

# Wildschäden im Wald

## Monitoring, Bewertung, Schalenwildmanagement

### Projektabschlussbericht 2010

#### Band 1: Hauptteil



<u>Aktenzeichen:</u>	26150-33/0
<u>Verfasst von:</u>	D. Kramm, B. Köhnemann, S. Rieger, B. Wolff
<u>Projektdurchführung:</u>	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)
<u>Kooperationspartner:</u>	Privat- und Körperschaftswaldbesitzer, Bundes-, Landesforstverwaltung, Private Forstdienstleister
<u>Projektbeginn:</u>	01. 03. 2008
<u>Laufzeit:</u>	28 Monate, verlängert bis 30. 06. 2010

Eberswalde, Juni 2010



# Projektkennblatt

06/02						
<b>Projektkennblatt</b> der <b>Deutschen Bundesstiftung Umwelt</b>						
Az	<b>26150-33/0</b>	Referat	<b>33</b>	Fördersumme	<b>120.000 €</b>	
<b>Antragstitel</b>	<b>Wildschäden im Wald- Monitoring, Bewertung, Schalenwildmanagement (WIW)</b>					
<b>Stichworte</b>	Wildverbiss, Wildschaden, Verbissmonitoring, Brandenburg, Schalenwildmanagement					
<b>Laufzeit</b>	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)			
<b>28 Monate</b>	<b>01.03.2008</b>	<b>30.06.2010</b>				
<b>Zwischenberichte</b>	Juli 2009					
<b>Bewilligungsempfänger</b>	Fachhochschule Eberswalde FB Wald & Umwelt Friedrich- Ebert- Str. 28  16225 Eberswalde			Tel 03334 65415  Fax 03334 65428	Projektleitung Prof. Dr. B. Wolff Prof. Dr. S. Rieger	Bearbeiterinnen Berit Köhnemann Doris Kramm
<b>Kooperationspartner</b>	Privat- und Körperschaftswaldbesitzer, Bundesforstverwaltung, Landesforstverwaltung, Private Forstdienstleister					
<p><b>Zielsetzung und Anlass des Vorhabens</b></p> <p>Aufgrund der naturfernen Zusammensetzung der Brandenburgischen Wälder soll der Anteil naturgemäßer standortgerechter Baumarten erhöht werden. Die Waldverjüngung ist oft durch mangelnde Samenbäume, lange Verjüngungszeiträume und gebietsweise überhöhte Schalenwildbestände erschwert. Um den Standortsfaktor Schalenwild erfassen zu können, sollen objektive Verfahren zur Erfassung des durch Schalenwild verursachten Verbisses für unterschiedliche Untersuchungsregionen erarbeitet und implementiert, sowie individuelle Pläne zum Schalenwildmanagement entwickelt werden.</p> <p><b>Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden</b></p> <p>Nach der Auswahl der Untersuchungsgebiete und Beschaffung von Daten- und Kartenmaterial zur natürlichen, jagdlichen und wirtschaftlichen Situation werden die jeweiligen forstliche Wirtschaftsziele definiert und darauf aufbauend individuelle Verfahren zur praktischen Umsetzung des Verbissmonitorings in den</p>						

Untersuchungsgebieten entwickelt (Stichprobenplanung). Nach Durchführung der Verbisserhebung erfolgen die statistische Datenauswertung und die Evaluation des Verfahrens im Hinblick auf Genauigkeit und Praktikabilität der eingesetzten Methoden. Auf Grundlage der betrieblichen Zielstellungen werden überdies für die Untersuchungsgebiete individuelle Bewertungsrichtlinien erarbeitet und die Monitoringergebnisse entsprechend evaluiert. Die Evaluierungsergebnisse bilden die Grundlage für forstbetriebliche Maßnahmepläne, die wiederum die Basis für flächenbezogene Wildtiermanagementkonzepte sind. Abschließend erfolgt eine synoptische Bewertung der angewandten Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung, den Wildverbiss in unterschiedlichen Untersuchungsgebieten zu schätzen und Grundlagen für individuell angepasste Vorschläge für ein regionalspezifisches Wildtiermanagement liefern zu können.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt □ An der Bornau 2 □ 49090 Osnabrück □ Tel 0541/9633-0 □ Fax 0541/9633-190 □ <http://www.dbu.de>

### ***Ergebnisse und Diskussion***

Nach insgesamt drei Testerhebungen wurde ein Inventurverfahren sowie ein Konzept zur Verbiss-schadensbewertung entwickelt. Das Konzept zur Verbiss-schadensbewertung beruht auf der Annahme, dass ein verbissener Baum im Bestand nur dann einen Schaden für den Wirtschaftler bedeutet, wenn er die Umsetzung der Betriebsziele verhindert oder verlangsamt. Eine Schadensbewertung kann somit nur erfolgen, wenn die Ziele hinsichtlich der zu verjüngenden Bestände, der Zielbaumarten und ihrer Mischungsanteile sowie der Mindestanzahl an unverbissenen Verjüngungspflanzen auf der Fläche klar definiert sind.

Zur Ermöglichung eines schlanken, objektiven Inventurverfahrens werden die Bestände nach Standortbedingungen, derzeitiger und geplanter Bestockung (Bestandeszieltypen) stratifiziert. In einem 6-stufigen Bewertungsschema wird der Verbiss-schaden bewertet. Durch den Vergleich der vorhandenen Anzahl unverbissener Zielverjüngungspflanzen mit der angestrebten Mindestzahl unverbissener Zielverjüngungspflanzen wird die aktuelle Schadenssituation innerhalb eines Stratum bewertet. Durch Hochrechnung der Schadentwicklung mit Hilfe des Verbissprozentos wird das Schadensausmaß an der Zielverjüngung bei Verlassen der durch Wild gefährdeten Höhenklassen geschätzt. Der Verbiss an Baumarten, die nicht unter das wirtschaftliche Bestandesziel fallen, wird mit Hilfe des Verbissprozentos ebenfalls quantifiziert.

Vor dem Hintergrund der Bewertung ist allein die Aufnahme von Verbiss in denjenigen Beständen relevant, die sich in der Erneuerungsphase befinden. Für waldbauliche Ziele ist außerdem hauptsächlich der Verbiss an den Zielbaumarten in den jeweiligen Beständen relevant. Um sicherzustellen, dass nur relevante Bestände beprobt werden, werden die laut Betriebsziel verjüngungsfähigen Bestände bereits vor der Aufnahme im Feld definiert.

Die Flächenvorauswahl für die Stichproben geschieht anhand von möglichst aktuellen Luftbildern mit Hilfe von ArcGis und vorhandenen Bestandesinformationen. Mit der Altersinformation der Bestände werden die verjüngungsfähigen Flächen am Luftbild unter dem Kriterium des maximal vertretbaren Kronenschlussgrades (z.B.  $\leq 0,8$ ) ausgewählt. Aus diesen standörtlichen Komponenten und den verjüngungsfähigen Beständen ergeben sich verschiedene Straten für die Verbissaufnahmen. Die Aufnahmepunkte werden durch ein systematisches Raster bestimmt.

Die Aufnahmepunkte werden mittels GPS-Gerät aufgesucht und markiert. Im Probekreis werden die nächsten  $n$  Bäume zum Probekreismittelpunkt aufgenommen, bis entweder  $n = 20$  Individuen der jeweiligen Zielbaumarten oder der Maximalradius von 5 m erreicht ist, wobei die Entfernung der vom Mittelpunkt am weitesten entfernten Pflanze jeder Zielbaumart bestimmt wird.

## ***Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation***

Die Ergebnisse aus der Verfahrensentwicklung wurden der Öffentlichkeit auf verschiedene Weise zur Verfügung gestellt. Neben den jeweiligen Berichten für die Kooperationspartner wurde das Datenauswertungsprogramm BISSdato zur freien Verfügung ins Internet gestellt. Eine Broschüre sowie ein Faltblatt über das entwickelte Biss-Verfahren sind ebenfalls über die Website der Hochschule zu beziehen. Zum Projektende gab es eine Abschlussveranstaltung an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, bei der das Verfahren und die Anwendungsbereiche einem großen Publikum präsentiert wurden. Wissenschaftliche Beiträge wurden in Form eines Artikels in einem wildökologischen Tagungsband sowie eines Posterbeitrags auf einer Tagung erstellt.

## ***Fazit***

Verfahrensentwicklung, Testerhebungen und die Kooperation mit den Partnern sind insgesamt erfolgreich verlaufen, so dass das Projekt planmäßig abgeschlossen werden konnte. Innerhalb der Projektlaufzeit konnten alle Ziele erreicht werden.

# Inhaltsverzeichnis

Projektkennblatt.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	5
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....	6
1 Zusammenfassung.....	11
2 Anlass und Zielsetzung des Projektes.....	12
3 Darstellung der Arbeitsschritte und angewandten Methoden .....	15
3.1 Projektvorarbeiten und –grundlagen	15
3.2 Detaillierte Auflistung der Arbeitsschritte	15
3.3 Realisierte Umsetzung und Methoden	16
4 Ergebnisse.....	19
4.1 Testerhebung Steinförde	19
4.1.1 Methodik .....	19
4.1.2 Ergebnisse.....	25
4.1.3 Diskussion .....	33
4.2 Testerhebung Präsa	38
4.2.1 Gebietsbeschreibung.....	38
4.2.2 Methodik .....	40
4.2.3 Ergebnisse der Verbissinventur.....	53
4.2.4 Bewertung der Inventurergebnisse.....	72
4.2.5 Methodenkritik .....	80
4.2.6 Diskussion .....	83
4.2.7 Ansätze für Maßnahmeempfehlungen für das wiederkäuende Schalenwild auf Grundlage der Inventurergebnisse.....	88
4.2.8 Schlussfolgerung und Hinweise zur Erfolgskontrolle.....	95
4.3 Testerhebung Falkenberg	96
4.3.1 Untersuchungsgebiet Forst Falkenberg.....	96
4.3.2 Methodik .....	97
4.3.3 Ergebnisse der Verbissinventur.....	107
4.3.4 Bewertung der Inventurergebnisse.....	123
4.3.5 Diskussion .....	130
4.3.6 Ausblick und Erfolgskontrolle.....	134
4.4 Synoptische Bewertung der angewandten Verfahren	135
6 Diskussion .....	137
7 Öffentlichkeitsarbeit.....	140
8 Fazit.....	141
9 Literaturangaben .....	142

# Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1 Logo des im Projekt entwickelten „Betriebszielorientierten Inventurverfahrens zur Schadensbewertung von Schalenwildverbiss“.....	17
Abb. 2 Kronenschlussgrad in einem verjüngungsfähigen Bestand an einem der Aufnahmepunkte. Steinförde, Mai 2008.....	19
Abb. 3 Koordinatenkreuze der zu untersuchenden Punkte in den Revieren der Oberförsterei Steinförde. Die grünen Punkte wurden als „ja“, die roten Punkte als „vielleicht“ eingestuft. Steinförde, Mai 2008.....	20
Abb. 4 Aufnahmeschema am Untersuchungspunkt. Die Himmelsrichtungen werden nacheinander (Nord, West, Süd, Ost) angelaufen, Steinförde, Mai 2008.....	21
Abb. 5 Mit Hilfe des GPS-Gerätes Garmin 60 können die Aufnahmepunkte im Untersuchungsgebiet exakt aufgefunden werden, Steinförde, Mai 2008.....	22
Abb. 6 Verbissinventur an einem der Probekreise. Die Fluchtstange bildet den Mittelpunkt des Probekreises, Steinförde, Mai 2008.....	22
Abb. 7 Vergleich der flächengewichteten mittleren Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) für die sechs Reviere und die gesamte Oberförsterei Steinförde (Mai 2008).....	26
Abb. 8 Mischungsanteile der Baumartengruppen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei. Angaben in Prozent (Mai 2008).....	26
Abb. 9 Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) der Baumartengruppen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei (Mai 2008). ....	27
Abb. 10 Aufsummierte Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) nach Höhenklassen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) sowie für die gesamte Oberförsterei (Mai 2008). ....	28
Abb. 11 Flächengewichtete mittlere Verbissprozent mit Standardfehler (Tabelle) für die sechs Reviere und die gesamte Oberförsterei Steinförde (Mai 2008). ....	29
Abb. 12 Vergleich der flächengewichteten mittleren Verbissprozent für die Zonen Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf), Schönhorn (Revier Schönhorn) und für die gesamte Oberförsterei, aufgeschlüsselt nach Baumartengruppen (Mai 2008).....	31
Abb. 13 Vergleich der flächengewichteten mittleren Verbissprozent für die Zonen Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf), Schönhorn (Revier Schönhorn) und für die gesamte Oberförsterei, aufgeschlüsselt nach drei Höhenklassen (Mai 2008).....	32
Abb. 14 Streuung der Lokalisierungs- und Aufnahmezeiten (in ganzen Minuten) über alle vorausgewählten Punkte im Untersuchungsgebiet Präsa. Dargestellt sind Minima und Maxima (unterer und oberer Querstrich), unteres und oberes Quartil (Box), Median (50% der Werte, dunkler Querstrich) sowie Extrempunkte (Kringel). ....	53
Abb. 15 Ausfallgründe vorausgewählter und dann doch nicht aufgenommener Punkte nach absoluten Anzahlen sowie prozentualen Anteilen von der Gesamtanzahl nachträglich als nicht verjüngungsfähig eingestufte Punkte. ....	54

Abb. 16 Anzahl der aufgenommenen Teilflächen und Probepunkte nach Bestandeszieltypen im Untersuchungsgebiet Prösa, Mai 2009.....	54
Abb. 17 Absolute Häufigkeitsverteilung der Kronenschlussgrade aller vorausgewählten Aufnahmepunkte.....	55
Abb. 18 Relative Häufigkeitsverteilung der Kronenschlussgrade aller vorausgewählten Aufnahmepunkte.....	56
Abb. 19 Relative Häufigkeiten der Arten der Verjüngungsverteilung in den Aufnahmebeständen. Der erste Wert bezieht sich auf Zielbaumart 1, der zweite auf Zielbaumart 2.....	56
Abb. 20 Absolute Häufigkeiten der verjüngungsfreundlichen und verjüngungshemmenden Probepunkte sowie die Verteilung nach den verschiedenen verjüngungshemmend wirkenden Faktoren.....	57
Abb. 21 Mittlere Verjüngungsdichten und Verbissprozente des Inventurgebiets Prösa nach Höhenklassen.....	61
Abb. 22 Minima, Maxima, Mediane und Streuung der Verjüngungsdichten nach Zielbaumarten, Begleitwuchsarten und insgesamt nach Bestandeszieltypen. ....	65
Abb. 23 Minima, Maxima, Mediane und Streuung der Verbissprozente (z.B. 0,1 = 10%; 0,20 = 20%) nach Zielbaumarten, Begleitwuchsarten und insgesamt nach Bestandeszieltypen. ....	66
Abb. 24 Verteilung von Verjüngung und Verbissprozenten auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Bestandeszieltypen. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar, die rechte y-Achse die Verbissprozente. ....	67
Abb. 25 Verteilung von Verjüngung und Verbissprozenten auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Bestandeszieltypen. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar, die rechte y-Achse die Verbissprozente. ....	68
Abb. 26 Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Kiefer.....	73
Abb. 27 Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Traubeneiche. ....	73
Abb. 28 Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Kiefer-Traubeneiche. ....	74
Abb. 29 Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Traubeneiche-Kiefer.....	76
Abb. 30 Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Traubeneiche-Laubholz. ....	77
Abb. 31 Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Kiefer-Laubholz.....	79
Abb. 32 Rehwildstrecke der Liegenschaft Prösa (Brandenburg) über die Jagdjahre 2000-2008, unterteilt in die einzelnen Altersklassen.....	89
Abb. 33 Geschlechterverhältnis des gestreckten Rehwildes der Liegenschaft Prösa, Jagdjahre 2000-2008. ....	90
Abb. 34 Aufteilung der Streckenergebnisse (Jagdjahre 2000-2008) des Rehwildes nach Altersklassen, Liegenschaft Prösa (Brandenburg). ....	91
Abb. 35 Aufteilung der Streckenergebnisse des Rehbockes in der Liegenschaft Prösa, Jagdjahre 2000-2008. ....	92
Abb. 36 Entwicklung des Wintereingangsgewichtes von Ricken- und Bockkitzen in den Jagdjahren 2000-2008, Liegenschaft Prösa (Brandenburg). Das	

Wintereingangsgewicht ist definiert als die Gewichte zwischen dem 1.11 und 15.12. ....	93
Abb. 37 Ausfallgründe nicht aufgenommener Probepunkte in Prozent (N=134).....	107
Abb. 38 Absolute Häufigkeit von Bestandeszieltypen in den als verjüngungsfähig deklarierten Probepunkten und Teilflächen.....	108
Abb. 39 Prozentuale Verteilung der Kronenschlussgrade in den verjüngungsfähigen Beständen im Forstbetrieb Falkenberg. ....	109
Abb. 40 Anteile der flächigen, vereinzelt und geklumpt vorkommenden Verjüngung in den verjüngungsfähigen Beständen im Forstbetrieb Falkenberg. ....	109
Abb. 41 Anzahl der Probepunkte, die als verjüngungsfreundlich oder verjüngungshemmend eingestuft wurden und Häufigkeit der verschiedenen verjüngungshemmenden Faktoren. ....	110
Abb. 42 Mittlere Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Flächen mit Verjüngung im Inventurgebiet Falkenberg nach Höhenklassen. Verjüngungsdichten sind mit Säulen, Verbissprozente mit Linien dargestellt. ....	112
Abb. 43 Verteilung von Verjüngung und Verbissprozenten auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Straten. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar (Säulen), die rechte y-Achse die Verbissprozente (Linien). ....	117
Abb. 44 Verteilung von Verjüngung und Verbissprozenten auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Straten. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar (Säulen), die rechte y-Achse die Verbissprozente (Linien). ....	118
Abb. 45 Abschlussveranstaltung des Projektes „Wildschäden im Wald“ am 29.06.2010 an der HNE Eberswalde.....	140
Tab. 1 Projektzeitplan, unterteilt nach Arbeitsschritten und den jeweiligen Abschlussdaten. ....	15
Tab. 2 Gegenüberstellung der Untersuchungsgebiete 1 und 2 hinsichtlich Eigentumsverhältnissen, Betriebsleitung, Größe und Wuchsgebiet. ....	16
Tab. 3 Flächengewichtete mittlere Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha), Dichte der verbissenen und unverbissenen Pflanzen je Hektar und ihre Standardfehler für die sechs Reviere und die gesamte Oberförsterei Steinförde (Mai 2008). ....	26
Tab. 4 Mischungsanteile der Baumartengruppen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei. Angaben in Prozent (Mai 2008).....	27
Tab. 5 Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) der Baumartengruppen und die zugehörigen Standardfehler für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei (Mai 2008).....	28
Tab. 6 Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) nach Höhenklassen und die zugehörigen.....	29
Tab. 7 Flächengewichtete mittlere Verbissprozente und Standardfehler für die Zonen Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf), Schönhorn (Revier Schönhorn) und für die gesamte Oberförsterei, aufgeschlüsselt nach drei Höhenklassen (Mai 2008).....	32
Tab. 8 Festlegung der Bestandeszieltypen für die Bestände älter als 60 Jahre in der Liegenschaft Präsa anhand der aktuellen Bestockung und der Stammstandortsform, Januar 2009.....	41

Tab. 9 Hilfe zur Einschätzung eines Bestandes hinsichtlich seiner waldbaulichen Verjüngungsfreundlichkeit oder –hemmung.....	44
Tab. 10 Forstlich bedeutsame Arten der Krautschicht, die auf bestimmten Standorten und unter bestimmten Bedingungen eine sehr hohe Konkurrenzkraft mit aufkommender Naturverjüngung entwickeln können. ....	45
Tab. 11 Parameter, die die Bodengare eines Probebestandes beeinflussen können und daher bei der Einschätzung des Bestandes in die Kategorien „verjüngungshemmend“ und „nicht verjüngungshemmend“ berücksichtigt wurden. ....	46
Tab. 12 Vorläufige Mindestpflanzenzahlen (2 m Höhe) für das Untersuchungsgebiet Prösa für die in der Verbissinventur vorkommenden Bestandeszieltypen. ....	50
Tab. 13 Ansätze zu Schadensklassifizierung einzelner Zielbaumarten innerhalb eines Bestandeszieltyps. ....	52
Tab. 14 Aufstellung des zeitlichen und finanziellen Aufwandes der Verbissinventur und Schadensbewertung allgemein und am Beispiel Prösa. ....	59
Tab. 15 Anteil (%) der Anzahl verbissener Pflanzen in den Zielbaumarten 1 und 2 an der Gesamtzahl verbissener Pflanzen. ....	60
Tab. 16 Verjüngungsdichten und Verbissprozentage der Ziel- und Begleitwuchsarten sowie als Gesamtwert nach Bestandeszieltypen. Angegeben sind einfache Standardfehler und Anzahlen der aufgenommenen Bestände. ....	62
Tab. 17 Darstellung der fünf Quantilwerte für Verjüngungsdichten und Verbissprozentage der Ziel- und Begleitwuchsarten auf Teilflächenebene. Das Minimum ist der niedrigste Einzelwert aus allen Beständen, das Maximum der höchste. Der Wert bei 25% zeigt an, dass 25% aller Bestandeseinzelwerte zwischen dem Minimum und dem Tabellenwert liegen. Die 50%-Spalte zeigt an, dass die Hälfte aller Einzelwerte zwischen dem Minimum und dem 50%-Wert liegen, etc. ....	63
Tab. 18 Verjüngungsdichten und Verbissprozentage nach Ziel- und Begleitwuchsarten sowie insgesamt über alle Baumarten für die sechs Teilflächen, in denen Gesamtverjüngungsdichten mit < 3000 Pflanzen/ha in Kombination mit Verbissprozentagen $\geq 10\%$ gefunden wurden. ....	69
Tab. 19 Teilflächen ohne jegliche Verjüngung in beiden Zielbaumarten, nur der Zielbaumart 1 und nur der Zielbaumart 2 im Untersuchungsgebiet Prösa mit Angabe der Verjüngungsdichte und Verbissprozentage der vorkommenden Zielbaumarten / Begleitwuchsarten sowie den als verjüngungshemmend eingeschätzten Faktoren. Letztere sind markiert, wenn das Fehlen von Verbiss in den vorkommenden Arten darauf hinweist, dass waldbauliche Faktoren das Ausbleiben der Verjüngung steuern.....	71
Tab. 20 Forstlich bedeutsame Arten der Krautschicht, die auf bestimmten Standorten und unter bestimmten Bedingungen eine sehr hohe Konkurrenzkraft mit aufkommender Naturverjüngung entwickeln können. ....	99
Tab. 21 Parameter, die die Bodengare eines Probebestandes beeinflussen können und daher bei der Einschätzung des Bestandes in die Kategorien „verjüngungshemmend“ und „nicht verjüngungshemmend“ berücksichtigt wurden. ....	100
Tab. 22 Angenommene Mindestpflanzenzahlen (2 m Höhe) für den Forstbetrieb Falkenberg für die in der Verbissinventur zusammenfassten Straten.....	105
Tab. 23 Ansätze zu Schadensklassifizierung einzelner Zielbaumarten innerhalb eines Bestandeszieltyps. ....	106

Tab. 24 Mittlere Verjüngungsdichten und mittlere Verbissprozente mit Standardfehlern im Untersuchungsgebiet berechnet aus den Stichproben, an denen Verjüngung der Zielbaumarten vorgefunden wurde.....	111
Tab. 25 Anteil (%) des Verbisses und der Verjüngungsdichten in den Zielbaumarten 1, 2 und 3 am Gesamtverbiss und der Gesamtverjüngungsdichte. ....	112
Tab. 26 Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Ziel- und Begleitwuchsarten sowie als Gesamtwert nach Bestandeszieltypen. Angegeben sind Standardfehler und Anzahlen der Probepunkte mit Verjüngung von ZB1, ZB2, ZB3 und BWA. Die vier durch Bindestriche getrennten Werte in der Spalte $N_{\text{Probepunkte}}$ zeigen die Anzahl der Stichproben von ZB1, ZB2, ZB3 (wenn vorhanden) und BWA.....	113
Tab. 27 Zusammenfassung der Bestandeszieltypen zu Straten. Entscheidend war die Ähnlichkeit der Mindestpflanzenzahlen bei den Baumarten eines Stratum. Die vier durch Bindestriche getrennten Werte in der Spalte Anzahl Stichproben zeigen die Anzahl der Stichproben von ZB1, ZB2, ZB3 (wenn vorhanden) und BWA.....	114
Tab. 28 Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Ziel- und Begleitwuchsarten sowie als Gesamtwert nach Straten. Angegeben sind Standardfehler und Anzahlen der Probepunkte mit Verjüngung von ZB1, ZB2, ZB3 und BWA. Die vier durch Bindestriche getrennten Werte in der Spalte $N_{\text{Probepunkte}}$ zeigen die Anzahl der Stichproben von ZB1, ZB2, ZB3 (wenn vorhanden) und BWA. ....	115
Tab. 29 Darstellung der fünf Quantilwerte für Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Ziel- und Begleitwuchsarten auf Teilflächenebene. Das Minimum ist der niedrigste Einzelwert aus allen Beständen, das Maximum der höchste. Der Wert bei 25% zeigt an, dass 25% aller Bestandeseinzelwerte zwischen dem Minimum und dem Tabellenwert liegen. Die 50%-Spalte zeigt an, dass die Hälfte aller Einzelwerte zwischen dem Minimum und dem 50%-Wert liegen, etc. ....	119
Tab. 30 Teilflächen ohne jegliche Verjüngung in zwei Zielbaumarten, nur der Zielbaumart 1 und nur der Zielbaumart 2 im Untersuchungsgebiet Falkenberg mit Angabe der Verjüngungsdichte und Verbissprozente der vorkommenden Zielbaumarten / Begleitwuchsarten sowie den als verjüngungshemmend eingeschätzten Faktoren. Letztere sind markiert, wenn das Fehlen von Verbiss in den vorkommenden Arten besonders darauf hinweist, dass waldbauliche Faktoren das Ausbleiben der Verjüngung steuern. Rot markiert sind die Flächen, bei denen mehr als eine Zielbaumart fehlte. ....	121
Tab. 31 Schadensbewertung im Stratum Eiche+ .....	124
Tab. 32 Schadensbewertung im Stratum Douglasie-Laubholz .....	125
Tab. 33 Schadensbewertung im Stratum Kiefer+.....	126
Tab. 34 Schadensbewertung im Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz.....	127
Tab. 35 Schadensbewertung im Stratum Eiche .....	129
Tab. 36 Schadensbewertung im Stratum Laubholz .....	130

# 1 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit dem steigenden Einfluss von Schalenwildarten auf die Vegetationsstruktur werden seit langem die Begriffe Wildschaden bzw. Wildnutzen kontrovers diskutiert. Bislang fehlte für den Gesamtwald Brandenburgs ein einheitliches und eigentumsübergreifendes Verfahren, das es ermöglicht, angepasst an die zu untersuchende Betriebsgröße den Zustand der Waldverjüngung hinsichtlich des Verbisses zu erfassen.

Ziel des Projektes „Wildschäden im Wald“ war die Konzeption und Implementierung eines objektiven Verfahrens für Brandenburg, welches Schalenwildverbiss unter Beachtung der forstlichen Ziele dokumentiert und bewertet. Hierbei liefern die Verbissaufnahmen die notwendigen Daten für eine Verbissschadensbewertung für das jeweilige Untersuchungsgebiet, welche in Entscheidungen zu Maßnahmeplanungen im Schalenwildmanagement eingehen kann. Das entwickelte Verfahren wurde hierfür modellhaft in drei forstlichen Betrieben des Landes Brandenburg durchgeführt.

Das Ergebnis der Projektarbeiten ist das Verfahren zur *Betriebszielorientierten Inventur und Schadensbewertung von Schalenwildverbiss* (kurz BISS) in Brandenburg. Zur Bestimmung der Aufnahmepunkte wird über die gesamte zu untersuchende Fläche ein systematisches Raster mit zufälligem Ausgangspunkt gelegt. Nach einer Vorauswahl am Luftbild werden die Aufnahmepunkte mittels GPS-Gerät aufgesucht. Es werden nur verjüngungsfähige Bestände aufgenommen. Die nächsten  $n$  Bäume zum Probekreismittelpunkt werden aufgenommen, bis entweder  $n = 20$  Individuen der jeweiligen Zielbaumarten oder der Maximalradius von 5 m erreicht ist. Es werden alle in der Naturverjüngung vorkommenden Baumarten (Unterscheidung in Ziel- und Begleitwuchsarten) von 0 bis 200 cm (ohne Keimlinge) auf frischen Leittriebverbiss untersucht und 5 Höhenklassen zugeordnet. Die Inventurdaten werden in einem getrennten Schritt im Hinblick auf mögliche Indikationen für Wildschäden bewertet. Für das Bewertungsschema werden die untersuchten Bestände nach Bestandeszieltypen stratifiziert und die jeweilige Verbissbelastung anhand von sechs verschiedenen Komponenten eingeschätzt.

Die Forschungstätigkeiten fanden von März 2006 bis Juni 2010 statt.

## 2 Anlass und Zielsetzung des Projektes

Brandenburgs Wälder sind Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten. Der Wald bietet durch seinen Arten- und Strukturreichtum vielfältige Nahrungsgrundlagen auch für die Schalenwildarten Reh, Rot-, Dam-, Muffel- und Schwarzwild. In natürlichen Waldökosystemen bestehen unzählige Wechselbeziehungen zwischen dem Lebensraum und seinen Tieren. Der Bestand der Pflanzenfresser wird dabei grundlegend durch die Vielfalt der Wälder bestimmt.

Angesichts der überwiegend naturfernen Zusammensetzung der Brandenburgischen Wälder wird in Übereinstimmung mit den Zielsetzungen des Landeswaldgesetzes sowie der darauf aufbauenden Rechtsnormen und Empfehlungen auf großer Fläche angestrebt, den Anteil naturgemäßer Baumarten möglichst umfassend zu erhöhen. Hierfür sollen nach Möglichkeit sich eigenständig, d.h. natürlich verjüngende, standortgerechte Baumarten übernommen werden. Da jedoch nicht immer ausreichend Samenbäume vorhanden sind, die Verjüngung häufig auch infolge überhöhter Schalenwildbestände ausbleibt oder nur schleppend aufkommt und überdies die natürliche Verjüngung der gewünschten Baumarten vergleichsweise lange Zeiträume umfassen kann, ist auf vielen Flächen ein Waldumbau mittels künstlicher Verjüngung erforderlich. Auf mehr als der Hälfte der Waldflächen Brandenburgs (Scherer 2007) ist aktuell eine zielgerichtete Entwicklung der Verjüngung – egal ob künstlich oder natürlich – ohne Schutzmaßnahmen kaum möglich. Die Schutzmaßnahmen erfordern finanziell etwa noch einmal denselben Aufwand wie die künstliche Verjüngung, stellen also für den Waldbesitzer eine hohe Investition dar, die selten noch in derselben Wirtschaftsperiode durch die Holzerlöse gedeckt werden kann. Zusätzlich zwingen die mitunter sehr großen gezäunten Flächen das Schalenwild sich attributiv auf ungezäunte Flächen zu konzentrieren, die dadurch wiederum einer drastisch verstärkten Belastung ausgesetzt sind.

Zahlreiche Untersuchungen zeigen deutlich, dass Schalenwild und andere Wildtiere den Verjüngungserfolg von Waldbäumen beeinflussen können (Gill 1992). End- und Seitentriebe vieler Baumarten machen je nach Jahreszeit einen Teil der Nahrung dieser Tiere aus. Diese als Verbiss bezeichnete Einwirkung beeinflusst vor allem das Höhenwachstum der betroffenen Bäume (Gill 1992, Gill und Beardall 2001). Verbissene Keimlinge und kleine Sämlinge sterben häufig ab, während der Verbiss größerer Jungbäumchen eher deren Konkurrenzkraft schwächt, was später zu sekundärer Mortalität führen kann (Danell *et al.* 2003).

Verbisseinwirkung von Schalenwild kann somit die Waldverjüngung verlangsamen oder über gewisse Zeiträume ganz verhindern. Zudem kann selektiver Verbiss zu einer unerwünschten Entmischung der Verjüngung oder zum Ausfall einzelner, in der Regel selten oder nicht als Hauptbaumart vorkommender Arten führen (Eiberle und Nigg 1987, Abderhalden und Buchli 1998a, b, c, Buchli *et al.* 1998). Wird die Wilddichte daher nicht ausreichend durch den Menschen kontrolliert und nicht zielgerichtet an das Waldökosystem angepasst, können ernsthafte Schäden in Wäldern auftreten.

Die Bewertung des Einflusses pflanzenfressenden Schalenwildes auf die Waldverjüngung ist

ein vielschichtiges und hoch brisantes Thema. Die unterschiedlichen Verjüngungsarten bringen jeweils eigene Voraussetzungen für die Bewertung mit sich. Während es sich bei Pflanzungen und Saaten in der Regel um gleich alte und in ihrer Dichte genormte Verjüngungen handelt, sind Naturverjüngungen wesentlich heterogener sowohl hinsichtlich ihrer Altersstruktur als auch in ihrer räumlichen Verteilung. Die Grundvoraussetzung für ein objektives Beurteilungsverfahren sind Informationen aus einem statistisch abgesicherten System, das objektive Ergebnisse garantiert (Schadauer 2003). Im Bewusstsein dessen werden allein in der Bundesrepublik Deutschland viele verschiedene Verfahren angewendet (Müller 1992).

Welchen Anteil das Schalenwild an dem Ausbleiben oder der Schädigung der Verjüngung hat, welche geeigneten forstlichen und jagdlichen Maßnahmen zu treffen sind, wird häufig kontrovers und wenig zielführend diskutiert, wobei auch die jeweiligen waldwirtschaftlichen Zielsetzungen nicht angemessen berücksichtigt werden. Es mangelt bislang an geeigneten, objektiven und nachvollziehbaren Informationsgrundlagen.

Die **Oberziele** des Projektes waren daher:

- Die Konzeption und Implementierung von objektiven Verfahren zur Erfassung des durch Schalenwild verursachten Verbisses in den unterschiedlichen Untersuchungsregionen sowie
- die Entwicklung von individuellen, d.h. der natürlichen Ausstattung und den Wirtschaftszielen angepassten Plänen zum Schalenwildmanagement.

Die Durchführung des Projekts erforderte das Erreichen folgender **Teilziele (Handlungsziele)**:

- Auswahl geeigneter Untersuchungsregionen
- ausreichend scharfe Bestimmung der Wirtschaftsziele (soweit dies nicht in den Wirtschaftsplänen schon ausgeführt ist, muss dies in Zusammenarbeit mit den Eigentümern erfolgen)
- Akquirierung und Aufbereitung notwendiger Daten zur naturalen, jagdlichen und wirtschaftlichen Situation (v.a. Luftbilder, Karten, Daten der Forsteinrichtung, Abschussdaten ...)
- Entwicklung bzw. Anpassung eines objektiven Verbissmonitoringverfahrens an die spezifischen Anforderungen in den jeweiligen Untersuchungsräumen
- Praktische Durchführung der Inventuren und Bewertung der Praktikabilität der Verfahren
- Analyse und Bewertung der Inventurergebnisse vor dem Hintergrund des jeweiligen Wirtschaftszieles
- Ableitung von individuellen Maßnahmeempfehlungen sowie Wildtiermanagementplänen
- Synoptische Bewertung der angewandten Verfahren im Hinblick auf ihre Eignung,

den Wildverbiss für unterschiedliche Untersuchungsregionen zu schätzen und Grundlagen für individuell angepasste Vorschläge für eine angemessene Wildtierbewirtschaftung liefern zu können

- Vorschläge zur Verfahrensoptimierung.

Das Verfahren soll ferner folgenden Grundsätzen entsprechen: Es soll auf objektive, reproduzierbare und transparente Weise den Einfluss des pflanzenfressenden Schalenwildes auf den Wald dokumentieren. Dabei ist das Inventurverfahren so zu entwerfen, dass subjektive Einflüsse bei der Inventur (wie z.B. bei der Auswahl der Erhebungsflächen) weitestgehend ausgeschlossen werden können. Das Inventurverfahren soll praktikabel und wirtschaftlich tragfähig sein, d.h. es soll vorhandene Informationsgrundlagen bestmöglich integrieren und kompatibel mit anderen forstlichen oder umweltökologischen Inventur- und Planungsinstrumenten sein. Bewusst werden Inventurverfahren und Bewertungskonzept voneinander getrennt. Die nach objektiven Kriterien erhobenen Inventurdaten werden in einem getrennten Schritt im Hinblick auf mögliche Indikationen für Wildschäden bewertet. Die Trennung erscheint wichtig, da die Bewertung in Abhängigkeit von unterschiedlichen Wirtschaftszielen und natürlicher Ausgangslage individuell für den jeweiligen Betrieb erfolgen muss. Grundzüge des Inventur- und Bewertungsverfahrens sollen jedoch auf andere Untersuchungsregionen übertragbar sein.

## **Zielgruppen**

Der systematische Verfahrenskomplex, der bereits angedeutet wurde, soll den privaten, kommunalen und öffentlichen Waldbesitzern die Möglichkeit eröffnen, den Zustand ihrer Waldverjüngung bezüglich des Verbisses durch Schalenwild objektiv und vergleichbar zu quantifizieren und zu bewerten sowie diese Ergebnisse vor dem Hintergrund der betrieblichen Bedingungen und Zielsetzungen einzuschätzen.

Neben den Waldbesitzern werden die regionalen Forstdienstleister angesprochen, die das zu entwickelnde Verbisserfassungs- und Bewertungssystem in Zukunft anwenden können.

## **Erläuterung der Berichtstruktur**

Im Rahmen der Verfahrensentwicklung wurden Testerhebungen in drei Untersuchungsgebieten in Brandenburg durchgeführt. Da diese Erhebungen neben der Funktion eines Methodiktests auch der Information der jeweiligen Waldbesitzer und –bewirtschafter über die Verbiss- und Schadensverhältnisse in den Gebieten dienten, wurden die jeweilige Methodik und die Ergebnisse nach jeder Testerhebung zu eigenen Berichten zusammengefasst.

Zur Darstellung der Verfahrensentwicklung und der Hinarbeit auf das im Rahmen des Projektes „Wildschäden im Wald“ entstandenen Verbissinventur- und Bewertungsverfahrens werden die Berichte aus den drei Untersuchungsgebieten im Ergebnisteil vorgestellt. Die Synoptische Bewertung des entstandenen Verfahrens und die Vorschläge zur weiteren Verfahrensoptimierung ergänzen diese Ergebnisse. Die gesamte Verfahrensentwicklung anhand der drei Testerhebungen wird abschließend und zusammenfassend diskutiert.

### 3 Darstellung der Arbeitsschritte und angewandten Methoden

#### 3.1 Projektvorarbeiten und –grundlagen

Für die Darstellung der Projektvorarbeiten wird auf den Projektzwischenbericht (Juli 2009) verwiesen.

#### 3.2 Detaillierte Auflistung der Arbeitsschritte

Die einzelnen Arbeitsschritte, die im Rahmen des Projektes durchgeführt wurden und ihre zeitliche Abwicklung sind in Tabelle 1 dargestellt.

**Tab. 1** Projektzeitplan, unterteilt nach Arbeitsschritten und den jeweiligen Abschlussdaten.

#	Arbeitsschritt	Abschlussdatum
1	Auswahl 1. Untersuchungsgebiet (UG1)	März 2008
2	Bestimmung Bewirtschaftungsziele UG1	März 2008
3	Akquise der notwendigen Daten UG1	Mai 2008
4	Verbesserung des Ausgangsverfahrens	Mai 2008
5	Durchführung der Feldaufnahmen UG1	Mai 2008
6	Auswahl 2. Untersuchungsgebiet (UG2)	Juni 2008
7	Datenauswertung UG1	September 2008
8	Verbesserung des Inventurverfahrens	Oktober 2008
9	Entwicklung der Bewertungsskala	Februar 2009
10	Planung Herangehensweise Schalenwildmanagementplan	Februar 2009
11	Akquise der notwendigen Daten UG2	Februar 2009
12	Bestimmung Bewirtschaftungsziele UG2	März 2009
13	Durchführung der Feldaufnahmen UG2	April 2009
14	Datenauswertung UG2	Oktober 2009
15	Anwendung der Bewertungsskala UG2	Oktober 2009
16	Erstellung Schalenwildmanagementplan UG2	Januar 2010
17	Akquise der notwendigen Daten UG3	Februar 2010
18	Bestimmung Bewirtschaftungsziele UG3	Februar 2010
19	Durchführung der Feldaufnahmen UG3	März 2010
20	Datenauswertung UG3	Mai 2010
21	Anwendung der Bewertungsskala UG3	Mai 2010
22	Synoptische Bewertung des Verfahrens	Juni 2010
24	Öffentliche Präsentationen	Juni 2010
25	Projektabschluss	Juni 2010

### 3.3 Realisierte Umsetzung und Methoden

Im Rahmen dieses Projektes sollte die Verfahrensentwicklung in drei Untersuchungsgebieten getestet und anhand der dort erzielten Ergebnisse weiter angepasst und verbessert werden. Hierbei sollte es sich um eine der brandenburgischen Flächen aus dem Projekt „Nationales Naturerbe“ handeln, die zukünftig durch die DBU Naturerbe GmbH betreut werden sowie um zwei weitere Waldflächen, die sich möglichst signifikant hinsichtlich Größe, Eigentumsart, Wirtschaftsziel, naturräumlicher Ausstattung sowie Jagdmanagement unterscheiden. Der Landeswald der Oberförsterei Steinförde im Forstamt Templin wurde als Untersuchungsgebiet 1 (UG1) gewählt. In Zusammenarbeit mit der DBU und den Bundesforsten wurde die Liegenschaft Prösa mit den zwei Revieren Prösa und Dreieichen als zweites Untersuchungsgebiet (UG2) festgelegt. Der Forstbetrieb Falkenberg wurde als Privatwald mittlerer Größe als Untersuchungsgebiet 3 ausgewählt. Tabelle 2 stellt die Kenndaten der drei Untersuchungsgebiete gegenüber. Der Anspruch, dass das dritte Untersuchungsgebiet eine deutlich kleine Hektarzahl aufweisen und weder im Bundes- noch im Landesbesitz sein sollte, da die ersten beiden Untersuchungsgebiete sehr groß waren, konnte erfüllt werden.

**Tab. 2** Gegenüberstellung der Untersuchungsgebiete 1 und 2 hinsichtlich Eigentumsverhältnissen, Betriebsleitung, Größe und Wuchsgebiet.

	Testerhebung I – Obf Steinförde FA Templin	Testerhebung II – Liegen- schaft Prösa, DBU- Naturerbe Fläche im Bun- desforstbetrieb Lausitz	Testerhebung III – Forst- betrieb Falkenberg, Dr. Reimar von Alvensleben
Inventur	Mai 2008	März 2009	März 2010
Eigentumsart	Landeswald	Bundeswald, zukünftig Kör- perschaftswald	Privatwald
Waldfläche	ca. 7060 ha	ca. 2900 ha	ca. 800 ha
Inventur- verfahren	Satellitenstichproben an 63 Punkten Raster: 500x500m	Einzelstichproben an 216 Punkten Raster: 200x200m	Einzelstichproben an 166 Punkten Raster: 100x100m
Auswertung	nach Revieren / Zo- nen	nach Bestandeszieltypen	nach Straten
Schadens- bewertung	keine	6-stufig, nach Bestandes- zieltypen	6-stufig, nach Straten

Die Feldaufnahmen in den drei Untersuchungsgebieten wurden im Mai 2008, April 2009 und März 2010 durchgeführt. Vor jeder Erhebung wurden die notwendigen Flächendaten und Bewirtschaftungsziele akquiriert. Die für die Inventur im UG1 notwendigen Luftbilder und Forstgrundkarten der Reviere wurden von der Oberförsterei Steinförde digital und gedruckt bereitgestellt. Revier- und Abteilungsgrenzen wurden in ArcGis 9.1 hinzugefügt. Die Daten für die Testerhebung in der Liegenschaft Prösa wurden von der Bundesanstalt für Immo-

lienaufgaben bereitgestellt. Die Daten für die Testerhebung in Falkenberg wurden vom Besitzer, Dr. von Alvensleben, bereitgestellt.

Entgegen der ursprünglichen Planung wurden die drei Untersuchungsgebiete im Projekt nacheinander ausgewählt und bearbeitet. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass das Inventurverfahren nach jeder Testerhebung kritisch bewertet und weiterentwickelt werden konnte. So wurde das Ausgangsverfahren vor der Feldaufnahme in der Obf Steinförde, FA Templin weiterentwickelt und angepasst. Anhand der im UG1 erzielten Ergebnisse konnte das Verfahren bis zur nächsten Aufnahme in der Liegenschaft Prösa wiederum verbessert und angepasst werden. Nach der Erhebung in Prösa wurden nur noch kleinere Details am Verfahren verändert, so dass die Aufnahmemethodik im UG 3 in Falkenberg nahezu unverändert zu der Aufnahme in Prösa blieb. Die einzelnen Entwicklungsschritte des Verbissinventurverfahrens werden im Berichtsteil Ergebnisse (Kapitel 4) dargelegt. Im Anschluss an die Feldaufnahmen in den drei Untersuchungsgebiete wurden die erhobenen Daten statistisch ausgewertet und das Inventurverfahren bezüglich seiner Genauigkeit und Praktikabilität der Anwendung jeweils verbessert.

Weiterhin wurde im Zeitraum zwischen den beiden bisher erfolgten Aufnahmen das im UG2 und UG3 angewendete Bewertungsschema entwickelt und erste Ansätze zur Entwicklung der Maßnahmeempfehlungen zum Schalenwildmanagement abgeleitet. Die Weiterentwicklung des Inventurverfahrens erfolgte in Zusammenarbeit mit externen Experten.

Das Bewertungsschema wurde auf Grundlage einer umfassenden Literaturrecherche hinsichtlich bestehender Verbissbewertungskonzepte im deutschsprachigen Raum sowie in Rücksprache mit Experten aus verschiedenen Bundesländern entwickelt. Um Feedback aus der Praxis zu erhalten, wurden Verfahren und Bewertungsschema sowie die Ansätze zu Ableitung von Maßnahmeempfehlungen zum Schalenwildmanagement einem Vertreter des Landesjagdverbandes Brandenburg vorgestellt und diskutiert. Im UG2 in Prösa wurden Maßnahmeempfehlungen zum Schalenwildmanagement aus den Ergebnissen der Verbiss-schadensbewertung abgeleitet.

Das entwickelte Verfahren erhielt einen Namen und ein Logo (Abbildung 1), unter dem es für alle Interessierten verfügbar ist.



**Abb. 1** Logo des im Projekt entwickelten „Betriebszielorientierten Inventurverfahrens zur Schadensbewertung von Schalenwildverbiss“.

Nach Vorliegen der Ergebnisse aus allen drei Untersuchungsgebieten, wurde eine synoptische Bewertung des Gesamtverfahrens durchgeführt in der die einzelnen Komponenten der ursprünglichen Verfahrensweise mit der neu entwickelten Methodik kritisch verglichen wurden.

In einer Abschlussveranstaltung im Juni 2010 an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde wurde das Verfahren einem großen Personenkreis aus Praxis, Wissenschaft und Politik vorgestellt (→ Öffentlichkeitsarbeit).

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Testerhebung Steinförde

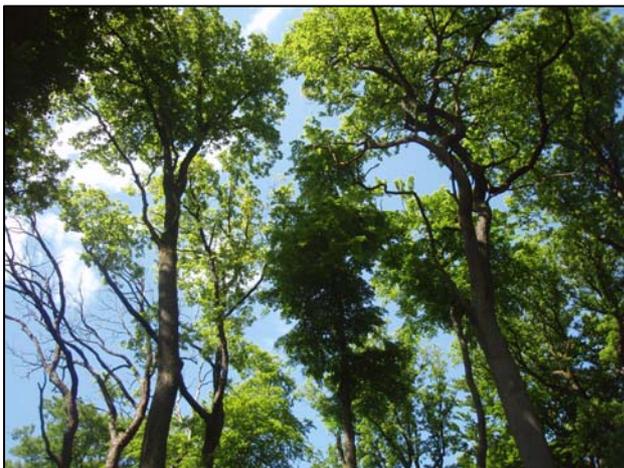
#### 4.1.1 Methodik

##### 4.1.1.1 Grundsätze

Das entwickelte Konzept zur Verbissinventur und -bewertung beruht auf der Annahme, dass ein verbissener Baum im Bestand nur dann einen Schaden für den Wirtschaftler bedeutet, wenn durch den Verbiss die Umsetzung der Betriebsziele verhindert oder verlangsamt wird. Vor diesem Hintergrund ist allein die Aufnahme von Verbiss in den Beständen relevant, in denen die Waldverjüngung langfristig erhalten werden kann, d.h., die sich in der Erneuerungsphase befinden. Die Verjüngung wurde daher nur in Beständen aufgenommen, die per Definition als verjüngungsfähig galten, d.h. in denen die Bestandesverjüngung Teil des derzeitigen Bestandeszieles ist. Die Verjüngungsfähigkeit der Bestände wurde in Steinförde über den maximalen Kronenschlussgrad von 0,8 definiert.

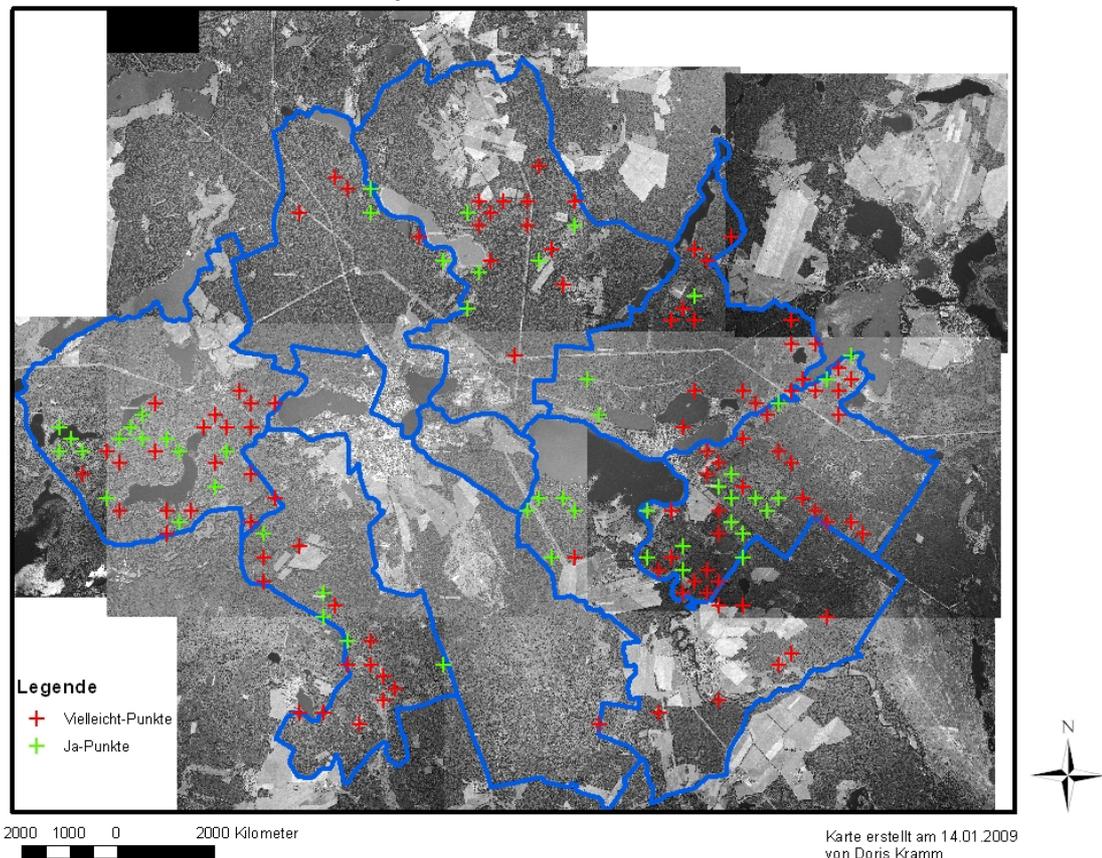
##### 4.1.1.2 Flächenvorauswahl

Vor der Feldaufnahme wurde eine Vorauswahl der potentiell verjüngungsfähigen Flächen getroffen. Dazu wurde ein systematisches Raster mit zufälligem Ausgangspunkt über ein digitales Luftbild des Untersuchungsgebietes gelegt. Die Luftbilder wurden über Herr Oldorff, Oberförsterei Steinförde, Forstamt Templin bezogen. Die Rasterauflösung betrug 500 x 500 m. Anhand des Luftbildes wurde jeder Rasterpunkt auf Kronengröße und Kronenschlussgrad hin untersucht. Rasterpunkte in Beständen mit eindeutig geschlossenem Kronendach wurden von der Aufnahme ausgeschlossen (Nein-Punkte). Die verbleibenden Rasterpunkte wurden in sicher aufzunehmende Punkte, mit sichtbar geringem Kronenschlussgrad (Ja-Punkte) und unsichere, potentiell verjüngungsfähige Punkte (Vielleicht-Punkte) unterteilt (Abb.3). Da zuerst weniger als 50 Ja-Punkte vorlagen, wurde ein zweites Raster im 500 x 500 m Abstand um je 250 m nach Norden und Osten versetzt zum ersten auf das Luftbild gelegt. Wiederum wurden die Ja- und Vielleicht-Punkte identifiziert. Die Koordinaten der Punkte sowie ihre Einstufung (Ja/Vielleicht) wurden ins Garmin 60 GPS übertragen.



**Abb. 2** Kronenschlussgrad in einem verjüngungsfähigen Bestand an einem der Aufnahmepunkte. Steinförde, Mai 2008.

## Verbissaufnahmepunkte Oberförsterei Steinförde

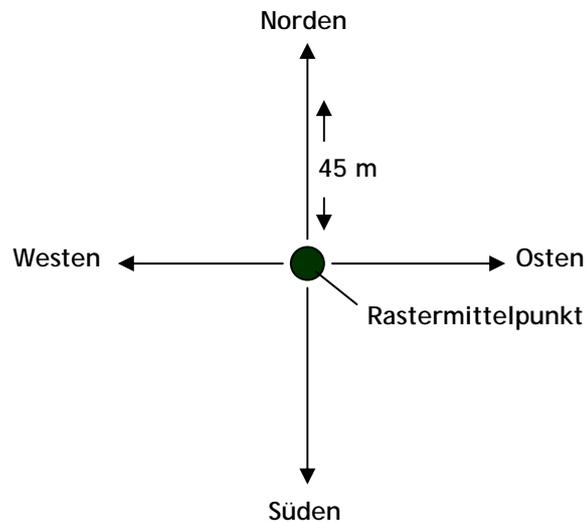


**Abb. 3** Koordinatenkreuze der zu untersuchenden Punkte in den Revieren der Oberförsterei Steinförde. Die grünen Punkte wurden als „ja“, die roten Punkte als „vielleicht“ eingestuft. Steinförde, Mai 2008.

### 4.1.1.3 Aufnahmeverfahren

Per Suchfunktion im GPS wurden alle Ja- und Vielleicht-Punkte im Gelände angelaufen. Bei Erreichen eines Punktes wurde dieser mit einer Fluchtstange markiert. Es wurde zunächst überprüft, ob der Kronenschlussgrad am Punkt tatsächlich  $\leq 0,8$  betrug (Abb.2). Wenn der Punkt als verjüngungsfähig eingestuft wurde, fand die Verbissaufnahme an dem Punkt statt. Zur vollständigen Aufnahme an jedem Rasterpunkt gehörte die Verbissaufnahme von einem oder zwei Probekreisen mit einem Maximalradius von je 5 m. Zur Lokalisierung der Probekreise wurden vier Punkte in den vier Haupthimmelsrichtungen in 45 m Entfernung des Rasterpunktes der Reihe nach angelaufen, bis zwei oder mindestens ein Punkt gefunden waren, die im Radius von 5 m mindestens 10 Verjüngungspflanzen aufweisen konnten (Abb. 4). Um die größtmögliche statistische Unabhängigkeit der Verbissituation an den beiden Punkten zu gewährleisten, sollten diese beiden Probekreise möglichst weit auseinander liegen, so dass optimalerweise die Nord- und Südpunkte oder die Ost- und Westpunkte aufgenommen wurden. Die Reihenfolge der angelaufenen Himmelsrichtungen betrug immer Nord, West, Ost, Süd (wenn bei Punkt Nord nicht ausreichend Verjüngung vorkam) oder Nord, Süd, West, Ost (wenn genug Verjüngung bei Punkt Nord vorkam). Nachdem zwei Probekrei-

se mit jeweils mindestens 10 Verjüngungspflanzen bestimmt waren, wurde die weitere Suche abgebrochen.



**Abb. 4** Aufnahmeschema am Untersuchungspunkt. Die Himmelsrichtungen werden nacheinander (Nord, West, Süd, Ost) angelaufen, Steinförde, Mai 2008.

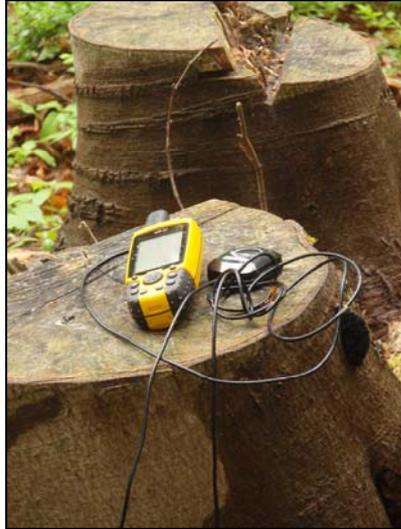
In jedem Probekreis wurden mindestens 10, maximal 20 Bäumchen von 0 -160 cm Höhe auf frischen Leittriebwinter- und Leittriebsommerverschiss untersucht. Keimlinge wurden nicht erfasst. Zusätzlich wurden Verschisshöhe und Baumart vermerkt. Bei Baumarten die keinen eindeutigen Leittrieb vorweisen konnten, wurde das obere Kronendrittel untersucht. Die Verschisshöhen wurden den folgenden 3 Höhenklassen zugeordnet:

Höhenklasse 1:	0 cm bis 20 cm
Höhenklasse 2:	21 cm bis 130 cm
Höhenklasse 3:	131 cm bis 160 cm

Die Bäumchen wurden vom Mittelpunkt des Kreises aus aufgenommen, bis entweder alle oder bis 20 Pflanzen erfasst waren. Die Entfernung zur letzten Pflanze, die damit am weitesten vom Mittelpunkt entfernt lag, wurde gemessen.

Wenn an keinem der vier Probepunkte genug Verjüngungspflanzen anzutreffen waren, wurde der Rasterpunkt nachträglich im Gelände als nicht verjüngungsfähig deklariert.

Fiel ein Probekreis auf eine Rückegasse, wurde regulär aufgenommen. Probekreise mit weniger als 15 m Entfernung des Mittelpunktes zu Waldwegen wurden zur Vermeidung von Randeffekten nicht aufgenommen. Lag einer der Probekreise in einem Zaun, wurde die Aufnahme, soweit möglich, durchgeführt und gesondert vermerkt.



**Abb. 5** Mit Hilfe des GPS-Gerätes Garmin 60 können die Aufnahmepunkte im Untersuchungsgebiet exakt aufgefunden werden, Steinförde, Mai 2008



**Abb. 6** Verbissinventur an einem der Probekreise. Die Fluchtstange bildet den Mittelpunkt des Probekreises, Steinförde, Mai 2008.

#### **4.1.1.4 Durchführung Oberförsterei Steinförde**

Die für das Verfahren notwendigen Luftbilder und Forstgrundkarten der Reviere wurden von der Oberförsterei digital und gedruckt bereitgestellt. Revier- und Abteilungsgrenzen wurden in ArcGis 9.1 hinzugefügt. Da es in den vergangenen Jahren Änderungen im Besitz einzelner Abteilungen gegeben hatte, wurden die aktuellen Flächen im Landesbesitz mit Hilfe des Oberförstere Herr Oldorff aus der Karte bestimmt.

In der Oberförsterei Steinförde wurden insgesamt 120 Rasterpunkte angefahren. An 63 dieser Punkte wurden Probekreise angelegt. Die reine Aufnahmezeit betrug 10 Tage (2 Perso-

nen). Die Vorbereitung des Rasters, die Punktevorauswahl und Kartenerstellung dauerte insgesamt ca. 5 Tage (ebenfalls 2 Personen).

#### 4.1.1.5 Datenauswertung

Aus den erhobenen Daten wurden flächengewichtete Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha), Verbissprozente, Stammzahlen unverbissener und Stammzahlen verbissener Verjüngungspflanzen je Hektar errechnet.

Die Auswertung erfolgte getrennt nach Revieren und zusammengefasst für das gesamte Untersuchungsgebiet. Zusätzlich wurden die Daten der Reviere Ravensbrück, Altthymen und Kastaven und die Reviere Woblitz und Regelsdorf aufgrund ihrer durch die Havel geographisch isolierten Lagen zu den Zonen Nord und Südost zusammengefasst und in diesen Einheiten erneut ausgewertet. Für jede der geographischen Einheiten erfolgte weiterhin eine Auswertung getrennt nach Baumarten oder Baumartengruppen und anschließend getrennt nach den drei Höhenklassen. Eine Auswertung nach Baumartengruppen und Höhenklassen zugleich war aufgrund unzureichender Datenlage für einzelne Baumartengruppen in bestimmten Höhenklassen nicht sinnvoll.

#### Allgemeine Auswertung

Anhand der erhobenen Daten wurden flächengewichtete Verbissprozente und Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) über alle Baumartengruppen und Höhenklassen hinweg errechnet. Die Auswertung geschah für jedes Revier einzeln sowie für die gesamte Oberförsterei. Des Weiteren wurde die mittlere Anzahl verbissener und die mittlere Anzahl unverbissener Verjüngungspflanzen je Hektar revierweise sowie für das gesamte Untersuchungsgebiet ermittelt.

Das Aufnahmeverfahren erlaubte keine bestandesweise Auswertung, da die Probekreise der einzelnen Aufnahmepunkte nicht immer in den gleichen Bestand fielen. Für die Berechnung der Mittelwerte wurden daher alle Probekreise einer Auswertungseinheit (z.B. Revier, Baumartengruppe, Höhenklasse) unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zu einem bestimmten Aufnahmepunkt zusammengefasst. Die für die Ergebnisherleitung und Fehlerberechnung verwendeten Beziehungen werden nachfolgend dargestellt.

(1) Schätzung des flächengewogenen Mittelwertes  $\bar{x}_i$  in der Auswertungseinheit i

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^{M_i} x_{ij} \cdot F_{ij}}{\sum_{j=1}^{M_i} F_{ij}}$$

Hierbei ist  $M_i$  die Anzahl der Probekreise je Auswertungseinheit i;  $x_{ij}$  der Wert des jeweiligen Auswertungsparameters (z.B. Stammzahl/ha) im Probekreis j in der Auswertungseinheit i und  $F_{ij}$ : Fläche des Probekreises j in der Auswertungseinheit i.

Für die Auswertungseinheiten wurden die Standardfehler für Verjüngungsdichten und Verbissprozente geschätzt (Formel 2).

(2) Schätzung des Stichprobenfehlers  $s_x^-$  nach COCHRAN (1977)

$$s_x^- = \sqrt{\left( \frac{1}{\left( \sum_{i=1}^n F_i \right)^2} \cdot \frac{n}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - \bar{x})^2 F_i^2 \right)}$$

### Auswertung nach Baumartengruppen

Zur Abschätzung der Verjüngungs- und Verbissituation wurden die Daten nach Baumartengruppen ausgewertet. Die geringe absolute Anzahl einzelner Baumarten machte es erforderlich, manche Arten zu Gruppen zusammenzufassen. Die Baumarten Rotbuche, Eiche und Douglasie konnten einzeln bewertet werden. Folgende Baumartengruppen wurden unterschieden:

- Rotbuche
- Eiche
- Douglasie
- Nadelholz (Kiefer, Fichte)
- Edellaubhölzer (Ahorn, Ulme, Esche, Vogelkirsche, Linde, Hainbuche)
- Weichlaubhölzer (Erle, Birke, Pappel, Weide)
- Ökologische Weiserarten (Vogelbeere, Faulbaum, spätblühende Traubenkirsche)

Für jede der Baumartengruppen wurden die flächenmäßig gewichtete Verjüngungsdichte (Stammzahl/ha) sowie die Anzahl unverbissener Pflanzen je Hektar bzw. die Verbissprozentage berechnet. Auch hier wurde getrennt nach Revieren und zusammengefasst für das gesamte Untersuchungsgebiet ausgewertet. Zusätzlich wurden die Daten der Reviere Ravensbrück, Altthymen und Kastaven und die Reviere Woblitz und Regelsdorf aufgrund ihrer durch die Havel geographisch isolierten Lagen zu den Zonen „Nord“ und „Südost“ zusammengefasst und in diesen Einheiten erneut nach Baumartengruppen ausgewertet.

Für jedes der Reviere, die Zonen „Nord“ und „Südost“ und die gesamte Oberförsterei wurden die Mischungsverhältnisse der Baumartengruppen zueinander berechnet.

### Auswertung nach Höhenklassen

Verjüngungsdichte (Stammzahl/ha) und Verbissprozentage wurden getrennt nach den drei Höhenklassen aber über alle Baumarten hinweg für jedes der Reviere, die Regionen „Nord“ und „Südost“ und das Gesamtgebiet ermittelt.

## **4.1.2 Ergebnisse**

### **4.1.2.1 Zeitstudie**

Im Mittel dauerte die Anfahrt zu jedem Rasterpunkt 11 Minuten. Mittelt man die Zeit nur für die 63 tatsächlich aufgenommenen Punkte, dauerte die Anfahrt im Mittel 21 Minuten. Die Aufnahmedauer betrug im Mittel über alle angefahrenen Punkte 12 Minuten. Das Mittel für ausschließlich die Punkte, an denen tatsächlich Daten erhoben werden konnten, ergab 24 Minuten.

### **4.1.2.2 Verjüngungsfähige Fläche**

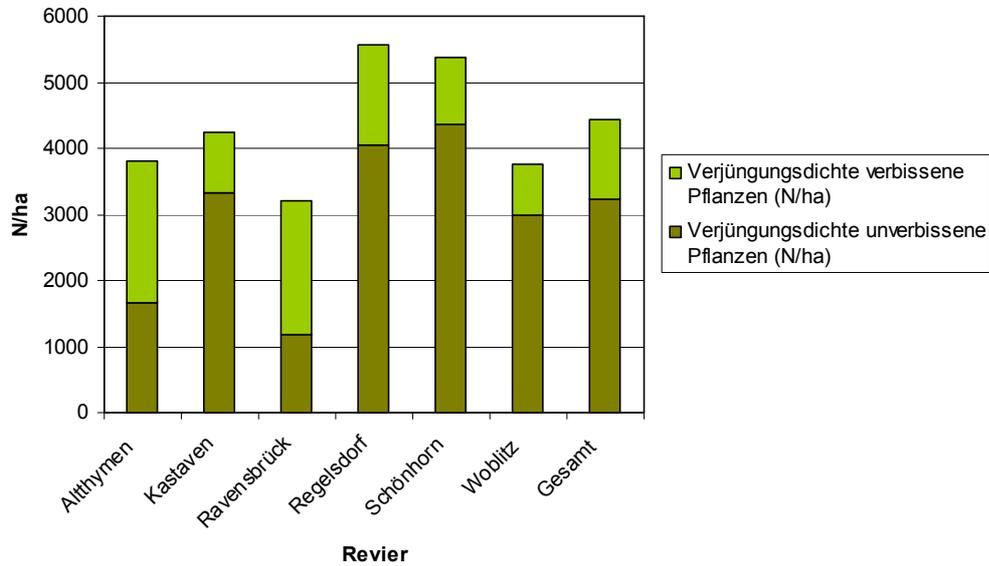
In der Vorauswahl wurden 126 Rasterpunkte als verjüngungsfähig identifiziert. Von 622 Rasterpunkten, die in den Landeswald fielen, sind dies 20 %. Tatsächlich aufgenommen wurden 63 Rasterpunkte, d.h. 10 % der Landeswaldpunkte. Ebenfalls 63 Punkte wurden nicht aufgenommen, entweder weil die Bestände vor Ort nachträglich als nicht verjüngungsfähig identifiziert wurden, oder weil keine Verjüngung vorhanden war. Dies bedeutet, dass 20 % der Fläche des Landeswaldes mit hoher Wahrscheinlichkeit einen für die Verjüngung günstigen Kronenschlussgrad aufweisen. Die Hälfte dieser so vorausgewählten Fläche (bis 10 % der Landesfläche) war tatsächlich verjüngt.

Von den 63 Rasterpunkten, an denen Verjüngung gefunden wurde, war es an 39 Punkten (62 %) möglich, zwei Probekreise anzulegen. An 24 Punkten (38 %) konnte nur ein Probekreis angelegt werden, da Verjüngung nur in auf einem der 4 Satelliten gefunden wurde.

### **4.1.2.3 Verjüngungsdichte**

Die mittlere Stammzahl der Verjüngung in der Oberförsterei Steinförde betrug 4414 N/ha mit einem Standardfehler von 8 %. Die Verjüngungsdichte verteilt sich relativ gleichmäßig auf die Reviere (Abb. 7). Im Revier Ravensbrück war sie mit 3214 N/ha am geringsten, im Revier Regelsdorf mit 5570 N/ha am höchsten. Teilweise sind die Schwankungen der Dichten innerhalb der Reviere allerdings sehr hoch, wie die Standardfehler zeigen (Tab. 3). Im Gesamtgebiet teilt sich die Verjüngungsdichte ungefähr im Verhältnis 3:1 in unverbissene (73 %) und verbissene Pflanzen (27 %). Die Standardfehler liegen auch hier um die 10 %. Die Stammzahl der verbissenen Pflanzen im Verhältnis zur Gesamtpflanzenzahl in den Revieren spiegelt die Verbissprozente wider.

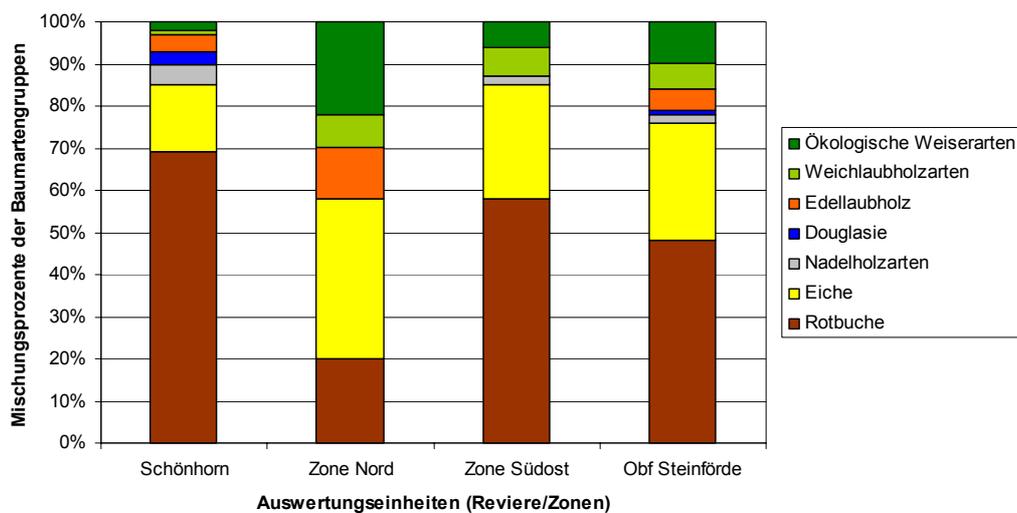
Im Gesamtgebiet sind Rotbuche und Eiche die Hauptbaumarten. Sie machten auf den untersuchten Flächen 48 % bzw. 28 % der Verjüngung aus. Die anderen forstlich interessanten Baumarten waren selten (Abb. 8, Tab. 4). Die ökologischen Weiserarten hatten im Mittel einen Anteil von 10 % an der Verjüngung.



**Abb. 7** Vergleich der flächengewichteten mittleren Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) für die sechs Reviere und die gesamte Oberförsterei Steinförde (Mai 2008).

**Tab. 3** Flächengewichtete mittlere Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha), Dichte der verbissenen und unbissenen Pflanzen je Hektar und ihre Standardfehler für die sechs Reviere und die gesamte Oberförsterei Steinförde (Mai 2008).

	Stammzahl/ha	N verbissen/ha	N unbissen/ha
Althymen	3795 ±757	2131 ±541	1665 ±285
Kastaven	4041 ±948	933 ±316	3316 ±877
Ravensbrück	3214 ±48	2036 ±495	1179 ±447
Regelsdorf	5570 ±1196	1517 ±357	4052 ±1108
Schönhorn	5375 ±810	1014 ±171	4361 ±794
Woblitz	3750 ±601	763 ±180	2987 ±554
<b>Obf Steinförde</b>	<b>4414 ±336</b>	<b>1211 ±127</b>	<b>3225 ±317</b>



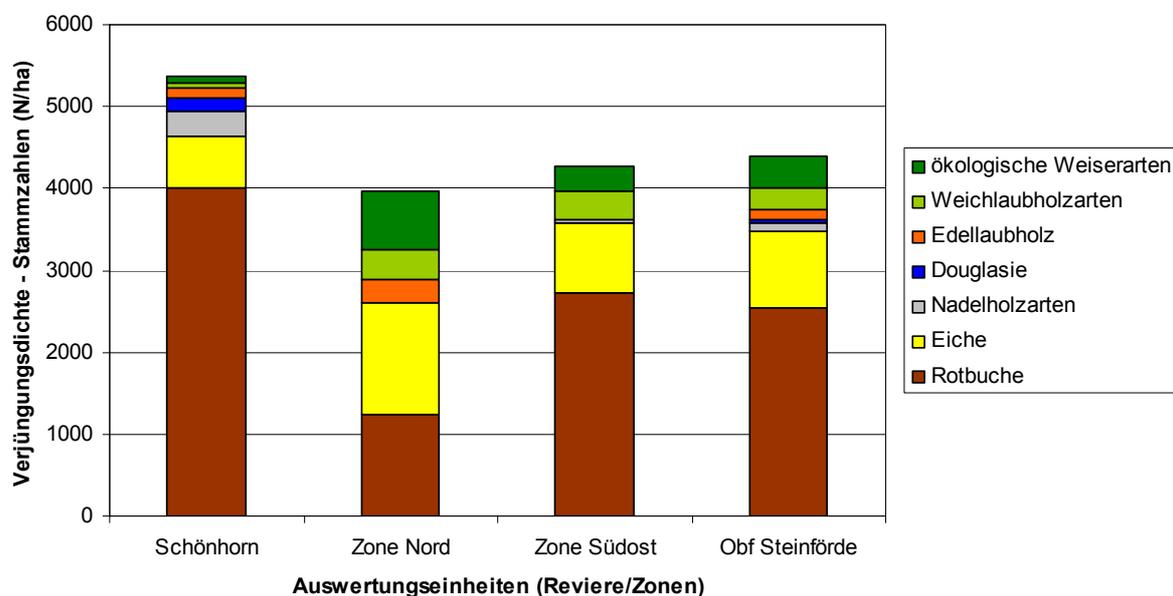
**Abb. 8** Mischungsanteile der Baumartengruppen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei. Angaben in Prozent (Mai 2008).

Die Mischungsanteile der Baumarten und Baumartengruppen waren sehr unterschiedlich in den drei Zonen. In Schönhorn war 69 % der Verjüngung Buche und 16 % Eiche. Die anderen Baumartengruppen waren selten. Die Zone Südost wies eine ähnliche Verteilung auf (Buche – 58 %, Eiche 27 %). In der Zone Nord war die Buche nur mit 20 % an der Verjüngung beteiligt. hier war die Eiche die Hauptbaumart mit 38 %. Das Edellaubholz, die Weichlaubholzarten und die ökologischen Weiserarten waren gut vertreten mit 12 %, 8 % und 22 %. Nadelholz wurde in den Probekreisen der Zone Nord nicht gefunden.

**Tab. 4** Mischungsanteile der Baumartengruppen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei. Angaben in Prozent (Mai 2008).

Revier/Zone	Rotbuche	Eiche	Nadelholzarten	Douglasie	Edellaubholz	Weichlaubholzarten	Ökologische Weiserarten	Summe
Schönhorn	69%	16%	5%	3%	4%	1%	2%	100%
Zone Nord	20%	38%	0%	0%	12%	8%	22%	100%
Zone Südost	58%	27%	2%	0%	0%	7%	6%	100%
<b>Obf Steinförde</b>	<b>48%</b>	<b>28%</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>5%</b>	<b>6%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>

Die absoluten Verjüngungsdichten nach Baumartengruppen für die drei Zonen und das Gesamtgebiet sind in Abbildung 9 gestapelt und Tabelle 5 einzeln dargestellt.



**Abb. 9** Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) der Baumartengruppen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei (Mai 2008).

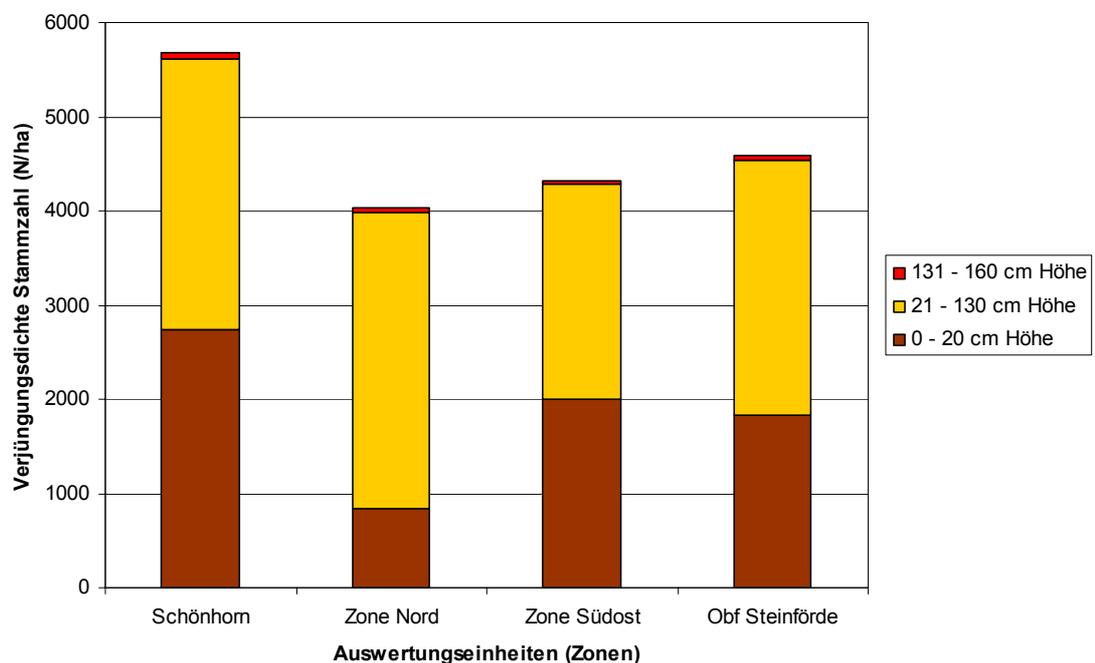
**Tab. 5** Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) der Baumartengruppen und die zugehörigen Standardfehler für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Altthymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) und für die gesamte Oberförsterei (Mai 2008).

Zone	Rotbuche	Eiche	Nadelholzarten	Douglasie
Schönhorn	3997 ±781	650 ±171	303 ±281	156 ±74
Zone Nord	1243 ±452	1356 ±343	0 ±0	7 ±7
Zone Südost	2733 ±514	841 ±226	46 ±22	5 ±5
<b>Obf Steinförde</b>	<b>2533 ±346</b>	<b>939 ±150</b>	<b>98 ±72</b>	<b>45 ±21</b>

Zone	Edellaubholz	Weichlaubholz	Ökol. Weiserarten
Schönhorn	130 ±124	43 ±21	95 ±47
Zone Nord	290 ±220	360 ±137	720 ±218
Zone Südost	5 ±5	340 ±155	294 ±116
<b>Obf Steinförde</b>	<b>127 ±79</b>	<b>272 ±81</b>	<b>379 ±92</b>

Die Auswertung der Verjüngungsdichten nach Höhenklassen (Abb. 10, Tab. 6) zeigt, dass die zweite Höhenklasse am stärksten vertreten war (Obf Steinförde: 2701 N/ha) und die dritte Höhenklasse kaum gefunden wurde (Obf Steinförde: 52 N/ha). Dafür, dass die erste Höhenklasse sehr schmal definiert ist (20 cm), kam sie im Vergleich zur zweiten, sehr breit definierten Höhenklasse häufig vor (Obf Steinförde: 1833 N/ha). Die Verjüngungsdichte in der ersten Höhenklasse schwankt zwischen den Zonen. In der Zone Nord ist sie besonders gering mit 840 N/ha. Die Verjüngungsdichte der zweiten Höhenklasse bleibt über die Zonen hinweg relativ konstant mit 2286 – 3140 N/ha.

**Abb. 10** Aufsummierte Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) nach Höhenklassen für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Altthymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) sowie für die gesamte Oberförsterei (Mai 2008).

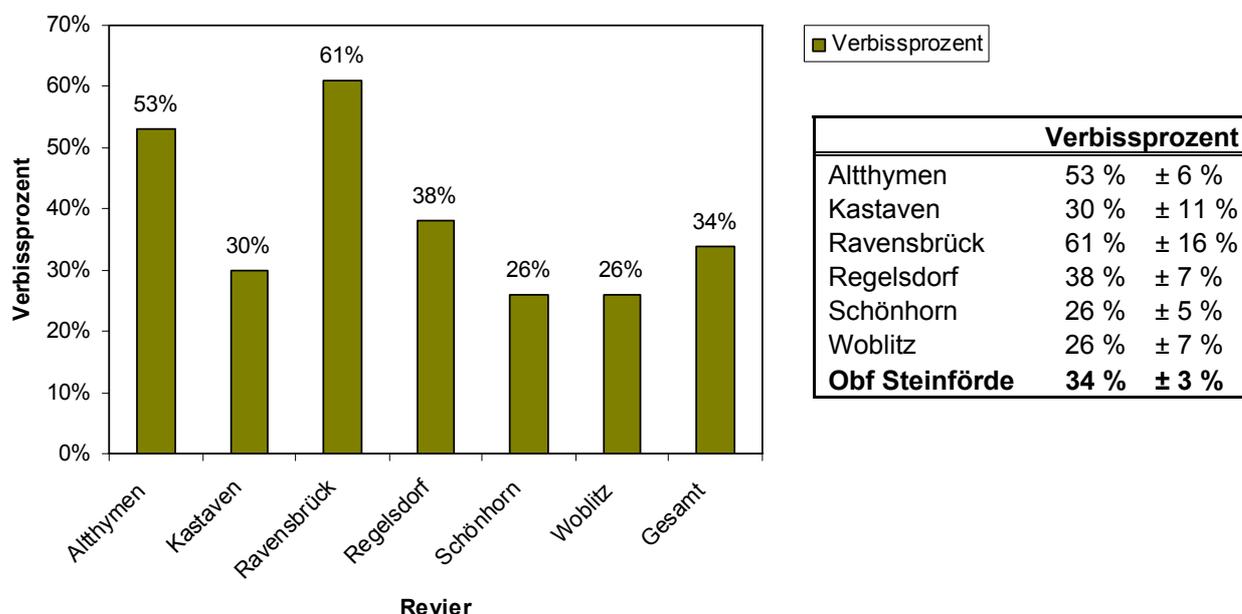


**Tab. 6** Verjüngungsdichten (Stammzahl/ha) nach Höhenklassen und die zugehörigen Standardfehler für die Zonen Schönhorn (Revier Schönhorn), Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf) sowie für die gesamte Oberförsterei (Mai 2008).

Zone	0-20cm Höhe	21-130cm Höhe	131-160cm Höhe
Schönhorn	2741 ±639	2868 ±594	74 ±27
Zone Nord	840 ±223	3140 ±512	62 ±35
Zone Südost	2005 ±387	2286 ±270	31 ±11
<b>Obf Steinförde</b>	<b>1833 ±255</b>	<b>2701 ±248</b>	<b>52 ±14</b>

#### 4.1.2.4 Verbissprozent

Das flächengewichtete, mittlere Verbissprozent über die gesamte Untersuchungsfläche, alle Baumartengruppen und Höhenklassen betrug 34 %. Der Standardfehler betrug ± 9 %. Der Verbiss verteilte sich unterschiedlich auf die sechs Reviere (Abb. 11). Dabei war der Verbiss in Althymen und Ravensbrück besonders hoch. Hier lagen die Standardfehler mit ± 11 % und ± 26 % allerdings ebenfalls höher, was vor allem auf die dort geringen Stichprobendichten zurückzuführen ist. In Ravensbrück konnten z.B. nur 2 Rasterpunkte beprobt werden, da die Kronenschlussgrade insgesamt sehr hoch waren. In Althymen wurde an 8 Rasterpunkten Verjüngung gefunden und aufgenommen.



**Abb. 11** Flächengewichtete mittlere Verbissprozent mit Standardfehler (Tabelle) für die sechs Reviere und die gesamte Oberförsterei Steinförde (Mai 2008).

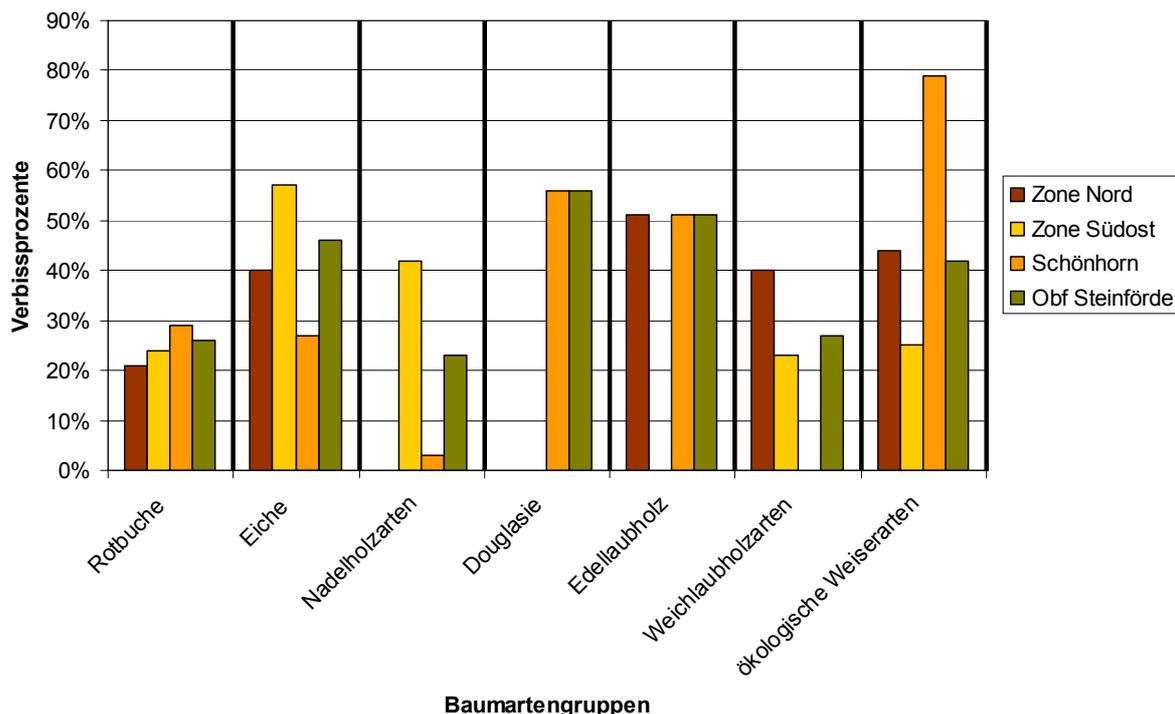
Durch die geringe Anzahl der Stichproben in manchen Revieren und die dadurch entstehenden hohen Standardfehler ist eine Auswertung getrennt nach Revieren nur bedingt sinnvoll. Alternativ wurden die Verbissprozente nach Zonen ausgewertet. Hierbei wurden die Reviere Ravensbrück, Altthymen und Kastaven zur Zone Nord und die Reviere Woblitz und Regelsdorf zur Zone Südost zusammengefasst. Das Revier Schönhorn bildete aufgrund der hohen Stichprobendichte eine eigene Zone. Die Verbissprozente in den Baumartengruppen wurden nach den drei Zonen und für das gesamte Untersuchungsgebiet ausgewertet (Abb. 12, Tab. 6). Nicht alle Baumartengruppen kamen in allen Revieren vor.

Im Mittel über die Oberförsterei Steinförde lagen Douglasie, Edellaubhölzer und Eichen beim Verbiss vorn. Die Douglasie kam allerdings nur im Revier Schönhorn vor. In der Zone Südost gab es wiederum kein Edellaubholz.

Die Verbissprozente der Rotbuche waren in allen Zonen ähnlich, sie lagen zwischen 21 % und 29 %. Die Nadelholzarten (ohne Douglasie) waren dort wo sie vorkamen sehr unterschiedlich stark verbissen. In der Zone Südost mit 42 %, in Schönhorn mit 3 %.

Der Verbiss bei den Weichlaubholzarten war ebenfalls sehr unterschiedlich in den Zonen mit 0 % in Schönhorn, 23 % in der Zone Südost und 40 % in der Zone Nord. Die Standardfehler waren hier allerdings inakzeptabel hoch, mit 43 % und 68 %.

Leider ist die Auswertung nach Zonen und Baumartengruppen durch die geringe Stichprobenanzahl nicht sinnvoll, wie die überall hohen Standardfehler zeigen (Für das Gesamtgebiet: Rotbuche – 15 %; Eiche – 15 %; Nadelholzarten – 39 %; Douglasie – 50 %; Edellaubholz – 28 %; Weichlaubholzarten – 30 %; ökologische Weiserarten – 19 %). Die Annahme, dass sich die Verbissbelastung der Zonen Nord und Südost durch die geographische Trennung durch den Fluss Havel gravierend unterscheiden könnte, kann statistisch nicht belegt werden.



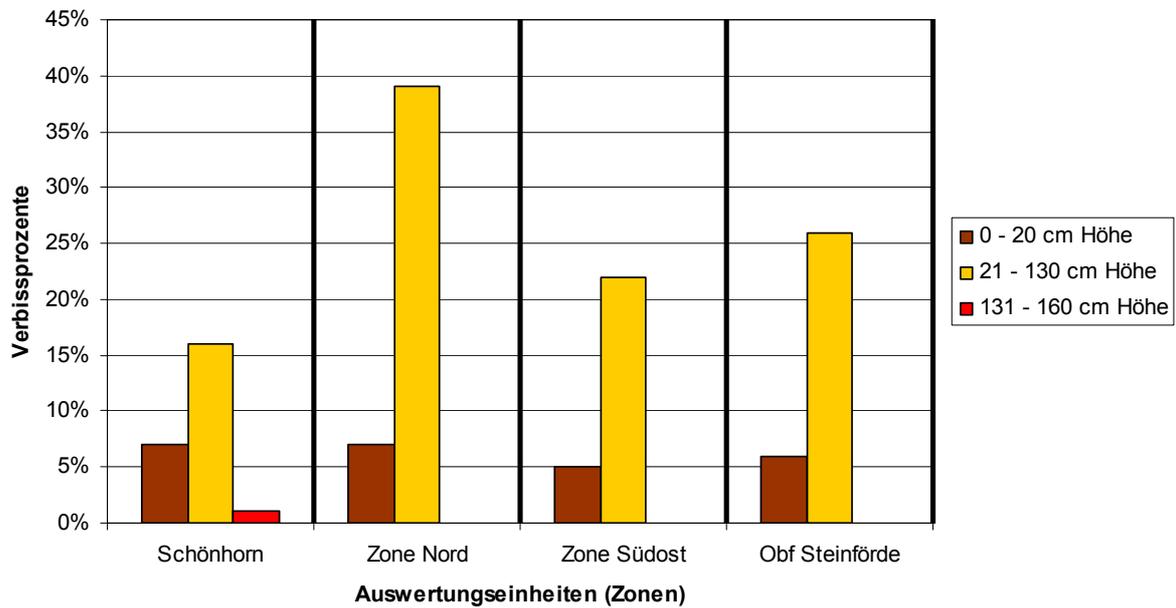
**Abb. 12** Vergleich der flächengewichteten mittleren Verbissprozente für die Zonen Nord (Reviere Ravensbrück, Altthymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf), Schönhorn (Revier Schönhorn) und für die gesamte Oberförsterei, aufgeschlüsselt nach Baumartengruppen (Mai 2008).

**Tab.6** Flächengewichtete mittlere Verbissprozente und Standardfehler für die Zonen Nord (Reviere Ravensbrück, Altthymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf), Schönhorn (Revier Schönhorn) und für die gesamte Oberförsterei, aufgeschlüsselt nach Baumartengruppen (Mai 2008).

Revier/Zone	Rotbuche	Eiche	Nadelholzarten	Douglasie	Edellaubholz	Weichlaubholzarten	ökologische Weiserarten
Schönhorn	29% ± 7%	27% ± 28%	3% ± 1%	56% ± 28%	51% ± 7%	0% ± 0%	79% ± 9%
Zone Nord	21% ± 5%	40% ± 8%	NA	NA	51% ± 29%	40% ± 27%	44% ± 8%
Zone Südost	24% ± 6%	57% ± 12%	42% ± 12%	NA	NA	23% ± 10%	25% ± 27%
<b>Obf Steinförde</b>	<b>26% ± 4%</b>	<b>46% ± 7%</b>	<b>23% ± 9%</b>	<b>56% ± 28%</b>	<b>51% ± 14%</b>	<b>27% ± 8%</b>	<b>42% ± 8%</b>

Die Verbissbelastung der Zonen und der gesamten Oberförsterei wurden auch für die drei Höhenklassen getrennt berechnet (Abb. 13, Tab. 7). Die Verbissverteilung auf die Höhenklassen stellt sich in allen Zonen sehr ähnlich dar. In allen Zonen und im Gesamtgebiet war der Verbiss in der mittleren Höhenklasse (21 – 130 cm) am höchsten. Da jeweils nur der Winterverbiss aus dem letzten Winter aufgenommen wurde, kann das höhere Verbissprozent in der mittleren Höhenklasse nicht auf die unterschiedlichen Breiten der Höhenklassen zurückgeführt werden. Die dritte Höhenklasse war in allen Zonen mit nur sehr wenigen Exemplaren vertreten. Verbissene Pflanzen zwischen 131 – 160 cm wurden nur im Revier Schönhorn gefunden.

Die Standardfehler für die Auswertung nach Höhenklassen lagen für das Gesamtgebiet über 10% (Höhenklasse 1: 17 %; Höhenklasse 2: 12 %; Höhenklasse 3: 0 %) und waren damit sehr hoch.



**Abb. 13** Vergleich der flächengewichteten mittleren Verbissprozente für die Zonen Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf), Schönhorn (Revier Schönhorn) und für die gesamte Oberförsterei, aufgeschlüsselt nach drei Höhenklassen (Mai 2008).

**Tab. 7** Flächengewichtete mittlere Verbissprozente und Standardfehler für die Zonen Nord (Reviere Ravensbrück, Althymen, Kastaven), Südost (Reviere Woblitz, Regelsdorf), Schönhorn (Revier Schönhorn) und für die gesamte Oberförsterei, aufgeschlüsselt nach drei Höhenklassen (Mai 2008).

Revier/Zone	0-20cm Höhe	21-130cm Höhe	131-160cm Höhe
Schönhorn	7% ±3%	16% ±5%	1% ±0%
Zone Nord	7% ±3%	39% ±6%	0% ±0%
Zone Südost	5% ±1%	22% ±6%	0% ±0%
<b>Obf Steinförde</b>	<b>6% ±1%</b>	<b>26% ±3%</b>	<b>0% ±0%</b>

## 4.1.3 Diskussion

### 4.1.3.1 Methodenkritik

Die Verbissinventur in der Oberförsterei Steinförde fand in der Form einer Testerhebung für die Verfahrenweiterentwicklung für das Projekt Wildschäden im Wald, angesiedelt an der Fachhochschule Eberswalde statt. In diesem Projekt war es die erste von drei Testerhebungen. Im Frühjahr 2008 standen die Mechanismen zur Schadensbewertung, die sich im endgültigen Verfahren der Verbissinventur anschließen sollen, noch nicht fest. In Steinförde wurde daher nur eine Verbissinventur mit verbaler Schadensbewertung durchgeführt.

#### Vorauswahl der Flächen

Die Schadensbewertung erfordert die Definition von verjüngungsfähigen Beständen nach bestimmten Kriterien und die Festlegung von Wirtschaftszielen für die Bestände. Da die genauen Mechanismen bei der Planung der Aufnahme in Steinförde noch nicht feststanden, wurde die Verjüngungsfähigkeit der Bestände hier nur über den Kronenschlussgrad, nicht aber über das Alter definiert. Die konkreten, lokalen Bestandesziele der Oberförsterei wurden nicht definiert.

Verbesserungswürdig ist in jedem Fall die Flächenvorauswahl. Hier sollten z.B. Bestände, die sich dem Alter nach noch nicht in der Verjüngungsphase befinden, bereits im Vorfeld ausgeschlossen werden. Die Altersgrenze hängt von den Zielen der Bewirtschafter ab und sollte im Vorfeld durch sie definiert werden. Anhand eines Luftbildes sollten weiterhin die Bestände von der Aufnahme ausgeschlossen werden, die einen zu hohen Kronenschlussgrad aufweisen und so dicht geschlossen sind, dass die aufkeimende Verjüngung nicht überleben kann. Es stellte sich heraus, dass aufgrund von relativ alten Luftbildern (Alter 6 Jahre) eine verhältnismäßig hohe Fehlerquote bei der Voreinschätzung der Punkte ergeben hat. Bei der Vorauswahl am Luftbild müssen jedoch auch solche Flächen berücksichtigt werden, die seit Aufnahme des Luftbildes aufgelichtet wurden. Hierzu sollten die Bewirtschafter Hinweise zu Durchforstungen, Endnutzungen, Sturmschäden etc. geben. Die Interpretation der Luftbilder sollte stets durch die gleichen Personen erfolgen, damit die Flächenauswahl anhand konstanter Kriterien erfolgt.

#### Aufsuchen der Rasterpunkte

Die Genauigkeit des GPS-Gerätes, das verwendet wurde, um die Rasterpunkte zu lokalisieren, war generell sehr hoch (ca. 4-7 m Abweichung). Die Rasterpunkte wurden nur für die Dauer der Aufnahme markiert, so dass ein Wiederaufsuchen eines Punktes immer mit einigen Metern Abweichung erfolgen wird. Die zwischenzeitliche Verwendung einer Stahlfluchtstange führte des Weiteren zu einer leichten Störung des Kompasses, welches eine geringe Verzerrung der gemessenen Himmelsrichtungen zur Folge hatte.

#### Anlage der Probekreise und Rasterweite

Die Methodik der in Steinförde durchgeführten Inventur sieht vor, an jedem Rasterpunkt bis zu zwei Probekreise im Abstand von 45 m zwei der Haupthimmelsrichtungen aufzunehmen. In Steinförde führte dies sehr häufig dazu, dass die zwei Probekreise um einen Rasterpunkt in unterschiedlich bewirtschaftete Teilflächen fielen. Je kleiner die Bestandesstruktur eines

Betriebes ist, desto häufiger tritt dieser Fall auf. Dies wird zum Problem für die Anwendung einer Schadenbewertung, die sich auf die forstlichen Bestandesziele bezieht, da beide Probekreise dann nicht gemeinsam ausgewertet werden können und sich der Informationsgewinn, den die Clusterung der Stichproben u. a. bewirken sollte, aufhebt.

Um die Aussagen zu Verbiss und Verjüngungsdichten auf die Bestände bzw. Bestandesgruppen beziehen zu können, wäre es sinnvoll, an jedem Rasterpunkt nur einen Probekreis anzulegen, der einem Bestand eindeutig zugeordnet werden kann.

Die Datenauswertung in Steinförde zeigte, dass die Stichprobendichte zu gering war, um genaue Aussagen auf Ebene der Reviere, Baumarten oder Höhenklassen zu treffen. Die Daten hatten bei der Auswertung auf diesen Ebenen sehr hohe Standardfehler. Nur bei den Verbissprozenten und Verjüngungsdichten für die gesamte Oberförsterei lagen die Fehlerprozente unter 10 %. In kleineren Untersuchungsgebieten als der Oberförsterei Steinförde mit heterogener Bestandesstruktur würde ein Raster im 500 x 500 m Abstand zu noch höheren Fehlern führen, als dies in Steinförde der Fall war. Eine Verdichtung des Rasters wäre notwendig.

#### Aufnahme in Beständen ohne Verjüngung

Probekreise, in denen weniger als 10 Verjüngungspflanzen gefunden wurden, wurden in Steinförde von der Aufnahme ausgeschlossen. Da die Fläche der Probekreise ohne Verjüngung so allerdings nicht bekannt wird, sind abschließend keine repräsentativen Aussagen über die bestandesbezogene Verjüngungsdichte möglich. Um dies zu ermöglichen, müssen alle Probekreise, die in verjüngungsfähige Bestände fallen, aufgenommen werden, auch wenn keine oder nur spärliche Verjüngung vorhanden ist.

#### Aufnahmeparameter

In den Probekreisen wurden bis zu 20 Individuen aller Baumarten unter Angabe der Höhenklasse aufgenommen und auf frischen Winterverbiss untersucht. Hierbei wurden drei Höhenklassen unterschieden. Die Breite der Höhenklassen war sehr unterschiedlich. Die maximale Aufnahmehöhe war 160 cm. Lebt Rotwild im Gebiet, sind junge Bäume bis 200 cm Höhe durch Verbiss gefährdet (WAGENKNECHT 2000). In solchen Fällen ist es sinnvoll, die Höhenklasseneinteilung so anzupassen, dass auch Verjüngungspflanzen bis 200 cm Höhe erfasst werden können. Die Höhenklasseneinteilung des Verbissmonitoringverfahrens des Landes Brandenburg (SCHNEIDER 2008) könnte übernommen werden.

Die Durchführung einer Bewertung der Verbissbelastung zur Ermittlung des Schadens erfordert den Vergleich der vorliegenden Verjüngungs- und Verbissituation mit den angestrebten Mindestpflanzenzahlen für die auf der jeweiligen Fläche zu erzielenden Baumarten. Die Verbissinventur sollte sich auf diese Zielbaumarten konzentrieren, um sicher zu gehen, dass diese auch erfasst werden, selbst wenn sich mehr als 20 Individuen anderer Baumarten in einem engeren Umkreis um den Rasterpunkt befinden. Im Rahmen der weiteren Verfahrensentwicklung sollten die Zielbaumarten, die demzufolge schon vor der Aufnahme für jeden Bestandestyp definiert werden müssen, in jedem Probekreis getrennt von einander, mit jeweils bis zu 20 Individuen aufgenommen werden.

#### 4.1.3.2 Die Verjüngungssituation in der Oberförsterei Steinförde

Laut Waldbaurichtlinie für Brandenburg sollen bei einer Pflanzung von Eichen und Rotbuchen mindestens 4000 Pflanzen/ha und nicht mehr als 6000 Pflanzen/ha gepflanzt werden (MLUR 2004). Legt man diese Zahlen für die Gesamtverjüngungsdichte aller Baumarten zu Grunde, zeigt sich, dass die mittlere Verjüngungsdichte in der Oberförsterei auf den als verjüngungsfähig definierten Flächen ausreichend wäre. In der Hälfte der Reviere wird die Mindestpflanzenzahl aus der Waldbaurichtlinie ebenfalls erreicht. In Althymen, Ravensbrück und Woblitz bleibt die mittlere Verjüngungsdichte knapp darunter. Vergleicht man nur die Dichte der unverbissenen Pflanzen mit den Zahlen aus der Waldbaurichtlinie, reicht die Verjüngung nur in den Revieren Regelsdorf und Schönhorn aus. In Althymen, Kastaven, Ravensbrück und Woblitz liegen die Dichten der unverbissenen Pflanzen zwischen 1179 und 3316 N/ha. Zieht man die ökologischen Weiserarten (10 % Mischungsanteil im Gesamtgebiet) als wirtschaftlich uninteressante Arten von der Gesamtdichte ab, liegt die Gesamtverjüngungsdichte gerade noch im Bereich von 4000 N/ha. In Bezug auf die unverbissenen Pflanzen liegen die Werte dann allerdings deutlich unter 4000 N/ha. Ohne dies auf spezielle Zielbaumarten beziehen zu können, kann von einem Schaden für die Gesamtverjüngung durch Wildverbiss gesprochen werden: Die Gesamtverjüngungsdichte würde im Vergleich mit den Mindestpflanzzahlen aus der Waldbaurichtlinie ausreichen. Die verbleibende, unverbissene Verjüngung nach Abzug der verbissenen Pflanzen je Hektar erreicht die Mindestwerte aber nicht mehr. Da die Bestandesziele für Steinförde nicht bekannt sind, können die Anteile der Baumartengruppen an der Verjüngung nicht bewertet werden. Auffällig ist der geringe Nadelholzanteil von 3 % an der Verjüngung (Nadelholzarten + Douglasie). Mit der Weiterentwicklung des Verfahrens wird es möglich sein, Schadensaussagen für einzelne Zielbaumarten und Bestandeszieltypen zu treffen.

Die Verteilung der Verjüngung auf die drei Höhenklassen lässt, trotz hoher Standardfehler, Spekulationen zu. Dass die zweite Höhenklasse von 21 – 130 cm gleichmäßig am stärksten vertreten war, kann unter anderem daran liegen, dass sie im Vergleich zu den anderen beiden Höhenklassen sehr breit definiert ist. Insgesamt fallen dadurch mehr Pflanzen in diesen Bereich. Dafür, dass die erste Höhenklasse weniger als 1/4 der Breite der zweiten Höhenklasse hat, sind die Verjüngungsdichten denen der zweiten Höhenklasse erstaunlich ähnlich. Dies lässt entweder darauf schließen, dass sich die Verjüngungsdichten im Verlauf des Höhenwachstums stark reduzieren, oder dass die Verjüngung erst seit kurzer Zeit verstärkt ankommen kann. Auch beides zusammen könnte der Fall sein. Da Keimlinge nicht aufgenommen wurden, kann das Vergehen der diesjährigen Verjüngung nicht mit in die Ursache hineinspielen.

Es stellt sich die Frage, warum die dritte Höhenklasse eine so geringe Dichte aufweist. Der Kompletverbiss in der Höhe ab 130 cm ist unwahrscheinlich. Möglicherweise haben sich die Kronen in den Altbeständen, in denen die Verjüngung die dritte Höhenklasse erreicht hat, bereits wieder geschlossen und wurden daher durch die Vorauswahl von der Inventur ausgeschlossen. Um diese Vermutung zu überprüfen, könnte die Einschlagshistorie auf Bestände untersucht werden, die vor mehr als 10 Jahren aufgelichtet wurden. In solchen Beständen könnte überprüft werden, ob Verjüngung größer als 130 cm gehäuft vorkommt. Eine weitere Ursache für die geringe Verjüngungsdichte ab 130 cm Höhe könnte die Nutzungshistorie der

Bestände sein. Wenn die untersuchten Flächen erst vor wenigen Jahren aufgelichtet wurden, hat die Verjüngung die dritte Höhenklasse evtl. noch nicht erreicht.

Die schwierige Interpretation der Höhenklassenverteilung lässt sich zum Teil auf die unterschiedliche Breite der Höhenklassen zurückführen. In der weiteren Verfahrensentwicklung sollte diese Einteilung verbessert werden (siehe Methodenkritik).

Im Sinne einer Einstufung oder Bewertung der Ergebnisse der Verbissinventur sind Verbissprozentage nur bedingt informativ, da sie nur eine relative Einschätzung darstellen. Hohe Verbissprozentage sind nur bei insgesamt niedriger Verjüngungsdichte kritisch. Im Verfahren zum Verbissmonitoring des Landes Brandenburg werden neben dem Vergleich der Verjüngungsdichten mit den Mindestpflanzanzahlen die Verbissprozentage zur Einstufung der Verbisschäden herangezogen (DEGENHARDT 2005). Die Schwellenwerte von 20 % und 40 % werden bei der Ableitung von Behandlungsempfehlungen genannt. Die Verbissprozentage in Steinförde liegen in allen Revieren über 20 %; in Altthymen und Ravensbrück sogar über 40 % und sind damit kritisch. Das Verbissprozent stellt die Verbisswahrscheinlichkeit auf diesen Flächen dar und ist bei Überlegungen zur langfristigen Entwicklung der Verjüngung interessant. Auch eine aktuell hohe Verjüngungsdichte kann langfristig durch eine hohe Verbisswahrscheinlichkeit gefährdet werden. Je höher das Verbissprozent ist, desto größer auch die Wahrscheinlichkeit, dass derzeit hohe und ausreichende Verjüngungsdichten unverbissener Pflanzen auf lange Sicht durch Wildeinfluss reduziert werden. Vor diesem Hintergrund sind die Verbissprozentage, die in Steinförde auf den verjüngungsfähigen Flächen gefunden wurden durchaus bedenklich.

Dass die Verbissbelastung bei den seltenen Douglasien und Edellaubhölzern und bei den Eichen am höchsten war, ist nicht überraschend, da es sich um Baumarten handelt, die vom Wild sehr gerne genutzt werden (Wagenknecht 2000). Die Daten deuteten nicht darauf hin, dass es regionale Unterschiede im Verbiss zwischen den Revieren nördlich der Havel (Zone Nord) und den Revieren südlich der Havel (Schönhorn, Zone Südost) gibt. Der Verbiss verteilte sich sehr unterschiedlich auf die drei Höhenklassen. Die mittlere Höhenklasse wies deutlich höhere Verbissprozentage auf als die anderen beiden Höhenklassen. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich um eine für das Rehwild präferierte Verbisshöhe handelt (RIEGER *et al.* 1999).

#### **4.1.3.3 Vergleich mit dem Verbissmonitoring von 2007 nach dem Landeswaldverfahren**

Im Jahr 2007 wurde in der Oberförsterei Steinförde im Rahmen einer Diplomarbeit an der FH Eberswalde (Schneider 2008) ein Verbissmonitoring nach der Methodik des Landes Brandenburg (Degenhardt 2005) durchgeführt. Darin wurden in jedem der sechs Reviere subjektiv ausgewählte Teilflächen untersucht. In jeder Teilfläche wurde nur jeweils eine Baumart untersucht. Zu Vergleichszwecken mit den Ergebnissen der Verbissinventur nach dem oben beschriebenen Verfahren wurden aus den beispielhaften, nicht repräsentativen Einzeldaten von Schneider (2008) arithmetische Mittelwerte je untersuchter Baumart gebildet. Alle Reviere, alle Standorte und alle Höhenklassen wurden zusammengefasst. Daraus ergaben sich Verbissprozentage für Rotbuche von 27 %, für Eiche von 52 %, für Kiefer von 24 %, für Douglasie von 7 % und für Bergahorn von 74 %. Die Inventurergebnisse für die gesamte Ober-

försterei von 2008 ergaben sehr ähnliche Werte für Rotbuche ( $26 \% \pm 4 \%$ ), Eiche ( $46 \% \pm 7 \%$ ) und die Nadelholzarten ohne Douglasie, d.h. Kiefer und Fichte ( $23 \% \pm 9 \%$ ). Beim Edellaubholz inkl. Bergahorn ( $51 \% \pm 14 \%$ ) liegt eine stärkere Differenz zwischen den Ergebnissen vor. Die Verbissprozentage für Douglasie ( $56 \% \pm 28 \%$ ) weichen dagegen sehr stark von Schneiders Ergebnissen ab. In der Methodik des Landeswaldverfahrens ist vorgesehen, dass der Bewirtschafter selbst die Teilflächen für die Untersuchung auswählt, die aktuell verjüngungsrelevant oder gefährdet sind. Die ähnlichen Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich diese subjektive Flächenauswahl zumindest bei den häufigen Baumarten gut mit der Vorauswahl der verjüngungsfähigen Flächen im neuen Verfahren gedeckt hat und dass die Verbissintensität bei den Baumarten mit niedrigen Standardfehlern, d.h. homogener Verbissbelastung, auch mit wenigen Stichproben gut erfasst werden konnte. Die starke Abweichung der Ergebnisse der seltenen Baumarten, die im Landeswahlverfahren aufgenommen wurden, hier Douglasie und Bergahorn (jeweils ein untersuchter Bestand mit diesen Baumarten), kann verschiedene Ursachen haben. Im neuen Verfahren wurden Douglasien in 4 und Bergahorn in 3 unterschiedlichen Beständen beprobt. Durch die zufällige Stichprobenzahl werden die Ergebnisse belastbarer. Des Weiteren enthält der Mittelwert aus dem neuen Verfahren alle Edellaubholzarten aus insgesamt 9 Probekreisen. Die Ergebnisse nur für Bergahorn werden so relativiert. Die unterschiedlichen Methodik und Zielstellungen lassen einen direkten Vergleich der Verfahren nicht zu. Aussagen über den Verbiss an Douglasie und Bergahorn können aus den Ergebnissen des Landeswaldverfahrens nur für den jeweiligen Bestand getroffen werden, da diese Baumarten nur in einem Bestand aufgenommen wurden. Die Ergebnisse des neuen Verfahrens gelten für den Gesamtbetrieb bzw. für bestimmte Reviere.

#### **4.1.3.4 Ausblick**

Die Verbissinventur in Steinförde war die erste von insgesamt drei geplanten Test-erhebungen für die Verfahrensentwicklung des objektiven Verbissinventurverfahrens für Brandenburg. Im Verlauf des Projekts „Wildschäden im Wald“, angesiedelt an der Fachhochschule Eberswalde, gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU, Fördernr. 26150- 33/0) wird das Verfahren nach den Erkenntnissen dieser Erhebung (siehe Methodenkritik) verbessert und im Frühjahr 2009 auf einer Fläche der Stiftung Naturerbe GmbH erneut getestet werden. Es soll möglich sein, die Ergebnisse der Verbissinventur anhand von lokal definierten Vergleichsparametern zu bewerten und den möglichen Schaden durch Schalenwildverbiss zu ermitteln.

## **4.2 Testerhebung Prösa**

### **4.2.1 Gebietsbeschreibung**

#### **5.2.1.1 Natürliche Grundlagen und Ausstattung**

Die Liegenschaft „Forsthaus Prösa“ befindet sich einige Kilometer nördlich von Elsterwerda im Landkreis Elbe-Elster (südliches Brandenburg). Sie umfasst eine Fläche von insgesamt 3325 ha, davon ca. 440 ha Offenland. Seit 1996 ist das Forstrevier Naturschutz- und FFH-Gebiet. Das Gebiet wird in naher Zukunft im Rahmen der Übertragung von insgesamt 46380 ha bundeseigenen Naturschutzflächen des sogenannten „Nationalen Naturerbes“ in den Besitz der DBU Naturerbe GmbH übergehen. Wie bisher wird das Waldgebiet auch nach der Übergabe von den Bundesforsten, Bundesforstbetrieb Lausitz mit Sitz in Weißkeißel, bewirtschaftet werden.

Das Forstrevier, welches als ehemaliger Truppenübungsplatz jahrzehntelang militärisches Sperrgebiet war, ist Teil des Naturparkes Niederlausitzer Heidelandschaft und umfasst neben den charakteristischen Heidelandschaften auch ausgeprägte Traubeneichenbestände. Die militärische Nutzung war meist mit starken Eingriffen in die Natur verbunden, unter anderem wurden große Gebiete des Traubeneichenwaldes abgeholzt. Durch den Status als Naturschutzgebiet sollen zum einen die großen zusammenhängenden Waldgebiete, zum anderen die durch militärische Nutzung entstandenen trockenen Offenlandflächen erhalten und entwickelt werden. In diesem Zusammenhang und vor dem Hintergrund einer eventuellen Wiederansiedlung ist auch das ehemalige Vorkommen von Auerwild (bis in die 1989er Jahre) und das daraus resultierende Artenschutzprogramm von Bedeutung. Im Naturschutzgebiet Forsthaus Prösa soll zudem durch innovative Sondierverfahren und durch die Entwicklung munitionsgeschützter Technik zunächst Handlungsfreiheit für Pflegeverfahren wie Schafbeweidung, Heidemahd und Energieholznutzung von Vorwäldern geschaffen werden. Die Hauptbaumarten im Gebiet sind Kiefer (ca. 75 %) und Eiche, als Mischbaumarten treten vor allem Erlen, Buchen und Birken in Erscheinung. An Schalenwildarten kommen Rehwild, Rotwild und Schwarzwild vor.

#### **5.2.1.2 Beschreibung der Ausgangslage**

##### Verbiss und Schäle

Bezüglich der Wildschadenssituation besteht derzeit augenscheinlich kein ernsthaftes Verbissproblem auf der Fläche. Die Verbissschäden waren laut eigenen Angaben in den letzten Jahren gering, tendenziell tritt immer weniger Verbiss auf. Eine Eichen-Naturverjüngung ist gegenwärtig ohne Zaun möglich, wenn die Eiche im Altbestand führend ist. Die Naturverjüngung hat allgemein stark zugenommen – einige Zäune konnten bereits abgebaut werden. Die Anlage von 13 Weisergattern ergab bislang noch keine signifikanten Erkenntnisse. Schälenschäden sind im gesamten Gebiet nicht vorhanden.

Die vorliegende Verbissinventur ist die erste dieser Art, die auf der Liegenschaft durchgeführt wurde.

## Wild und Jagd

Das gesamte Jagdrevier Prösa liegt im Naturschutzgebiet „Forsthaus Prösa“. Die Jagd wird in Form einer Regiejagd mit Erlaubnisscheininhabern und Gästen ausgeübt. Es gibt insgesamt 9 Erlaubnisscheininhaber ohne festen Pirschbezirk, pro Jahr finden zwei große Gemeinschaftsjagden statt.

Der Jagdbezirk Prösa ist Mitglied der Hegegemeinschaft „Grünhaus“ - für die Rotwildbewirtschaftung werden revierübergreifende Gruppenabschusspläne aufgestellt. Das Jagdkonzept beinhaltet sowohl eine Intervalljagd als auch eine Schwerpunktbejagung auf den Sturmflächen sowie im Mai (Bockjagd) und Mitte September bis Ende Oktober (Gruppenansitze). Hierbei gelten Jagdruhezeiten von Ende Januar bis Ende April, Juni bis Ende August und im November 4 Wochen vor den Gemeinschaftsjagden. Vor dem Jahre 2007 gab es ein zusätzliches Jagdintervall von Mitte Juli bis Anfang August.

Das Jagdrevier Prösa umfasst zwei Jagdruhezeiten – zum einen den ehemaligen Panzerschießplatz (ca. 180 ha), zum anderen das ehemalige Taktikgelände (ca. 150 ha). Auf diesen beiden Flächen wird von Mai bis Anfang Dezember Heidepflege mittels Heidschnucken betrieben. Aufgrund des Schwarzstorchvorkommens gibt es im Gebiet zudem einige Horstschutzzonen. Seit 2007 werden Wildäcker nicht mehr bestellt, Waldwiesen nicht mehr gedüngt, nur noch gepflegt. Kirrungen finden grundsätzlich nicht mehr statt.

## Zukünftige Änderungen im Bewirtschaftungskonzept mit dem Eigentumswechsel auf die DBU - neue Grundsätze zur Jagd der DBU-Naturerbe GmbH -(Quelle: DBU)

Mit der Überführung in eine DBU-Naturerbefläche im Mai 2008 erhält die Liegenschaft Prösa einen neuen flächenbezogenen Managementplan. Dieser betrifft sowohl die waldbaulichen als auch die jagdstrategischen Ziele im Gebiet. Einige der Änderungen, die für die zukünftigen DBU-Flächen vorgesehen sind, wurden auf der Liegenschaft Prösa bereits (teilweise) eingeführt und erfolgreich umgesetzt.

Hauptziel der DBU-Naturerbe GmbH ist es, die Wälder einer natürlichen Dynamik zu überlassen, sobald eine ausreichende Naturnähe geschaffen ist. Hierzu wird der Wald verschiedenen Waldentwicklungskategorien zugeteilt, die jeweils unterschiedlich bewirtschaftet werden. Allem voran steht die Schaffung von möglichst viel Strukturvielfalt unter Förderung der Naturverjüngung standortheimischer Baumarten sowie verschiedenen Altersklassen und Schichten von Bäumen. Ein weiteres Ziel ist die Schaffung von Naturentwicklungsgebieten, d.h. die Erhaltung und Entwicklung der Offenland-Lebensräume, der Gewässer und Feuchtgebiete.

Bezüglich der Jagdmethode in den neuen Naturerbe-Flächen werden spezifische, liegenschaftsbezogene Jagdkonzepte erarbeitet. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Umstellung von überwiegend Einzelansitzen zu großflächigen, revierübergreifenden Gemeinschaftsjagden sowie der Jagdausübung als Intervalljagd. Eine Verpachtung der Jagd soll generell nicht mehr stattfinden. Grundsätzlich soll eine einheitliche Jagdruhe vom 1. Februar bis zum 31. August, der Einsatz bleifreier Munition sowie ein regelmäßiges Monitoring des Vegetationszustandes eingeführt werden. Kirrungen dürfen fortan nicht mehr angelegt werden. Prinzipiell soll die Jagd auf DBU-Naturflächen künftig nur noch zum Erreichen der Naturschutzziele, zur unmittelbaren Gefahrenabwehr und zur Sicherung national gefährdeter Arten

durchgeführt werden. Dies beinhaltet auch eine Jagdausübung unabhängig vom Geschlecht der Schalenwildart. Hinzu kommt das Bestreben, das Wild für die Besucher erlebbar zu machen. Insgesamt muss die Wilddichte zukünftig so reguliert werden, dass eine natürliche Verjüngung der heimischen Laubbäume möglich ist.

Eine Erfolgskontrolle wird durch Weisergatter und begleitende wissenschaftliche Untersuchungen sichergestellt. So können beispielhaft Naturschutz-Management-Strategien entwickelt und erprobt werden.

## **4.2.2 Methodik**

### **4.2.2.1 Verbissinventur**

#### Grundsätze

Das Verbissinventurverfahren soll die notwendigen objektiven Daten für eine Verbiss-schadensbewertung auf Ebene des Untersuchungsgebiets liefern, welche – neben anderen Indikatoren – als Information in Entscheidungen zu Maßnahmeplanungen im Schalenwildmanagement eingehen können.

Das entwickelte Konzept zur Verbissinventur und -bewertung beruht auf der Annahme, dass ein verbissener Baum im Bestand nur dann einen Schaden für den Wirtschaftler bedeutet, wenn er die Umsetzung der Betriebsziele verhindert oder verlangsamt. Vor diesem Hintergrund ist allein die Aufnahme von Verbiss in den Beständen relevant, in denen die Waldverjüngung langfristig erhalten werden kann, d.h., die sich in der Erneuerungsphase befinden. Im Hinblick auf waldbauliche Ziele kann außerdem nur der Verbiss an den angestrebten Zielbaumarten in den jeweiligen Beständen als Schaden bezeichnet werden.

#### Datengrundlage

Die digitalen Orthophotos DOP 20c, Befliegung 2006, ETRS\_89 Zone 33N sowie die digitale Forstgrundkarte wurden von der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben; Bundesforst; Fachgebiet FE Süd, Nürnberg zur Verfügung gestellt (DOP © Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg).

#### Flächenvorauswahl

Als Definition der verjüngungsfähigen Bestände wurden das Mindestalter von 60 Jahren im Hauptbestand sowie ein maximaler Kronenschlussgrad von 0,8 von Flächeneigentümern und -bewirtschaftern festgesetzt.

Die fortgeschriebenen Alter der Hauptbestände aus dem letzten Einrichtungswerk (OFD Berlin) dienten als Grundlage für die Vorauswahl der geeigneten Teilflächen. Anhand von digitalen Orthophotos wurde aus den altersmäßig untersuchungswürdigen Flächen solche ausgeschlossen, die einen Kronenschlussgrad  $> 0,8$  aufwiesen. Teilflächen wurden als verjüngungsfähig gewertet, wenn mindestens 25 % der Bestandesfläche den definierten Kronenschlussgrad aufwies. Es wurde die Software ArcMap 9.1<sup>®</sup> verwendet. Je nach Ein-

deutigkeit wurden die geeigneten Teilflächen in „ja“ und „vielleicht“-Bestände eingeteilt (Karte 1; Band 2 - Anhänge).

Da das verwendete Luftbild 2006 aufgenommen worden war, erschien es notwendig, zusätzlich zur Vorauswahl nach dem Kronenschlussgrad am Luftbild jene Bestände als potentielle Verjüngungsbestände mit in die Aufnahme zu integrieren, die seit der Luftbildaufnahme vor- oder endgenutzt wurden, oder aber durch sonstige Ereignisse aufgelichtet wurden (z.B. Sturmschäden durch Kyrill). Da die Kronendichte für diese Bestände vorab nicht überprüft werden konnte, sollten sie als potentielle Aufnahmebestände auf jeden Fall angelaufen, und vor Ort auf ihre Verjüngungsfähigkeit überprüft werden. Durch die Vorauswahl der verjüngungsfähigen Bestände wurde sichergestellt, dass nur Bestände beprobt wurden, die für eine Schadensbewertung relevant sind und dass der Arbeitsaufwand der Aufnahme gering blieb.

Die Aufnahmepunkte werden mittels eines systematischen Rasters mit zufälligem Ausgangspunkt (der insgesamt westlichste und südlichste Punkt der Fläche) bestimmt, das über das gesamte Untersuchungsgebiet gelegt wurde. Um möglichst viele Verjüngungsbestände zu erfassen, wurde ein Raster von 200 m x 200 m vorgesehen (Karte 2; Band 2 - Anhänge).

Rasterpunkte, die nicht in verjüngungsfähige Flächen fielen, wurden bei der Aufnahme nicht berücksichtigt. Fiel ein Rasterpunkt in einen infrastrukturellen Bereich (z.B. Weg, Stromleitung, Ortschaft, See), wurde er ebenfalls vernachlässigt.

**Tab. 8** Festlegung der Bestandeszieltypen für die Bestände älter als 60 Jahre in der Liegenschaft Präsa anhand der aktuellen Bestockung und der Stammstandortsform, Januar 2009.

<b>Bestandestyp</b>	<b>Stammstand- ortsform</b>	<b>Anzahl Unterflächen</b>	<b>BZT 1</b>	<b>BZT 2</b>	<b>BZT 3</b>
As (ALn), rein oder gemischt	Z2	1	BI-AS-GKI		
Bi (ALn), rein oder gemischt	M2	2	TEI-BI	ALn-TEI (GKI)	
Bi (ALn), rein oder gemischt	NZ2	1	BI (L,GKI)		
Bi (ALn), rein oder gemischt	Z2	1	TEI-L (GKI)		
Bloëße	Z2	1	GKI-TEI		
Bu-Ki (Ei)	Z2	1	RBU-GKI		
Ei, rein	M2	3	TEI-L (GKI)		
Ei, rein	Z2	6	TEI-L (GKI)		
Ei-ALn	A2	1	TEI-L (GKI)		
Ei-ALn	M2	1	TEI-L (GKI)		
Ei-Bu	M2	2	TEI-L (GKI)		
Ei-Bu	Z2	1	TEI-L (GKI)		
Ei-Ki-ALn (Bi,As,Wei u.a.) (Bu,Li)	A2	2	TEI-GKI (L)	GKI-TEI (L)	
Ei-Ki-ALn (Bi,As,Wei u.a.) (Bu,Li)	M2	10	TEI-L	TEI-GKI (L)	GKI-TEI (L)

Ei-Ki-ALn (Bi,As,Wei u.a.) (Bu,Li)	Z2	12	TEI-GKI (L)		
ELae-Bu (ALh)	Z2	1	TEI-GKI		
Ki, rein oder gemischt mit NB	A2	17	GKI (L)	GKI-L	GKI-TEI
Ki, rein oder gemischt mit NB	A3	1	GKI		
Ki, rein oder gemischt mit NB	M2	39	GKI-L	GKI-TEI	L
Ki, rein oder gemischt mit NB	Z1	1	GKI-L	GKI-TEI	
Ki, rein oder gemischt mit NB	Z2	65	GKI-TEI (L)	GKI-L	TEI-GKI
Ki-ALn (Ei)	A2	6	GKI-TEI	GKI-TEI-L	GKI-L
Ki-ALn (Ei)	M2	1	GKI-TEI		
Ki-ALn (Ei)	Z2	14	GKI-TEI (L)	GKI-L	
Ki-Bu (Li,Ei)	A2	2	GKI-RBU		
Ki-Ei-ALn (Bi,As,Wei u.a.) (Bu,Li)	A2	4	GKI-TEI (L)	TEI-GKI	
Ki-Ei-ALn (Bi,As,Wei u.a.) (Bu,Li)	M2	16	TEI-GKI	GKI-TEI (L)	
Ki-Ei-ALn (Bi,As,Wei u.a.) (Bu,Li)	Z2	14	GKI-TEI	TEI-GKI	
REi-LB (NB)	Z2	1	TEI-L-GKI		

Anhand der aktuellen Bestockung der Ausgangsbestände sowie der lokalen Stammstandortsformen legten Flächenbesitzer und Bewirtschafter vor der Aufnahme gemeinsam die angestrebten Bestandeszieltypen mit den entsprechenden zu verjüngenden Zielbaumarten und deren Mischungsverhältnissen für alle vorausgewählten Bestände fest (Tab. 8). Hierbei waren Mischbaumarten, wie vom Land Brandenburg definiert (MLUV 2006), zu 20 - 40 % im Zielbestand vorhanden. Baumarten, die mit weniger als 10 % vertreten sind, sind keine Zielbaumarten sondern wurden als Begleitwuchsarten bezeichnet. Bei den Bestandeszieltypen handelt es sich um die jeweils angestrebte Bestockung in der nächsten Waldgeneration.

### Aufnahmeverfahren

Die Aufnahme erfolgte im März 2009, kurz vor Beginn der Vegetationsperiode.

Die vorab ausgewählten Probepunkte in den Verjüngungsbeständen wurden mittels der Suchfunktion des GPS Gerätes aufgesucht. Es wurden die Wegzeiten zu den Aufnahmepunkten sowie die Aufnahmedauer an jedem Punkt vermerkt. Bei Erreichen des Punktes wurde der tatsächliche Kronenschlussgrad über den gesamten Bestand geschätzt. Lag dieser über dem Schwellenwert, fiel die Teilfläche inklusive aller dort liegenden Punkte aus der Aufnahme heraus. Wurde der Kronenschlussgrad als günstig beurteilt ( $\leq 0,8$ ), wurden alle in ArcMap 9.1<sup>®</sup> bestimmten Aufnahmepunkte einer Teilfläche nacheinander aufgesucht und für die Dauer der Aufnahme mit einer Fluchtstange markiert. Die Verbissaufnahme am Rastermittelpunkt erfolgte nur, wenn im Radius von 5 m um die Fluchtstange überhaupt Verjüngungspflanzen vorhanden waren. Dies mussten nicht zwangsläufig Zielbaumarten sein. Es wurde wie folgt vorgegangen:

Anhand der Bestandesliste wurde der BZT für den aufzunehmenden Bestand herausgesucht. Waren mehrere mögliche BZTs gelistet, prüften die Aufnehmenden auf Grundlage der aktuellen Bestockungssituation, ob in dem speziellen Bestand einer den zweit- oder dritt gelisteten BZTs (höherwertiger oder minderwertiger je nach LH-Anteil) waldbaulich möglich oder sinnvoller erschien. Der bestmögliche Bestandeszieltyp wurde für den Bestand ausgewählt und mit den dazugehörigen Zielbaumarten im Formular vermerkt.

Grundsätzlich wurden alle in der Naturverjüngung vorkommenden Baumarten aufgenommen. Hierbei fand eine Unterscheidung in Zielbaumarten (welche in dem Bestand verjüngt werden sollen) und Begleitwuchsarten statt. Im Probekreis wurden die nächsten n Bäume zum Probekreismittelpunkt aufgenommen, bis entweder n = 20 Individuen der jeweiligen Zielbaumarten oder der Radius von 5 m erreicht war. Es konnte auch vorkommen, dass nur Begleitarten aufgenommen wurden, wenn innerhalb des maximalen Radius keine Zielbaumarten vorkamen. War dies der Fall, wurden bis zu n = 20 Individuen der Begleitarten aufgenommen. Abschließend wurde zur Ermittlung der Verjüngungsdichte die Entfernung vom Mittelpunkt zur der ihm am weitesten entfernten Pflanze jeder Zielbaumart und der Begleitwuchsarten bestimmt. Diese betrug bei maximaler Ausnutzung des Radius 5 m. Die Bäume wurden auf frischen Leittriebverbiss durch Schalenwild (Winterverbiss) untersucht. Wenn kein eindeutiger Leittrieb vorhanden war (oft bei Buche), wurde das obere Kronendrittel betrachtet. Bei allen Pflanzen wurden Verbiss, Baumart und Höhenklasse notiert. Es wurden Pflanzen zwischen 0 und 200 cm aufgenommen, die älter waren als 1 Jahr. Keimlinge wurden nicht aufgenommen.

Es galten folgende Höhenklassen:

- Höhenklasse I von 0 bis 20 cm
- Höhenklasse II von 21 bis 40 cm
- Höhenklasse III von 41 bis 80 cm
- Höhenklasse IV von 81 bis 130 cm
- Höhenklasse V von 131 bis 200 cm

### Sonderfälle

#### Fehlende Verjüngung

Auf Probeflächen ohne jegliche Verjüngungspflanzen wurde nur die Verjüngungsfreundlichkeit /-feindlichkeit eingeschätzt.

#### Randeffekte

Probekreise mit weniger als 10 m Entfernung zu Waldwegen oder Bestandesrändern (Entfernung vom Aufnahmemittelpunkt zum Weg / Waldrand < 15m) wurden normal aufgenommen. Im Aufnahmebogen wurde vermerkt, dass Randeffekte vorliegen können.

### Wildzäune / Weisergatter

Fiel der Rastermittelpunkt oder ein Teil des 5 m Radius in eine eingezäunte Fläche, wurde nicht aufgenommen. Im Aufnahmebogen wurde der Grund notiert.

### Frischer Holzeinschlag

In Beständen, in denen im vergangenen Jahr Holz geerntet wurde, wurde nicht aufgenommen. Der Grund wurde im Aufnahmebogen vermerkt.

### Rückegassen

Probekreise, die ganz oder teilweise auf alte Rückegassen fielen, wurden normal aufgenommen. Im Aufnahmebogen wurde vermerkt, dass eine Überschneidung mit einer Rückegasse vorlag.

### Verjüngungsfreundlichkeit

Unabhängig von der Verbissaufnahme wurde an jedem Aufnahmepunkt eine Einschätzung der Verjüngungsfreundlichkeit bzw. Verjüngungshemmung des Bestandes abgegeben (Tab. 9). Dies geschah gutachtlich in den Kategorien Kronenschlussgrad (Lichteinfall), Bodenflora, Bodengare und Vorhandensein von Samenbäumen.

**Tab. 9** Hilfe zur Einschätzung eines Bestandes hinsichtlich seiner waldbaulichen Verjüngungsfreundlichkeit oder –hemmung.

<b>Kriterien</b>	<b>Indikatoren</b>	<b>Einschätzung</b>
Kronenschlussgrad	>0,8 = <i>waldbaul. eher</i> verjüngungshemmend  ≤0,8 = <i>waldbaul. eher</i> verjüngungsfreundlich	Wenn alle vier Kriterien als <i>waldbaulich eher verjüngungsfreundlich</i> eingestuft wurden, wird der Bestand ebenfalls als <i>waldbaulich eher verjüngungsfreundlich</i> eingestuft.  Wenn mindestens eins der Kriterien als <i>waldbaulich eher verjüngungshemmend</i> bewertet wurde, wird der gesamte Bestand so eingestuft
Bodenflora	Siehe Tab. 11  Wenn verjüngungshemmende Bodenflora vorhanden ist, dann = <i>waldbaul. eher -</i> ; sonst <i>waldbaul. eher +</i>	
Bodengare	Wenn Bodengare verjüngungsfördernd, dann <i>waldbaul. eher +</i> , wenn Bodengare verjüngungshemmend, dann <i>waldbaul. eher -</i>	
Samenbäume	Wenn umliegend vorhanden = <i>waldbaul. eher +</i>  Wenn umliegend nicht ersichtlich = <i>waldbaul. eher -</i>	

Der Kronenschlussgrad wurde per Kronenblick geschätzt. War er größer oder gleich dem vorher definierten Kronenschlussgrad, wird diese Kategorie mit (+ = positiv) beurteilt. War er größer als der Grenzwert, wurde (- = negativ) vergeben.

Die Bodenvegetation wurde als „nicht verjüngungshemmend“ (+) oder „verjüngungshemmend“ (-) klassifiziert. Die Referenzliste der potentiell verjüngungshemmenden Arten (Tab. 10) diente hierbei als Leitlinie.

Gleichartig wurde der Zustand der Bodengare eingestuft („nicht verjüngungshemmend“ (+) oder „verjüngungshemmend“ (-)). Parameter, die in Tab. 11 dargestellt sind, dienten bei dieser gutachtlichen Einschätzung als Hilfestellung.

Waren Samenbäume der entsprechenden Zielbaumarten vorhanden, wurde auf dem Aufnahmeformular das Prädikat (+), waren keine Samenbäume vorhanden, das Prädikat (-) vergeben.

**Tab. 10** Forstlich bedeutsame Arten der Krautschicht, die auf bestimmten Standorten und unter bestimmten Bedingungen eine sehr hohe Konkurrenzkraft mit aufkommender Naturverjüngung entwickeln können.

Art		Quellen
Adlerfarn	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,2
Schmielen	<i>Deschampsia</i> spp.	1
Reitgräser	<i>Calamagrostis</i> spp.	1,2
Riedgras	<i>Carex brizoides</i>	2
Fieder-Zwenke	<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.	1
Honiggräser	<i>Holcus</i> spp.	1,2
Perlgräser	<i>Melica nutans/uniflora</i>	1
Heidekraut	<i>Calluna vulgaris</i>	1,2
Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1,2
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	1,2
Himbeere	<i>Rubus idaeus</i> L.	1
Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	2
<p><b>Quellen</b></p> <p>1 Burschel, P. und J. Huss. 2003. Grundriss des Waldbaus. Ulmer Verlag. 487 S.</p> <p>2 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)– Referat Öffentlichkeitsarbeit. 2009. Bundeswaldinventur 2 – Alle Ergebnisse und Berichte. Berlin. <a href="http://www.bmelv.de">http://www.bmelv.de</a>. Zugriff 01/2009.</p>		

**Tab. 11** Parameter, die die Bodengare eines Probebestandes beeinflussen können und daher bei der Einschätzung des Bestandes in die Kategorien „verjüngungshemmend“ und „nicht verjüngungshemmend“ berücksichtigt wurden.

Parameter	Erkennungsmerkmale
flächige Bodenverdichtung	Flächige Befahrungsspuren / Durchforstungen ohne Rückegassen
schlechte Wasserspeicherkapazität	Dichte Rohhumusauflage, Grobkörnigkeit des Bodens
schlechte Ansamung (nur für Kiefer zutreffend)	Dichte Rohhumusauflage

Die Verteilung der Verjüngung im Bestand wurde im Aufnahmeformular vermerkt. Hierbei wurde unterschieden, ob die Verjüngung flächig und reichlich (F), vereinzelt (E) oder geklumpt (G) vorkam.

#### 4.2.2.2 Datenauswertung

##### Auswertung der Metadaten

Anzahl und Gründe der nicht aufgenommenen Probepunkte, Verteilung der Probepunkte und Teilflächen auf die Bestandeszieltypen, Art der Verjüngungsverteilung, Häufigkeit der Kronenschlussgrade sowie der Zeitbedarf der Aufnahme wurden in Microsoft Excel<sup>®</sup> zahlenmäßig ausgewertet und gegenübergestellt. Das Vorkommen von Sonderfällen (Rückegassen, Zäunung etc.) und die Verjüngungsfreundlichkeit der Teilflächen wurden in ArcMap 9.1<sup>®</sup> räumlich dargestellt.

##### Auswertung der Verjüngungsdaten

Für jede Zielbaum- und Begleitwuchsart wurde für jeden Aufnahmepunkt die Verjüngungsdichte in den einzelnen Höhenklassen sowie die Gesamtdichte (über alle Baumarten) berechnet. Ebenso wurden die Anzahl der unverbissenen Verjüngungspflanzen und das Verbissprozent der Zielbaumarten und Begleitwuchsarten nach Höhenklassen und insgesamt berechnet.

Die gleichen Parameter wurden auf Teilflächen-, Bestandeszieltypen-, und Untersuchungsebene berechnet. Dazu wurden die Werte aller Probepunkte einer Teilfläche bzw. eines Bestandeszieltyps flächengewichtet berücksichtigt. Die für die Ergebnisherleitung und Fehlerberechnung verwendeten Beziehungen werden nachfolgend dargestellt.

(1) Schätzung des flächengewogenen Mittelwertes  $\bar{x}_i$  im Bestand i

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^{M_i} x_{ij} \cdot F_{ij}}{\sum_{j=1}^{M_i} F_{ij}}$$

Hierbei ist  $M_i$  die Anzahl der Probekreise im Bestand i;  $x_{ij}$  die Stammzahl im Probekreis j im

Bestand i und  $F_{ij}$ : Fläche des Probekreises j im Bestand i.

(2) Schätzung des flächengewogenen Mittelwertes  $\bar{x}$  in den Bestandeszieltypen

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot F_i}{\sum_{i=1}^n F_i}$$

Hierbei ist n die Anzahl der aufgenommenen Probekreise;  $x_i$  die flächengewogene Stammzahl im Bestand i und  $F_i$  Fläche im Bestand i. Für die Bestandeszieltypen und das Untersuchungsgebiet wurden die Standardfehler für Dichten und Verbissprozente geschätzt (Formel 3).

(3) Schätzung des Stichprobenfehlers  $s_{\bar{x}}$  nach Cochran (1977)

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\left( \frac{1}{\left( \sum_{i=1}^n F_i \right)^2} \cdot \frac{n}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - \bar{x})^2 F_i^2 \right)}$$

Zur Schätzung der Gesamtdichte je Flächeneinheit wurden die Verjüngungsdichten der Zielbaumarten 1 und 2 und der Begleitwuchsarten je Höhenklasse und Teilfläche bzw. Bestandeszieltyp aufsummiert. Genauso wurde mit der Dichte der unverbissenen Pflanzen verfahren. Zur Schätzung des Gesamtverbissprozentes wurde das arithmetische Mittel der flächengewogenen Verbissprozente aus Zielbaumarten 1, 2 und den Begleitwuchsarten gebildet (Formel 4).

(4) Schätzung des arithmetischen Mittels  $\bar{x}_i$  im Bestand/Bestandeszieltyp i

$$\bar{x}_i = \frac{1}{M_i} \cdot \sum_{j=1}^{M_i} x_{ij}$$

Hierbei ist  $M_i$  die Anzahl der Probekreise im Bestand/Bestandeszieltyp i;  $x_{ij}$  das Verbissprozent im Probekreis j im Bestand/Bestandeszieltyp i.

#### 4.2.2.3 Schadensbewertung

Die Schadensbewertung erfolgte auf Bestandeszieltypenebene. Sie basiert auf mehreren Bewertungskomponenten:

1. Verbissprozent jeder Zielbaumart
2. vorhandene Gesamtverjüngung jeder Zielbaumart (verbissene und unverbissene Pflanzen) im Verhältnis zur Mindestpflanzenzahl in 2m Höhe
3. aktuelle Verjüngungsleitzahl jeder Zielbaumart
4. Höhenklassenweiser jeder Zielbaumart
5. dynamische Verjüngungsleitzahl jeder Zielbaumart
6. Verbissprozent der Begleitwuchsarten.

### Bewertungskomponente 1- Verbissprozente der Zielbaumarten

Die Verbissprozente der Zielbaumarten eines Bestandeszieltyps erlauben auf den ersten Blick eine Einschätzung der mittleren Verbissgefährdung auf den Flächen. Sie ergaben sich aus den Auswertungen der Inventurergebnisse. Alleine sind sie allerdings noch keine Schadensweiser, da die Verbissprozente keine Aussage über die absolute Anzahl der unverbissenen Pflanzen zulassen.

### Bewertungskomponente 2- vorhandene Gesamtverjüngung der Zielbaumarten

Die Gesamtdichte einer Zielbaumart in einem Bestandeszieltyp (verbissene und unverbissene Pflanzen) wird ins Verhältnis zur baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl in 2 m Höhe gesetzt. Der Wert zeigt an, wie viel Prozent der SOLL-Zahl durch die vorhandene Gesamtverjüngung erreicht werden. Hierbei wird erkenntlich, ob insgesamt ausreichend Verjüngung vorhanden ist, oder ob z.B. aus waldbaulichen Gründen unzureichend Verjüngungspflanzen vorkommen. Ist letzteres der Fall, kann eine unzureichende Anzahl unverbissener Pflanzen nicht allein auf den Verbiss zurückgeführt werden.

### Bewertungskomponente 3- aktuelle Verjüngungsleitzahl der Zielbaumarten

Der Anteil der unverbissenen Pflanzen aller Höhenklassen je Verjüngungszielbaumart an der baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl wird als aktuelle Verjüngungsleitzahl bezeichnet. Bei Werten  $\geq 100\%$  pro Baumart kann das Verjüngungsziel als derzeit gesichert betrachtet werden. Liegt der Wert unter 100% muss geprüft werden, ob auf der Fläche insgesamt genug Pflanzen der entsprechenden Baumart vorhanden sind (vgl. Bewertungskomponente 2). Ist dies der Fall, ist das Verfehlen des Verjüngungsziels auf den Verbiss zurückzuführen. Sind aber insgesamt zu wenig Pflanzen vorhanden, muss differenziert begutachtet werden, ob dies auf Wildeinfluss (e.g. Komplettverbiss von Keimlingen) oder auf waldbauliche Faktoren (e.g. zu geringer Lichteinfall, ungenügende Bodengare, Fehlen von Samenbäumen o.ä.) zurückzuführen ist. Die gutachtliche Einschätzung der Verjüngungsfreundlichkeit der einzelnen Bestände kann Hinweise auf die Ursachentendenz für fehlende oder spärliche Verjüngung geben (Tab. 9). Der Wildeinfluss wird nicht konkret eingeschätzt, jedoch ist der Wildeinfluss auf die ausbleibende Verjüngung bei *waldbaulich eher verjüngungsfreundlichen* Beständen eher anzunehmen, als bei *waldbaulich eher verjüngungsfeindlichen* Beständen.

Die aktuelle Verjüngungsleitzahl erlaubt somit folgende Aussagen:

Die Zielbaumart ist im Bestandeszieltyp derzeit mit **a)** ausreichend unverbissenen Pflanzen vertreten, **b)** ungenügend unverbissenen Pflanzen vertreten, obwohl die Gesamtanzahl ausreichend ist, **c)** insgesamt mit ungenügend Pflanzen vertreten.

### Bewertungskomponente 4- Höhenklassenweiser

Die aktuelle Verjüngungsleitzahl errechnet sich aus der Summe der Verjüngungspflanzen aller fünf Höhenklassen. Die Verteilung der Verjüngung auf die Höhenklassen ist ausschlaggebend für die Gefährdungsdauer der Pflanzen, bis sie dem Äser entwachsen sind. Die Bewertungskomponente Höhenklassenweiser stellt die Verteilung der Verjüngung auf die Höhenklassen anteilmäßig graphisch dar.

### Bewertungskomponente 5 - dynamische Verjüngungsleitzahl Zielbaumarten

Um die Verjüngungsleitzahl zu dem Zeitpunkt zu schätzen, zu dem die Pflanzen aller fünf Höhenklassen dem Äser entwachsen sind, d.h. die fünfte Höhenklasse verlassen haben, wird die dynamische Verjüngungsleitzahl für jede Zielbaumart berechnet.

Hierzu wird mit Hilfe der angenommenen Verweildauern der Baumarten in jeder Höhenklasse, des Verbissprozentages der Baumart und der Anzahl der derzeit unverbissenen Pflanzen in jeder Höhenklasse die zu erwartende Anzahl der unverbissenen Pflanzen am Ende der fünften Höhenklasse ermittelt (Formel 5). Dies geschieht unter Annahme gleichbleibender Verbissintensität.

$$(5) \quad VJLZ_{dyn} = \frac{\sum_{HK1}^{HK5} N_{unverb} * \left( \left( 1 - \frac{V\%}{100} \right)^D \right)}{SOLL_{2m}}$$

Hierbei sind *HK1-HK5* die Höhenklassen,  $N_{unverb}$  die Anzahl der unverbissenen Pflanzen je Höhenklasse;  $V\%$  das Verbissprozent;  $D$  die Dauer der Pflanzen jeder Höhenklasse bis sie 2m Höhe erreichen;  $SOLL_{2m}$  die Mindestpflanzenzahl der Baumart in 2 m Höhe.

Bleibt der Verbissdruck in der Zeit bis alle Pflanzen dem Äser entwachsen sind, gleich, stellt die dynamische Verjüngungsleitzahl den Anteil der Pflanzen der entsprechenden Baumart an der angestrebten Mindestpflanzenzahl dar, die 2 m Höhe unverbissen erreichen. Zusätzlich zur aktuellen Verjüngungsleitzahl gibt die dynamische Variante folglich Hinweise darauf, ob der Verbissdruck in den vorliegenden Situationen als akzeptabel oder als zu hoch einzuschätzen ist. Sie ist relevant, da es möglich sein kann, dass die Anzahl der unverbissenen Pflanzen heute ausreicht, bei gleich bleibendem Verbissdruck jedoch zu späterem Zeitpunkt die Mindestpflanzenzahlen aber nicht mehr erreichen würden.

### Bewertungskomponente 6 – Verbissintensität Begleitwuchsarten

Für Baumarten, die nicht der Zielverjüngung entsprechen, werden keine Mischungsanteile oder Mindestpflanzenzahlen definiert. Sie sind als Begleitwuchs zumeist erwünscht (z.B. im Falle von ökologischen Weiserarten), da sie die Struktur und Diversität auf der Fläche erhöhen. Der Verbiss an diesen „Nicht-Zielbaumarten“ ist aber nicht als Schaden im Sinne der Zielverfehlung zu betrachten. Daher erscheint es nicht notwendig, die Anzahl unverbissener Individuen zu beurteilen. Dennoch kann der Verbiss an solchen Begleitwuchsarten ein nützlicher Indikator für das aktuelle Verbissgeschehen im Untersuchungsgebiet sein. Um die Information zu nutzen und einen weiteren Indikator für den Gesamt-Verbissdruck auf der Fläche zu bekommen, wird das flächengewichtete Verbissprozent dieser Begleitwuchsarten nach den Bestandeszieltypen angegeben.

### Schadensklassifizierung und Managementempfehlungen

Die Kombination der Bewertungskomponenten lässt eine Verbisschadensbewertung zu. Eine grobe Klassifizierung ermöglicht Maßnahmeempfehlungen (Tab. 13) für die Bestände, die das Verjüngungsziel voraussichtlich nicht erreichen. Dabei ist zu beachten, dass die Aussagen auf Ebene der Bestandeszieltypen getroffen wurden und dass Entscheidungen auf Bestandesebene einer detaillierten Betrachtung der örtlichen Situation bedürfen. Es kann vorkommen, dass sich die Bewertungen bei mehreren Zielbaumarten nicht decken. Die Ma-

nagementkonsequenzen, die aus den Bewertungen gezogen werden, sollten sich an der Zielbaumart orientieren, die am stärksten gefährdet ist.

### Mindestpflanzanzahlen

Für die Bewertung der Verbissinventur in der Liegenschaft Prösa wurden bei einem Arbeitstreffen mit Vertretern der Bundesforsten und der DBU Rahmenwerte für Mindestpflanzanzahlen abgesteckt, die in der Bewertung zur Verwendung kamen (Tab. 12). Sie haben einen vorläufigen Charakter und sind zunächst als Richtwerte zu betrachten. Sie sollen einen Einstieg in eine offene Diskussion des Themas ermöglichen.

**Tab. 12** Vorläufige Mindestpflanzanzahlen (2 m Höhe) für das Untersuchungsgebiet Prösa für die in der Verbissinventur vorkommenden Bestandeszieltypen.

BZT	Mindestpflanzanzahl 2 m Höhe	BZT	Mindestpflanzanzahl 2 m Höhe
GKI	2500	TEI-GKI	2000-1000
GKI-TEI	1250-1750	TEI-L	2000-750
GKI-L	1250-1750	TEI	2000
BU-GKI	1500-1000		

### Verweildauern

Die in der Schadensbewertung zu Grunde gelegten Zeiträume (Verweildauern), die die Verjüngungspflanzen der einzelnen Höhenklassen brauchen, bis sie 2m Höhe erreicht haben (HK1 – 11 Jahre; HK2 – 9 Jahre; HK3 – 7 Jahre; HK4 – 5 Jahre; HK5 – 3 Jahre) sind Annahmen, die sich an den Verweildauern des thüringischen Verbissinventur und Schadensbewertung sowie an den Ergebnissen verschiedener Pflanzversuche orientieren (Udo Häger, FORST Thüringen, mündl. Mitteilung 2008, Hansen 2008, Nordwestdeutsche Forschungs- und Versuchsanstalt, unveröffentl.).

#### **4.2.2.4 Erfassung der jagdlichen Einrichtungen im Forstrevier Prösa**

Mit Hilfe einer Karte, auf der alle jagdlichen Einrichtungen im Untersuchungsgebiet von den Revierleitern Herrn Schütze und Herrn Pietrzak per Hand eingetragen worden waren, wurden Drückjagdstände und Kanzeln einzeln angelaufen und mit dem GPS Handgerät (Garmin 60) aufgenommen (Liste 1, Band 2 - Anhänge). Dies ermöglichte ihre räumliche Darstellung zur Unterstützung der Interpretation der Verbissinventurergebnisse. Die digitale Erfassung der Jagdeinrichtungen kann die jagdliche Planung im Untersuchungsgebiet zukünftig erleichtern.

#### **4.2.2.5 Auswertung der Jagdstatistik**

Für die Maßnahmeempfehlungen für wiederkäuendes Schalenwild auf der Liegenschaft Prösa auf Basis der Verbissinventur fand eine Auswertung der für die Jagdjahre 2000-2008 vorliegenden Jagdstatistik statt (Quelle: Bundesforsten, Hauptstelle Lausitz).

Vor dem Hintergrund der Analyse der Sozialstruktur der Rehpopulation und den somit vorhandenen Konditionsweisern geschah die Auswertung hinsichtlich des Wintereingangsgewichtes der Ricken- und Bockkitze, des Geschlechterverhältnisses sowie der Altersklassenverteilung. Das Wintereingangsgewicht wurde hierbei als die Zeitspanne zwischen dem 1. November und dem 15. Dezember definiert. Eine Einschätzung der forstlichen Ein-

flussmöglichkeiten wurde anhand der Habitatausstattung des Untersuchungsgebietes gegeben, der Tourismus als zunehmender Störfaktor im Untersuchungsgebiet wurde als beschreibende Bewertungskomponente hinzugezogen.

**Tab. 13** Ansätze zu Schadensklassifizierung einzelner Zielbaumarten innerhalb eines Bestandeszieltyps.

Kategorie	$N_{\text{gesamt}}$	$VJLZ_{\text{akt}}$	HKW	$VJLZ_{\text{dyn}}$	Klassifizierung	Beschreibung
1	$\geq 100\%$	$\geq 100\%$	untere HK	$\geq 100\%$	Negativer Wildeinfluss auf das Verjüngungsziel dieser Baumart wurde nicht festgestellt.	Das Verjüngungsziel für diese Baumart wird voraussichtlich erreicht. Es besteht derzeit kein negativer Wildeinfluss mit Gefahr für das Verjüngungsziel. Für die Sicherung dieser Baumart sind keine Maßnahmen erforderlich.
			obere HK			
2	$\geq 100\%$	$\geq 100\%$	untere HK	$< 100\%$	Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet.	Aktuell ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen gegeben. Bleibt das aktuelle Verbissprozent unverändert, werden bei Herauwachsen dieser Baumart aus Äserhöhe voraussichtlich nicht mehr genug unverbissene Individuen vorhanden sein. Maßnahmen zum Wildmanagement sollten den Verbissdruck langfristig senken, um das Verjüngungsziel zu gewährleisten.
			obere HK			
3	$\geq 100\%$	$< 100\%$	untere HK	$< 100\%$	Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist aktuell sowie langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet.	Obwohl insgesamt genug Verjüngungspflanzen dieser Baumart vorhanden sind, ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen aktuell nicht gegeben. Bei gleichbleibendem Verbissdruck, wird das Verjüngungsziel auch in Zukunft nicht erreicht. Maßnahmen zur Reduktion des Verbissdrucks sind sofort sowie langfristig erforderlich, um das Verjüngungsziel zu erreichen.
			obere HK			
4	$< 100\%$	$< 100\%$	untere HK	$< 100\%$	Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle.	Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Die gutachtliche Einschätzung der Ursachen und zur Notwendigkeit von waldbaulichen sowie Wildmanagementmaßnahmen wird empfohlen. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden und die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen muss evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.
			obere HK			

$N_{\text{gesamt}}$  - Gesamtdichte (verbissene und unverbissene Pflanzen) im Verhältnis zur baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl in 2m Höhe.

$VJLZ_{\text{akt}}$  – Anteil der unverbissenen Pflanzen aller Höhenklassen je Verjüngungszielbaumart an der baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl.

HKW - Verteilung der Verjüngung auf die Höhenklassen.

$VJLZ_{\text{dyn}}$  – Anteil der zu erwartenden Anzahl der unverbissenen Pflanzen am Ende der fünften Höhenklasse an der baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl.

## 4.2.3 Ergebnisse der Verbissinventur

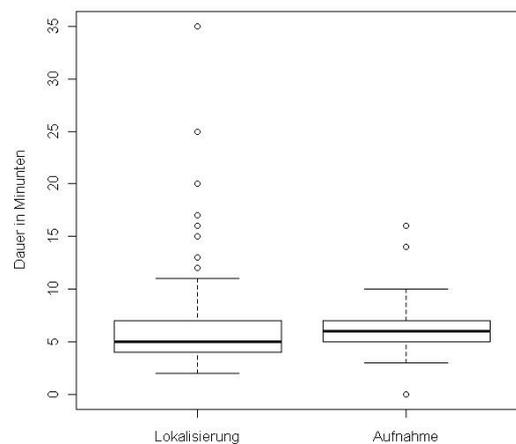
### 4.2.3.1 Metadaten

#### Zeitstudie

Die Untersuchung der Weg- und Aufnahmezeiten ergab, dass der Hinweg (Zeit vom Abschluss eines Aufnahmepunktes bis zum Beginn der Aufnahme am nächsten Punkt) im Mittel 6,4 Minuten dauerte. Die minimale Wegzeit betrug 2 Minuten während die längste Anfahrt 35 Minuten dauerte. Die Dauer der Verbissaufnahme am Probepunkt dauerte im Mittel 5,9 Minuten. Hier lag das Minimum bei 0 Minuten. Dies war der Fall, wenn auf einen Blick ersichtlich war, dass der Bestand als nicht verzüngungsfähig einzustufen war und darum keine Aufnahme stattfand. Die längste Aufnahmezeit betrug 16 Minuten. Abb. 14 veranschaulicht die Streuung der Lokalisierungs- und Aufnahmezeiten.

#### Genauigkeit der Datenaufnahme

Die Genauigkeit der GPS-Punktbestimmung betrug im Mittel 4,5 m. Dieser Wert ergab sich aus einem Minimum von 0 m und einem Maximum von 9 m.

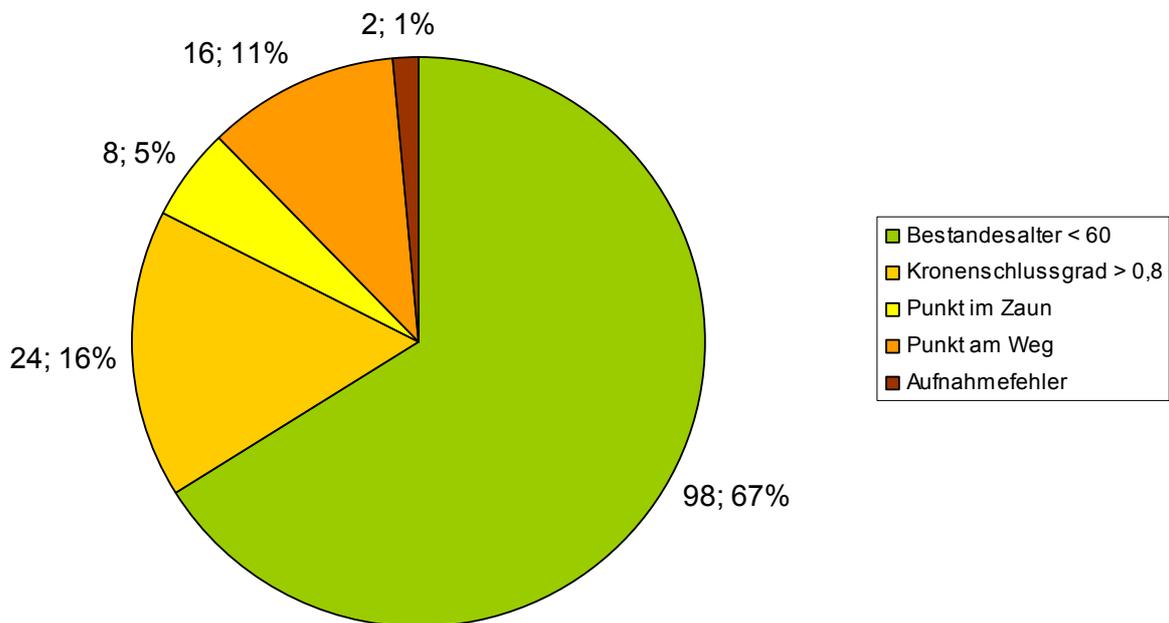


**Abb. 14** Streuung der Lokalisierungs- und Aufnahmezeiten (in ganzen Minuten) über alle vorausgewählten Punkte im Untersuchungsgebiet Präsa. Dargestellt sind Minima und Maxima (unterer und oberer Querstrich), unteres und oberes Quartil (Box), Median (50% der Werte, dunkler Querstrich) sowie Extrempunkte (Kringel).

#### Verteilung und Ausfall von Probepunkten

Durch die Vorauswahl wurden 364 Probepunkte als wahrscheinlich verzüngungsfähig deklariert. Von diesen entfielen 148 Punkte aus verschiedenen Gründen, hauptsächlich jedoch aufgrund von Ungenauigkeiten bei der Altersvorauswahl (Abb. 15). Ein zu hoher Kronenschlussgrad war der zweithäufigste Grund für den Ausschluss von Beständen und ihren Probepunkten. Durch eine Verbesserung der Vorauswahl kann die Aufnahme in Zukunft effizienter gestaltet werden. Die 216 verbleibenden Punkte verteilten sich auf 115 Bestände bzw. Teilflächen (Karte 3, Band 2 - Anhänge).

### Ausfallgründe nicht aufgenommener Punkte (N =148)

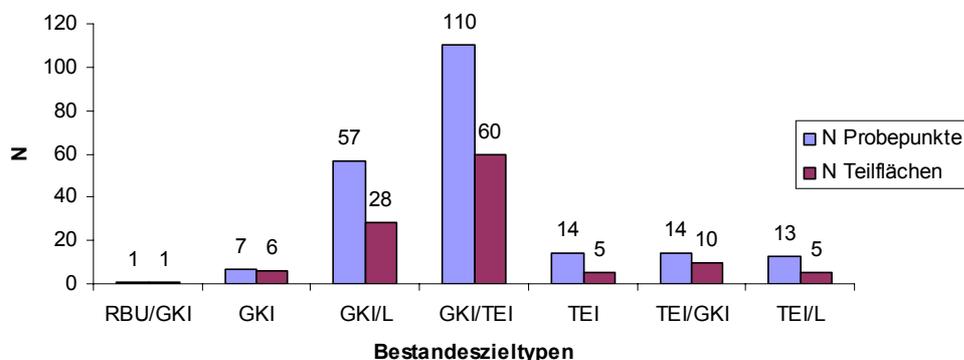


**Abb. 15** Ausfallgründe vorausgewählter und dann doch nicht aufgenommener Punkte nach absoluten Anzahlen sowie prozentualen Anteilen von der Gesamtanzahl nachträglich als nicht verjüngungsfähig eingestufte Punkte.

### Bestandeszieltypen

Die Aufnahmepunkte und Teilflächen verteilen sich auf sieben Bestandeszieltypen (Abb. 16; Karte 4; Band 2 - Anhänge). Am häufigsten waren Bestände mit Kiefern-Mischzielbestockung: Kiefer-Traubeneiche und Kiefer-Laubholz. Zielbestockungen mit Traubeneiche als Hauptbaumart waren häufiger vertreten als Kiefernreinbestände. Es gab lediglich einen Bestand im Zieltyp Rotbuche-Kiefer. Es ist zu beachten, dass diese Auswahl kein Bild der Gesamtsituation im Betrieb liefern kann, da sie nur die per Definition verjüngungsfähigen Bestände beinhaltet.

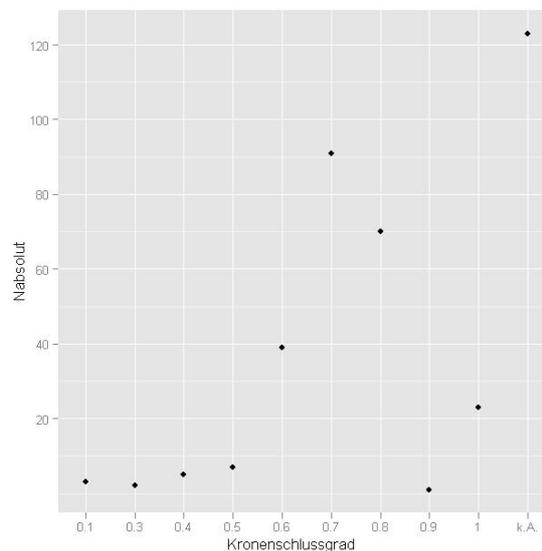
### absolute Häufigkeit der Bestandeszieltypen



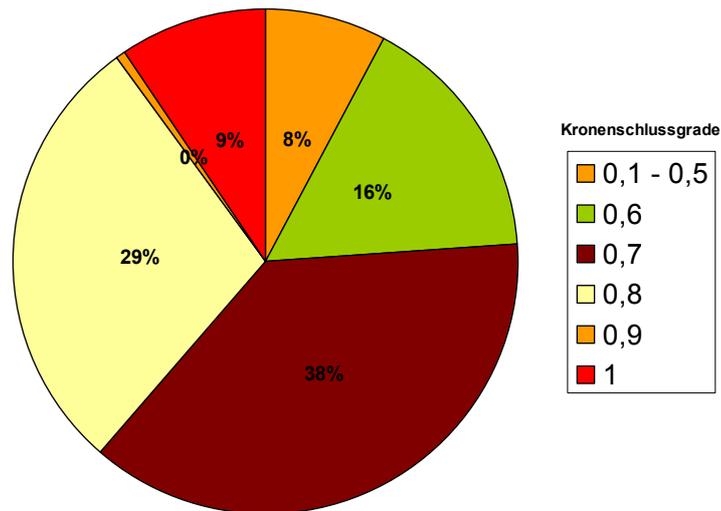
**Abb. 16** Anzahl der aufgenommenen Teilflächen und Probepunkte nach Bestandeszieltypen im Untersuchungsgebiet Präsa, Mai 2009.

## Kronenschlussgrade

An allen Aufnahmepunkten wurde der Kronenschlussgrad geschätzt. Geringe Kronenschlussgrade waren sehr selten (Abb. 17). Aufnahmepunkte mit Kronenschlussgrad 0,7 waren am häufigsten (N = 91). An 39 Punkten wurde ein Schlussgrad von 0,6 festgestellt. Der Aufnahmegrenzwert 0,8 war häufig. Demzufolge befanden sich viele Bestände an der Grenze zur Verjüngungsfähigkeit. Es ist zu vermuten, dass durch Auflichtung dieser Bestände ein Zuwachs an Verjüngung eingeleitet werden kann. Die Kronenschlussgrade 0,9 und 1 betreffen Bestände, die aufgrund ihres hohen Schlussgrade als nicht verjüngungsfähig eingestuft wurden und an denen keine Aufnahme stattfand. Die Punkte, an denen keine Angabe zum Kronenschlussgrad gemacht wurde, wurden aufgrund anderer Kriterien von der Aufnahme ausgeschlossen. Die relative Verteilung (Abb. 18) zeigt noch einmal deutlich, dass sich der Großteil der Bestände im Grenzbereich der Verjüngungsfähigkeit bewegt.



**Abb. 17** Absolute Häufigkeitsverteilung der Kronenschlussgrade aller vorausgewählten Aufnahmepunkte

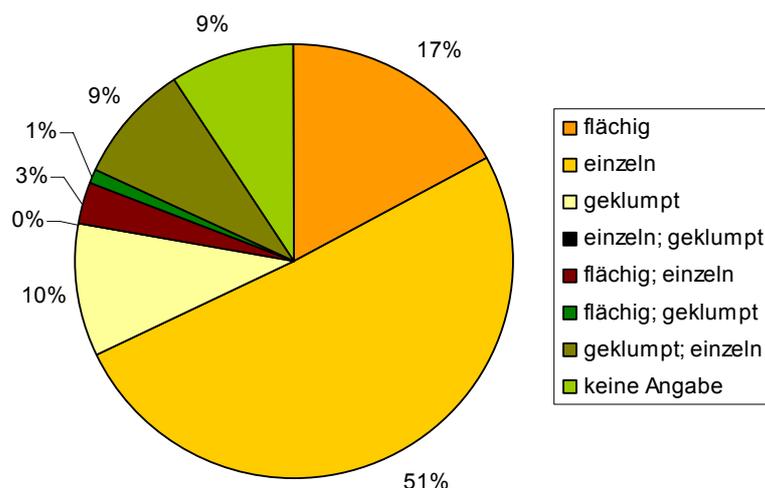


**Abb. 18** Relative Häufigkeitsverteilung der Kronenschlussgrade aller vorausgewählten Aufnahmepunkte.

### Verjüngungsverteilung

Bei der Hälfte der Probepunkte kam die Verjüngung der einzigen Zielbaumart vereinzelt vor. Eine flächige Verjüngung konnte an 17 % der Aufnahmepunkte festgestellt werden. In zehn Prozent der Fälle war sie geklumpt und in neun Prozent der Fälle geklumpt in Zielbaumart 1 und vereinzelt in Zielbaumart 2. Geringfügig kam Zielbaumart 1 einzeln und Zielbaumart 2 geklumpt, Zielbaumart 1 flächig und Zielbaumart 2 einzeln oder Zielbaumart 1 flächig und Zielbaumart 2 geklumpt vor (Abb. 19).

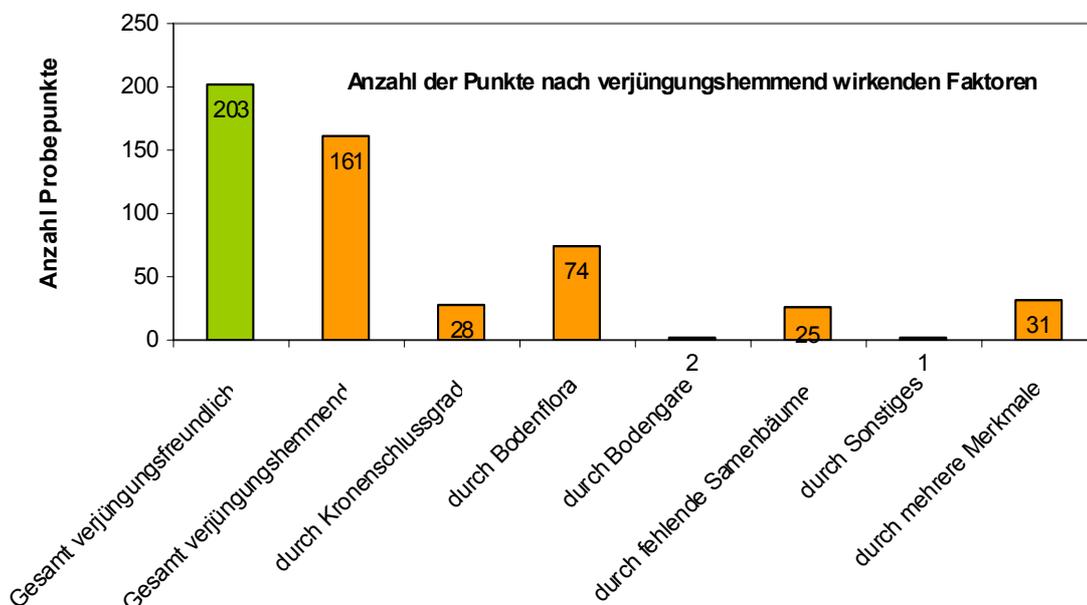
### **Art der Verjüngungsverteilung im Bestand**



**Abb. 19** Relative Häufigkeiten der Arten der Verjüngungsverteilung in den Aufnahmebeständen. Der erste Wert bezieht sich auf Zielbaumart 1, der zweite auf Zielbaumart 2.

### Verjüngungsfreundlichkeit

Die Verjüngungsfreundlichkeit wurde an allen 364 Probepunkten bewertet. Insgesamt waren 203 Punkte verjüngungsfreundlich und 161 verjüngungshemmend. Von der insgesamt als Hochwald deklarierten Fläche (2614 ha) waren 931 ha, d.h. 36% verjüngungsfähig. In den meisten Fällen lag dies an der als verjüngungshemmend bewerteten Bodenflora (Abb. 20). Von den aufgenommenen 216 Punkten waren nur 82 als verjüngungsfreundlich eingestuft worden. Bei den 134 als verjüngungshemmend eingestuften Punkten wurde in 79 Fällen die Bodenflora, in 25 Fällen das Fehlen von Samenbäumen und in 20 Fällen eine Kombination aus beidem bemängelt. Die räumliche Verteilung der Ursachen an den aufgenommenen Probepunkten lässt keine tiefgehenden Rückschlüsse zu. Auffällig ist nur, dass sich die Bestände mit fehlenden Samenbäumen auf die Randbereiche des Untersuchungsgebietes konzentrieren (Karte 5; Band 2 - Anhänge). Es ist außerdem anzumerken, dass obwohl die Definition von Verjüngungsfähigkeit, die in der Vorauswahl zur Verwendung kam (nach Alter und Kronenschlussgrad), in den Aufnahmebeständen zwar zutraf, so viele dieser Punkte dennoch als verjüngungshemmend klassifiziert wurden. Ein Problem stellt die Wertung der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) als eine verjüngungshemmende Art dar. Laut Betriebsleiter Graf von Plettenberg ist diese Klassifizierung für die Verjüngungsdynamik im Untersuchungsgebiet nicht zutreffend. Bei einer Wiederholungsaufnahme in Präsa sollte sie daher aus der Liste der verjüngungshemmend wirkenden Arten gestrichen werden. Da Bestimmung der Verjüngungsfreundlichkeit der Probepunkte allein der Ursacheneinschätzung bei ausbleibender Verjüngung dienen soll, welche im Einzelfall sowieso vor Ort überprüft werden sollte, lässt sich dies leicht beheben.



**Abb. 20** Absolute Häufigkeiten der verjüngungsfreundlichen und verjüngungshemmenden Probepunkte sowie die Verteilung nach den verschiedenen verjüngungshemmend wirkenden Faktoren.

### Kosten der Verbissinventur und Schadensbewertung

Idealerweise soll die hier entwickelte Methodik zur Verbissinventur und Schadensbewertung in Prösa wiederholt sowie in anderen Forstbetrieben zum Einsatz kommen. Außerhalb eines Forschungsprojektes ist es daher unabdingbar, dass das Verfahren wirtschaftlich ist. Die Kosten der Verbissinventur und Schadensbewertung entstehen aus der Abfolge der Arbeitsschritte und setzen sich einerseits aus den Kosten für Arbeitsstunden der Durchführenden sowie andererseits aus den Kosten für Daten und Aufnahmeausrüstung zusammen. Sie unterteilen sich in Fixkosten, die unabhängig von der Größe des zu untersuchenden Betriebs anfallen und in variable Kosten, die abhängig von der Größe des Betriebes sind (Kosten je Hektar). Die Zeitangaben in Tab. 14 beinhalten keine Einarbeitungszeiten. Für die Beispielrechnung für das Untersuchungsgebiet wurde angenommen, dass 5 Mitarbeiter an den Entscheidungen zur Verbissinventur beteiligt sind, dass die Luftbilder und Forstgrundkarte bereits vorhanden sind und dass die Auswertung im GIS über die Zentrale der BIMA (Bundesanstalt für Immobilienaufgaben) abgewickelt wird. Die Anschaffung eines GPS-Gerätes ist mit eingerechnet. Ferner wird angenommen, dass die Auswertungsalgorithmen vorprogrammiert sind und dass der Bericht der internen Vorlage dienen soll und weniger umfangreich ausfällt als der vorliegende Projektbericht. Reise und Übernachtungskosten wurde ebenfalls nicht einkalkuliert, da sie sehr stark von der Größe des Untersuchungsgebietes, der Entfernung zum Ausgangspunkt und der angestrebten Genauigkeit (Anzahl der Aufnahmepunkte) abhängen. Der zeitliche und finanzielle Mehraufwand, der im Projekt entstanden ist, lässt sich auf die Verfahrensentwicklung zurückführen.

**Tab. 14** Aufstellung des zeitlichen und finanziellen Aufwandes der Verbissinventur und Schadensbewertung allgemein und am Beispiel Prösa.

Arbeitsschritte	Kostenart	Zeitaufwand	Kosten	Prösa (3695 ha)
Vorbesprechung der Aufnahme	Fixkosten	5 Stunden je Teilnehmer		20 Stunden
Datenaquise, Datenmaterial	Fixkosten, Kosten je Hektar	4 Stunden	Luftbilder <sup>1</sup> : 0,15€/ha dig. Forstgrundkarte <sup>2</sup>	4 Stunden (Daten vorhanden)
Aufnahmevorbereitung I (Vorbereitung Forstgrundkarte/ Luftbilder; Auswahl verjüngungsfähige Bestände nach Alter und Kronenschlussgrad am PC)	Fixkosten, Kosten je Hektar	10 Stunden + 0,003 Stunden/ha	GIS-Software <sup>3</sup>	10 Stunden + 11 Stunden (Software vorhanden)
Aufnahmevorbereitung II (Findung der Betriebsziele; Listenerstellung; Planung Feldaufnahme)	Fixkosten, Kosten je Hektar	5 Stunden + 0,005 Stunden/ha		5 Stunden + 18 Stunden
GPS-Gerät	Fixkosten		100-150€ <sup>4</sup>	150€
Feldaufnahme	Kosten je Hektar	0,07 Stunden/ha <sup>5</sup>		260 Stunden
Dateneingabe	Kosten je Hektar	0,01 Stunden/ha		37 Stunden
Auswertung	Kosten je Hektar	0,02 Stunden/ha		74 Stunden
Berichterstellung	Fixkosten	60 Stunden		100 Stunden
			<b>Gesamtaufwand Prösa</b>	<b>539 Stunden + 150€</b>

<sup>1</sup> DOP20c, in Farbe, Auflösung 20x20cm, <http://geobroker.geobasis-bb.de>, Stand Januar 2010

<sup>2</sup> Erhältlich vom Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE); Preise derzeit ungewiss

<sup>3</sup> Wenn die Software (z.B. ArcGis®, GRASS) verfügbar ist, entfallen diese Kosten.

<sup>4</sup> Wenn ein GPS-Gerät verfügbar ist, entfallen diese Kosten.

<sup>5</sup> bei einem Raster von 200x200m und einer Vorauswahl von 30% der Probepunkte des Rasters, Je Probepunkt wurden 0,2 Stunden zu Grunde gelegt (siehe Zeitstudie)

### 4.2.3.2 Inventurergebnisse

#### Untersuchungsgebiet

Im Mittel über das gesamte Untersuchungsgebiet lagen die Verjüngungsdichten für die Zielbaumart 1 bei  $3652 \pm 291$  N/ha, für die Zielbaumart 2 bei  $1087 \pm 80$  N/ha und für die Begleitwuchsarten bei  $439 \pm 52$  N/ha. Im Mittel standen also insgesamt 5178 Verjüngungspflanzen auf dem Hektar. Die mittleren Verbissprozente betragen für Zielbaumart 1  $2 \% \pm 0 \%$  und für die Zielbaumart 2  $13 \% \pm 1 \%$ . Die Begleitwuchsarten waren im Mittel zu  $2 \% \pm 1 \%$  verbissen.

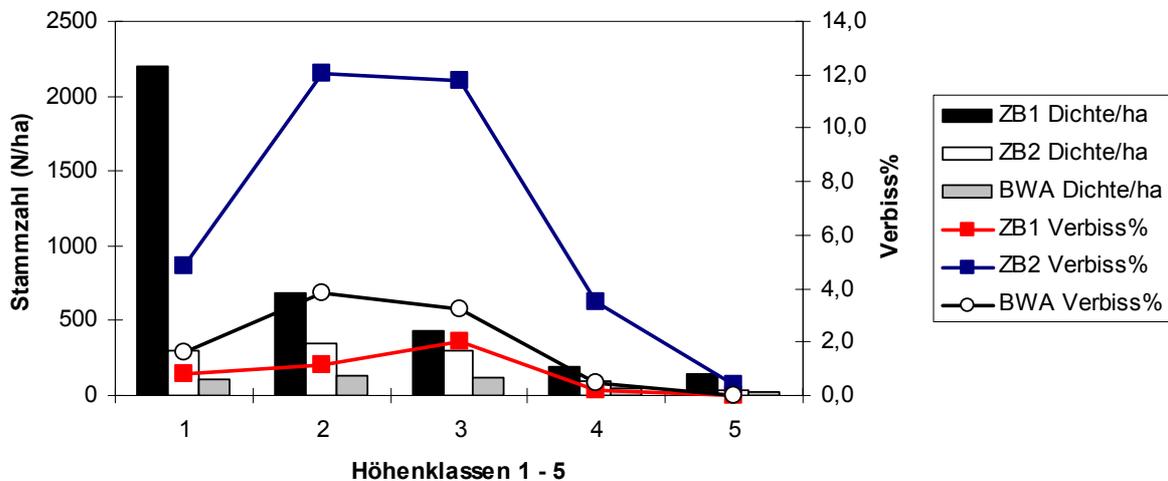
Die Anteilsverhältnisse der Zielbaumarten 1 zum Gesamtwert und Zielbaumarten 2 zum Gesamtwert sind gegensätzlich in Bezug auf die Anzahl der verbissenen Pflanzen und der Verjüngungsdichte (Tab. 15). ZB1 macht 71 % der Gesamtdichte aus, trägt aber nur 25 % des Verbisses, während ZB2 nur 21 % der Gesamtdichte ausmacht, aber 67 % des Verbisses trägt. Über beide Zielbaumarten gleicht sich das Verhältnis wieder aus, so dass ZB1 und ZB2 zusammen bei Verbiss und Dichte den gleichen Anteil am Gesamtwert haben. Die ZB1 zeichnen sich im Allgemeinen durch hohe Stammzahlen und niedrige Verbissprozente aus, bei den ZB2 verhält es sich genau umgekehrt. Insgesamt machen Verbiss und Dichte von ZB1 und ZB2 zusammen jeweils 92 % aus. Diese Ergebnisse decken sich mit den Erfahrungen, dass häufig vorkommende Pflanzen vom Rehwild weniger verbissen werden als seltene Arten.

**Tab. 15** Anteil (%) der Anzahl verbissener Pflanzen in den Zielbaumarten 1 und 2 an der Gesamtzahl verbissener Pflanzen.

	Anteil ZB1 an Gesamt	Anteil ZB2 an Gesamt	Anteil BWA an Gesamt	Anteil ZB1&ZB2 an Gesamt
Anteil verbissene Pflanzen am Ge- samtverbiss	25 %	67 %	8 %	92 %
Anteil Baumart an Gesamtverjüngungs- dichte	71 %	21 %	8 %	92 %
Verbissprozent				87 %

Die Aufschlüsselung der mittleren Verjüngungsdichten im Untersuchungsgebiet nach Höhenklassen zeigt, dass die Zielbaumarten 1 am häufigsten in den ersten Höhenklassen vorhanden sind (Abb. 21). Auffällig ist, dass sich der Verbiss auf die Höhenklassen zwei und drei konzentriert. Die 2. Zielbaumarten mit ihren weit geringeren Dichten konzentrieren sich auf die ersten drei Höhenklassen, mit einer Tendenz zu HK 2 und 3. In diesen Höhenklassen finden sich auch die höchsten Verbissprozente.

### Verjüngungsdichten und Verbissprozentage nach Höhenklassen im Inventurgebiet Präsa



**Abb. 21** Mittlere Verjüngungsdichten und Verbissprozentage des Inventurgebiets Präsa nach Höhenklassen.

#### Bestandeszieltypen

Die Verjüngungs- und Verbissparameter wurden auf der Ebene der Bestandeszieltypen stratifiziert. Hierbei ist zu beachten, dass die Bestände eines Bestandeszieltyps nicht unbedingt nah bei einander lagen und dass die Bestandeszieltypen unterschiedlich gut in der Stichprobe repräsentiert sind (Abb. 16). Der Bestandeszieltyp Rotbuche-Kiefer ist z.B. nur mit einem Bestand vertreten, diese Daten sind somit unter Umständen nicht repräsentativ. Im Folgenden wird er daher der Vollständigkeit halber zwar mit dargestellt, jedoch nicht gesondert diskutiert.

Die flächengewogenen mittleren Verjüngungsdichten der Bestandeszieltypen zeigen, dass durchschnittlich in allen Zieltypen hohe Verjüngungsdichten der Zielbaumart 1 und insgesamt über alle Baumarten<sup>6</sup> vorliegen (Tab. 16).

Vor allem die Verjüngung der zweiten Zielbaumart ist in allen Fällen deutlich seltener. Vor allem im Bestandeszieltyp Traubeneiche-Laubholz fällt sie sehr gering aus und besteht dort nur aus vereinzelt Rotbuchen und Birkenexemplaren. Die Dichten der Begleitwuchsarten sind in den meisten Fällen niedriger als die der zweiten Zielbaumarten. Nur bei den Traubeneichen-Laubholzbeständen sind die Begleitwuchsarten in der Verjüngung häufiger als die angestrebten Laubholzarten. Es handelt sich hauptsächlich um Kiefern- und spät blühende Traubenkirschenverjüngung.

<sup>6</sup> Die Gesamtverjüngungsdichten und –verbissprozentage wurden über beide Zielbaumarten und die Begleitwuchsarten gemittelt.

**Tab. 16** Verjüngungsdichten und Verbissprozent der Ziel- und Begleitwuchsarten sowie als Gesamtwert nach Bestandeszieltypen. Angegeben sind einfache Standardfehler und Anzahlen der aufgenommenen Bestände.

BZT	Dichte ZB1 Verbiss% ZB1	Dichte ZB2 Verbiss% ZB2	Dichte BWA Verbiss% BWA	Dichte <sub>Gesamt</sub> Verbiss% <sub>Gesamt</sub>	N <sub>Bestände</sub>
ki	8720±3089 0%±0%	n.V. n.V.	153±123 16%±16%	8872 8%	4
kil	3285±501 0%±0%	1099±148 15%±2%	500±106 3%±1%	4884 6%	28
kitei	3105±352 1%±0%	1382±118 17%±2%	460±70 2%±1%	4947 7%	60
tei	10852±4305 1%±1%	n.V. n.V.	21±21 0%±0%	10873 1%	5
teiki	4324±1111 8%±4%	1072±344 3%±2%	286±178 0%±0%	5682 4%	10
teil	6514±1928 11%±3%	186±81 0%±0%	725±345 0%±0%	7425 4%	5
buki	8733±0 10%±0%	1401±0 0%±0%	127±0 0%±0%	10261 3%	1

Die Verbissprozent der Zielbaumart 1 sind im Mittel sehr niedrig. Nur bei zwei der Traubeneichen-Zieltypen liegen sie über 5%. Bei der Zielbaumart 2 sind die Verbissprozent nur in denjenigen Zieltypen hoch, in denen Laubholz als zweite Zielbaumart vorkommt (15% & 17%). Ist die Kiefer die ZB2, ist der Verbiss sehr gering (Tab. 16). Die Begleitwuchsarten sind generell kaum verbissen. Allein im BZT Kiefer ist ihr Verbissprozent vergleichsweise hoch. Der Verbiss stammt aus einer der vier Teilflächen und betrifft ausschließlich die spät blühende Traubenkirsche.

Die Abbildungen 22 und 23 erlauben eine detaillierte Betrachtung der Verjüngungsdichten und Verbissprozent in den Bestandeszieltypen. In den einzelnen Boxplots sind jeweils die Mediane (Querstrich), das untere und obere Quartil (unteres und oberes Ende der Box) und die Minimal- und Maximalwerte (Ende der Whiskers) dargestellt. Über den Boxplots sind die flächen gewogenen Mittelwerte der Bestandeszieltypen sowie ihre Häufigkeit in roten und blauen Ziffern eingefügt.

Deutlich wird die hohe Streuung der Ergebnisse der einzelnen Teilflächen in fast allen Bestandeszieltypen. Bei den Verjüngungsdichten betrifft dies hauptsächlich die Zielbaumarten. Trotz der Häufigkeit der Teilflächen in den Zieltypen Kiefer-Laubholz und Kiefer-Traubeneiche, bleibt die Streuung der Dichten in der ersten Zielbaumart verhältnismäßig gering. Traubeneiche und Traubeneiche-Kiefer, mit nur 5, bzw. 10 Teilflächen, weisen sehr hohe Streuungen auf. Die Mittelwerte sind also nicht besonders aussagekräftig und repräsentativ für die Einzelbestände. Besonders die zweiten Zielbaumarten, die im Mittel geringe Dichten aufweisen, sollten mit Vorsicht betrachtet werden. In ca. 23 % der Bestände, in denen eine Mischbaumart vorgesehen ist, fehlt diese zweite Zielbaumart komplett. 28 % der Bestände haben für diese Mischbaumart Dichten bis 1500 Pflanzen/ha. Ebenso gibt es aber auch Bestände, die sehr hohe Dichten von >3000 Pflanzen/ha der Zielbaumart 2 aufweisen (14 %).

Die Dichten der Begleitwuchsarten sind generell gering. Hier ist auch die Streuung nicht hoch, obwohl es natürlich einzelne Bestände mit sehr hohem Begleitwuchs gibt (Höchstwert: 12.520 Pflanzen/ha; Teilfläche 34 a1).

So wenig aussagekräftig die Mittelwerte aufgrund der Heterogenität zwischen den Teilflächen sind, so informativ ist neben der graphischen die zahlenmäßige Darstellung der Verteilung von Dichte und Verbissprozentwerten (Tab. 17).

**Tab. 17** Darstellung der fünf Quantilwerte für Verjüngungsdichten und Verbissprozentwerte der Ziel- und Begleitwuchsarten auf Teilflächenebene. Das Minimum ist der niedrigste Einzelwert aus allen Beständen, das Maximum der höchste. Der Wert bei 25% zeigt an, dass 25% aller Bestandeseinzelwerte zwischen dem Minimum und dem Tabellenwert liegen. Die 50%-Spalte zeigt an, dass die Hälfte aller Einzelwerte zwischen dem Minimum und dem 50%-Wert liegen, etc.

	Dichte ZB1	Dichte ZB2	Dichte BWA	Verbiss% ZB1	Verbiss% ZB2	Verbiss% BWA
Minimum	0	0	0	0%	0%	0%
25%	1431	159	0	0%	0%	0%
<b>50%</b>	<b>4409</b>	<b>1019</b>	<b>127</b>	<b>0%</b>	<b>5%</b>	<b>0%</b>
75%	10942	1783	562	0%	22%	0%
Maximum	314380	34931	12520	25%	71%	40%

Die Streuung der Verbissprozentwerte bei Zielbaumart 1 zeigt starke Unterschiede zwischen den Bestandeszieltypen (Abb. 23). In den Traubeneichereinbeständen gibt es nur sehr wenige Ausreißerbestände mit hohem Verbiss. Bei den Traubeneiche-Kiefer-Beständen hingegen liegt der Median bei 2,5 % Verbiss und das dritte Quartil bei 20 % Verbiss. Der Verbiss in den 10 TEI/KI-Flächen ist heterogen. Ebenfalls heterogen fällt der Verbiss bei den TEI/L-Flächen aus.

Ähnlich heterogen, allerdings insgesamt höher fällt der Verbiss bei den Mischbaumarten aus. Es sind nur die Bestandeszieltypen TEI/KI und KI/L betroffen. Die Mediane liegen um die 15 %-Marke während 75 % der Bestände um die 25 % Verbiss aufweisen (Abb. 23). Obwohl

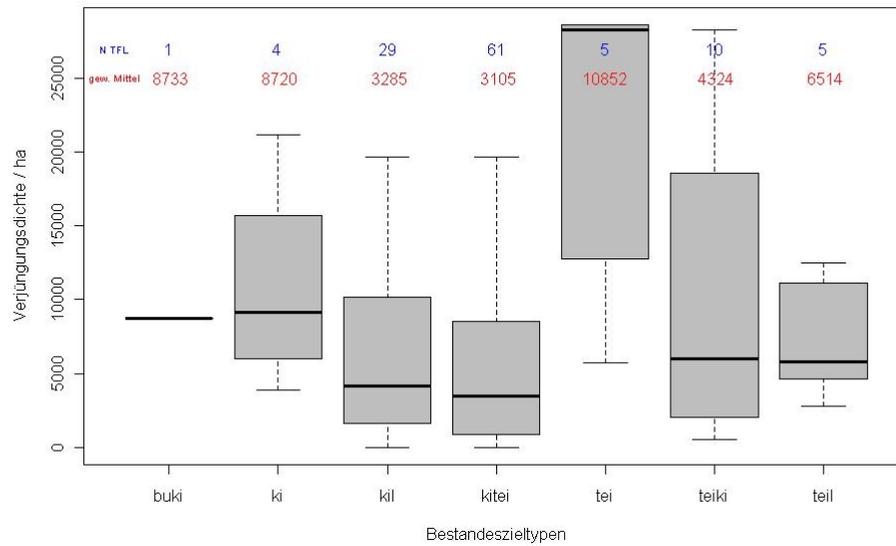
in drei der fünf TEI/L-Bestände Laubholz vorkommt, wurde es nicht verbissen. Hier wurden die Traubeneichen bevorzugt.

Die Abbildungen 24 und 25 stellen die Verteilung von Verjüngung und Verbissprozenten auf die Höhenklassen (Höhenklasse I: 0 - 20 cm; II: 21 - 40 cm; III: 41 - 80 cm; IV: 81 - 130 cm; V: 131 - 200 cm) der Bestandeszieltypen dar. Alle Baumarten sind in einer Graphik zusammen dargestellt. Es fällt auf, dass es nur im BZT Kiefer mehr Verjüngungspflanzen in den höheren Höhenklassen gibt, als in den unteren. Bei allen anderen Bestandeszieltypen fehlt Verjüngung in den oberen Höhenklassen. In Verbindung mit dem geringen Verbiss, kann dies nicht auf Wildverbiss zurückgeführt werden. Es wird vermutet, dass das Gros der Bestände erst vor wenigen Jahren aufgelichtet wurde, so dass sich die Waldverjüngung erst seit kurzem einstellen kann und die oberen Höhenklassen noch nicht erreicht sind.

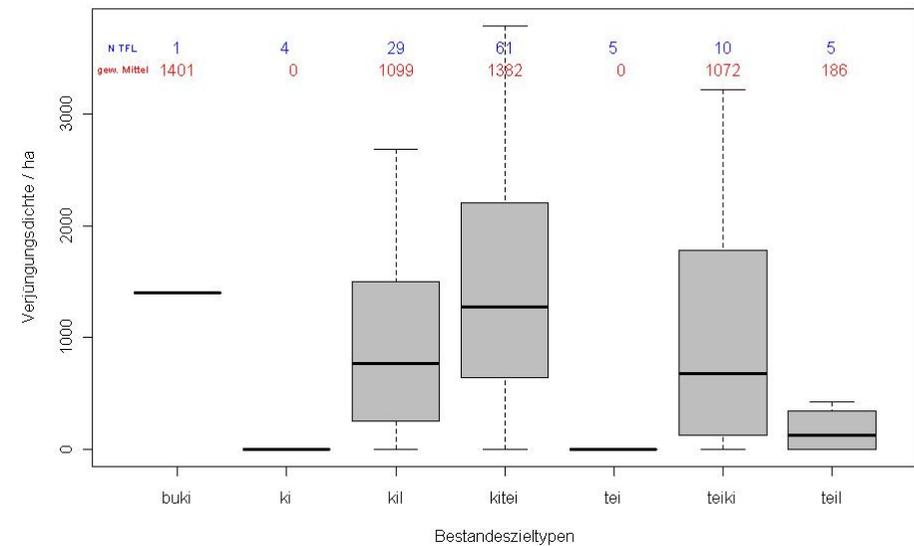
Deutlich werden auch erneut die großen Unterschiede zwischen den Verjüngungsdichten der Haupt- und Mischbaumarten.

In den meisten Fällen (Ausnahme: BZT Traubeneiche) konzentriert sich der Verbiss auf die mittleren Höhenklassen und damit auf Höhen von 20 -130 cm. Dies gilt für alle Baumarten.

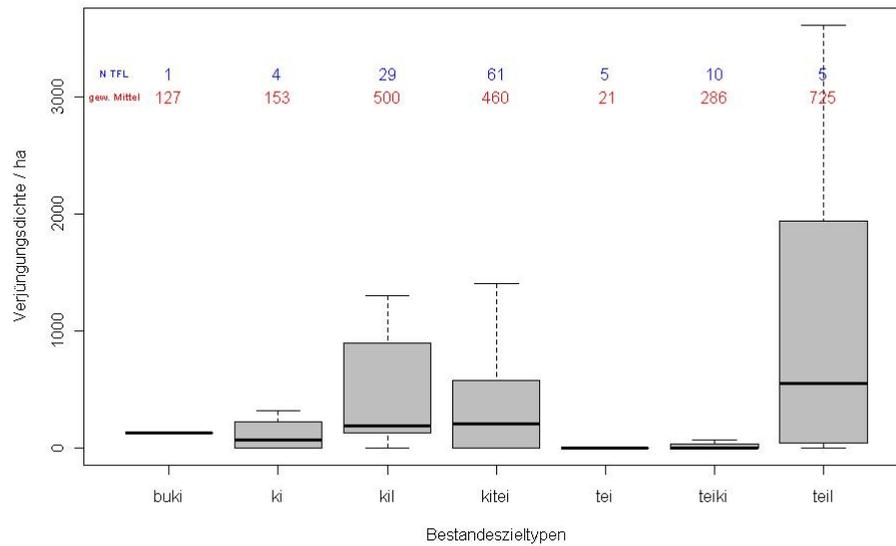
**Streuung der Verjüngungsdichten der ZB1 in den Bestandeszieltypen**



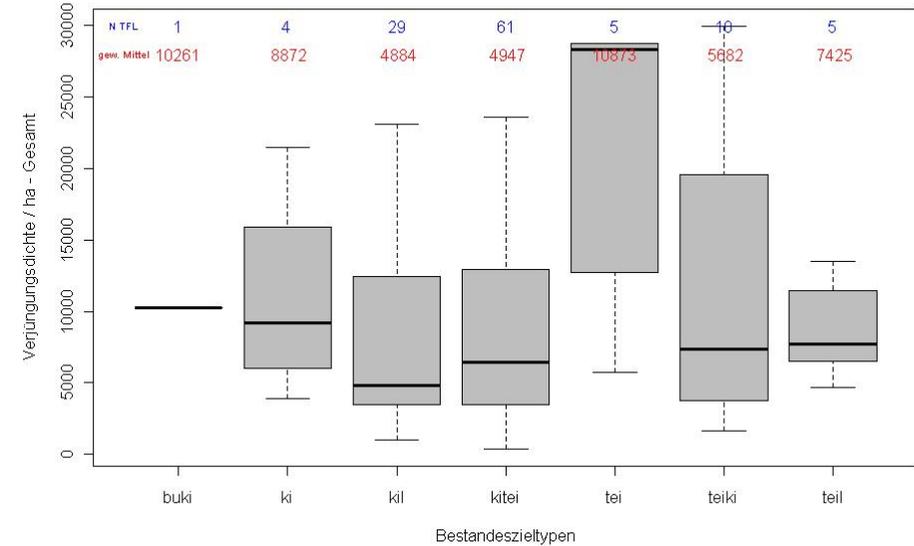
**Streuung der Verjüngungsdichten der ZB2 in den Bestandeszieltypen**



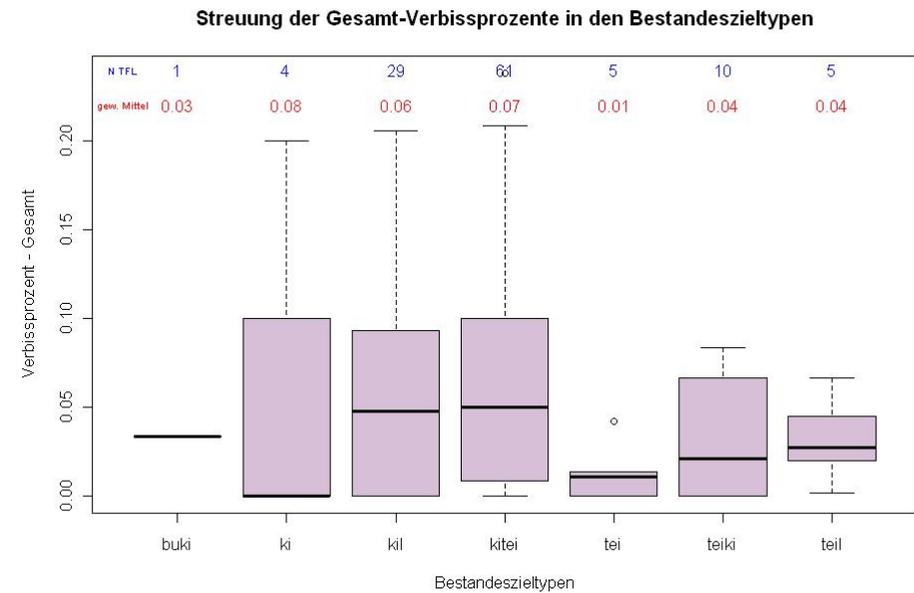
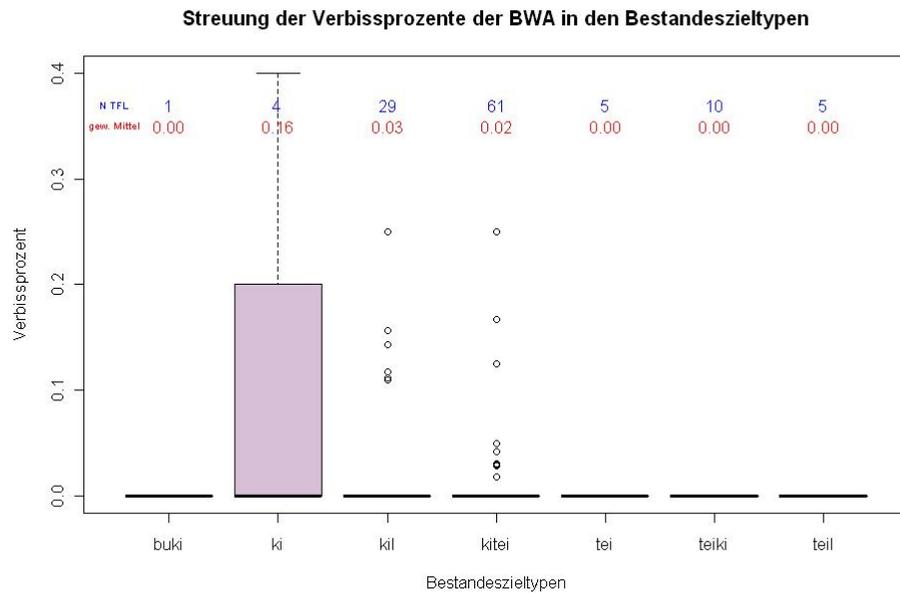
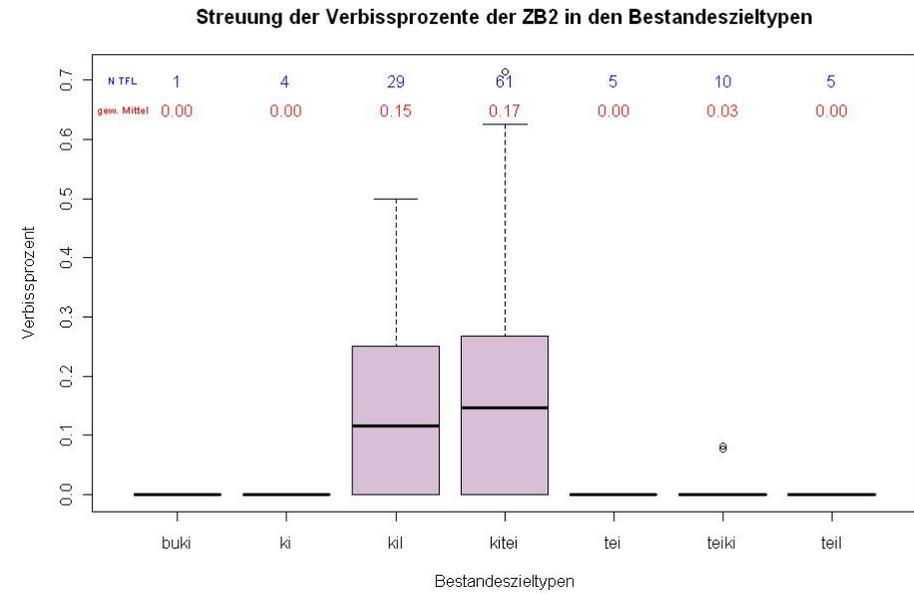
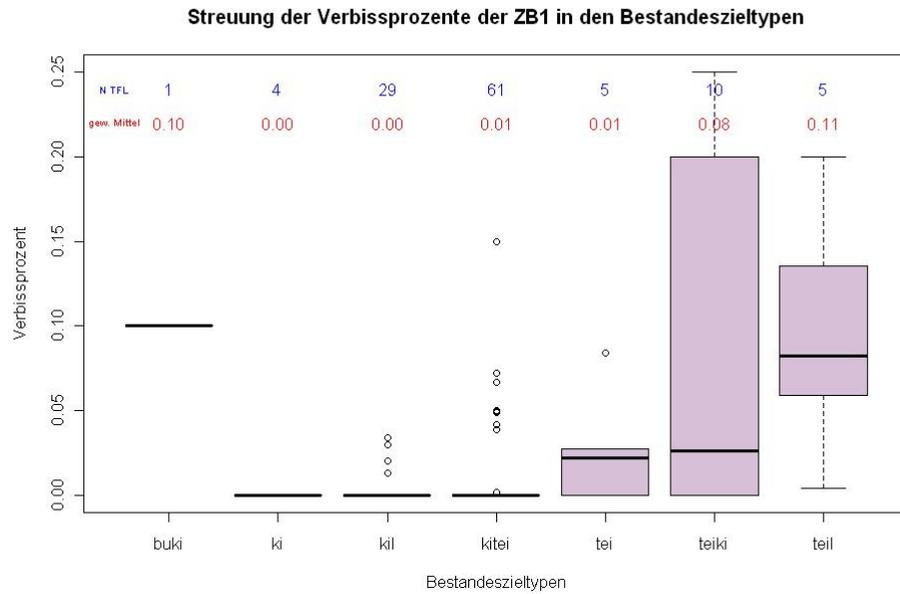
**Streuung der Verjüngungsdichten der BWA in den Bestandeszieltypen**



**Streuung der Gesamt-Verjüngungsdichten in den Bestandeszieltypen**

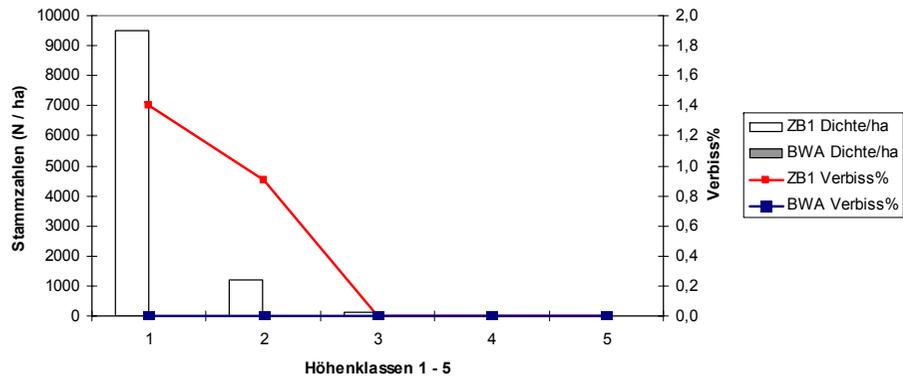


**Abb. 22** Minima, Maxima, Mediane und Streuung der Verjüngungsdichten nach Zielbaumarten, Begleitwuchsarten und insgesamt nach Bestandeszieltypen.

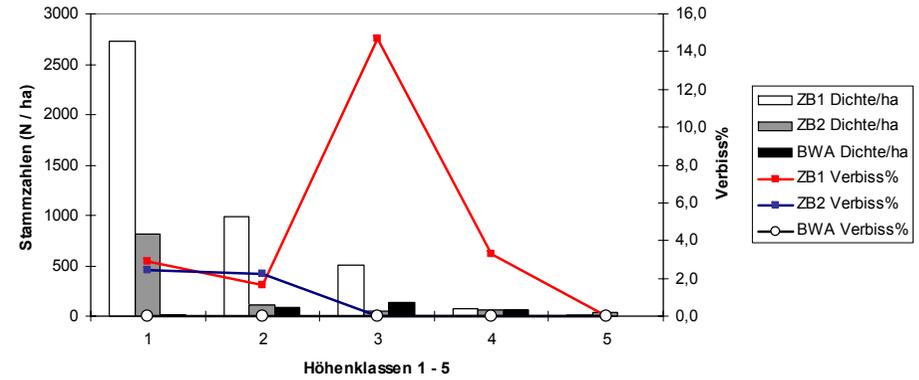


**Abb. 23** Minima, Maxima, Mediane und Streuung der Verbissprozent (z.B. 0,1 = 10%; 0,20 = 20%) nach Zielbaumarten, Begleitwuchsarten und insgesamt nach Bestandeszieltypen.

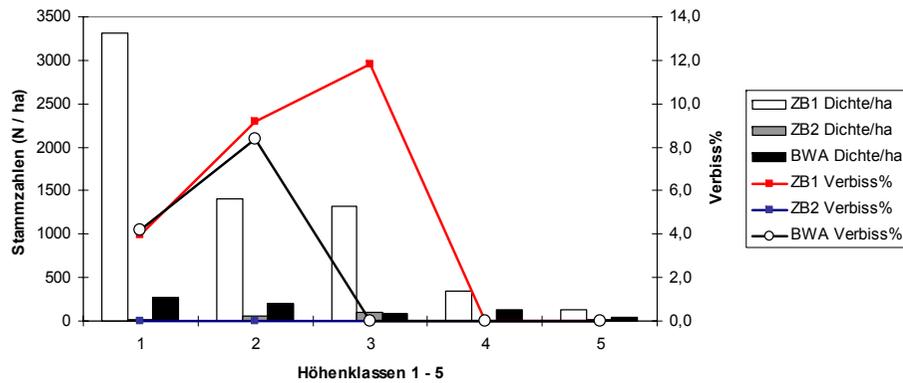
Verjüngungsdichten und Verbissprozent im BZT "Traubeneiche"



Verjüngungsdichten und Verbissprozent im BZT "Traubeneiche-Kiefer"



Verjüngungsdichten und Verbissprozent im BZT "Traubeneiche-Laubholz"



Verjüngungsdichten und Verbissprozent im BZT "Kiefer-Traubeneiche"

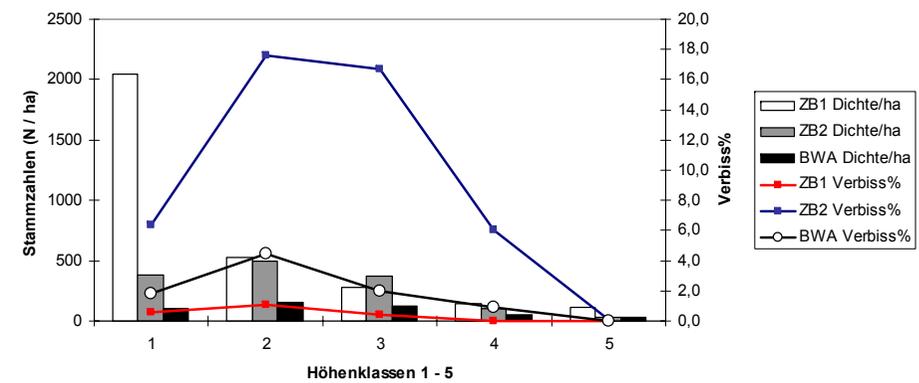
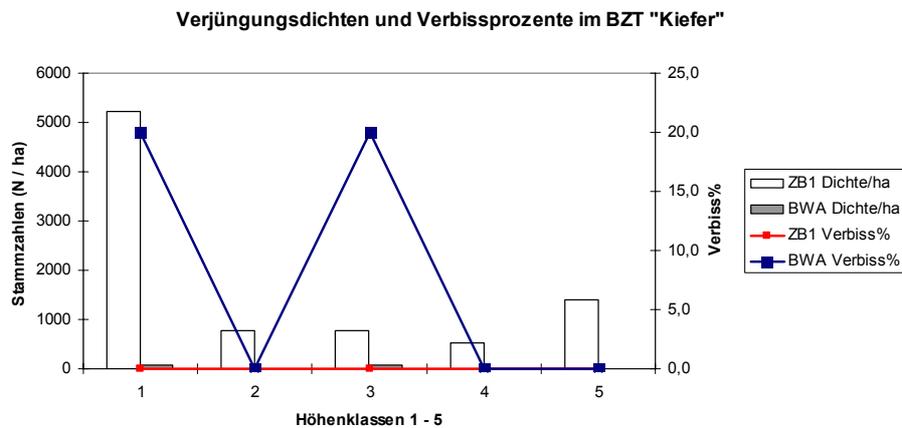
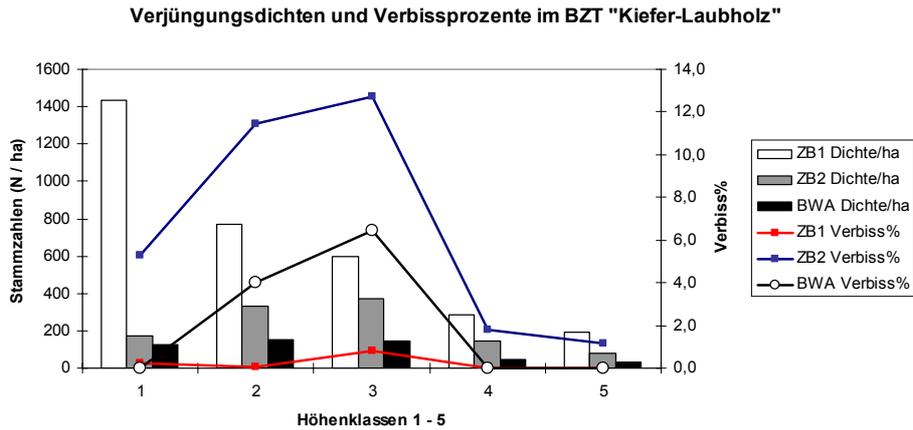


Abb. 24 Verteilung von Verjüngung und Verbissprozent auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Bestandeszieltypen. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar, die rechte y-Achse die Verbissprozent.



**Abb. 25** Verteilung von Verjüngung und Verbissprozent auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Bestandeszieltypen. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar, die rechte y-Achse die Verbissprozent.

### Teilflächen

Die Mittelwerte, die auf Bestandesebene gerechnet wurden, sind nicht repräsentativ für die jeweiligen Teilflächen, da sich oft nur ein Probekreis in einer Teilfläche befand. Die zufällige Lage eines einzelnen Punktes im Bestand lässt keine repräsentative Aussage zu. Gesicherte Aussagen lassen sich mit dem hier angewendeten Verfahren nur auf Ebene der Bestandeszieltypen oder auf Betriebsebene treffen. Aus diesem Grund erfolgt an dieser Stelle auch keine detaillierte Auswertung auf Teilflächenebene. Den Bewirtschafter interessiert selbstverständlich auch die Verjüngungs- und Verbissituation in den einzelnen Teilflächen. Die Tabellen mit den Ergebnissen der Datenauswertung und der Schadensbewertung für die Teilflächen (Listen 2 und 3; Band 2 - Anhänge) sowie die räumliche Darstellung der Teilflächenwerte (Karten 6a-f; Band 2 - Anhänge) sind jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da es sich in vielen Fällen um Einzelwerte handelt.

Die Bewirtschafter können die Ausschnittsaufnahmen aus den Beständen jedoch als Hinweise nehmen um kritische Bestände vor Ort genauer zu untersuchen. Obwohl die mittleren Dichten im Vergleich mit den Mindestpflanzanzahlen hoch und die mittleren Verbissprozent niedrig sind, zeigt die große Streuung der Dichte und Verbisswerte in den Teilflächen an, dass einige Bestände möglicherweise problematisch sind. In vielen Fällen sind jedoch nied-

rige Verjüngungsdichten mit niedrigen Verbissprozenten kombiniert (Karte 7; Band 2 - Anhänge). Wo der Verbiss hoch ist, ist in den meisten Fällen auch eine dichte Verjüngung vorhanden. In solchen Beständen liegt wahrscheinlich kein Problem vor.

Eine Analyse im geographischen Informationssystem hat ergeben, dass in nur 6 Teilflächen eine Kombination von relativ geringen Gesamtverjüngungsdichten (< 3000 N/ha) und relativ hohen Verbissprozenten ( $\geq 10\%$ ) gegeben ist (Karte 8; Band 2 - Anhänge). Sie gehören alle zu den beiden häufigsten Bestandeszieltypen (Kiefer/Traubeneiche, Kiefer/Laubholz).

**Tab. 18** Verjüngungsdichten und Verbissprozentage nach Ziel- und Begleitwuchsarten sowie insgesamt über alle Baumarten für die sechs Teilflächen, in denen Gesamtverjüngungsdichten mit < 3000 Pflanzen/ha in Kombination mit Verbissprozentagen  $\geq 10\%$  gefunden wurden.

014a4	KI/L	Dichte	V%	079a3	KI/TEI	Dichte	V%
		gesamt	gesamt			gesamt	gesamt
	GKI	0	0%		GKI	637	0%
	L	1655	15%		TEI	764	33%
	BWA	1019	25%		BWA	255	0%
	Gesamt	2674	13%		Gesamt	1655	11%

029a1	KI/L	Dichte	V%	133c2	KI/TEI	Dichte	V%
		gesamt	gesamt			gesamt	gesamt
	GKI	1655	0%		GKI	637	0%
	L	382	33%		TEI	891	43%
	BWA	382	0%		BWA	0	0%
	Gesamt	2419	11%		Gesamt	1528	14%

067a4	KI/TEI	Dichte	V%	138a3	KI/TEI	Dichte	V%
		gesamt	gesamt			gesamt	gesamt
	GKI	849	0%		GKI	0	0%
	TEI	1443	40%		TEI	2037	44%
	BWA	0	0%		BWA	127	0%
	Gesamt	2292	13%		Gesamt	2165	15%

Die Daten lassen vermuten, dass es in diesen Beständen zu Problemen bei der Zielerreichung kommen kann. Die Situation, die durch die Daten nahegelegt wird (Tab. 18), sollte in den Beständen überprüft werden. Die komplette Aufschlüsselung der Bestandesdaten (Liste 2; Band 2 - Anhänge) kann nach weiteren kritischen Werten durchsucht werden. Abschließend wird festgestellt, dass es zwar einzelne Bestände gibt, in denen es möglicherweise Probleme mit den Verjüngungsdichten und Verbissprozentagen geben könnte, dass die Gesamtsituation in allen Bestandeszieltypen jedoch unbedenklich ist. Die Schadensbewertung gibt näheren Aufschluss zum Ist-Soll-Vergleich der Verjüngungsdichte und dem Verbiss.

### Verjüngungsfreundlichkeit – Bestände ohne Verjüngung

An jedem Aufnahmepunkt der Inventur wurde die Verjüngungsfreundlichkeit der Probepunkte eingeschätzt. In Beständen, in denen reichlich Verjüngung vorhanden ist, ist diese Einschätzung wenig interessant. Wenn jedoch überhaupt keine Verjüngung gefunden wird, stellt sich die Frage, ob das Ausbleiben auf Wildverbiss oder auf andere Ursachen zurückzuführen ist. Wird ein Bestand ohne Verjüngung als verjüngungsfreundlich eingestuft, liegt es nahe, das Fehlen der Verjüngung auf waldbauliche Faktoren zurückzuführen. Ist der Bestand jedoch als verjüngungsfreundlich eingestuft, muss Wildeinfluss erwogen werden. Tabelle 19 listet die Bestände in Prösa auf, in denen die Verjüngung bei einer oder beiden Zielbaumarten an den Probepunkten ausblieb.

In einem Bestand fehlte die Verjüngung beider Zielbaumarten komplett. Begleitwuchsarten waren unverbissen vorhanden. Da der Bestand nicht als verjüngungsfreundlich eingestuft wurde, ist anzunehmen, dass waldbauliche Faktoren die Ursachen für das Ausbleiben der Zielverjüngung sind. In sechs Beständen fehlt nur die erste Zielbaumart (in allen Fällen Kiefer). Drei dieser Teilflächen weisen hohe Verbissprozentage in den vorkommenden Arten auf und wurden als verjüngungsfreundlich, bzw. ein Bestand als verjüngungshemmend eingestuft. Das Fehlen der Kiefernverjüngung ist jedoch auch in den Verjüngungsfreundlichen Beständen vermutlich eher durch waldbauliche Faktoren erklärbar, da anzunehmen ist, dass Kiefer nicht komplett verbissen wird, während Laubholzverjüngung hochkommt.

In elf Beständen fehlt nur die zweite Zielbaumart (1x Kiefer, 4x Laubholz, 6x Traubeneiche). In nur drei Beständen kommt Verbiss vor. Da die vorkommende Art jedoch oft die Kiefer ist, sollte jedoch auch bei den Beständen ohne Verbiss an Wildeinfluss gedacht werden. Es ist möglich, dass das Wild das Laubholz komplett verbissen hat, ohne die Kiefer zu schädigen.

**Tab. 19** Teilflächen ohne jegliche Verjüngung in beiden Zielbaumarten, nur der Zielbaumart 1 und nur der Zielbaumart 2 im Untersuchungsgebiet Prösa mit Angabe der Verjüngungsdichte und Verbissprozentage der vorkommenden Zielbaumarten / Begleitwuchsarten sowie den als verjüngungshemmend eingeschätzten Faktoren. Letztere sind **markiert**, wenn das Fehlen von Verbiss in den vorkommenden Arten darauf hinweist, dass waldbauliche Faktoren das Ausbleiben der Verjüngung steuern.

	Unterfläche	BZT	N Dichte vorhand. ZB / BWA	V% vorhand. ZB / BWA	Verjüngungshemm. wirkende Faktoren*
<b>ZB1=0 und ZB2=0</b>	093a2_P	kitei	764	0%	<b><u>BF, SB</u></b>
<b>ZB1=0 und ZB2&gt;0</b>	005a2_D	kitei	127 / 255	0%	<b><u>KSG, BF, SB</u></b>
	009a3_D	kil	255 / 1273	0%	<b><u>BF, SB</u></b>
	009b2_D	kitei	17635 / 1655	5% / 0%	+
	014a4_D	kil	1655 / 1019	15% / 25%	+
	112a2_P	kitei	191 / 2912	0%	<b><u>BF</u></b>
	138a3_P	kitei	2037 / 127	44% / 0%	BF
<b>ZB1&gt;0 und ZB2=0</b>	015a3_D	kil	4186 / 127	0% / 0%	<b><u>BF</u></b>
	061a2_P	teil	5785 / 1941	8% / 0%	BF
	070a2_P	teiki	4413 / 64	1% / 0%	BF
	076a1_P	kil	19649 / 127	0% / 0%	<b><u>BF, SB</u></b>
	095a2_P	kitei	11052 / 0	0% / 0%	<b><u>BF</u></b>
	096a1_P	kitei	44210 / 382	0% / 0%	<b><u>BF, BG</u></b>
	101a2_P	teil	4614 / 42	14% / 0%	+
	124a3_P	kitei	129922 / 0	0% / 0%	+
	124b2_P	kitei	8526 / 0	0% / 0%	+
	126a4_P	kitei	70540 / 0	0% / 0%	<b><u>BF</u></b>
	128a3_P	kitei	70540 / 0	0% / 0%	+

\*BF – Bodenflora; SB – keine Samenbäume; KSG – Kronenschlussgrad; BG – Bodengare; + - verjüngungsfreundlich

### Jagdeinrichtungen

Im Untersuchungsgebiet Prösa wurden 241 jagdliche Einrichtungen kartiert (Karte 9; Band 2 - Anhänge). Es handelte sich um 135 Drückjagdstände und 106 Kanzeln. Im Revier Dreieichen liegen 84 Drückjagdstände und 14 Kanzeln. Im Revier Prösa liegen 51 Drückjagdstände und 92 Kanzeln (Liste 1; Band 2 - Anhänge).

## 4.2.4 Bewertung der Inventurergebnisse

### 4.2.4.1 Verbißschadensbewertung

Für jeden Bestandeszieltyp (außer RBU-GKI da nur einmal vertreten) wurden die sechs Schadensbewertungskriterien zur besseren Übersicht schematisch dargestellt (Abb. 26 - 31). Die Gesamttabelle ist im Anhang dargestellt (Liste 4; Band 2 - Anhänge).

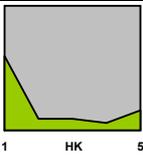
Die Kombination von ähnlichen Werten beim Gesamtverjüngungsprozent und aktueller Verjüngungsleitzahl weist auf geringen Verbiss hin. Liegen beide Werte über 100 %, sind genug unverbissene und insgesamt genug Pflanzen der Zielbaumart vorhanden. Liegt der Wert der Gesamtverjüngung unter 100%, sind selbst ohne den Verbisseinfluss zu wenig Pflanzen vorhanden. Je höher das Verbissprozent ist, desto stärker ist auch der Unterschied zwischen der Gesamtverjüngung und der aktuellen Verjüngungsleitzahl. Die dynamische Verjüngungsleitzahl ist bei Vorliegen von Verbiss niedriger als die aktuelle Verjüngungsleitzahl. Das Verbissprozent beeinflusst in Abhängigkeit von der Verteilung der Verjüngung und des Verbisses auf die Höhenklassen (Höhenklassenweiser) die dynamische Verjüngungsleitzahl unterschiedlich stark. Die Angabe der Verbissbelastung der Begleitwuchsarten kann einen Informationsgewinn liefern, wenn sich der Wert auffällig von den Verbissprozenten der Zielbaumarten unterscheidet, da dies auf ein Ungleichgewicht im Verbißgeschehen hinweist.

Die Verbissprozente sind insgesamt sehr niedrig. Die Kiefer wird in allen BZTs kaum oder nicht verbissen, das Laubholz, inkl. Traubeneiche wird hingegen stärker verbissen, bei insgesamt geringeren Gesamtdichten. Auffällig ist, dass die dynamischen Verjüngungsleitzahlen häufig stark von den aktuellen Verjüngungsleitzahlen abweichen. Dies liegt weniger am hohen Verbiss als vielmehr daran, dass sich die Verjüngung fast überall auf die unteren beiden Höhenklassen beschränkt oder konzentriert, und daher mehr Zeit braucht, bis 2 m Höhe erreicht sind. Die Wahrscheinlichkeit verbissen zu werden, ist dadurch höher; auch bei niedrigen Verbissprozenten.

#### BZT Kiefer (GKI)

Im Mittel der Teilflächen mit BZT Kiefer liegt kein waldbaulicher Schaden durch Wildverbiss vor. Es sind ca. 350 % der Sollpflanzenzahlen vorhanden. Verbissen wird die Zielbaumart auf diesen Flächen nicht. Obwohl sich die Verjüngung auf die erste Höhenklasse konzentriert, werden bei gleichbleibender Verbißsituation ohne große sonstige Mortalitätsraten ausreichend Pflanzen 2 m Höhe erreichen. An keinem der Aufnahmepunkte unterschritt die Verjüngungsdichte die Mindestpflanzenzahl. Ein Verbißschaden liegt weder im Mittel noch im Einzelfall vor. Die Begleitwuchsarten (Laubholz) tragen mit 16 % im Vergleich zu der Zielbaumart ein relativ hohes Verbissprozent. Dass die Kiefer hier nicht verbissen wird, liegt vermutlich hauptsächlich an ihrer relativen Unattraktivität für das Wild.

	GKI
--	-----

Verbiss%	0 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	349 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	349 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)	
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	349 %
Verbiss% BWA	16 %

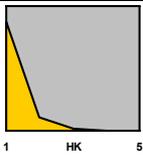
**Abb. 26** Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Kiefer.

### Schadensklassifizierung

Kiefer – Kategorie 1:

Negativer Wildeinfluss auf das Verjüngungsziel dieser Baumart wurde nicht festgestellt. Das Verjüngungsziel für diese Baumart wird voraussichtlich erreicht. Es besteht derzeit kein negativer Wildeinfluss mit Gefahr für das Verjüngungsziel. Zur Sicherung dieser Baumart sind keine Maßnahmen erforderlich.

### BZT Traubeneiche (TEI)

	TEI
Verbiss%	1 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	543 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	528 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)	
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	450 %
Verbiss% BWA	0 %

**Abb. 27** Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Traubeneiche.

Auch im BZT Traubeneiche kann im Mittel nicht von Verbisschäden gesprochen werden. Im Mittel sind 543 % Prozent der Verjüngungsmindestwerte vorhanden. Das sehr niedrige Verbissprozent sorgt dafür, dass immer noch ca. 5-mal mehr unverbissene Pflanzen als notwendig da sind. An nur 8 % der Aufnahmepunkte waren Gesamtdichte und Dichte der un-

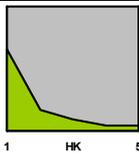
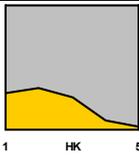
verbissenen Verjüngungspflanzen geringer als die Mindestpflanzenzahl in 2m Höhe. Durch die Beschränkung der Verjüngung auf die unteren beiden Höhenklassen, ist der Gefährdungszeitraum bis zum Erreichen von 2 m Höhe lang. Die Auswirkung ist durch das niedrige Verbissprozent jedoch irrelevant. Ohne Berücksichtigung sonstiger Mortalitätsfälle bleiben 4,5-mal mehr Pflanzen unverbissen, als zur Bestandessicherung mindestens notwendig wären.

### Schadensklassifizierung

Traubeneiche – Kategorie 1:

Negativer Wildeinfluss auf das Verjüngungsziel dieser Baumart wurde nicht festgestellt. Das Verjüngungsziel für diese Baumart wird voraussichtlich erreicht. Es besteht derzeit kein negativer Wildeinfluss mit Gefahr für das Verjüngungsziel. Für die Sicherung dieser Baumart sind keine Maßnahmen erforderlich.

### BZT Kiefer-Traubeneiche (GKI-TEI)

	GKI - TEI	
Verbiss%	1 %	17 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	248 %	111 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	246 %	89 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)		
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	221 %	19 %
Verbiss% BWA	2 %	

**Abb. 28** Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Kiefer-Traubeneiche.

Im Bestandeszieltyp Kiefer-Traubeneiche unterscheiden sich die Verbissprozente stark zwischen den beiden Zielbaumarten. Durch den geringen Verbiss bei der Kiefernverjüngung kann angenommen werden, dass der Hauptteil der im Mittel mehr als ausreichenden Verjüngungsdichte von ca. 250 % der Mindestpflanzenzahl/ha, die sich derzeit noch auf die unteren Höhenklassen konzentriert, die 2m-Marke unverbissen erreichen wird. An 31 % der Aufnahmepunkte waren Gesamtdichte und Dichte der unverbissenen Verjüngungspflanzen geringer als die Mindestpflanzenzahl in 2 m Höhe. An keinem der Punkte war die unzureichende Dichte der unverbissenen jedoch allein auf Wildeinfluss zurückzuführen, da an den kritischen Punkten bereits die Gesamtdichte zu gering war.

Bei der Traubeneiche sind derzeit im Mittel über die Teilflächen insgesamt nur knapp ausreichend Pflanzen vorhanden. Unverbissen sind nur 89 % der angestrebten Mindestpflanzenzahl. Derzeit liegt im Mittel also ein Schaden durch Wildverbiss vor. Bei Betrachtung der einzelnen Aufnahmepunkte wird ersichtlich, dass die Dichte der unverbissenen Pflanzen an 70 % der Punkte geringer ist als der SOLL-Wert. Bei davon 90 % der Fälle ist allerdings auch die Gesamtdichte unzureichend. An 18 % der Punkte ist die Dichte der unverbissenen Pflanzen unter 100 % des SOLLs, obwohl die Gesamtdichte größer ist als 100 %. In diesen Fällen bedingt ausschließlich Wildeinfluss den Schaden. Das Verbissprozent von 17% hat zur Folge, dass bei gleichbleibendem Verbiss, nur 19 % der unverbissenen Pflanzen die 2m Höhe erreichen. Langfristig sollte angestrebt werden, die Verjüngungsdichten zu erhöhen und das Verbissprozent der Traubeneiche in diesem BZT zu reduzieren. Der Verbiss bei den Begleitwuchsarten ist gering.

### *Schadensklassifizierung*

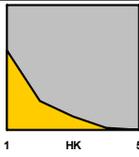
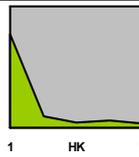
#### Kiefer – Kategorie 1:

Negativer Wildeinfluss auf das Verjüngungsziel dieser Baumart wurde nicht festgestellt. Das Verjüngungsziel für diese Baumart wird voraussichtlich erreicht. Es besteht derzeit kein negativer Wildeinfluss mit Gefahr für das Verjüngungsziel. Für die Sicherung dieser Baumart sind keine Maßnahmen erforderlich.

#### Traubeneiche – Kategorie 3:

Verjüngungsziel dieser Baumart ist aktuell sowie langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet. Obwohl insgesamt genug Verjüngungspflanzen dieser Baumart vorhanden sind, ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen aktuell nicht gegeben. Bei gleichbleibendem Verbissdruck, wird das Verjüngungsziel auch in Zukunft nicht erreicht. Maßnahmen zur Reduktion des Verbissdrucks sind sofort sowie langfristig erforderlich, um das Verjüngungsziel zu erreichen.

## BZT Traubeneiche-Kiefer (TEI-GKI)

	TEI -- GKI	
Verbiss%	8 %	3 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	216 %	54 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	208 %	50 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)		
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	91 %	38 %
Verbiss% BWA	0 %	

**Abb. 29** Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Traubeneiche-Kiefer.

Die Gesamtverjüngungsdichte der Traubeneiche sowie die Dichte der unverbissenen Pflanzen liegen im Mittel weit über dem Soll-Wert. An 25 % der Aufnahmepunkte unterschreiten jedoch Gesamtdichte sowie Dichte der unverbissenen Pflanzen den SOLL-Wert. Bei der Traubeneiche gibt es demnach keinen Aufnahmepunkt, an dem zwar insgesamt genug Verjüngung vorhanden ist, jedoch nicht ausreichend unverbissene Pflanzen übrig bleiben. Der Verbiss ist mit 8 % zwar gering, führt aber aufgrund der Verteilung der Verjüngung auf die erste und zweite Höhenklasse dazu, dass bei Erreichen der 2 m-Marke voraussichtlich nicht mehr ausreichend unverbissene Pflanzen vorhanden sein werden. Aktuell liegt kein -, dynamisch betrachtet ein geringer Verbisschaden vor.

Die Kiefer hat im Mittel ein verbissunabhängiges Verjüngungsproblem. Die derzeitige mittlere Gesamtdichte liegt bei 50 % der Mindestpflanzenzahl. An 56 % der Aufnahmepunkte unterschreiten Gesamtdichte und Dichte der unverbissenen Pflanzen den SOLL-Wert. Folglich gibt es auch hier keinen Aufnahmepunkt, an dem zwar insgesamt genug Verjüngung vorhanden ist, jedoch nicht ausreichend unverbissene Pflanzen übrig bleiben. Das geringe Verbissprozent führt zur weiteren Absenkung der Dichte unverbissener Kiefern im Laufe der Höhenentwicklung bis 2 m Höhe, jedoch liegt ursächlich kein Verbisschaden vor.

### *Schadensklassifizierung*

Traubeneiche – Kategorie 2:

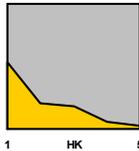
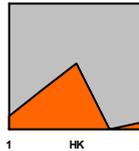
Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet. Aktuell ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen gegeben. Bleibt das aktuelle Verbissprozent unverändert, werden bei Herauswachsen dieser Baumart aus Äserhöhe voraussichtlich nicht mehr genug unverbissene Individuen vorhanden sein. Maßnahmen

zum Wildmanagement sollten den Verbissdruck langfristig senken, um das Verjüngungsziel zu gewährleisten.

#### Kiefer – Kategorie 4:

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Die gutachtliche Einschätzung der Ursachen und zur Notwendigkeit von waldbaulichen sowie Wildmanagementmaßnahmen wird empfohlen. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden und die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen muss evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann individuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des jeweiligen Bestandes abgeschätzt werden.

#### BZT Traubeneiche-Laubholz (TEI-L)

	TEI - L	
Verbiss%	11 %	0 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	326 %	9 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	306 %	9 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)		
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	111 %	9 %
Verbiss% BWA	0 %	

**Abb. 30** Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Traubeneiche-Laubholz.

Im Bestandeszieltyp Traubeneiche-Laubholz liegt die vorhandene Gesamtverjüngung bei der Traubeneiche im Mittel 326 % über dem angestrebten Wert in 2 m Höhe. In Kombination mit der Verbissbelastung von 11 % reicht diese Dichte gerade aus, um bei gleichbleibendem Verbissprozent ausreichend unverbissene Traubeneichen mit 2 m Höhe zu erhalten. An 8 % der Aufnahmepunkte unterschreiten Gesamtdichte sowie Dichte der unverbissenen Pflanzen den SOLL-Wert. Es liegen folglich im Mittel als auch im Einzelfall keine Schäden vor. Die Mischbaumart „Laubholz“ wurde in den Stichproben nicht verbissen. Die Verjüngungsdichte erreicht aktuell jedoch nur 9 % der angestrebten Zahlen. An nur 8 % der Aufnahmepunkte wurden die Mindestpflanzenzahlen in Gesamt- sowie Unverbissendichte erreicht. Der Mangel an Laubholzverjüngung kann in diesem Fall nicht auf Wildeinfluss zurückgeführt werden; ein Verbisschaden liegt nicht vor.

### *Schadensklassifizierung*

Traubeneiche – Kategorie 1:

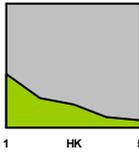
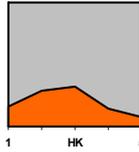
Negativer Wildeinfluss auf das Verjüngungsziel dieser Baumart wurde nicht festgestellt. Das Verjüngungsziel für diese Baumart wird voraussichtlich erreicht. Es besteht derzeit kein negativer Wildeinfluss mit Gefahr für das Verjüngungsziel. Für die Sicherung dieser Baumart sind keine Maßnahmen erforderlich.

Laubholz – Kategorie 4:

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Die gutachtliche Einschätzung der Ursachen und zur Notwendigkeit von waldbaulichen sowie Wildmanagementmaßnahmen wird empfohlen. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden und die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen muss evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann individuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des jeweiligen Bestandes abgeschätzt werden.

## BZT Kiefer-Laubholz (GKI-L)

Die Kiefer im BZT Kiefer-Laubholz ist in ausreichender Dichte vorhanden und wird derzeit minimal ( $V \% < 0,5 \%$ ) verbissen. Bleibt dies so, werden ausreichend Pflanzen 2 m Höhe erreichen. Bei Betrachtung der einzelnen Aufnahmepunkte wird ersichtlich, dass die Dichte der unverbissenen Pflanzen an 31 % der Punkte geringer ist als der SOLL-Wert. In allen Fällen ist allerdings auch die Gesamtdichte unzureichend.

	GKI - L	
Verbiss%	0 %	15 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	263 %	88 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	260 %	73 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)		
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	249 %	23 %
Verbiss% BWA	3 %	

**Abb. 31** Weiser der Verbisschadensbewertung für den Bestandeszieltyp Kiefer-Laubholz.

Es liegt im Mittel und im Einzelfall kein Verbisschaden vor. Beim Laubholz sind aktuell im Mittel nur 88 % des Solls in der Verjüngungsdichte vorhanden. Unverbissen sind im Mittel sogar nur 73 % der Mindestpflanzenzahl vorhanden. Diese werden durch 15 % Verbiss bis zum Erreichen von 2 m Höhe weiter reduziert auf 23% des SOLLs. Im Mittel liegt ein Verbisschaden vor, der jedoch durch die geringe Ausgangsdichte begünstigt wird. An 27 % der Aufnahmepunkte ist die Dichte der unverbissenen Pflanzen unter 100 % des SOLLs, obwohl die Gesamtdichte größer ist als 100 %. In diesen Fällen bedingt ausschließlich Wildeinfluss den Schaden.

### *Schadensklassifizierung*

#### Kiefer – Kategorie 1:

Negativer Wildeinfluss auf das Verjüngungsziel dieser Baumart wurde nicht festgestellt. Das Verjüngungsziel für diese Baumart wird voraussichtlich erreicht. Es besteht derzeit kein negativer Wildeinfluss mit Gefahr für das Verjüngungsziel. Für die Sicherung dieser Baumart sind keine Maßnahmen erforderlich

#### Laubholz – Kategorie 4:

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den

Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Die gutachtliche Einschätzung der Ursachen und zur Notwendigkeit von waldbaulichen sowie Wildmanagementmaßnahmen wird empfohlen. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden und die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen muss evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

#### **4.2.5 Methodenkritik**

Ziele des angewendeten Verbissinventurverfahrens sind hohe Objektivität, Aussagekraft auf Betriebsebene sowie die Anwendbarkeit in Betrieben unterschiedlicher Besitzform und Größe. Ferner soll es praxisrelevant, d.h. effizient und kostengünstig sein.

Zur Garantie der Objektivität bei der Flächenauswahl wurde die Flächenvorauswahl mittels Luftbild integriert. Um letztere durchzuführen, sind Informationen zum Alter des Hauptbestandes notwendig. Zur Beseitigung der Ungenauigkeiten von ggf. nicht aktuellen Luftbildern, sind Informationen zu Beständen, in denen die Bestockung seit Luftbildaufnahme durch Wirtschaftsmaßnahmen oder Naturereignisse gelichtet wurde, hilfreich. Für die auf der Inventur aufbauende Schadensbewertung muss ferner bereits vor der Flächenauswahl definiert werden, bei welchen Kriterien, z.B. ab welchem Alter und bis zu welchem Kronenschlussgrad die Verjüngung in den Beständen als übernahmewürdig gilt bzw. wann Bestände als verjüngungsfähig anzusehen sind. Des Weiteren muss im Sinne der Schadensbewertung bereits vor der Aufnahme definiert werden, welche Bestandeszieltypen in der nächsten Waldgeneration auf welchen Flächen angestrebt werden.

Der Großteil dieser Inventurvorbereitung beruht somit auf Daten, die der Waldbesitzer, -bewirtschafter selbst liefern muss. Insbesondere bei der Definition der Verjüngungsfähigkeit und der Bestandeszieltypen ist es dem Waldbesitzer indirekt möglich, Einfluss auf die Ergebnisse der Schadensbewertung zu nehmen. Eine Schadensbewertung ist jedoch anders als vor dem wirtschaftlichen Ziel des Bewirtschafters nicht möglich (u.a. Guthörl 1997, Petrak 2005, Reimoser *et al.* 2006, Führer & Nopp 2001).

Wenn auf die Bewertung nicht verzichtet werden soll und wenn keine Vollaufnahme aller Bestände durchgeführt werden kann, ist es wichtig, dass die Definition der Verjüngungsfähigkeit wie auch die angestrebten Bestandeszieltypen mit angegeben werden und dass die Auswertung der Ergebnisse bestandesbezogen erfolgt.

Durch das feste Raster, nach dem die Aufnahmepunkte ausgewählt werden, wird verhindert, dass bestimmte Verjüngungskegel gezielt und subjektiv ausgewählt oder ausgelassen werden können. Das Inventurverfahren wurde so konzipiert, dass mit den Ergebnissen keine bestandesbezogenen Aussagen getroffen werden können. Der Verbiss kann nur für die Straten und den gesamten Betrieb betrachtet werden. Die zusätzliche Aufnahme außerhalb von Verjüngungskegeln ermöglicht nicht nur die Ermittlung der Verbissprozente, sondern auch die Schätzung der Verjüngungsdichten je Auswertungseinheit.

Nach der Erprobung des Verfahrens im Untersuchungsgebiet Prösa ist ersichtlich, dass sich das Verfahren im Bundes- bzw. Stiftungswald auf mittelgroßen Flächen (> 3000 ha) ziel führend anwenden lässt.

Die angestrebte Praxisrelevanz kann noch deutlich verbessert werden. Effizient sollte das Verfahren dadurch sein, dass in der Vorauswahl solche Bestände ausgeschlossen werden, die für die Aussage zum Verbissschaden irrelevant sind (d.h. nicht verjüngungsfähige Bestände). Die Effizienz der Feldausnahme wird gesteigert, wenn die Vorauswahl gut funktioniert. Wie die Analyse der Ausfallgründe angelaufener Bestände gezeigt hat, wurden in Prösa zu viele Bestände mit zu geringem Alter vorausgewählt. Dies lag daran, dass der Algorithmus zur Suche der >60jährigen Bestände nicht nur auf die Hauptbestände ausgerichtet war, sondern auch Bestände mit Restvorräten etc. in die Liste aufgenommen hat. In einer weiteren Aufnahme sollte dieser Schritt verbessert werden. Die Dateneingabe, -auswertung und -bewertung hat viel Zeit in Anspruch genommen. Um diesen Schritt effizienter zu gestalten, wird im weiteren Verlauf des Projektes eine spezielle Eingabe und Auswertungssoftware entwickelt.

Dass für die Vorauswahl mit dem Luftbild die Arbeit mit einem GIS-Programm notwendig ist, kann die Inventur für Waldbesitzer, die darauf keinen Zugriff haben, erschweren. Die Vorauswahl kann alternativ auch auf ausgedruckten Luftbildern getroffen werden, in die die Aufnahmepunkte per Hand eingezeichnet werden. Ansonsten müssen Waldbesitzer die Inventur in Auftrag geben.

Neben den Inventurergebnissen gehen Verweildauern und Mindestpflanzenzahlen in die Schadensbewertung ein. Da es zurzeit keine umfassenden Veröffentlichungen zu standorts- und bestockungsabhängigen Wuchsgeschwindigkeiten von Naturverjüngung in Brandenburg gibt, scheint es sinnvoll, die Wuchsgeschwindigkeiten für die vorkommenden Zielbaumarten für jeden zu untersuchenden Betrieb anhand von bestehenden Verjüngungsflächen zu schätzen. Eine weitere Möglichkeit bestünde darin, die allerdings nur begrenzt vorhandenen Bonitierungstabellen für Jungbestände aus den Ertragtafeln der jeweiligen Baumarten zu benutzen, um das Alter bei der ungefähren Höhe von 2 m zu schätzen (z.B. Lembcke et al. 2000, Tabelle 3.4).

Auch für die Mindestpflanzenzahlen in der (Natur-) Verjüngung gibt es in Brandenburg keine offiziellen Richtwerte. In der Waldbaurichtlinie sind nur wenige Zahlen für Pflanzungen zu finden (MLUR 2004). Für das Verbisssmonitoring des Landes Brandenburg wurde im Landeskompetenzzentrum Forst in Eberswalde eine Tabelle mit Mindestpflanzenzahlen entwickelt, die im Landeswald zur Anwendung kommt (Falk Stähr, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, mündl. Mitteilung 2008). Danach betragen die Mindestpflanzenzahlen für Kiefer und Eiche in 2 m Höhe im Reinbestand 5200 bzw. 6500 Stück / Hektar. Bei Betrachtung der vorläufigen Mindestpflanzenzahlen der LFE (mündl. Mitteilung, Stähr) wird offensichtlich, wie groß die Diskrepanz zwischen diesen Zahlen für den Landeswald und den Zahlen aus dem Privatwald sein können (Prösa: Mindestpflanzenzahlen für Kiefer und Eiche in 2 m Höhe im Reinbestand 2500 bzw. 2000 N/ha). Insbesondere bei dieser langfristig auf Prozessschutz ausgerichteten Fläche eignen sich die Zahlen für den Landeswald nicht als Vorlage. Im Sinne der Orientierung der Schadensbewertung auf das lokale Wirtschaftsziel erscheint es aber logisch, dass der Bewirtschafter diese Soll-Werte selbst definiert. Die Mindestpflanzenzahlen

sind im Bewertungsverfahren absichtlich individuell wählbar, um auf die jeweiligen Betriebsziele eingehen zu können. Standardisierte Mindestpflanzenzahlen, z.B. für ganz Brandenburg, würden dazu führen, dass die Aussagen der Schadensbewertungen wenig Aussagekraft für die Bewirtschafter hätten. Um den schwierigen Prozess der Zielfindung, besonders bei Privatwaldbesitzern, die sich bisher wenig mit waldbaulichen Fragen auseinandergesetzt haben, zu vereinfachen, ist es empfehlenswert, einen Standardsatz von Mindestpflanzenzahlen, idealerweise nach den Kriterien des Landeswaldes, vorzuschlagen, der dann im Einzelfall angepasst werden kann. Um die Auswirkungen von unterschiedlichen Wuchsgeschwindigkeiten und Mindestpflanzenzahlen auf die Ergebnisse der Schadensbewertung zu testen, können zudem Varianten gerechnet werden (Kennel 1998).

Die Angabe der Mindestpflanzenzahlen erfolgt in diesem Verfahren für die Dichte in 2 m Höhe, nicht getrennt nach Höhenklassen, da bislang die wissenschaftliche Grundlage für die Herleitung der Stammzahlentwicklung in den ersten zwei Metern fehlt.

Ein Streitpunkt in der Diskussion zum Schaden durch Wildverbiss ist die Frage danach, ob tatsächlich nur unverbissene Pflanzen als schadfrei gelten dürfen, oder ob auch Pflanzen mit ein- oder mehrmaligem Verbiss ebenso gute bestandesbildende Bäume bilden können bzw. wie deren Verbiss in eine Bewertung einfließen könnten. Um die Schadensbewertung einfach und verständlich zu halten, wurde diese Problematik hier außer Acht gelassen. Eine vertiefte Diskussion findet sich bei Kennel (1998).

Die Inventur und Bewertung getrennt nach Ziel- und Begleitwuchsarten wie in diesem Verfahren ist sinnvoll. In Präsa konnte so gezeigt werden, dass sich der Verbiss sehr stark zwischen den Zielbaumarten und Begleitwuchsarten unterscheidet. Ursachen und Schäden können nur so differenziert ausgewertet werden. Die Auswertung über alle Baumarten gemeinsam verliert im Vergleich dazu deutlich an Aussagekraft, da sich die Mittelwerte der Verjüngungsdichten und Verbissprozente über alle Baumarten ausgleichen. Die Integration der Wirtschaftsziele des jeweiligen Waldbesitzers, d.h. die Festlegung der Ziel- und Begleitbaumarten in das Verfahren kann die Akzeptanz der Durchführung und der Ergebnisse steigern und ist allein auch schon deswegen sinnvoll.

Die Einschätzung zur Verjüngungsfreundlichkeit hat sich in der Aufnahme in Präsa bewährt. Das Kriterium erlaubt in Beständen ohne Verjüngung eine erste Einschätzung zu den Ursachen. Auch wenn im Einzelfall detailliert überprüft werden muss, wo die genauen Ursachen für die ausbleibende Verjüngung liegen, können durch die verjüngungshemmenden Faktoren Hinweise dazu gegeben werden, ob Wildeinfluss vorliegt oder nicht. Bei der Aufnahme in Präsa fiel auf, dass die Heidelbeere, die im Verfahren in Übereinstimmung mit in Deutschland üblichen Inventurverfahren (BWI) bisher als verjüngungshemmend wirkende Pflanze aufgeführt wird, zumindest in diesem Untersuchungsgebiet nicht hemmend wirkt und damit hier auch nicht auf diese Liste gehört.

## 4.2.6 Diskussion

### Aussagen zur Verjüngungssituation

Die Verjüngungsdichten in Prösa können nur über Vergleichswerte diskutiert werden. Möglichkeiten des Vergleichs bieten z.B. übliche Pflanzzahlen der Landesforstverwaltung. Im Referat Waldbau des Landeskompetenzzentrums Forst in Eberswalde wurden zudem im Rahmen der Entwicklung des Landesverbissmonitorings Mindestpflanzenzahlen für verschiedene Baumarten entwickelt, die jedoch nur in vorläufiger Form vorliegen und nur einen groben Orientierungswert darstellen können (Falk Stähr, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, mündl. Mitteilung 2008). Im Sinne einer Diskussion der Verjüngungsdichte in Prösa scheint es jedoch logisch, die vorgefundenen Dichten hauptsächlich mit den angestrebten lokalen Mindestpflanzenzahlen, also den Wirtschaftszielen auf der Fläche zu vergleichen (siehe Schadensbewertung). Im Gesamtmittel über das Untersuchungsgebiet betragen die Verjüngungsdichten 5178 Stück/ha. Vor dem Hintergrund der Mindestpflanzenzahlen für Prösa ist dieser Mittelwert durchaus positiv zu bewerten. Je nach Bestandeszieltyp liegen die Mindestpflanzenzahlen zwischen 2250 und 3000 Stück/ha. Die Mindestpflanzenzahlen in 2 m Höhe für den Landeswald sind allerdings weit höher, je nach Baumart zwischen 1500 Stück / ha (Douglasie) und 6500 Stück / ha (Kiefer). Maximale Pflanzdichten von Kiefer (Freiflächenkultur 8000-10000 Stück/ha) und Eiche (gesicherter Voranbau 4000-6000 Stück/ha) in Brandenburg (MLUR 2004) liegen ebenfalls deutlich höher. Da die wirtschaftliche Nutzung in Prösa nicht mehr im Vordergrund steht, sind die niedriger angesetzten Mindestpflanzenzahlen dennoch durchaus zu rechtfertigen.

Die Verjüngungssituation vor Ort zeigt, dass die Bestandeszieltypen und somit die Zielbaumarten generell gut gewählt waren, da die Dichte der Begleitwuchsarten im Mittel weit geringer war, als die der Zielbaumarten. Die Einzelbetrachtung der Bestandeszieltypen zeigt im Vergleich mit den angestrebten Mindestpflanzenzahlen, dass insbesondere die Eichenrein- und -mischbestände sowie die Kiefernreinbestände hohe Verjüngungsdichten haben. Bei nur vier Zielbaumarten lag das Verhältnis von tatsächlicher Verjüngungsdichte und Mindestpflanzenzahl in 2 m Höhe unter 100 %. Zweimal betraf dies die Zielbaumart „Laubholz“, zweimal die Kiefer.

Die sieben erfassten Bestandeszieltypen (hauptsächlich die Zielbaumarten Kiefer und Traubeneiche in den diversen Kombinationen) spiegeln das Standortpotential des Untersuchungsgebiets wider (MLUV 2006). Da die Untersuchung nur die verjüngungsfähigen Bestände umfasste, zeigt ihre Häufigkeit den für Brandenburg angestrebten Waldentwicklungstrend, hin zu Kiefern-Eichenmischbeständen (53 % der verjüngungsfähigen Bestände) und Kiefer-Laubholzmischbeständen (25 %). Nur 5 % der derzeit verjüngungsfähigen Bestände soll auch in der nächsten Waldgeneration mit Kiefernreinbeständen bestockt sein. Trotz der im Untersuchungsgebiet relativ hohen Verjüngungsdichten muss natürlich darauf geachtet werden, dass das Verjüngungsziel auch im Einzelfall erreicht wird. Risikobestände können aus den Daten dieser Inventur zwar bestimmt werden, die spezifische Situation muss jedoch großflächig unter Einbezug der gesamten Teilfläche überprüft werden.

Sechsendreißig Prozent der Hochwaldflächen wurden als verjüngungsfähig eingestuft (931 ha von 2614 ha). Damit befindet sich über ein Drittel der Fläche in der Erneuerungsphase.

Durch die Auflichtung von bisher für die Verjüngung zu stark bestockten Beständen kann der Anteil der verjüngungsfähigen Bestände erhöht werden, so dass die Verjüngungsentwicklung bis zum Ausstieg aus der forstlichen Bewirtschaftung der Flächen maximal gefördert wird.

Trotz der insgesamt ausreichenden mittleren Verjüngungsdichten ist die Verjüngung in der Hälfte der verjüngungsfähigen Bestände nur vereinzelt auf der Fläche verteilt. Auf jeweils fast zwanzig Prozent der Flächen ist die Verjüngung in Gruppen geklumpt (10 % geklumpt, 9 % geklumpt und einzeln) bzw. flächig verteilt (17 % flächig; 3 % flächig und einzeln, 1 % flächig und geklumpt). Wenn der Waldumbau bis zum Ende der Flächenbewirtschaftung beschleunigt werden soll, um möglichst strukturreiche, stabile Bestände zu hinterlassen, wäre es zielführend, den Anteil flächiger oder geklumpfter Verjüngungsverteilung in den verjüngungsfähigen Beständen zu erhöhen. Bei ausreichender Samengrundlage kann dies ebenfalls durch eine intensivere Auflichtung der Bestände initiiert werden (Burschel & Huss 2003). Die auffällige Konzentration der Verjüngung auf die unteren Höhenklassen lässt vermuten, dass die Verjüngung sich erst in den letzten Jahren in dieser Form entwickeln konnte. Die Bewirtschaftungshistorie der letzten Jahre könnte zeigen, ob die waldbaulichen Voraussetzungen (Auflichtung, Bestandesalter) für die Entwicklung von Verjüngung erst in den letzten Jahren geschaffen wurden. Werden diese Voraussetzungen in den kommenden Jahren weiterhin großflächig geschaffen, wird die heute vorhandene Verjüngung in die oberen Höhenklassen einwachsen, während auch die unteren Höhenklassen durch neue Verjüngungsflächen weiterhin gut besetzt sein werden. Bei entsprechendem waldbaulichem Ansatz kann die Verjüngung in 10 Jahren gleichmäßig über die Höhenklassen verteilt sein.

Dieser Zustand wäre in Prösa nicht dauerhaft haltbar, wenn auf die forstliche Bewirtschaftung der Flächen verzichtet werden soll. In diesem Fall werden sich die Kronen über die Jahre wieder schließen und neue Verjüngung erst in der natürlichen Zerfallsphase oder nach Schadereignissen zulassen.

### Aussagen zur Verbissituation

Das Verbissprozent allein liefert an sich wenige Erkenntnisse, da es nur relative Angaben macht und die Schwere des Verbisses von der absoluten Verjüngungsdichte abhängt (Reimoser *et al.* 2006). Der Vergleich mit dem bayerischen forstlichen Gutachten (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 2009) und der Ergebnisse aus der im Projekt vorangegangenen Verbissinventur im FA Templin, Revier Steinförde (Daten der Verbissinventur 2008, unveröffentlicht) zeigen dennoch, dass der Verbissdruck in der verjüngungsfähigen Beständen in Prösa mit 0-3 % bei der Kiefer und 0-17 % beim Laubholz im Mittel deutlich niedriger ist als der mittlere Verbissdruck in den verjüngungsfähigen Beständen in Steinförde (34 %  $\pm$  3 % über alle Baumartengruppen). Der Verbissdruck in Bayern von 2009 (Nadelholz – 6 %; Laubholz – 24 %; Eiche – 32 % Leittriebverbiss) liegt in einer ähnlichen Größenordnung wie in Prösa. Der relative Eichenverbiss ist in der verjüngungsfähigen Beständen Prösa jedoch im Mittel deutlich geringer mit 1-17 %. Auffällig ist, dass sich im Untersuchungsgebiet Prösa die höheren Verbissprozent überwiegen auf die mittleren Höhenklassen (21-80cm) konzentrieren. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich um eine für das Rehwild präferierte Verbisshöhe handelt (Rieger *et al.* 1999). Ein weiterer Grund könnte die Äsungseffizienz des Rehwildes sein: um die gleiche Energiezufuhr zu erreichen, müsste

das Rehwild von kleinen Pflanzen aus der unteren Höhenklasse weit mehr Triebe und Knospen äsen als von größeren Pflanzen aus höheren Klassen.

### Aussagen der Schadensbewertung

Verbiss der Waldvegetation durch Huftiere ist eine natürliche Begleiterscheinung der Jungwaldentwicklung (Putmann 1996). Bei der Beurteilung des daraus entstehenden Wildschadens bestehen erhebliche Probleme in der Wissenschaft und Praxis (Donaubauer *et al.* 1990). Diese betreffen zumeist die Frage nach der Schadensdefinition, an die sich die Unzufriedenheit der Interessengruppen mit den Aussagen einer Verbisschadensbewertung oft koppelt. Das Bundeswaldgesetz regelt ebenso wie das Bundesjagdgesetz eindeutig, dass die Interessen einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft den jagdlichen vorgeordnet sind (Landeswaldgesetz Brandenburg §3(3)9; Bundesjagdgesetz §1(2)). Da die Bestimmung eines Schadens nur über den Vergleich der vorhandenen Verjüngung mit einem angestrebten Zielwert definiert werden kann (Führer & Nopp 2001), müssen die jeweiligen forstlichen Zielsetzungen Grundlage für jede Schadensbewertung sein. Die Ziele der Waldbesitzer in einem Bundesland können aber sehr verschieden sein und es wäre anmaßend, eine bestimmte Zielstellung für alle Waldbesitzer festzulegen. Die Annahme der Ergebnisse einer Schadensbewertung durch die Waldbesitzer wird höher sein, wenn der Einzelne seine eigenen Ziele berücksichtigt sieht. Die Bestandeszieltypen und die Mindestpflanzenzahlen stellen die Ziel- bzw. Vergleichswerte in diesem Verfahren dar. Obwohl jeder Waldbesitzer die Mindestpflanzenzahlen nach seinem forstlichen Ziel selbst setzen muss, wären offizielle landesweite Richtwerte als Orientierungshilfe wünschenswert.

Objektiv erhobene Daten, die in die Schadensbewertung im Untersuchungsgebiet Prösa mit einfließen sind: Verbissprozente, Verjüngungsdichte / ha unverbissener Zielbaumarten und Gesamtdichten/ha der Zielbaumarten. Annahmen werden getroffen bezüglich der Dauer, während der sich die Verjüngungspflanzen im gefährdeten Bereich bis 2 m Höhe befinden und bezüglich der Mindestpflanzenzahlen, die der Zielsetzung des Betriebes entsprechen. Dies bedeutet, dass sich eine Schadensbewertung nach diesem Verfahren ausschließlich auf lokale Daten beruft. Es werden absichtlich keine Zahlen / Erfahrungswerte aus anderen Gebieten oder Studien berücksichtigt, um die Schadensbewertung lokal angepasst und nachvollziehbar zu halten. Da die Schadensdefinitionen in unterschiedlichen Untersuchungsgebieten voneinander abweichen können, lässt sich ein Vergleich der Schadsituation auch nur auf quantitativer Ebene vollziehen. Für forstliche Flächen ohne wirtschaftliche Ziele, z.B. Naturreservate, ist der Ansatz zur Schadensbewertung nur bedingt geeignet. Da die Frage nach *Verbisschäden* im Naturreservat jedoch von der Sache her sowieso unangebracht zu sein scheint, braucht gegebenenfalls überhaupt keine Schadensbewertung durchgeführt zu werden. Für ein langfristiges Monitoring würde in diesen Fällen die Inventurkomponente des Verfahrens ausreichen.

Die Festlegung der Verweildauern der Verjüngungspflanzen im Gefährdungszeitraum hat einen großen Einfluss auf die Aussage zum Verbisschaden, insbesondere wenn die aktuellen Verjüngungsdichten kritisch sind. Darum ist es erstrebenswert, mit der Verbissaufnahme eine Nebenuntersuchung zur Wuchsgeschwindigkeit verschiedener relevanter Baumarten im Untersuchungsgebiet zu machen, um regional möglichst zutreffende Werte für die Verweil-

dauern zu verwenden. Bei der Baumart Kiefer kann das Schätzen des Alters anhand der Astquirle in 2 m Höhe in repräsentativen Orten im Gebiet ausreichen.

Die drei wichtigsten Bewertungskomponenten des aktuellen Verfahrens zur Wildschadensbewertung sind die vorhandene Gesamtverjüngung, die aktuelle und die dynamische Verjüngungsleitzahl je Zielbaumart. Sie umreißen die Frage nach dem Verbisschaden heute und bis zum Ende des Gefährdungszeitraumes und liefern außerdem den Hinweis zum waldbaulichen Zustand der Verjüngung. Die drei weiteren Bewertungskomponenten (Verbissprozent der Zielbaumarten, Höhenklassenweiser und Verbissprozent der Begleitwuchsarten) liefern Zusatzinformationen zur besseren Einschätzung der Verjüngungssituation. Die Feststellung von Verbisschäden an Jungwuchs des Waldes stellt immer eine Schadens*prognose* dar, weil der eigentliche Schaden erst später eintritt, zum Beispiel zum Zeitpunkt der Holzernte oder wenn sich eine wildbedingte Verschlechterung von erwünschten Waldzuständen ergibt. Ursache und Wirkung – Wildverbiss und Wildschaden – können im Wald viele Jahrzehnte auseinanderlegen. Dadurch ist es oft sehr schwierig, den am Wald tatsächlich entstehenden Wildschaden bereits im Jahr des Verbisses einigermaßen sicher einzuschätzen (Führer & Nopp 2001). Bei dieser Schadensbewertung wird angenommen, dass nur komplett unverbissene Pflanzen für die Bestandesbegründung berücksichtigt werden. In der Realität können auch ein- oder mehrmals verbissene Bäumchen überleben. Einmaliger Verbiss wird besonders von Laubbaumarten meistens gut regeneriert (Prien 1997). Da die Integration von Mortalitätsfunktionen nach mehrmaligem Verbiss jedoch den spekulativen Teil der Bewertung stark erhöhen würde, fußt das Verfahren auf der simpleren, dafür aber überschaubareren Annahme, dass nur unverbissene Verjüngungspflanzen als schadfrei gelten dürfen. Dies bedeutet, dass die Aussage zum Verbisschaden konservativ ist und tendenziell lieber einen Schadfal zu viel, als einen zu wenig anzeigt.

Die Kategorisierung der Schäden, die sich aus dem vorliegenden Verfahren ableitet, ist den Empfehlungen aus dem Landesverfahren von Brandenburg ähnlich (Degenhardt 2005). Jenes legt Mindestpflanzenzahlen und Verbissprozent für die Maßnahmen zugrunde. Das in Prösa angewendete Verfahren beruht auf den sechs oben beschriebenen Bewertungskomponenten. Sind insgesamt zu wenig Verjüngungspflanzen vorhanden, muss gesondert untersucht werden, ob es sich um Verbiss im Keimlingsstadium der Pflanzen handelt oder ob waldbauliche Ursachen vorliegen. In Prösa ist die Verbisschadenssituation in den Bestandeszieltypen im Mittel entspannt. Die erste Zielbaumart ist derzeit nur in einem Bestandeszieltypenstratum geschädigt. Nur beim Typ Traubeneiche/Kiefer kann mit langfristiger Schädigung durch Verbiss gerechnet werden. Der Verbissdruck sollte langfristig verringert werden, entweder durch jagdliche Maßnahmen, Erhöhung der Verjüngungsdichten und bzw. oder durch kleinflächigen Zaunbau. Für die zweite Zielbaumart ist in nur einem Fall (Typ Traubeneiche/Kiefer) eine im Mittel direkte Schädigung durch Verbiss vorhanden – hier müssten sofortige jagdliche Maßnahmen zur Verringerung des Verbisses getroffen werden. In den anderen Fällen liegen voraussichtlich waldbauliche Ursachen vor, da auch ohne Verbiss unzureichend Verjüngungspflanzen vorhanden sind. Die Verteilung von Schadfällen ist stark von der waldbaulichen Betriebsform und der Naturnähe der Baumartenkombination – also von der Ausgangslage im Waldökosystem – abhängig (Führer & Nopp 2001). Dies würde bedeuten, dass die ökosystemare Ausgangslage in Prösa für die Vermeidung von Ver-

bissschäden derzeit günstig sein muss. Im Mittel ist ausreichend Verjüngung und vermutlich auch sonstige Nahrung für das Schalenwild vorhanden, so dass der Verbissdruck gering bleiben kann. Das Untersuchungsgebiet Prösa zeigt, dass die hier praktizierte Kombination aus verjüngungs- und unterwuchsförderndem Waldbau und konsequentem Jagdmanagement selbst in Gebieten mit hohem Kiefernanteil wirken kann.

### Konsequenzen für den Waldbau

Die Schadensbewertung der Verbissinventur in Prösa hat gezeigt, dass die zweite Zielbaumart in einigen Bestandeszieltypen unzureichend verjüngt ist. Um die angestrebten Mindestpflanzenzahlen in der Verjüngung zu erreichen, müssen v.a. waldbauliche Konsequenzen gezogen werden. Hier muss im Einzelfall im Bestand entschieden werden, was die konkrete Ursache für die ausbleibende oder spärliche Verjüngung ist. Die Schadensbewertung und die Angaben zur Verjüngungsfreundlichkeit der Bestände liefern dafür eine gute Grundlage. In Gebieten, die zukünftig nicht mehr forstlich bewirtschaftet werden sollen, wie in Prösa, stellt sich allerdings die Frage, wie lange solche Maßnahmen zur Verjüngungsförderung noch durchgeführt werden können, bzw. wie lange Angaben zur forstlichen Zielsetzung, z.B. von Mindestpflanzenzahlen noch gültig sind. Wenn Flächen zukünftig dem Prozessschutz unterliegen sollen, werden in der Regel keine waldbaulichen Maßnahmen mehr möglich sein. Ein Wildschaden vor dem Ziel der Naturnähe der Wälder könnte auch unter einem Prozessschutzregime entstehen, wenn das Gleichgewicht zwischen Nahrungsangebot und Höhe des Wildbestandes nicht gegeben ist. Der Wildeinfluss auf die Verjüngung muss daher trotzdem weiterhin überprüft und gegebenenfalls reguliert werden, wenn naturnahe Wälder entstehen sollen. Die Rahmenbedingungen für eine Schadensbewertung müssten für diesen Fall neu gesetzt werden. Offene Bestandeszieltypen einer neuerlichen Verbissinventur vor dem Ziel einer natürlichen Waldentwicklung könnten dann z.B. „Laubholz-Nadelholz“ bzw. „Nadelholz-Laubholz“ sein. Die Mindestpflanzenzahlen für eine Schadensbewertung müssten für diesen Fall speziell entwickelt werden.

Eine Vergleichsaufnahme nach 5-10 Jahren dürfte interessante Ergebnisse über die Entwicklung der Verjüngungsdichten und des Wildeinflusses auf die Verjüngung auf Flächen mit und ohne steuernde waldbauliche Eingriffe liefern.

## **4.2.7 Ansätze für Maßnahmeempfehlungen für das wiederkäuende Schalenwild auf Grundlage der Inventurergebnisse**

### **4.2.7.1 Allgemeine Grundsätze**

Die Empfehlungen basieren in erster Linie auf der durchgeführten Verbissinventur. Ferner wurde eine Auswertung der vorliegenden Streckendaten sowie die Kartierung der örtlichen Jagdeinrichtungen hinzugezogen. Für das Jagdjahr 2009 konnten die erlegten Stücke den einzelnen Jagdeinrichtungen zugeordnet werden. Vor dem Hintergrund der Verbissinventur beschränken sich die folgenden Ausführungen auf das wiederkäuende Schalenwild, in diesem Fall auf das Rehwild. Rotwild kommt zwar ebenfalls auf der Liegenschaft vor, wird aber hier nicht näher betrachtet, da es im Zuge einer Hegegemeinschaft bewirtschaftet wird und Aussagen der Verbissinventur nicht revierübergreifend bewertet werden können - daher wurde ihm im Bezug auf das Verbisssgeschehen eine untergeordnete Bedeutung eingeräumt. Entsprechend der neuen Richtlinie der Gesellschaft der Deutschen Bundesstiftung Umwelt zur Sicherung des nationalen Naturerbes mbH besteht das Hauptziel für alle Naturerbeflächen darin, dass grundsätzlich eine natürliche Verjüngung der heimischen Baumarten möglich ist. Die Wilddichte muss dementsprechend reguliert werden. Da auf der Liegenschaft Prösa eine durchaus positive Verjüngungstendenz besteht, ist hier das vorrangige Ziel dahingehend zu sehen, das derzeitige Verjüngungsaufkommen möglichst zu halten. Im Rahmen der neuen Jagdrichtlinie sollten daher Maßnahmen ergriffen werden, um dieses Ziel nachhaltig zu sichern.

### **4.2.7.2 Mögliche Maßnahmen und Entwicklungsperspektiven**

#### Forstliche Einflussmöglichkeiten

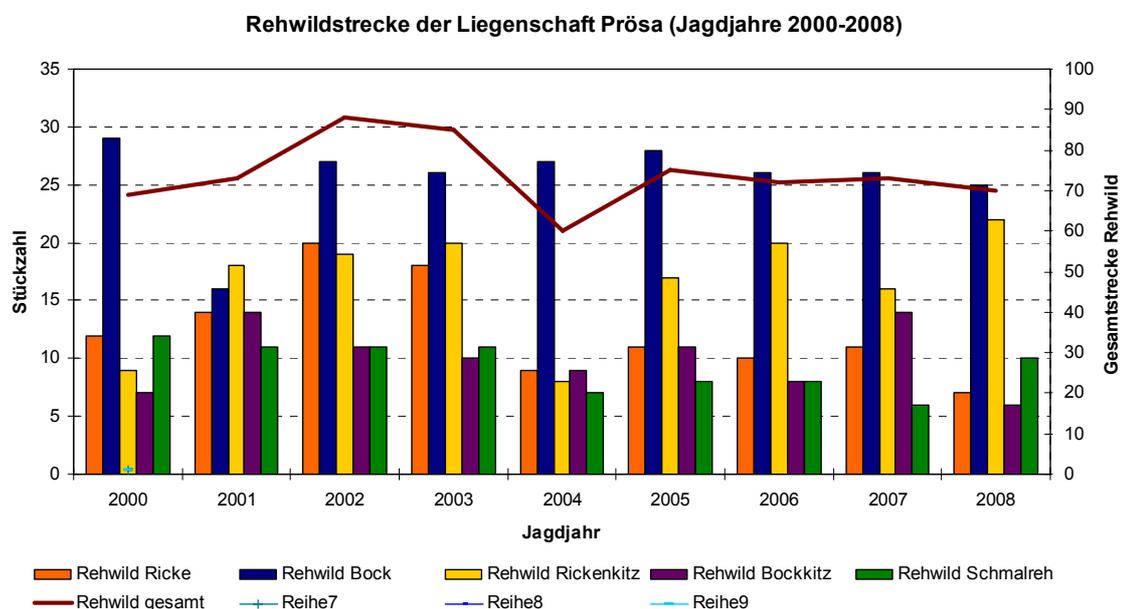
Die Wildschadensanfälligkeit eines Biotops kann unabhängig von der Wilddichte hoch oder gering sein. Es gibt keine unbedingte Korrelation zwischen Wilddichte und Wildschaden (Reimoser 1998). Vielmehr wird die Wildschadensanfälligkeit eines Waldes sehr wesentlich vom Verhältnis des nahrungsunabhängigen Besiedlungsreizes zum Nahrungsangebot gesteuert. Je ungünstiger das Verhältnis von Besiedlungsanreiz des Biotops zu verfügbarem Nahrungsangebot ist, desto größer ist die Wildschadensanfälligkeit des Waldes. Die Forstwirtschaft hat durch Veränderung der Waldvegetation eine entscheidende Einflussmöglichkeit auf die Lebensraumqualität waldbewohnender Wildtierarten. Forstliche Maßnahmen können somit Dichte, Struktur und Dynamik von Wildbeständen, Verteilung und Bejagbarkeit des Wildes und das Ausmaß entstehender Wildschäden wirkungsvoll beeinflussen (Gossow 1983; Otto 1979; Reimoser 1982).

Die Liegenschaft Prösa unterteilt sich in zwei Reviere mit teilweise stark unterschiedlicher Revierausstattung. In der Abstimmung von nahrungsunabhängigem Besiedlungsanreiz zu Nahrungsangebot liegt daher eine potentielle Möglichkeit, die Wildschadensanfälligkeit der heterogenen Fläche herabzusetzen, da über diese beiden Faktoren auch die Habitatattraktivität der Reviere gesteuert werden kann. Der Besiedlungsanreiz kann vor dem Hintergrund der angestrebten Strukturvielfalt nicht verringert werden, aber ein eventuell zukünftiges (waldbauliches) Problem konzentrierter Verbissschäden könnte dadurch entschärft werden,

dass möglichst geringe Differenzen der Biotopattraktivität auf großer Fläche bestehen. Ein Fokus des nahrungssuchenden Schalenwildes auf wenige konzentrierte Äsungsflächen wäre zwar jagdtechnisch durchaus von Vorteil, allerdings sind diese Gebiete wiederum äußerst anfällig für Wildschäden. Ideal wäre daher ein großflächig, dezentralisiertes, jahreszeitlich ausgewogenes Nahrungsangebot mit qualitativ hochwertigen Äsungspflanzen. In diesem Zusammenhang kommt auch forstwirtschaftlich unbedeutenden Verbissgehölzen zur Ablenkung von den zumeist langsamwüchsigeren Wirtschaftsbaumarten eine Bedeutung zu. Auf längere Sicht sollten daher noch mehr Beigehölze gefördert werden, um den Verbissdruck auf die Zielbaumarten auf Dauer zu minimieren.

### Rehwildbejagung

Mit der auf DBU-Naturerbeflächen langfristig angestrebten zunehmenden Strukturvielfalt wird nicht nur das Äsungsangebot erhöht, sondern gleichzeitig auch die Bejagung erschwert. Daher kommt dem Einsatz von jeweils lokal zweckmäßigen Jagdtechniken und Jagdstrategien eine besondere Bedeutung zuteil. Bislang wurden im Jagdrevier Prösa bei relativ konstanten Abschusszahlen durchschnittlich 83 Rehe pro Jahr geschossen. Dies entspricht einer Stückzahl von 2-3 Rehen pro 100 ha (Abb. 32). Eine tragbare Rehwilddichte sollte sich ausschließlich am Ausmaß der rehwildbedingten Verbisschäden sowie am Gesundheitszustand des Wildes orientieren (Führer & Nopp 2001). Zur Beurteilung wird daher im Folgenden neben der aktuellen Belastung der Vegetation auch die physiologische Verfassung des Wildes als Kriterium herangezogen.

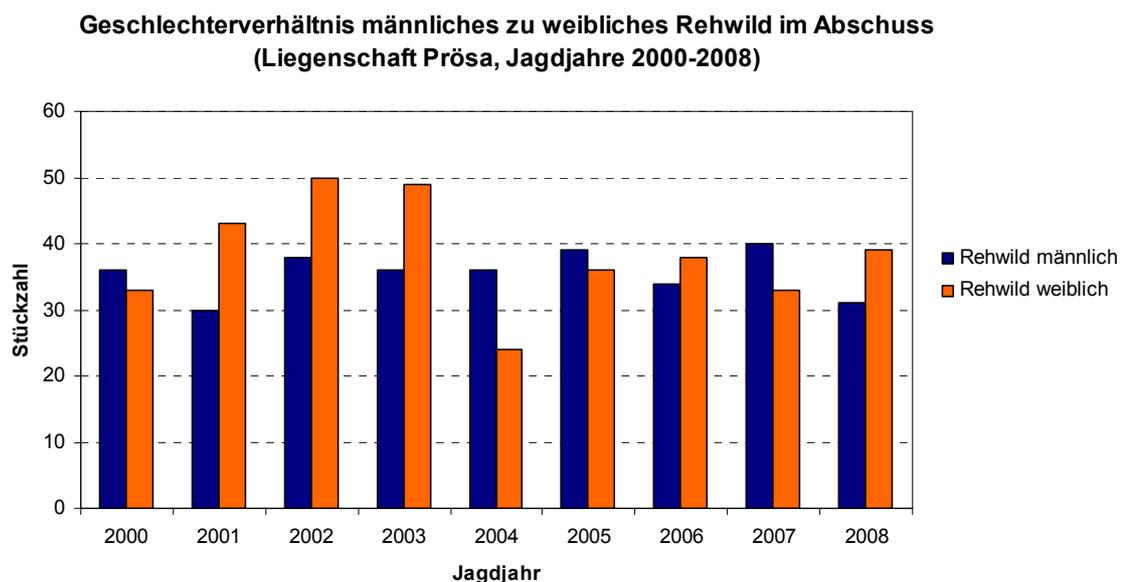


**Abb. 32** Rehwildstrecke der Liegenschaft Prösa (Brandenburg) über die Jagdjahre 2000-2008, unterteilt in die einzelnen Altersklassen.

Hierzu ist es nötig, zunächst einen Blick auf die Sozialstruktur des Rehwildes zu werfen. Ein gestörtes Altersklassenverhältnis könnte sich negativ auf das Wohlbefinden der Tiere aus-

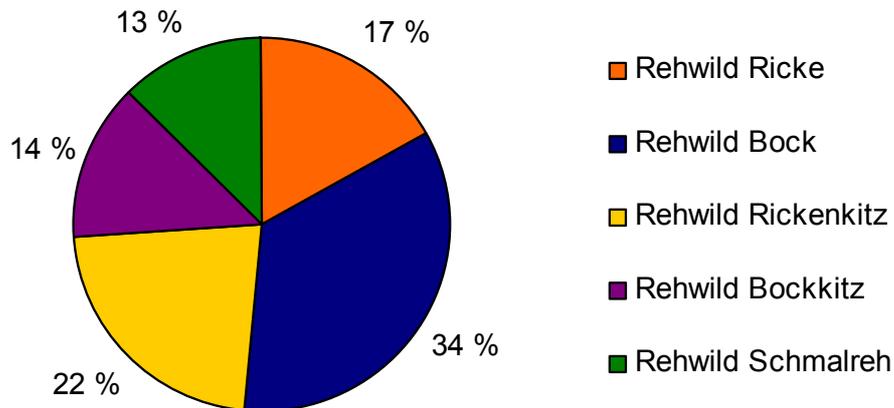
wirken, ein unausgewogenes Geschlechterverhältnis zu Gunsten der männlichen Tiere kann ebenfalls indirekt über die steigende Wilddichte Einfluss auf die Entstehung von Wildschäden haben (Reimoser 1987). Im Jagdrevier Prösa besteht beim Rehwildabschuss über die Jahre 2000-2008 ein Geschlechterverhältnis von im Mittel 48 männlichen zu 52 weiblichen Stücken (Abb. 33), was der Hegerichtlinie für Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern (2001) für überwiegend im Wald lebendes Rehwild entspricht. Bezüglich der Streckenanteile der Altersklassen empfiehlt die Hegerichtlinie, dass Böcke und Ricken je 40 % des männlichen bzw. weiblichen Gesamtabschlusses ausmachen sollen. 60 % des Abschusses entfallen auf Bock- bzw. Rickenkitze. Auf der Liegenschaft besteht bei den weiblichen Stücken ein Verhältnis von 67,5 % Rickenkitze zu 32,5 % Ricken, welches durchaus im beschriebenen Rahmen liegt. Auch der Abschuss des männlichen Rehwildes fällt unter diese Bestimmungen.

Im Zuge des neuen DBU-Wildtiermanagements ist vorgesehen, unabhängig vom Geschlecht der Schalenwildart zu jagen – da dies voraussetzt, dass die Jagd auch unabhängig von der Güte- und Altersklasse vonstatten geht, ist ein altersklassenorientierter Abschuss zukünftig nicht mehr von Belang. Eventuell käme auch eine vollständige Abkehr von gesetzlich festgelegten Abschussplänen in Frage. Beispiele wie das Modellprojekt der LWF Bayern (Eklkofer und Sinner 2003) zeigen, dass eine individuelle, der Verjüngungssituation im Wald angepasste Lösung bei der Festlegung der Abschusshöhe durchaus gute Ergebnisse bringen kann. Für Rehwild wird aufgrund empirischer und wildbiologischer Erfahrung immer häufiger ein Mindestabschussplan gefordert (z.B. Positionspapier Wald und Schalenwild in Rheinland-Pfalz 2004) und auch Hespeler 2000 weist auf die Alternative hin, eine Bejagung gänzlich ohne Abschussplan durchzuführen und stattdessen die beteiligten Jäger selbst entscheiden zu lassen, was und vor allem wie viel sie schießen. Vor dem Hintergrund der bezüglich der Jagd veränderten Bedingungen kann solch eine praxisnahe Planung unter Umständen sehr sinnvoll sein.



**Abb. 33** Geschlechterverhältnis des gestreckten Rehwildes der Liegenschaft Prösa, Jagdjahre 2000-2008.

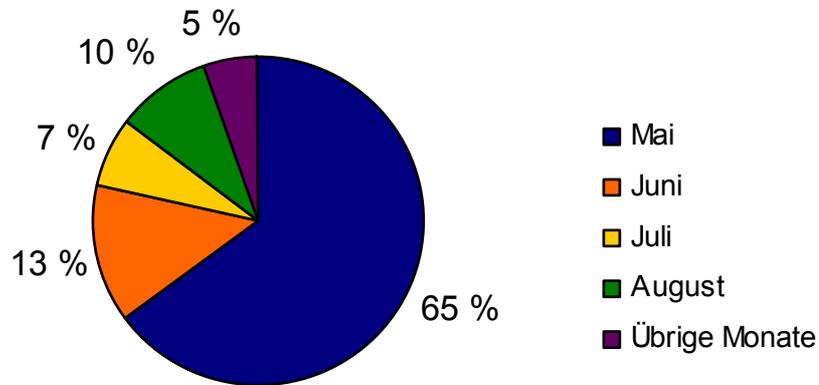
**Streckenanteil der verschiedenen Altersklassen beim  
Rehwild in der Liegenschaft Prösa über die Jagdjahre  
2000-2008**



**Abb. 34** Aufteilung der Streckenergebnisse (Jagdjahre 2000-2008) des Rehwildes nach Altersklassen, Liegenschaft Prösa (Brandenburg).

Im Hinblick auf die neu eingeführte Jagdruhe zwischen dem 1. Februar und 31. August ist zu bedenken, wie der Bockabschuss in Zukunft realisiert werden kann, denn in den letzten Jagdjahren (2000-2008) wurden ca. zwei Drittel der Böcke im Mai/Juni gestreckt (Abb. 35). Es erscheint daher recht unrealistisch, die Maijagd in Bezug auf die Erfüllung des Abschussplans gänzlich ausfallen zu lassen - auch unter dem Aspekt, dass dies der Zeitraum ist, in dem die Böcke am aktivsten und damit auch gut sichtbar sind (Kurt 1991). Als Kompromiss könnte es eine Option sein, ein 14-tägiges Jagdintervall Anfang Mai durchzuführen. Ein zweites Intervall dieser Länge wäre dann Ende September denkbar. Somit würden die jagdlichen Eingriffe auch der Aktivitätsrhythmik der Tiere entsprechen (Kurt 1991). Falls der Abschuss in dieser Zeit nicht realisiert werden kann, sollte potentiell noch Raum für ein 3. Intervall geschaffen werden. Für eine optimale Verteilung des Jagddrucks sind räumlich und zeitlich flexible und ortsangepasste Jagdmethoden auch in Zukunft unerlässlich.

### Streckenaufteilung des Rehbockes in der Liegenschaft Prösa für die Jagdjahre 2000-2008

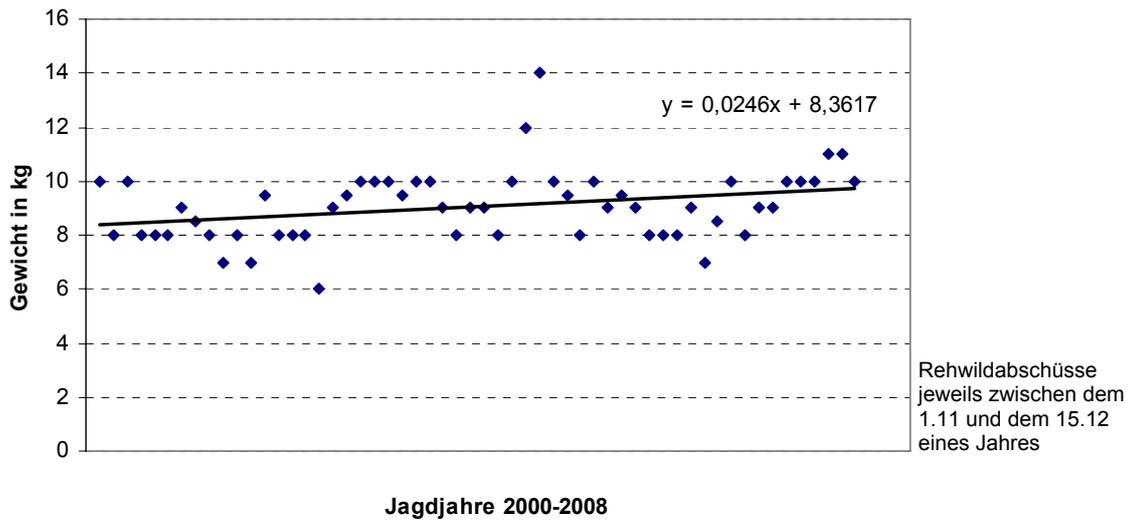


**Abb. 35** Aufteilung der Streckenergebnisse des Rehbockes in der Liegenschaft Prösa, Jagdjahre 2000-2008.

Um auch in Zukunft Wildschäden in Problemgebieten zu vermeiden, ist neben der Intervalljagd weiterhin eine gezielte lokale Schwerpunktbejagung anzuraten. Dies gilt vor allem für Flächen, auf denen eine Verschlechterung der Verjüngungssituation stattgefunden hat oder für Flächen bzw. Bestände die potentiell gefährdet sind (siehe Kapitel Bewertung der Inventurergebnisse). Auch für die generelle Abschusserfüllung wäre solch eine gezielte Maßnahme auch aus wildbiologischer Sicht durchaus vertretbar. Dort, wo sich Schalenwild wildschadensbedingt nicht konzentrieren soll, ist die Schwerpunktbejagung neben der großflächigen Wildbestandsregulierung ebenfalls ein wesentlicher Beitrag zur Wildlenkung, so dass Wildschäden möglichst nicht entstehen. Auch durch solch eine Art der Raumlenkung kann mancherorts eine Entlastung von Problemgebieten bzw. eine Lenkung des Rehwildes in weniger verbissgefährdete Gebiete erreicht werden.

Zur Beschreibung allgemeiner populationsökologischer Zusammenhänge stellt das Wildbretgewicht einen guten Weiser für die physiologische Verfassung des Wildes dar (Begon et al. 1997). Als Konditionsweiser wurde in diesem Fall das Wintereingangsgewicht der Rehkitze verwendet. Hierfür wurden die Gewichte vom 1. November bis 15. Dezember gewertet, da zu diesem Zeitpunkt noch kein Abbau der Fettreserven stattgefunden hat. Wie in Abb. 36 zu sehen ist, steigt das Wintereingangsgewicht mit den Jahren leicht an, was ein Anzeichen dafür ist, dass die Kitze in immer besserer konditioneller Verfassung sind. Diese positive Tendenz kann einerseits an einem guten Nahrungsangebot liegen, andererseits an geringem innerartlichen Stress, was wiederum unter anderem auf eine erfolgreiche und schonende Jagdmethode zurückzuführen ist.

**Gewichtsentwicklung des Wintereingangsgewichtes von  
erlegten Ricken- und Bockkitzen der Liegenschaft Prösa  
(Jagdjahre 2000-2008)**



**Abb. 36** Entwicklung des Wintereingangsgewichtes von Ricken- und Bockkitzen in den Jagdjahren 2000-2008, Liegenschaft Prösa (Brandenburg). Das Wintereingangsgewicht ist definiert als die Gewichte zwischen dem 1.11 und 15.12.

Allgemein lässt das verhältnismäßig geringe Verbissprozent als relativer Dichteweiser vermuten, dass der Rehwildbestand in Prösa relativ niedrig ist. Ein weiterer Hinweis ist die durchschnittliche Körpermasse des Rehwildes, die bei geringer Wilddichte höher ist als in Revieren mit eher starkem Wildaufkommen (Stubbe 1990). Allerdings ist eine Wildbestands-erhöhung als Folge des im Zuge der Förderung der natürlichen Entwicklung steigenden Besiedlungsanreizes nicht auszuschließen. Vermutlich ist die Rehwilddichte oft kleinräumig je nach Biotopqualität und Bejagungsintensität unterschiedlich hoch. Es stellt sich daher die Frage, ob die derzeitigen Abschusszahlen auch in Zukunft ausreichend sind, um einen verträglichen Rehwildbestand zu halten. Jede Abschusssteigerung ist aber natürlich auch mit einem erhöhten Zeitaufwand verbunden. Ob er geleistet werden kann und vor allem ob dieser unter den veränderten Voraussetzungen bzw. Zielsetzungen überhaupt gerechtfertigt wäre, muss abgewogen werden. Da jedoch der Faktor Verbiss für das Erreichen des Wirtschaftsziels nach dem heutigen Stand kein ernsthaftes Problem darstellt und sowohl die Sozialstruktur als auch die Kondition des Rehwildes auf eine effektive und nachhaltige Jagd hindeutet, erscheint es momentan nicht erforderlich, mehr Stücke zu schießen. Es wäre daher anzustreben, die Abschusszahlen auch unter den Umständen des neuen Jagdkonzeptes zukünftig auf dem vorhandenen Niveau zu halten.

### Jagdliche Einrichtungen

Die Dichte an jagdlichen Einrichtungen im Gebiet von 7 Stück pro 100 Hektar entspricht empirischen Erhebungen in Form von Befragungen von Forstbehörden aus verschiedenen Waldgebieten Deutschlands nach einer durchaus angemessenen und vor allem effektiven Kanzeldichte. Für das Jagdjahr 2009 konnten von den Revierförstern 48 Rehwildabschüsse (65 % der Gesamt-Rehwildstrecke) den einzelnen Einrichtungen zugeordnet werden. Darunter befanden sich 31 Kanzeln und 17 Drückjagdstände. Bei zwei Drückjagdständen handelte

es sich um Reservestände, die bei der Inventur nicht mit erfasst werden konnten. Diese doch relativ geringe Anzahl an erfolgreich genutzten Jagdständen lässt vermuten, dass längst nicht alle der 290 Einrichtungen im Gebiet auch regelmäßig genutzt werden.

Die Verschneidung der frequentierten Jagdeinrichtungen mit der Verbissbelastung im Revier (Karte 10; Band 2 - Anhänge) ergab keinerlei Auffälligkeiten. Die Kanzeln und Drückjagdstände waren weder geklumpt oder anderweitig besonders verteilt, noch war eine Korrelation mit den Verbissprozenten erkennbar. Nur wenige (n=8) der Einrichtungen wurden mehrfach genutzt, so dass auch hier keine Regelmäßigkeit abzuleiten war.

Da für das letzte Jagdjahr nur die jagdlichen Einrichtungen vermerkt wurden, bei denen ein Jagderfolg zu verzeichnen war, können ferner keine Aussagen bezüglich der Jagdintensität getroffen werden. Für die Zukunft wäre es daher hilfreich, Standortkarten für die Benutzung der Stände einzuführen. So können zum einen aus kostentechnischen Gründen die weniger frequentierten Einrichtungen eventuell langfristig eingespart oder umgestellt werden, zum anderen wäre es möglich, den tatsächlichen Jagdaufwand für die Strecke im Revier zu bemessen. Diese Informationen können beispielsweise als Entscheidungshilfe herangezogen werden, wenn es darum geht, die Jäger bei der Intervalljagd günstig zu platzieren. Auch für potentielle Schwerpunktbejagungen ist es hilfreich, einen Überblick über die Streckenschwerpunkte im Gebiet zu haben.

### Tourismus

Als ebenfalls negative Tendenz in Bezug auf die Wildschadenentwicklung ist die flächenhafte Beunruhigung durch den „sanften Tourismus“ zu bewerten. Das Wild wird dadurch verunsichert und verbleibt weit häufiger in deckungsoptimalen Gebieten mit eventuell geringerem Äsungsangebot. Während regelmäßig auftretende land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen für das Wild meist über die Zeit einschätzbar werden, fällt es dem Schalenwild schwer, sich auf die unregelmäßig auftretenden Störungen einzustellen (Reimoser 1987, Gossow 1992). Führt die vorhandene Beunruhigung zu einem räumlichen Ausweichen des Schalenwildes in ruhigere Gebiete, können wiederum als Folge von lokalen Wildkonzentrationen Schäden an der Waldvegetation resultieren (Reimoser 1987). Tendenziell könnte das Naturschutzgebiet durch den Status als DBU-Naturerbefläche größeren Zulauf erfahren. Daher ist es ratsam, bereits frühzeitig Maßnahmen in Form eines Flächenmanagements zu treffen, bei dem der Tourismus als ein zunehmend an Bedeutung gewinnender Faktor mit berücksichtigt und zusammen mit jagdlichen und forstlichen Aspekten koordiniert wird. Eine verstärkte Besucherlenkung könnte hier, gerade vor dem Hintergrund des Bestrebens der DBU, das Wild für Touristen erlebbar zu machen, als besonders sinnvoll erscheinen.

#### **4.2.8 Schlussfolgerung und Hinweise zur Erfolgskontrolle**

Die Verbissinventur konnte auf der Liegenschaft Prösa erfolgreich durchgeführt werden und hat valide Ergebnisse zur Verbissituation auf der Fläche gebracht. Durch die Anwendung eines spezifischen Bewertungsschemas konnten die Ergebnisse auch im Hinblick auf die zukünftige Bestandesentwicklung interpretiert werden.

Um zu kontrollieren, ob der aktuelle Stand auf der Liegenschaft mit dem erneuerten Jagdkonzept gehalten werden konnte, bzw. ob und inwieweit eventuelle Maßnahmen erfolgreich waren, wäre es sinnvoll, Verbissinventuren in regelmäßigen Abständen zu wiederholen. Eine einmalige Kontrolle sollte frühestens in 5 Jahren, regelmäßige Kontrollen z.B. alle 3-5 Jahre oder je nach Bedarf durchgeführt werden. Dies würde auch der Forderung der DBU nach einer Erfolgskontrolle durch begleitende wissenschaftliche Untersuchungen entsprechen. Zu Vergleichszwecken ist es natürlich ratsam, das in Prösa angewendete Verfahren noch einmal anzuwenden - allerdings ist anzumerken, dass es vornehmlich auf wirtschaftliche Interessen, nicht aber auf Naturschutzinteressen ausgerichtet ist. Spätestens ab dem Punkt, ab dem die Flächen langfristig einer natürlichen Dynamik überlassen werden, wäre eine Schadensdefinition anhand der derzeitigen Definition der Verjüngungsfähigkeit nicht mehr relevant. Alternativ könnte die Verjüngungsfähigkeit nur noch über den Kronenschlussgrad definiert werden. Das Verfahren für die Auswahl der zu inventarisierenden Flächen müsste danach angepasst werden. Die aufzunehmenden Baumarten müssten alle Baumarten umfassen. Die wäre über die Angabe eines offenen Bestandeszieltypen, wie z.B. „Laubholz-Nadelholz“ möglich. Mit der ersten Zielbaumart würden alle Laubholzarten, mit der zweiten Zielbaumart alle Nadelholzarten aufgenommen werden.

## **4.3 Testerhebung Falkenberg**

### **4.3.1 Untersuchungsgebiet Forst Falkenberg**

Das Gut Falkenberg liegt ca. 12 km östlich von Fürstenwalde/ Spree im Landkreis Oder Spree in Brandenburg. Die Gesamtbesitzfläche von ca. 1550 ha gliedert sich in 750 ha landwirtschaftliche Fläche und ca. 800 ha Waldfläche. Die Landwirtschaft sowie die Bewirtschaftung der Waldflächen werden von dessen Besitzern, der Familie v. Alvensleben selbstständig bewirtschaftet. Weiterhin ist unterstützend noch ein Mitarbeiter beschäftigt. Der Besitz wurde 1991, nachdem er durch die Bodenreform enteignet wurde (1945), von Reimar v. Alvensleben und dessen Sohn Albrecht v. Alvensleben teilweise zurückerworben bzw. gepachtet.

Die Bewirtschaftung des Waldes erfolgt auf der Grundlage der naturgemäßen Waldwirtschaft und ist seit Mai 2001 PEFC zertifiziert. Eine wichtige Grundlage für die Bewirtschaftung bilden der Datenspeicher Wald der Familie sowie das Betriebskonzept von 1998.

Die Gemarkung Falkenberg gehört zum Naturraum des Ostbrandenburgischen Heide- und Seengebietes mit einem hohen Wald- und Gewässeranteil. Das Gebiet hat eine Höhenlage von 55 m NN, eine mittlere Jahrestemperatur von 8,2 °C und mittlere Jahresniederschläge von 541 mm. Die Standortverteilung gliedert sich grob in 75 % M2, 13 % M1, 5% Z2 Standorte, ein geringer Anteil sind K Standorte. Dominierende Baumart ist mit 80 % der Holzbodenfläche die Kiefer. An Laubholz ist überwiegend Buche und Eiche sowie Erle und Robinie zu finden. Zukünftiges Ziel ist die Verminderung des hohen Kiefernanteils und die Verbesserung der armen Standorte durch Begründung von mehrstufigen Mischwäldern. Seit 1993 begann dies durch Unterbauten mit Buche, Winterlinde, Bergahorn, Eiche und Douglasie. Seit 1991 wurden 79 ha landwirtschaftliche Grenzböden mit allen Eichenarten, Berg- und Spitzahorn, Winterlinde, Robinie, Esche, Erle, Ulme und Kiefer aufgeforstet. 68 % der Bestände sind jünger als 50 Jahre (Normalwald 38,5 %). Im Vergleich zum Land Brandenburg (183 Efm/ha) liegt der Vorrat in Falkenberg bei 149 Efm/ha. Der Zuwachs im Revier liegt bei 4,8 Efm/ha/Jahr (Brandenburg 5,4 Efm/ha/Jahr). Dabei gilt es zu beachten, dass die Vorräte in jüngeren Beständen (bis 50 J.) teilweise unterschätzt werden (Website Gut Falkenberg, Juni 2010).

Die als Hauptwildarten vorkommenden und somit für die Bewirtschaftung wichtigen Wildarten sind Rotwild, Rehwild und Schwarzwild. Deren Bewirtschaftung erfolgt vor dem Ziel, Verjüngung ohne Zaun zu ermöglichen.

## 4.3.2 Methodik

### 4.3.2.1 Verbissinventur

#### Grundsätze

Das entwickelte Inventurverfahren zur Bewertung der Verbissituation auf Ebene des jeweiligen Untersuchungsgebietes soll objektive und repräsentative Daten liefern, welche eine Verbisschadensbewertung ermöglichen.

Dabei beruht das Konzept auf der Annahme, dass ein verbissener Baum im Bestand nur dann einen wirtschaftlichen Schaden bedeutet, wenn er die Betriebsziele des Wirtschaftlers verhindert oder verlangsamt. Vor diesem Hintergrund werden die waldbaulichen Ziele des Betriebes betrachtet und in den jeweiligen Beständen nur wirtschaftlich relevante Zielbaumarten aufgenommen, die daraufhin auf Schaden untersucht und bewertet werden.

Der Verbisszustand ist zudem nur in den Beständen relevant, die sich in der Erneuerungsphase befinden und in denen sich die Waldverjüngung somit langfristig durchsetzen kann.

#### Datengrundlage

- Auszug aus dem Datenspeicher WaldFonds (DSW 1), Stand 1996 und 1998
- Orthophotos (DOP 20C, ©Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg - Überfliegung vom 04.04.2007)
- digitale Forstgrundkarte

#### Flächenvorauswahl

Um den Arbeitsaufwand während der Aufnahme möglichst gering zu halten, wurde eine Vorauswahl der potentiell verjüngungsfähigen Flächen getroffen. Als verjüngungsfähig wurden in Absprache mit den Waldbesitzern die Bestände definiert, die ein Mindestalter von 60 Jahren und einen Kronenschlussgrad von  $\leq 0,8$  hatten.

Als Grundlage für die Flächenvorauswahl für die geeigneten Teilflächen diente der Datenspeicher der Familie von Alvensleben von 1996 und 1998. Das Alter wurde fortgeschrieben und auf das Jahr 2010 hochgerechnet. Die Bestockungsinformationen wurden durch Herrn Reimar von Alvensleben aktualisiert. Anhand von digitalen Orthophotos wurde der Bestockungsgrad der Bestände über 60 Jahre geschätzt. Es wurden aus den altersmäßig untersuchungswürdigen Flächen diejenigen ausgeschlossen, welche einen Kronenschlussgrad von deutlich  $> 0,8$  hatten. Wenn mindestens 25 % der Bestandesfläche den definierten oder einen geringeren Kronenschlussgrad aufwies, wurde die Teilfläche als verjüngungsfähig gewertet. Je nach Eindeutigkeit der Eignung der Teilflächen wurden die Flächen in „ja“ und „vielleicht“ - Bestände eingeteilt (Karte 12; Band 2 - Anhänge). Da die verwendete Luftbildaufnahme aus dem Jahr 2007 stammt, war es notwendig, in Absprache mit den Waldbesitzern (Herr Prof. Dr. R. und Herr A. von Alvensleben) solche Flächen in die Aufnahme einzuschließen, die durch neuere Umstände wie aufgelichtete Flächen durch den Sturm Kyrill oder Ackeraufforstungen nachträglich als potentiell verjüngungsfähig eingestuft werden konnten. Auf Wunsch der Waldbesitzer wurden Flächen mit Hähersaaten ebenfalls in die Aufnahme integriert.

Über das gesamte Untersuchungsgebiet wurde ein systematisches Raster mit einem zufälligen Ausgangspunkt gelegt (der insgesamt westlichste und südlichste Punkt der Fläche), welches die Stichprobenpunkte markiert. Um möglichst viele Verjüngungsbestände zu erfassen, wurde ein Raster mit einem Abstand von 100 m \* 100 m gewählt (Karte 13; Band 2 - Anhänge). Lag in einem vorerst ausgewählten Bestand kein Rasterpunkt, so entfiel dieser Bestand ganz. Rasterpunkte, die in nicht verjüngungswürdige Bestände fielen, wurden nicht berücksichtigt. Fiel ein Rasterpunkt in einen infrastrukturellen Bereich (z.B. Weg, Stromleitung, Ortschaft, See), wurde er ebenfalls vernachlässigt. Die Koordinaten der verbleibenden Probenpunkte wurden samt Punkt ID mittels des Programms GPS Track Maker® ins Garmin 60 GPS-Gerät übertragen. Anhand der aktuellen Bestockung, den lokalen Gegebenheiten und der Betriebsziele legte der Besitzer die Bestandeszieltypen (BZT) mit den zu verjüngenden Zielbaumarten für die Inventurbestände fest. Die Punkt ID, die Koordinaten der Stichprobenpunkte sowie die BZT wurden in den Datenspeicher des Besitzers übertragen, welcher in abgeänderter Form als „Bestandesliste“ während der Verbissaufnahme zur Orientierung diente.

### Aufnahmeverfahren

Die Stichprobenpunkte wurden im Gelände mittels GPS „Find“ Funktion einzeln angelaufen und mit einer Fluchtstange markiert. Am Probenpunkt wurde der Kronenschlussgrad für die Teilfläche geschätzt und im Aufnahmeformular vermerkt. War der tatsächliche Schlussgrad  $> 0,8$ , fand die Aufnahme nicht statt und die gesamte Teilfläche entfiel samt aller dort verzeichneten Stichprobenpunkte. Entsprach der Kronenschlussgrad dem definierten Kriterium von  $\leq 0,8$ , wurde die gesamte Teilfläche als günstig eingestuft und beprobt. Anhand der Bestandesliste wurde der Bestandeszieltyp für die jeweilige Teilfläche herausgesucht und in dem Aufnahmeformular vermerkt. Waren mehrere Bestandeszieltypen gelistet, wurde vor Ort anhand der aktuellen Bestockung der BZT ausgewählt, der waldbaulich sinnvoller erschien. In einem Radius von 5 m wurden alle sich verjüngenden Baumarten (unterschieden in Zielbaum- und Begleitwuchsarten) aufgenommen. Dabei wurden die  $n$  nächsten Bäume zum Stichprobenmittelpunkt berücksichtigt. Es wurden entweder  $n = 20$  Individuen der Zielbaumarten sowie des Begleitwuchses aufgenommen oder so viele Pflanzen ( $n \leq 20$ ), bis der maximale Radius von 5 m erreicht war. Zur Ermittlung der Verjüngungsdichte wurde die Entfernung der am weitesten entfernten Pflanze zum Probekreismittelpunkt gemessen und notiert sowie eine grobe Einstufung der Verjüngungsverteilung im Bestand in drei Klassen (flächige (f), geklumpfte (g) oder vereinzelt (e) Verjüngung) vorgenommen. Die Verjüngung wurde auf Leittriebverbiss aus der vergangenen Winterperiode untersucht. War kein eindeutiger Leittrieb auszumachen, wurde das obere Kronendrittel betrachtet. Alle Baumarten wurden über Knospenbestimmung identifiziert. Weiterhin wurden alle aufgenommenen Bäume in die folgenden Höhenklassen eingeteilt:

- Höhenklasse I von 0 bis 20 cm
- Höhenklasse II von 21 bis 40 cm
- Höhenklasse III von 41 bis 80 cm
- Höhenklasse IV von 81 bis 130 cm
- Höhenklasse V von 131 bis 200 cm

## Verjüngungsfreundlichkeit

An jedem Stichprobenpunkt wurde unabhängig von der Verbissaufnahme die Verjüngungsfreundlichkeit bzw. -hemmung der Teilfläche eingestuft. Dies geschah über die folgenden Kategorien verjüngungsfördernder oder verjüngungshemmender Faktoren:

Der **Kronenschlussgrad** wurde durch Hochblick geschätzt und als günstig (+) oder ungünstig (-) bewertet. Die **Bodenflora** wurde als „nicht verjüngungshemmend“ (+) oder „verjüngungshemmend“ (-) eingestuft. Hierfür galt die Referenzliste für die potentiell verjüngungshemmender Pflanzen als Leitfaden (Tab. 20). Im selben Zuge wurde die **Bodengare** in Bezug auf die Verjüngungsfreundlichkeit eingeschätzt. In Tabelle 21 finden sich einige Parameter, die zur Einschätzung dienten. Die letzte Kategorie wurde über das **Vorhandensein von Samenbäumen** der Zielbaumarten bewertet. Sie war positiv (+), wenn Mutterbäume vorhanden waren und negativ (-), wenn diese fehlten.

**Tab. 20** Forstlich bedeutsame Arten der Krautschicht, die auf bestimmten Standorten und unter bestimmten Bedingungen eine sehr hohe Konkurrenzkraft mit aufkommender Naturverjüngung entwickeln können.

Art		Quellen
Adlerfarn	Pteridium aquilinum	1,2
Schmielen	Deschampsia spp.	1
Reitgräser	Calamagrostis spp.	1,2
Riedgras	Carex brizoides	2
Fieder-Zwenke	Brachypodium pinnatum agg.	1
Honiggräser	Holcus spp.	1,2
Perlgräser	Melica nutans/uniflora	1
Heidekraut	Calluna vulgaris	1,2
Heidelbeere	Vaccinium myrtillus	1,2
Brombeere	Rubus fruticosus agg.	1,2
Himbeere	Rubus idaeus L.	1
Brennnessel	Urtica dioica	2
<b>Quellen</b> 1 Burschel, P. und J. Huss. 2003. Grundriss des Waldbaus. Ulmer Verlag. 487 S. 2 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)– Referat Öffentlichkeitsarbeit. 2009. Bundeswaldinventur 2 – Alle Ergebnisse und Berichte. Berlin. <a href="http://www.bmelv.de">http://www.bmelv.de</a> . Zugriff 01/2009.		

**Tab. 21** Parameter, die die Bodengare eines Probebestandes beeinflussen können und daher bei der Einschätzung des Bestandes in die Kategorien „verjüngungshemmend“ und „nicht verjüngungshemmend“ berücksichtigt wurden.

<b>Parameter</b>	<b>Erkennungsmerkmale</b>
flächige Bodenverdichtung	Flächige Befahrungsspuren / Durchforstungen ohne Rückegassen
schlechte Wasserspeicherkapazität	Dichte Rohhumusauflage, Grobkörnigkeit des Bodens
schlechte Ansamung (nur für Kiefer zutreffend)	Dichte Rohhumusauflage

## Sonderfälle

### *Fehlende Verjüngung*

Auf Probeflächen ohne jegliche Verjüngungspflanzen wurde nur die Verjüngungsfreundlichkeit /-hemmung eingeschätzt.

### *Randeffekte*

Probekreise mit weniger als 10 m Entfernung zu Waldwegen oder Bestandesrändern (Entfernung vom Aufnahmepunkt zum Weg / Waldrand < 15m) wurden normal aufgenommen. Im Aufnahmebogen wurde vermerkt, dass Randeffekte vorliegen können.

### *Wildzäune / Weisergatter*

Fiel der Rastermittelpunkt oder ein Teil des 5 m Radius in eine eingezäunte Fläche, wurde nicht aufgenommen. Im Aufnahmebogen wurde der Grund notiert.

### *Frischer Holzeinschlag*

In Beständen, in denen im vergangenen Jahr Holz geerntet wurde, wurde nicht aufgenommen. Der Grund wurde im Aufnahmebogen vermerkt.

### *Rückegassen*

Probekreise, die ganz oder teilweise auf alte Rückegassen fielen, wurden normal aufgenommen. Im Aufnahmebogen wurde vermerkt, dass eine Überschneidung mit einer Rückegasse vorlag.

### *Wald- und Wanderwege*

Lag ein Stichprobenpunkt in der Mitte eines Waldwegs, welcher außerordentlich genutzt wird (d.h. befahren, bewandert, beritten, etc.), entfiel dieser ganz.

### 4.3.2.2 Datenauswertung

#### Auswertung der Metadaten

Anzahl und Gründe der nicht aufgenommenen Probepunkte, Verteilung der Probepunkte und Teilflächen auf die Bestandeszieltypen, Art der Verjüngungsverteilung sowie Häufigkeit der Kronenschlussgrade wurden im Programm BISSdato<sup>®</sup> zahlenmäßig ausgewertet und gegenübergestellt.

#### Auswertung der Verjüngungsdaten

Für jede Zielbaum- und Begleitwuchsart wurde für jeden Aufnahmepunkt die Verjüngungsdichte in den einzelnen Höhenklassen sowie die Gesamtdichte (über alle Baumarten) ermittelt. Ebenso wurden die Anzahl der unverbissenen Verjüngungspflanzen und das Verbissprozent der Zielbaumarten und Begleitwuchsarten nach Höhenklassen und insgesamt berechnet.

Die gleichen Parameter wurden auf Teilflächen-, Bestandeszieltypen-, Straten und Untersuchungsebene berechnet. Dazu wurden die Werte aller Probepunkte einer Teilfläche bzw. eines Stratum flächengewichtet berücksichtigt. Die für die Ergebnisherleitung und Fehlerberechnung verwendeten Beziehungen werden nachfolgend dargestellt.

(1) Schätzung des flächengewogenen Mittelwertes  $\bar{x}_i$  im Stratum i

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^{M_i} x_{ij} \cdot F_{ij}}{\sum_{j=1}^{M_i} F_{ij}}$$

Hierbei ist  $M_i$  die Anzahl der Probekreise im Stratum i;  $x_{ij}$  die Stammzahl im Probekreis j im Stratum i und  $F_{ij}$ : Fläche des Probekreises j im Stratum i.

Für die Straten und das Untersuchungsgebiet wurden die Standardfehler für Dichten und Verbissprozente geschätzt.

(2) Schätzung des Stichprobenfehlers  $s_x^-$  nach Cochran (1977)

$$s_x^- = \sqrt{\left( \frac{1}{\left( \sum_{i=1}^n F_i \right)^2} \cdot \frac{n}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 F_i^2 \right)}$$

Zur Schätzung der Gesamtdichte je Flächeneinheit wurden die Verjüngungsdichten der Zielbaumarten 1 und 2 und der Begleitwuchsarten je Höhenklasse und Teilfläche bzw. Bestandeszieltyp aufsummiert. Genauso wurde mit der Dichte der unverbissenen Pflanzen verfahren. Zur Schätzung des Gesamtverbissprozentes wurde das arithmetische Mittel der flächengewogenen Verbissprozente aus Zielbaumarten 1, 2 und den Begleitwuchsarten gebildet.

(3) Schätzung des arithmetischen Mittels  $\bar{x}_i$  im Stratum i

$$\bar{x}_i = \frac{1}{M_i} \cdot \sum_{j=1}^{M_i} x_{ij}$$

Hierbei ist  $M_i$  die Anzahl der Probekreise im Stratum  $i$ ;  $x_{ij}$  das Verbissprozent im Probekreis  $j$  im Stratum  $i$ .

#### 4.3.2.3 Schadensbewertung

Die Schadensbewertung erfolgte auf Stratenebene, da aus einigen Bestandeszieltypen nur sehr wenige Stichproben vorlagen. Sie basiert auf mehreren Bewertungskomponenten:

1. Verbissprozent jeder Zielbaumart
2. vorhandene Gesamtverjüngung jeder Zielbaumart (verbissene und unverbissene Pflanzen) im Verhältnis zur Mindestpflanzenzahl in 2 m Höhe
3. aktuelle Verjüngungsleitzahl jeder Zielbaumart
4. Höhenklassenweiser jeder Zielbaumart
5. dynamische Verjüngungsleitzahl jeder Zielbaumart
6. Verbissprozent der Begleitwuchsarten

##### Bewertungskomponente 1- Verbissprozente der Zielbaumarten

Die Verbissprozente der Zielbaumarten eines Stratums erlauben auf den ersten Blick eine Einschätzung der mittleren Verbissgefährdung auf den Flächen. Sie ergaben sich aus den Auswertungen der Inventurergebnisse. Alleine sind sie allerdings noch keine Schadensweiser, da die Verbissprozente keine Aussage über die absolute Anzahl der unverbissenen Pflanzen zulassen.

##### Bewertungskomponente 2- vorhandene Gesamtverjüngung der Zielbaumarten

Die Gesamtdichte einer Zielbaumart in einem Stratum (verbissene und unverbissene Pflanzen) wird ins Verhältnis zur baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl in 2 m Höhe gesetzt. Der Wert zeigt an, wie viel Prozent der SOLL-Zahl durch die vorhandene Gesamtverjüngung erreicht werden. Hierbei wird erkenntlich, ob insgesamt ausreichend Verjüngung vorhanden ist, oder ob z.B. aus waldbaulichen Gründen unzureichend Verjüngungspflanzen vorkommen. Ist letzteres der Fall, kann eine unzureichende Anzahl unverbissener Pflanzen nicht allein auf den Verbiss zurückgeführt werden.

##### Bewertungskomponente 3- aktuelle Verjüngungsleitzahl der Zielbaumarten

Der Anteil der unverbissenen Pflanzen aller Höhenklassen je Verjüngungszielbaumart an der baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl wird als aktuelle Verjüngungsleitzahl bezeichnet. Bei Werten  $\geq 100$  % pro Baumart kann das Verjüngungsziel als derzeit gesichert betrachtet werden. Liegt der Wert unter 100 % muss geprüft werden, ob auf der Fläche insgesamt genug Pflanzen der entsprechenden Baumart vorhanden sind (vgl. Bewertungskomponente 2). Ist dies der Fall, ist das Verfehlen des Verjüngungsziels auf den Verbiss zurückzuführen. Sind aber insgesamt zu wenig Pflanzen vorhanden, muss differenziert begut-

achtet werden, ob dies auf Wildeinfluss (z.B. Kompletverbiss von Keimlingen) oder auf waldbauliche Faktoren (z.B. zu geringer Lichteinfall, ungenügende Bodengare, Fehlen von Samenbäumen o.ä.) zurückzuführen ist. Die gutachtliche Einschätzung der Verjüngungsfreundlichkeit der einzelnen Bestände kann Hinweise auf die Ursachentendenz für fehlende oder spärliche Verjüngung geben. Der Wildeinfluss wird nicht konkret eingeschätzt, jedoch ist der Wildeinfluss auf die ausbleibende Verjüngung bei *waldbaulich eher verjüngungsfreundlichen* Beständen eher anzunehmen, als bei *waldbaulich eher verjüngungshemmenden* Beständen.

Die aktuelle Verjüngungsleitzahl erlaubt somit folgende Aussagen:

Die Zielbaumart ist im Stratum derzeit mit **a)** ausreichend unverbissenen Pflanzen vertreten, **b)** ungenügend unverbissenen Pflanzen vertreten, obwohl die Gesamtanzahl ausreichend ist, **c)** insgesamt mit ungenügend Pflanzen vertreten.

#### Bewertungskomponente 4- Höhenklassenweiser

Die aktuelle Verjüngungsleitzahl errechnet sich aus der Summe der Verjüngungspflanzen aller fünf Höhenklassen. Die Verteilung der Verjüngung auf die Höhenklassen ist ausschlaggebend für die Gefährdungsdauer der Pflanzen, bis sie dem Äser entwachsen sind. Die Bewertungskomponente Höhenklassenweiser stellt die Verteilung der Verjüngung auf die Höhenklassen anteilmäßig graphisch dar.

#### Bewertungskomponente 5 - dynamische Verjüngungsleitzahl Zielbaumarten

Um die Verjüngungsleitzahl zu dem Zeitpunkt zu schätzen, zu dem die Pflanzen aller fünf Höhenklassen dem Äser entwachsen sind, d.h. die fünfte Höhenklasse verlassen haben, wird die dynamische Verjüngungsleitzahl für jede Zielbaumart berechnet.

Hierzu wird mit Hilfe der angenommenen Verweildauern der Baumarten in jeder Höhenklasse, des Verbissprozentes der Baumart (über alle Höhenklassen) und der Anzahl der derzeit unverbissenen Pflanzen in jeder Höhenklasse die zu erwartende Anzahl der unverbissenen Pflanzen am Ende der fünften Höhenklasse ermittelt (Formel 4). Dies geschieht unter Annahme gleichbleibender Verbissintensität.

$$(4) \quad VJLZ_{dyn} = \frac{\sum_{HK1}^{HK5} N_{unverb} * \left( \left( 1 - \frac{V\%}{100} \right)^D \right)}{SOLL_{2m}}$$

Hierbei sind *HK1-HK5* die Höhenklassen,  $N_{unverb}$  die Anzahl der unverbissenen Pflanzen je Höhenklasse;  $V\%$  das Verbissprozent über alle Höhenklassen;  $D$  die Dauer der Pflanzen jeder Höhenklasse bis sie 2 m Höhe erreichen;  $SOLL_{2m}$  die Mindestpflanzenzahl der Baumart in 2 m Höhe.

Bleibt der Verbissdruck in der Zeit bis alle Pflanzen dem Äser entwachsen sind, gleich, stellt die dynamische Verjüngungsleitzahl den Anteil der Pflanzen der entsprechenden Baumart an der angestrebten Mindestpflanzenzahl dar, die 2 m Höhe unverbissen erreichen. Zusätzlich zur aktuellen Verjüngungsleitzahl gibt die dynamische Variante folglich Hinweise darauf, ob der Verbissdruck in den vorliegenden Situationen als akzeptabel oder als zu hoch einzuschätzen ist. Sie ist relevant, da es möglich sein kann, dass die Anzahl der unverbissenen

Pflanzen heute ausreicht, bei gleich bleibendem Verbissdruck jedoch zu späterem Zeitpunkt die Mindestpflanzenzahlen aber nicht mehr erreichen würden.

#### Bewertungskomponente 6 – Verbissintensität Begleitwuchsarten

Für Baumarten, die nicht der Zielverjüngung entsprechen, werden keine Mischungsanteile oder Mindestpflanzenzahlen definiert. Sie sind als Begleitwuchs zumeist erwünscht (z.B. im Falle von ökologischen Weiserarten), da sie die Struktur und Diversität auf der Fläche erhöhen. Der Verbiss an diesen „Nicht-Zielbaumarten“ ist aber nicht als Schaden im Sinne der Zielverfehlung zu betrachten. Daher erscheint es nicht notwendig, die Anzahl unverbissener Individuen zu beurteilen. Dennoch kann der Verbiss an solchen Begleitwuchsarten ein nützlicher Indikator für das aktuelle Verbissgeschehen im Untersuchungsgebiet sein. Um die Information zu nutzen und einen weiteren Indikator für den Gesamt-Verbissdruck auf der Fläche zu bekommen, wird das flächengewichtete Verbissprozent dieser Begleitwuchsarten nach den Straten angegeben.

#### Schadensklassifizierung und Managementempfehlungen

Die Kombination der Bewertungskomponenten lässt eine Verbisschadensbewertung zu. Eine grobe Klassifizierung ermöglicht Maßnahmeempfehlungen (Tab. 23) für die Straten, die das Verjüngungsziel voraussichtlich nicht erreichen. Dabei ist zu beachten, dass die Aussagen auf Ebene der Straten getroffen wurden und dass Entscheidungen auf Bestandesebene einer detaillierten Betrachtung der örtlichen Situation bedürfen. Es kann vorkommen, dass sich die Bewertungen bei mehreren Zielbaumarten nicht decken. Die Managementkonsequenzen, die aus den Bewertungen gezogen werden, sollten sich an der Zielbaumart orientieren, die am stärksten gefährdet ist.

#### Mindestpflanzenzahlen

Für die Bewertung der Verbissinventur im Forstbetrieb Falkenberg wurden Mindestpflanzenzahlen zugrunde gelegt (Tab. 22). Da es sich bei den Straten um Kombinationen von mehreren Bestandeszieltypen handelt, wurden tendenziell konservative Pflanzenzahlen gewählt. Eher niedrige Mindestpflanzenzahlen bewirken, dass ein möglicher Schaden eher geringer bewertet wird, weil weniger unverbissene Pflanzen vorhanden sein müssen, um das Ziel zu erreichen.

Sind die Mindestpflanzenzahlen laut Betriebsziel eigentlich eher höher anzusetzen als hier verwendet, kann davon ausgegangen werden, dass der hier ermittelte Schaden in Realität noch höher ist.

**Tab. 22** Angenommene Mindestpflanzenzahlen (2 m Höhe) für den Forstbetrieb Falkenberg für die in der Verbissinventur zusammenfassten Straten.

<b>Stratum</b>	<b>Mischungsverhältnis ZB1/ZB2/ZB3</b>	<b>Mindestpflanzenzahl 2 m Höhe</b>
Eiche	100	5200
Eiche+	60/30	3120-1050
GDG-L	60/30	900-1050
GKI-GDG-L	45/45/10	2925-675-350
Kiefer+	60/30	3900-1050
Laubholz	100	3500

### Verweildauern

Die in der Schadensbewertung zu Grunde gelegten Zeiträume (Verweildauern), die die Verjüngungspflanzen der einzelnen Höhenklassen brauchen, bis sie 2 m Höhe erreicht haben (HK1 – 11 Jahre; HK2 – 9 Jahre; HK3 – 7 Jahre; HK4 – 5 Jahre; HK5 – 3 Jahre) sind Annahmen, die sich an den Verweildauern des thüringischen Verbissinventur und Schadensbewertung sowie an den Ergebnissen verschiedener Pflanzversuche orientieren (Udo Häger, FORST Thüringen, mündl. Mitteilung 2008, Hansen 2008, Nordwestdeutsche Forschungs- und Versuchsanstalt, unveröffentl.).

**Tab. 23** Ansätze zu Schadensklassifizierung einzelner Zielbaumarten innerhalb eines Bestandeszieltyps.

Kategorie	N <sub>gesamt</sub>	VJL <sub>akt</sub>	HKW	VJL <sub>dyn</sub>	Klassifizierung	Beschreibung
1	≥100%	≥100%	untere HK	≥100%	Negativer Wildeinfluss auf das Verjüngungsziel dieser Baumart wurde nicht festgestellt.	Das Verjüngungsziel für diese Baumart wird voraussichtlich erreicht. Es besteht derzeit kein negativer Wildeinfluss mit Gefahr für das Verjüngungsziel. Für die Sicherung dieser Baumart sind keine Maßnahmen erforderlich.
			obere HK			
2	≥100%	≥100%	untere HK	<100%	Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet.	Aktuell ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen gegeben. Bleibt das aktuelle Verbissprozent unverändert, werden bei Herauswachsen dieser Baumart aus Äserhöhe voraussichtlich nicht mehr genug unverbissene Individuen vorhanden sein. Maßnahmen zum Wildmanagement sollten den Verbissdruck langfristig senken, um das Verjüngungsziel zu gewährleisten.
			obere HK			
3	≥100%	<100%	untere HK	<100%	Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist aktuell sowie langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet.	Obwohl insgesamt genug Verjüngungspflanzen dieser Baumart vorhanden sind, ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen aktuell nicht gegeben. Bei gleichbleibendem Verbissdruck, wird das Verjüngungsziel auch in Zukunft nicht erreicht. Maßnahmen zur Reduktion des Verbissdrucks sind sofort sowie langfristig erforderlich, um das Verjüngungsziel zu erreichen.
			obere HK			
4	<100%	<100%	untere HK	<100%	Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle.	Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen geraten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden und die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen muss evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.
			obere HK			

N<sub>gesamt</sub> - Gesamtdichte (verbissene und unverbissene Pflanzen) im Verhältnis zur baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl in 2m Höhe.

VJL<sub>akt</sub> - Anteil der unverbissenen Pflanzen aller Höhenklassen je Verjüngungszielbaumart an der baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl.

HKW - Verteilung der Verjüngung auf die Höhenklassen.

VJL<sub>dyn</sub> - Anteil der zu erwartenden Anzahl der unverbissenen Pflanzen am Ende der fünften Höhenklasse an der baumartenspezifischen Mindestpflanzenzahl.

### 4.3.3 Ergebnisse der Verbissinventur

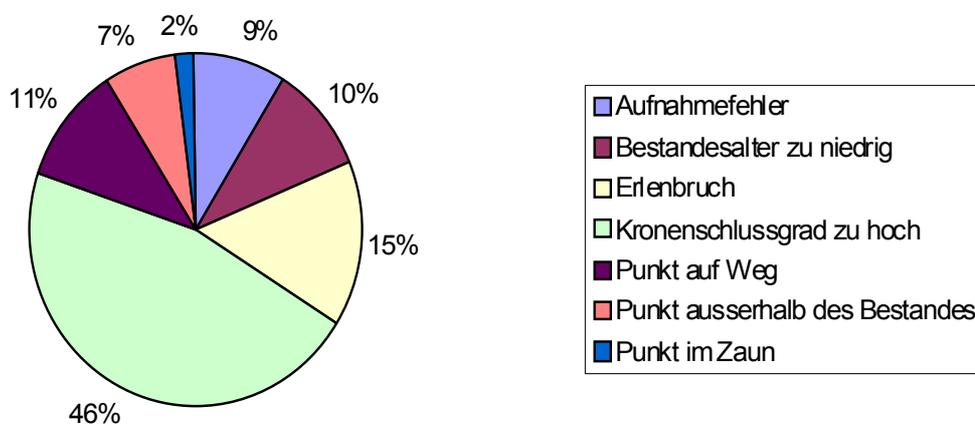
#### 4.3.3.1 Metadaten

##### Verteilung und Ausfall von Probepunkten

Bei der Vorauswahl der Punkte in Bezug auf Alter und Kronenschlussgrad wurden 300 Stichprobenpunkte als wahrscheinlich verzüngungsfähig eingestuft. Hierbei wurde bewusst konservativ vorgegangen, d.h. Zweifelsfälle wurden zunächst in die vor Ort zu kontrollierenden Bestände einbezogen. 134 der vorausgewählten Punkte entfielen bei der Kontrolle vor Ort aus den in Abb. 37 dargestellten Gründen. Der häufigste Grund für den Ausfall war ein zu hoher Kronenschlussgrad (Abb. 37), meist aufgrund einer zu ungenauen Einschätzung des Kronenschlussgrades der Bestände über die Luftbilder. Das Bestandesalter war mit 10 % Anteil Grund für den Ausfall von Stichproben.

Zweithäufigster Grund für den Ausschluss von Beständen und ihrer Stichproben waren Wasser führende Erlenbrüche. Durch den Wasserreichtum war das Anlaufen der einzelnen Stichproben nur in den wenigsten Fällen möglich.

Die verbleibenden 166 Punkte waren auf 83 Bestände bzw. Teilflächen verteilt.



**Abb. 37** Ausfallgründe nicht aufgenommener Probepunkte in Prozent (N=134).

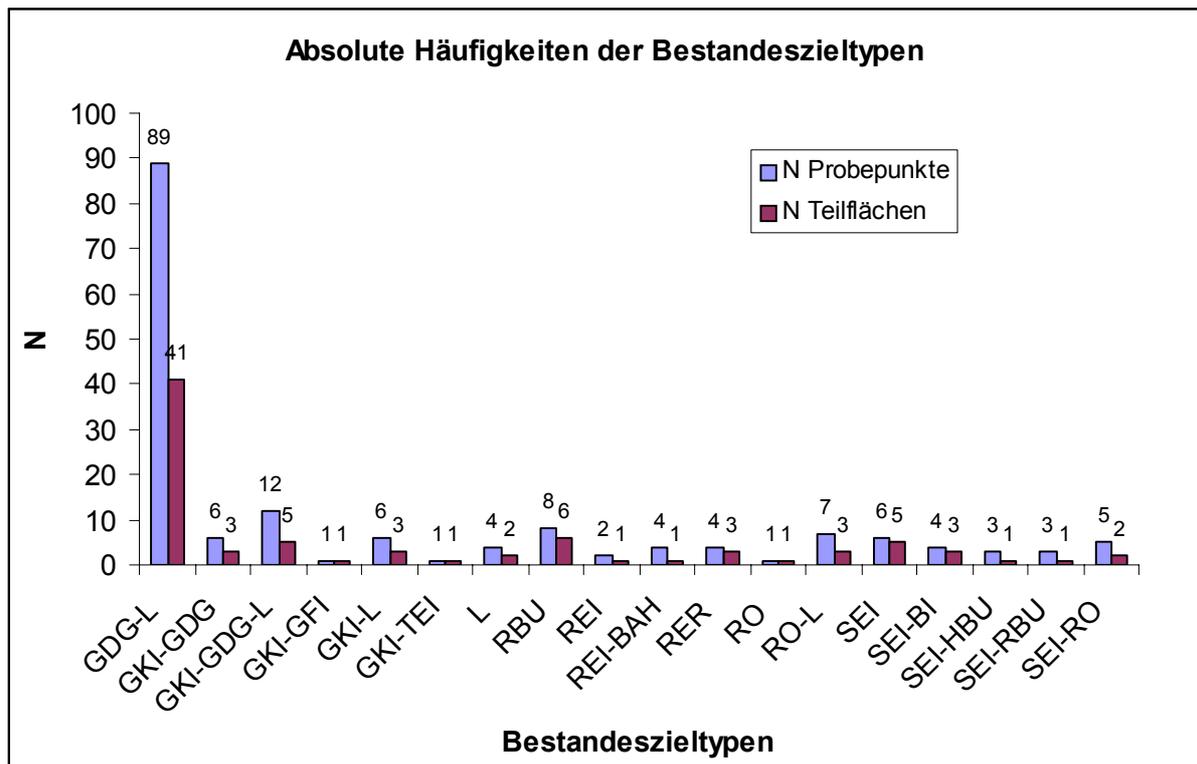
##### GPS-Genauigkeit

Die Genauigkeit der GPS-Punktbestimmung betrug im Mittel aller angelaufenen Punkte 4,5 m. Dieser Wert ergab sich aus einem Minimum von 0 m und einem Maximum von 9 m. Eine mittlere Abweichung von 4,5m ist als gering einzustufen.

##### Bestandeszieltypen

Die Teilflächen, mit ihrer variierenden Anzahl von Stichprobepunkten, verteilten sich auf 18 verschiedene Bestandeszieltypen. Über die Hälfte aller Aufnahmen und damit deutlich am

häufigsten wurden Bestände mit Gemeiner Douglasie, in Beimischung mit Laubholz angetroffen (Abb. 38). Bestände von Gemeiner Kiefern – Mischbestockung waren ungefähr genauso oft vertreten wie Zielbestockungen mit Stieleiche als Hauptbaumart und deckten damit ein Viertel der Teilflächen. Die anderen Bestandeszieltypen waren reine Laubholzmischbestockungen, die mit 7 verschiedenen Typen das restliche Viertel füllt. Diese Darstellungen repräsentieren aber lediglich die als verjüngungsfähig eingestuftten Bestände und nicht das gesamte Forstrevier.



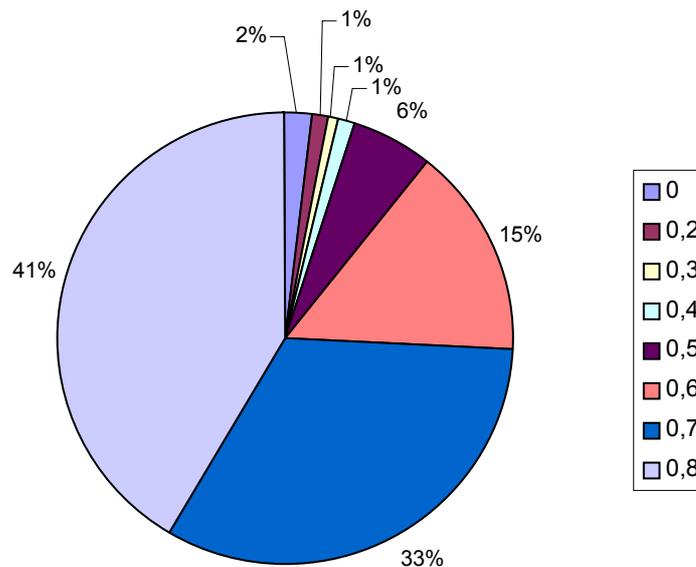
**Abb. 38** Absolute Häufigkeit von Bestandeszieltypen in den als verjüngungsfähig deklarierten Probepunkten und Teilflächen

### Verteilung der Kronenschlussgrade

An allen Aufnahmepunkten wurde der Kronenschlussgrad geschätzt.

Geringe Schlussgrade bis 0,5 traten nur sehr selten auf und konzentrierten sich auf die Kyrillflächen und auf die in die Aufnahme integrierten Aufforstungsflächen, wobei für diese Flächen der Kronenschlussgrad mit 0 angegeben wurde. In 13 Beständen wurde der Kronenschlussgrad auf 0,6 geschätzt. Bestände mit einem Kronenschlussgrad von 0,8 waren am häufigsten vertreten ( $n = 37$ ), dicht gefolgt von Beständen mit einem Kronenschlussgrad von 0,7 ( $n = 29$ ). Die Teilflächen machen knapp Dreiviertel der Aufnahmen aus (Abb. 39). Demzufolge fanden sich viele an der Grenze zur Verjüngungsfähigkeit. Damit liegt nahe, dass durch weiteres Auflichten der Bestände ein Verjüngungsfortschritt eingeleitet werden kann. Die aufgrund des zu hohen Kronenschlussgrades ausgeschlossenen Punkte wurden nicht nach ihrer Überschilderung geschätzt und sind demnach auch in der Abbildung nicht enthalten, ebenso wie die wegen anderer Kriterien ausgefallenen Punkte (vgl. Abb. 37)

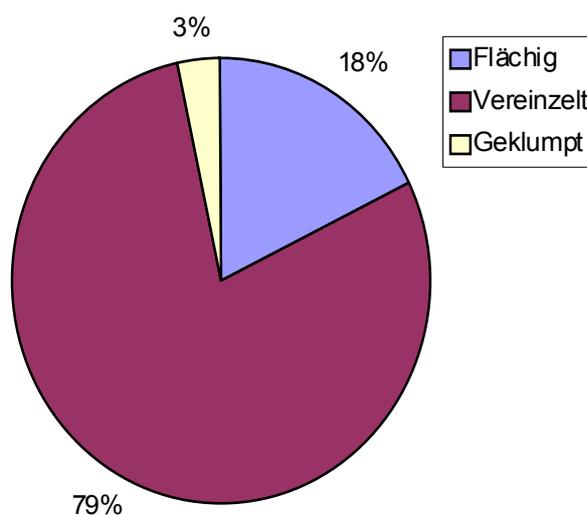
### Prozentuale Verteilung der Kronenschlussgrade



**Abb. 39** Prozentuale Verteilung der Kronenschlussgrade in den verjüngungsfähigen Beständen im Forstbetrieb Falkenberg.

### Verjüngungsverteilung

Die Verjüngungsverteilung wurde hier für die gesamten sich verjüngenden Baumarten aufgenommen. Bei über Dreiviertel der Stichprobenpunkte kam die Verjüngung vereinzelt vor (Abb. 40). Flächige Verjüngung wurde an 18 % aller Aufnahmepunkte festgestellt. Geklump- te Ansammlungen von Verjüngung wurden letztlich bei 3 % der Fälle aufgenommen.



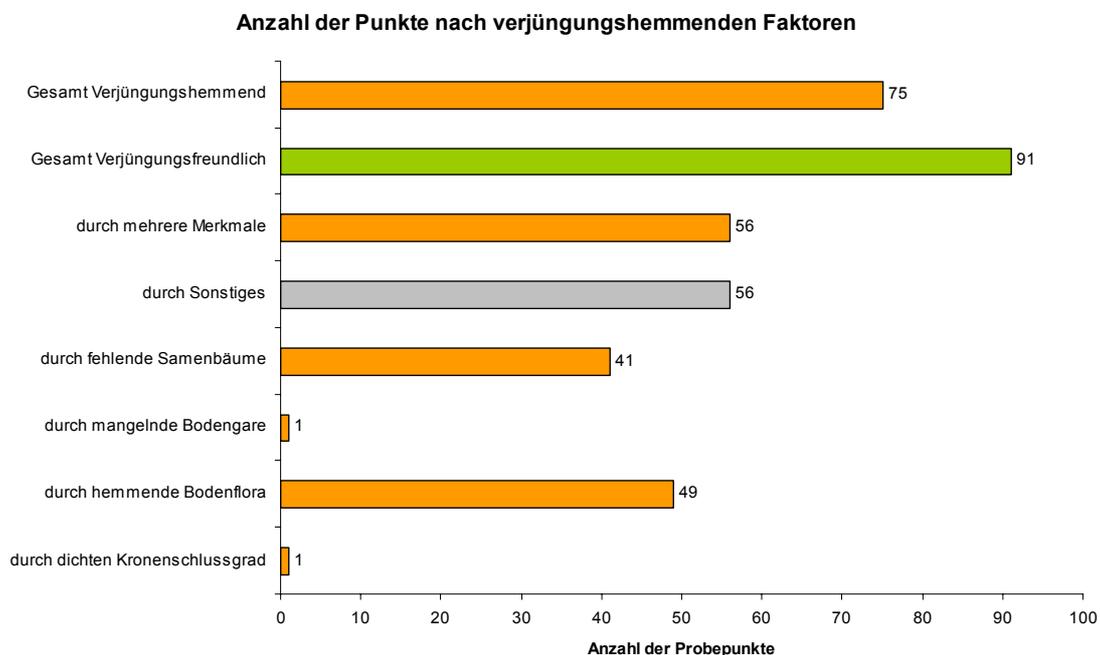
**Abb. 40** Anteile der flächigen, vereinzelt und geklumpt vorkommenden Verjüngung in den verjüngungsfähigen Beständen im Forstbetrieb Falkenberg.

## Verjüngungsfreundlichkeit

Die Verjüngungsfreundlichkeit wurde an den 166 Aufnahmepunkten eingeschätzt, an denen die Stichprobe durchgeführt wurde. Insgesamt wurden die Standorts- und Bestockungsverhältnisse an 91 Punkten als verjüngungsfreundlich und an 75 Punkten als verjüngungshemmend eingestuft.

In 49 Fällen war die Bodenflora als verjüngungshemmend bewertet worden (Abb. 41). In 41 Fällen waren die fehlenden Samenbäume ein Grund für die verjüngungshemmende Situation und in 56 Fällen lag der Grund in einer Kombination aus mehreren Faktoren. Die räumliche Verteilung lässt keine tieferen Rückschlüsse zu. Auffällig ist nur, dass sich der Aspekt der fehlenden Samenbäume auf die Teilflächen konzentriert, die als Bestandeszieltyp GDG-L ankündigen. Das könnte auf die vereinzelt Douglasienpflanzungen zurückzuführen sein, die aufgrund der zufälligen Verteilung der Stichproben nur sehr selten in das Ergebnis mit eingehen. Somit fehlen Verjüngung und die nötigen Samenbäume in dem jeweiligen Bestand.

Ein deutliches Problem für die Verjüngungsentwicklung im Forstbetrieb Falkenberg stellt die Vergrasung in den Kiefernbeständen mit *Calamagrostis* spp. dar sowie das häufige Auftreten von Brombeere, oft in Kombination mit Himbeere. Die Himbeere wird zwar in der Liste der potentiell verjüngungshemmenden Arten geführt, es ist aber zu beachten, dass gerade die Himbeere auch neutrale oder sogar verjüngungsfördernde Eigenschaften haben kann.



**Abb. 41** Anzahl der Probepunkte, die als verjüngungsfreundlich oder verjüngungshemmend eingestuft wurden und Häufigkeit der verschiedenen verjüngungshemmenden Faktoren.

### 4.3.3.2 Inventurergebnisse

#### Untersuchungsgebiet

Im Mittel über das gesamte Untersuchungsgebiet lagen die Verjüngungsdichten aller Flächen, auch derer ohne Verjüngung, für die Zielbaumart 1 bei  $382 \pm 64$  N/ha, für die Zielbaumart 2 bei  $1561 \pm 136$  N/ha, für die Zielbaumart 3 bei  $2883 \pm 743$  N/ha und für die Begleitwuchsarten bei  $542 \pm 83$  N/ha. Im Mittel waren demnach insgesamt 5368 Verjüngungspflanzen pro Hektar vorhanden.

Da es viele Probepunkte gab, auf denen keine Verjüngungspflanzen der einzelnen Zielbaumarten gefunden wurden, wurden die Mittelwerte zusätzlich nur für die Stichproben gerechnet, an denen überhaupt Verjüngungspflanzen der Zielbaumarten vorkamen (Tab. 24). Durch Herausrechnen der Nullflächen steigen die Mittelwerte an. Es muss jedoch bedacht werden, dass dieser Mittelwert nur für verjüngte Flächen gilt. Im Folgenden werden nur noch diese Mittelwerte ohne Nullflächen angegeben.

**Tab. 24** Mittlere Verjüngungsdichten und mittlere Verbissprozente mit Standardfehlern im Untersuchungsgebiet berechnet aus den Stichproben, an denen Verjüngung der Zielbaumarten vorgefunden wurde.

	Zielbaumart 1	Zielbaumart 2	Zielbaumart 3	Begleitwuchsarten	Gesamt
Verjüngungsdichte	$1279 \pm 187$ N/ha	$2039 \pm 160$ N/ha	$2883 \pm 743$ N/ha	$1977 \pm 247$ N/ha	$8179$ N/ha
Verbissprozent	$37\% \pm 5\%$	$54\% \pm 4\%$	$36\% \pm 11\%$	$33\% \pm 5\%$	$40\%$

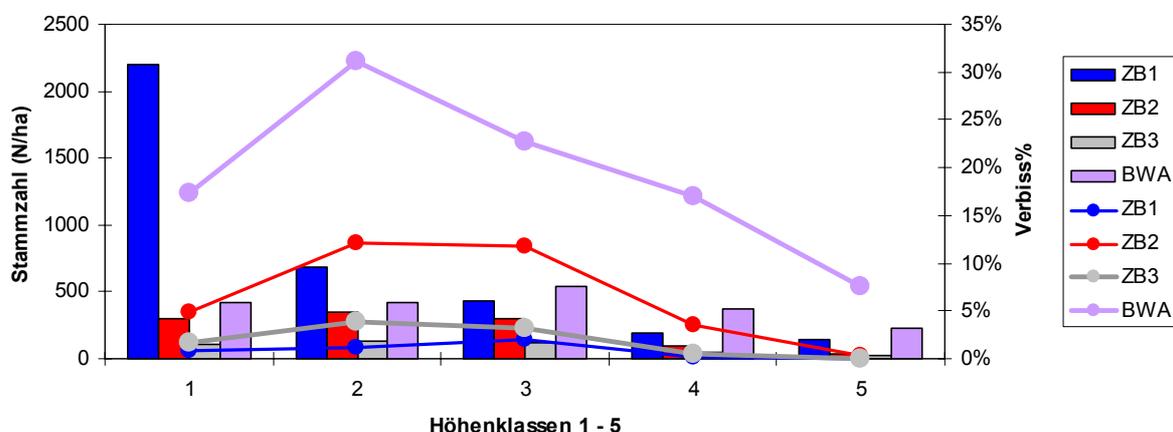
Die Anteilsverhältnisse der Zielbaumarten zum Gesamtwert zeigen, dass Vorkommen und Häufigkeit von Verbiss relativ gleichmäßig verteilt sind (Tab. 25). ZB3 war insgesamt etwas häufiger vertreten während ZB2 etwas häufiger verbissen wurde. ZB1 und Begleitwuchsarten waren seltener und wurden auch seltener verbissen. Alle Zielbaumarten zusammen stellten 76 % der Gesamtverjüngung. Der Verbissdruck lastete zu 79 % auf den Zielbaumarten. Ein Teil des Verbisses wurde also auf die Begleitwuchsarten verlagert.

Die Aufschlüsselung der mittleren Verjüngungsdichten im Untersuchungsgebiet nach Höhenklassen zeigt, dass die Zielbaumarten 1 am häufigsten in den ersten Höhenklassen vorhanden sind (Abb. 42). Auffällig ist, dass sich der Verbiss auf die Höhenklassen zwei und drei konzentriert. Die zweiten Zielbaumarten (ZB2) mit ihren weit geringeren Dichten konzentrieren sich auf die ersten drei Höhenklassen. In diesen Höhenklassen finden sich auch die höchsten Verbissprozente. Die Dichten der Begleitwuchsarten sind recht gleichmäßig auf die Höhenklassen verteilt. Der Verbiss konzentriert sich jedoch auf die Höhenklassen 3 und 4.

**Tab. 25** Anteil (%) des Verbisses und der Verjüngungsdichten in den Zielbaumarten 1, 2 und 3 am Gesamtverbiss und der Gesamtverjüngungsdichte.

	Anteil ZB1 an Gesamt	Anteil ZB2 an Gesamt	Anteil ZB3 an Gesamt	Anteil BWA an Gesamt	Anteil ZB1&ZB2&ZB3 an Gesamt
Anteil Dichte je Baumart an Ge- samtverjüngungs- dichte	16 %	25 %	35 %	24 %	76%
Anteil Verbiss je Baumart am Ge- samtverbiss	23 %	34 %	23 %	21 %	79 %

**Verjüngungsdichten und Verbissprozente nach Höhenklassen im Inventurgebiet Falkenberg**



**Abb. 42** Mittlere Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Flächen mit Verjüngung im Inventurgebiet Falkenberg nach Höhenklassen. Verjüngungsdichten sind mit Säulen, Verbissprozente mit Linien dargestellt.

### Bestandeszieltypen

Es war angestrebt, die Verjüngungs- und Verbissparameter auf der Ebene der Bestandeszieltypen zu stratifizieren. Auf den Flächen, auf die Stichprobenpunkte entfielen, kamen 18 verschiedene Bestandeszieltypen vor. Wie Abb. 38 im Kapitel Metadaten zeigt, gab es nur wenige Bestandeszieltypen, die häufig vorkamen. Viele waren hingegen nur mit einer Teilfläche, und dort nur mit 1-3 Punkten vertreten. Durch das Herausrechnen der Nullflächen verringerte sich die Anzahl der Stichprobenpunkte mit Verjüngung noch einmal. Zur Verdeutlichung wird diese Problematik in Tab. 26 aufgeschlüsselt. Die hohen Standardfehler bei den meisten Verjüngungsdichten und Verbissprozenten, wenn diese für alle 18 Bestandeszieltypen einzeln berechnet werden, zeigen, dass diese Einzelauswertung wenig gesicherte Erkenntnisse schaffen kann.

Um die Stichprobenanzahl je Stratum und damit die Genauigkeit der Ergebnisse zu erhöhen, wurden mehrere Bestandeszieltypen zusammengefasst (Tab. 27).

**Tab. 26** Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Ziel- und Begleitwuchsarten sowie als Gesamtwert nach Bestandeszieltypen. Angegeben sind Standardfehler und Anzahlen der Probestpunkte mit Verjüngung von ZB1, ZB2, ZB3 und BWA. Die vier durch Bindestriche getrennten Werte in der Spalte  $N_{\text{Probestpunkte}}$  zeigen die Anzahl der Stichproben von ZB1, ZB2, ZB3 (wenn vorhanden) und BWA.

BZT	Dichte ZB1 Verbiss% ZB1	Dichte ZB2 Verbiss% ZB2	Dichte ZB3 Verbiss% ZB3	Dichte BWA Verbiss% BWA	Dichte <sub>Gesamt</sub> Verbiss% <sub>Gesamt</sub>	$N_{\text{Probestpunkte}}$
GDG-L	527±134 23%±10%	2228±206 59%±4%	-- --	1120±542 34%±17%	3875 54%	7-85-0-11
GKI- GDG	1114±513 10%±4%	-- --	-- --	994±316 66%±19%	2108 41%	4-0-0-5
GKI- GFI	-- --	764±0 0%±0%	-- --	2165±0 6%±0%	2929 3%	0-1-0-1
GKI- GDG-L	1138±791 0%±0%	594±170 0%±0%	2883±743 36%±11%	-- --	4615 22%	5-3-12-0
GKI- TEI	-- --	637±0 80%±0%	-- --	2037±0 44%±0%	2674 62%	0-1-0-1
GKI-L	2096±718 19%±7%	1507±298 46%±15	-- --	-- --	3603 37%	3-6-0-0
L	8597±4433 31%±3%	-- --	-- --	509±0 75%±0%	9106 40%	4-0-0-1
RBU	3165±2232 23%±16%	-- --	-- --	2576±976 16%±5%	5741 19%	5-0-0-8
REI	255±0 0%±0%	-- --	-- --	8917±764 31%±31%	9172 21%	1-0-0-2
REI- BAH	1273±764 88%±13%	2037±127 88%±12%	-- --	637±382 25%±25%	3947 67%	2-2-0-2
RER	382±0	--	--	3029±885	3411	2-0-0-4

	<b>17%±17%</b>	--	--	<b>32%±7%</b>	<b>27%</b>	
RO	<b>1146±0</b> <b>100%±0%</b>	--	--	<b>22028±0</b> <b>100%±0%</b>	23174 <b>100%</b>	1-0-0-1
RO-L	<b>728±222</b> <b>51%±13%</b>	<b>2688±636</b> <b>42%±11%</b>	-- --	-- --	3416 <b>47%</b>	7-7-0-0
SEI	<b>611±302</b> <b>79%±15%</b>	-- --	-- --	<b>2775±997</b> <b>50%±19%</b>	3386 <b>63%</b>	5-0-0-6
SEI-BI	<b>1236±132</b> <b>57%±7%</b>	-- --	-- --	<b>2050±953</b> <b>25%±15%</b>	3286 <b>43%</b>	4-0-0-3
SEI-HBU	<b>127±0</b> <b>100%±0%</b>	<b>1697±1550</b> <b>46%±22%</b>	-- --	<b>3734±1486</b> <b>18%±1%</b>	5558 <b>42%</b>	1-3-0-3
SEI-RBU	<b>4158±3847</b> <b>6%±1%</b>	<b>1613±473</b> <b>40%±10%</b>	-- --	<b>3334±775</b> <b>19%±10%</b>	9105 <b>24%</b>	2-3-0-3
SEI-RO	<b>764±255</b> <b>6%±6%</b>	<b>127±0</b> <b>50%±50%</b>	-- --	<b>1702±907</b> <b>15%±7%</b>	2593 <b>21%</b>	2-2-0-5

**Tab. 27** Zusammenfassung der Bestandeszieltypen zu Straten. Entscheidend war die Ähnlichkeit der Mindestpflanzenzahlen bei den Baumarten eines Stratums. Die vier durch Bindestriche getrennten Werte in der Spalte Anzahl Stichproben zeigen die Anzahl der Stichproben von ZB1, ZB2, ZB3 (wenn vorhanden) und BWA.

Stratum	BZT	Anzahl Stichproben
Douglasie-Laubholz	GDG-L	7-85-0-11
Kiefer+	GKI-GDG, GKI-GFI, GKI-L, GKI-TEI	7-8-0-7
Kiefer-Douglasie-Laubholz	GKI-GDG-L	5-3-12-0
Eiche	REI, SEI	6-0-0-8
Laubholz	RBU, L, RO, RER	12-0-0-14
Eiche+	SEI-BI, SEI-HBU, SEI-RBU, SEI-RO, REI-BAH, RO-L	18-17-0-16

**Tab. 28** Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Ziel- und Begleitwuchsarten sowie als Gesamtwert nach Straten. Angegeben sind Standardfehler und Anzahlen der Probepunkte mit Verjüngung von ZB1, ZB2, ZB3 und BWA. Die vier durch Bindestriche getrennten Werte in der Spalte  $N_{\text{Probepunkte}}$  zeigen die Anzahl der Stichproben von ZB1, ZB2, ZB3 (wenn vorhanden) und BWA.

<b>Stratum</b>	<b>Dichte ZB1</b> <b>Verbiss% ZB1</b>	<b>Dichte ZB2</b> <b>Verbiss% ZB2</b>	<b>Dichte ZB3</b> <b>Verbiss% ZB3</b>	<b>Dichte BWA</b> <b>Verbiss% BWA</b>	<b>Dichte<sub>Gesamt</sub></b> <b>Verbiss%<sub>Gesamt</sub></b>	<b>N<sub>Probepunkte</sub></b>
Douglasie-Laubholz	527±134 23%±10%	2228±206 59%±4%	-- --	1120±542 34%±17%	3875 54%	7-85-0-11
Kiefer+	1507±417 13%±4%	1305±255 45%±13%	-- --	1322±299 53%±15%	4134 37%	7-8-0-7
Kiefer-Douglasie-Laubholz	1138±791 0%±0%	594±170 0%±0%	2883±743 36%±11%	-- --	4615 22%	5-3-12-0
Eiche	728±277 61%±16%	-- --	-- --	2174±710 44%±15%	2902 51%	6-0-0-8
Laubholz	2996±1153 34%±13%	-- --	-- --	2749±698 29%±7%	5745 31%	12-0-0-14
Eiche+	1056±224 53%±9%	18867±361 50%±8	-- --	2183±454 20%±5%	22106 42%	18-17-0-16

Auch durch das Zusammenstellen der Straten können die Standardfehler oft nicht sonderlich verringert werden (Tab. 28). Die Verjüngungsdichten und Verbissprozente zeichnen somit ein sehr heterogenes Bestandesbild, das in vielen Fällen einer differenzierten Interpretation bedarf.

Bei den beiden Straten, die als Zielbaumart Douglasie enthalten, fällt auf, dass diese Baumart nur mit niedrigen Stammzahlen zwischen 500 und 600 N/ha vorkommt. Die Schwankungen zwischen den Einzelproben sind sehr hoch, obwohl die Nullflächen bereits herausgerechnet wurden. Im Stratum Douglasie-Laubholz wurden sieben Probepunkte mit Douglasie gefunden, im Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz nur drei. In beiden Fällen sind die Mischbaumarten mit höheren Stammzahlen und auf mehr Probepunkten vertreten. Die Mischbaumarten bilden jedoch auch den Verbisschwerpunkt in diesen Straten. Im Stratum Douglasie-Laubholz liegt das mittlere Verbissprozent der Douglasie im unteren Bereich der bei

anderen Straten gefundenen Douglasienverbissprozent. Mit 23 % ist es hier bei der Douglasie nicht besonders hoch. Im Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz beträgt es sogar 0 % für die Douglasie und die Kiefer.

Die Verjüngungsdichte beim Laubholz in beiden Douglasien-Straten ist ähnlich. Die Werte zwischen 2000 und 3000 N/ha entsprechen auch denen im Stratum Laubholz. Die Verbissprozent sind mit Werten zwischen 30 % und 60 % sehr hoch.

Die Kiefer hat in den beiden Straten, in denen sie vorkommt, ähnliche Dichten und niedrige Verbissprozent. Im Stratum Kiefer+ hat die Zielbaumart 2 (Douglasie, Laubholz, Fichte) eher geringe Dichten und hohe Verbissprozent. Die mittlere Dichte von 1305 N/ha kann mit den niedrigen Douglasiendichten und relativ hohen Laubholzdichten erklärt werden.

Die beiden Straten mit Eichenverjüngung weisen niedrige, aber ähnliche Verjüngungsdichten auf. Die mittleren Verbissprozent bei den Eichen gehören zu den höchsten im Untersuchungsgebiet. Die Zielbaumart 2 im Stratum Eiche+ zeigt für das Untersuchungsgebiet extreme Verjüngungsdichten. Beim Vergleich mit Tabelle 26 wird deutlich, dass dies durch die hohen Dichten in der Robinienverjüngung bedingt ist. Alle 2. Zielbaumarten sind in diesem Stratum Laubholzarten. Das hohe mittlere Verbissprozent von 50 % passt daher ins Bild der Schäden an anderen Laubholzarten.

Die mittleren Verjüngungsdichten der Begleitwuchsarten liegen zwischen 1000 und 3000 N/ha. Der Mittelwert für das gesamte Untersuchungsgebiet liegt bei 1977 N/ha (Tab. 24). Die Verbissprozent der Begleitwuchsarten unterschieden sich je nach Stratum. Es erscheint logisch, dass die Verbissprozent in solchen Straten höher sind, in denen die Zielbaumarten Nadelholz- und die Begleitwuchsarten daher Laubholzarten sind. Umgekehrt sind die Verbissprozent in den Straten, in denen das Laubholz bereits durch die Zielbaumarten beschrieben wird, generell niedriger.

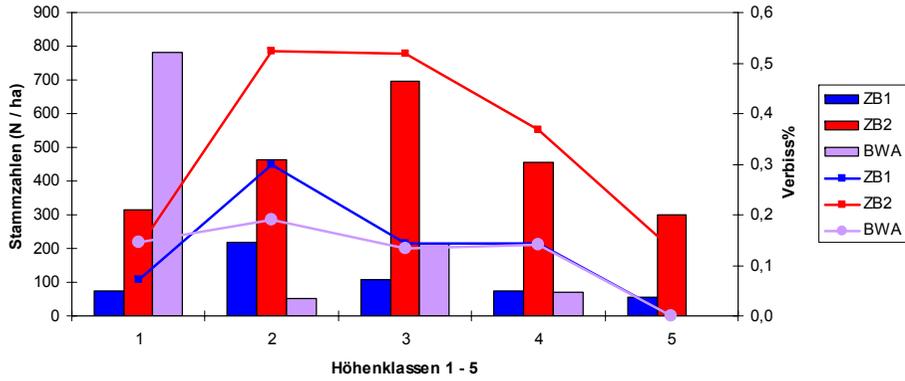
Die Gesamtverjüngungsdichten sind bei allen Straten (bis auf Eiche+ durch Robinieneinfluss) ähnlich und liegen zwischen 2900 und 5800 N/ha.

Über alle Straten und Zielbaumarten hinweg betrachtet sind die Verbissprozent sehr hoch.

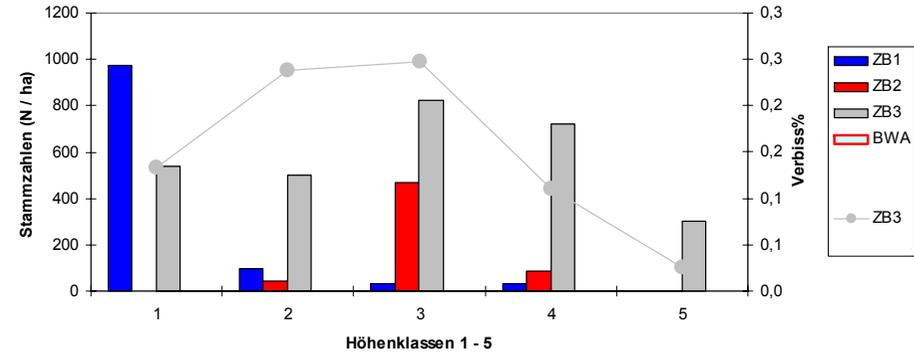
Die Abb. 43 und 44 stellen die Verteilung von Verjüngung und Verbissprozent auf die Höhenklassen (Höhenklasse I: 0 - 20 cm; II: 21 - 40 cm; III: 41 - 80 cm; IV: 81 - 130 cm; V: 131 - 200 cm) der Straten dar. Alle Baumarten sind in einer Graphik zusammen dargestellt. Auch bei insgesamt geringen Stammzahlen ist die Verjüngung in allen Straten über alle Höhenklassen verteilt.

Der Verbiss konzentriert sich bei den meisten Straten auf die Höhenklassen 2 und 3. Nur beim Stratum Eiche+ liegt der Verbisschwerpunkt auch auf der Höhenklasse 4. Generell trifft die Aussage zu, dass der Verbiss bis auf wenige Ausnahmen in den Höhenklassen stattfindet, die zahlenmäßig am stärksten vertreten sind.

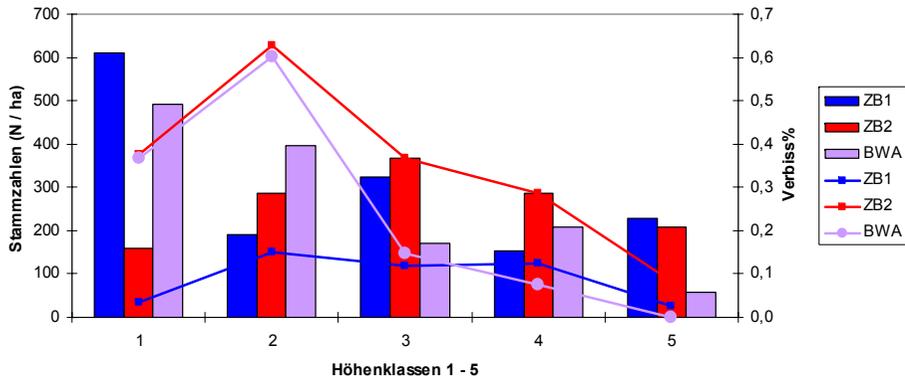
Verjüngungsdichten und Verbissprozent im Stratum "Douglasie-Laubholz"



Verjüngungsdichten und Verbissprozent im Stratum "Kiefer-Douglasie-Laubholz"



Verjüngungsdichten und Verbissprozent im Stratum "Kiefer+"



Verjüngungsdichten und Verbissprozent im Stratum "Eiche"

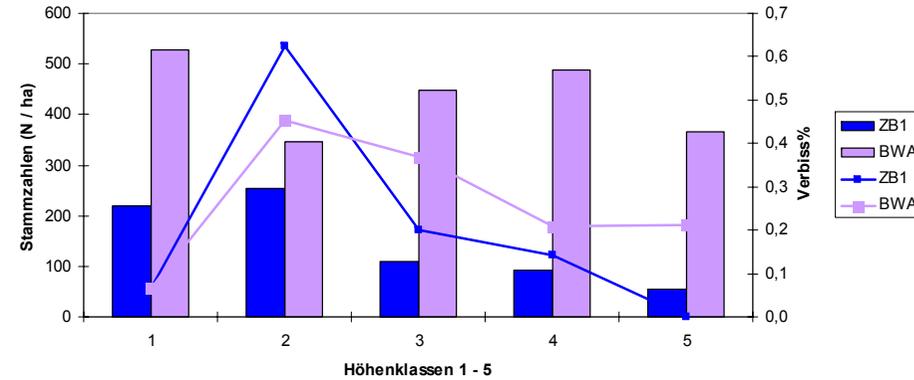
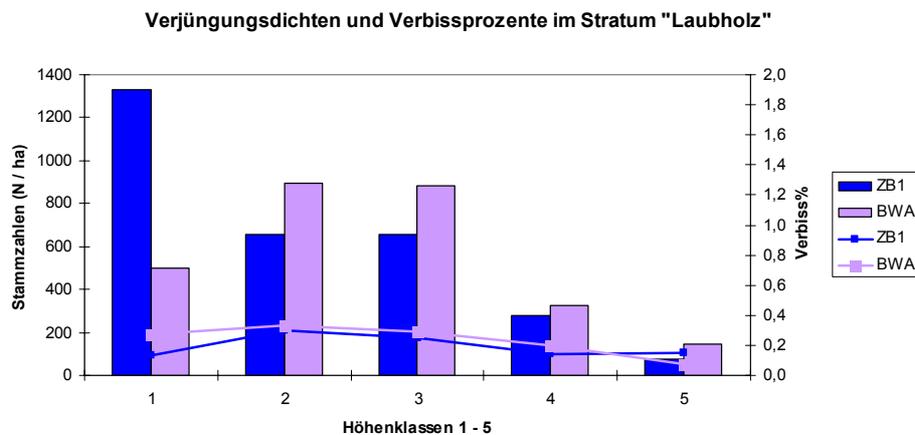
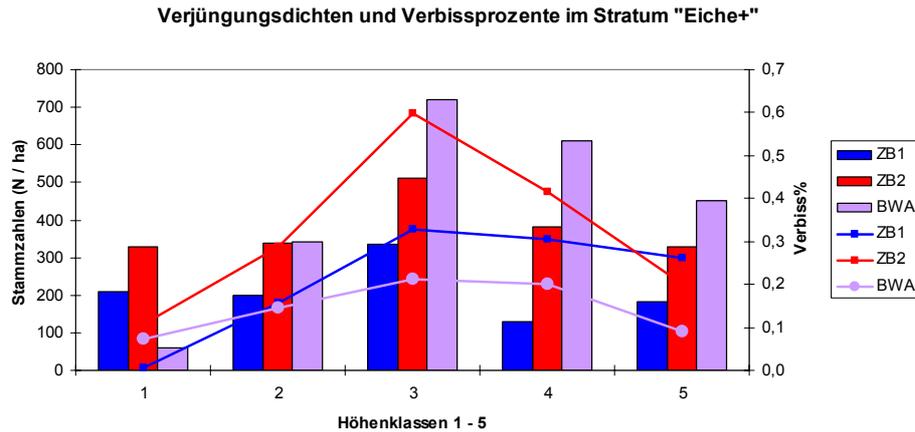


Abb. 43 Verteilung von Verjüngung und Verbissprozent auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Straten. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar (Säulen), die rechte y-Achse die Verbissprozent (Linien).



**Abb. 44** Verteilung von Verjüngung und Verbissprozenten auf die Höhenklassen, aufgeteilt nach Straten. Die linke y-Achse stellt die absoluten Stammzahlen/ha dar (Säulen), die rechte y-Achse die Verbissprozent (Linien).

### Teilflächen

Die Mittelwerte, die auf Teilflächenebene gerechnet wurden, sind oft nicht repräsentativ für die jeweiligen Teilflächen, da sich oft nur ein Probekreis in einer Teilfläche befand. Die zufällige Lage eines einzelnen Punktes im Bestand lässt keine repräsentative Aussage zu. Gesicherte Aussagen lassen sich mit dem hier angewendeten Verfahren nur auf Ebene der Straten oder auf Betriebsebene treffen. Aus diesem Grund erfolgt an dieser Stelle auch keine detaillierte Auswertung auf Teilflächenebene. Den Bewirtschafter interessiert selbstverständlich auch die Verjüngungs- und Verbisssituation in den einzelnen Teilflächen. Die Tabellen mit den Ergebnissen der Datenauswertung und der Schadensbewertung für die Teilflächen (Liste 7; Band 2 - Anhänge) sowie die räumliche Darstellung der Teilflächenwerte (Karten 17-19; Band 2 - Anhänge) sind jedoch mit Vorsicht zu genießen, da es sich in vielen Fällen um Einzelwerte handelt. Die Bewirtschafter können die Ausschnittsaufnahmen aus den Beständen jedoch als Hinweis nehmen um kritische Bestände vor Ort genauer zu untersuchen.

Zur Verdeutlichung der Schwankungen von Verjüngungsdichte und Verbissprozent zwischen den Teilflächen wird die Streuung anhand der fünf Quantilwerte für Verjüngungs-

dichte und Verbissprozent der Baumarten gegenübergestellt (Tab. 29). Die Werte veranschaulichen die begrenzte Aussagekraft von Mittelwerten und lassen den Vergleich der Verteilung der einzelnen Teilflächenwerte im Hinblick auf die Quartilwerte zu.

**Tab. 29** Darstellung der fünf Quantilwerte für Verjüngungsdichten und Verbissprozente der Ziel- und Begleitwuchsarten auf Teilflächenebene. Das Minimum ist der niedrigste Einzelwert aus allen Beständen, das Maximum der höchste. Der Wert bei 25% zeigt an, dass 25% aller Bestandeseinzelwerte zwischen dem Minimum und dem Tabellenwert liegen. Die 50%-Spalte zeigt an, dass die Hälfte aller Einzelwerte zwischen dem Minimum und dem 50%-Wert liegen, etc.

	Dichte ZB1	Dichte ZB2	Dichte ZB3	Dichte BWA	Verbiss% ZB1	Verbiss% ZB2	Verbiss% ZB3	Verbiss% BWA
Minimum	127	127	127	127	0%	0%	10%	0%
25%	382	891	882	575	5%	30%	26%	11%
<b>50%</b>	<b>1055</b>	<b>1858</b>	<b>2268</b>	<b>1771</b>	<b>25%</b>	<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>24%</b>
75%	1528	3784	5271	3092	64%	85%	100%	59%
Maximum	28294	19649	6238	28294	100%	100%	100%	100%

Obwohl die durchschnittlichen Dichten (Median = 50%) im Vergleich mit den Mindestpflanzanzahlen eher niedrig und die durchschnittlichen Verbissprozente hoch sind, zeigt die große Streuung der Dichten und Verbisswerte in den Teilflächen an, dass einige Bestände verjüngungsseitig möglicherweise problematisch, andere hingegen als gesichert anzusehen sind.

In den Fällen in denen niedrige Verjüngungsdichten mit niedrigen Verbissprozenten kombiniert sind oder der Verbiss zwar hoch, die Verjüngungsdichte jedoch ebenfalls hoch ist, liegt wahrscheinlich kein Wildschadensproblem vor.

Eine Analyse im geographischen Informationssystem hat ergeben, dass es jedoch viele Teilflächen mit einer Kombination von relativ geringen Gesamtverjüngungsdichten (< 3500 N/ha) und relativ hohen Verbissprozenten ( $\geq 25\%$ ) gegeben ist (Karte 21; Band 2 - Anhänge).

Die Daten lassen vermuten, dass es in diesen Beständen ohne weitere Maßnahmen leicht zu Problemen bei der Zielerreichung kommen kann. Die Situation, die durch die Teilflächenmittelwerte nahegelegt wird, sollte in diesen Beständen überprüft werden. Die komplette Aufschlüsselung der Bestandesdaten (Liste 7; Band 2 - Anhänge) kann nach weiteren kritischen Werten durchsucht werden. Die Grenzwerte 3500 N/ha und 25 % Verbiss sind gewählt worden, da 3500 N/ha beim Laubholz die Mindestpflanzanzahl in 2 m Höhe ist und da 25 % Verbiss in Falkenberg für das untere Mittelfeld im Verbissgeschehen steht. Die Schadensbewertung gibt näheren Aufschluss zum Ist-Soll-Vergleich der Verjüngungsdichte und dem Verbiss.

### *Verjüngungsfreundlichkeit – Bestände ohne Verjüngung*

An jedem Aufnahmepunkt der Inventur wurde die Verjüngungsfreundlichkeit eingeschätzt. In Beständen, in denen reichlich Verjüngung vorhanden ist, ist diese Einschätzung wenig interessant. Wenn jedoch überhaupt keine Verjüngung gefunden wird, stellt sich die Frage, ob das Ausbleiben auf Wildverbiss oder auf andere Ursachen zurückzuführen ist. Wird ein Bestand ohne Verjüngung als verjüngungshemmend eingestuft, liegt es nahe, das Fehlen der Verjüngung auf waldbauliche Faktoren zurückzuführen. Ist der Bestand jedoch als verjüngungsfreundlich eingestuft, muss Wildeinfluss erwogen werden. Tab. 30 listet die Bestände in Falkenberg auf, in denen die Verjüngung bei einer oder beiden Zielbaumarten an den Probepunkten ausblieb. Von 50 Flächen, an denen Verjüngung komplett fehlte, wurden 23 als verjüngungsfreundlich und damit als durch Wild beeinflusst, und 27 als verjüngungshemmend und damit als eher waldbaulich beeinflusst, eingestuft. Bei den verjüngungsfreundlichen Flächen handelte es sich bei der fehlenden Verjüngung in 16 Fällen um Douglasie und in 7 Fällen um andere Arten. Bei den als verjüngungshemmend eingestuften Flächen handelte es sich bei der fehlenden Verjüngung in 25 Fällen um Douglasie und in nur 2 Fällen um andere Arten.

In vier Teilflächen (rot markiert) fehlte die Verjüngung von zwei Zielbaumarten komplett. Auf allen vier Flächen war Verbiss vorhanden. Nur eine der Teilflächen war als verjüngungshemmend eingestuft worden. Drei von ihnen waren verjüngungsfreundlich. In ihnen sollte näher untersucht werden, ob das Wild die Ursache ausbleibender Verjüngung ist.

In 41 Teilflächen fehlt nur die erste Zielbaumart (meistens Douglasie). Die anderen Zielbaumarten wiesen sehr hohe Verbissprozente auf. Da die waldbauliche Geschichte der Teilflächen unbekannt ist, ist unklar, ob auf diesen Flächen bereits Douglasie gepflanzt wurde, die heute verschwunden ist, oder ob die Verjüngungsdichten 0 N/ha betragen, weil die Douglasie noch nicht auf die Fläche gebracht wurde. Viele dieser Teilflächen wurden zusätzlich als verjüngungshemmend eingestuft. Unabhängig vom hohen Verbiss, der hier vorliegt, muss die Verjüngung waldbaulich unterstützt werden, wenn sie in ausreichendem Maße ankommen soll.

In fünf Teilflächen fehlte die Verjüngung der zweiten Zielbaumart. In zwei Fällen hätte Douglasie kommen sollen und in drei Fällen Birke. Die Teilflächen mit Douglasie als Mischbaumart wurden als verjüngungshemmend eingestuft. Auf den Flächen, auf denen die Birke kommen sollte, herrschen hohe Verbissprozente bei der Stieleiche vor.

**Tab. 30** Teilflächen ohne jegliche Verjüngung in zwei Zielbaumarten, nur der Zielbaumart 1 und nur der Zielbaumart 2 im Untersuchungsgebiet Falkenberg mit Angabe der Verjüngungsdichte und Verbissprozente der vorkommenden Zielbaumarten / Begleitwuchsarten sowie den als verjüngungshemmend eingeschätzten Faktoren. Letztere sind **markiert**, wenn das Fehlen von Verbiss in den vorkommenden Arten besonders darauf hinweist, dass waldbauliche Faktoren das Ausbleiben der Verjüngung steuern. **Rot markiert** sind die Flächen, bei denen mehr als eine Zielbaumart fehlte.

Teilfläche	BZT	Dichte ZB1	V% ZB1	Dichte ZB2	V% ZB2	Dichte ZB3	V% ZB3	Dichte BWA	V% BWA	Verjüngungshemmende Faktoren*
1350c12	GKI-GDG-L	1394	8%	0	0	0	0	170	0	+
1415a1	GKI-GDG-L	0	0	0	0	5271	10%	0	0	+
1415a7	GKI-GDG-L	0	0	0	0	127	100%	0	0	BF, S, SB
1502b7	GKI-GDG	0	0	0	0			512	100%	+
1398a3	GDG-L	0	0	10186	100%			0	0	+
1398c10	GDG-L	0	0	605	54%			2041	2%	SB
1398c3	GDG-L	0	0	764	50%			0	0	BF
1398c7	GDG-L	0	0	255	0%			0	0	<b>BF</b>
1398c8	GDG-L	0	0	19649	70%			0	0	BF
1398c9	GDG-L	0	0	2589	52%			0	0	+
1408a4	GDG-L	0	0	1910	93%			0	0	+
1409a5	GDG-L	0	0	2651	85%			0	0	+
1410a1	GKI-TEI	0	0	637	80%			2037	44%	+
1414a1	GDG-L	0	0	3277	30%			44	34%	BF, S, SB
1416a6	GDG-L	0	0	1848	14%			0	0	BF, S
1416a7	GDG-L	0	0	1783	36%			0	0	BF
1417b1	GDG-L	0	0	12034	5%			0	0	+
1417b2	GDG-L	0	0	4912	50%			0	0	BF, S, SB
1418a5	RBU	0	0					932	8%	+
1420a2	GDG-L	0	0	2465	26%			117	5%	BF, S
1421a3	SEI-HBU	0	0	1697	46%			3734	18%	BF, S
1422a4	GDG-L	0	0	7074	60%			0	0	S, SB
1425b4	GKI-L	0	0	1210	29%			0	0	+
1426a6	GDG-L	0	0	13153	55%			0	0	+
1428a4	GDG-L	0	0	12034	50%			0	0	+
1428a6	GDG-L	0	0	3784	50%			0	0	+
1431c1	GDG-L	0	0	2763	55%			0	0	+
1432a1	GDG-L	0	0	4220	40%			0	0	S, SB
1432a2	GDG-L	0	0	12422	29%			0	0	S, SB
1432b5	RER	0	0					2763	45%	+
1433b1	GDG-L	0	0	2217	44%			0	0	+
1433b2	GDG-L	0	0	4040	25%			0	0	SB
1436a1	GDG-L	0	0	1337	39%			0	0	BF, S, SB
1436a2	GKI-GFI	0	0	764	0%			0	0	<b>BF, S</b>
1438a5	GDG-L	0	0	4256	39%			20	6%	S, SB

1451a2	GDG-L	0	0	509	100%			0	0	BF, S, SB
1451a3	GDG-L	0	0	477	75%			0	0	BF, S, SB
1451a4	GDG-L	0	0	1044	88%			0	0	BF, S, SB
1452a1	GDG-L	0	0	637	100%			424	30%	BF, S
1452a2	GDG-L	0	0	64	25%			0	0	BF, S
1452a4	GDG-L	0	0	891	100%			42	0%	BF, S, SB
1453a3	GDG-L	0	0	509	100%			0	0	+
1453a5	GDG-L	0	0	1401	75%			0	0	SB
1459a4	GDG-L	0	0	3102	91%			0	0	+
1501a5	GDG-L	0	0	1146	56%			0	0	+
1414a2	GKI-GDG-L	637	0%	0	0	6238	40%	0	0	BF, S
1426a1	SEI-BI	1401	64%	0	0			509	0%	+
1427a1	SEI-BI	1401	73%	0	0			2292	44%	+
1428a1	SEI-BI	680	29%	0	0			2524	12%	+
1505a2	GKI-GDG	446	8%	0	0			1655	68%	BF, BG, KSG, S, SB

\*BF – Bodenflora; SB – keine Samenbäume; KSG – Kronenschlussgrad; BG – Bodengare; + - verjüngungsfreundlich

### 4.3.4 Bewertung der Inventurergebnisse

Für jedes Stratum wurden die sechs Schadensbewertungskriterien zur besseren Übersicht schematisch dargestellt (Tab. 31 - 36). Die Gesamttabelle ist im Anhang dargestellt (Liste 6; Band 2 - Anhänge).

Die Kombination von ähnlichen Werten beim Gesamtverjüngungsprozent und aktueller Verjüngungsleitzahl weist auf geringen Verbiss hin. Liegen beide Werte über 100 %, sind genug unverbissene und insgesamt genug Pflanzen der Zielbaumart vorhanden. Liegt der Wert der Gesamtverjüngung unter 100 %, sind selbst ohne den Verbisseinfluss zu wenig Pflanzen vorhanden. Je höher das Verbissprozent ist, desto stärker ist auch der Unterschied zwischen der Gesamtverjüngung und der aktuellen Verjüngungsleitzahl. Die dynamische Verjüngungsleitzahl ist bei Vorliegen von Verbiss niedriger als die aktuelle Verjüngungsleitzahl. Das Verbissprozent beeinflusst in Abhängigkeit von der Verteilung der Verjüngung und des Verbisses auf die Höhenklassen (Höhenklassenweiser) die dynamische Verjüngungsleitzahl unterschiedlich stark. Die Angabe der Verbissbelastung der Begleitwuchsarten kann einen Informationsgewinn liefern, wenn sich der Wert auffällig von den Verbissprozenten der Zielbaumarten unterscheidet, da dies auf ein Ungleichgewicht im Verbissgeschehen hinweist.

Die Verbissprozente sind insgesamt sehr hoch. Auffällig ist, dass die dynamischen Verjüngungsleitzahlen häufig stark von den aktuellen Verjüngungsleitzahlen abweichen. Dies liegt hauptsächlich an der hohen Verbissbelastung. Es bedeutet, dass insgesamt sehr hohe Ausgangsdichten erforderlich sind, damit bei den derzeitigen Verbissprozenten ausreichend Verjüngung 2 m Höhe unverbissen erreicht.

Beispiel: Um **3500** unverbissene Pflanzen /ha in 2m Höhe zu erhalten, müssen bei einem Verbissprozent von **30%** heute **27500** unverbissene Pflanzen je Hektar vorhanden sein (gleichmäßig auf alle Höhenklassen verteilt). Bei **50%** Verbiss müssten es bereits **105000** / ha sein.

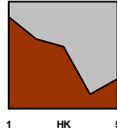
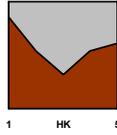
#### 4.3.4.1 Stratum Eiche +

Im Mittel der Teilflächen mit Eiche als erster Zielbaumart und verschiedenen Laubholzarten als zweite Zielbaumart liegt für die Eiche bereits aktuell ein starker waldbaulicher Schaden vor. Bei 53 % Verbiss beträgt die Dichte unverbissener Eichen derzeit nur 19 % vom SOLL-Wert in 2 m Höhe. Dynamisch betrachtet werden bei Herauswachsen aus dem Äser 0 % der SOLL-Werte erreicht. Bei den Eichen in diesem Stratum ist aber zu beachten, dass auch die Verjüngungsdichte aller Pflanzen (unverbissene und verbissene) derzeit nicht ausreicht. Insgesamt war nur ein Drittel vom SOLL auf den Flächen vorhanden. Dies weist auf waldbaulichen Handlungsbedarf hin.

Für das Laubholz liegt aktuell nur ein geringer waldbaulicher Schaden durch Wildverbiss vor. Es sind insgesamt 180 % der Sollpflanzenzahlen vorhanden. Unverbissen verbleiben jedoch nur 96 % der SOLL-Werte. Die Verbisswahrscheinlichkeit beträgt 50 %. Die meiste Verjüngung steckt in den Höhenklassen 1 und 2 sowie 4 und 5. Dennoch erreichen bei derart hohem Verbissprozent nur sehr wenige Pflanzen 2 m Höhe unverbissen (3 % vom

SOLL), so dass perspektivisch doch von einem erheblichen Schaden gesprochen werden muss. Der Verbiss bei den Begleitwuchsarten ist mit 20 % geringer.

**Tab. 31** Schadensbewertung im Stratum Eiche+

	Eiche+	
Verbiss%	53 %	50 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	34 %	180 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	19 %	96%
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)		
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	0 %	3 %
Verbiss% BWA	20 %	

### Schadensklassifizierung nach Tab. 23

#### *Eiche – Kategorie 4:*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen geraten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden, daher muss die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

#### *+ Baumarten – Kategorie 3*

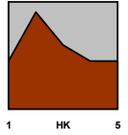
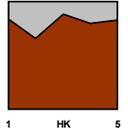
Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist aktuell sowie langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet. Obwohl insgesamt genug Verjüngungspflanzen dieser Baumart vorhanden sind, ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen aktuell nicht gegeben. Bei gleichbleibendem Verbissdruck, wird das Verjüngungsziel auch in Zukunft nicht erreicht. Maßnahmen zur Reduktion des Verbissdrucks sind sofort sowie langfristig erforderlich, um das Verjüngungsziel zu erreichen.

#### 4.3.4.2 Stratum GDG-L

Die Douglasie ist verhältnismäßig gering verbissen. Da jedoch insgesamt zu wenig Douglasienverjüngung vorhanden ist (59% vom SOLL), liegt aktuell sowie erwartungsgemäß bei Herauswachsen der Verjüngung aus dem Äser ein waldbaulicher Schaden vor. Dieser entsteht durch mangelnde Verjüngungsförderung und durch Wildeinfluss. Da sich die vorhandene Verjüngung vorwiegend in der zweiten Höhenklasse befindet, ist der Zeitraum, den die Pflanzen bis zum Erreichen von 2 m Höhe brauchen, sehr lang. Dies erhöht die Verbisswahrscheinlichkeit der Pflanzen.

Bei der zweiten Zielbaumart Laubholz ist der Verbiss zwar viel höher, jedoch werden die SOLL-Werte insgesamt sowie bei den unverbissenen Pflanzen überschritten, so dass aktuell kein waldbaulicher Schaden vorliegt. Auf lange Sicht verändert sich dies jedoch durch das hohe Verbissprozent. Das Verbissprozent der Begleitwuchsarten liegt zwischen dem der beiden Zielbaumarten.

**Tab. 32** Schadensbewertung im Stratum Douglasie-Laubholz

	GDG-L	
Verbiss%	23 %	59 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	59 %	212 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	38 %	108 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)		
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	7 %	2 %
Verbiss% BWA	34 %	

#### Schadensklassifizierung nach Tab. 23

##### *Douglasie – Kategorie 4*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen geraten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden, daher muss die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

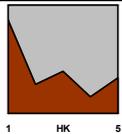
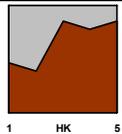
##### *Laubholz – Kategorie 2*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet. Aktuell ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen gegeben. Bleibt das aktuelle Verbissprozent unverändert, werden bei Herauswachsen dieser Baumart aus Äserhöhe voraussichtlich nicht mehr genug unverbissene Individuen vorhanden sein. Maßnahmen zum Wildmanagement sollten den Verbissdruck langfristig senken, um das Verjüngungsziel zu gewährleisten.

#### 4.3.4.3 Stratum Kiefer+

Insgesamt ist nicht ausreichend Kiefernverjüngung vorhanden, um die Mindestanforderungen zu erreichen. Obwohl das Verbissprozent niedrig ist, führt der Verbiss dazu, den Anteil unverbissener Pflanzen in 2 m Höhe im Verhältnis zur Mindestpflanzenzahl zu reduzieren, so dass langfristig nur 11 % des SOLLs erreicht werden. Bei der zweiten Zielbaumart ist der Verbiss mit 45 % deutlich höher. Die für das Verjüngungsziel ausreichende Verjüngung wird dadurch derart geschädigt, dass nur 65 % der Mindestpflanzenanzahl aktuell unverbissen bleiben. Der Großteil der Verjüngung befindet sich in den oberen Höhenklassen, so dass der Gefährdungszeitraum relativ gering ist. Dennoch bleiben bei gleichbleibendem Verbissprozent nur 4 % unverbissene, d.h. schadfreie Pflanzen des SOLL-Wertes übrig. Die Begleitwuchsarten sind sehr stark verbissen.

**Tab. 33** Schadensbewertung im Stratum Kiefer+

	Kiefer+	
Verbiss%	13 %	45 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	39 %	124 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	33 %	65 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)		
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	11 %	4 %
Verbiss% BWA	53 %	

#### Schadensklassifizierung nach Tab. 23

##### *Kiefer – Kategorie 4*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen gera-

ten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden, daher muss die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

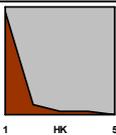
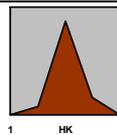
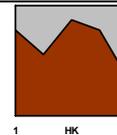
**+Baumarten – Kategorie 3**

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist aktuell sowie langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet. Obwohl insgesamt genug Verjüngungspflanzen dieser Baumart vorhanden sind, ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen aktuell nicht gegeben. Bei gleichbleibendem Verbissdruck wird das Verjüngungsziel auch in Zukunft nicht erreicht. Maßnahmen zur Reduktion des Verbissdrucks sind sofort sowie langfristig erforderlich, um das Verjüngungsziel zu erreichen.

**4.3.4.4 Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz**

Kiefer und Douglasie sind in diesem Stratum nicht verbissen. Bei diesen Baumarten kann nicht von negativem Wildeinfluss gesprochen werden. Dass insgesamt nur 39 % bzw. 88 % des SOLL-Wertes erreicht werden, hat vermutlich vorrangig waldbauliche Ursachen. Die dritte Zielbaumart, das Laubholz, ist in hoher Dichte auf den Flächen der Stratums vorhanden. Die mehr als achtfache Gesamtmenge vom SOLL führt dazu, dass trotz 36 % Verbisswahrscheinlichkeit immer noch 512 % unverbissene vom SOLL vorgefunden wurden. Trotz dieser hohen aktuellen Verjüngungsleitzahl bleibt bei Verlassen des Gefährdungszeitraumes nur ca. ein Drittel des SOLL-Wertes unverbissen, d.h. schadfrei übrig. Dieses Beispiel verdeutlicht, wie hoch die Ausgangsverjüngungsdichte sein muss, damit bei Verbissprozenten um die 30 % langfristig ausreichend unverbissene Pflanzen übrig bleiben.

**Tab. 34** Schadensbewertung im Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz

	GKI-GDG-L		
Verbiss%	0 %	0%	36 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	39 %	88%	824 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	39 %	88%	512 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)			
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	39 %	88%	35 %
Verbiss% BWA	--		

## Schadensklassifizierung nach Tab. 23

### *Kiefer – Kategorie 4*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen geraten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden, daher muss die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

### *Douglasie – Kategorie 4*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen geraten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden, daher muss die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

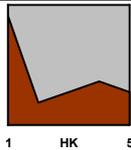
### *Laubholz – Kategorie 2*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist langfristig durch negativen Wildeinfluss gefährdet. Dies ist umso stärker der Fall, je mehr sich die Verjüngung in den unteren Höhenklassen befindet. Aktuell ist die geforderte Mindestzahl unverbissener Pflanzen gegeben. Bleibt das aktuelle Verbissprozent unverändert, werden bei Herauswachsen dieser Baumart aus Äserhöhe voraussichtlich nicht mehr genug unverbissene Individuen vorhanden sein. Maßnahmen zum Wildmanagement sollten den Verbissdruck langfristig senken, um das Verjüngungsziel zu gewährleisten.

#### **4.3.4.5 Stratum Eiche**

Der Verbiss im Stratum Eiche ist sehr hoch. Die bisher nur sehr spärliche Gesamtverjüngungsdichte wird dadurch noch stärker reduziert. Bei nur 14 % Gesamtverjüngung vom SOLL muss jedoch klar sein, dass die Hauptschadursache mangelnde waldbauliche Verjüngungsförderung ist. Wie bei der Zielbaumart Laubholz im Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz deutlich wurde, sind drastisch erhöhte Ausgangsdichten erforderlich, wenn bei Verlassen der Gefährdungszone ausreichend unverbissene Verjüngung ankommen soll. Sind insgesamt nur wenig Verjüngungspflanzen vorhanden, werden sie mit hoher Wahrscheinlichkeit verbissen. Das Verbissprozent von 61 % ist im Vergleich mit den anderen Straten dennoch extrem hoch. Die Begleitwuchsarten wurden zu 44 % verbissen.

**Tab. 35** Schadensbewertung im Stratum Eiche

	Eiche
Verbiss%	61 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	14 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	8 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)	
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	0 %
Verbiss% BWA	44 %

### Schadensklassifizierung nach Tab. 23

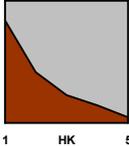
#### *Eiche – Kategorie 4*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen geraten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden, daher muss die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

#### **4.3.4.6 Stratum Laubholz**

Der Verbiss im Stratum Laubholz ähnelt dem des Laubholzes im Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz. Allerdings sind in diesem Stratum insgesamt unzureichend Verjüngungspflanzen vorhanden. Unverbissene Pflanzen erreichen nur 63% des SOLL-Wertes. Die Verjüngung befindet sich in den Höhenklassen 1 und 2. Der Zeitraum bis zum Verlassen der Gefährdungszone ist demnach relativ lang. Die Verbissgefährdung wirkt lang auf die unverbissenen Pflanzen. Die dynamische Verjüngungszeitzahl beträgt 2 %. Es kommt also nahezu keine unverbissene Laubholzverjüngung in 2 m Höhe an. Der Verbiss bei den Begleitwuchsarten ist ähnlich hoch. Bei der Betrachtung der Verjüngungsleitzahlen ist zu beachten, dass die Mindestpflanzenzahlen für einige Laubholzarten (z.B. Rotbuche) durch die Mittelung eher niedrig angesetzt wurden. Der hier angegebene Schaden wäre noch gravierender, wenn baumartenspezifisch höhere Mindestpflanzenzahlen zu Grunde gelegt würden.

**Tab. 36** Schadensbewertung im Stratum Laubholz

	Laubholz
Verbiss%	34 %
Vorhandene Verjüngung (% Gesamtverj. vom SOLL)	86 %
Aktuelle VJLZ (% unverbissene vom SOLL)	63 %
Höhenklassenweiser (Verteilung der unverbissenen Pflanzen auf die 5 Höhenklassen)	
Dynamische VJLZ (% unverbissene vom SOLL bei Erreichen von 2 m Höhe)	2 %
Verbiss% BWA	29 %

### Schadensklassifizierung nach Tab. 23

#### *Laubholz – Kategorie 4*

Das Verjüngungsziel dieser Baumart ist gefährdet, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. Die Verteilung auf die Höhenklassen spielt dabei keine Rolle. Die Gesamtpflanzenzahl der Verjüngungszielbaumart entspricht nicht den Mindestanforderungen zur Erreichung des Verjüngungsziels. Es wird zur gutachtlichen Einschätzung der Ursachen und zur Umsetzung von waldbaulichen Schritten sowie Wildmanagementmaßnahmen geraten. Es kann nicht pauschal auf negativen Wildeinfluss geschlossen werden, daher muss die Notwendigkeit von waldbaulichen Maßnahmen evaluiert werden. Ob Wildeinfluss die Ursache der spärlich vorhandenen Verjüngung ist, kann eventuell anhand des Verbissprozentes der Baumart und der Verjüngungsfreundlichkeit des Bestandes abgeschätzt werden.

### **4.3.5 Diskussion**

Durch die kleinräumige Struktur im Forstbetrieb Falkenberg gestaltete sich die Durchführung der Verbissinventur mit ausreichender Stichprobendichte eher schwierig. Kleine und vereinzelt liegende Teilflächen erschwerten die Anwendung eines systematischen Rasters, da im Vergleich zu zusammenhängenden Flächen viele Ränder entstehen, auf die die

Probepunkte fallen - und damit aus der Aufnahme herausfallen - können. Von 300 vorausgewählten Probepunkten wurden nur 166, etwas mehr als die Hälfte, als verjüngungsfähig eingestuft. Die Ausfallgründe waren zwar hauptsächlich in der gewollt großzügigen Vorauswahl auch grenzwertiger Kronenschlussgrade begründet; ein nicht unbeträchtlicher Teil der Ausfallpunkte wurde jedoch auch durch die Strukturvielfalt des Gebietes mit dem hohen Anteil an feuchten Bruchwäldern und den Bestandesrändern und Wegen, auf die viele Punkte fielen, verursacht.

Die aufgenommenen Punkte verteilten sich auf eine hohe Zahl von Bestandeszieltypen mit dem Resultat, dass je BZT nur wenige Stichprobeneinheiten zur Verfügung standen. Um tatsächlich repräsentative Aussagen mit geringem Fehler für jeden BZT treffen zu können, wäre eine sehr viel höhere Rasterdichte notwendig gewesen. Alternativ, und vor allem für sehr seltene BZT mit wenigen Teilflächen, ist bei Betrieben mit heterogenen Strukturen wie in Falkenberg sicherlich eine intensivere Inventur auf Bestandes-, bzw. Teilflächenebene sinnvoll. In Teilflächen oder BZT von besonderem Interesse könnten die in dieser Inventur gefundenen Werte durch eine Verdichtung der Stichproben nun in einer zweiten Aufnahme- stufe gesichert werden.

In der großen Mehrzahl der Fälle war die Verjüngung vereinzelt auf der Fläche verteilt. Dies bestätigt die insgesamt geringen Verjüngungsdichten im Betrieb. Auf fast einem Drittel der Probepunkte kam mindestens eine der Zielbaumarten gar nicht vor. Diese so genannten Nullflächen lagen zu einem Großteil im BZT Douglasie-Laubholz, in dem auf nur 8 % der Probepunkte tatsächlich Douglasienverjüngung vorkam. Dass die Douglasie als Zielbaumart nicht auftrat, bestätigte sich in den BZT Kiefer-Douglasie-Laubholz und Kiefer-Douglasie. Das Laubholz war insgesamt in den meisten BZT als Zielbaumart oder als Begleitwuchsart stark vertreten. In den BZT, in denen Laubholz zwar mit hohen Verjüngungsdichten vorkam, jedoch nicht Zielbaumart war, ist zu erwägen, ob das Bestandesziel die vorhandene Verjüngung nicht aufgreifen kann, um die natürlichen Prozesse zu nutzen und ob die BZT nicht an die aufkommende Naturverjüngung angepasst werden sollten. Die Begleitwuchsarten können bei hohen Dichten jedoch auch wünschenswerte Ablenkung des Wildes von den Zielbaumarten sein. In diesem Sinne ist es auch zu rechtfertigen, das Laubholz als Begleitwuchsart zu erhalten und nicht spezifisch als Zielbaumart auszuweisen.

Bei dem hohem Anteil von Flächen, auf denen sich die Zielbaumarten nicht verjüngen, stellt sich die Frage nach den Ursachen. Gut die Hälfte der Nullflächen wurde gutachtlich als verjüngungshemmend eingestuft. Die waldbaulichen Ursachen für das Ausbleiben von Verjüngung in Beständen, die sich laut Definition in der Erneuerungsphase befinden, sind daher nicht zu vernachlässigen. Im Detail handelte es sich meistens um verdämmende Bodenflora und/oder fehlende Samenbäume.

Interessant sind aber auch vor allem die Flächen, die als verjüngungsfreundlich eingestuft wurden und auf denen dennoch keine Verjüngung zu finden war. Ob die gesamte aufkommende Verjüngung im Keimlingsstadium durch Wildeinfluss vernichtet wurde, kann durch die Einschätzung nicht beurteilt werden. In verjüngungsfreundlichen Beständen können waldbauliche Ursachen aber eher ausgeschlossen werden. In diesen Nullflächen muss nun durch den Bewirtschafter detailliert untersucht werden, welches die Ursachen für die aus-

bleibende Verjüngung der einzelnen Zielbaumarten sein könnten. Gezäunte Weiserflächen könnten hier die Potentialabschätzung unterstützen.

Müssen die Stichprobenpunkte ohne Verjüngung in der Berechnung der Mittelwerte berücksichtigt werden? Zur Angabe eines flächenbezogenen Mittelwertes für das gesamte Untersuchungsgebiet ist das erforderlich. Ein hoher Anteil von Nullflächen bewirkt eine starke Reduktion der Mittelwerte von Verjüngungsdichte und Verbissprozenten und eine Erhöhung der Standardfehler. Nach beispielhafter Berechnung der Mittelwerte für das Untersuchungsgebiet inklusive der Nullflächen wurden für diesen Bericht nur noch die statistischen Kennwerte ohne die Nullflächen berechnet. Die Angabe der Dichten und Verbissprozente allein für die Flächen *mit* Verjüngung schien für das Untersuchungsziel realistischere und klarer verständliche Werte zu liefern.

Die geringe Repräsentanz einiger Bestandeszieltypen machte es in der Auswertung erforderlich, Straten aus mehreren BZT zu bilden. Die Aussagen werden dadurch allgemeiner. Die Zusammenfassung der BZT hat außerdem Auswirkungen auf die Ergebnisse der Schadensbewertung. Werden BZT zusammengefasst, muss *eine* Mindestpflanzenzahl für die nun zusammengefassten Zielbaumarten angegeben werden. In dieser Untersuchung, in der aufgrund der hohen Verbissbelastung und geringen Verjüngungsdichten mit Schäden zu rechnen war, wurden die Mindestpflanzenzahlen auf dem eher niedrigeren Niveau angeglichen. Dies hat den Effekt, dass der Schaden in der Bewertung eher geringer angegeben wird und dass, bei für einzelne Baumarten eigentlich höher anzusetzenden Mindestpflanzenzahlen, tendenziell ein noch höherer Schaden vorliegt, als in der Schadensbewertung ermittelt wurde.

Die räumliche Verteilung der Flächen der unterschiedlichen BZT im Untersuchungsgebiet war recht gleichmäßig. Einzelne BZT waren regional nicht geklumpt. Je weiter die Flächen eines BZT aber auseinander liegen, desto größer ist auch die Wahrscheinlichkeit der Heterogenität der Ergebnisse. Das Zusammenfassen der BZT zu Straten nach forstlich ähnlichen Baumarten führte nicht dazu, dass die Flächen eines Stratums lokal gebündelt wurden. Um zu testen, ob es regionale Unterschiede der Verjüngungsdichten und Verbissbelastung im Untersuchungsgebiet gibt, wäre es von großem Interesse, die Teilflächen nach Regionen zu stratifizieren und, dann ohne Schadensbewertung, auszuwerten. Die visuelle Auswertung kann mit der Karte 18 (Band 2 - Anhängel) erfolgen. Es wurde dabei kein eindeutiger Trend sichtbar. Auch die Verbissprozente der Teilflächen waren nach visueller Einschätzung regional nicht eindeutig unterschiedlich (Karte 19; Band 2 - Anhänge). Im Mittelteil des Betriebes schienen höhere Verjüngungsdichten und geringere Verbissprozente aufzutreten. Allerdings ergab die Abfrage nach der Kombination von geringen Dichten und hohem Verbiss auf den Teilflächen eine gleichmäßige Verteilung über das gesamte Gebiet und keinen Schwerpunkt solcher Flächen im Nord- oder Südteil der Betriebsfläche.

Für sich betrachtet sind die Verjüngungsdichten der Zielbaumarten niedrig, selbst beim Ausschluss der Nullflächen. Für das Laubholz wurde z.B. eine Mindestpflanzenzahl in 2 m Höhe von 3500 N/ha im Reinbestand angesetzt. Das Laubholz in den entsprechenden Straten in Falkenberg erreicht diese Reinbestandswerte nicht. Auch für die Baumart Buche, die in die Kategorie Laubholz fällt, ist diese Anzahl eher gering. Auch bei der Kiefer und der Eiche, sofern sie als eigene Zielbaumart betrachtet wurde, werden die Mindestpflanzenzahlen

für den Reinbestand nicht erreicht. In der Mischung mit den ergänzenden Zielbaumarten werden im Mittel akzeptable Gesamtverjüngungsdichten erreicht. Da die Dichten der Begleitwuchsarten in allen Straten vergleichsweise hoch waren, besteht die akzeptable Gesamtverjüngungsdichte zu einem hohen Anteil aus „Nicht-Zielbaumarten“.

Die Gesamtverjüngungsdichten beinhalten nicht den Verbiss. Dazu müssen die Dichten unverbissener Pflanzen betrachtet werden. Aufgrund hoher Verbissprozente fallen sie entsprechend niedriger aus, so dass selbst die Dichte aller Baumarten zusammengenommen in vielen Straten nicht mehr als akzeptabel gelten kann.

Die Inventurergebnisse zeigen, dass der Verbiss erwartungsgemäß in den Laubholzarten stärker ist, als in den Nadelholzarten. Insbesondere die Eichenarten trugen die höchsten Verbissprozente. Bei der Verteilung der Verjüngung und des Verbisses auf die fünf Höhenklassen gab es keine Auffälligkeiten. Die erste Zielbaumart war im Mittel in der unteren Höhenklasse am häufigsten vertreten, während die zweite Zielbaumart im Mittel in den Höhenklassen 2 und 3 am häufigsten war. Die Laubholzverjüngung im Stratum Kiefer-Douglasie-Laubholz war als einzige dritte Zielbaumart relativ gleichmäßig auf die Höhenklassen verteilt.

Die Schadensbewertung ergab, dass sich alle ersten Zielbaumarten in der Schadens-kategorie 4 befinden, während vier von fünf der zweiten und dritten Zielbaumarten auch geringere Schäden in den Kategorien 2 und 3 ausweisen können.

Schadenskategorie 4 bedeutet, dass das Verjüngungsziel stark gefährdet ist, da insgesamt nicht genug Verjüngung vorhanden ist. In allen Fällen lagen hohe Verbissprozente vor. Der Schaden, der durch ohnehin unzureichende Verjüngung entsteht, wird durch den Verbiss also verstärkt. Inwieweit den geringen Verjüngungsdichten waldbauliche Ursachen zugrunde liegen, sollte nun im Einzelfall geprüft werden.

Die Zielbaumarten mit geringeren Schadenskategorien setzen sich fast ausschließlich aus Laubholz zusammen. Die Zielbaumarten „Laubholz“ aus den Straten „GDG-L“ und „GKI-GDG-L“ weisen aktuell ausreichend unverbissene Pflanzen auf, um das Verjüngungsziel zu erreichen. Langfristig, d.h. bis zum Verlassen der gefährdeten Höhenklassen, ist dieses aber durch den starken Verbiss gefährdet. In diesen Fällen liegt eindeutig reiner Wildschaden vor. Auch in den Straten „Eiche+“ und „Kiefer+“ sind die Schadenskategorien der zweiten Zielbaumarten mit Kategorie 3 geringer als bei der ersten Zielbaumart. Es wären dort zwar insgesamt ausreichend Verjüngungspflanzen vorhanden, der Verbiss reduziert die Zahl der gesunden Pflanzen jedoch derart, dass das Ziel aktuell sowie langfristig gefährdet ist. Auch hier liegt Wildschaden vor, da der Verbiss die eigentlich ausreichende Verjüngung unter die Mindestpflanzenzahlen reduziert. Es handelt sich bei diesen Baumarten fast ausschließlich um Laubholz.

Obwohl im Laubholz überall die höheren Verbissprozente auftreten, fällt der Schaden hier geringer aus. Es kann geschlussfolgert werden, dass der ausschlaggebende Faktor für die Schädigung an der Verjüngung kurz- und mittelfristig weniger das Verbissprozent sondern viel mehr die Ausgangsdichte der Verjüngung ist: Ist eine dichte Verjüngung mit sehr hohen Stückzahlen je Hektar vorhanden, bleibt kurz- und mittelfristig trotz hoher Verbissprozente eine ausreichende Verjüngungsdichte unverbissen. Sind die Ausgangsdichten hingegen ohnehin spärlich, besteht selbst bei niedrigen Verbissprozenten kaum eine Chance, das

Verjüngungsziel zu erreichen. In der Konsequenz bedeutet dies, dass es durch waldbauliche Eingriffe zu Förderung hoher, konzentrierter Verjüngungsdichten möglich ist, Jahre mit hoher Verbissbelastung zu überbrücken ohne das Verjüngungsziel zu gefährden. Langfristig, d.h. bis die Verjüngung die gefährdeten Höhenklassen verlassen hat (Verweildauern hier bis 11 Jahre), kann die hohe Verbissbelastung jedoch nicht überbrückt werden, da dazu unrealistisch hohe Ausgangsdichten in der Verjüngung notwendig wären, wie das Rechenbeispiel im Abschnitt Bewertung der Ergebnisse (→ Kapitel 6) zeigt.

In Falkenberg sind auf einem Großteil der Flächen insgesamt nicht ausreichend Verjüngungspflanzen vorhanden, um die Verjüngungsziele zu erreichen. Es ist wahrscheinlich, dass waldbauliche Eingriffe zur Förderung der Naturverjüngung die Schadenssituation in den Straten stark entschärfen könnte. Die Verbissbelastung ist zusätzlich so hoch, dass die ohnehin unzureichende Anzahl unverbissener Pflanzen stark dezimiert wird. Wie die Schadensbewertung der zweiten Zielbaumarten zeigt, gibt es Flächen, auf denen der Schaden an der Verjüngung durch Wildverbiss aufgrund hoher Verjüngungsdichten hinausgezögert werden kann. Langfristig, bis zum Erreichen von 2m Höhe wird die Verjüngung jedoch in allen untersuchten Straten durch Wildverbiss geschädigt sein. Die Förderung hoher Verjüngungsdichten durch waldbauliche Eingriffe wie z.B. das Auflichten von Altbeständen kann daher als Mittel dienen, den Schaden an der Verjüngung kurz- und mittelfristig zu mindern. Langfristig ist es in Falkenberg jedoch nicht möglich, die forstlichen Betriebsziele ohne die drastische Verringerung des Wildverbisses zu erreichen.

#### **4.3.6 Ausblick und Erfolgskontrolle**

Um die Sicherung der forstlichen Betriebsziele in Falkenberg zu gewährleisten, muss der Verbissdruck auf die Zielbaumarten langfristig stark gemindert werden. Die Minderung des Wildverbisses allein wird in vielen Fällen voraussichtlich allerdings nicht zum Erreichen der Ziele führen, da auch bei reduziertem Wildeinfluss zu geringe Ausgangsdichten in der Verjüngung vorliegen. Erforderlich ist eine Kombination von waldbaulichen Maßnahmen zur Verjüngungsförderung und Maßnahmen zur Reduktion der Verbissbelastung durch Schalenwild. Durch das sofortige Einleiten von Naturverjüngung auf vielen Flächen kann die notwendige Zeit gewonnen werden, den Verbiss durch jagdliche Maßnahmen zu mindern. Da die Reduzierung des Verbissdruckes ein Prozess ist, der nicht kurzfristig umgesetzt werden kann, sollte das Verjüngungsziel während dieser Phase durch das rechtzeitige Einleiten hoher Verjüngungsdichten gesichert werden.

Die Schadensbewertung hat gezeigt, dass es keinen festen Wert für ein erträgliches Maß an Wildverbiss gibt. Der langfristige Effekt des Verbissprozentes auf die Verjüngungsdichte und damit auf das betriebliche Verjüngungsziel ist abhängig von der Stammzahl der Verjüngungspflanzen je Hektar.

Zur Begleitung des Prozesses und um den Erfolg der Maßnahmen zu überprüfen, sollte die Verbissinventur und Schadensbewertung nach 5-10 Jahren wiederholt werden.

## 4.4 Synoptische Bewertung der angewandten Verfahren

Die folgende Tabelle erlaubt eine synoptische Bewertung der angewandten Verfahren im Hinblick auf ihre Eignung, den Wildverbiss für unterschiedliche Untersuchungsregionen zu schätzen und Grundlagen für individuell angepasste Vorschläge für eine angemessene Wildtierbewirtschaftung liefern zu können. Die schrittweise Verfahrensentwicklung im Projektverlauf mit den Gründen für die jeweilige Anpassung wird damit nachvollziehbar gemacht.

<b>Entwicklungsschritte</b>	Ausgangsverfahren	Grund der Veränderung	Verfahren Steinförde	Grund der Veränderung	Verfahren Präsa / Falkenberg
<b>Eigenschaften</b>					
Auswertungs- und Ergebnisebene	Revier und Untersuchungsgebiet	--	Untersuchungsgebiet; nicht betriebszielorientiert, daher keine Auswertung nach Zielbaumarten	Durch Zielorientierung bestandesbezogene Auswertung möglich; Breitere Nutzung der Ergebnisse bei detaillierter Auswertung	Auswertung auf allen Ebenen (Teilfläche bis Untersuchungsgebiet) möglich; Betriebszielorientiert
Vorauswahl	Nach Kronenschlussgrad am Luftbild; Durch Pufferbereiche um jeden Rasterpunkt	--	Am Luftbild, Nur nach Kronenschlussgrad	Zur Integration der Betriebsziele müssen Bestandeszieltypen, Mindestpflanzenzahlen und Verweildauern vor der Inventur bestimmt werden; Alter ist entscheidendes Kriterium zur Definition der Betriebsziele; Veraltete Luftbilder und Bestandesdaten machten die Integration von Zusatzdaten erforderlich	Bestimmung der Bestandeszieltypen, Mindestpflanzenzahlen und Verweildauern vor der Vorauswahl; Vorauswahl nach Alter und Kronenschlussgrad; Auswahl am Luftbild bei Bedarf Integration von aktualisierten Bestandesdaten
Inventur	Unterscheidung nach Straten. Bei hoher Verjüngungsdichte im Traktverfahren, bei geringer Dichte nach Zickzacklinie; 5 Höhenklassen	Subjektive Komponenten bei der Pflanzenauswahl wurden beseitigt; Veränderung der Höhenklassen zur Effizienzsteigerung	Aufnahme von Satellitenstichproben, nur wenn $\geq 10$ Verjüngungspflanzen vorhanden; Vernachlässigung der Nullflächen; 3 Höhenklassen	Satellitenstichproben erschweren die bestandesbezogene Auswertung, Betriebszielorientierte Auswertung erfolgt effizienter mit Einzelstichproben; Durch Ausschluss der Nullflächen werden Ergebnisse verzerrt; Unterteilung in 3 Höhenklassen unzureichend für angestrebte Aussagen	Aufnahme von Einzelstichproben; Aufnahme aller Verjüngungspflanzen, Integration der Nullflächen durch Einschätzung der Verjüngungsfähigkeit; 5 Höhenklassen; Unterscheidung von Ziel- und Begleitwuchsarten
Datenauswertung	Manuell, nur Auf Revier- und Untersuchungsgebietsebene möglich	--	Manuell, nur Auf Revier- und Untersuchungsgebietsebene möglich	Manuelle Auswertung ist kostenintensiv und fehlerträchtig. Automatische Auswertung ist schnell und zuverlässig	Automatisch mit dem Programm BISSdato; Betriebszielorientierte Auswertung auf allen Ebenen (Teilfläche bis Untersuchungsgebiet) möglich
Schadensbewertung	Nicht möglich	--	Nicht möglich	Methodik zur Schadensbewertung wurde entwickelt	6-stufige Schadensbewertung, Automatische Berechnung durch BISSdato

Eignung in unterschiedlichen Untersuchungsregionen	Durch Anpassung der Rasterweite bedingt möglich; Bei sehr kleinen Untersuchungsgebieten ungeeignet	--	Durch Anpassung der Rasterweite bedingt möglich; Bei sehr kleinen Untersuchungsgebieten ungeeignet	--	Durch Anpassung der Rasterweite möglich; Einzelstichproben erlauben engeres Rasternetz; Einschränkung bei sehr kleinen Betrieben – Änderung der Stichprobenauswahl hier notwendig; Bewertungsmethodik uneingeschränkt anwendbar
Eignung zur Schaffung von Grundlagen für individuell angepasste Vorschläge für eine angemessene Wildtierbewirtschaftung	Hier ungeeignet, das Schadensbewertung noch nicht durchführbar	--	Hier ungeeignet, das Schadensbewertung noch nicht durchführbar	Durchführung der Schadensbewertung erlaubt die Nutzung der Ergebnisse für Vorschläge zum Schalenwildmanagement	Geeignet. Die Ergebnisse der Schadensbewertung können einfließen
Praktikabilität / wirtschaftl. Tragfähigkeit	Hohen Aufwand am Aufnahmepunkt	--	Vorauswahl nicht effizient genug; hoher Aufwand bei der Feldaufnahme	Wirtschaftliche Tragfähigkeit und Effizienz sind ausschlaggebend für die Anwendung des Verfahrens	Vorauswahl, Inventur und Datenauswertung effizient; Durchführungsaufwand bleibt im Rahmen der Machbarkeit für mittlere Forstbetriebe
Objektivität der Inventur	Nicht uneingeschränkt gegeben	Durch Anpassung der Pflanzenauswahl verbessert	Gegeben	--	Gegeben
Reproduzierbarkeit und Transparenz	Gegeben	--	Gegeben	--	Gegeben
Kompatibilität mit anderen forstlichen oder umweltökologischen Inventur- und Planungsinstrumenten	Durch Rasternetz der Stichproben ist Einhängung in höhere Inventurebenen möglich	--	Durch Rasternetz der Stichproben ist Einhängung in höhere Inventurebenen möglich	--	Durch Rasternetz der Stichproben ist Einhängung in höhere Inventurebenen möglich

## 6 Diskussion

Im Projekt Wildschäden im Wald wurde in den 28 Monaten Projektlaufzeit ein objektives, praktikables und übertragbares Verfahren zur betriebszielorientierten Inventur und Schadensbewertung von Schalenwildverbiss (BISS) entwickelt. Die Ziele, das Verfahren für Forstbetriebe unterschiedlicher Größe und für Betriebe aller Eigentumsarten anwendbar zu gestalten sowie die Grundsätze der Objektivität und Transparenz, der Möglichkeit der Integration in vorhandene forstliche und umweltökologische Inventur- und Planungsinstrumente sowie die Übertragbarkeit auf andere Untersuchungsregionen wurden erreicht.

Im Untersuchungsgebiet II in Prösa wurden entsprechend der Zielstellung auf Grundlage der Ergebnisse des Verfahrens individuelle, d.h. der natürlichen Ausstattung und den Wirtschaftszielen angepasste Pläne zum Schalenwildmanagement entwickelt.

Die eingangs gesetzten Projektziele wurden damit alle erreicht.

Das BISS-Verfahren eignet sich für die naturale Schadensbewertung von Verbiss nach Bestandeszieltypen auf Betriebsebene. Die Voraussetzungen sind die Definition der Betriebsziele durch den Bewirtschafter vorab. Dies schließt die Bestimmung der Kriterien zur Verjüngungsfähigkeit der Bestände, der Bestandeszieltypen, der Mindestpflanzenzahlen, die zum Erreichen der Ziele notwendig sind sowie die Definition der lokalen Verweildauern der Verjüngung im Höhenrahmen 0-2m ein.

Die Innovation des entwickelten Verfahrens beruht in der Integration der jeweiligen forstlichen Ziele in die Verbisssschadensbewertung. Bisher vorhandene Verbissbewertungsverfahren orientieren sich meist an den aktuell vorhandenen Verjüngungsbaumarten. Um die Waldentwicklung und ggf. den Waldumbau bei hohem Wildeinfluss zu ermöglichen, ist es aus forstlicher Sicht jedoch unerlässlich, den Verbiss an den Zielbaumarten der nächsten Waldgeneration gesondert zu betrachten und zu untersuchen.

Das im Projekt entwickelte Computerprogramm zur Dateneingabe und automatischen Auswertung stellt ein Werkzeug dar, das die Verfahrensanwendung durch Praktiker ermöglicht und fördert.

Das Inventur- und Bewertungsverfahrens findet in den folgenden Bereichen Anwendung:

1. Betriebliches Informationstool Wildschäden im Wald – Abstimmung auf individuelle Betriebsziele
2. Hilfestellung bei der Klärung der Verjüngungs-/Verbissituation
3. Bei Wiederholung des Verfahrens: Darstellung zeitlich-räumlicher Trends
4. Entscheidungshilfe für Aspekte des Schalenwild-managements
5. In Kombination z.B. mit dem Landesverfahren auch für die Bestandesebene ergänzbar
6. Kombination mit anderen Inventurverfahren durch systematisches Aufnahmeraster bzw. Einsatz auf höheren Raumebenen (z.B. Landeswaldinventur)

Die im Projektantrag dargestellten Projektschritte wurden umgesetzt. Der zeitliche Ablauf wurde so angepasst, dass die drei Testerhebungen in drei Jahren, jeweils im Frühjahr durchgeführt wurden. Die Testgebiete wurden wie geplant ausgewählt. Sie unterschieden sich nach Eigentumsart und Größe. Das Strecken der Aufnahmen über drei Frühjahre ermöglichte die zwischenzeitlich Datenauswertung und die darauf beruhende Verfahrensweiterentwicklung.

Die Zusammenarbeit mit den Projektpartnern verlief sehr positiv. Die Betriebsleiter bzw. Eigentümer der Testgebiete unterstützten die Projektaktivitäten mit großem Elan. Die Methodik und die Ergebnisse wurden jeweils umfassend diskutiert. Die Verfahrensweiterentwicklung wurde durch diese Diskussionen und Beiträge der Partner stark unterstützt. Das Projekt wurde durch Beratung seitens des Landeskompetenzzentrums Brandenburg (LFE) unterstützt.

Das entwickelte Verfahren steht der Öffentlichkeit zu Projektende zur Nutzung bereit. Alle notwendigen Komponenten (Verfahrensanleitung, Programm BISSdato, weiteres Informationsmaterial) sind auf der Internetseite der Hochschule Eberswalde verfügbar (→ Öffentlichkeitsarbeit).

Während der Verfahrensentwicklung wurden vier Aspekte identifiziert, in denen Forschungsbedarf zur Verfahrensoptimierung besteht:

1. Für die Durchführung der Verbisschadensbewertung werden in einem Teilschritt vorgefundene Pflanzenzahlen mit den SOLL- oder Mindestpflanzenzahlen verglichen. Daraus wird ein Schadensaspekt abgeleitet. Die Definition der Mindestpflanzenzahlen, die notwendig sind um den Zielbestand zu erhalten, sind abhängig von den jeweiligen Betriebszielen. Des Weiteren spielen Aspekte der natürlichen Verjüngungsentwicklung, z.B. natürliche Mortalitätsraten und Wuchsgeschwindigkeiten unter unterschiedlichen standörtlichen Bedingungen sowie waldbaulichen Behandlungskonzepten eine große Rolle. Für Brandenburg gibt es bisher keine wissenschaftlich fundierten Angaben zu solchen Mindestpflanzenzahlen. Die brandenburgische Waldbaurichtlinie nennt einige sehr spärliche Zahlen zu wenigen Baumarten, die für die Verbisschadensbewertung nicht ausreichen. Im BISS-Verfahren ist bisher vorgesehen, dass die Bewirtschafter diese Mindestpflanzenzahlen nach ihren Betriebszielen selbst definieren können. Die Untersuchung von Mindestpflanzenzahlen der Verjüngung für Brandenburg kann und muss für diesen Schritt und zur transparenteren Gestaltung der Schadensbewertung Hilfestellung leisten.
2. Insbesondere bei Fragen zum Schadensersatz bei Verbisschäden an der Waldverjüngung wird immer wieder die Frage nach einer monetären Schadensbewertung laut. Das BISS-Verfahren kann die Grundlage dafür, die naturale Schadensbewertung, bereits leisten. In Verbindung mit der unter Punkt 1 dargelegten Kenntnis der Wuchsgeschwindigkeit könnten die vorhandenen Ansätze der Schadensbewertung erstmals auf eine fundierte Grundlage gestellt werden. Die

Entwicklung einer zusätzlichen Komponente zur monetären Schadensbewertung könnte den riesigen Bedarf bei Waldbewirtschaftern decken.

3. Die Kosten des BISS-Verfahrens in unterschiedlichen Besitzsituationen konnten in den drei Testerhebungen im Projekt nicht tiefgründig untersucht werden. Zur Klärung der Anwendbarkeit vor allem durch finanzschwache kleine Forstbetriebe ist die Untersuchung dieser Frage von Interesse.
4. Anwendung des Verfahrens für kleine Gebiete bis hin zur Bestandesebene ist grundsätzlich möglich. Hierfür ist allerdings eine Untersuchung zur Optimierung des Stichprobenverfahrens sowie zur Anwendung von Kleingebietsschätzern erforderlich.
5. Abschließend wird zusammengefasst, dass das BISS-Verfahren in seinem derzeitigen Stand bei Projektabschluss vollständig anwendbar ist und damit eine neuartige Möglichkeit der betriebszielorientierten, naturalen Schadensbewertung von Schalenwildverbiss bietet. Die oben genannten Aspekte bieten die Möglichkeit zur Weiterentwicklung und Verbesserung des Verfahrens. Die Umsetzung der drei Forschungsaspekte ist angestrebt.

## 7 Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit des Projektes „Wildschäden im Wald“ geschah in erster Linie in Form von mehreren Arbeitstreffen und Präsentationen sowie Berichten für die Kooperationspartner. Dabei handelte es sich um Vertreter der Landesforst- und Bundesforstverwaltung, des Privatwaldes sowie der DBU. Neben diversen Einzelveranstaltungen und Vorstellungen des Projektes vor unterschiedlichen Interessensgruppen, dem Forstausschuss Brandenburg sowie bei einer wissenschaftlichen Tagung (Posterpräsentation siehe Anhang) sind insbesondere zum Projektende hin folgende medientechnische Mittel wirksam geworden:

- Entwicklung eines eigenen Datenauswertungsprogrammes (BISSdato), welches unter <http://www.hnee.de> → *Wald-und-Umwelt* → *Forschung* → *Aktuelle Projekte* frei zur Verfügung steht
- Anfertigung einer umfassenden Informationsbroschüre sowie eines Faltblattes zum BISS-Verfahren, die ebenfalls über die oben genannte Webadresse beziehbar sind
- Erstellung einer detaillierten Verfahrensanleitung
- Durchführung einer Abschlussveranstaltung an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, bei der das Verfahren und die Anwendungsbereiche einem breiten Fachpublikum präsentiert wurden.



**Abb. 45** Abschlussveranstaltung des Projektes „Wildschäden im Wald“ am 29.06.2010 an der HNE Eberswalde.

Allgemein wurde das entwickelte Verfahren zur Verbissinventur und Verbiss-schadensbewertung der Öffentlichkeit, insbesondere privaten Forstdienstleistern als potentiellen zukünftigen Anwendern des Verfahrens, in gedruckter sowie digitaler Form zugänglich gemacht. Als Forum dient hier die Webseite der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung lagen bereits mehrere Anfragen zur Durchführung der VerBISSinventur und Schadensbewertung unter anderem durch zwei Brandenburger Kommunalforstbetriebe und mehrere Großschutzgebiete vor.

## **8 Fazit**

Verfahrensentwicklung, Testerhebungen und die Kooperation mit den Partnern sind insgesamt sehr erfolgreich verlaufen, so dass das Projekt planmäßig abgeschlossen werden konnte. Die Vorgehensweise bei der Projektdurchführung hat sich alles in allem bewährt - es mussten während der Projektlaufzeit keinerlei Veränderungen bezüglich der Zielsetzung oder der Inhalte vorgenommen werden.

Das Verbissinventurverfahren ist nach den vorgelegten Grundsätzen entwickelt und getestet worden, die Auswertung der Tests hat die Genauigkeit und Praktikabilität des Verfahrens auf der einen Seite bestätigt und auf der anderen Seite die noch bestehenden Lücken aufgezeigt. Die drei Testerhebungen haben hierbei die Möglichkeit geboten, das Verfahren Schritt für Schritt zu optimieren. Zusammen mit dem Bewertungskonzept und der beispielhaften Entwicklung von Maßnahmeempfehlungen zum Schalenwildmanagement können die Ergebnisse dieses Projektes eine verstärkt objektive und sehr flexible Alternative zu bestehenden Verbissinventurverfahren für die Praxis bieten.

## 9 Literaturangaben

- Aberdalden, W. und C. Buchli (1998a): Projekt UWIWA. Hauptuntersuchung und Ergebnisse aus Teilgebieten. Bündnerwald 51/5: 11-20.
- Aberdalden, W. und C. Buchli (1998b): Projekt UWIWA. Überblick über die Ergebnisse und Vergleiche zwischen Teilgebieten. Bündnerwald 51/5: 22-28.
- Aberdalden, W. und C. Buchli (1998c): Projekt UWIWA. Zur regionalen Kontrolle des Wildeinflusses auf den Wald. Bündnerwald 51/5: 41-47.
- Ammer, C. (1996): Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. For. Ecol. Manage. 88: 45 – 53.
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2009): Forstliches Gutachten. München. [http://www.forst.bayern.de/jagd/verbissgutachten/34336/linkurl\\_2.pdf](http://www.forst.bayern.de/jagd/verbissgutachten/34336/linkurl_2.pdf). Zugriff 03/2010.
- Begon, M. E.; Mortimer, M.; Thompson, D. J. (1997): Populationsökologie - Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg.
- Brändli, U.B. (1995): Zur Verjüngungs- und Wildschadensituation im Gebirgswald der Schweiz. Regionale Ergebnisse des ersten Landesforstinventars (LFI), 1983-1985. Schweiz. Z. Forstwesen 146: 355-378.
- Buchli, C., W. Aberdalden und B. Roussette (1998): Projekt UWIWA. Die Situation früher und heute. Bündnerwald 51/5: 29-35.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) - Referat Öffentlichkeitsarbeit. 2009. Bundeswaldinventur 2 – Alle Ergebnisse und Berichte. Berlin. <http://www.bmelv.de>. Zugriff 01/2009.
- Bundesjagdgesetz (BJagdG). <http://www.juris.de>. Zugriff 03/2010.
- Burschel, P. und J. Huss. (2003): Grundriss des Waldbaus - Ulmer Verlag. 487 S.
- Cochran, W.G. 1977. Sampling Techniques. John Wiley & Sons, New York. 428 S.
- Danell, K., R. Bergström, L. Edenius and G. Ericsson (2003): Ungulates as drivers of tree population dynamics at module and genet levels. For. Ecol. Manage. 181: 67-76.
- Degenhardt, A. (2005): Verbissmonitoring in Brandenburg. AFZ-Der Wald 1: 39-41.
- Donauber, E.; Gossow, H.; Reimoser, F. (1990): „Natürliche“ Wilddichten oder forstliche Unverträglichkeitsprüfung für Wildschäden - ÖFZ 101 (6). S. 6-9.

- Eiberle, K. und H. Nigg (1987): Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwesen 138: 747-785.
- Eklkofer, E.; Sinner, H.-U. (2003): Abschussplan „ade“ – Jagen wir bald ohne Bürokratie? – LWF aktuell. Nr.39.
- Führer, E. & Nopp, U. (2001): Ursachen, Vorbeugung und Sanierung von Wildschäden - Facultas-Univ.-Verl. Wien.
- Gill, R.M.A. (1992): A review of damage by mammals in northern temperate forests: 3. Impact on trees and forests. Forestry 65: 363-388.
- Gill, R.M.A. and V. Beardall (2001): The impact of deer on woodlands: The effect of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition. Forestry 74: 209-218.
- Gemeinsame Richtlinie für die Hege und Bejagung des Schalenwildes der Länder Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern (Waldbewirtschaftungsrichtlinie) vom 24.09.2001 – Bekanntmachung des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg.
- Gossow, H. (1983): Wald-Wildtier-Wechselbeziehungen in Mitteleuropa - Allg. Forstzeitschr. 38 (15). S. 371-375.
- Gossow, H. (1992): Alpiner Gelände- und Abenteuersport: Wirkungsnachweis auf Wildtiere - Tagungsband Envirotour 1992. Strategies for Reducing the Environmental Impact of Tourism. Vienna 1992.
- Guthörl, V. (1997): Schalenwildverbiß und Waldvegetation - Jagd und Jäger in Rheinland-Pfalz 34. Jg. Hefte 11 und 12,35. Jg. Heft 2.
- Hansen, J.M. (2008): Prüfung unterschiedlicher Pflanzsortimente und Pflanzverbände zur Eignung im Buchen-Voranbau unter Fichte. Diplomarbeit Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst. Fakultät für Ressourcenmanagement. Göttingen. 54 S.
- Hespeler, B. (2000): Jagd 2000 plus – Nimrod-Verlag. Hanstedt.
- Kennel, E. (1998): Was kann das Vegetationsgutachten zum nachhaltigen Management eines waldverträglichen Schalenwildbestandes leisten? - Ber. ANL 22, S. 51-58.
- Kurt, F (1991): Das Reh in der Kulturlandschaft: Sozialverhalten und Ökologie eines Anpassers – Paul Parey Verlag. Hamburg; Berlin.
- Lembcke; Knapp; Dittmar. (2000): Ertragstafel für die Kiefer (Pinus sylvestris L.) im nordostdeutschen Tiefland. Landesforstanstalt Eberswalde. 101 S.

- Luthardt, M., Degenhardt, A., Dobiás, K. (2003): Wildschadensmonitoring in Brandenburg - Forst und Holz 50 (20). S. 616.
- MLUR (2004): Waldbau-Richtlinie der Landesforstverwaltung Brandenburg („Grüner Ordner“) - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Raumordnung des Landes Brandenburg. Abteilung Forst. Potsdam. 143 S.
- MLUV (2006): Bestandeszieltypen für die Wälder des Landes Brandenburg - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. Abteilung Forst und Naturschutz. Potsdam. 119 S.
- MLUV (2007): Brandenburger Waldprogramm - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Potsdam. 21 S.
- Müller, J.(2003): Wasserhaushalt von Kiefern- und Buchen-Reinbeständen und von Kiefern- und Buchen-Mischbeständen im nordostdeutschen Tiefland. 10. Gumpensteiner Lysimetertagung, 29. und 30. April 2003. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein: 106-108
- Müller, P. (1992): Wildverbiss. Aufklärung und Objektivierung der Zusammenhänge zwischen Schalenwildverbiss und Ökosystemreaktionen als Grundlage für eine Verbesserung von Verbißgutachten. Studie im Auftrag des Deutschen Jagdschutzverbandes
- Nordwestdeutsche Forschungs- und Versuchsanstalt. Saatversuch Buche / Fichte 1998 – 2007. Petersen, R. Unveröffentlichte Daten.
- OFD Berlin. Forstinspektion Ost. Forsteinrichtungswerk für die Liegenschaft Präsa (Stichtag 01.10.1999).
- Otto, H. J. (1979): Entwicklungen der forstlichen Produktion in den Niedersächsischen Landesforsten und ihre Wechselwirkungen mit dem Schalenwild - Der Forst- und Holzwirt 34 (23). S. 513-520.
- Petrak, M. (2005): Verhütung von Wildschäden im Walde: Aufgabe für Waldbesitzer, Forstleute und Jäger - Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen. Ausgabe 29.
- Pfannenstiel, H.-D. (2008): Verbißgutachten und ihr Wert – Unsere Jagd 11/2008.
- Prien, S. (1997): Wildschäden im Wald: Ökologische Grundlagen und integrierte Schutzmassnahmen – Parey Buchverlag, Berlin.
- Putman, R.J. (1996): Ungulates in temperate forest ecosystems: Perspectives and recommendations for future research. For. Ecol. Manage. 88: 205-214.

- Regionale PEFC-Arbeitsgruppe Brandenburg e.V. (2006): PEFC Waldbericht für die Region Brandenburg - Potsdam. 135S.
- Reimoser, F. (1982): Rehwildbejagung in einem deckungsreichen Gebirgsrevier bei waldbaulicher Betriebsumstellung - Cbl. ges. Forstw. 99 (3). S. 157-170.
- Reimoser, F. (1987): Umweltveränderungen in Österreich, ihr Einfluss auf die Populationsentwicklung jagdbarer Wildarten und Konsequenzen für eine ökologisch orientierte Landeskultur - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie Graz (1985). Bd. XV. S. 129-144.
- Reimoser, F. und F. Völk (1990): Analyse der praktischen Problemsicht in der Wald-Wild-Frage als Grundlage für die Ermittlung des Forschungsbedarfs und für die Maßnahmenumsetzung. Cbl. Ges. Forstwes. 107: 133-162.
- Reimoser, F. & Reimoser, S. (1998): Richtiges Erkennen von Wildschäden am Wald. Zentralstelle Österr. Landesjagdverbände (Hrsg.). Wien. 95 S.
- Reimoser, F.; Reimoser, S.; Klansek, E. (2006): WILD - Lebensräume: Habitatqualität, Wildschadenanfälligkeit, Bejagbarkeit - Zentralstelle Österreichischer Landesjagdverbände. Wien.
- Rieger, S. (1999): Verbissmonitoring und Schalenwildverbiss im Totalreservat „Grumsiner Forst“ (UNESCO Biosphärenreservat Scorfheide-Chorin). Aldo Leopold Gesellschaft für Wildökologie und Naturschutz e.V. Eberswalde. 72 S. + Anh.
- Schadauer, K. (2003): Forstliche Verfahren zur Beurteilung von Wildverbiss. Tagung für die Jägerschaft, 11. und 12. Februar 2003. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein: 49-52
- Scherer, T. (2007): Es sprießt das Grün im Landeswald – Die Jagdstrategie ein Erfolgsmodell?. Vortragsveranstaltung der ANW Landesgruppe Brandenburg am 28.04.2007, Eberswalde
- Schneider, A. (2008): Auswertung der Daten für den Landeswald aus dem Verbissmonitoring- und Kontrollzaunverfahren unter der Berücksichtigung standörtlicher Unterschiede in den Revieren der Oberförsterei Steinförde. 111 S. Diplomarbeit. Fachhochschule Eberswalde.
- Stadler, M., O. Odermatt, C. Gallmann; D. Rüegg und U. Zehnder (1999): Einfluss freilebender Wiederkäuer auf die Verjüngung des Schweizer Waldes. Schweiz. Z. Forstwesen 150: 313-326.
- Stubbe, C. (1990): Rehwild – In: M. Stubbe Buch der Hege. Haarwild. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin. S. 140-169.

Stubbe, C.; Hofmann, G; Tottewitz, F.; Dreifke, R. (1997): Schalenwild und Artenvielfalt – Beiträge zur Jagd- und Wildforschung. Bd. 22. S. 285-296.

Tilghman, N.G. (1989): Impacts of white-tailed deer on forest regeneration in Northwestern Pennsylvania. J. Wildl. Manage. 53: 524-532.

Wagenknecht, E. (2000): Rotwild – Nimrod Verlag. Suderburg.

Waldbesitzerverband für Rheinland-Pfalz; Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz; Arbeitsgemeinschaft Naturgemäße Waldwirtschaft Rheinland-Pfalz e.V.; Landesforsten Rheinland-Pfalz (2004): Wald und Schalenwild in Rheinland-Pfalz: Positionspapier der Vertreter des Waldeigentums.

Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG) - <http://www.juris.de>. Zugriff 03/2010.

Webseite Gut Falkenberg. [www. alvensleben-falkenberg.de](http://www.alvensleben-falkenberg.de) Zugriff: Juni 2010.





## **Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde**

Fachbereich Wald & Umwelt  
Fachgebiet Wildbiologie, Wildtiermanagement & Jagdbetriebskunde  
Fachgebiet Waldinventur & Planung  
Alfred-Möller-Strasse 1  
16225 Eberswalde  
[www.hnee.de](http://www.hnee.de)

Projekt „Wildschäden im Wald“

August 2010