

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 21	3	351 - 370	2014	Freiburg im Breisgau 17. November 2014
--	---------	---	-----------	------	---

Über den Zustand der Hauschicht und des Oberstandes im Kastenwald, einem Mittelwald im Elsass

VON

DANIEL HOOK, ALBERT REIF*

Zusammenfassung: Mittelwaldwirtschaft war bis vor etwa 150 Jahren in Mitteleuropa weit verbreitet und war wirtschaftlich gesehen das wichtigste Waldbausystem (Bauholz, Brennholz, Eichelmast, Waldweide). Im elsässischen „Forêt Domaniale du Kastenwald“ westlich der Stadt Colmar wird bis heute Mittelwaldwirtschaft betrieben. Ziel dieser Untersuchung war die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der Baumartenzusammensetzung und der Bestandesstruktur. Hierzu wurde in allen Mittelwaldschlägen (n = 5), deren Unterstand vor etwa fünf bis sechs Jahren auf Stock gesetzt wurde und deren Oberstand ebenfalls anteilig genutzt wurde, eine Inventur vorgenommen. Für diese kann angenommen werden, dass sie als gesicherte Verjüngung den künftigen Bestand bilden werden. Hierbei wurden die Hauschicht und der Oberstand auf systematisch ausgewählten Abteilungen erfasst. Dies diente dem Ziel des Vergleichs zwischen aktuellem Zustand und angestrebtem Bewirtschaftungsziel, wie es von der französischen Forstverwaltung (ONF) für den Kastenwald formuliert wurde, sowie mit dem Referenzzustand der früher empfohlenen Mittelwaldwirtschaft, demzufolge nach HAMM (1900) in einem intakten Mittelwald ein Abstand von 3,5 m zwischen den lebenden Stöcken nicht unterschritten werden soll (816 lebende Stöcke pro Hektar) und nach BÜHLER (1922) zwischen 100 und 150 Bäume den Oberstand bilden sollen. Erfasst wurden Baumart, Anzahl und Größe der etablierten Stockausschlagtriebe sowie des Oberstandes. Im Mittelwert etablierten sich in der Hauschicht 3597 Kernwüchse und 2035 Triebe aus Stockausschlägen pro Hektar (vor allem Hainbuche), dies mit großen Streuungen. Das Hauptproblem der künftigen Entwicklung der Hauschicht besteht somit in deren geringem Eichenanteil, damit dem geringen Potenzial von Laßreiteln für den zukünftigen Oberstand. Auch der heutige Oberstand mit durchschnittlich 67 Eichenindividuen/ha (Mittelwert der fünf untersuchten Abteilungen; 70 % Eichenanteil)

* M.Sc. Daniel Hook, Prof. Dr. Dr. h.c. Albert Reif, Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Professur für Vegetationskunde, Tennenbacher Str. 4, D-79085 Freiburg. albert.reif@waldbau.uni-freiburg.de

entspricht nicht der angestrebten Zielstellung der französischen Forstverwaltung, angestrebt sind 105. Dies liegt vor allem auch an den hohen Wilddichten und dem starken Verbiss der Jungtriebe. Der Kastenwald wird daher künftig aller Voraussicht nach zu einem im Unter- und Oberstand hainbuchenreichen Mittelwald werden, mit Anteilen von Feldahorn und Vogelkirsche. Eichen-Laßbreitel aus Stockausschlägen werden aufgrund des Rückgangs an Eichen im Unterstand kaum mehr zur Verfügung stehen und daher wohl auch im Oberholz ausfallen. Langfristig gesehen wird sich die Eiche wohl nur mehr einzelbaumweise an lichten Waldrändern im Kontakt zu Magerrasen halten können.

The condition of a coppice with standards forest “Kastenwald”, Alsace, France

Abstract: Until approximately 150 years ago the coppice with standards system was the most widely distributed and economically important forest management system in central Europe. This system results in a two layered forest with large trees, standards, and an understory formed by coppice growth. This silvicultural system was important in providing fuelwood, timber, acorns, and wood pasture. In the Alsatian forest area „Forêt Domaniale du Kastenwald“, located west of the city of Colmar, this forest management system is still being used today. The aim of this study was to estimate the development of stand structure and tree species composition of this forest management type. Therefore an inventory was made of five areas, five to six years after the coppice stools were cut and the standards were partially harvested. For a coppice system of this age it can be assumed that the regeneration has established and will form the next tree generation. On systematically selected plots, cover values and the number of woody individuals were recorded. This information served as the base used to compare the current state of the forest to the management objectives set by the French forest administration (ONF). The information was also compared with a traditional coppice with standards management system that specified a distance of 3.5 meters between the coppices (= 816 living coppices per ha; HAMM 1900), and 100 to 150 standards per ha (BÜHLER 1922). On each plot the tree species, the number and size of the established coppice shoots and the standards were recorded. In the regenerating coppice layer an average of 3597 seedlings and sprouts per ha (mainly hornbeam, *Carpinus betulus*) from coppice stools were counted; but with the variation was very large. It seems that the main problem with the current coppice layer is the low proportion of oak (*Quercus robur*) which means there will be few immature oaks and in turn a low probability of future oak standards. Today, the composition of the upper layer, with an average of 67 standards per ha (mean from the five areas investigated; 70% of which were oaks) does not fulfill the management aim of the French forest administration (ONF) which planned for 105 standards per ha. One major reason for the shortfall is the high density of roe deer (*Capreolus capreolus*) and fallow deer (*Dama dama*) which put high browsing pressure on the young shoots. It can be concluded that in the future the forest area „Forêt Domaniale du Kastenwald“ will develop into a forest with a different tree species composition dominated by hornbeam in both layers with few specimens of field maple (*Acer campestre*) and cherry (*Prunus avium*) mixed in. The small number of oak in the coppice layer will result in fewer immature trees and a much smaller

number of standards in the long-term. It seems that in the future pedunculate oak will only be able to maintain itself on sunny forest edges transitioning to calcareous grasslands.

État de la strate de taillis et de l'étage supérieur de la forêt du Kastenwald, une forêt gérée en taillis sous futaie

Résumé : Le régime du taillis sous futaie était très répandu en Europe centrale jusqu'à il y a environ 150 ans. Il constituait le régime sylvicole le plus important du point de vue économique (bois d'œuvre, bois de chauffage, glandée, pacage en forêt). Dans la Forêt Domaniale du Kastenwald, à l'ouest de la ville de Colmar en Alsace, le taillis sous futaie est pratiqué jusqu'à nos jours. L'objectif de cette étude était d'estimer l'évolution à venir de la composition des essences et de la structure du peuplement. Pour cela, il a été procédé à un inventaire dans toutes les zones de coupes de taillis sous futaie ($n = 5$) dont le sous-étage (= étage inférieur) a été rabattu jusqu'à la souche il y a environ cinq à six ans et dont l'étage supérieur a été exploité de manière proportionnelle. Pour un taillis sous futaie de cet âge, on peut supposer que la régénération est établie et qu'elle formera le peuplement futur. L'inventaire de la strate de taillis (= étage inférieur) et de l'étage supérieur a été effectué sur des divisions forestières sélectionnées de manière systématique. Les informations recueillies servent de base pour comparer l'état actuel de la forêt avec l'objectif de gestion visé tel qu'il a été formulé pour la forêt du Kastenwald par l'Office National des Forêts (ONF), le service des forêts français. Il s'agit par ailleurs de comparer l'état actuel avec l'état de référence du régime de taillis sous futaie tel qu'il était recommandé autrefois. Selon HAMM (1900), l'espace entre les souches vivantes doit être inférieur à 3,5 m dans un peuplement de taillis sous futaie intact (816 souches vivantes par hectare) et selon BÜHLER (1922), l'étage supérieur doit compter entre 100 et 150 arbres. Ont été relevés l'essence, le nombre et la taille des tiges déjà établies dans la strate de taillis, ainsi que des arbres de l'étage supérieur, la différence étant faite pour l'étage inférieur entre les rejets de souche (brins) et les tiges issues de graines (francs-pieds). En moyenne, 3597 francs-pieds et 2035 rejets de souches par hectare (surtout de charme, *Carpinus betulus*) s'étaient établis dans l'étage inférieur, et cela avec de grandes variations. Si l'on considère l'évolution à venir du sous-étage, le principal problème réside donc dans la faible proportion de chênes (*Quercus robur*), et par conséquent dans le nombre peu élevé de belles tiges susceptibles d'être sélectionnées (baliveaux) pour renouveler l'étage supérieur. Avec en moyenne 67 chênes par ha (moyenne des cinq divisions de l'étude ; 70 % de chêne), l'étage supérieur actuel ne remplit pas lui non plus l'objectif visé par l'ONF, soit 105 arbres par ha. Cela est en premier lieu dû à l'abroustissement marqué des jeunes tiges, un effet des densités de gibier élevées comme le chevreuil (*Capreolus capreolus*) et le daim européen (*Dama dama*).

Selon toute vraisemblance, la forêt du Kastenwald se transformera donc à l'avenir en une forêt de taillis sous futaie riche en charmes dans la strate de taillis comme dans l'étage supérieur, avec des parts d'érable champêtre (*Acer campestre*) et de merisier (*Prunus avium*). La proportion de chênes reculant, il n'y aura presque plus de baliveaux de chênes issus de souches dans l'étage inférieur et le chêne finira par consé-

quent par être absent dans l'étage supérieur. À long terme, le chêne ne pourra plus se maintenir qu'en lisière de forêt clairsemée à la jonction des pelouses maigres, et cela sous forme d'arbres isolés.

1. Einleitung

Die Waldbewirtschaftungsform des Mittelwaldes war früher in Mitteleuropa weit verbreitet. Mittelwald lieferte Bau- und Brennholz, die Eicheln waren zur Schweinemast unentbehrlich (HASEL 1985).

Mittelwald wird schlagweise im geregelten Umtrieb bewirtschaftet, so dass jedes Jahr eine neue Parzelle genutzt wird (BURSCHEL & HUSS 2003). Er besteht aus dem Unterstand, der heute etwa alle 30 bis 40 Jahre, früher jedoch alle 10 bis 20 Jahre zur Brennholzgewinnung gehauen wurde (der „Hauschicht“, synonym Unterstand), und dem Oberstand, der meistens aus Eichen besteht und Bauholz und früher auch Eichelmast lieferte. Die Bäume im Oberstand werden etwa 120 Jahre alt. Bei jedem Zyklus werden Bäume des Oberstandes entnommen, jeweils anteilig der Zahl der Umtriebe des Unterstandes. Das bedeutet beispielsweise, dass bei der relativ langen Umtriebszeit von 40 Jahren, wie dies zur Zeit für den Kastenwald vorgesehen ist, jeweils 1/3 der Bäume des Oberstandes gerntet werden. Die entnommenen Bäume des Oberstandes sollten durch neu einwachsende Kernwüchse oder gepflanzte Heister ersetzt werden. Nur wenn diese ausbleiben, wird empfohlen Stockausschläge („Laßreitell“) zu belassen, da deren erwartete Holzqualität schlechter ist (BÜHLER 1922).

Im 19. Jahrhundert verlor der Mittelwald zunehmend seine früher zentrale wirtschaftliche Bedeutung. Bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts hatte die Einführung der Kartoffel seine Funktion für die Schweinemast bereits stark reduziert. Zudem wurde Anfang des 19. Jahrhunderts der Brennstoff Holz durch die Verwendung von Kohle zunehmend ersetzt (KÜSTER 1998). Daher verlagerte sich die Funktion der Wälder insgesamt tendenziell hin zur Produktion von Industrie- und Bauholz. Beispielsweise konstatierte WEISE (1888), dass der Hochwald mehr Holzmasse von besserer Qualität als der Mittelwald liefert. Die anderen Waldnutzungen verloren also im 19. Jahrhundert ihre Bedeutung, die Landwirtschaft wurde auf der Basis neuer Waldgesetze aus dem Wald hinausgedrängt, in Deutschland erfolgte vielerorts die Umwandlung des Mittelwaldes in Hochwald.

Neue Bedeutung erhält der Mittelwald heute als Lebensraum für seltene und gefährdete Arten. Insbesondere an die Eiche sind viele Insektenarten als Nahrungsgrundlage gebunden. Eine Abnahme der Eichenanteile in Natura 2000-Gebieten bedeutet daher eine Verschlechterung von deren Habitatqualität. Auf Standorten, die von Natur aus von der Buche (*Fagus sylvatica*) bestockt wären, würde dies konkurrenzregulierende Eingriffe erfordern.

Einfacher erscheint dagegen ein Erhalt der Eiche in Wärme- und Trockengebieten wie etwa im Elsass.

Heute gibt es in Deutschland nur noch 73.500 Hektar (= 0,7 % der bestockten Waldfläche), die von nieder- und mittelwaldartigen Strukturen gebildet werden und sich zumeist in Überführung zum Hochwald befinden (BMVEL 2004). In Frankreich dagegen nimmt der Mittelwald bis heute eine höhere Bedeutung ein. Im Jahre 2001 bestand dort die Gesamtwaldfläche noch zu 25,7% aus Mittelwaldflächen (TREIBER 2002).

Der Kastenwald

Unter Leitung des Office National des Forêts (ONF) in Colmar wird bei Neuf-Brisach im Elsass bis heute ein stadtnahes Waldgebiet im Gemeindeeigentum, der Kastenwald, auf einer Gesamtfläche von 594,56 ha planmäßig als Mittelwald bewirtschaftet (PLAN D'AMENAGEMENT 1991-2011).

Im Nordwesten des Kastenwaldes befindet sich die Gemeinde Widensohl. Sie liegt etwa 9,3 Kilometer westlich der Stadt Colmar.

Nach dem Plan d'Aménagement (1991-2011) wird der Boden im Kastenwald aus alten alluvialen Sedimenten gebildet. Die Bodentypen sind Braunerden und Ranker, oftmals mit geringer Gründigkeit. Die Bodentextur ist sandig-schluffig, der Skelettanteil hoch. Das Ausgangssubstrat sind häufig Niederterrassenkiese und -schotter. Die vorherrschende Waldgesellschaft ist ein thermophiler Eichen-Hainbuchenwald.

Tab. 1: Klimabedingungen im Kastenwald nach Plan d'Aménagement (2011)

Höhe ü. NN.	189 m bis 196 m
Klima	Subkontinental
Niederschlag	520 mm
Jahresdurchschnittstemperatur	11 °C

Ziel der Untersuchung

Ziel dieser Untersuchung ist die Analyse der Zukunftsperspektiven des Mittelwaldes im Forêt Domaniale du Kastenwald (Abb. 1). Zentrale Frage hierbei ist die zukünftige Entwicklung der Baumartenzusammensetzung und der Bestandesstruktur. Nach BÜHLER (1922) sollte sich innerhalb eines Mittelwaldes die Hauschicht in einem Zeitraum von vier bis fünf Jahren geschlossen haben. Zu

sätzlich sollte die Struktur und Baumartenzusammensetzung im Oberstand erhalten bleiben.



Abb. 1: Das Waldbild einer Unterabteilung kurz nach Ernte der Hauschicht im März 2010. Das angefallene Stammholz sowie das als Brennstoff (Hackenschnitzel) vorgesehene Reisig befinden sich noch im Bestand.

Das Hauptaugenmerk dieser Untersuchung liegt daher auf dem Zustand bzw. der Entwicklung derjenigen Mittelwaldschläge, deren Unterstand in den letzten fünf bis sechs Jahren auf Stock gesetzt wurde, und deren Oberstand ebenfalls anteilig genutzt wurde.

Zur Analyse zwischen aktuellem Zustand und angestrebtem Bewirtschaftungsziel wurden Untersuchungen der Hauschicht und des Oberstandes auf systematisch ausgewählten Abteilungen im Kastenwald durchgeführt. Diese Datengrundlagen ermöglichen Vergleiche von Empfehlungen zur nachhaltigen Mittelwaldbewirtschaftung, wie sie als Ziele der französischen Forstverwaltung für den Kastenwald formuliert sind, mit dem heutigen Zustand.

2. Methodik

Der Einfluss des Wildverbisses wurde vorab als bedeutender Faktor betrachtet. Um Wildverbiss beurteilen zu können, sollten für eine Verbissstudie 1 bis 3 % der Gesamtfläche eines Bestandes aufgenommen werden, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen (ROTH 1995 über SUCHANT, pers. Mitt.). Zu Beginn der Aufnahmen wurde daher eine Verbissstudie für das Betreffende Waldgebiet durchgeführt. Das Hauptkriterium für die Auswahl der untersuchten Unterabteilungen war die mittlere Höhe der Hauschicht. Ziel war es eine Verbissstudie durchzuführen in der die Höhenstufen der Hauschicht 0 bis 49 cm und 50 bis 129 cm, zu gleichen Teilen miteinbezogen wurden. In beiden Höhenstufen wurden jeweils 10 Unterabteilungen in einem Flächenbegang für die Verbissstudie ausgewählt (8 Unterabteilungen im Kastenwald, 11 Unterabteilungen im angrenzenden Gemeindewald von Wiedensohl und eine Unterabteilung im angrenzenden Gemeindewald von Wolfganzen (s. Abb. 1). Am Mittelpunkt

Tab. 2: Charakteristika der untersuchten Abteilungen

Codierung	Größe (in m ²)	Zahl der Probeflächen und Teilflächen
8D	16300	5/20
20B	13000	5/20
25A	22500	7/28
29B	18700	6/24
33D	21000	7/28

jeder untersuchten Unterabteilung und an zwei Satellitenaufnahmen, 20 m nördlich und südlich vom Mittelpunkt, wurde der aktuell erkennbare Verbiss auf einer Fläche von 2 m² erfasst. Die vorgefundenen Bäume der Hauschicht wurden in drei Höhenstufen (0-49 cm, 50-129 cm, größer 130 cm) und in diesen als terminal-, seitentrieb- oder unverbissen kategorisiert und aufgenommen. Die Fläche zur Abschätzung des Wildverbisses beträgt insgesamt 120 m², 6m² pro Unterabteilung, und ist damit kleiner als dies für eine aussagekräftige Verbissstudie empfohlen wurde (ROTH 1995 über SUCHANT, pers. Mitt.). Im Anschluss der Verbissstudie wurden im Kastenwald weitere Untersuchungen in den fünf Unterabteilungen bzw. Mittelwaldschlägen durchgeführt, in denen vor fünf bis sechs Jahren die Hauschicht geerntet wurde. In diesen fünf Unterabteilungen wurde jeweils ein diagonaler Tran-

sekt von Südosten nach Nordwesten eingelegt. Entlang des Transektes wurden in einem regelmäßigen Abstand Probeflächen abgegrenzt (Tab. 2 und Abb. 2).

Die Größe der Probeflächen betrug 10 x 10 m (100 m²). Auf diesen wurden die Anzahl der lebenden und toten Stöcke des Unterstandes sowie die Anzahl und Art der Baumarten des Oberstandes erhoben.

Auf 4 Teilflächen je Probefläche zu jeweils 5 x 5 m (25 m²) wurden folgende Parameter erfasst:

- Der Deckungsgrad der Hauschicht wurde prozentual geschätzt.
- Die aktuelle mittlere Höhe der Hauschicht wurde gemessen. Die Anzahl der etablierten Triebe wurde, differenziert nach Stockausschlägen oder Kernwüchsen sowie nach Baumart, erfasst.

Die Anzahl an Aufnahmeflächen in den untersuchten Abteilungen wurde so gewählt, dass wenigstens 3% der Bestandesfläche durch Aufnahmen abgedeckt wurden (ROTH 1995 über SUCHANT, pers. Mitt.). Daher differierte die Zahl der Probeflächen innerhalb der fünf Abteilungen (Tab. 2).

Referenzzustand zur Beurteilung der Nachhaltigkeit der Waldnutzung

Die aktuelle Situation wurde mit aus der Literatur entlehnten Referenzzuständen von Mittelwäldern verglichen. Zur Beurteilung der Nachhaltigkeit der Waldnutzung des Unterstandes wurde der aktuelle Zustand mit den Angaben aus HAMM (1900) verglichen. Demnach soll in einem intakten Mittelwald ein Abstand von 3,5 m zwischen den lebenden Stöcken nicht unterschritten werden. Hieraus berechnet sich eine Mindestdichte von 816 lebenden Stöcken pro Hektar. Für die Beurteilung einer erfolgreichen Regeneration des Unterstandes wurden die gesicherten Triebe der Stockausschläge und die der Kernwüchse, deren Baumartenverteilung, aber auch die Deckung und durchschnittliche Höhe der Hauschicht, herangezogen. Ein Trieb wurde dann als „gesichert“ eingestuft, wenn er eine Höhe von 150 cm erreicht hatte. Diese Höhe wurde gewählt, da im Kastenwald eine relativ hohe Damwildpopulation (*Dama dama*) besteht, welche mit etwa 1,40 Metern eine größere Reichhöhe besitzt als das Rehwild. Hinzu kommt, dass Damwild sich gelegentlich auch auf die Hinterläufe stellt und dann auch die Blätter und Triebe im Wipfelraum junger Bäume äsen kann.

Ein voll bestockter Mittelwald enthält zwischen 100 und 150 Bäume im Oberstand (BÜHLER 1922). Ähnliche Zielwerte finden sich für Mittelwälder im Steigerwald (SUMMA & MOSANDL 2009). Im Kastenwald wurden die Baumarten des Oberstandes und die Anzahl der Individuen bestimmt und mit den Zielvorstellungen der Baumartenzusammensetzung nach BÜHLER (1922) sowie denen des Forstbetriebes verglichen. Nach den Zielvorstellun-

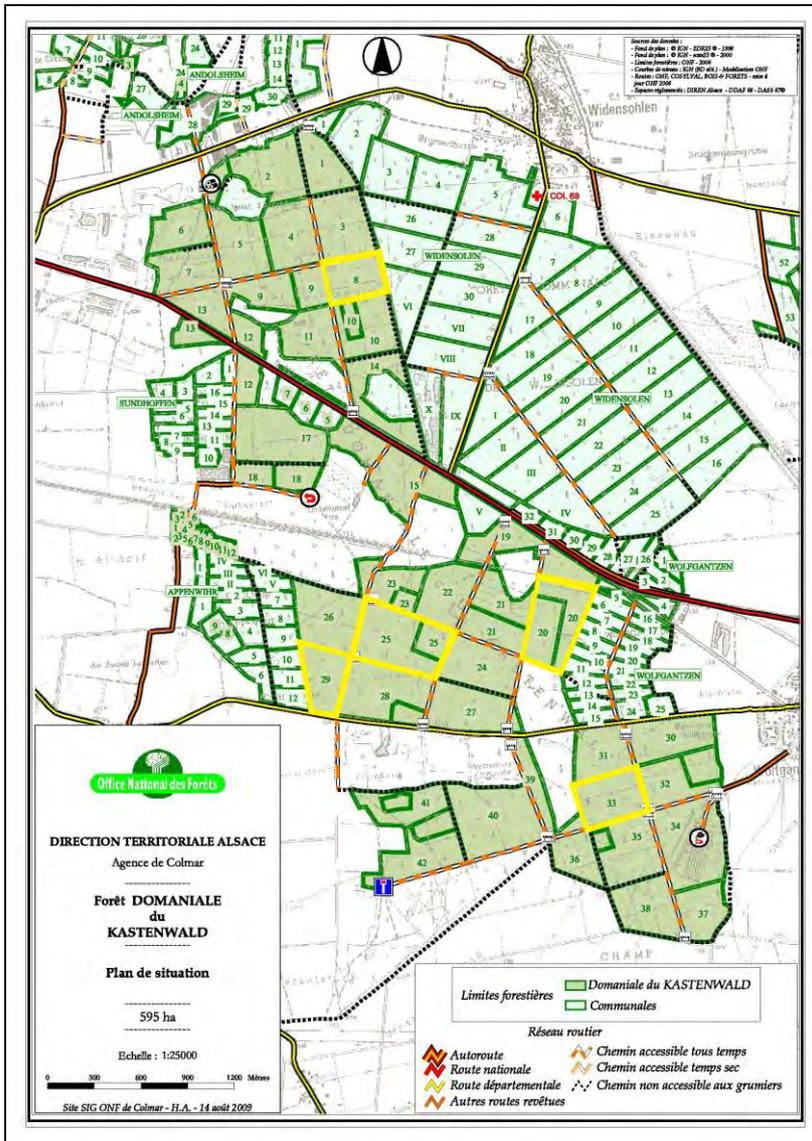


Abb.2: Lage der Abteilungen im Staatswald des Forêt Domaniale du Kastenwald. In jeder gelb markierten Abteilung wurde die Unterabteilung untersucht, in der die Hauschicht vor fünf bis sechs Jahren gerntet wurde. In ihnen wurde die Daten der Hauschicht der Probe- (100 m²) und Teilflächen (25 m²) aufgenommen.

gen des Forstbetriebes soll der Oberstand im Kastenwald vollständig aus einer Bestockung mit Eiche von 105 Individuen pro Hektar bestehen. Ähnliche Werte für den Kastenwald nennt auch TREIBER (2002).

3. Ergebnisse

Verbissstudie

Innerhalb der zu Beginn durchgeführten Verbissstudie wurden 2782 Triebe (2148 Triebe 0-49 cm, 369 Triebe 50-129 cm, 265 Triebe >130 cm) der Hauschicht untersucht. Auf einem Quadratmeter befanden sich im Mittel 27 unverbissene und 22 verbissene Triebe (Medianwert). Innerhalb der verbissenen Triebe wurden 14 terminal- und 8 seitentriebverbissenen (Abb. 3).

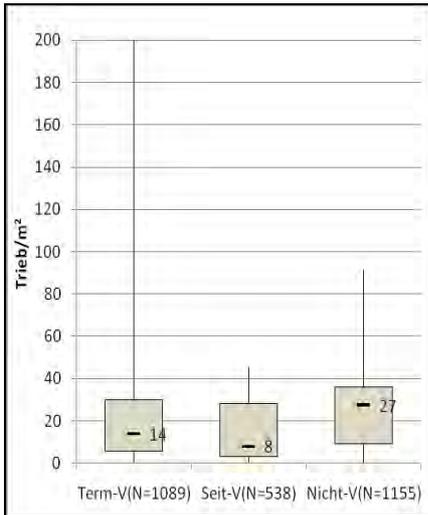


Abb. 3: Der mittlere Verbiss auf einem Quadratmeter. Insgesamt wurden 120 m² untersucht. Angegeben sind jeweils die Gesamtzahl (N) der Triebe (Kernwüchse und Stockausschläge), die Medianwerte (schwarze Horizontalstriche), oberes und unteres Quantil (grauer Rahmen), sowie Extremwerte (Vertikalstriche).

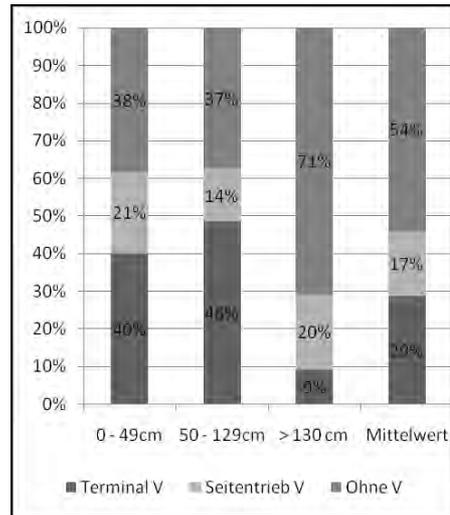


Abb. 4: Mittlerer Verbiss innerhalb der Größenklassen (0-49 cm, 50-129 cm, ab 130 cm). Angegeben in Prozent für terminal-, seitentrieb- und unverbissene Triebe.

Im Mittel, das aus den Aufnahmen der einzelnen Grössenklassen (0-49 cm, 50-129 cm, über 130 cm) gebildet wurde, wurden 54% der Triebe als unverbissen, 29% als terminalverbissen und 17% als seitentriebverbissen erfasst (Abb. 4).

Art und Anzahl der Stöcke des Unterstandes

Die Anzahl lebender Stöcke wurde auf einen Hektar hochgerechnet (Abb. 5). Der Zielwert lebender Stöcke (816/ha) wurde auf keiner der untersuchten Flächen erreicht. Im Mittelwert der untersuchten Unterabteilungen befinden sich 354 lebende und 299 tote Stöcke pro Hektar. Die hohe Anzahl abgestorbener Stöcke innerhalb der untersuchten Unterabteilungen weist auf einen tendenziellen Rückgang lebender Stöcken im Kastenwald hin.

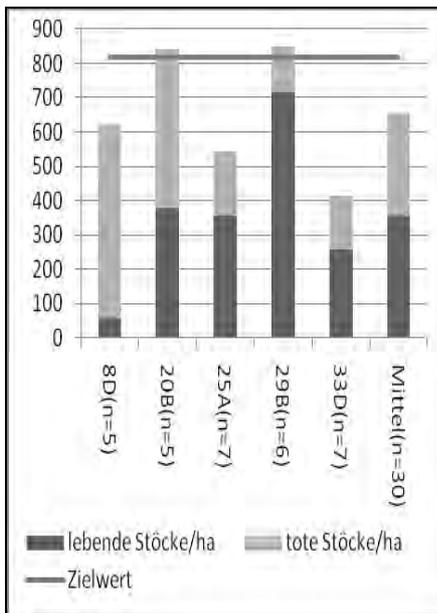


Abb. 5: Der Mittelwert an toten und lebenden Stöcken, hochgerechnet auf einen Hektar, im Vergleich zum Zielwert (816/ha) nach (Hamm, 1900), basierend auf den Untersuchungsflächen (n = Anzahl, jeweils 100m²) für jede der fünf untersuchten Unterabteilungen und im Mittel.

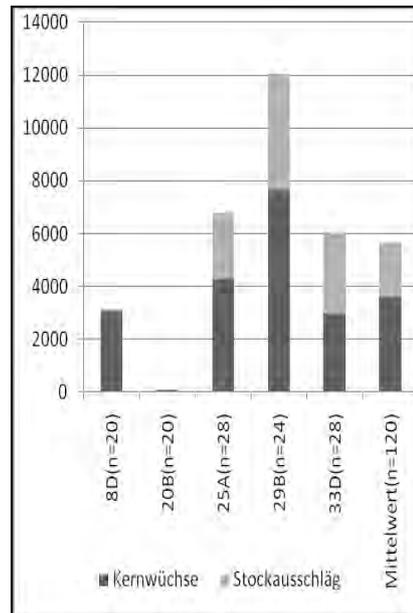


Abb. 6: Die Anzahl etablierter Triebe aus Stockausschlägen und Kernwüchse hochgerechnet auf einen Hektar, basierend auf den Untersuchungsflächen für jede der fünf untersuchten Unterabteilungen und im Mittel.

Anhand von Mittelwerten, die aus Daten der untersuchten Unterabteilungen gebildet wurden, wurde die Anzahl etablierter Triebe pro Hektar hochgerechnet (Abb. 6). Im Mittelwert aller untersuchten Bestände etablierten sich 3597 Kernwüchse und 2035 Triebe aus Stockausschlägen pro Hektar. Die Anzahl etablierter Triebe war innerhalb der untersuchten Bestände sehr unterschiedlich. In der Unterabteilung 29B, in der auch die höchste Anzahl lebender Stöcke festgestellt wurde, etablierten sich die meisten Triebe. Allein die Anzahl an Kernwüchsen ($n=7613/\text{ha}$), die sich in Unterabteilung 29B etablieren konnten, ist höher als die Gesamtzahl an gesicherten Trieben (Stockausschlag und Kernwuchs) in den anderen untersuchten Unterabteilungen. Zusätzlich etablierte sich in der Unterabteilung 29B die höchste Anzahl an Trieben ($n=4448/\text{ha}$) aus Stockausschlägen. In Unterabteilung 20B etablierten sich im Gegensatz dazu nur sehr wenige Triebe aus Kernwüchsen ($n=80/\text{ha}$).

Baumarten des Unterstandes

In die Hauschichten der untersuchten Unterabteilungen konnten verschiedene Baumarten einwachsen (Tab. 3). Die Hainbuche (*Carpinus betulus*) hat im Mittelwert des etablierten Unterstandes aller untersuchten Unterabteilungen einen Baumartenanteil von 98,25%. Der Anteil an Eichen (*Quercus robur*) beträgt im Mittelwert aller untersuchten Unterabteilungen lediglich 0,03%. Die Eiche etablierte sich nur in der Unterabteilung 33D (0,14%). In den untersuchten Unterabteilungen fanden sich weiterhin Feldahorn (*Acer campestre*; Mittelwert = 1,56%), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*; Mittelwert = 0,14%) und Sandbirke (*Betula pendula*; Mittelwert = 0,03%) im Unterstand.

Deckungsgrad und Höhe des Unterstandes

Der Deckungsgrad des Unterstandes war innerhalb der fünf untersuchten Unterabteilungen sehr unterschiedlich (Abb. 8). Während auf den Teilflächen (25 m²) der Unterabteilungen 8D (Medianwert=10%) und 20B (Medianwert=15%) der angestrebte Deckungsgrad der Hauschicht nie vorgefunden wurde, konnten innerhalb der drei Unterabteilungen 25A (Medianwert=70%), 29B (Medianwert=77,5%) und 33D (Medianwert=75%) Teilflächen mit vollständig geschlossener Hauschicht erfasst werden. Der mittlere Medianwert der durchschnittlichen Hauschichtdeckung aller untersuchten Unterabteilungen betrug 50%.

Tab. 3: Prozentuale Anteile der aus Stöcken oder Kernwüchsen in der Hauschicht etablierten Triebe (n=Anzahl) der fünf wichtigsten Baumarten. Datengrundlage sind die Zahlenwerte der 120 Teilflächen von jeweils 25 m² Größe.

Abteilung	8D (n=158)	20B (n=4)	25A (n=486)	29B (n=789)	33D (n=350)	Mittelwert (n=1787)
Hainbuche	97,45%	100%	97,48%	97,24%	99,06%	98,25%
Feldahorn	2,55%	0,00%	2,52%	2,48%	0,24%	1,56%
Bergahorn	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,14%
Sandbirke	0,00%	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	0,03%
Eiche	0,00%	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	0,03%
Summe	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%



Abb.7: Die Hauschicht des Mittelwaldes im Kastenwald besteht hauptsächlich aus Hainbuche und Brombeere. Das Foto wurde auf dem Weg zu einem Transektpunkt in Abteilung 29B im Mai 2010 aufgenommen.

Die durchschnittliche Höhe der Hauschicht erreichte nur selten den Schwellenwert für eine erfolgreiche abgeschlossene Etablierung (150 cm) (Abb. 9). Der mittlere Medianwert der durchschnittlichen Hauschichthöhe auf allen untersuchten Unterabteilungen betrug 78 cm. Während in den Unterabtei-

lungen 20B (Medianwert = 37,5 cm) und 25A (Medianwert = 95 cm) die Etablierungshöhe (150cm) der Hauschicht auf keiner einzigen Teilfläche (25 m²) durchschnittlich erreicht wurde, wurden in den Unterabteilungen 8D (Medianwert=70cm), 33D (Medianwert = 90 cm) und 29B (Medianwert = 95 cm) einzelne Teilflächen (25 m²) mit einer etablierten Hauschicht vorgefunden.

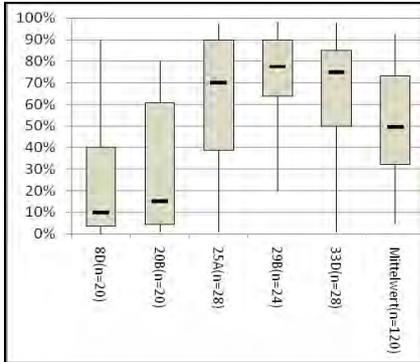


Abb. 8: Deckung (%) der Hauschicht pro Unterabteilung. Angegeben sind jeweils die Anzahl (n) der Teilflächen (25 m²), die Medianwerte der Deckungsgrade (schwarzer Horizontalstriche), das obere und untere Quantil (grauer Rahmen), sowie Extremwerte (Vertikalstriche).

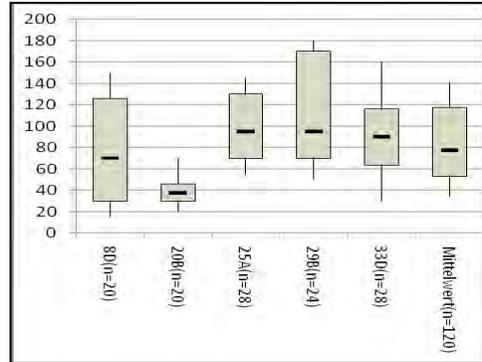


Abb. 9: Höhe der Hauschicht (cm) und Anzahl der Teilflächen (n=25 m²) in den untersuchten Unterabteilungen (schwarzer Horizontalstriche = Medianwert; grauer Rahmen = oberes und unteres Quantil; Vertikalstriche = Extremwerte).

Regeneration des Oberstandes: Bestockung und Baumartenzusammensetzung

Zur vollen Bestockung des Oberstandes sind mindesten 100 bis 150 Bäume pro Hektar notwendig (BÜHLER 1922), die aktuelle Planung des Forstbetriebes strebt 105 Eichen pro Hektar an. Diese Anzahl wird im Mittel in keiner der fünf untersuchten Abteilungen erreicht (Abb. 8). Die Unterabteilung 29B (98 Bäume im Oberstand/ha) entspricht am ehesten der Zielvorgabe. Die Unterabteilungen 8D (39 Bäume im Oberstand), 20B (51 Bäume im Oberstand/ha), 25A (91 Bäume im Oberstand/ha) und 33D (55 Bäume im Oberstand/ha) weichen stark von der Zielvorgabe ab. Im Mittelwert der fünf un-

tersuchten Unterabteilungen befinden sich im Oberstand 67 Bäume, also in etwa zwei Drittel des angestrebten Zielzustandes (72%).

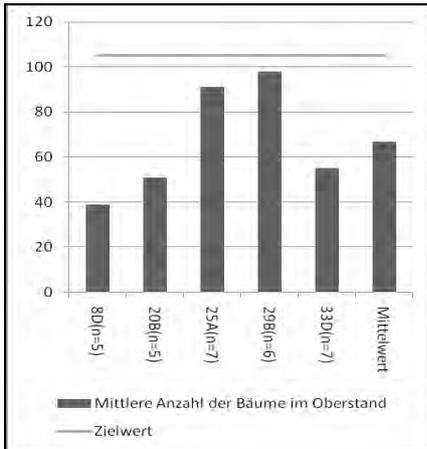


Abb.10: Anzahl der Bäume im Oberstand, hochgerechnet auf den Hektar je untersuchter Unterabteilung sowie im Mittelwert der Unterabteilungen. (n = Anzahl Probeflächen zu jeweils 100 m²). Angegeben ist auch der angestrebte Zielwert aus der Forsteinrichtung von 105 Bäumen pro Hektar.

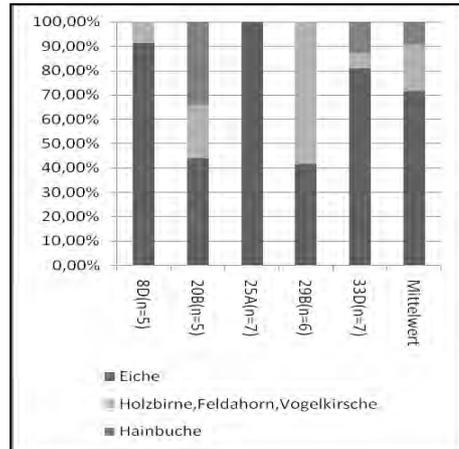


Abb. 11: Prozentualer Eichenanteil im Oberstand je untersuchter Unterabteilung und Mittelwert aller untersuchten Unterabteilungen (n = Anzahl Probeflächen zu jeweils 100 m²).

Die Baumartenzusammensetzung im Oberstand besteht in vier der fünf untersuchten Unterabteilungen nicht vollständig aus Eiche (Abb. 10). Hohe Anteile nahm die Hainbuche ein, weiterhin fanden sich selten Holz-Birne (*Pyrus communis*), Feldahorn (*Acer campestre*) und Kirsche (*Prunus avium*) ein. Nur in der Abteilung 25A wurde ein vollständig aus Eichen bestehender Oberstand vorgefunden. In den Abteilungen 8D (91,5% Eichenanteil), 20B (43,8% Eichenanteil), 29B (41,6% Eichenanteil) und 33D (81% Eichenanteil) waren andere Baumarten wesentlich an der Baumartenmischung beteiligt, insbesondere durchgewachsene Hainbuchen. Im Mittelwert der untersuchten Abteilungen besitzt die Eiche im Oberstand einen Anteil von 71,6%.

4. Diskussion

Hauschicht

Das Hauptproblem der künftigen Entwicklung der Hauschicht besteht nicht in der Deckung, der Höhe (Abb. 6 und 7) oder der Anzahl etablierter Triebe in der Hauschicht (Abb. 3 und 4), sondern in deren geringem Eichenanteil (Tab.2). Obwohl das forstliche Ziel des Kastenwaldes der Erhalt der Eiche als alleinige Baumart im Oberstand ist, konnte sich die Eiche nur zu sehr geringen Anteilen (Mittelwert = 0,03 % der Triebe; n = 1787) und nur aus Stockausschlägen in der Hauschicht etablieren. Dies bedeutet, dass bei den kommenden Umtrieben ein sehr geringes Potenzial an Laßreiteln und das keine Kernwüchse für die Ausbildung des Oberstandes zur Verfügung stehen werden. Dadurch besteht eine große Diskrepanz zwischen dem angestrebten Zustand des Oberstandes (100% Eiche) und der Artenzusammensetzung der Hauschicht. Als Ursachen kommen mehrere Faktoren in Betracht, die sich allesamt negativ auf die Eichenverjüngung auswirken:

An erster Stelle zu nennen sind die hohen Wilddichten, denn junge Eichen sind eine attraktive Nahrung für dort beheimatete Wildarten. Insbesondere Knospen dienen als beliebte Nahrungsquelle (VERHEYDEN-TIXIER et al. 1998, EIBERLE & NIGG 1987, MEYER & NEUMANN 1981). GILL (1992) und SENN & HÄSLER (2005) betrachten Wildverbiss als den wichtigsten Störfaktor bei der Etablierung von Jungeichen. REIF & GÄRTNER (2007) ziehen als Fazit in einer Untersuchung über die natürliche Verjüngung der laubabwerfenden Eichenarten, dass „*Eichenverjüngung sich bei starkem Wildverbiss nicht oder kaum etablieren kann*“. Wildverbiss verhindert die Regeneration der Stöcke maßgeblich durch eine starke Beeinträchtigung des Wachstums bis hin zum Absterben (BORCHERT 2009). Der Verzehr von Eicheln durch Kleinsäuger wie Mäuse kann die Eichenkeimung ebenfalls erheblich beeinträchtigen. Nach VULLMER & HANSTEIN (1995) fressen Kleinsäuger bis zu 100% der Eicheln und können dadurch zu einer starken Beeinträchtigung der Verjüngung führen. Die erheblichen Auswirkungen von Mäusefraß werden in einer Untersuchung der oberrheinischen Auenwälder bestätigt. In ihnen entstanden bis zu 97% Samenverluste (KÜHNE 2004). Die maschinelle Befahrung der Flächen bzw. die Vielzahl von Rückegassen könnte ein Problem darstellen. Heute fahren zum Teil Selbstwerber mit Traktoren in die Abteilungen, um Brennholz aufzuladen. Die Schonung des Bodens und der Wurzeln sind unbedingt erforderlich, um die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke nicht negativ zu beeinflussen (BELLY 1999). Zu lange Intervalle zwischen den Stockhieben reduzieren die Vitalität der Stöcke (BORCHERT 2009) ebenfalls. Auch im Kastenwald könnte sich die Dauer der Umtriebszeiten problematisch auswirken. Hier sind die Umtriebsintervalle der Hauschicht eben-

falls relativ groß. Auf den in dieser Arbeit untersuchten Parzellen wurde beispielsweise die Hauschicht im Mittelwert nach 40,8 Jahren geerntet. Ein weiteres Hemmnis bei der Regenerationsfähigkeit der Stöcke könnte durch die Schnittführung bei der Ernte der Hauschicht entstehen. Nach Aussagen von Zeitzeugen wurde bei der Ernte des Unterholzes innerhalb der traditionellen Mittelwaldbewirtschaftung sehr streng auf einen schrägen Fällschnitt geachtet (BORCHERT 2009). Dies bewirkt ein schnelles Abtrocknen der Schnittflächen und erschwert damit Pilzbefall. Die schräge Schnittführung wird heute im Kastenwald oftmals nicht mehr berücksichtigt (Dominique KEMPF, pers. Mitt.). Um den Erhalt eines eichendominierten Mittelwaldes in Beimischung mit Hainbuche mit geringem waldbaulichen Pflegeaufwand zu gewährleisten, sollten sich nach ROTACH & SCHÜTZ (1993) die Eichen aus Stockausschlägen etablieren, sodass sie in der Jugendphase nicht durch schnellerwüchsige Baumarten verdrängt werden. Vergleicht man jedoch die Ergebnisse dieser Studie mit den Angaben von HAMM (1900), wird deutlich, dass der Kastenwald auf mehreren Teilflächen eine zu geringe Anzahl lebendiger Stöcke aufweist. Bei Betrachtung der Artenzusammensetzung zeigt sich, dass sich in der Hauschicht hauptsächlich Hainbuchen, selten Feldahorne, jedoch keine Eichen aus den Stockausschlägen etablieren.

Oberstand

Der Oberstand des Kastenwaldes entspricht weder in der Baumartenmischung noch in der Anzahl der Individuen der angestrebten Zielstellung der Forstverwaltung (Abb. 5 und 6). Die Anzahl der Eichen-Individuen im Oberstand beträgt im Mittelwert der fünf untersuchten Abteilungen 67, angestrebt sind 105. Dies entspricht einem Eichenanteil im Oberstand von im Mittel 72% in Relation zum Zielzustand. Ursache des Rückganges der Eichen im Oberstand ist nur zum Teil in der Holzernte zu sehen. Bereits in den vergangenen Jahren wurden viele Eichen des Oberstandes nicht – wie im Bewirtschaftungsplan vorgesehen – geerntet (Dominique KEMPF pers. Mitt.), sondern starben nach Jahren mit heißen, trockenen Sommern und/oder Befall durch Schwammspinner (*Lymantria dispar*) ab. Da die Baumanzahl im Oberstand bereits heute zu gering ist, sollte er nach Möglichkeit durch Holzernte nicht noch weiter ausgedünnt werden. Das größte Problem liegt in dem starken Ausfall der Eichen in der Hauschicht als Folge von Wildverbiss. Dadurch fehlt nach dem Hieb der Vorrat an geeigneten Eichen-Laßreiteln oder Kernwüchsen, die in den Oberstand übernommen werden könnten. Dies wird aller Voraussicht nach zu starken Strukturveränderungen und zu einem Baumartenwechsel führen.

5. Fazit

Der Kastenwald wird künftig aller Voraussicht nach zu einem im Unter- und Oberstand hainbuchenreichen Mittelwald werden, mit Anteilen von Feldahorn und Vogelkirsche. Eichen-Laßbreitel aus Stockauschlägen werden aufgrund des Rückgangs an Eichen im Unterstand kaum mehr zur Verfügung stehen. Die Eiche wird sich – wenn überhaupt – nur mehr an lichten Waldrändern im Kontakt zu Magerrasen einzelbaumweise im Gebiet halten können (vgl. REIF et al 2007, UHL et al. 2008), es sei denn, es werden nach den künftigen Umtrieben aufwändige Pflegemaßnahmen wie Pflanzungen von großen Heistern erfolgen. Ursache dieser Entwicklung ist wahrscheinlich die Priorisierung der jagdlichen Nutzung, damit einhergehend der Wildverbiss. Der Verbissdruck im Kastenwald reicht nicht aus, um die verzüngungsfreudige Hainbuche (*Carpinus Betulus*) an der Etablierung zu hindern (Abb. 1 und 2). Durch selektiven Verbiss wird jedoch eine Etablierung der Eiche unterbunden. Um den Charakter, die Struktur und Artenzusammensetzung der traditionellen Mittelwälder erhalten zu können, muss die Wilddichte, und hierbei insbesondere die an Reh- und das erst in jüngerer Zeit dort eingeführte Damwild, gesenkt werden, oder es müssen Eichen in der Hauschicht oder als Heister zur Erneuerung des Oberstandes eingebracht, durch waldbauliche Eingriffe gefördert und vor Wildverbiss geschützt werden. Nur durch aktive Förderung der Eiche, bei gleichzeitiger Reduktion der Wilddichte wird es möglich sein, den Prozess der zur Zeit ablaufenden Degradierung der Mittelwälder zu beenden und die Habitatqualität dieser eichenreichen, damit naturschutzfachlich sehr wertvollen Waldnutzungsform zu erhalten.

Literatur

- BELLY, B. (1999): Energieholzproduktion in Mittel- und Niederwäldern der Schweiz. Schweiz.Z.Forstwes. 142- 147.
- BORCHERT, R. (2009): Organisation der Mittelwaldbewirtschaftung. AFZ der Wald 6/2009: 304-306.
- BÜHLER, A. (1922): Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. 679 S., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL) (2004): Die zweite Bundeswaldinventur – BWI II. Das Wichtigste in Kürze. 87 S. Bonn.
- BURSCHEL, P., & HUSS, J., (2003): Grundriss des Waldbaus. Ein Leitfaden für Studium und Praxis. 3. Auflage, 487 S., Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).

- EIBERLE, K., & NIGG, H. (1983): Über die Folgen des Wildverbisses an Fichte und Weißtanne in montaner Lage. Schweiz Z Forstwes 134: 361-372.
- GILL, R. (1992): A review of Damage by mammals in North Temperate Forests: 3. Impact on Trees and Forests. Forestry 65: 365-388.
- HAMM, J. (1900): Leitsätze für den Mittelwaldbetrieb. Forstwissenschaftliches Centralblatt 22: 392- 404.
- HASEL, K., SCHWARTZ, E. (1985): Forstgeschichte. Ein Grundriss für Studium und Praxis. 406 S., N. Kessel, Remagen.
- KÜSTER, H. (2008): Geschichte des Waldes. 2. Aufl., 267 S., Beck, München.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS (ONF) (2011): Plan D'aménagement 1991 -2011. Colmar.
- REIF, A., GÄRTNER, S. (2007): Die natürliche Verjüngung der laubabwerfenden Eichenarten Stieleiche (*Quercus robur* L.) und Traubeneiche (*Quercus petraea*) - eine Literaturstudie mit besonderer Berücksichtigung der Wald weide. Waldoekologie online 5: 79-116.
- ROTH, R. (1995): Der Einfluss des Rehwilds auf die Naturverjüngung von Mischwäldern. Mitt. FVA Baden Württemberg 191: 117 S.
- ROTACH, P., SCHÜTZ, J.-P. (1993): Nostalgische Illusion oder zukunftsträchtiges Waldbaukonzept? Wald und Holz 74: 8-12.
- SENN, J., HÄSLER, H. (2005): Wildverbiss: Auswirkungen und Beurteilungen. Forum für Wissen 2005: 17-25.
- SUMMA, J., MOSANDL, R. (2009): Waldbauliche Untersuchungen zur Qualität von Mittelwald Lassreiteln. – AFZ - Der Wald 6/2009: 296-299.
- TREIBER, R. (2002): Mittelwaldnutzung - Grundlagen der Vegetationsdynamik und Artenvielfalt in Wäldern der südeuropäischen Hardt. Naturschutz und Landschaftsplanung 34: 334-345.
- TREIBER, R. (2003): Genutzte Mittelwälder - Zentren für Tagfalter und Widderchen im Südeuropä. Naturschutz und Landschaftsplanung 35: 50-63.
- UHL, A., REIF, A., GÄRTNER, S. (2008): Naturverjüngung der Stieleiche (*Quercus robur* L.) im Gebiet der „Trockenaue“ am südlichen Oberrhein. Caroline 66: 15-34.
- VERHEYDEN-TIXIER, H., DUNCAN, P., BALLON, P., GUILLON, N. (1998): Selection of hardwood saplings by European roe deer: effects of variation in the availability of palatable species and of understory vegetation. Revue d'écologie 53: 245-253.
- VULLMER, H., HANSTEIN, U. (1995): Der Beitrag des Eichelhäfers zur Eichenverjüngung in einem naturnah bewirtschafteten Wald in der Lüneburger Heide. Forst und Holz 50:, 643-646.
- WEISE, W. (1888): Leitfaden für den Waldbau. 208 S., Springer Verlag, Berlin.

370

Alle Fotos stammen von den Verfassern.

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: 2014

Band/Volume: [NF_21_3](#)

Autor(en)/Author(s): Hook Daniel, Reif Albert

Artikel/Article: [Über den Zustand der Hauschicht und des Oberstandes im Kastenwald, einem Mittelwald im Elsass 351-370](#)