6. 46 S. + 1 Karte 1: 900 000.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Fischer, Jena. 564 S.

- (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Auflage. - Ulmer, Stuttgart. 1051 S.

RODI, D. (1982): Flächenhafte Erfassung pflanzensoziologischer Daten im Bannwald "Steinhäusle". - Mitt. Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württ., Waldschutzgebiete 2: 5-16.

SCHLENKER, G., MÜLLER, S. & Mitarbeiter (1978): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg. III. Teil (Wuchsgebiet Schwarzwald). - Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde Forstpflanzenzüchtung 26: 3-52.

SCHÖPFER, W., HRADETZKY, H.J. (1984): Der Indizienbeweis: Luftverschmutzung maßgebliche Ursache der Walderkrankung. - Forstwiss. Centralblatt 103: 1-18.

SCHUHWERK, F. (1973): Die Vegetation des Bannwaldes Wehratal im Südschwarzwald. - Staatsexamensarb. Biol. Inst. II. Univers. Freiburg i.Br. 70 S., 15 Tab.

- (1973): Vegetations-Karte des Bannwaldes Wehratal 1:2500. - Hinterlegt bei der Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden.-Württ.

SCHWABE-BRAUN, A. (1979): Die Pflanzengesellschaften des Bannwaldes "Flüh" bei Schönau (Südschwarzwald). - Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württ., Waldschutzgebiete 1: 1-67.

WAGNER, C. (1908): Der Wildsee. - Schwäb. Merkur, Schwäb. Kronik, 3.4.1908, Nr. 153.

WALDERMANN, H.D. (1971): Pflanzensoziologische Untersuchung und Kartierung der Bannwälder "Bechtaler Wald" und "Hechtsgraben" des Forstbezirks Kenzingen. - Staatsexamensarb. 44 S., Tab. u. Karten.

WILMANNS, O. (1977): On Forest Preserves in the German Federal Republic. - Naturaliste can. 104: 175-180.

- (1980): Geschichtlich bedingte Züge in der heutigen Vegetation des Schwarzwaldes. - In: LIEHL, E., SICK, W.D. (Hrsg.): Der Schwarzwald. Veröff. Alemann. Inst. Freiburg i.Br. 47: 129-154. Konkordia, Bühl.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Winfried Bücking
FVA - Abteilung Botanik und Standortskunde
Fasanengarten

D - 7000 Stuttgart 31

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: NS_5

Autor(en)/Author(s): Bücking Winfried

Artikel/Article: Studien zur Vegetation und Ökologie des Bannwaldes "Conventwald" im mittleren Schwarzwald 461-471