

## **Der Einfluß des Elbebibers auf Waldbestände und forstwirtschaftliche Konsequenzen**

HEIKO ZUPPKE

### **Abstract**

ZUPPKE, H.: The effect of the beaver on woods and conclusions for forestry. - Hercynia N.F. **29** (1995): 349-380.

During the years 1991 to 1993 the species, Number, and diameter of trees cut by the beaver were recorded in five study areas in the Middle Elbe region near Wittenberg. So damages caused by the beaver in forest should be quantified.

It could be shown that beavers prefer *Populus*, *Betula* and *Cornus* species but are also be able to change their feeding habitats in dependence of the local supply. They mainly cut trees of a lower diameter with an average of 3,45 cm. In old woods without much undergrowth they cause barking damages on old trunks. However, the total damage remains relatively low. It fluctuated between 0,11 and 4,07 % with an annual amount of 1.8 to 12,6 fm per beaver settlement. By testing commercial repellents used in agriculture and forestry a deterrent effect on the beaver habitats can be drawn:

1. Forest clearing directly to the bank should be avoided.
2. To prevent damages softwood strips of low diameters and a breadth of about 30 m should be kept or plantetd along the bank of the water.
3. In areas seriously affected by the beaver single future trunks should be selected and protected individually.
4. Timber-trees or forestry border along waters should be left to spontaneous succession.

**Keywords:** Beaver, feeding, forest damages, Middle Elbe region.

### **1. Einleitung**

Durch wirksame Schutzmaßnahmen konnten sich die Biberbestände wieder erholen. Die intensive Nutzung und Veränderung der Landschaft und der Populationszuwachs des Bibers führten jedoch zu Einschränkungen des Lebensraumes für den Biber. Dadurch wurde der Biber gezwungen, Ausweichhabitats zu besiedeln. In der Folge kam es auf Grund seiner Lebensweise zu Konflikten in der Forst-, Land- und Wasserwirtschaft. So führte die Nage- und Fälltätigkeit des Bibers auch zu Beeinträchtigungen der forstlich genutzten Waldbestände in den Biber-Habitaten.

Über das Ausmaß dieser Beeinträchtigungen, insbesondere über die Baumartenauswahl, die bevorzugten Baumstärken und die vom Biber genutzten Holzmengen, liegen Untersuchungen amerikanischer und russischer Autoren vor (z.B. PANOV 1974; JOHNSTON et NAIMAN 1990). Aus Mitteleuropa legte STOCKER (1983) Untersuchungsergebnisse aus der Schweiz vor. Aus dem mitteleuropäischen Vorkommensgebiet publizierten HEIDECKE (1989) und PAGEL (1989) Angaben zur qualitativen und quantitativen Nahrungszusammensetzung des Bibers. Untersuchungen aus forstwirtschaftlicher Sicht fehlen jedoch.

Zur Versachlichung der Diskussionen im Konfliktbereich Forstwirtschaft sind jedoch quantifizierte Angaben über qualitative und quantitative Beeinträchtigungen forstlich bewirtschafteter Bestände durch den Biber notwendig. Ziel vorliegender Arbeit ist daher, diese Beeinträchtigungen zu ermitteln sowie Empfehlungen für die Vermeidung von Bestandesschäden sowie für die Bewirtschaftung und Gestaltung geschädigter Bestände abzuleiten.

Auf Anregung von Herrn Dr. Heidecke, Kustos am Institut für Zoologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, wurde in Abstimmung mit dem Fachdozenten für Waldschutz, Herrn Witticke, Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg/Thür., dieses Thema vergeben. Beiden Herren bin ich für die fachliche Unterstützung zu Dank verpflichtet. Der vorliegende Beitrag ist die gekürzte Fassung der an der Fachhochschule Schwarzburg verteidigten Diplomarbeit.

## **2. Material und Methodik**

### **2.1. Ermittlung des gegenwärtigen Bestockungszustandes**

Zur Ermittlung des Ausmaßes der Beeinträchtigungen forstwirtschaftlich bewirtschafteter Waldbestände durch den Biber wurden in 5 Biberrevieren im Kreis Wittenberg in Sachsen-Anhalt Untersuchungen durchgeführt.

Um eine genaue Vergleichsbasis zu bekommen, wurde in den Untersuchungsgebieten eine Ermittlung der gegenwärtigen Bestockungszustand ermittelt: Baumartenzusammensetzung und -verteilung, Stammzahlverteilung und Baumholzvorrat des stehenden Bestandes. Da eine Vollkluppierung in allen Untersuchungsgebieten zu aufwendig geworden wäre und die Angaben aus dem DATENSPEICHER WALDFONDS das Nichtderbholz und die Baumarten unter 1/10 Beteiligung nicht berücksichtigen, wurde das Schweizer Kontrollstichprobenverfahren nach SCHMID-HAAS et.al. (1978) in etwas veränderter Form angewendet.

Aus den Ergebnissen der Messungen erfolgte zur Charakterisierung der Bestockungsverhältnisse die Berechnung bzw. Darstellung folgender Werte:

- Stammzahl N

Summe aller gemessener Bäume

- Stammzahlverteilungskurve

Verteilung der Stammzahlen auf die einzelnen Durchmesserstufen

- Baumholzmasse des Gesamtbestandes und der einzelnen Baumarten

Berechnung der Baumholzmasse (gesamte oberirdische Holzmasse)

nach folgender Formel:  $V = G * h * f$

V = Baumholzvolumen; G = Grundfläche des Stammquerschnittes; h = Höhe des Baumes;

f = Baumholzformzahl

## 2.2. Ermittlung des Schnittstellenumfanges

Zur Ermittlung des Schnittstellenumfanges durch den Biber wurden in den 5 Beispielrevieren über einen Zeitraum von 2 Jahren Art und Umfang der Fraßaktivitäten ermittelt. Die Beispielreviere repräsentieren verschiedenartige durch den Biber besiedelte Waldhabitats. Dies erschien notwendig, um den Einfluß des Bibers auf verschiedene Waldtypen ermitteln zu können. Die Datenerhebung erfolgte von Herbst 1991 bis zum Frühjahr 1993 jeweils in halbjährlichen Abständen: 1. Erhebung: Herbst 1991; 2. Erhebung: Frühjahr 1992; 3. Erhebung: Herbst 1992; 4. Erhebung: Frühjahr 1993. Es wurden die abgenagten Baumstümpfe und die stehenden, gerändelten Bäume mittels Kluppe und Höhenmesser vermessen. Zum Ausschluß von Doppelvermessungen erfolgte eine Markierung der vermessenen Stümpfe und Bäume mit Farbspray. Folgende Angaben wurden in eigens dafür entwickelten Aufnahmeprotokollen aufgenommen :

- Baumart
- Durchmesser der Abschnittsstelle bei gefälltten Bäumen in 2 cm - Stufen
- Durchmesser der noch stehenden gerändelten Bäume bei 1,3 m Höhe
- Länge der Biberwechsel in Meter

Folgende berechneten Werte sollen den Fraßumfang charakterisieren:

- Stammzahl der gefälltten Baumarten bei den einzelnen Aufnahmen
- Baumartenverteilung der gefälltten Bäume (nach Stammzahl)
- Stammzahlverteilung über den Durchmesser der gefälltten Baumart
- Baumholzvolumen der gefälltten Bäume in fm

## 2.3. Ermittlung der Individuenzahl der Biberansiedlungen

Die Ermittlung der Individuenzahl der ansässigen Biber in den einzelnen Untersuchungsgebieten erfolgte über den Abendansitz in Baunähe. Die mehrmalige Zählung gewährleistete eine möglichst genaue Ermittlung der Anzahl der vorhandenen Biber.

## 2.4. Test von Verbiß- und Schälenschutzmitteln

Um eine Aussage über die Repellentwirkung von anerkannten Wildverbiß- und Schälenschutzmitteln beim Biber zu erhalten, wurde ein Test dieser Mittel vorgenommen. Erkenntnisse über die Wirkung dieser Mittel auf Schalenwild liegen durch Untersuchungen von GÄRTNER (1992 und 1993) vor. Die Wirkung auf den Biber ist jedoch weitestgehend unbekannt.

Zur Erprobung war es notwendig, eine Versuchsfläche anzulegen. Diese Versuchsfläche besteht aus einer 14jährigen homogenen Stieleichendickung. Sie liegt in der Abteilung 3144 a<sup>1</sup> des Revieres Unterforst im Forstamt Wörlitz (Sachsen-Anhalt), von einem Altbestand des Hartholzauentypes umgeben und wird vom Biber im Winter als Hauptnahrungsquelle genutzt.

Folgende Mittel wurden getestet: • WOEBRA<sup>®</sup> • HaTe 4<sup>®</sup> • Pelacol<sup>®</sup> • Top Dendrocol 17<sup>®</sup> • HaTe F<sup>®</sup> • Verolit<sup>®</sup> Bis auf Pelacol<sup>®</sup> sind diese Mittel zur Anwendung in Forstrevieren nach dem Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 1993 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zugelassen und biologisch unbedenklich. Pelacol<sup>®</sup> ist in Österreich zugelassen und befindet sich in Deutschland zur Zeit in der Anerkennung. Die Aufbringung der Mittel erfolgte mittels Pinsel bis etwa 0,75 m Stammhöhe in stets der gleichen Reihenfolge. Die einzelnen Mittel wurden nacheinander jeweils an je einem Stamm aufgebracht und anschließend ein Stamm unbehandelt gelassen. Insgesamt sind 252 Stämme behandelt worden und 42 Stämme blieben unbehandelt. Die Stämme erhielten fortlaufende Nummerierungen. Bei regelmäßigen Kontrollgängen wurden die Abgänge in ein Versuchsprotokoll (Anhang 2) eingetragen. Das Ziel war, eine Aussage zu erhalten, welche Mittel die stärkste Repellentwirkung ausüben. Zur statistischen Absicherung wurde der  $\chi^2$ -Test nach PEARSON (Chi-Quadrat - Test) durchgeführt.

## 3. Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungen zur Beeinträchtigungen von Waldökosystemen erfolgten in 5 verschiedenen Untersuchungsgebieten. Diese liegen innerhalb oder unmittelbar an forstlich genutzten Waldgebieten und weisen unterschiedliche Bestockungsverhältnisse auf. Sie sind hinsichtlich der Alters- und Baumartenzusammensetzung und der Stammzahl sehr verschieden. In vier Untersuchungsgebieten verursachten die Biber Konflikte mit der forstlichen Bewirtschaftung. Zum Vergleich wurde das Gebiet Bergwitz, in dem der Biber günstige Bedingungen vorfindet und es zu keiner Beeinträchtigung der forstlichen Interessen kam, in die Untersuchungen einbezogen.

Im Folgenden werden die einzelnen Untersuchungsgebiete und deren Baumartenzusammensetzungen charakterisiert. Eine Karte zur geographischen Lage der Untersuchungsflächen und detaillierte Standardbeschreibungen enthält die Original-Diplomarbeit (ZUPPKE 1993).

Das **Untersuchungsgebiet Friedenthal** befindet sich im Norden des Landkreises Wittenberg (Sachsen - Anhalt), etwa 1,0 km südlich von Kropstädt an der Bundesstraße 2. Das Gebiet gehört zum Revier Kropstädt im Forstamt Wittenberg und liegt in den Abteilungen 326 a<sup>6</sup> und 327 b<sup>3</sup>. Das gesamte Untersuchungsgebiet gehört zum einstweilig gesicherten Naturschutzgebiet „Friedenthaler Grund“. Die Flächengröße des Untersuchungsgebietes beträgt 5,33 ha (ohne Gewässerfläche).

Der zentrale Bereich auf den Moorgleystandorten ist mit einem Schwarzerlenbestand mit einzelnen

Beimischungen von Gemeiner Birke und Moorbirke bestockt. Vereinzelt treten Faulbaum und Eberesche auf. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Seggen- und Binsenarten. In den Randbereichen tritt die Schwarzerle nur noch vereinzelt auf. Dominante Baumart ist die Gemeine Birke. Beimischt sind wenige Moorbirken. Auf den trockneren Bereichen kommt die Stieleiche hinzu. In diesen Bereichen ist die Strauchschicht sehr üppig ausgebildet. Sie besteht vorwiegend aus Faulbaum, einzelnen Traubenkirschen und Verjüngungen aus Eberesche und Bergahorn. Die Bodenvegetation wird aus Waldsauerklee, Seggen, Himbeere und Farnen gebildet.

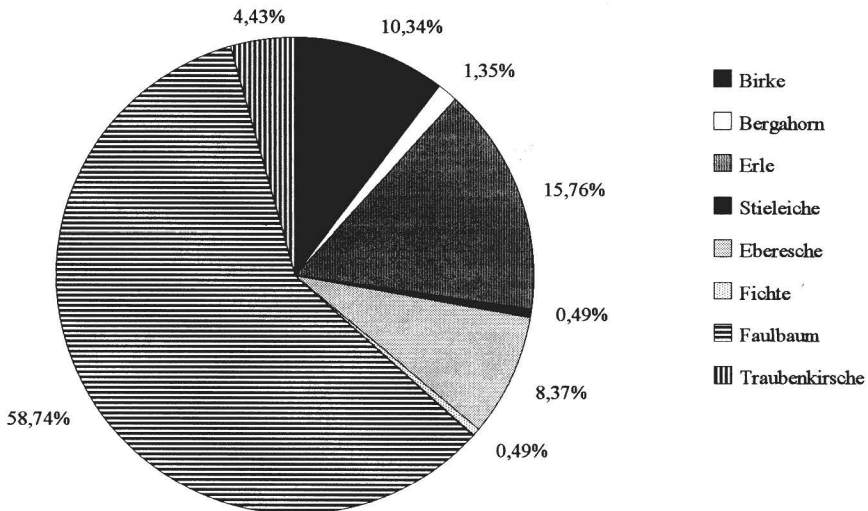


Abb. 1: Baumartenzusammensetzung des Bestandes im Untersuchungsgebiet Friedenthal

Das **Untersuchungsgebiet Probstei** befindet sich im mittleren Teil des Landkreises Wittenberg etwa 1 km südlich der Kreisstadt im Überflutungsbereich der Elbe. Es gehört zum Revier Kemberg im Forstamt Bad Schmiedeberg und liegt in den Abteilungen 83a<sup>4</sup>, a<sup>5</sup> und 85a<sup>6</sup>. Das angrenzende Gewässer ist ein Altwasser der Elbe mit schwankendem Wasserstand. An der Nord- und Südseite des Gewässers grenzen Wiesen des Überschwemmungslandes an. Das Gebiet hat eine Größe von 5,8 ha.

Aufgrund der Standortverhältnisse stockt im Untersuchungsgebiet ein Hartholzauenwald. Dieser ist forstlich stark verändert worden und in seiner ursprünglichen Form nur noch in Resten erhalten. Die überwiegende Fläche des Gebietes ist mit einem Hartholzauentyp bestockt. Dieser setzt sich im Oberbestand aus 110 - 133jähriger Stieleiche und 120 - 133jähriger Gemeiner Esche zusammen. Vereinzelt

sind auch einige Flatterulmen beigemischt. Der Zwischenstand besteht aus Feldahorn, Flatterulme, Gemeiner Esche und vereinzelt Wildapfel zusammen. Die Strauchschicht wird überwiegend aus Hartriegel, Weißdorn und Verjüngungen von Flatterulme gebildet. Die Mischungsform im Ober- und Mittelstand ist meistens einzelstammweise.

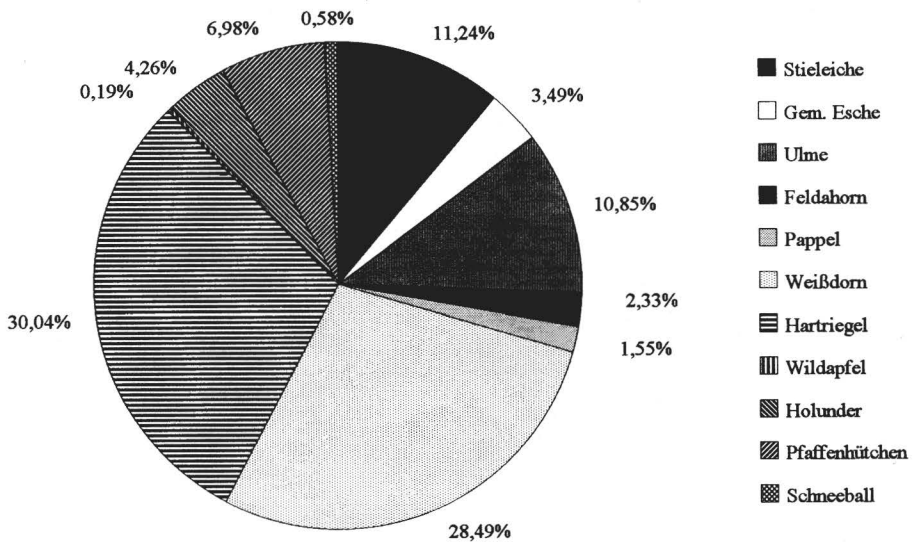


Abb. 2: Baumartenzusammensetzung des Bestandes im Untersuchungsgebiet Probstei

Das **Untersuchungsgebiet Wartenburg** befindet sich im östlichen Teil des Landkreises Wittenberg in der Nähe des Ortes Wartenburg. Es liegt in den Abteilungen 3 a<sup>3</sup>, a<sup>4</sup>, b<sup>4</sup>, b<sup>5</sup> und 4 e<sup>3</sup> des Revieres Kemberg im Forstamt Bad Schmiedeberg. Die Flächengröße beträgt 5,58 ha. Das gesamte Untersuchungsgebiet gehört zum Naturschutzgebiet „Großer Streng Wartenburg“. Das Gewässer „Großer Streng“ ist ein ehemaliger Elblauf und besitzt nur noch bei höherem Wasserstand Verbindung zur Elbe.

Der untere Bereich entlang des Gewässerufers wird von einem typischen Hartholzauenwald bestockt. Dieser besteht aus Stieleiche und vereinzelt Flatterulme. Der Mittelstand wird aus Feldahorn, Flatterulme, Weißdorn und vereinzelt Wildapfel gebildet. Die Strauchschicht ist nicht flächig vorhanden und besteht im wesentlichen aus Weißdorn, Holunder, Hartriegel und Pfaffenhütchen. Hangaufwärts schließt sich eine trockenere Ausbildung des Auenwaldes aus Stieleiche, Winterlinde und Feldahorn an. In

diesem Bereich verjüngt sich die Winterlinde stark und bildet den Zwischen- und Unterstand. Der größte Teil davon ist mit Jungwüchsen und mittelalten Beständen der Gemeinen Kiefer bestockt. Weiterhin stocken 33jährige Roteichen und 24jährige Europäische Lärchen. In diesen Reinbeständen fehlt jeglicher Unterwuchs.

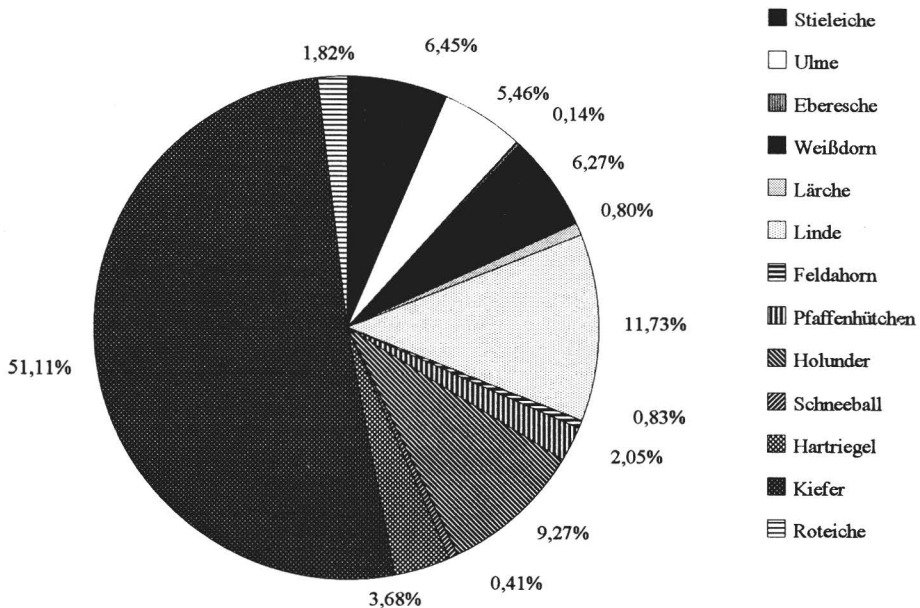


Abb. 3: Baumartenzusammensetzung des Bestandes im Untersuchungsgebiet Wartenburg

Das **Untersuchungsgebiet Bergwitz** befindet sich im Nordosten des Landkreises Gräfenhainichen an der Grenze zum Landkreis Wittenberg westlich der Gemeinde Rotta.

Es liegt am sogenannten „Eisenloch“, einem wassergefüllten Restloch in den Abraumhalden des ehemaligen Braunkohlentagebaus Bergwitz. Es hat eine Größe von 5,7 ha.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den Abteilungen 39 a<sup>2</sup>, a<sup>3</sup> und a<sup>4</sup> des Revieres Bergwitz im Forstamt Radis.

Teils durch natürliche Sukzessionsprozesse, teils durch Aufforstung bildeten sich im gesamten Untersuchungsgebiet vorwaldartige Bestockungen. Diese haben ein Alter von etwa 25 Jahren und bestehen hauptsächlich aus Birken, Aspen und Kiefern. Teilweise entstanden durch Aufforstung Bestandesgruppen aus Pappel, Erle, Schwarzkiefer und Roteiche.

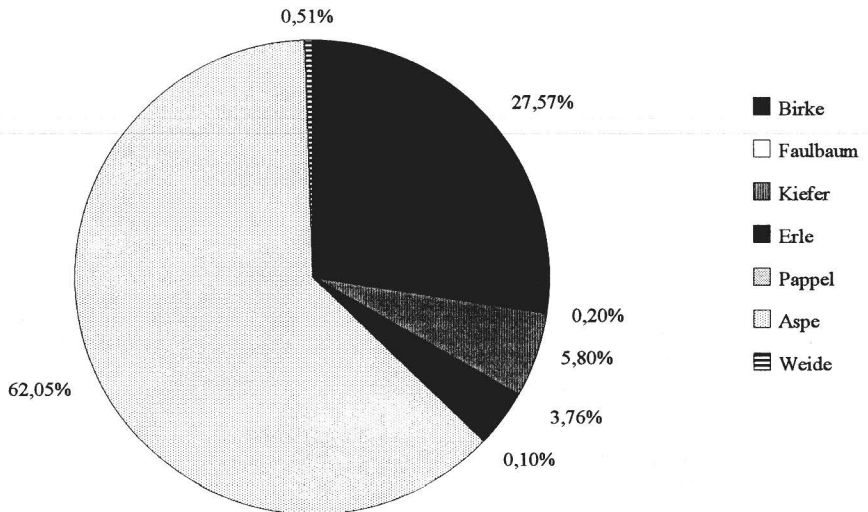


Abb. 4: Baumartenzusammensetzung des Bestandes im Untersuchungsgebiet Bergwitz

Das **Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke** liegt im Westen des Landkreises Wittenberg in der Nähe des Ortes Seegrehna. Es befindet sich in den Abteilungen 83a<sup>4</sup>, a<sup>5</sup> und 85a<sup>6</sup> des Revieres Unterforst im Forstamt Wörlitz. Die Flächengröße des Untersuchungsgebietes beträgt 5,0 ha. Das gesamte Untersuchungsgebiet befindet sich im Naturschutzgebiet „Crassensee“ im Biosphärenreservat „Mittlere Elbe“. Das Gewässer im Untersuchungsgebiet Weselfieß ist eine ständig wassergefüllte Flutrinne, die in Verbindung mit dem Crassensee steht. Das Gewässer durchzieht diagonal die gesamte Fläche des Untersuchungsgebietes. Auch in diesem Untersuchungsgebiet ist die Elbe der bestimmende Standortsfaktor, aber nur bei starkem Hochwasser der Elbe wird das Gebiet überschwemmt.

Durch die intensive forstliche Nutzung zum großen Teil über die Kahlschlagswirtschaft, stockt im Untersuchungsgebiet ein homogener 13-jähriger Stieleichenjungwuchs von geringer Höhe. Die Fläche ist von einem relativ naturnahen Altbestand des Hartholzauentypes umgeben. Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich zahlreiche ständig mit Wasser gefüllte Flutrinnen. Die ehemals geschlossene Stieleichendickung ist zum großen Teil durch den Biber gefällt worden. Auf den entstandenen Freiflächen findet sich durch natürliche Sukzessionsprozesse vor allem Schwarzdorn ein.



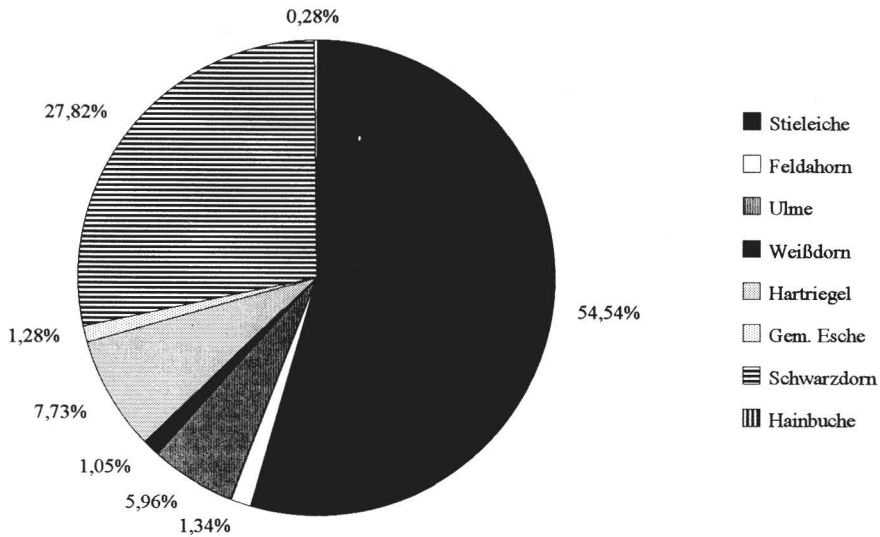


Abb. 5: Baumartenzusammensetzung des Bestandes im Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke

## 4. Darstellung der Ergebnisse

### 4.1. Untersuchungsgebiet Friedenthal

#### 4.1.1. Umfang der Baumfällungen

Die Birke ist stets die vom Biber am stärksten genutzte Baumart. Alle anderen Baumarten wurden vom Biber weniger gefällt. In der Gesamtb Baumartenverteilung der gefällten Bäume (Summe aller Aufnahmen) ergibt sich für das Untersuchungsgebiet die in Abb. 6 dargestellte Zusammensetzung.

Die Birke hat einen Anteil von 72,40 % der gefällten Baumarten. Die Masse der gefällten Bäume betrug 7,9 m<sup>3</sup> bei der 1. Aufnahme, 1,23 m<sup>3</sup> bei der 2. Aufnahme und 1,81 m<sup>3</sup> bei 3. Aufnahme. Zusammen beträgt die Masse im gesamten Untersuchungszeitraum 10,93 m<sup>3</sup>. Eine wichtige Aussage zur Darstellung der Nagetätigkeit ist die Durchmesserverteilung der einzelnen gefällten Baumarten. Der stärkste gefällte Baum war eine Aspe mit einem Durchmesser von 29 cm. Die Stärken der meisten gefällten Bäume lagen jedoch wesentlich geringer. Der mittlere Durchmesser aller vom Biber gefällter Bäume beträgt 8,2 cm. Die genaue Durchmesserverteilung der einzelnen Baumarten wird in Abb.7 dargestellt.

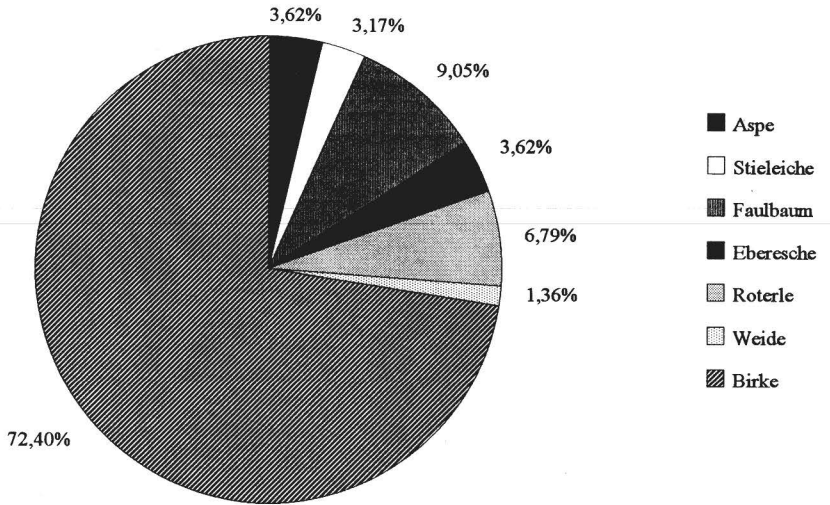


Abb. 6: Baumartenverteilung der gefällten Stämme im Untersuchungsgebiet Friedenthal

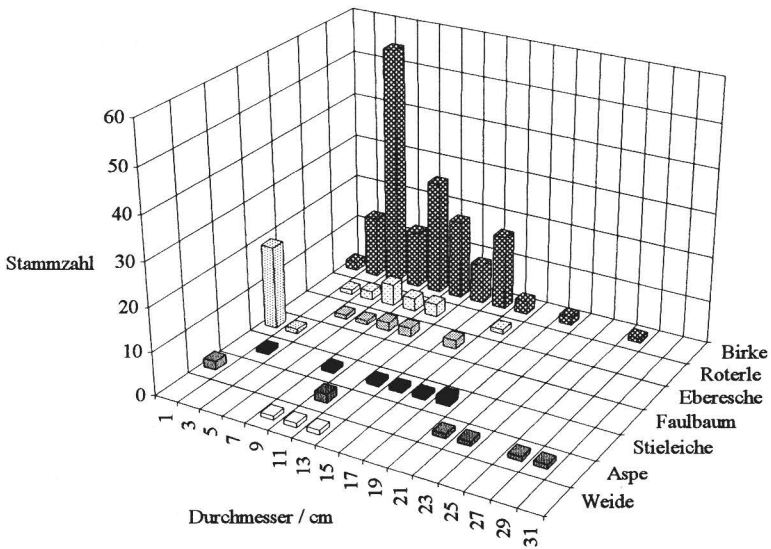


Abb. 7: Durchmesserverteilung der gefällten Bäume im Untersuchungsgebiet Friedenthal

Alle Durchmesserangaben beziehen sich stets auf d1,3 m

#### 4.1.2. Rändelungsschäden

Im Untersuchungsgebiet traten kaum Rändelungsschäden auf. Es wurden vom Biber nur vereinzelt Birke, Aspe und Eiche gerändelt, die aber bis zur folgenden Aufnahme gefällt waren.

#### 4.1.3. Weglängen zu den Fraßplätzen

Die Weglängen, die von den Bibern zu den Fraßplätzen zurückgelegt wurden, betragen im Untersuchungsgebiet 40 bis 75 m. Durch die gut ausgeprägte Strauchschicht im Bestand war auf allen Wegstrecken reichlich Deckung vorhanden.

### 4.2. Untersuchungsgebiet Probstei

#### 4.2.1. Umfang der Baumfällungen

Die drei Gehölzarten Ulme, Hartriegel und Weißdorn stellen die Hauptnahrung im Untersuchungsgebiet Probstei dar. Im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgebieten ist die Stammzahl der gefällten Bäume sehr niedrig. Auch die Masse der gefällten Bäume betrug im gesamten Untersuchungszeitraum nur 3,36 m<sup>3</sup>. In der Baumartenverteilung (siehe Abb. 8) ist der Weißdorn mit 45 % Beteiligung die am meisten gefällte Baumart. Auch Hartriegel und Ulme wurden relativ häufig vom Biber gefällt.

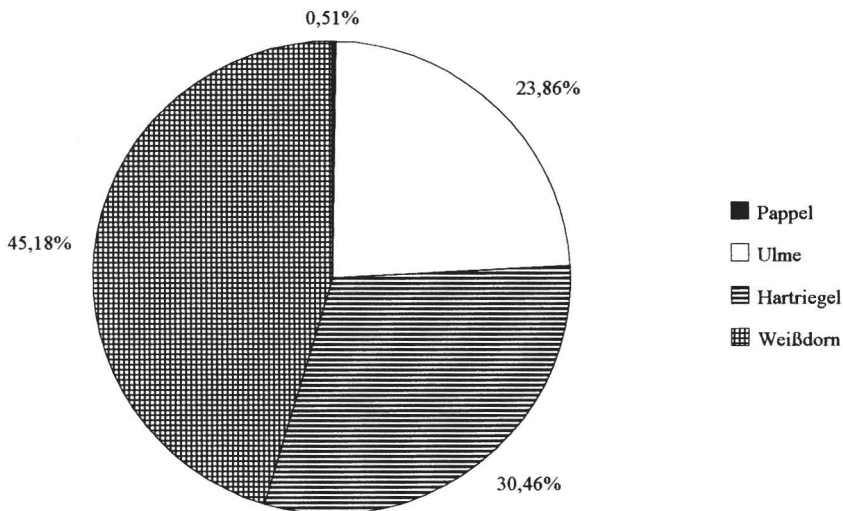


Abb. 8: Baumartenverteilung der gefällten Stämme im Untersuchungsgebiet Probstei

Die Durchmesserverteilung der einzelnen Baumarten ist relativ gleichmäßig auf die Stärken von 1 - 11 cm verteilt. Der mittlere Durchmesser aller vom Biber gefälltten Bäume beträgt 3,6 cm und liegt damit relativ niedrig. Die Verteilung der Stammzahlen auf die einzelnen Durchmesser geht aus Abb. 9 hervor. Eine einzelne Pappel mit dem Durchmesser von 37 cm bildet die Ausnahme im Untersuchungsgebiet.

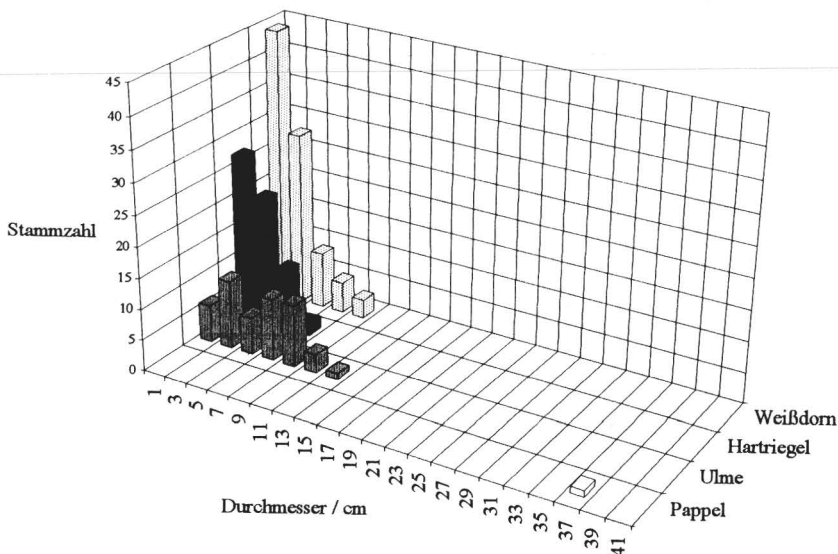


Abb. 9: Durchmesserverteilung der gefälltten Bäume im Untersuchungsgebiet Probstei

#### 4.2.2. Rändelungsschäden

Im Untersuchungsgebiet traten umfangreiche Rändelungsschäden durch den Biber auf. Es wurden besonders die alten Pappeln des an das Gewässer grenzenden Bestandes gerändelt (Tab. 1). Zum Teil wurde nur die Borke und die Kambialschicht durchnagt, es wurden aber auch tiefe Doppelkegelschnitte angelegt. Aber nur eine Pappel kam zu Fall. Vereinzelt wurden vorwiegend in Ufernähe Stieleichen gerändelt. Die Rändelungen waren zum Teil schon älter als 2 Jahre.

#### 4.2.3. Weglängen zu den Fraßplätzen

Im Untersuchungsgebiet Probstei betragen die Weglängen zu den Fraßplätzen bis zu 250 m. Der Biberwechsel verlief durch den an das Gewässer angrenzenden Eichenaltbestand zu Unterwuchsgruppen aus Ulme und Hartriegel mit geringem Durchmesser. Die Wegstrecken durch die Altbestände waren außerhalb der Vegetationsperiode, in der mannshohe Brennesseln für Deckung sorgten, weitestgehend deckungsfrei.

Tabelle 1: Baumart, Stammzahl und Volumen der gerändelten Stämme

Baumart	Stammzahl	Volumen / fm
Ulme	4	1,14
Stieleiche	1	2,81
Pappel	14	59,48
Weide	1	1,87
<b>Summe</b>	<b>20</b>	<b>65,3</b>

### 4.3. Untersuchungsgebiet Wartenburg

#### 4.3.1. Umfang der Baumfällungen

Im Untersuchungsgebiet Wartenburg wurde während des Untersuchungszeitraumes eine sehr starke Veränderung der Fraßaktivitäten beobachtet.

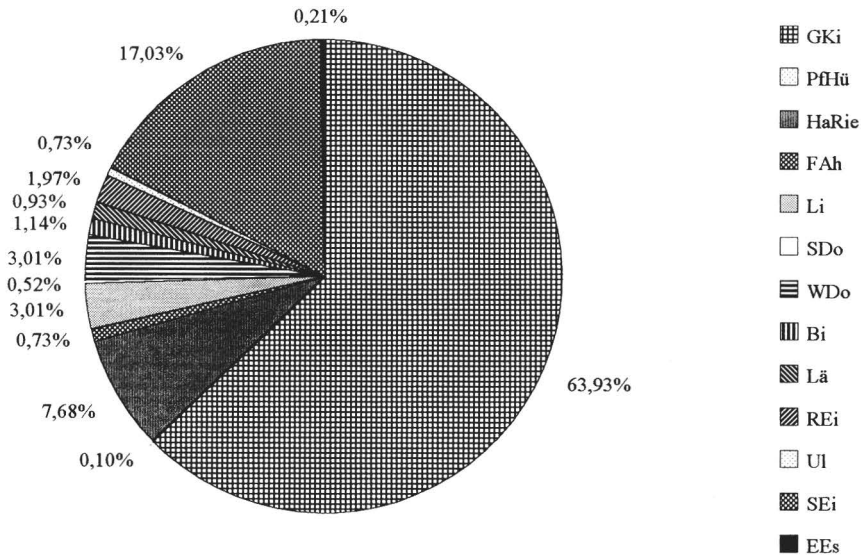


Abb. 10.: Baumartenverteilung der gefällten Stämme im Untersuchungsgebiet Wartenburg

So lagen bei der 1. Aufnahme die Stammzahlen sehr hoch und sanken bei den folgenden Aufnahmen stark ab. Bei der 4. Aufnahme konnte kaum noch eine Fraßaktivität registriert werden. Es wurden nur 9 abgenagte Baumstümpfe gezählt. Die höchste Stammzahl lag bei der Kiefer, so z.B. 450 Bäume bei der 1. Aufnahme. Dies ist sehr ungewöhnlich, da der Biber in der Regel Laubbölzer bevorzugt. Die Kiefern wurden systematisch und reihenweise aus einer Kieferndickung gefällt und zum Gewässerufer geschleppt, obwohl kein Holz zum Burgen- oder Dammbau verwendet wurde. Auch junge Eichen wurden häufig gefällt, die als Stockausschläge in der Kieferndickung standen. Weitere 11 Baum- bzw. Straucharten wurden genutzt. Diese spielen aber mengenmäßig im Vergleich zur genutzten Kiefer und Eiche eine untergeordnete Rolle. Die Masse der gefällten Bäume betrug bei der 1. Aufnahme  $4,21 \text{ m}^3$  und ging bis zur letzten Aufnahme auf  $0,18 \text{ m}^3$  zurück. Insgesamt beträgt die Masse der gefällten Bäume  $7,34 \text{ m}^3$ . Die Gesamtbaumartenverteilung ist aus Abb. 10 ersichtlich. Sie zeigt deutlich die hohen Anteile von Kiefer mit 62,9 % und Stieleiche mit 17,0 %. Die restlichen 11 Baumarten haben nur einen Anteil von 20,0 %.

Betrachtet man die Durchmesserverteilung der Baumarten (Abb. 11), erkennt man, daß der größte Teil im Durchmesserbereich zwischen 1 und 7 cm liegt. Der mittlere Durchmesser beträgt 3,8 cm. Diese Verteilung ist durch den hohen Anteil von Kiefern bedingt.

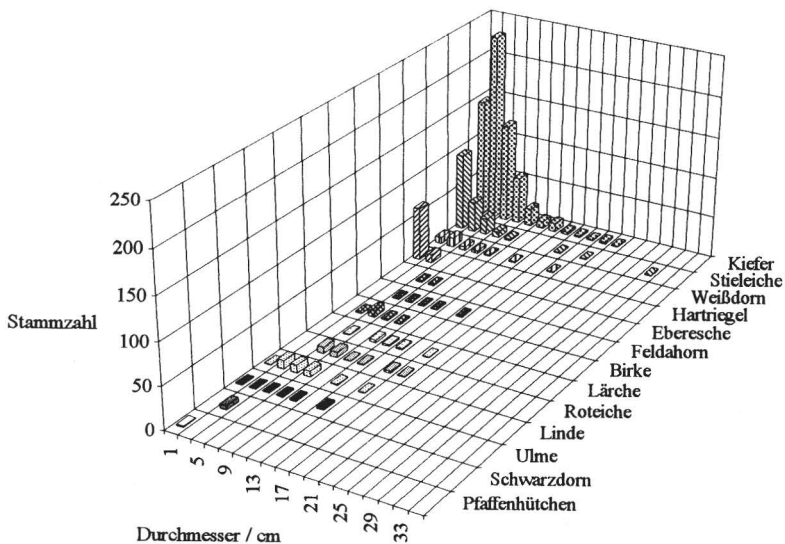


Abb. 11: Durchmesserverteilung der gefällten Bäume im Untersuchungsgebiet Wartenburg

#### 4.3.2. Rändelungsschäden

Im Untersuchungsgebiet traten erhebliche Rändelungsschäden auf. Diese waren in der Hauptsache an den Starkeichen im Uferbereich zu finden.

Tabelle 2: Baumart, Stammzahl und Volumen der gerändelten Stämme im Untersuchungsgebiet Wartenburg

Baumart	Stammzahl	Volumen in fm
Stieleiche	31	53,81
Feldahorn	6	5,12
Ulme	3	8,49
Roteiche	6	1,25
Lärche	2	0,44
<b>Summe</b>	<b>48</b>	<b>69,11</b>

Es wurden insgesamt 48 Stämme mit einem Volumen von 69,11 fm gerändelt und somit zum Absterben gebracht. Das entspricht 90,4 % des Volumens der insgesamt vom Biber gefälltten bzw. gerändelten Bäume. Im Untersuchungsgebiet Wartenburg sind die Rändelungsschäden massenmäßig wesentlich höher als die eigentlich vom Biber gefälltten und genutzten Bäume. Es ergibt sich ein ähnliches Bild wie im Untersuchungsgebiet Probstei.

#### 4.3.3. Weglängen zu den Fraßplätzen

Die vom Biber zurückgelegten Wegstrecken über Land zu den Fraßplätzen betragen im Untersuchungsgebiet maximal 85 - 92 m und führten auf die Anhöhe der Wartener Sandinsel (Höhendifferenz ca. 10 m). Zwischen Gewässer und Fraßplätzen waren keine deckungsfreien Wegstrecken zu überwinden.

### 4.4. Untersuchungsgebiet Bergwitz

#### 4.4.1. Umfang der Baumfällungen

Im Untersuchungsgebiet Bergwitz ist die Birke die am häufigsten gefällte Baumart (Abb. 12). Die Stammzahl der gefälltten Birken ist bei allen Aufnahmen relativ konstant. In der ersten Aufnahme war die Aspe am stärksten genutzt. Bei den folgenden Aufnahmen ging die Stammzahl der Aspe rapide zurück und die Stammzahl der Birke erhöhte sich kurzfristig. Der Bestand der Aspe ist durch die intensive Nutzung durch den Biber stark reduziert worden. Es ist reichlich Naturverjüngung der Aspe

vorhanden, die aber vom Biber noch nicht genutzt wird. Alle anderen Baumarten spielen im Untersuchungsgebiet nur eine untergeordnete Rolle. Sie werden nur selten vom Biber angenommen.

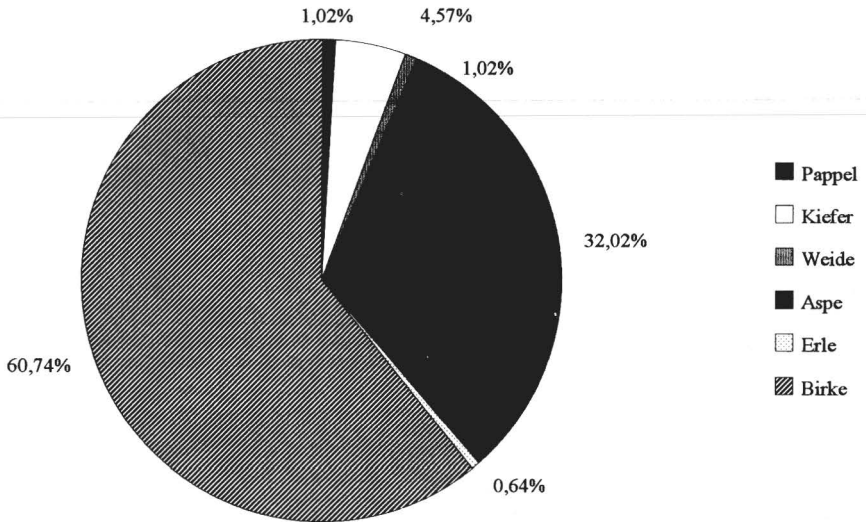


Abb. 12.: Baumartenverteilung der gefällten Stämme im Untersuchungsgebiet Bergwitz

Die in der Abb. 13 dargestellte Durchmesserverteilung der Baumarten zeigt, daß die Mehrzahl der gefällten Stämme im Durchmesserbereich zwischen 1 und 7 cm liegt. Der mittlere Durchmesserwert beträgt 5,6 cm. Nur vereinzelt wurden Aspen und Pappeln mit einem Durchmesser über 20 cm gefällt. Der Bestand des Gebietes weist auf Grund seines geringen Alters nur vereinzelt Stämme mit einem Durchmesser über 20 cm auf.

#### 4.4.2. Rändelungsschäden

Im Untersuchungsgebiet Bergwitz traten keine Rändelungsschäden am stehenden Bestand auf.

#### 4.4.3. Weglängen zu den Fraßplätzen

Bei der ersten Aufnahme betrug die Weglängen 145-160 m, da die bevorzugt gefällten Aspen in diesen Entfernungen vom Ufer stockten. Bei den folgenden Aufnahmen waren die Wege dagegen nur noch maximal 50 m lang, da keine Aspen mehr vorhanden waren und ufernahe Birken genutzt wurden. Durch die vorhandene Birken- und Aspenverjüngung war auf den gesamten Längen der Wege Deckung vorhanden.



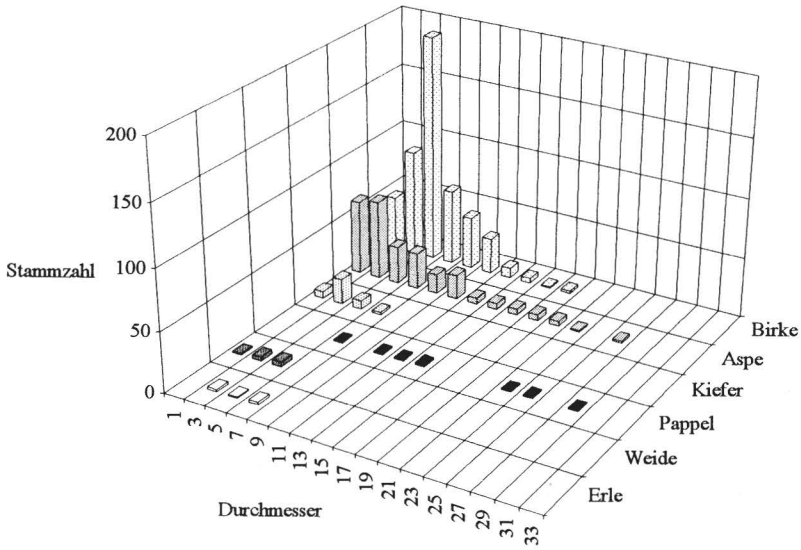


Abb. 13: Durchmesserverteilung der gefällten Bäume im Untersuchungsgebiet Bergwitz

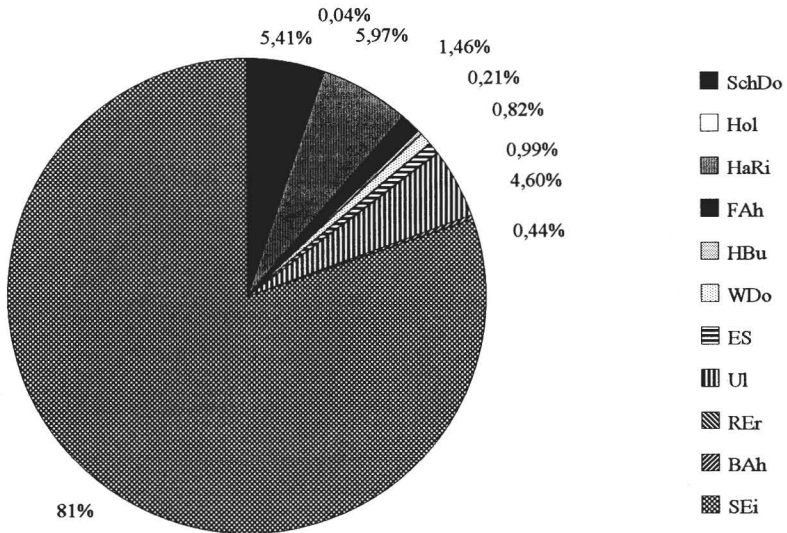


Abb. 14: Baumartenverteilung der gefällten Stämme im Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke

## 4.5. Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke

### 4.5.1. Umfang der Baumfällungen

Das Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke unterscheidet sich in seiner Bestockung wesentlich von den anderen Untersuchungsgebieten. Dies spiegelt sich auch in Fraßverhalten und -intensität der Biber wider. Die am häufigsten genutzte Baumart ist die Stieleiche. Sie ist in der Bestockung die Hauptbaumart des Gebietes. Daneben wurden 10 weitere Baum- bzw. Straucharten, aber in wesentlich geringeren Stückzahlen vom Biber genutzt.

Das Kreisdiagramm in Abb 14 zeigt den hohen Anteil der Stieleiche und den sehr geringen Anteil anderer vom Biber genutzter Baumarten.

Da der vom Biber genutzte Bestand ein geringes Alter aufweist, sind die Durchmesser der gefälltten Bäume entsprechend gering. Der überwiegende Teil der gefälltten Bäume weist einen Durchmesser von 1 - 5 cm auf. Der Durchschnitt aller gefälltten Bäume bei 1,3 m Höhe beträgt 2,1 cm und der maximale Durchmesser beträgt 11 cm (Abb. 15).

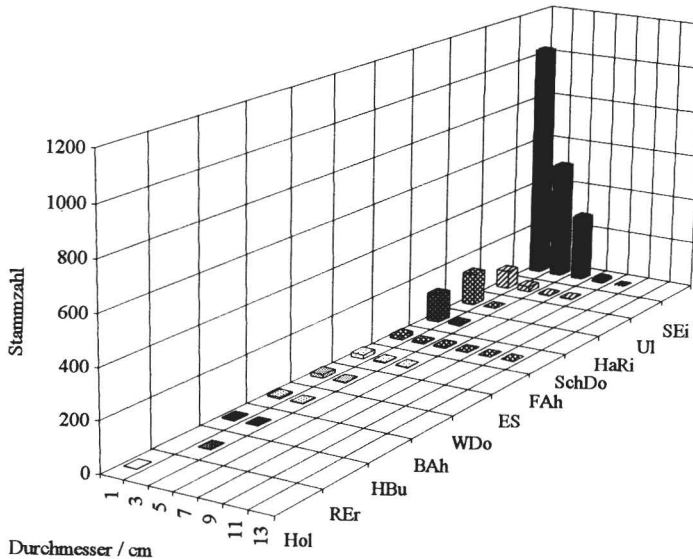


Abb. 15: Durchmesserverteilung der gefälltten Bäume im Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke

#### 4.5.2. Rändelungsschäden

Da die Biber sich in diesem Untersuchungsgebiet vorwiegend von der Rinde der Jungeichen ernährten, traten Rändelungsschäden nicht auf. Die vom Biber benagten Bäume wurden in der Regel sofort gefällt.

#### 4.5.3. Weglängen zu den Fraßplätzen

Die maximalen Weglängen zu den Fraßplätzen betragen im Gebiet nur 49 - 53 m und verliefen alle innerhalb der Stieleichendickung. Deckungsfreie Stellen waren nicht zu überwinden.

#### 4.6. Ergebnisse des Testes von Verbiß- und Schälenschutzmitteln

Obwohl die Schäl- und Verbißschutzmittel erst im April ausgebracht werden konnten, die Biber während der Vegetationsperiode aber vorwiegend Krautpflanzen verzehren und erst im Herbst wieder mit der Fälltätigkeit beginnen, ließ sich eine gewisse Wirkung der Mittel erkennen.

Im September, d.h. nach 23 Wochen, war die erste unbehandelte Stieleiche im Probebestand gefällt. Bis zum 13.12.1993 wurden weitere 6 Bäume gefällt.

Tabelle 3: Anzahl der gefällten Stämme in der Testfläche

	Anzahl der Stämme	gefällte Stämme
unbehandelt	42	4
WOEBRA	42	0
Ha Te 4	42	1
Pelacol	42	1
Top Dendrocol 17	42	0
Ha Te F	42	1
Verolit	42	0
<b>Summe</b>	<b>294</b>	<b>7</b>

Es wurden vom Biber 4 unbehandelte und 3 behandelte Stämme gefällt. Der Chi-Quadrat-Test ergab einen Wert von 10,76 und ist höher als der Grenzwert bei Freiheitsgrad 1 und  $P = 1\%$  (6,62). Dieser Test bestätigt, daß die Verteilung der vom Biber gefällten Stämme zwischen den einzelnen Varianten unterschiedlich und somit statistisch abgesichert und nicht zufällig ist. Vom Biber werden unbehandelte den behandelten Stämmen bevorzugt.

Innerhalb der Testfläche wurden 4 nicht berücksichtigte Eschen gefällt und außerhalb der Fläche 30 Schwarzdornsträucher und 5 Stieleichen.

## 5. Diskussion der Ergebnisse

### 5.1. Stammzahlen

Die Anzahl der vom Biber gefälltten Bäume in den einzelnen Untersuchungsgebieten ist sehr unterschiedlich. In der Abb. 16 ist die Anzahl aller im Untersuchungszeitraum gefälltten Bäume in den einzelnen Gebieten dargestellt.

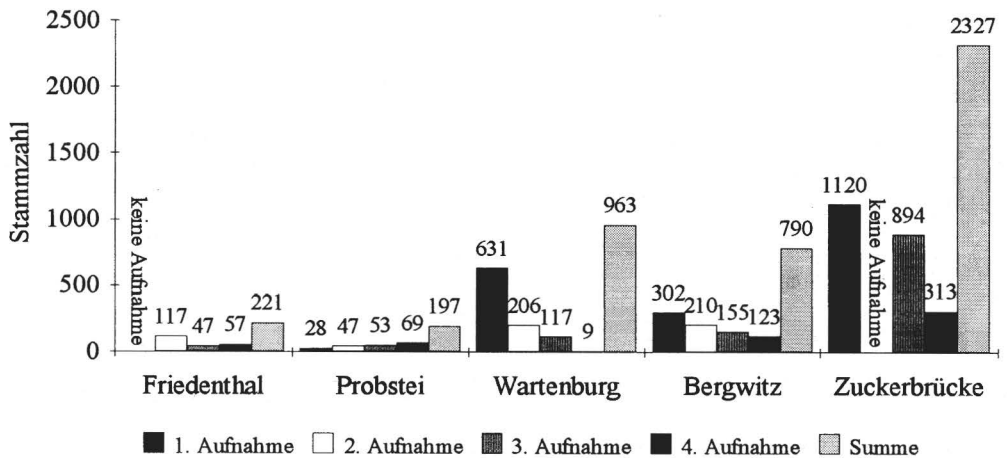


Abb. 16: Gesamtstammzahl der gefälltten Bäume bei den einzelnen Aufnahmen in allen Untersuchungsgebieten.

Vom forstlichen Interesse ist das Verhältnis der gefälltten Bäume zur Stammzahl des stehenden Bestandes in den einzelnen Untersuchungsgebieten (Abb. 17). Die Stammzahlen beinhalten alle auf der Fläche stockenden Gehölze.

Die Stammzahl liegt mit 2327 gefälltten Bäumen im Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke am höchsten und mit 197 gefälltten Bäumen im Untersuchungsgebiet Probstei am niedrigsten. Vergleicht man die Stammzahlen der gefälltten Bäume mit dem derzeitigen Bestockungszustand und der Anzahl der Biber in den einzelnen Gebieten, so lassen sich Zusammenhänge erkennen.

Die hohe Zahl der gefälltten Bäume im Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke ist auf den Bestockungszustand zurückzuführen: 13-jährige Stieleichendickung mit hoher Stammzahl und geringem Mischholzanteil. Die Entnahme dieser hohen Stammzahl durch den Biber führte zu einem flächigen Auflichten der ehemals geschlossenen Stieleichendickung. Ihre Flächengröße betrug zum Zeitpunkt der letzten Aufnahme 1,79 ha, das entspricht einem Anteil von 35,74% der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes. 0,35 ha der Lichtungen sind durch natürliche Sukzessionsprozesse mit Schwarzdorn bewachsen.

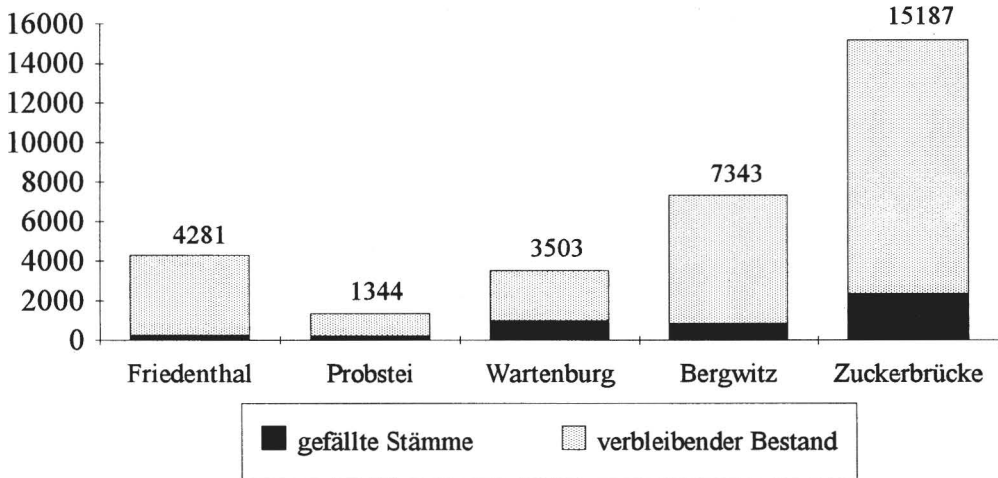


Abb. 17: Stammzahlen der gefällten Bäume und des verbleibenden Bestandes ja ha in den einzelnen Untersuchungsgebieten

Das Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke ist hinsichtlich seiner Bestockungsstruktur und der Menge der gefällten Bäume schwer mit den anderen Untersuchungsgebieten vergleichbar. Das Gebiet stellt somit einen Sonderfall dar, der aber für den im schlagweisen Hochwaldbetrieb bewirtschafteten Hartholzauwald des Mittelbegebietes typisch ist. Bei dieser Bewirtschaftungsform ist der Folgebestand nach Kahlhieb ein einschichtiger Eichen- oder Eschenreinbestand, in dem sich erst nach längeren Zeiträumen Mischbaumarten und Sträucher einfinden. Diese Eichenreinkulturen und Dikungen stellen bei ungenügendem Schutz günstige Nahrungshabitate für den Biber dar.

Das Untersuchungsgebiet Probstei liegt ebenfalls in der Hartholzaue. Dieses Gebiet ist jedoch nahezu flächendeckend mit bis zu 130jährigen Altbeständen bestockt. Die Stammzahl des stehenden Bestandes ist im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgebieten gering. Die Stammzahl der gefällten Bäume im Untersuchungszeitraum ist mit 197 Bäumen am niedrigsten. Da der Bestand einen geringen Unter- und Zwischenstand aufweist, ist das Nahrungsangebot für den Biber eingeschränkt, das stets nur von einem Einzelbiber genutzt wurde. Während der ersten 2 Aufnahmen wurden hohe Rändelungsschäden in diesem Altbestand festgestellt. Später nahm die Zahl der gefällten Bäume geringfügig zu. Rändelungsschäden blieben aus.

Eine ähnliche Situation zeigte sich im Untersuchungsgebiet Wartenburg. In den flächenmäßig am stärksten vertretenen hartholzaueähnlichen Beständen wurden nur relativ geringe Fällaktivitäten, dafür aber starke Rändelungsschäden festgestellt. Diese Bestände weisen einen geringen Unter- und Zwischenstand auf. Die hohe Stammzahl der gefällten Bäume (963 Stück) wurde in den Kiefernbeständen ermittelt. Diese jungen Kiefernreinbestände liegen oberhalb der Hartholzaue auf der plateau-

artigen Düne des Untersuchungsgebietes. Aufgrund des geringen Nahrungsangebotes in den ufernahen Hartholzauebeständen der Biber sein Nahrungsspektrum auf die Kiefer umgestellt hat. Es konnte während der einzelnen Aufnahmen im Untersuchungsgebiet Wartenburg ein stetiger Rückgang der Stammzahlen festgestellt werden. Bei der letzten Aufnahme betrug die Stammzahl nur noch 9 Stück. Man muß daraus schließen, daß das Gebiet gegenwärtig nicht dauerhaft vom Biber besiedelt ist.

Die Untersuchungsgebiete Bergwitz und Friedenthal unterscheiden sich hinsichtlich des Bestockungszustandes und der Fällaktivitäten wesentlich von den vorhergehenden Untersuchungsgebieten. Die Stammzahl der gefälltten Bäume betrug im Untersuchungsgebiet Bergwitz 787 Stück. Abgesehen von dem leichten Abwärtstrend sind die Stammzahlen bei den einzelnen Aufnahmen im Vergleich zu den vorhergehenden Untersuchungsgebieten relativ ausgeglichen. Die Entnahme der Bäume durch den Biber erfolgte stets einzelstammweise bis femelartig, so daß keine größeren Blößen entstanden. Die durch den Biber erfolgte Auslichtung der Bestände begünstigt eine stark ankommende Naturverjüngung von Lichtbaumarten, wie Birke und Aspe. Die Fällaktivitäten des Bibers führen so zu einer kontinuierlichen Verjüngung der Bestände mit für den Biber attraktiven Baumarten und zur Aufrechterhaltung einer vorwaldartigen Bestockung im Aktivitätsraum des Bibers. Es entstehen nahezu ideale Habitatsstrukturen für den Biber. Im Untersuchungsgebiet Bergwitz konnten keine Rändelungsschäden festgestellt werden.

Im Untersuchungsgebiet Friedenthal betrug die Stammzahl der gefälltten Bäume 221 Stück (nur 3 Aufnahmen). Ein direkter Vergleich mit den anderen Untersuchungsgebieten ist daher kaum möglich. Die Stammzahlen bei den einzelnen Aufnahmen waren in Friedenthal relativ konstant. Die Bestockungsverhältnisse lassen erkennen, daß es sich um einen standortgerechten, naturnahen Bestand handelt, der eine relativ gleichmäßige Baumartenverteilung aufweist. Die Entnahme der Stämme durch den Biber erfolgte einzelstammweise. Die geringe Stammzahl der gefälltten Bäume läßt sich nur im Vergleich von zur Verfügung stehenden und genutzten Stammstärken auswerten.

Berechnet man das Volumen der vom Biber gefälltten Stämme (ausscheidender Bestand) und vergleicht es mit dem Volumen des Gesamtbestandes (stehender und ausscheidender Bestand), so erhält man folgenden Schadensumfang am Vorrat (in fm/ha):

Tabelle 4: Anteil der Verluste am Holzvorrat des Bestandes durch den Biber.

<b>Untersuchungsgebiete</b>	<b>Vorrat (fm / ha)</b>	<b>Schaden (fm / ha)</b>	<b>Anteil in %</b>
Friedenthal	386,53	2,05	0,53
Probstei	527,03	0,58	0,11
Wartenburg	525,11	1,32	0,25
Bergwitz	105,51	3,64	3,45
Zuckerbrücke	26,29	1,07	4,07

## 5.2. Baumarten

In den fünf Untersuchungsgebieten wurden insgesamt 21 Baumarten vom Biber gefällt. Im Untersuchungsgebiet Wartenburg wurden 12 verschiedene Arten, im Untersuchungsgebiet Probstei dagegen nur 4 Baumarten genutzt (Tab. 5).

Tabelle 5: Stammzahl und prozentualer Anteil der einzelnen Baumarten aller Untersuchungsgebiete

Baumart	Stammzahl gesamt	prozentualer Anteil gesamt	Stammzahl o. Zuckerbrücke	prozentualer Anteil o. Zuckerbrücke
Stieleiche	2034	45,63	171	8,02
Birke	649	14,56	649	30,46
Kiefer	642	14,40	642	30,13
Hartriegel	273	6,12	134	6,29
Aspe	260	5,83	260	12,20
Ulme	155	3,48	48	2,25
Schwarzdorn	131	2,94	5	0,23
Weißdorn	106	2,38	87	4,08
Feldahorn	41	0,92	7	0,33
Linde	29	0,65	29	1,36
Gem. Esche	23	0,52	0	0,00
Roterle	21	0,47	20	0,94
Faulbaum	20	0,45	20	0,94
Roteiche	19	0,43	19	0,89
Weide	11	0,25	11	0,52
Eberesche	10	0,22	10	0,47
Pappel	9	0,20	9	0,42
Lärche	9	0,20	9	0,42
Bergahorn	9	0,20	0	0,00
Hainbuche	5	0,11	0	0,00
Pfaffenhütchen	1	0,02	1	0,05
Holunder	1	0,02	0	0,00

Betrachtet man die Zusammenstellung der vom Biber gefällten Baumarten aller Untersuchungsgebiete, dann nimmt die Stieleiche mit 45,71 % weit vor den anderen Baumarten den größten Anteil an der Gesamtbaumartenverteilung ein. Dieses wird vor allem durch die sehr hohe Stammzahl der Stieleiche im Reinbestand des Untersuchungsgebietes Zuckerbrücke beeinflusst. Dieses Gebiet ist daher zum

Vergleich mit den anderen Untersuchungsgebieten ungeeignet und verfälscht das Gesamtbild. Daher wurde in den beiden rechten Spalten der Tabelle zum Vergleich die Baumartenverteilung ohne das Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke dargestellt.

Die Stammzahl der einzelnen gefällten Baumarten korreliert in 4 Untersuchungsgebieten stark mit der Stammzahl der einzelnen Baumarten des stehenden Bestandes. Der Korrelationskoeffizient lag zwischen +0,692 und +0,946 (Mittelwert 0,819) und nähert sich stark der Zahl 1. Das Bestimmtheitsmaß beträgt 67,1 %. Daraus läßt sich ableiten, daß der Biber in diesen Untersuchungsgebieten in der Regel die Baumarten nutzte, die am häufigsten vertreten waren. Der Biber selektierte nicht gezielt bestimmte Baumarten aus dem Bestand heraus. Das bedeutet, daß der Biber in der Lage ist, hinsichtlich der vorkommenden Baumarten, in sehr unterschiedlichen Waldhabitaten zu leben und seinen Nahrungsbedarf zu decken. Wenn die vom Biber in der Regel bevorzugten und in umfangreichen Untersuchungen ermittelten Baumarten wie Weide, Aspe, Pappel und Birke (HINZE 1950; DJOSHKIN et SAFONOW 1972; STOCKER 1983; HEIDECHE 1989; u.a.) nicht vorhanden sind, ist er in der Lage, seine Nahrungsgewohnheiten den vorkommenden Gehölzarten anzupassen. Das kann in Beständen aus forstlich bedeutenden Wirtschaftsbaumarten mit fehlendem Anteil an Weichlaubhölzern und Mischbaumarten zu erheblichen Fraßschäden durch den Biber führen. So wurden zum Beispiel im Untersuchungsgebiet Wartenburg 606 Kiefern vom Biber gefällt und als Nahrung genutzt.

Im Untersuchungsgebiet Friedenthal betrug der Korrelationskoeffizient nur +0,069. Hier ließ sich keine Korrelation zwischen der Menge der genutzten Baumarten und der Menge der vorhandenen Baumarten nachweisen, der Koeffizient nähert sich der Zahl 0. In diesem Gebiet wurde die Mischbaumart Birke aus den stammzahlreicheren Erlenbeständen selektiv bevorzugt. Die in diesem Untersuchungsgebiet stammzahlreichste Gehölzart Faulbaum wurde kaum genutzt. Das Beispiel zeigt, daß beim Vorhandensein von für den Biber attraktiven Baum- und Gehölzarten mit (zumindest gegenwärtig) meist geringer forstlicher Bedeutung, diese den forstlich bedeutenden Wirtschaftsbaumarten vorgezogen werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß in den Untersuchungsgebieten Biber eine gewisse Bevorzugung von bestimmten Baumarten erkennen ließen: z.B. Bergwitz: Aspe vor Birke; Friedenthal: Birke vor Erle. Andererseits wurde deutlich, daß Biber zu einer hohen Anpassung an das vorhandene Baumartenspektrum befähigt sind. Aus dem offensichtlich unattraktiven Gehölzangebot im Wartenburger Revier wählten die Biber 12 verschiedene Gehölzarten aus und ernährten sich überwiegend von Kiefern.

### 5.3. Durchmesserverteilung

Der Durchmesser der gefällten Bäume ist ein wichtiges Merkmal zur Charakterisierung der Fällaktivitäten. Daher ist es notwendig, den bevorzugten Durchmesserbereich der gefällten Bäume zu ermitteln. Der stärkste vom Biber gefällte Baum hatte einen Durchmesser von 37 cm (in 1,3 m Höhe). In der Abb. 18 ist die Stammzahl in den einzelnen Durchmesserstufen der 5 Untersuchungsgebiete dargestellt. Es ist sehr deutlich zu erkennen, daß der überwiegende Teil der gefällten Stämme im Durchmesserbereich bis 7 cm liegt.

Die mittleren Durchmesser der Fällungen in den einzelnen Untersuchungsgebiete sind aus Tabelle 6 ersichtlich. Der gewogene mittlere Durchmesser aller gefällten Bäume beträgt 3,45 cm.



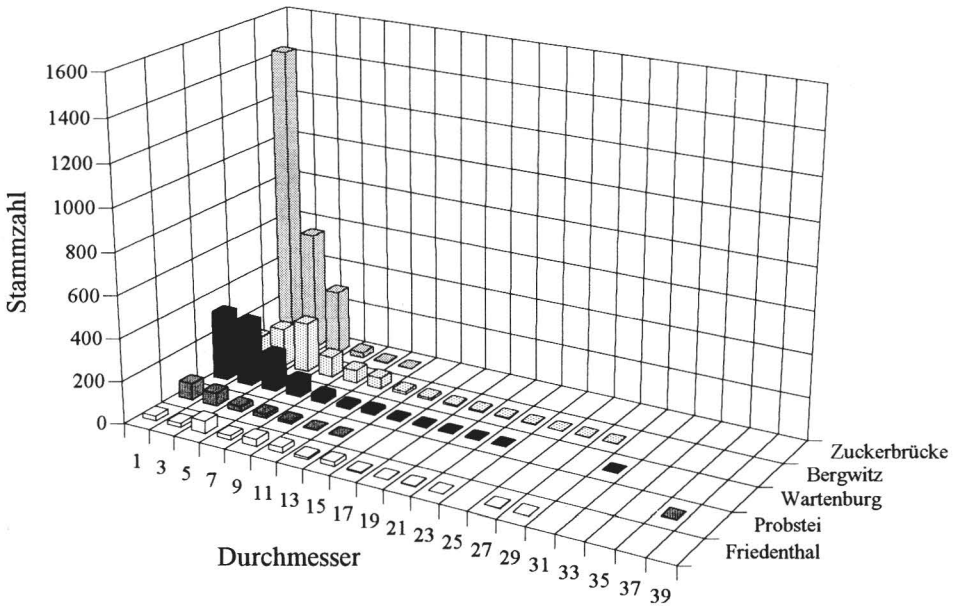


Abb. 18: Stammzahlverteilung über die Durchmesser in den Untersuchungsgebieten

Tabelle 6: Mittlerer Durchmesser der gefälltten Bäume in den einzelnen Untersuchungsgebieten

Untersuchungsgebiet	mittlerer Durchmesser in cm
Friedenthal	8,21
Probstei	3,56
Wartenburg	3,83
Bergwitz	5,64
Zuckerbrücke	2,08

Die ermittelten Werte zeigen deutlich, daß der Biber in den Untersuchungsgebieten bevorzugt schwache Bäume und Sträucher im Durchmesserbereich von 1 - 11 cm (d 1,3 m) nutzt. Nach HEIDECKE (1989) nutzen die mitteldeutschen Biber vorrangig Durchmesser von 5 bis 15 cm. Im Vergleich dazu erwähnt KALLEDER (1982) für Gebiete am Inn (Bayern), daß über 70 % der geschnittenen Bäume einen Durchmesser (d 1,3 m) zwischen 1 und 9 cm aufweisen. Der gleiche Autor gibt aus amerikanischen Biberrevieren Durchmesserverteilungen an, bei denen 70 % der gefälltten Bäume schwächer als „2 inches“ (5,4 cm) waren. Nach SCHAPER (1977) lag in finnischen Biberrevieren der „mittlere Durchmesser“ sogar nur bei 2,2 cm. Für Bibervorkommen in der Schweiz schreibt STOCKER (1983): „Im allgemeinen werden kleinere Durchmesser bevorzugt; ...“. Der direkte Vergleich dieser Angaben ist infolge unterschiedlicher Durchmesserangaben (Stammfuß oder d 1,3 m) schwierig. Dennoch bestätigen diese Aussagen die in den Untersuchungsgebieten ermittelten Werte.

Daher ist das reichliche Vorhandensein von Gehölzen in diesen Durchmesserbereichen von hoher Bedeutung für optimal gestaltete Biberhabitate. Das Untersuchungsgebiet Probstei ist im Gegensatz dazu nur gering mit schwachen Gehölzen ausgestattet. Dies begründet die hohen Rändelungsschäden an dem Altbestand.

#### 5.4. Rändelungsschäden

Neben den Fällaktivitäten treten gelegentlich durch den Biber verursachte Rändelungsschäden an Beständen im Uferbereich auf. Im Rahmen der Untersuchungen wurden in den Untersuchungsgebieten Probstei und Wartenburg Rändelungen von beträchtlichem Umfang registriert. Da sie besonders an älteren Bäumen mit einem Durchmesserbereich von 33 - 71 cm auftraten (70,6 % aller gerändelter Bäume) und stets zum Absterben der Bäume führten, sind sie hier von größerer forstlicher Bedeutung als die eigentlichen Fällschäden.

Im Untersuchungsgebiet Wartenburg wurden 48 Bäume mit einem Volumen von 69,11 fm gerändelt. Im Untersuchungsgebiet Probstei waren es 20 Bäume mit einem Volumen von 65,30 fm. Betrachtet man im Gegensatz dazu die Anzahl der gefälltten Bäume, so lag zwar deren Stammzahl wesentlich höher (Wartenburg: 963 Bäume; Probstei: 197 Bäume), aber das Volumen der gefälltten Bäume war wesentlich geringer (Wartenburg: 7,34 fm; Probstei: 3,36 fm).

In den anderen 3 Untersuchungsgebieten traten keine Rändelungsschäden auf. Dort ist ein günstiges Angebot an Gehölzen im unteren Durchmesserbereich vorhanden. Im Gegensatz dazu herrscht in den Untersuchungsgebieten Wartenburg und Probstei ein Mangel an Gehölzen mit schwachem Durchmesser.

Zur Bestätigung dieser Tatsache kann folgendes weitere Beispiel außerhalb der Untersuchungsgebiete aufgeführt werden: Im NSG Crassensee (Hartholzauengebiet) hat der Biber in einem etwa 65jährigen Stieleichenbestand 280 Bäume gerändelt und zum Absterben gebracht. Es wurden insgesamt nur 5 Bäume gefällt. Dieser Stieleichenbestand besitzt keinen Unterstand aus anderen Gehölzarten, da er als Reinbestand begründet wurde. Dem Biber stehen daher zur Deckung seines Nahrungsbedarfes kaum andere Gehölzarten zur Verfügung.

Das führt insgesamt zu der Schlußfolgerung, daß Rändelungsschäden besonders in Gebieten mit niedrigem Anteil an Gehölzen im unteren Durchmesserbereich auftreten. Folglich müssen zur Vermeidung

dung von Rändelungsschäden in Biberhabitaten ausreichende Mengen Jungwuchs und Unterholz vorhanden sein.

### 5.5. Weglängen zu den Fraßplätzen

Die Wege zu den Fraßplätzen waren in den einzelnen Untersuchungsgebieten sehr unterschiedlich lang. Im Untersuchungsgebiet Probstei wurden die längsten Wegstrecken mit 250 m gemessen. Dort stocken in der näheren Umgebung des Gewässers kaum Gehölze in geeigneten Durchmessern, so daß der Biber zur Erreichung günstiger Nahrungsquellen zu längeren Wegstrecken über Land gezwungen war.

Andererseits scheint auch das Baumartenangebot die Weglänge zu beeinflussen. Im Untersuchungsgebiet Bergwitz benutzte der Biber längere Wege, um gezielt bevorzugte Baumarten zu erreichen. Die langen Wegstrecken bei der 1. Aufnahme sind damit zu begründen, daß der Biber gezielt die Aspe aus dem Bestand selektierte und dafür längere Wegstrecken in Kauf nahm. Später stellte der Biber aufgrund des Mangels an Aspen geeigneten Durchmessers seine Nahrung auf die im Uferbereich leicht zu erreichende Birke um, so daß in den Folgejahren kürzere Wegstrecken zurückzulegen waren.

Die ermittelten langen Wegstrecken stehen im Widerspruch zur Aussage von KALLEDER (1982), der in den Inn-Auen nur maximale Entfernungen von 30 m feststellte. STOCKER (1983) gibt Weglängen von 30 bis 70 m an. Nach HEIDECKE et KLENNER-FRINGS(1992) sind in 80 % von 84 untersuchten Biberrevieren (es handelte sich hierbei um Reviere unterschiedlichster Ausstattung; Agrarräume, Gärten und Wälder) die maximalen Entfernungen von der Uferlinie zu den Fraßplätzen geringer als 20 m. Allerdings betragen in 32 % der im Wald gelegenen Biberreviere die Weglängen über 50 m. Dies erklären die Autoren mit der Schutzfunktion des Waldes, der dem Biber an Land eine wesentlich bessere Deckung gewährt.

Zusammenfassend kann gefolgert werden: Sind in Gewässernähe ausreichend vom Biber bevorzugte Gehölze mit entsprechenden Durchmessern vorhanden, sind in der Regel auch die Weglängen kurz. Die vom Biber zurückgelegten Wegstrecken werden von der Menge der bevorzugten Gehölzarten und Durchmesser sowie den Deckungsmöglichkeiten bestimmt. Es lassen sich jedoch keine generellen Schlußfolgerungen über die Weglängen ableiten. Daher ist es auch kaum möglich zu sagen, wie weit der Biber zur Deckung seines Nahrungsbedarfes in forstlich bewirtschaftete Bestände eindringt.

### 5.6. Zusammenfassende Bewertung der Fällaktivitäten

Zusammenfassend läßt sich folgende relative Schadenseinschätzung der einzelnen Untersuchungsgebiete aus forstlicher Sicht vornehmen:

#### Bergwitz und Friedenthal

In diesen Untersuchungsgebieten waren die Schäden gering. Es wurden in der Regel nur forstlich wenig bedeutsame Baumarten, wie Birke und Aspe, vom Biber gefällt. Die Nutzung durch den Biber erfolgte meist einzelstamm- oder truppweise, so daß keine größeren Bestandeslücken entstanden. Es kam in diesen

Gebieten zu keinen Rändlungsschäden am stehenden Bestand. Diese Gebiete weisen für den Biber günstige Bestandesstrukturen auf und die Fällaktivitäten beeinträchtigen die forstlichen Interessen nicht.

#### Probstei

Die Fällmenge war sehr gering und beschränkte sich nur auf forstlich nicht relevante Baum- und Straucharten wie Hartriegel und Weißdorn. Dennoch waren in diesem Gebiet die Rändlungsschäden hoch und lagen bei 65,30 fm Baumholzvolumen. Es wurden in der Hauptsache nur alte Pappeln gerändelt und zum Absterben gebracht. Diese Pappeln befinden sich über dem Hiebsalter und hätten im frisch gerändelten Zustand eingeschlagen werden können. Dadurch wäre das Holz für die Forstwirtschaft nicht verloren gewesen und die Kronen hätten dem Biber als Zusatznahrung zur Verfügung gestanden.

#### Wartenburg

Im Untersuchungsgebiet Wartenburg traten relativ hohe Schäden durch Fällaktivitäten und Rändlungen auf. Es wurden vom Biber größere Mengen von jungen Kiefern gefällt und verwertet. In deren Folge entstanden Blößen und Lücken in den Kiefernbeständen. Auch aus dem Roteichenbestand wurden mehrere Stämme gefällt. Die bedeutendsten Schäden im Gebiet sind die Rändlungsschäden an den Alteichen im Uferbereich. Dort wurden 31 alte Stieleichen mit einem Volumen von zusammen 53,81 fm gerändelt und dadurch zum Absterben gebracht. Die Folge ist eine erhebliche Veränderung der Bestockung im Uferbereich des Untersuchungsgebietes. Das Gebiet weist im derzeitigen Zustand sehr ungünstige Bestandesstrukturen für den Biber auf. Dies bewirkte offenbar das Abwandern der Biber. Die Fäll- und Rändlungsaktivitäten führten zur Beeinträchtigung der forstlichen Interessen und zur Veränderung des Bestandsbildes.

#### Zuckerbrücke

In diesem Gebiet kam es zu erheblichen Bestandesschäden durch die Fällaktivitäten des Bibers. Es wurden 1,79 ha der Eichendickung durch den Biber abgenagt. Das Gebiet bietet dem Biber (auf Grund der geringen Durchmesser) relativ günstige Nahrungsvoraussetzungen, stellt aber aus forstlicher Sicht einen Problemfall dar. Der Aufwuchs des Bestandes ist stark gefährdet, da auf den kahlen Flächen der Schwarzdorn aufkommt und die natürliche Verjüngung von Nutzholzarten verhindert.

### 5.7. Test von Verbiß- und Schälenschutzmitteln

Die Ergebnisse des Testes zeigen, daß von den verwendeten Mitteln eine gewisse Repellentwirkung auf den Biber ausgeht. Die statistische Berechnung über den Chi-Quadrat-Test belegt diese Aussage. Jedoch ist zum derzeitigen Zeitpunkt, aufgrund der geringen Anzahl der gefällten Bäume, eine endgültige Auswertung nicht möglich. Der Test sollte jedoch weiter verfolgt werden, um eine gesichere Aussage über die Wirkung von Schäl- und Verbißschutzmitteln auf den Biber zu erhalten. Nach dem bisherigen Stand läßt sich sagen, daß zum sicheren Schutz von Beständen und Einzelbäumen die Wirkung dieser Mittel nicht ausreicht. Der Versuch zeigte, daß vom Biber auch mit Verbißschutzmitteln behandelte Bäume gefällt wurden.

## 6. Schlußfolgerungen für die forstliche Behandlung von Biberhabitaten in Waldgebieten

Im Folgenden sollen Schlußfolgerungen aus den Ergebnissen der Untersuchungen gezogen werden und Empfehlungen zur Vorbeugung von Biber Schäden bzw. zur Behandlung von geschädigten Beständen für die forstliche Praxis gegeben werden. In forstlich bewirtschafteten Waldbeständen, die an Gewässer angrenzen, die dem Biber als Lebensraum dienen, sollten folgende Grundsätze berücksichtigt werden: Schaffung von Übergangsbereichen zwischen Gewässerufer und forstlich bewirtschafteten Waldbeständen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß Biber nur beim Fehlen geeigneter Baumarten und ausreichender Mengen an Gehölzen in den bevorzugten Stammdurchmessern lange Strecken vom Gewässerufer in die Bestände zurücklegen. Daher erscheint es sinnvoll, zwischen Gewässer und den bewirtschafteten Waldbeständen Übergangsbereiche von mindestens 30 m zu erhalten bzw. einzurichten. Auf den Überflutungsstandorten der Auen sollten vorwiegend autochthone Pappel- und Weidenarten (*Populus nigra*, *Salix fragilis*, *Salix alba*, *Salix viminalis*, *Salix triandra*) sowie Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und besonders Ulme (*Ulmus spec.*) die Bestockung dieser Übergangsbereiche bilden. Diese Baumarten eignen sich auf Grund ihres hohen Stockausschlagsvermögens besonders gut, da sie dadurch nachhaltig Nahrungsgehölze in den bevorzugten schwachen Durchmessern liefern.

Auf ärmeren und mittleren trockenen bis dauerfeuchten Standorten (M2, Z2, NM1) empfiehlt sich eine vorwaldartige Bestockung aus Aspe (*Populus tremula*), Birke (*Betula pendula*) und Salweide (*Salix caprea*), gegebenenfalls auch Schwarzerle (*Alnus glutinosa*).

### **Einzelschutz der Zukunftsstämme des stehenden forstlich bewirtschafteten Bestandes**

Da ohnehin der größte Teil eines Bestandes durch die Waldpflege (Durchforstungen) bis zum Erreichen der Umtriebszeit ausscheidet und das Schwachholz kaum vermarktet werden kann, sollten sich die Schutzmaßnahmen in diesen Beständen nur auf die Zukunftsstämme des Endbestandes konzentrieren. Dem Biber würde in diesem Fall die Rolle des „Durchforsters“ zukommen. Durch geeignete Einzelschutzmaßnahmen werden die besten Stämme des Bestandes geschützt und die forstlich weniger interessanten Stämme werden dem Biber überlassen. Dies würde jedoch nur für bereits vorhandene Bestände zutreffen. Bei der Neubegründung von Beständen in Bibergebieten sollten Übergangstreifen (siehe oben) angelegt werden und bei der Pflanzung die Pflanzenzahl des zu begründenden Hauptbestandes reduziert und dafür für den Biber attraktive Gehölze, einzelstamm- bzw. truppweise beigemischt werden.

Für den Einzelschutz eignen sich Kürasierer oder Manschetten aus Maschendraht. Dieses Verfahren wurde schon erfolgreich im Revier Oranienbaum /Forstamt Wörlitz in einem Pappelbestand und im Revier Dessau (NSG „Möster Birken“) in einem Stieleichenbestand angewandt.

Inwiefern chemische Verbiß- und Schälschutzmittel effektiv anwendbar sind, kann noch nicht sicher gesagt werden, da die bisherigen Testergebnisse bis zum Abschluß vorliegender Arbeit noch keine sichere Aussage zulassen.

### **Vermeidung von Hiebsmaßnahmen bis unmittelbar an das Gewässerufer**

Bei der Durchführung von Hiebsmaßnahmen in vom Biber besiedelten Gebieten sollte entlang des Gewässerufers ein Waldstreifen von mindestens 50 m Breite belassen werden. In der Vergangenheit wurden Kahlschläge oft bis unmittelbar an das Gewässerufer geführt und anschließend Reinkulturen wieder aufgeforstet. Die Folgen waren oft umfangreiche Fraßschäden in den Kulturen (vgl. Untersuchungsgebiet Zuckerbrücke).

### **Einrichtung natürlicher Sukzessionsflächen nach stärkerem Biberverbiß**

In einzelnen Fällen besteht die Möglichkeit, beeinträchtigte Forstflächen der weiteren natürlichen Entwicklung zu überlassen. Dadurch wäre es möglich, den Verlauf der Sukzession in diesen Gebieten zu verfolgen, um Auskunft darüber zu erhalten, wie sich die Entwicklung der Biberpopulation und des geschädigten Bestandes fortsetzt. Dies trifft besonders für Flächen innerhalb von Naturschutzgebieten zu. Im Rahmen des neuen Forsteinrichtungsverfahrens und der parallel verlaufenden Waldbiotopkartierung in Sachsen - Anhalt besteht die Möglichkeit solche Bestände als „Biberfraßflächen“ auszuscheiden und nur extensiv zu bewirtschaften oder als "Totalreservat" zu behandeln.

### **Zufütterung von Gehölzen**

Im Rahmen der forstlichen Nutzung anfallende Baumkronen können zur Ablenkungsfütterung an Bibergewässern verwendet werden. Im Revier Unterforst / Forstamt Wörlitz wurden die beim Holzeinschlag anfallenden Pappelkronen in besonders konfliktreichen Bibergebieten zugefüttert. Die Biber nahmen diese Ablenkfütterungen an und die Bestandsschäden blieben dadurch sehr gering. Diese Maßnahme stellt aber nur in Einzelfällen eine Lösung dar, da sie nur für einen begrenzten Zeitraum wirksam ist und keine dauerhafte Lösung des Konfliktes darstellt.

## **7. Zusammenfassung**

ZUPPKE, H.: Der Einfluß des Elbebibers auf Waldbestände und forstwirtschaftliche Konsequenzen.- *Hercynia N.F.* 29 (1995): 349-380.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden über den Zeitraum von 1991 bis 1993 im Kreis Wittenberg in 5 ausgewählten Untersuchungsgebieten mit unterschiedlichen Bestockungsverhältnissen Art, Anzahl und Stärke der vom Biber gefälltten Bäume ermittelt. Dadurch sollten die Beeinträchtigungen forstlich genutzter Waldbestände durch den Biber quantifiziert belegt werden.

Die Ergebnisse dokumentieren, daß Biber bestimmte Baumarten wie Aspe, Birke, und Hartriegel bevorzugen. Fehlen diese attraktiven Arten, sind Biber in der Lage, ihre Nahrungsgewohnheiten den örtlichen Baumartenangebot anzupassen. Hauptsächlich fällen sie Bäume mit geringem Durchmesser (im Mittel: 3,45 cm). In Altholzbeständen ohne Unterwuchs kann es zu Rändelungsschäden an den starken Bäumen kommen. Der Umfang der vom Biber verursachten Bestandesschäden ist im Vergleich zum stehenden Bestand relativ gering. Er schwankte 0,11 und 4,07 % und betrug 1,8 - 12,6 fm / Jahr je Biberansiedlung.

Ein Test mit anerkannten Wildverbiß- und Schälenschutzmitteln erbrachte eine statistisch gesicherte Repellentwirkung auf den Biber.

Daraus werden folgende Schlußfolgerungen gezogen:

- (1) In Biberhabitaten sollten Hiebsführungen bis unmittelbar an das Gewässerufer vermieden werden.
- (2) Zur Vorbeugung von Bestandsschäden sind Schutzstreifen aus Weichhölzern mit hoher Stockausschlagsfähigkeit und geringen Durchmessern von mindestens 30 m Breite entlang des Gewässerufers zu erhalten bzw. neu anzulegen.
- (3) In vom Biber beeinträchtigten Beständen sind die Zukunftsstämme auszuwählen und durch Einzelschutzmaßnahmen zu schützen.
- (4) In Biberhabitaten sollten die Bestände an Gewässeruferrn der natürlichen Sukzession überlassen werden.

## 8. Literaturverzeichnis

- BACHMANN, P. (1990): Produktionssteigerung im Wald durch vermehrte Berücksichtigung des Wertzuwachses. - Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 327. 73 S.
- Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (1993): Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 1993 Teil 4 - Forst. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig, 41. Aufl.
- Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) vom 18.09.1989. BGBl. I S.1677, ber. BGBl. I S. 2011.
- Datenspeicher Waldfonds der Forstämter Wörlitz, Wittenberg, Bad Schmiedeberg und Radis.
- DJOSHKIN, W. W.; SAFONOW, W. G. (1972): Die Biber der Alten und Neuen Welt. Neue-Brehm-Bücherei Nr. 437, A.Ziensen-Verlag Wittenberg Lutherstadt.
- GÄRTNER, S. (1992): Die Repellentwirkung anerkannter Schälschutzmittel. AFZ, Heft 15, Jahrgang 47, München.
- GÄRTNER, S. (1994) Vergleichende Untersuchungen zur Repellentwirkung der in Deutschland amtlich anerkannten Verbißschutzmittel. - Beitr. zur Jagd- u. Wildforsch., Band 19, 33-39.
- GRUNDNER et SCHWAPPACH (1952): Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände. - Herausg. Schober, R.. - Parey, Berlin u. Hamburg.
- HEIDECHE, D. (1989): Ökologische Bewertung von Biberhabitaten. - Säugetierkd. Inf. , Jena 3, H.13, 13-28.
- HEIDECHE, D.; KLENNER-FRINGES, B.(1992): Studie über die Habitatnutzung des Bibers in der Kulturlandschaft. - Semiaquat. Säugetiere, Wiss. Beitr. Univ. Halle 1992, 215-265.
- HEIDECHE, D.; STUBBE, M. (1992): Rote Liste der Säugetiere des Landes Sachsen-Anhalt. - Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt, H.1, 9-12.
- HENKEL, A.; ERDEMANN, M.; MUCKE, A.; ZUPPKE, H. (1992): Analyse des Massen- und Wertertrages im „Plenterwald an der Fasanerie“. - Belegarbeit. FH Schwarzburg/Thür.

- HINZE, G. (1950): Der Biber. - Akademie-Verlag Berlin.
- JOHNSTON, C. A.; NAIMAN, R. J. (1990): Browse selection by beaver: effects on riparian forest composition. - *Can. J. for. res.* **20**, 1036-1043.
- KALLEDER, S. (1982): Die Wiedereinbürgerung des Bibers und ihr Einfluß auf den Auwaldbiotop am unteren Inn. - *Mitt. Zool. Ges. Braunau*, **4**, Nr. 1/3, 1-42.
- PAGEL, H. U. (1989): Untersuchungen zum Produktionsvermögen der Futtergehölze in Biberterritorien. - *Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch.*, **29**, 1, 29-44.
- PANOV, G. M. (1974): The feeding pattern of *Castor fiber* L. (Rodentia) in the Krasnoyarsk territory. - Abstracts 1. Int. Teriol. Congr. Moscow, 43-44.
- SCHAPER, F. (1977): Beobachtungen an wiedereingebürgerten Bibern (*Castor fiber* LINNAEUS, 1758). - Diss. Univ. Erlangen-Nürnberg.
- SCHMIDT-HAAS, P., WERNER, J. et BAUMANN, E. (1978): Kontrollstichproben - Aufnahmeinstruktion. 2. Aufl., Eidg. Anst. forstl. Versuchswes. Bern, Nr. 186.
- SCHWANECKE, W. (1992): Raumgliederung im Forst - Forstliche Wuchsbezirke der ostdeutschen Bundesländer. - *Der Wald*, **41**, 388 - 390.
- STOCKER, G. (1983): Probleme der Nutzung des pflanzlichen Nahrungsangebots durch den Biber (*Castor fiber* L.). - *Revue suisse Zool.*, **90**, Fasc.2, 487-496.
- ZUPPKE, H. (1991): Die Standortsverhältnisse des Heimatrevieres - Probstei / Fleischerwerder. Belegarbeit. Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg / Thür.
- ZUPPKE, H. (1993): Der Einfluß des Elbebibers (*Castor fiber*, *Debicus* MATSCHIE. 1907) auf Waödbestände und forstwirtschaftliche Konsequenzen. - Dipl.arb. FH Schwarzburg.

*Manuskript angenommen: 24. Oktober 1995*

*Anschrift des Verfassers: Dipl. Forsting. Heiko Zuppke, Forstweg 6, 01904 Neukirch/Sachsen.*