

BERICHTE
FREIBURGER FORSTLICHE FORSCHUNG
HEFT 24

Bannwald "Feldseewald" im Schwarzwald

im Forstbezirk Kirchzarten (vorher Schluchsee)
Forstliches Wuchsgebiet Schwarzwald
Einzelwuchsbezirk 3/13 "Östlicher Südschwarzwald"

Zur Vegetation und Geschichte des Feldseewaldes

von Thomas Ludemann und Eva Schottmüller

Struktur des Feldseewaldes

Ergebnisse der Forstlichen Grundaufnahme 1997

Bearbeitet von Volker Labudda
mit einem Beitrag von Gesine Gerboth

Beschreibung der Waldstruktur im Bannwald "Feldseewald"
anhand von Luftbildern

von Werner Ahrens

FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT
BADEN-WÜRTTEMBERG
ABT. BOTANIK UND STANDORTSKUNDE
FREIBURG, Dezember 2000

ISSN 1436-1566

Die Herausgeber:

Forstwissenschaftliche Fakultät der
Universität Freiburg und
Forstliche Versuchs- und
Forschungsanstalt Baden-Württemberg

Schriftleitung:

Dr. Winfried Bücking

Autoren und Bearbeiter:

Diplom - Forstwirt Werner Ahrens (Ass. d. F.)
Diplom - Forstwirtin Dr. Gesine Gerboth (Ass. d. F.)
Diplom - Forstwirt Volker Labudda (Ass. d. F.)
Diplom - Biologe Dr. Thomas Ludemann*
Diplom – Biologin Eva Schottmüller*

FVA, Abteilung Botanik und Standortkunde

* vormals Institut für Biologie II, Lehrstuhl f. Geobotanik
Universität Freiburg im Breisgau

Kartographie und Luftbildauswertung:

Dr. Gesine Gerboth (Ass. d. F.)
Diplom-Forstwirt Olaf Grobbel,
Werner Ahrens, (Ass. d. F.)
FVA, Abteilung Botanik und Standortkunde

Bildnachweis:

Photos: Werner Ahrens
Luftbilder: FVA, Abteilung Botanik und Standortkunde

Umschlaggestaltung:

Berhard Kunkler Design, Freiburg

Bestellung an:

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg
Wonnhaldestr. 4
79100 Freiburg
Tel. 0761/4018-0 Fax 0761/4018-333
e-mail: poststelle@fva.bwl.de
internet: www.fva.forst.uni-freiburg.de

Alle Rechte, insbesondere das Recht
der Vervielfältigung und Verbreitung
sowie der Übersetzung vorbehalten.

Gedruckt auf 100 % chlorfrei
gebleichtem Papier

Inhalt

Seite

Thomas Ludemann, Eva Schottmüller	Zur Vegetation und Geschichte des Feldseewaldes	1
Volker Labudda, Gesine Gerboth	Struktur des Feldseewaldes - Ergebnisse der Forstlichen Grundaufnahme 1997	25
Werner Ahrens	Beschreibung der Waldstruktur im Bannwald Feldseewald anhand von Luftbildern	91

Zusammenfassung / Summary Ahrens

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der luftbildgestützten Identifikation und Erfassung von Waldstrukturen im Bannwald "Feldseewald". Ein Satz Luftbilder des Jahres 1998 (Maßstab 1:5.000) wurde nach einer kombinierten Methode aus visueller Interpretation und GIS-gestützter Abgrenzung von Waldbeständen anhand digitaler Orthobilder ausgewertet.

Hauptziel der Auswertung ist die Beschreibung eines Waldes am Wendepunkt zwischen Wirtschaftswald und ungestörter Weiterentwicklung. Am Beispiel des hochmontanen Bergmischwaldes im Schwarzwald werden die Möglichkeiten einer visuellen Interpretation von Waldstrukturen in CIR-Luftbildern diskutiert. Die Luftbildauswertung wurde im GIS mit der Vegetationskarte, der Standortkarte, der Forstlichen Grundaufnahme (FGA) und Waldstrukturdiversitätsindices verknüpft. Der „Feldseewald“ besteht aus: Bestandesflächen (86 %), Wasserfläche (9 %), unbestockten Moorbereichen (3 %), Waldlücken (1 %) und Totholzflächen (1 %). Abgegrenzt wurden 176 Teilflächen, deren mittlere Flächengröße von 0,6 ha beträgt.

In den Waldbeständen dominiert das Baumholz (90 % der Bestandesfläche). Sie setzen sich aus den Baumarten Fichte (55 %), Buche (34 %), Bergahorn (8 %) und sonstige Laubbäume (1 %) zusammen. Das Kronendach ist überwiegend einschichtig und geschlossen.

Nach Unterschieden in der räumlichen Baumartenverteilung wurde die Bestandesfläche in Bestandestypen untergliedert: Fichtenbestände (34 %), Fichtenmischbestände (22 %), Buchenmischbestände (19 %), Buchenbestände (13 %) und sonstige Bestände (12 %).

Das Totholz konzentriert sich auf den Kalamitätsflächen, die durch Sturm (2 Flächen) und Borkenkäferbefall (12 Flächen) verursacht wurden. In den fichtendominierten Beständen finden sich fünf tote Bäume je ha, im Laubholz ist es weniger als ein toter Baum je ha.

Die Waldentwicklung wird von der Optimalphase geprägt (71 %), Bestände in der Jungwaldphase (8 %) sind Relikte der flächigen Waldbewirtschaftung. Kalamitätsflächen und Waldteile mit starker Bestandesauflichtung sind die Brennpunkte der Zerfallsphase (5 %). In langsam zerfallenden Beständen mischen sich alte und junge Bäume. Diese Verjüngungs- / Plenterphase nimmt 16 % der Bestandesfläche ein.

Aus den Daten der Forstlichen Grundaufnahme wurde für den Bannwald eine mittlere Gesamtdiversität von 2,30 abgeleitet. Innerhalb der Bestandestypen erreicht die mittlere Gesamtdiversität in den Fichtenmischbeständen ein Maximum von 2,57.

Die Verschneidung der Luftbildauswertung mit Standorts- und Vegetationskarte zeigt nur begrenzt Beziehungen zwischen Standort bzw. potentieller naturnaher Baumartenzusammensetzung und der aktuellen Verteilung der Baumarten. Die Buchenbestände haben mit 70 % ihren Schwerpunkt in den mittleren hochmontanen Standorten. Der mittlere Block- und Felshang ist zu 70 % mit Fichtenbeständen bedeckt. Auf mindestens 46 % der Bestandesfläche entsprechen die aktuellen Baumartenverhältnisse einem naturnahem Waldaufbau, auf den übrigen Flächen ist der Fichtenanteil zu hoch.

Der Feldseewald zeigt die Einwirkung der forstlichen Bewirtschaftung auf die Waldstruktur. Das einheitliche Kronendach, die Trennung in Alt- und Jungbestände, der geringe Totholzanteil, das Fehlen sehr starker Altbestände, die Aufgliederung in Bestandestypen, die Ausdehnung der Fichtenbestände über ihre natürlichen Verbreitungsschwerpunkte hinaus und die ähnliche vertikale Grundstruktur zeigen einen gut strukturierten, aber erkennbar anthropogen überformten Waldbestand an.

In diesem Zusammenhang können die Kalamitätsflächen als erste Anzeichen eines von Störungen induzierten Aufbrechens dieser harmonisierten Waldstruktur in kleinere Entwicklungseinheiten angesehen werden.

Summary

This treatise deals with the utilisation of colorinfrared aerial photographs for the identification and registration of forest structures within the strict forest reserve „Feldseewald“. A set of aerial photographs from 1998 (scale 1:5.000) has been evaluated by a combination of visual interpretation and GIS-based delineation of forest stands on digital Orthophotos. Main Object of this evaluation is the description of a forest at its turning point from a extensive managed forest into undisturbed development. On the example of a high mountain forest in the black forest, possibilities and limits of visual interpretation of forest structures in CIR-aerial photographs are being discussed. The results of the aerial photograph analysis have been connected within the GIS with Data from the forest stand inventory, terrestrial diversity indices, a site-map and a vegetation-map.

The „Feldseewald“ is covered by forest stands (86 %), water (9 %), open fen (3 %), canopy gaps (1 %) and disaster areas (1 %). 176 areas (mean area: 0,6 ha) have been delineated.

The forest covered parts are dominated by timber stands (90 % of all forest stands). Their tree species composition consists of spruce (55 %), beech (34 %), sycamore (8 %) and other leaftrees (1 %). The canopy is mainly closed and single storied.

Differences in the spatial distribution of the treespecies have been used to separate the forest into several stand types: spruce-stands (34 %), spruce dominated mixed stands (22 %), beech-stands (13 %), beech dominated mixed stands (19 %) and other stands (12 %).

Dead trees mainly concentrate in disaster areas, which have been recently caused by storm (2 areas) and bark beetle attack (12 areas). Within the spruce dominated stands, 5 dead trees per ha have been mapped. In the beech dominated stands there is less than one dead tree per ha..

The forest development is dominated by the mature phase (71 %), premature stands (8 %) are a relic of the former forest management. Disaster areas and forest stands with a massive break up of stand density are hotspots of the decaying phase (5 %). In slowly decaying stands old and younger trees are mixed. This regeneration phase covers 16 % of the forest area.

The mean total diversity of 2,3 is derived from data of the forest stand inventory. Within the stand types this figure reaches a maximum of 2,57 in the spruce dominated mixed stands.

The Intersection of aerial photograph analysis with site- and vegetationmap shows limited Connections between site or potential natural Treespeciescomposition and the mapped recent distribution of Treespecies. The beech stands centre in the medium high mountain sites. The medium boulder and rock slopes are mainly covered by spruce stands (70 %). At least 46 % of all recent stands correspond to the potential natural Treespeciescomposition. Within the rest, only the portion spruce is to high.

The forest structure of the „Feldseewald“ shows signs of forest management. The uniform canopy, the spatial separation of young and mature stands, the low portion of dead trees, the missing of large old stands, the spatial separation in stand types, the enlarged spread of spruce stands and the similar vertical structure notify a well structured but perceptible manmade forest.

ZUSAMMENFASSUNG Labudda

Im Jahre 1993 wies die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg im südseitigen Talschluß des Bärenales den 101,9 ha großen Bannwald „Feldseewald“ aus, um „... die Erhaltung des montanen Bergmischwaldes auf der geomorphologischen Einheit aus Karwand, Karsee, Moränenwällen und Moorflächen“ (FD 1993) zu gewährleisten. Der Bannwald wurde im Sommer 1997 nach der standardisierten Methode der „Forstlichen Grundaufnahme“ (KÄRCHER et al. 1997) aufgenommen.

Abgesehen vom Waldhofmoor liegt der Bannwald „Feldseewald“ vollständig in der hochmontanen Höhenstufe. Sein stark gegliedertes Relief bedingt eine vielfältige kleinstandörtliche Differenzierung. In den Beständen wird deren Einfluß allerdings meist von den Folgen der früheren Nutzung des Waldes überlagert. Nur an besonders schlecht erreichbaren Orten und auf Extremstandorten konnte sich, meist kleinflächig, eine ursprünglichere Bestockung erhalten. Über den gesamten Bannwald hinweg erreicht die Fichte derzeit einen Vorratsanteil im lebenden Bestand von 58%, die Tanne von 6%, die Buche von 31%, der Bergahorn von 5% und die Vogelbeere von 0,4%. Bei einer Anzahl der aufgenommenen Stämme und Stammteile von durchschnittlich 498 Stück pro Hektar beläuft sich der durchschnittliche Gesamtvorrat auf 423Vfm_D/ha. Davon entfallen 38Vfm_D/ha auf das stehende und 22Vfm_D/ha auf das liegende Totholz. Das Totholz liegt zu 57% in beginnender Zersetzung vor. Die Verteilung der Baumarten über die Höhengschichten des Bestandes und im Jungwuchs zeigen für den überwiegenden Teil des Bannwalds eine meist bereits seit mehreren Jahrzehnten andauernde Zunahme des Buchen-Anteils. Seit dem Jahr 1995 kommt das massive Auftreten des Borkenkäfers als Ursache neuer Dynamik im Bannwald dazu. Nach einem kalten Frühsommer haben sich die Käferlöcher im Jahre 1997 allerdings nicht weiter vergrößert.

Die Bestände im Bannwald „Feldseewald“ wurden nach Bestandestypen, Standortseinheiten und Vegetationseinheiten stratifiziert und durch die ermittelten Parameter beschrieben, die geomorphologische Lage wurde als zusätzliches Stratifizierungskriterium aufgenommen. Die Stratifizierung bestätigt die Wiedereinwanderung der Buche, das zum Teil starke Ausmaß der Entmischung des Jungwuchses durch Wildverbiß und die neu aufgetretenen Käferlöcher in den Fichtenbeständen. Standorts- und Vegetationskartierung nehmen die Tanne als eine der Hauptbaumarten des natürlichen Waldes an. Demgegenüber zeigt die Forstliche Grundaufnahme, daß sie heute in Folge der früheren Bewirtschaftung nur noch auf den Moränenwällen um das Feldseemoor stärker vertreten und in Resten ehemaliger Vorwüchse vorhanden ist. Ihre Verjüngung fällt vollständig dem Wildverbiß zum Opfer.

Durch seine Lage unmittelbar am Feldberg und am Feldsee wird der Bannwald „Feldseewald“ ganzjährig stark touristisch belastet.

Summary

In 1993, the Land Forest Service of Baden-Württemberg designated the forest reserve "Feldseewald". This forest reserve is situated within the southern part of the "Bärenal" valley in the Black Forest and covers an area of 101,9 ha. The aim of this designation was "... to guarantee a conservation of montane mixed forests on geomorphological units consisting of glacial basins and lakes, moraines and bogs" (Regional Forest Authority, [FD] Freiburg 1993). The forest survey of "Feldseewald" was carried out in summer 1997 and is based on standard methods of the forest stand assessment "Forstliche Grundaufnahme" (KÄRCHER et al., 1997).

Apart from the "Waldhofmoor", the forest reserve "Feldseewald" lies completely within the high montane zone. Its mountaineous topography determines a great diversity of habitats. In these stands, however, the influence of habitat diversity is displaced by the effects of former anthropogenous and anthro-po-zoogenous utilization. Only at almost unaccessible spots and extreme habitats, semi-natural stocking could develop. Within the entire forest reserve, the live stand of spruce obtains a total of

58% of the growing stock, whereas fir amounts to 6%, beech to 31%, sycamore to 5% and mountain ash to 0,4%. The number of surveyed trunks and parts of trunks is on an average of 498 pieces/ha. In total, the average of growing stock is 423Vfm_D/ha. 38Vfm_D/ha of these 423Vfm_D/ha consist of snags and 22Vfm_D/ha are logs. 57% of the dead wood are beginning to decompose. Within the predominant part of the forest reserve, the distribution of tree-species with regards altitude and young growth indicates an increase of beech since several decades. On account of its large number in some places, beech trees benefit from the intense browsing by roe deers, chamois and hares. This browsing causes severe separation of tree-species within the young growth. In 1995, a massive occurrence of bark beetles has caused new dynamic processes within this forest reserve. After a cold early summer, however, the gaps in spruce-stands caused by bark-beetles did not enlarge in 1997.

In order to separate and analyze different kinds of stands in the forest reserve "Feldseewald", measuring results have been stratified according to their stand types, site and vegetation units. In admitting geographical sites as additional criterium, statistically significant differences could often be attached to certain stands or parts of stands. The stratification shows a re-immigration of beech as well as a dramatical degree of separation within young growth as a result of intense browsing for decades, and as a result of new bark-beetle gaps in spruce-stands. The mappings of site and vegetation units consider fir trees as one of the principal tree-species within the local natural forest. The "Forstliche Grundaufnahme", however, shows that only on moraines around the "Feldseemoor", fir-trees occur in a larger number. This is due to former forest utilization. Apart from that, fir-trees appear in remaining stock of old fast growths. On account of browsing, there is no regeneration.

Due to its location right next to the "Feldberg" and the "Feldsee", the forest reserve "Feldseewald" is subject to heavy impact by all-year tourism.

ZUSAMMENFASSUNG Ludemann

Das Waldgebiet um den Feldsee im Hochschwarzwald verfügt aufgrund seiner einzigartigen topographisch-standörtlichen Ausstattung über ein wechselvolles Mosaik verschiedenster naturnaher Waldbestände. Spezielle walddeschichtliche Forschungsarbeiten und die Neuausweisung großer Flächen des Feldseewaldes als Waldschutzgebiet gaben Anlaß zur Erhebung flächendeckender vegetationskundlicher Grundlagen. Mit der vorliegenden Arbeit wird eine kleinmaßstäbige pflanzensoziologische Vegetationskarte sowie die dazugehörige Beschreibung der kartierten Vegetationstypen und Waldbestände geliefert, ergänzt durch Angaben zur Siedlungs- und Bestandesgeschichte.

Das untersuchte Waldgebiet liegt im Südschwarzwald unmittelbar östlich des Feldbergs, der mit 1493 m höchsten Erhebung des Schwarzwaldes. Von unter 1000 m ü. NN erstreckt es sich über eine markante Karbildung bis an die aktuelle Waldgrenze am Feldberggipfel bei ca. 1350 m ü. NN. An den flacheren, gipfelnächsten Hängen oberhalb der steilen Karwände findet sich ein wechselvolles Vegetationsmosaik von Echten Fichtenwäldern (*Bazzanio-Piceetum*) auf schmalen, flachgründigen Geländerrücken, *Aceri-Fageten* in wasserzügigen Rinnen, *Luzulo-Abieteten* auf trockeneren, feinerdereichen Verebnungen sowie Sumpfwaldkomplexen an (stau)nassen Standorten. Felsige Abschnitte mit *Bazzanio-Piceeten* trennen die oberen, flacheren Hänge von den steilen Karbereichen. Im Randbereich dieser Felsen schließen sich häufig *calamagrostis*-reiche Bergahorn-Bestände an. An den südexponierten Steilhängen des Feldseekares herrscht an skelettarmen Standorten das *Luzulo-Fagetum* vor. Diese Waldgesellschaft hat ihren Schwerpunkt in der montanen Höhenstufe und klingt im Feldberggebiet an wärmebegünstigten Hängen aus. An skelettreichen Standorten, insbesondere unter der Seewand, überwiegen Blockschuttwälder (*Ulmo-Aceretum*). Die Baumschicht wird in diesen Beständen von Bergahorn und Bergulme aufgebaut. Im nordexponierten Teil des Kares werden die entsprechenden Standorte von Bergahorn-reichen *Aceri-Fageten* eingenommen.

An den sanfter geneigten Unterhängen im südöstlichen Teil des Feldseekares nehmen Buchen-reiche Bestände große Flächen ein. Mit dem Zurücktreten der subalpinen Hochstauden kündigt sich hier der floristische Übergang vom *Aceri-Fagetum* zum hochmontanen *Galio-Fagetum* an. Der Talgrund wird ebenso wie die Oberhänge von *Luzulo-Abieteten* besiedelt. Von ihnen wird ein *Bazzanio-Piceetum* eingeschlossen, das seinerseits wiederum das Feldseemoor umrahmt.

In den weiter östlich liegenden Bannwaldbeständen zwischen Seesträße und Ernst-Maurer-Weg sowie unterhalb des Seesträßles bis zum Waldhofmoor herrschen *Luzulo-Abieteten* und *Aceri-Fageten* vor. Die *Aceri-Fageten* nehmen hier die nährstoffreichen und feuchteren Unterhänge sowie die Rinnenlagen ein. In ihrer Edellaubholz- und Hochstauden-reichen Ausbildung treten sie allerdings nur in den Rinnen auf. An den Unterhängen weisen sie dagegen eine Buchen-reiche Baumschicht auf und die subalpinen Hochstauden erzielen nur geringe Deckungswerte. Auch hier wird der floristisch-standörtliche Ausklang des *Aceri-Fagetum*, der Übergangsbereich zum *Galio-Fagetum* deutlich. An den Felsbereichen stocken, wie im Feldseekar selbst, *Bazzanio-Piceeten*.

Die aktuelle räumliche Verteilung der Waldgesellschaften zeichnet die natürlichen Standortunterschiede fein differenziert nach. Markante Unterschiede der Waldvegetation aufgrund verschiedener historischer Nutzung konnten nicht festgestellt werden, abgesehen von einigen fichten- oder buchendominierten Bestandesteilen.

Summary

The area surrounding the Feldsee lake in the Southern Black Forest is characterized by a unique mosaic of sites with quite different near-natural forests. Special investigations on the forest history and the declaration of the area as a protected forest reserve gave occasion for us to work out a large-scale vegetation map with the associated description of the vegetation types and forest stands mapped. This phytosociological documentation is supplemented by information on settlement and stand history.

The stud area is located immediately east of the top of Feldberg mountain, the highest point of the Black Forest (1493 m o.s.). It ranges from below 1000 m to 1350 m, near the present-day timberline, and includes a well-marked, well-developed glacial end of a valley formed in the last Ice Age (the Feldseekar).

The flatter slopes adjacent to the top of the Feldberg are covered by a vegetation mosaic

- with near-natural spruce-forests (*Bazzanio-Piceetum*, *Luzulo-Abietetum*) on rocky or plain nutrient-poor sites,
- maple-beech-forests (*Aceri-Fagetum*) on nutrient-rich sites and
- special floristic elements and the corresponding plant communities of wet, marshy sites.
- Edging on rocks we often find maple stands rich in *Calamagrostis arundinacea* (*Aceri-Fagetum calamagrostidetosum*).

The Feldseekar, the end of the Seebach Valley, is characterized by steep rocky slopes facing north, south and east. There the forest communities change according to the inclination and the aspect of the slopes:

- South and south-east facing slopes are rich in deciduous forests: beech-forests (*Luzulo-Fagetum*, *Galio-Fagetum*) on nutrient-rich to poor average sites, maple-elm-forests (*Ulmo-Aceretum*) on boulder slopes and in small canyons. These plant communities grow much more frequently in areas with lower elevation and less cold climate. They terminate within our investigation area.
- The southern part of the Feldseekar with its north and northeast facing slopes is dominated by beech-maple stands (*Aceri-Fagetum*), in part rich in maple, in part in beech.
- East of the Feldsee lake on the flat bottom of the valley a bog has developed surrounded by a spruce-mire forest (*Bazzanio-Piceetum*) and mixed beech-fir-spruce forests (*Luzulo-Abietetum*).

Most of the forests mapped grow on the north-facing slope of the Seebach Valley. They are dominated by *Aceri-Fagetum* stands on moist, nutrient-rich sites in the lower part of the slope and by *Luzulo-Abietetum* stands on nutrient-poor sites mainly in his upper part.

Typical stands of the *Aceri-Fagetum* rich in subalpine species terminate within the area mapped. Thereby a floristic and site change is indicated from subalpine maple-beech forest to the average beech-forest communities of nutrient-rich sites (*Galio-Fagetum*).

Rocky parts of the slope are settled by natural spruce forests (*Bazzanio-Piceetum*) like in the surroundings of Lake Feldsee.

The present-day pattern in space of the diverse plant communities precisely mirrors the natural site conditions. Distinct differences in forest vegetation due to the various human influences cannot be established, except for portions of some stands being dominated by spruce or beech.